

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

2.02.–3.02.2000

**Programm
Kurzfassung der Referate und Poster
Teilnehmerliste**



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

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

2.02.-3.02.2000

**Programm
Kurzfassung der Referate und Poster
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

Zum 10. Male findet das Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion statt. Beim 1. Bernburger Winterseminar waren es 40 Teilnehmer, beim 2. 61, 115 beim 3., 142 beim 4., 152 beim 5., 163 beim 6., 193 beim 7., 205 beim 8. und 255 beim 9. Die Vielfalt der Themen und die enge Verbindung von Wissenschaft und Praxis haben sich – wie diese Zahlen eindrucksvoll unterstreichen – bewährt.

Hervorragende Fachreferenten aus Wissenschaft und Praxis sicherten eine hohe Qualität des Bernburger Winterseminars ebenso wie die sach- und fachkundige Diskussion der Teilnehmer aus Praxis, Handel, Industrie, Behörden und Verbänden.

Hervorgehoben werden muss in diesem Zusammenhang auch die hervorragende Arbeit des Organisationsteams der Lehr- und Versuchsanstalt Bernburg.

1999 hat sich das positive Wachstum des deutschen Anbaus weiter fortgesetzt. Erstmals konnten 10.804 ha Arznei- und Gewürzpflanzen nachgewiesen werden. 810 ha wurden davon ökologisch produziert. Mit Ausnahme Bremens werden in allen Bundesländern Arznei- und Gewürzpflanzen angebaut. Die Zentren des deutschen Anbaus liegen in Thüringen, Bayern, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt. Entscheidend für diese positive Entwicklung sind nach wie vor die Faktoren Wissenschaft, Forschung und Anbauberatung.

Ausgehend davon wurde am 28.10.1999 die Gemeinnützige Forschungsvereinigung Saluplanta e.V. (GFS) Bernburg gegründet. Zum Vorsitzenden wurde Prof. Dr. habil. Horst Schröder gewählt. Zweck des Vereins ist die Förderung von Wissenschaft und Forschung auf dem Gebiet Arznei-, Gewürz-, Aroma- und Farbstoffpflanzen. Der Satzungszweck wird insbesondere durch die Durchführung eigener wissenschaftlicher Forschungsvorhaben und die Vergabe von Forschungsaufträgen verwirklicht. Ein Schwerpunkt der Arbeit des neuen Vereins ist in Zusammenarbeit mit allen maßgeblichen Experten, das Standardwerk des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus, den HEEGER (Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus von 1956), durch ein neues Standardwerk zu ersetzen. Die Notwendigkeit ist unumstritten. Es liegen außerordentlich viele Einzelergebnisse für unser Fachgebiet vor. Eine kritische Wertung und Zusammenfassung kann nur in enger Teamarbeit von Praktikern und Wissenschaftlern erfolgreich sein. Begonnen wurde bereits mit dem ersten Teilabschnitt "Krankheiten und Schädlinge an Arznei- und Gewürzpflanzen".

Das Bernburger Winterseminar hat sich als ein Forum eines breiten Erfahrungsaustausches bewährt und wirkt durch die Transformation neuester Erkenntnisse fördernd auf den einheimischen Anbau. Möge in diesem Sinne auch das nunmehr 10. Bernburger Winterseminar dazu beitragen, den deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau weiterzuentwickeln.



Bernd Hoppe

1. Programm 10. Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion

ab 9.00 Uhr Posterpräsentation
 Dipl.-Ing. Isolde Reichardt, Lehr- und Versuchsanstalt Bernburg

Mittwoch, 2.02.2000

10.00–10.10 Uhr Begrüßung und Eröffnung
 Prof. Dr. habil. Horst Schröder, Saluplanta e.V. Bernburg

I. Markt und Qualität

10.10–10.40 Uhr Auswirkungen der Agenda 2000 und des Sparprogramms der Bundesregierung auf den Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in Deutschland sowie sich daraus ergebende Schlussfolgerungen
 Prof. Dr. habil. Horst Schröder, Saluplanta e.V. Bernburg

10.40–11.00 Uhr Pflanzliche Arzneimittel in Deutschland und Europa – wie geht es weiter?
 Aktuelle Entwicklungen, Bestandsaufnahme und Perspektiven
 Dr. Barbara Steinhoff, Bundesfachverband der Arzneimittel-Hersteller Bonn

11.00–11.20 Uhr Analyse des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus im Land Brandenburg
 Dipl.-Ing. agr. Franziska Ahles, Humboldt-Universität Berlin

11.20–11.50 Uhr Rechtliche Grundlagen der Qualitätssicherung in der verarbeitenden Industrie und Beispiele für die praktische Umsetzung in Industrie und Landwirtschaft
 Dipl.-Ing. Irina Göhler, Bionorica Arzneimittel GmbH Neumarkt

11.50–12.10 Uhr Diskussion

12.10–13.10 Uhr Mittagspause

II. Pflanzenschutz und Züchtung

13.10–13.30 Uhr Stand der Lückenindikation bei Arznei- und Gewürzpflanzen
 Dipl.-Ing. Klaus Mertens
 Landespflanzenschutzzamt Magdeburg

13.30–13.50 Uhr Ergebnisse der Evaluierung von Johanniskrautherkünften unter besonderer Berücksichtigung der Welketoleranz
 Dr. habil. Friedrich Pank, Bundesanstalt für Züchtungsforschung Quedlinburg

III. Destillation und Extraktion ätherischer Arznei- und Gewürzpflanzenöle

13.50–14.20 Uhr Destillation ätherischer Öle – Neue Erkenntnisse zur Ölgewinnung
 Dr. Ulrich Bomme, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau Freising

14.20–14.40 Uhr Erfahrungen und Ergebnisse der Produktion und Vermarktung ätherischer Öle aus der Destillation
 Landwirt Simon Kistler, Sulzemoos/Orthofen (Bayern)

14.40–15.00 Uhr Erfahrungen und Ergebnisse der Produktion und Vermarktung ätherischer Öle aus der Destillation
 Landwirt Gerhard Brun, Heiden (Nordrhein-Westfalen)

15.00–16.00 Uhr	Pause
16.00–16.30 Uhr	Vor- und Nachteile verschiedener Extraktionsverfahren für die Gewinnung ätherischer Arznei- und Gewürzpflanzenöle sowie Extrakte Dr. Bernd Weinreich, Fa. Raps & Co. Kulmbach
16.30–16.50 Uhr	Diskussion
17.00–18.30 Uhr	Mitgliederversammlung SALUPLANTA e.V.
19.30–24.00 Uhr	Abendveranstaltung im Tagungssaal

Donnerstag, 3.02.2000

IV. Anbau und Markt bei Petersilie

8.00– 8.30 Uhr	Möglichkeiten zur Erreichung hoher Erträge und Qualitäten bei Blattpetersilie im Freilandbau Dr. Jörg Pölitz, Humboldt-Universität Berlin
8.30– 8.50 Uhr	Krankheiten der Petersilie und Erfolgsaussichten der Resistenzzüchtung Dr. Frank Marthe, Bundesanstalt für Züchtungsforschung Quedlinburg
8.50– 9.10 Uhr	Praktische Erfahrungen beim großflächigen Freilandbau von Petersilie Geschäftsführer Erhard Schiele, ESG-Kräuter GmbH Hameln
9.10– 9.30 Uhr	Diskussion
9.30–10.30 Uhr	Pause

V. Aus Wissenschaft und Praxis

10.30–10.50 Uhr	Anbauoptimierung und Qualitätssicherung beim Anbau von Diätlein Dipl.-Ing. Torsten Graf, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Dornburg
10.50–11.10 Uhr	Anbautechnologie von Sanddorn für diätetische und pharmazeutische Zwecke Dipl.-Ing. Ernst Triquart, Humboldt-Universität Berlin
11.10–11.30 Uhr	Artischockenanbau für pharmazeutische Zwecke – eine neue Anbautechnologie Dr. Hans-Jürgen Hannig, Fa. Martin Bauer Vestenbergsgreuth
11.30–11.50 Uhr	Buchweizen für die diätetische und pharmazeutische Nutzung aus der Sicht des Anbaus Prof. Dr. habil. Bernd Honermeier, Universität Gießen
11.50–12.10 Uhr	Diskussion
12.10–12.30 Uhr	Schlusswort
12.30–13.30 Uhr	Mittagessen
13.30–14.30 Uhr	Geführte Posterpräsentation Frau Dipl.-Ing. Isolde Reichardt, Lehr- und Versuchsanstalt Bernburg

– Änderungen vorbehalten! –

Organisationsbüro:

Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, Dipl.-Ing. Isolde Reichardt, Dipl.-Ing. Wernfried Koch

2. Inhaltsverzeichnis der Kurzfassung der Vorträge des 10. Bernburger Winterseminars

	Seite
SCHRÖDER, H.,	8
STALLKNECHT, H.D.: Auswirkungen der Agenda 2000 und des Sparprogramms der Bundesregierung auf den Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in Deutschland sowie sich daraus ergebende Schlussfolgerungen	8
STEINHOFF, B.: Pflanzliche Arzneimittel in Deutschland und Europa – wie geht es weiter? Aktuelle Entwicklungen, Bestandsaufnahme und Perspektiven	9
AHLES, F.: Analyse des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus im Land Brandenburg	11
GÖHLER, I., LIERSCH, R.: Rechtliche Grundlagen der Qualitätssicherung in der verarbeitenden Industrie und Beispiele für die praktische Umsetzung in Industrie und Landwirtschaft	13
MERTENS, K.: Stand der Lückenindikation bei Arznei- und Gewürzpflanzen	15
PANK, F., FOLYS DE GARCIA, E., SCHOLZE, P., BLÜTHNER, W.-D., DEHE, M., SCHNEIDER, E., KOBALL, G., AHUIS, F.: Ergebnisse der Evaluierung von Johanniskrautherkünften unter besonderer Berücksichtigung der Welketoleranz	17
BOMME, U., RINDER, R.: Destillation ätherischer Öle – Neue Erkenntnisse zur Ölgewinnung	19
KISTLER, S.: Erfahrungen und Ergebnisse der Produktion und Vermarktung ätherischer Öle aus der Destillation	20
BRUN, G.: Erfahrungen und Ergebnisse der Produktion und Vermarktung ätherischer Öle aus der Destillation	21
WEINREICH, B.: Vor- und Nachteile verschiedener Extraktionsverfahren für die Gewinnung ätherischer Arznei- und Gewürzpflanzenöle sowie Extrakte	22
PÖLITZ, J.: Möglichkeiten zur Erreichung hoher Erträge und Qualitäten bei Blattpetersilie im Freilandanbau	23

MARTHE, F., SCHOLZE, P.,		
KRÄMER, R.:	Krankheiten der Petersilie und Erfolgsaussichten der Resistenzzüchtung	24
SCHIELE, E.:	Praktische Erfahrungen beim großflächigen Freiland-anbau von Petersilie	25
GRAF, T., VETTER, A.,		
PODLESAK, W.:	Anbauoptimierung und Qualitätssicherung beim Anbau von Diätlein	27
TRIQUART, E.:	Anbautechnologie von Sanddorn für diätetische und pharmazeutische Zwecke	30
HANNIG, H.-J.,		
EICH, J.:	Artischockenanbau für pharmazeutische Zwecke – eine neue Anbautechnologie	32
HONERMEIER, B.:	Buchweizen für die diätetische und pharmazeutische Nutzung aus der Sicht des Anbaus	34

3. Inhaltsverzeichnis der Kurzfassung der Poster des 10. Bernburger Winterseminars

SCHALITZ, G.:	Erste Ergebnisse und Erfahrungen mit dem Anbau von Heil- und Gewürzpflanzen auf Niedermoor	36
RÖHRICHT, CHR., MÄNICKE, ST.,		
SOLE, M.:	Ertrag und antioxidatives Potential ausgewählter Salbei- und Dostherkünfte	37
HEINE, H.,		
EGER, H.:	Sortenprüfungen mit Johanniskraut – Versuchsergebnisse 1998 und 1999	38
TRUNK, S.:	Möglichkeiten der mechanischen Unkrautregulierung im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau am Beispiel der Kultur Ringelblume	39
SCHMITT, E.:	Einfluss der Trocknungstechnik auf die Qualität von Arzneipflanzen – am Beispiel von Echter Kamille und Ringelblume	40
GABLER, J., EHRIG, F.:	<i>Phomopsis diachenii</i> Sacc., ein gefährlicher Doldenbräune-Erreger an Kümmel – Erstnachweis für Deutschland	41
DERCKS, W.,		
GÄRBER, U. R.:	DPG – Arbeitskreis Phytomedizin im Gartenbau: Projektgruppe Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen	42

4. Teilnehmerliste	44
---------------------------	-----------

Kurzfassung der Vorträge des 10. Bernburger Winterseminars

Auswirkungen der Agenda 2000 und des Sparprogramms der Bundesregierung auf den Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in Deutschland sowie sich daraus ergebende Schlussfolgerungen

Prof. Dr. habil. Horst Schröder, Karl-Liebknecht-Str. 14a, D-06406 Bernburg, Dr. Hans-D. Stallknecht, Deutscher Bauernverband, Godesberger Allee 142-148, D-53175 Bonn

Ab dem Jahr 2000 werden erhebliche ökonomische Veränderungen wirksam. Diese beziehen sich besonders auf die deutsche Landwirtschaft, die von allen Volkswirtschaftszweigen am stärksten betroffen wird. Die Ursachen sind 1. die AGENDA 2000 der EU, 2. die Ökosteuer, 3. das Sparpaket der gegenwärtigen Bundesregierung und 4. die weltweit steigenden Energiepreise. Da sich diese Faktoren gegenseitig verstärken, werden sie zu tiefgreifenden Änderungen in der Struktur der deutschen Landwirtschaft führen. Verstärkt werden die negativen Auswirkungen der angeführten Faktoren durch den Preisverfall auf dem Lebensmittelmarkt, der teilweise durch den Verdrängungswettbewerb der Verarbeitungskonzerne und Handelsketten verursacht wird. Wenn in Deutschland im letzten Jahr bei steigenden Energiepreisen eine Inflationsrate von weniger als einem Prozent registriert wurde, so ist dies auf fallende Preise für Lebensmittel und Telekommunikationsleistungen zurückzuführen.

Die AGENDA 2000 beinhaltet Preissenkungen für Milch, Fleisch und Getreide. Die flächenbezogenen Ausgleichszahlungen wurden vereinheitlicht und gesenkt. Die Belastung beträgt 500 Mio. DM im Jahr 2000 und steigt in den Folgejahren auf 1,5 Mrd. DM an. Für Ausgleichszahlungen zur Strukturrentwicklung ist die Einhaltung der guten landwirtschaftlichen Praxis (GAP) Voraussetzung. Wer diese nicht einhält, kann keine EU-Zuschüsse zur Entwicklung des ländlichen Raumes erhalten. Dies gilt für alle Bundesländer. Es ist darüber hinaus zu erwarten, dass auch die Preise für Zuckerrüben in den nächsten Jahren fallen werden.

Die Belastungen, die sich aus der Ökosteuer sowie aus steuerlichen Positionen ergeben, belaufen sich auf insgesamt 5 Mrd. DM, die im Jahre 2003 erreicht werden. Bestandteile dieser Kostenerhöhung sind reduzierte Zuschüsse für berufsständische Organisationen sowie die Streichung der Gas-Öl-Beihilfen. Diese betragen je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche im Jahr 2000 160,- DM und im Jahr 2003 300,- DM. Es ist nicht verständlich, weshalb für den Flugverkehr und die Binnenschifffahrt steuerfreier Kraftstoff zur Verfügung gestellt wird und die Landwirtschaft für die Nahrungsmittelproduktion Steuern zahlen muss. Wie weit eine Freigabe von leichtem Heizöl als Traktorentreibstoff möglich werden wird, ist noch offen.

Zusätzlich zur Ökosteuer auf Energie werden sich die Energiekosten weiter erhöhen. Die Ursachen liegen in den steigenden Rohölkosten und der starken Abwertung des Euros gegenüber dem Dollar. Eine Umkehrung dieses Trends ist nicht zu erwarten. Der von der gegenwärtigen Bundesregierung angestrebte Ausstieg aus der Kernenergie wird ebenfalls zu steigenden Preisen für Elektroenergie führen. Die alternativen Energieerzeugungsmethoden sind gegenwärtig noch so teuer, dass sie im Prinzip nicht ökonomisch betrieben werden können. Diese Grundbelastungen entfallen auch auf den Arznei- und Gewürzpflanzenanbau. Sie sind auf den verwertbaren Drogenertrag je Hektar, der sich zwischen 400 und 3.000 kg je nach Art bewegt, zu verteilen. Diese liegen zwischen 0,10 und 0,75 DM/kg Trockenware. Zusätzlich zu diesen Grundbelastungen müssen die Zusatzkosten für die erhöhten Energiekosten für die Trocknung angesetzt werden. Die Heizölpreise stiegen in den letz-

ten beiden Jahren von 0,35 auf 0,55 DM/l, die des Erdgases von 0,04 auf 0,06 DM/kW, jene für Elektroenergie von 0,35 auf 0,40 DM/kW. Die Dieselpreise stiegen ohne Berücksichtigung der Mineralölsteuerrückerstattung von 0,85 auf 1,02 DM/kg. Je nach Wassergehalt des Erntematerials werden für die Trocknung 1–2 kg Heizöl und ca. 0,5 kWh Elektroenergie für 1 kg getrocknete Droge benötigt. Dies sind Mehrkosten von 0,25 bis 0,45 DM/kg. Rechnet man beide Kostenfaktoren zusammen, so erhöhen sich die Gesamtkosten für die Erzeugung von Drogen um 0,55 bis 1,20 DM/kg. Diese Kostensteigerung wird in den nächsten Jahren schrittweise anfallen.

Diese neuen Herausforderungen gilt es zu meistern. Es geht nur miteinander und nicht gegeneinander. Daraus leiten sich u. a. folgende Maßnahmen ab: weitere Verbesserung der Qualität der Produkte, Ausbau des Vertragsanbaus, Minimierung der Kosten im Anbau, in Trocknung und Verarbeitung, Optimierung der Arbeitsteilung zwischen den einzelnen Stufen des Prozesses, Optimierung der Warenwege und Verbesserung des Marketings. Zugeständnisse müssen alle Beteiligten machen. Nur so ist es möglich, den Arznei- und Gewürzpflanzenanbau und seine Verarbeitung in Deutschland weiter erfolgreich zu betreiben.

Pflanzliche Arzneimittel in Deutschland und Europa – wie geht es weiter?

Aktuelle Entwicklungen, Bestandsaufnahme und Perspektiven

Dr. Barbara Steinhoff, Bundesfachverband der Arzneimittel-Hersteller e. V., Ubierstraße 71-73, D-53173 Bonn

In Deutschland ist derzeit die gesundheitspolitische Diskussion geprägt von der Einführung der Positivliste im Rahmen der Gesundheitsreform 2000. Das grundlegende Gesetz hierzu ist am 1. Januar 2000 in Kraft getreten, ob und inwieweit jedoch die Rechtsverordnung, die die Positivliste letztendlich umsetzen soll, Bestand haben wird, dürfte unter anderem von den Mehrheitsverhältnissen im Bundesrat abhängen. Sollte jedenfalls die Positivliste in Kraft treten, so werden sich für die Verordnungs- und Erstattungsfähigkeit pflanzlicher Arzneimittel einschneidende Veränderungen ergeben.

Auch beschäftigen die zu erwartenden Regelungen der 10. AMG-Novelle, die voraussichtlich gegen Mitte des Jahres in Kraft treten wird, die pharmazeutischen Unternehmer. Um einer Beanstandung durch die Europäische Kommission am deutschen Nachzulassungsverfahren nachzukommen, hat der Gesetzgeber im Rahmen dieser Novellierung des Arzneimittelgesetzes eine nachträgliche Verpflichtung zur Einreichung pharmakologisch/toxikologischer sowie klinischer Unterlagen auch für nachzuzulassende Arzneimittel vorgesehen. Die Umsetzung dieser Regelungen bedeutet für die pharmazeutischen Unternehmer sowohl durch die Verpflichtung zur Zusammenstellung solcher Unterlagen als auch durch weitere verschärfende Neuregelungen, die nicht auf der EU-Beanstandung beruhen, eine enorme Zusatzbelastung hinsichtlich ihrer Arbeitskapazitäten.

Aufgrund von Fallmeldungen über Wechselwirkungen höherdosierter Johanniskraut-Zubereitungen mit den Arzneistoffen Phenprocoumon und Ciclosporin waren bereits Anfang 1999 von mehreren Firmen als eigenverantwortliche Maßnahmen Hinweise zu Wechselwirkungen in die Gebrauchs- und Fachinformationen der betroffenen Arzneimittel aufgenommen worden. Mittlerweile hat sich die Diskussion in der Fachöffentlichkeit ausgeweitet. Viele weitere Hersteller, auch die niedrigdosierter Präparate, haben sich diesem Vorhaben angeschlossen und kennzeichnen ihre Arzneimittel entsprechend. Daneben sind Versuchsprogramme in vitro und in vivo zur Abklärung des

Wechselwirkungsrisikos angelaufen. In der zweiten Jahreshälfte 1999 haben die Gesundheitsbehörden in Schweden und in der Schweiz konkrete Maßnahmen angeordnet, weitere Behörden in Nordeuropa sind ebenso verfahren. Auch in Deutschland wird für Anfang des Jahres 2000 mit Maßnahmen des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) im Rahmen eines Stufenplanverfahrens gerechnet, da die Sachverständigenkommission für pflanzliche Arzneimittel, die Kommission E, Maßnahmen zur Abwehr von Arzneimittelrisiken und zur Abklärung des Wechselwirkungsmechanismus für erforderlich hält. Der Ausgang eines solchen Verfahrens ist derzeit offen, auch die Notwendigkeit einer generellen Unterstellung von Johanniskrautzubereitungen unter die Apothekenpflicht wird diskutiert.

Mit der Änderung des Anhanges der europäischen Richtlinie 75/318/EWG hat die Europäische Kommission im September 1999 erfreulicherweise klargestellt, dass es für Arzneimittel mit bekannten Bestandteilen, so auch für pflanzliche Arzneimittel, möglich sei, sie entsprechend ihres geringeren Risikopotentials zu beurteilen. Aus diesem Grunde wurde der Begriff „well-established use“ („allgemein medizinisch verwendet“) neu definiert. Für Arzneimittel mit bekannten Bestandteilen sollen demnach im Rahmen der Zulassung auch epidemiologische Daten sowie weitere publizierte wissenschaftliche Literatur anstelle von pharmakologisch/toxikologischen Untersuchungen und klinischen Studien Verwendung finden.

Zur Erfassung und Bewertung der rechtlichen Situation pflanzlicher Arzneimittel in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union, insbesondere unter Berücksichtigung einer Akzeptanz von bibliographischen Daten für die Bewertung von Wirksamkeit und Unbedenklichkeit, hatte die Europäische Kommission die Erarbeitung einer Studie ausgeschrieben, die im Jahr 1998 vom Europäischen Fachverband der Arzneimittel-Hersteller (AESGP) durchgeführt wurde. Diese Studie, die von der Europäischen Kommission im Internet unter <http://dg3.eudra.org/dgiiie3/news.htm> publiziert worden ist, geht insbesondere auf die Einstufung pflanzlicher Produkte innerhalb und auch außerhalb des Arzneimittelbegriffes ein, auf die Anforderungen an die Dokumentation von Qualität, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit sowie auf die unterschiedlichen Anforderungen an den Wirksamkeitsnachweis anhand bibliographischer Daten. Ferner wurde empfohlen, der Arbeitsgruppe „Pflanzliche Arzneimittel“ der EMEA eine stärkere Position zu verleihen und eine Klarstellung in den europäischen Richtlinien auch für solche Arzneimittel aufzunehmen, die sicher und von angemessener Qualität sind und deren Anwendungsgebiete ausschließlich auf einem adäquaten Nachweis der Wirksamkeit durch dokumentierte traditionelle Erfahrung beruhen.

Mit dem Ziel, harmonisierte Bewertungskriterien für pflanzliche Arzneimittel in Europa zu schaffen, war 1989 die European Scientific Cooperative on Phytotherapy (ESCOP) als Dachorganisation nationaler wissenschaftlicher Fachgesellschaften für Phytotherapie gegründet worden. Sie hat sich als Hauptaufgabe die Erstellung von Monographie-Vorschlägen für Arzneipflanzen und deren Zubereitungen gesetzt und bislang 60 Monographien für wichtige Arzneipflanzen publiziert. Diese Monographien beschreiben die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu Wirksamkeit und Unbedenklichkeit, beispielsweise mit Anwendungsgebieten, Dosierung und pharmakologisch/toxikologischen bzw. klinischen Studien, während hinsichtlich der Definition und der pharmazeutischen Qualität der Ausgangsdroge auf ein Arzneibuch Bezug genommen wird.

Anfang 1997 hatte die Europäische Zulassungsagentur EMEA, London, aus Vertretern der nationalen Gesundheitsbehörden, der Europäischen Kommission, des Europäischen Parlamentes und der Europäischen Arzneibuch-Kommission eine Arbeitsgruppe „Pflanzliche Arzneimittel“ eingerich-

tet, die 1999 den Status einer permanenten Arbeitsgruppe erhalten hat. Als deren Hauptziel wurde die Entwicklung von Bewertungskriterien zum ausreichenden Beleg von Qualität, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit von pflanzlichen Arzneimitteln definiert. Eine Vielzahl an bestehenden Leitlinien wurde daraufhin auf ihre Eignung zur Beurteilung pflanzlicher Arzneimittel überprüft und an deren spezielle Erfordernisse angepasst. Auch die bestehende Leitlinie zur Qualität pflanzlicher Arzneimittel wurde entsprechend der heute verwendeten Nomenklatur neu publiziert. Die Arbeitsgruppe steht den Monographie-Entwürfen der ESCOP und auch der Weltgesundheitsorganisation (WHO) grundsätzlich positiv gegenüber und hat für die nähere Zukunft vor, eine größere Anzahl dieser Monographien einer gründlichen Bewertung zu unterziehen und die Kernaussagen dieser Ausarbeitungen als sogenannte „Core SPCs“ zu publizieren.

Diese in jüngster Zeit erfolgten Weichenstellungen geben Anlass zu Optimismus und eröffnen interessante Perspektiven für pflanzliche Arzneimittel im europäischen Bereich.

Analyse des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus im Land Brandenburg

Dipl.-Ing. Franziska Ahles, Schliemannstr. 41, D-10437 Berlin

Aufgrund der gestiegenen Nachfrage nach Heil- und Gewürzpflanzen aus heimischem Anbau sowohl von Seiten der Konsumenten als auch von Seiten der Industrie stößt dieser Bereich bei Landwirten und Gärtnern auf ein immer größeres Interesse. Der Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen im Land Brandenburg lag 1999 bei 304 ha (HOPPE 1999). Maximal 10 % davon werden ökologisch angebaut. Beim ökologischen Anbau kann davon ausgegangen werden, dass fast alle Betriebe, die gärtnerische Kulturen anbauen, auch Heil- und Gewürzpflanzen in ihrem Sortiment führen. Eigene Untersuchungen zeigten, dass der Anbau in den Betrieben sich zwischen 0,04 und 1,8 ha bewegt.

Boden- und Klimabedingungen

Für einen Anbau unter brandenburgischen Boden- und Klimaverhältnissen sind mindestens zwanzig verschiedene Heil- und Gewürzpflanzen geeignet. Insgesamt werden von diesen Kräutern in Brandenburg nur ein Bruchteil erwerbsmäßig in nennenswertem Umfang angebaut. Die brandenburgischen Standortbedingungen stellen zwar gesamt gesehen keine Einschränkung für den Anbau dar, doch die meisten Kräuter lassen sich auf den sehr mageren und z.T. sehr schweren Böden in Brandenburg nur schwer anbauen. Dies führt dazu, dass die Betriebe Arznei- und Gewürzpflanzen in der Regel auf den besten Böden kultivieren. Der erwerbsmäßige großflächige Anbau für die verarbeitende Industrie wird weiter durch die geringen Niederschläge beeinträchtigt, so dass in diesem Falle auf eine Zusatzbewässerung zurückgegriffen werden muss. Dies bedeutet für die Anbauer eine zusätzliche Einschränkung hinsichtlich des Vertragsanbaus.

Anbauformen

Im größeren Stile werden Arznei- und Gewürzpflanzen bisher nur von einem Betrieb (Dürrenhofe) in Brandenburg angebaut. In dem konventionell wirtschaftenden Betrieb, der konzentriert Kulturen für die Pharmaindustrie anbaut, umfasst der Johanniskrautbau eine Fläche von 20 ha, von denen sich 10 ha im zweiten Ertragsjahr befinden. Darüber hinaus werden Baldrian (10 ha) und Pestwurz (1 ha) in nennenswertem Umfang kultiviert sowie auf 3 ha Nachtkerze und Borretsch im Versuchsanbau.

Im Gegensatz zum Vertragsanbau für die verarbeitende Industrie und Pharmaindustrie in Brandenburg ist beim Anbau von Frischkräutern für die Direktvermarktung eine steigende Tendenz zu verzeichnen. Dies trifft insbesondere für ökologisch wirtschaftende Betriebe zu, die Heil- und Gewürzpflanzen zur Sortimentserweiterung des Gemüseangebotes anbauen.

Bei Betrieben, die Direktvermarktung betreiben, dominiert der überwiegend kleinflächige Anbau von mehreren verschiedenen Kulturen, wobei Kulturen mit gesichertem Absatz meist überwiegen. Hingegen bauen Betriebe, die vorrangig den Großhandel beliefern, nur einige wenige Kulturen an, um gleichbleibende Qualität in entsprechend großer Menge liefern zu können.

Probleme und Chancen

- Der kleinflächige Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen und die damit verbundenen, Motorik und Sinne anregenden Tätigkeiten lassen den ökologischen Kräuteranbau für den Therapiebereich und als Ergänzung entsprechend strukturierter Betriebe geeignet erscheinen.
- Die meisten der ökologisch wirtschaftenden Betriebe, die Heil- und Gewürzpflanzen anbauen, verfügen bisher über keine eigene Fruchtfolge für Kräuter. Diese werden, sofern ein Fruchtplan existiert, in der allgemeinen Gemüsefruchtfolge mitgeführt. Kräuter könnten aber aufgrund der intensiven Bodenbearbeitung als Hackfrüchte innerhalb einer neuen Fruchtfolge mitgeführt werden.
- Der hohe Beikrautdruck sowie die oftmals geringen Flächengrößen bedeuten einen erhöhten Handarbeitsaufwand. Der Einsatz von Maschinen ist nur bei entsprechender Flächengröße und Anbauumfang lohnenswert. Neben gängigen Verfahren zur Beikautregulierung wenden die Betriebe andere Verfahren (Häufeln, Anbau auf Dämmen, Mulchen, Striegeln im Vorauflaufverfahren, Schleppen) an.
- Phytosanitäre Probleme treten im ökologischen Kräuteranbau vorwiegend bei Kulturen auf größeren Anbauflächen auf (Petersilie, Schnittlauch, Dill, Rucola, Basilikum). Auf den kleineren Flächen und in den Kräuterbeeten/-gärten wird vorwiegend der Mischanbau mit Gemüse und Zierpflanzen praktiziert, um die aus dem Gemüsebau bekannten positiven Wirkungen dieser Anbauform auszunutzen.
- Die Selbstaussaat einiger Kulturen führt zur Verringerung des Arbeitsaufwandes bei Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung. Diese Form des Anbaus rentiert sich jedoch nur für kleinere Betriebe oder solche, die sich einen weniger rationell ausgerichteten Anbau leisten können. Pflege- und Erntearbeiten werden durch die nicht vorhandenen Reihenabstände erschwert, auch sind die Erntemengen nicht abzuschätzen.
- Die Direktvermarktung bietet sich für ökologisch wirtschaftende Betriebe besonders im Einzugsbereich von Berlin an. Die Bildung von Erzeugergemeinschaften, wie sie schon in anderen Bundesländern existieren, wäre für kleinere Betriebe, die neben anderen Absatzwegen auch den Großhandel oder Firmen beliefern möchten, eine Möglichkeit, große einheitliche Chargen anbieten zu können.
- Im konventionellen Anbau stellt das neue Pflanzenschutzgesetz ein besonderes Problem dar, da abzusehen ist, dass Hersteller aus Kostengründen keine spezielle Indikationszulassung für Heil- und Gewürzpflanzen beantragen werden. Somit greift bei den entsprechenden Kulturen die sogenannte Lückenindikation.
- Die auch in Brandenburg praktizierte Herbilstpflanzung von Johanniskraut wirkt sich positiv auf einen geringeren Unkrautdruck und in insgesamt günstigen klimatischen Bedingungen für die Etablierung des Bestandes vor Eintritt des Winters aus.

Fazit

Ein erfolgreicher großflächiger Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen kann nur über einen Vertragsanbau mit der Pharmaindustrie bzw. der verarbeitenden Industrie erreicht werden. Eine Anbauausdehnung in Brandenburg ist nur mit Hilfe von staatlicher Seite möglich. Mit der Integration des Heil- und Gewürzpflanzenanbaus in die ab dem Jahr 2000 neu entstehende Agrarförderung wäre ein positiver Anfang gemacht. Ein Anbau für die verarbeitende oder pharmazeutische Industrie kommt bei ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Brandenburg aufgrund der Betriebsstrukturen nicht vor. Hier dominiert die Direktvermarktung bzw. die Lieferung an den Großhandel, Gastronomie oder Küchen. Dem großflächigen Anbau von Heil- und Gewürzpflanzen in Brandenburg stehen die traditionellen Anbaugebiete entgegen. Auf regionaler Ebene ist jedoch mit einer Ausweitung des ökologischen Heil- und Gewürzpflanzenanbaus zu rechnen.

Literatur

- Hopf, C. (1999): Heilpflanzenanbau, eine Alternative!? – Ein Seminar in Dürrenhofe. -in: Gemüse, Spezialblatt für den Feld- und Intensivgemüsebau, 35 (1999), Heft 12, Stuttgart, S. 727 f.
- Adam, L. Dr. (1998): Arznei- und Färberpflanzen in Brandenburg. – in: Neue Landwirtschaft. Keine Jahrgangangabe seit 1992 (1998), Heft 12, Berlin, S. 50 ff.
- Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft GmbH – Marktberichtsstelle Berlin (Hrsg.) (1999): Marktbericht Arznei- und Gewürzpflanzen. 02 (1999), Heft 1, S. 10.
- Statistisches Bundesamt, Zweigstelle Berlin (1999): Vorläufiges Ergebnis über den Anbau auf dem Ackerland im Vergleich mit dem endgültigen Vorjahresergebnis (Dezember 1999)
- Krüger, K. (1999): Schriftliche Mitteilung über die Anbaufläche von Heil- und Gewürzpflanzen in Brandenburg (1999)

Rechtliche Grundlagen der Qualitätssicherung in der verarbeitenden Industrie und Beispiele für die praktische Umsetzung in Industrie und Landwirtschaft

Dipl.-Ing. Irina Göhler, Plantamed Arzneimittel GmbH, Kerschensteinerstr. 11-15, D-92318 Neumarkt/Opf.

Dr. Reinhard Liersch, Madaus AG, Ostmerheimer Str. 198, D-51109 Köln

Die Betriebsverordnung für pharmazeutische Unternehmer schreibt vor, dass ein funktionierendes Qualitätssicherungssystem existieren muss, welches der behördlichen Überwachung unterliegt. Das Qualitätssicherungssystem beinhaltet die Gesamtheit aller Maßnahmen, die notwendig sind, um die erforderliche Qualität der Arzneimittel sicherzustellen. Dieses System sollte vollständig dokumentiert sein und seine Funktionstüchtigkeit überwacht werden. Neben zahlreichen arzneimittelrechtlichen Regelungen bilden die Richtlinien für die "Good Manufacturing Practise" (GMP) eine Basis für die pharmazeutische Qualitätssicherung.

Ein Qualitätssicherungssystem nach GMP umfasst, neben einem für die gesamte Firma verbindlichen QS-Handbuch, Standardverfahrensanweisungen (SOP), produktspezifische Arbeitsanweisungen und Prüfvorschriften, Schulungsunterlagen, Musterziehpläne etc. Standardverfahrensanweisungen sind übergeordnet und beziehen sich in der Regel auf einen gesamten Bereich/Abteilung. Arbeitsanweisungen oder Prüfvorschriften beziehen sich im Bereich Arzneipflanzenanbau immer nur auf eine bestimmte Kultur bzw. auf ein bestimmtes Produkt.

So würde zum Audit nach GAP beispielsweise eine Standardverfahrensanweisung erstellt werden, spezifische Anbaurichtlinien hingegen sind als Arbeitsanweisung anzusehen.

All diese Vorschriften sind nicht statisch, sondern unterliegen ständigen Veränderungen. Jeder Betrieb ist verpflichtet, seine eigenen Unterlagen zu erstellen. Die Einhaltung der nach GMP erforderlichen Unterlagen wird durch Vertreter der zuständigen Aufsichtsbehörden regelmäßig überprüft.

Durch die Einhaltung der GMP-Richtlinien wird gewährleistet, dass die Produkte gleichbleibend nach den Qualitätsstandards produziert und geprüft (Spezifikation) werden. Die derzeitige Fassung der GMP-Richtlinien setzt bei der Eingangskontrolle zu verarbeitender Rohstoffe ein. Für den arzneipflanzenverarbeitenden Betrieb gibt es aber viele Gründe, bereits vor Eingang der Rohdroge, bestenfalls durch kontrollierten Anbau, Einfluss auf deren Qualität zu nehmen.

Dazu zählen u. a.:

- Kenntnis qualitätsrelevanter Einflüsse in der Anbauphase (Herkunft, Standort, Pestizideinsatz, Düngung, Erntezeitpunkt, Schnithöhe, usw.)
- Aktive Beeinflussung qualitätsrelevanter Parameter
- Zunehmende Honorierung durch den Endverbraucher und die Zulassungsbehörden
- Bessere Gewährleistung der Sorgfaltspflicht für den Inverkehrbringer pflanzlicher Arzneimittel.

Unter dem Dach von ISHS und Gesellschaft für Arzneipflanzenforschung (GA) entstand 1989 ein erster Entwurf zur "Guten Anbaupraxis", initiiert durch Ch. Franz, Wien. Dieser wurde in der Folge mehrfach überarbeitet und wurde in seiner letzten Version vom August 1998, unter Mitarbeit von BAH und Europam, als Richtlinienentwurf der EMEA vorgelegt. Kommentare zu diesem Entwurf waren bis April 1999 möglich. Nach einer derzeit vorgeschlagenen Übergangszeit von fünf Jahren nach Verabschiedung sollen die "Good Agricultural Practise"-Richtlinien (GAP) (ggf. modifiziert anhand der eingegangenen Kommentare) in die GMP-Richtlinien eingebracht werden und damit künftig bindend sein für die pflanzlichen Rohstoffe, die aus dem Anbau stammen. Die Drogenproduktion nach GAP ist sicher ein wichtiger Schritt in Richtung Qualitätssicherung bei Phytopharmaka. Für die aus Wildsammlung stammenden Drogen wurde inzwischen ein ergänzender Entwurf von Harnischfeger, Salzgitter, im Auftrag der GA erarbeitet.

Die drei wichtigsten Instrumente zur Qualitätssicherung im Arzneipflanzenanbau sind:

- eine endproduktspezifizierte Anbaurichtlinie,
- eine chargenspezifische Dokumentation und
- ein Audit.

Die **Anbaurichtlinie** legt qualitätsrelevante Technologieschritte der Anbauphase fest. Sie bildet einen Vertragsbestandteil und sollte kontinuierlich auf aktuelle behördliche Anforderungen (z. B. Lückenindikation) und den Stand des Wissens überprüft werden. Die spezifische Anbaurichtlinie ist Firmen-know-how. Bei Aushändigung der Anbaurichtlinie ist eine Schulung durchzuführen, welche durch die Unterschrift des Landwirtes dokumentiert werden muss.

Eine **chargenspezifische Dokumentation** unterscheidet sich von einer herkömmlichen Schlagkartei dahingehend, dass nicht der Schlag Grundeinheit ist, sondern die ausgelieferte Charge Frischware. Da sich die Qualität des Erntegutes eines Schlages zwischen den einzelnen Erntejahren und Schnitten, ja sogar innerhalb eines Schnittes, unterscheiden kann, kann man beim Johanniskraut z. B. eine Charge mit einer Trocknungscharge (Batch-Trockner) definieren. Bei Pflanzenarten, deren Erntegut frisch und kontinuierlich verpresst wird, kann beispielsweise ein Erntezeitraum zur Chargendefinition herangezogen werden.

Die chargenspezifische Dokumentation ist z. B. im Anbauvertrag vertraglich vorgeschrieben und sollte vom Anbauer zeitnah erstellt werden. Bei der Anlieferung des Erntegutes ist die Dokumentation als Lieferdokument beizufügen. Sie beinhaltet neben qualitätsrelevanten Daten auch andere betriebswirtschaftliche bzw. rein technologische Informationen, die für den Abnehmer von Interes-

se sein können. Die Bereitschaft des Vertragsanbauers, solche Daten, die ja sein Know-how darstellen, zu dokumentieren, hängt stark vom Vertrauensverhältnis zwischen Abnehmer und Landwirt ab. Der Landwirt muss entsprechend dem Dokumentationsanspruch geschult werden und auch diese Schulung ist durch die Unterschrift des Landwirtes zu dokumentieren. Während der Kulturphase sollten Feldbegehungen durch den Abnehmer durchgeführt und die Dokumentation auf Vollständigkeit und Aktualität überprüft werden. Die entsprechenden Kontrollvermerke dienen als Nachweis eines zeitnahen Ausfüllens. Anhand konkreter Formulare zur chargenspezifischen Anbau-dokumentation wird die praktische Umsetzung am Beispiel Johanniskraut erläutert.

Das **Audit** dient als Eignungsnachweis der bestehenden QS-Maßnahmen. Nach den Grundsätzen der Qualitätssicherung wird es von einer nicht direkt im Arbeitsprozess involvierten Person durchgeführt (Monitor ≠ Auditor). Dies ist beispielsweise ein mit der Qualitätssicherung beauftragter Mitarbeiter des Abnahmebetriebs. Ziel eines Audits ist nicht, den Auditierten in seinen persönlichen Fähigkeiten oder Leistungen zu überprüfen, sondern durch gezielte Fragen und ehrliche Antworten Schwachstellen und Lücken in einem bestehenden QS-System aufzuzeigen und zu verbessern.

Die erstellte Auditcheckliste sollte die Einhaltung vorgegebener Anforderungen (GAP-Richtlinien, produktspezifische Anbaurichtlinie) und die Plausibilität der Datenerhebung in der Dokumentation nachweisen. Wie so eine Auditcheckliste aussehen kann, wird am Beispiel "Bodenbeschaffenheit und Düngung" dargestellt. Antworten auf die Fragen der Auditcheckliste sowie darüber hinausgehende Informationen werden protokolliert. Gegebenenfalls wird ein von allen am Audit Beteiligten zu unterzeichnender Maßnahmenkatalog erstellt, der Termine und Zuständigkeiten beinhaltet. Den Abschluss eines Audits bildet die zeitnahe Erstellung eines Auditberichtes, über dessen Inhalt neben den verantwortlichen Vorgesetzten auch alle am Audit Beteiligten informiert werden. Die Wirksamkeit eingeleiteter Maßnahmen wird beim nächsten routinemäßigen Audit überprüft.

Stand der Lückenindikation bei Arznei- und Gewürzpflanzen

*Dipl.-Ing. Klaus Mertens, Landespflanzenschutzamt, Lerchenwuhne 125,
D-39128 Magdeburg*

Die mit großen Erwartungen begonnenen Arbeiten der Unterarbeitskreise Lückenindikation sind in den letzten beiden Jahren auf Grund erheblicher Unsicherheiten in der Rechtssituation gedämpft worden. Hinzu kommt, dass die Versuchsanstellung durch den sehr geringen Umfang des Anbaus, das Auf und Ab der Bedeutung einzelner Pflanzenarten schwierig zu gestalten ist. Ebenso fallen einige, bereits durch den Unterarbeitskreis Lückenindikation Arznei- und Gewürzpflanzen geprüfte Mittel im Rahmen der Bewertung der Altwirkstoffe durch die EU weg bzw. durch Firmen werden Mittel vom Markt genommen bzw. neu formuliert. Hier sind häufig wieder neue Versuche notwendig. Grundsätzlich werden diese Probleme bei der vorbereitenden Versuchsplanung berücksichtigt, die Erfahrung der Jahre zeigt jedoch, dass bei allen umfangreichen Vorbereitungen in Einzelfällen immer wieder Schwierigkeiten auftauchen, die bereits abgeschlossene Versuche wertlos machen.

Es muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass der Unterarbeitskreis Lückenindikation Arznei- und Gewürzpflanzen nicht alle Fragen der Lücken lösen kann, zumal in einigen Fällen durch Nutzung resistenter Sorten, Nutzung geeigneter Anbautermine und -verfahren (z.B. Bevorzugung von Herbstpflanzung vor Frühjahrspflanzung) u.a.m. dem Problem Indikationslücke von vornherein

aus dem Wege gegangen werden kann.

Die Bedingungen, die an die Versuchstätigkeit geknüpft werden, unterscheiden sich jedoch nicht von denen der Mittelprüfung. Die Grundauforderungen an Feldversuche sollen hier noch einmal deutlich genannt werden:

- Verteilung der Versuche auf repräsentative Anbauzentren (dies gilt insbesondere für den Bereich der Versuche zur Gewinnung von Pflanzenproben zur Rückstandsuntersuchung)
- Nutzung der aktuellen Methoden der Versuchsanstellung und -auswertung (u.a. Einhaltung der Grundsätze der GEP entsprechend der PSM-Verordnung)
- Einhaltung der EPPO-Richtlinien (soweit vorhanden)

Das neue Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) gibt nun die Möglichkeit des Genehmigungsverfahrens zum Schließen von Lücken (§ 18 PflSchG). Hierbei handelt es sich um Genehmigungen der Anwendung eines zugelassenen Pflanzenschutzmittels in einem anderen als mit der Zulassung festgesetzten Anwendungsgebiet auf Antrag Dritter an die BBA. Das Verfahren bietet keinen Anlass, das geprüfte Pflanzenschutzmittel in Frage zu stellen, da bereits mit der vorhandenen Zulassung alle notwendigen Voraussetzungen abgeklärt sind. Sollten neue gesundheitliche Belange und Belange des Naturhaushaltes betroffen sein, die noch nicht durch die Zulassung geprüft worden sind, kann die BBA weitere Unterlagen verlangen. Wer den Antrag auf Genehmigung gemäß § 18 PflSchG stellen kann, ist vom Gesetz vorgegeben. Neben dem Zulassungsinhaber können durch die amtlichen Pflanzenschutzdienste, wissenschaftliche Einrichtungen des Gartenbaus oder der Landwirtschaft auch durch juristische Personen, Gartenbau- und Landwirtschaftsbetriebe Anträge gestellt werden. Mögliche Schäden auf Grund mangelnder Wirksamkeit oder Schäden der Kulturpflanzen liegen im Verantwortungsbereich des Anwenders.

Für die Bewertung der Ergebnisse ist das gesamte verfügbare Wissen zu nutzen. Die Biologische Bundesanstalt und der Unterarbeitskreis Lückenindikation Arznei- und Gewürzpflanzen sind verpflichtet, alle Materialien zur Bewertung heranzuziehen, vorausgesetzt, dass die Ergebnisse nachvollziehbar sind. Die Notwendigkeit der Festlegung eigener Rückstandshöchstmengen (RHmV) für Heil- und Gewürzpflanzen wird eher die Regel als die Ausnahme sein, zumal in diesen sehr schwierig zu untersuchenden Kulturen Schwankungen in den ermittelten Rückstandswerten um eine Zehnerpotenz nicht ungewöhnlich und nicht zwangsläufig auf mangelnde Versuchsgenauigkeit zurückzuführen sind. Dies belegen u.a. Versuche, die streng den Grundsätzen der GLP sowohl im Feldteil als auch in der Analytik folgen. Vielmehr liegen die Probleme in den Eigenschaften der Pflanzen selbst und der zunächst pauschal festgelegten RHmV (an der Bestimmungsgrenze), da bisher keine Bewertung erfolgt ist. Der Unterarbeitskreis Lückenindikation Arznei- und Gewürzpflanzen ist bemüht, je nach Kapazität der amtlichen Dienststellen Versuche in den Hauptanbaugebieten durchzuführen. Damit wird die Sicherheit der Gesamtbewertung erhöht.

Mit den bisher vorliegenden Ergebnissen aus der Versuchstätigkeit der vergangenen Jahre ist zunächst ein erfreuliches Ergebnis zu verzeichnen. Für 75 Indikationen ist nach Vorliegen der Rückstandsberichte ausreichend Datenmaterial vorhanden, um eine abschließende Bewertung vornehmen zu können. Momentan laufen Verhandlungen mit den Herstellerfirmen über das Prozedere der Antragstellung, d.h. ob die Firmen selbst bzw. Dritte die Antragstellung vornehmen und welches Verfahren vorzuziehen ist. Verständlich ist, dass dazu rechtliche Unsicherheiten aus dem Wege geräumt werden müssen. Die gezeigten Folien werden eine Übersicht über abgeschlossene und abzuschließende Versuche geben.

Literatur:

Pflanzenschutzgesetz. vom 14.05.1998

Pflanzenschutzmittel-Verordnung vom 17.08.1998

Dr. Gündermann: TASPO 11/99

Ergebnisse der Evaluierung von Johanniskrauthäckeln (*Hypericum perforatum* L.) unter besonderer Berücksichtigung der Welkeresistenz

PD Dr. habil. Friedrich Pank, Dipl.-Ing. Elke Foltys de Garcia, Dr. Paul Scholze: Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Gartenbauliche Kulturen, Neuer Weg 22/23, D-06484 Quedlinburg

Dr. Wolf-Dieter Blüthner, N. L. Chrestensen Samenzucht und Produktion GmbH, Witterdaer Weg, D-99092 Erfurt

Dipl.-Ing. Margit Dehe, Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt Ahrweiler, Walporzheimer Str. 48, D-53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

Dr. Ernst Schneider, Salus-Haus, Bahnhofstr. 24, D-83052 Bruckmühl

Dipl.-Ing. Gabriele Koball, Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e. V., Arthur-Scheunert-Allee 40/41, D-14558 Bergholz-Rehbrücke

Dr. Friedrich Ahuis, Zentralinstitut Arzneimittelforschung GmbH, Kranzweiherweg 10, D-53489 Sinzig am Rhein

Der steigende Bedarf antidepressiv wirkender Arzneimittel auf Johanniskrautbasis erfordert die Bereitstellung wachsender Mengen von Johanniskrautdroge in hoher Qualität, die nur durch den Anbau dieser in der Vergangenheit am natürlichen Standort gesammelten Arzneipflanze gesichert werden kann. Eine wesentliche Voraussetzung für die Deckung des steigenden Bedarfes aus dem Anbau und die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Produktion ist die Züchtung von leistungsfähigen Sorten, die sich insbesondere durch eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber der, zu hohen Ertragsausfällen führenden Welkekrankheit auszeichnen.

Es werden die ersten Ergebnisse des von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. geförderten Projektes 97NR135-F mitgeteilt, das im Verbund von Partnern aus Forschungseinrichtungen des öffentlichen und privaten Bereichs, der privaten Pflanzenzüchtung und der Pharmazeutischen Industrie mit der Zielstellung bearbeitet wird, Ausgangspopulationen für die Sortenzüchtung zu gewinnen und methodische Grundlagen für die züchterische Bearbeitung des Johanniskrautes zu erarbeiten. 1998 erfolgte die Anlage einer Feldversuchsserie mit 57 verschiedenen Akzessionen in Bad Neuenahr (Rheinland-Pfalz), Bruckmühl (Bayern), Erfurt (Thüringen) und Quedlinburg (Sachsen-Anhalt). Die Evaluierung wurde durch die Sichtung weiterer 50 Akzessionen im Quedlinburger Zuchtgarten ergänzt. Als Standard wurde die Sorte 'Topaz' verwendet.

Die Ergebnisse der Bewertung der wichtigsten Merkmale sind in Tab. 1 aufgeführt: Bestandeshöhe kurz vor der Ernte, Ausdehnung des Blütenhorizontes, Entwicklungsdauer als Zeitraum zwischen Pflanzung und Vollblüte im 1. Anbaujahr und zwischen 1. April und Vollblüte im 2. Anbaujahr, natürlicher Welkebefall kurz vor der Ernte, Drogenertrag des Blütenhorizontes, Cadmiumgehalt, Extraktivstoffgehalt und Gesamthypericingehalt im Erntegut.

Isolate des Welkeerregers *Colletotrichum gloeosporioides* wurden gewonnen und ihre Virulenz durch Reinfektion nachgewiesen. Gegenwärtig werden Untersuchungen zum Nachweis unterschiedlicher Rassen durchgeführt. Eine Methode zur Gewinnung von Sporesuspensionen für den Resistenztest wurde entwickelt. Im zweiten Jahr der Versuchsserie war an allen 4 Standorten ein starker natürlicher Infektionsdruck der Welke zu verzeichnen. Unter diesen Bedingungen zeigte sich eine starke Differenzierung der Welkeanfälligkeit der Akzessionen. Aus den Beobachtungen kann geschlossen werden, dass der Resistenztyp auf quantitativer genetischer Basis beruht.

Unter dem evaluierten Material befinden sich Akzessionen, deren Leistung 'Topaz' bei verschiedenen Merkmalen z. T. erheblich übertrifft. Die beobachtete hohe Variabilität der Akzessionen schafft günstige Voraussetzungen für die Fortführung der Arbeiten in einem Folgeprojekt.

Tab. 1:

Bewertung wesentlicher Merkmale von 56 Akzessionen des Johanniskrautes im Vergleich zu 'Topaz' in einer 1998–99 an 4 Orten durchgeföhrten Versuchsserie

Jahr	Mittelwerte über alle Orte			günstigster Standort	
	gesamt	beste Akzession	'Topaz'	beste Akzession	'Topaz'
Bestandeshöhe (cm)					
1998	40,2	29,5	39,3	23,7	33,8
1999	94,4	77,7	95	72,7	94,9
Blütenhorizont (cm)					
1998	19,8	16	18,9	10,0	18,3
1999	23,6	18,6	23,5	15,7	30,2
Entwicklungsduer kurz (Tage)					
1998	104,3	93,3	104,5	94,7	108,1
1999	90	81,9	89,4	95,0	102,0
Entwicklungsduer lang (Tage)					
1998	104,3	100,8	104,5	109,3	108,1
1999	90	102,2	89,4	121,3	102,0
Drogenertrag (dt/ha)					
1998	30,4	29,8	33,3	22,3	21,7
1999	28,1	43,5	27,8	57,3	24,2
Cadmium (mg/kg)					
1998	1,353	0,370	1,386	0,491	1,227
1999	1,437	0,976	1,005	0,791	1,338
Extraktivstoffgehalt (%)					
1998	27,2	31,58	26,11	37,57	27,53
Gesamthypericin (%)					
1998	1,41	2,40	1,48	3,15	1,55
Welkeresistenz (% gesunde Pflanzen)					
1998	89,22	96,6	88,3	86,4	54,5
1999	65,55	99,7	67,7	98,8	35,2

Schwerpunkte der geplanten Arbeiten sind: Verbreiterung der genetischen Basis durch Einbeziehen neuer Akzessionen, Entwicklung von speziellen Linien als Träger der geforderten Eigenschaften (u. a. Welkeresistenz), Herstellung von Kreuzungspopulationen leistungsfähiger Eltern für die Selektion, Weiterentwicklung des Resistenztestes und der Methoden zur Beurteilung des Apomixiegrades, Klärung der Übertragbarkeit von Merkmalen durch Kreuzung, da die besten Merkmalsausprägungen auf verschiedene Akzessionen verteilt sind und Vertiefung der Kenntnisse zur spezifischen Reproduktionsbiologie des Johanniskrautes.

Destillation ätherischer Öle - Neue Erkenntnisse zur Ölgewinnung

Dr. Ulrich Bomme und Dipl.-Ing. Rudolf Rinder, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBP), Postfach 1641, D-85316 Freising

Innerhalb Deutschlands hat sich der feldmäßige Heil- und Gewürzpflanzenanbau als realistische Anbau- und Marktnische zu einem Schwerpunkt in Bayern entwickelt. Dieser Betriebszweig ist durch eine Vielzahl unterschiedlichster Fruchtarten gekennzeichnet. Üblicherweise wird das Erntegut zur Konserverierung in speziellen Trocknungsanlagen schonend getrocknet und als Droge vermarktet. Zur Erweiterung der begrenzten Absatzmöglichkeiten innerhalb dieser Pflanzengruppe wurden von der LBP Überlegungen hinsichtlich weiterer Aufbereitungsstufen des Erntegutes, zum Beispiel der Produktion ätherischer Öle, angestellt. Eine Form der Gewinnung ätherischer Öle aus dem Erntegut stellt die Wasserdampf-Destillation dar. Obwohl diese Art der Ölgewinnung in verschiedenen Ländern, wie Frankreich oder den USA, eine wichtige Rolle spielt, gab es in Deutschland noch keine praxisreife Technik dafür. Im Rahmen ihrer angewandten pflanzenbaulichen Forschung mit Heil- und Gewürzpflanzen beschäftigte sich die LBP daher auch mit dieser Thematik. Mit einer Pilot-Destillationsanlage sollten vor allem Angelika, Baldrian, Pfefferminze und Zitronenmelisse auf ihre Destillationseignung, zum Beispiel Ölmenge und -qualität, Herkunftseignung, optimales Erntestadium und Destillationsbedingungen untersucht werden. Gleichzeitig musste die Pilotanlage für die praxisnahe Destillation optimiert werden. Im Vordergrund stand bei allen Versuchen die Destillation frischer Pflanzen. Das Fehlen leistungsfähiger echter Sorten bei den meisten Heil- und Gewürzpflanzenarten kann – betriebswirtschaftlich gesehen – zum begrenzenden Faktor für die Gewinnung ätherischer Öle werden. Notwendig wurde daher die Sammlung und Auslese homogener Stämme mit hohen Ölgehalten bei möglichst großem Anteil wertbestimmender Substanzen bei den zuvor genannten Arten. Die selektierten Pflanzen sollen sicher im Ertrag und widerstandsfähig gegen Krankheiten sein. Die wegen ihrer besonders guten Qualitätskriterien selektierten und an die Praxis herausgegebenen Herkünfte mussten in Leistungsprüfungen zusätzlich auf ihr Ertragsverhalten untersucht werden. Speziell diese vier Arten wurden ausgewählt, weil ihr Anbau in Bayern bereits eine größere Rolle spielt, die Qualitätseigenschaften im Praxisanbau – insbesondere im Hinblick auf den ätherischen Ölgehalt – oft nicht den hohen Ansprüchen der Abnehmerseite genügen und das ätherische Öl davon in größeren Mengen oder zu hohen Preisen gehandelt wird.

Im Rahmen eines achtjährigen vom Bayerischen Landwirtschaftsministerium geförderten Forschungsprojektes wurde daher versucht, sowohl durch das pflanzliche Ausgangsmaterial als auch durch das Destillationsverfahren die Ölausbeute qualitativ und quantitativ zu verbessern.

Seit 1991 wurden fünf Jahre lang weltweit eine Vielzahl von Herkünften und Sorten gesammelt, auf ihre Anbauwürdigkeit unter südbayerischen Bedingungen – vor allem im Hinblick auf hohe Ölgehalte – beurteilt und selektiert. Aus diesen großen Sortimenten haben sich insgesamt 39 Herkünfte mit deutlich besseren Qualitätseigenschaften als das üblicherweise zur Verfügung stehende Material herauskristallisiert. Diese Herkünfte wurden bereits bayerischen Vermehrungsbetrieben zur Verfügung gestellt. In mehrjährigen exakten Leistungsprüfungen ab 1996 wurden nun 16 Herkünfte ermittelt, die nicht nur hinsichtlich der Qualität, sondern auch unter Berücksichtigung des Ertrages zu den besten gehören. Im Einzelnen handelt es sich bei Angelika um die Herkünfte BLBP 01, 08 und 27, bei Baldrian um BLBP 19, 20 und 37, bei Pfefferminze um BLBP 35, 47 und 56 sowie bei Zitronenmelisse um BLBP 19, 26, 27, 31, 32, 33 und 34. Detaillierte Versuchsergebnisse werden in der „Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen“ veröffentlicht. Saat- und/oder Pflanzgut dieser Herkünfte kann über die „Gemeinschaft der Züchter und Vermehrer von Heil- und Gewürzpflanzen in Bayern e.V.“, Altersberg 2, 84384 Wittibreut, bezogen werden.

Während der Laufzeit des Projektes ist es weiterhin gelungen, ein optimiertes Verfahren und eine optimierte Anlage zur Wasserdampf-Destillation ätherischer Öle aus frischen Pflanzen zu entwickeln. Mit dieser Technik ist es möglich, die sonst übliche Destillationsdauer von mehreren Stunden auf dreißig bis vierzig Minuten je nach Erntegut zu reduzieren. Verfahren und Anlage wurden inzwischen zum Patent angemeldet. In umfangreichen Destillationsreihen mit praxisnahen Erntemengen in den Jahren 1995 bis 1999, schwerpunktmäßig bei Pfefferminze, Zitronenmelisse, Baldrian und Angelika, wurde der Nachweis erbracht, dass mit diesem Verfahren qualitativ und quantitativ gute und hohe Ölausbeuten zu erzielen sind. Wenn die ermittelten notwendigen Voraussetzungen erfüllt werden, erscheinen in der Praxis Ölgerüchte von 18 bis 20 l/ha bei Angelika, 15 bis 20 l/ha bei Baldrian, 150 bis 200 l/ha bei Pfefferminze und 3 bis 5 l/ha bei Zitronenmelisse erreichbar zu sein. Auch diese Ergebnisse werden ausführlich in der "Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen" veröffentlicht. Die Fa. Emmerich Tetkov, Umwelt und Energietechnologie – innovativer Technologietransfer, Wuhrstr. 14, 88422 Bad Buchau mit ihrem Partner-Betrieb Martin Empl, Auenstr. 11, 84419 Schwindegg (Obb.) hat Bau und Vertrieb solcher Anlagen für die Praxis nach den Erkenntnissen der LBP übernommen. Verschiedene Praxisbetriebe haben ihr konkretes Interesse an der Destillation ätherischer Öle bekundet. Die ersten Testanlagen wurden bereits ausgeliefert.

Erfahrungen und Ergebnisse der Produktion und Vermarktung ätherischer Öle aus der Destillation

Landwirt Simon Kistler, Lindenstr. 5, D- 85254 Sulzemoos / Orthofen

Der Landwirtschaftsbetrieb Simon Kistler jun. umfasst eine landwirtschaftliche Nutzfläche von ca. 120 ha. Bis 1989 wurde der Betrieb als reiner Marktfruchtbaubetrieb (Getreide, Raps, Körnermais) geführt. Aufgrund der damals schon abzusehenden gravierenden Veränderungen der Agrarpolitik wurde mit der Produktion ätherischer Öle begonnen.

Am Anfang galt es, viele Fragen zu klären:

- Welche aromatischen Pflanzen eignen sich unter unseren klimatischen Bedingungen für die Gewinnung ätherischer Öle?
- Gibt es für geeignete Kulturen entsprechendes genetisches Material bzw. ist es verfügbar?
- Gibt es für vermeintlich geeignete Kulturen entsprechendes (preisgegebenes!) Wissen über Anbautechnologie, Bestandsführung etc.?
- Ist eine Erntetechnologie für geeignete Kulturen vorhanden?
- Welche Art der Gewinnung ist hierfür geeignet bzw. ist eine derartige Technologie überhaupt verfügbar?
- Welche gesetzlichen Auflagen / Anforderungen sind zu erfüllen?
- Welche Qualitätsnormen gibt es national/international bei ätherischen Ölen bzw. was fordert und verlangt der Markt?
- Welche ätherischen Öle können überhaupt kostendeckend produziert und vermarktet werden?
- Für welche ätherischen Öle gibt es einen kalkulierbaren Markt in Deutschland/Westeuropa? Wie wird der Markt reagieren ?

In der Praxis der letzten 10 Jahre zeigte sich, dass ein vermeintlich gelöstes Problem immer wieder durch das nächste Problem übertroffen wurde. Der Entschluss, alle diesbezüglichen Aktivitäten abzubrechen, lag oftmals sehr nahe. Notwendig sind ein gesunder Optimismus und die Bereitschaft, sich mit auftretenden Problemen auseinanderzusetzen.

Erfahrungen und Ergebnisse der Produktion und Vermarktung ätherischer Öle aus der Destillation

Landwirt Gerhard Brun, BRULOSAN Heil- und Gewürzpflanzen GmbH, Steggerstr. 3, D-46359 Heiden

Die Landwirtschaft im Kreis Borken ist durch eine relativ geringe Flächenausstattung der einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe und durch eine große Anzahl an Haupterwerbsbetrieben geprägt. Aufgrund der knappen Fläche ist es notwendig, einen möglichst hohen Deckungsbeitrag zu erzielen.

120 Betriebe des Kreises Borken und der angrenzenden Kreise Recklinghausen und Wesel bauen für einen Nahrungsmittelkonzern auf einer Fläche von rund 3.000 ha Gemüse und auf weiteren 500 bis 600 ha Gewürzkräuter an. Dieser Anbau hat sich seit 1963 in der Region etabliert. Mit Rücksicht auf den Verwendungszweck erfolgt der Anbau unter strengen Qualitäts- und Umweltauflagen, deren Einhaltung laufend überwacht wird.

Die 120 Betriebe haben sich 1991 zum "Verein zur Förderung von Feldgemüseanbau Westmünsterland e.V." zusammengeschlossen. Das Gewürzkräuteranbauprogramm umfasst folgende Kulturen: Basilikum, Borretsch, Dill, Estragon, Kerbel, Kresse, Koriander, Majoran, Pfefferminze, Oregano, Pimpinelle, Petersilie, Schnittlauch, Schnittsellerie, Sauerampfer, Salbei und Thymian. Diese Kräuter werden ausgesät und aus Qualitätsgründen erfolgt nur ein Schnitt. Daher lag es für die Anbauer nahe, den weiteren Aufwuchs andersweitig zu verwenden. So gründeten die landwirtschaftlichen Betriebe Brun und Ebbing-Lohaus aus Heiden die Firma "Brulosan Heil- und Gewürzkräuter GmbH" mit dem Ziel, aus den angebauten Kräutern ätherische Öle zu gewinnen. Als Verfahren wurde die Wasserdampfdestillation gewählt.

Vom Land Nordrhein-Westfalen wurde das Vorhaben "Gewinnung von ätherischen Ölen und weiteren Inhaltsstoffen aus frischen Gewürzpflanzen" in einem Pilotprojekt finanziell gefördert. Die wissenschaftliche Begleitung lag beim Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik e.V. Oberhausen unter Leitung von Prof. Dr. R. Kümmel. Die wissenschaftlich analytische Begleitung erfolgte durch das Institut für Chemo- und Biosensorik e.V. (ICB) Münster unter Leitung von Dr. W. Kleiböhmer.

Ziel des Pilotvorhabens war die Realisierung eines feldnahen Destillationsbetriebes, der eine Verarbeitung frisch geernteter Kräuter im unmittelbaren zeitlichen Anschluss an die Ernte direkt auf dem Hof gestattete. Dazu wurden in der Pilotphase ca. 30 ha Kräuter destilliert, um Erfahrungen beim Betrieb der Destillationsanlage zu sammeln und diese hinsichtlich Ausbeute und gleichbleibender Produktqualität zu optimieren. Ebenfalls sollte der optimale Erntezeitpunkt der verschiedenen Kräuter für einen hohen ätherischen Ölgehalt ermittelt werden.

Die Destillationsanlage besteht im Wesentlichen aus vier Einheiten: Dampferzeuger, 2 parallel installierte Destillationsblasen, Kondensator und Phasentrenngefäß (Florentiner Flasche). Die Destillationsbehälter haben ein Fassungsvermögen von 1,5 m³. Je nach Schüttung ist das ein Gewicht von 300 bis 450 kg. Während der Destillation wurden in Abhängigkeit von der Versuchsdauer folgende Parameter protokolliert: Dampfmengenstrom, Dampfdruck, Dampftemperatur, Temperaturverlauf in der Blase, Kühlwassereintritts- und Austrittstemperatur, Kondensattemperatur und Ölmenge.

Das gewonnene Öl wurde gereinigt und anschließend auf Inhaltsstoffe untersucht. Mit Hilfe des ICB-Instituts wurde für alle gewonnenen ätherischen Öle ein Qualitätsdatenblatt erstellt. Eine Untersuchung der Kondensate ergab noch Restmengen an ätherischem Öl. Das Destillationswasser von Salbei und Thymian wurde in durchaus erfolgversprechenden Versuchen in der Tierhaltung zur Minderung von Krankheiten eingesetzt.

Während der Pilotphase wurden insgesamt 12 verschiedene Kräuter destilliert. Die höchsten Ausbeuten wurden aus den in der Blüte stehenden Pflanzen mit zum Teil vorhandenem Samenansatz gewonnen. Die Destillation in einem früheren Wachstumsstadium lieferte nur sehr geringe Ausbeuten. Ausnahmen bildeten lediglich Salbei und Thymian.

Bei der Vermarktung der ätherischen Öle hat sich gezeigt, dass der deutsche Markt im Wesentlichen auf importierte Öle zurückgreift. Als schwierig hat es sich erwiesen, einen nach Gestehungskosten betriebswirtschaftlich kalkulierten Preis am Markt zu erzielen. Da die Kräuter, in Lebensmittelqualität, zum festen Anbauprogramm gehören, wird über eine Zweitnutzung versucht, auf dem Markt Fuß zu fassen. Standardisierte Qualitätsöle erfordern allerdings einen adäquaten Preis.

Vor- und Nachteile verschiedener Extraktionsverfahren für die Gewinnung etherischer Arznei- und Gewürzpflanzenöle sowie Extrakte

Dr. Bernd Weinreich, RAPS & CO., Adalbert-Raps-Str. 1, D-95326 Kulmbach

Die Qualitäten von etherischen Pflanzenölen, Extrakten sowie Oleoresinen werden maßgeblich von der jeweils angewandten Herstellungstechnologie bestimmt.

Im Bereich der Extraktionsverfahren werden hauptsächlich die Techniken der Destillation sowie der Lösungsmittlextraktion eingesetzt, vereinzelt werden entsprechende Produkte mittels der CO_2 -Hochdruckextraktion hergestellt. Ausgehend von ein und demselben Rohstoff, liefern die genannten Technologien Produkte sehr unterschiedlicher Qualitäten, die jedoch letztendlich unter identischer Deklaration, wie z.B. "Etherisches Öl oder Extrakt", vermarktet werden.

Die Qualitätsunterschiede im Bereich der *etherischen Öle* lassen sich insbesondere auf ein unterschiedliches Inhaltsstoff- bzw. Aromaprofil zurückführen. Je nach Herstellungsverfahren werden bei der Ölgewinnung leicht- oder schwerflüchtige Inhaltsstoffe des Ausgangsmaterials unterschiedlich diskriminiert. Des Weiteren spielen "Inhaltsstoff-Artefakte" (Abbau- oder Umlagerungsprodukte von originär im Rohstoff vorkommenden Substanzen) eine wichtige Rolle bei Qualitätsbeurteilungen. Diese Artefakte entstehen u.a. durch Oxidationsvorgänge während des Prozessings, durch Temperaturbelastung der Droge oder durch Reaktionen der Pflanzeninhaltsstoffe, bedingt durch den Kontakt mit dem Extraktionsmittel (Einfluss der Polarität des Lösungsmittels).

Die Qualitätsunterschiede im Bereich der *Extrakte* können so gravierend sein, dass es sich aus analytischer Sicht um verschiedene Produkte handelt, obwohl identisches Ausgangsmaterial bearbeitet wurde. Die Inhaltsstoffzusammensetzung des Extraktes in Korrelation mit der Restmatrix ist qualitätsentscheidend. Dies gilt insbesondere für "Wirkstoff-Extrakte" aus Arzneipflanzen.

Ein Vergleich der Extraktions- bzw. Herstellungsverfahren:

Destillation / Lösungsmittlextraktion / CO_2 -Hochdruckextraktion

anhand analytisch untersuchter etherischer Öle sowie Extrakte zeigt, dass die im Folgenden genannten Kriterien einen deutlichen Einfluss auf die jeweiligen Produktqualitäten haben:

- Temperaturbelastung des Rohstoffes während des Prozessings
- Vermeidung von Diskriminierungseffekten während des Prozessings
- Prozessing unter: Sauerstoffatmosphäre oder CO₂-Atmosphäre
- Polarität des eingesetzten Extraktionsmittels
- Prozess-Selektivität bezüglich erwünschter Inhaltsstoffe

Im Bereich der etherischen Öle wird exemplarisch anhand von Untersuchungen von Majoran- und Basilikumölen gezeigt, welche Qualitätsunterschiede die Herstellungsverfahren Destillation und überkritische CO₂-Hochdruckextraktion hervorbringen.

Insbesondere die Qualitäten der Majoranöle werden durch das Verhältnis der Inhaltsstoffe Sabinenhydrataacetat/Sabinenhydrat und dem Anteil Terpinen-4-ol maßgeblich beeinflusst.

Die Vor- und Nachteile der Extraktionstechnologien – Lösungsmittel- / CO₂-Hochdruckextraktion – im Bereich Extrakte / Oleoresine werden anhand von Qualitäts- bzw. Inhaltsstoffuntersuchungen entsprechender Extrakte/Oleoresine der Rohstoffe Johanniskraut, Rosmarin, Ringelblume und Paprika aufgezeigt.

Die unterschiedlichen Möglichkeiten der beiden Extraktionsverfahren, insbesondere im Hinblick auf die "selektive Extraktion" erwünschter Wirkstoffe aus Arzneipflanzen, spiegeln sich in der Zusammensetzung der resultierenden Extrakte wider.

Ein Kostenvergleich der drei betrachteten Extraktionsverfahren zeigt die preisliche Spannbreite der Technologien.

Möglichkeiten zur Erreichung hoher Erträge und Qualitäten bei Blattpetersilie im Freiland-anbau

**Dr. Jörg Pölitz, Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gärtnerischen Pflanzenbau
Lentzeallee 75, D-14195 Berlin**

Blattpetersilie (*Petroselinum crispum* ssp. *crispum*) ist die beliebteste Gewürzpflanze in Deutschland. Sie muss ganzjährig auf dem Frischmarkt verfügbar sein. Die deutsche Anbaufläche im Freiland betrug im Jahr 1998 1.185 ha (Hoppe 1999); der Durchschnittserlös auf Erzeugerfrischmärkten im Jahr 1998 170,45 DM/dt bei einer Absatzmenge (Bund-, Gewichtsware) von 28.218 dt (ZMP 1999). Einem kontinuierlichen Bedarf an Frischware steht eine im Jahresverlauf diskontinuierliche Erzeugung gegenüber. Bei Petersilie werden 70 bis 75 % der jährlichen Absatzmenge von Mai bis Oktober erbracht.

Wichtige Bedeutung kommt deshalb pflanzenbaulichen Maßnahmen zum Verlängern der Angebotssaison aus dem Freiland und zur sicheren Ertragserzielung von qualitativ hochwertiger Blattware zu.

Diskutiert werden gärtnerische Fragestellungen des kontrolliert-integrierten Anbaues von Blattpetersilie für den Frischmarkt, insbesondere zur Aussaat und des Saatgutes, der Düngung und des Nährstoffentzuges einschließlich des Nitratstickstoffgehaltes im Ernteprodukt, der Bewässerung, der Folien- und Vliesbedeckung für eine verbesserte Auflaufbeschleunigung des Saatgutes und Überwinterung etablierter Bestände, der Anbau- und Erntetermine (Anbaustaffelung), der Sorten und die Auswirkungen gärtnerischer Maßnahmen auf Inhaltsstoffe.

Vorgestellt werden Ergebnisse und Arbeiten aus dem Institut für gärtnerischen Pflanzenbau der Humboldt-Universität sowie der Literatur. Abschließend wird eine Empfehlung für den Anbau von Blattpetersilie im Freiland gegeben.

Krankheiten der Petersilie (*Petroselinum crispum*) und Erfolgsaussichten der Resistenzzüchtung

Dr. Frank Marthe, Dr. Paul Scholze, Dr. Reiner Krämer, Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für gartenbauliche Kulturen, Neuer Weg 22/23, D-06484 Quedlinburg

Petersilie (*Petroselinum crispum* [Mill.] Nym.) ist eine bedeutende Gewürzpflanze. Neben glattblättrigen und krausen Schnittformen wird die Wurzelpetersilie aber auch als Gemüse genutzt. Verwendung findet Schnittpetersilie in frischem Zustand oder als Kühl- bzw. Trockenkonserve. Die wachsende Bedeutung konservierter Petersilie sowie ihr Einsatz in Fertignahrungsmitteln führt zu einer Anbaukonzentration in spezialisierten Betrieben. Hieraus resultiert die Notwendigkeit der stärkeren Beachtung der phytosanitären Situation dieser Kulturpflanze.

Material und Methoden

An 127 im Freiland angebauten Herkünften von Petersilie wurden in zwei aufeinander folgenden Versuchsjahren jeweils alle unter natürlichen Bedingungen auftretenden Phytopathogene identifiziert und die Befallsstärke bonitiert. Das geprüfte Material stammte überwiegend aus der Genbank des Institutes für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung in Gatersleben. Daneben waren auch etwa 30 aktuelle Sorten in die Untersuchungen einbezogen.

Umfangreiche Tests auf Resistenz gegenüber *Septoria petroselini* (Lib.) Desm. erfolgten in einem Klimakammertest (Marthe und Scholze 1996).

In mehrjährigen Freilandtests mit jeweils vier Wiederholungen und natürlichem Befall wurden Unterschiede im Grad der Resistenz gegenüber *Alternaria* spec. oder *S. petroselini* ermittelt.

Ergebnisse und Diskussion

In den Untersuchungen an Genbankherkünften und Sorten wurden pilzliche und viröse Phytopathogene ermittelt (Scholze et al. 1996). Der stärkste Schaden wurde in beiden Jahren hervorgerufen durch *Alternaria radicina* Meier, Drechsler & Eddy (syn. *Stemphylium radicum* [Meier, Drechsler & Eddy] Neerg.). Die am stärksten befallenen Herkünfte waren Landsorten aus Mittelasien. Die geprüften Sorten waren wesentlich weniger befallen, jedoch gab es auch innerhalb der Sorten deutlichen Befall. Der Erreger *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler (syn. *Alternaria tenuis* C.G. Nees) wurde ebenfalls von befallenem Pflanzenmaterial isoliert. Obwohl es sich bei diesem Pilz um einen sekundären Saprophyten handelt, war er in der Lage, unter kontrollierten Bedingungen auf den Blättern der Testpflanzen kleine Läsionen hervorzurufen.

Der Erreger des Mehltaus *Erysiphe heraclei* DC. Ex Saint-Aman trat innerhalb der krausen Petersilie nicht auf. Demgegenüber waren alle geprüften Herkünfte der Wurzelpetersilie anfällig. Die glattblättrige Petersilie enthielt anfällige und befallsfreie Formen.

In beiden Versuchsjahren trat ein Befall durch den bodenbürtigen Pilz *Fusarium oxysporum* Schlecht. ein. Hierbei war die krause Petersilie am stärksten befallen.

Der Befall durch den wirtschaftlich wichtigen, samenbürtigen Pilz *S. petroselini*, der typische Blattflecken hervorruft, erfolgte in beiden Versuchsjahren, in denen das gesamte Sortiment geprüft wurde, relativ spät und in einer Stärke, die für die Selektion befallsfreier Herkünfte nicht ausreichend war. Aus diesem Grund wurden alle Herkünfte und Sorten in einer Klimakammer unter kontrollierten Bedingungen von 18 °C und einer 16-stündigen Lichtphase geprüft. Es konnten keine durchgehend befallsfreien Herkünfte oder Sorten gefunden werden, jedoch gab es Unterschiede im Grad der Anfälligkeit. Ein aus Herkünften mit geringem Befall und einigen hochgradig anfälligen Herkünften zusammengestelltes Sortiment wurde im Freiland unter natürlichen Befallsbedingungen geprüft.

Es ergab sich eine gute Übereinstimmung der Ergebnisse aus dem Klimakammer- und dem Freilandtest. Der Befall durch den bodenbürtigen Pilz *Sclerotinia sclerotiorum* [Lib.] de Bary trat in beiden Jahren nur vereinzelt auf. Die befallenen Pflanzen starben jedoch überwiegend ab, da der Stengelgrund stark mazariert war.

Pflanzen mit typischen Virussymptomen, wie Mosaikscheckungen, Zwerg- und Krüppelwuchs, waren vom celery mosaic virus (CeMV) befallen. Meist lagen diese Viren gemeinsam mit anderen isometrischen, bisher nicht identifizierten Viruspartikeln vor. Ein relativ hoher Anteil glattblättriger Herkünfte war befallen, während die krausblättrigen Formen den geringsten Befallsgrad zeigten. Aus den Befunden ergibt sich ein erhebliches Gefährdungspotential durch *S. petroselini*. Aber auch durch die *Alternaria*-Blattfleckenkrankheit (*A. radicina*) und den Mehltau (*E. heraclei*) sowie Virosen kann die Qualität des Erntegutes gefährdet werden. Ansätze für eine Nutzung in Petersilie vorhandener Resistenzen zeigen sich für *A. radicina* und *E. heraclei*. Ob die verringerte Anfälligkeit gegenüber *S. petroselini* eine genügend große Basis für die praktische Nutzung bildet, muss in zukünftigen Untersuchungen ermittelt werden.

Literatur

Marthe, F., Scholze, P. 1996. A screening technique for resistance evaluation to *Septoria* blight (*Septoria petroselini*) in parsley (*Petroselinum crispum*). Proceedings International Symposium Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants, June 30 - July 4, 1996, Quedlinburg, Germany (Edt.: Pank, F.), Beiträge zur Züchtungsforschung 2 (1): 250-253

Scholze, P., Marthe, F., Krämer, R., Proll, E., Zielke, R. 1996. Diseases of parsley (*Petroselinum crispum*) in 1995. Proceedings International Symposium Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants, June 30 - July 4, 1996, Quedlinburg, Germany (Edt.: Pank, F.), Beiträge zur Züchtungsforschung 2 (1): 247-249

Praktische Erfahrungen beim großflächigen Freilandanbau von Petersilie

Geschäftsführer Erhard Schiele, ESG Kräuter GmbH, Riedweg 2, 86663 Bäumenheim/Hamlar

Als verarbeitender Betrieb benötigt die Fa. ESG Kräuter GmbH von Juni bis Oktober frische Petersilie, die farblich gleich sowie frei von Unkraut, Schädlingen, Schmutz, Stroh, Laub, kranken und gelben Blättern ist. Der Stielanteil der frischen Petersilie muss gering sein, der Trockensubstanzgehalt sollte über 10% liegen. Die Frischware hat der Rückstandshöchstmengenverordnung zu entsprechen. Diese Qualitäten müssen immer in der Menge zur Verfügung stehen, die für die tägliche Verarbeitung benötigt wird. In unserem Trocknungswerk werden von Juni bis einschließlich Oktober 12.000 t frische Petersilie verarbeitet.

Der Kunde fordert homogene Partien. Wie lassen sich diese in der Praxis realisieren? Die Fa. ESG Kräuter GmbH wird dabei zu 100% von der Erzeugergemeinschaft "Donautalkräuter" mit qualitativ hochwertiger Frischware versorgt. Für den gesamten Bereich Rohware ist in unserem Trocknungsbetrieb Herr Kaiser zuständig, beginnend vom Vertragsabschluss mit den Landwirten, Auswahl der Anbauflächen, Preisverhandlungen mit der Erzeugergemeinschaft, Anbauplanung, Planung und Überwachung der Aussaatzeiten, Sortenauswahl, Saatguteinkauf, Beratung der Anbauer, Ernteplanung, Ernte, Transport zum Trocknungswerk, Qualitätsbeurteilung, Abrechnung, Stielerücknahme, Versuche, Überwachung der Pflegemaßnahmen vor und nach der Ernte bis hin zur laufenden Bestandskontrolle.

Praktische Tipps zum erfolgreichen Petersilienanbau:

- Richtiges Klima: begünstigt sind Flusstäler, gutes Kleinklima.
- Günstig sind humose Böden ohne Staunässe, grundwassernah. Moorstandorte: Wachstum gut, aber Unkrautregulierung schwierig. Anbau nur auf geeigneten und ausgewählten Flächen, Bodenuntersuchung erforderlich.

- Beste Vorfrucht: Getreide mit Zwischenfrucht.
- Saubere Pflugfurche, bis Mitte Oktober trockenpflügen.
- Einebnen im Herbst oder Winter mit Saatbeetkombination oder Kreiselegge bei leichtem Frost.
- Ausbringung der Grunddüngung bei Frost.
- Ab Mitte Januar wird das Saatbeet vorbereitet und ausgesät.
- Die Saatbeetkombination ist im Herbst Egge – Egge, ab Anfang März wird mit Krümmler gearbeitet. Ebenes Saatbeet ist wichtig, wenn nötig, sollte lieber tiefer bearbeitet werden.
- Die Saatbeetbereitung erfolgt durch Leichtzugmaschinen mit Terra-Bereifung. Der Großschlepper kommt im Frühjahr nicht zum Einsatz.
- Aussaat: Gütter-Prismawalze im Frontanbau, Weistesämaschine im Heck, Aussaat 3 Beete je 1,80 m, Reihenabstand 22 cm, 6 Reihen pro Beet. Die Säschare werden mittels Stützräder geführt, dadurch wird eine exakte Aussaattiefe von ca. 3 cm sowie eine Rückverfestigung erreicht. Die Aussaatmenge beträgt 7 kg/ha. Es werden verschiedene Sorten angebaut, um die Erntemenge auf den Verarbeitungsbedarf einzustellen. Da das Wachstum in den Monaten Juni und Juli am stärksten ist, säen wir in Sätzen von Januar bis Ende Mai aus.
- Nach der Aussaat erfolgt die Ausbringung eines Vorauflaufherbizids. Vor dem Auflaufen muss eine Round up-Spritzung erfolgen. Die Spritzung wird noch bis zum Auflaufen des Bestandes von bis zu 5% Petersilie durchgeführt. Nach dem Auflaufen werden Afalon sowie ein Ganzgräsermittel in geringen Mengen alle 7 Tage ausgebracht. Die Zusammensetzung erfolgt nach Bedarf.
- Mechanische Unkrautbekämpfung mit Reihenfräse, Arbeitsbreite 5,60 m im Frontanbau sowie mechanische Hackmaschine im Zwischenachsanbau am Geräteträger. Alle Bestände werden grundsätzlich vor jedem Schnitt von Hand bereinigt.
- Der Bestand ist erntereif ab ca. 20 cm Bestandshöhe. Den Erntezeitpunkt legt Herr Kaiser fest. Geerntet wird rund um die Uhr, so dass immer frische Ware zur Verarbeitung kommt. Die Ernte erfolgt mit selbstfahrenden Mähladewagen. Die Schnitthöhe beträgt ca. 5 cm (zu tief schädigt die Pflanze stark; zu hoch hinterlässt viele Blätter an den Pflanzen, die bis zum nächsten Schnitt krank und gelb werden). Das Erntegut wird auf Großraumanhänger umgeladen, die den Transport zum Trocknungsbetrieb übernehmen. Dadurch erreichen wir eine hohe Flächenleistung unserer Erntefahrzeuge.
- Nach dem Schnitt wird gestriegelt.
- N-Düngung: Bis zum ersten Schnitt werden 100 bis 140 kg N/ha gedüngt. Nach jedem weiteren Schnitt werden bis zu 80 kg N/ha ausgebracht.
- Steht ein Schnitt zu lange, so dass sich gelbe Blätter unten bilden, mähen wir nur die oberen grünen Blätter ab.
- Die Felder werden anschließend mit einem Sichelmäher nachgemäht und gestriegelt. Die Pflanze wird aber dadurch geschädigt und treibt folglich nur langsam wieder aus.

Unsere Anbauflächen liegen ca. 30 km im Umkreis des Betriebes. Dadurch können wir eine kontinuierliche Versorgung der Trocknung gewährleisten. Ein Großteil der Anbauflächen ist beregnungsfähig, nur bei Bedarf wird davon Gebrauch gemacht. Die Anbauer arbeiten nach Kulturanleitungen und bringen ihre Erfahrung ein. Bei günstigem Witterungsverlauf kann ca. 90 Tage nach der Aussaat beste Petersilie geerntet werden.

Wir ernten nur 1. und 2. Qualität. Schlechtere Qualitäten werden nicht geerntet. Jede Fläche wird als eigenes Los geerntet und verarbeitet. Ein Mitarbeiter und ein Mitglied der Erzeugergemeinschaft beurteilen nach einem festgelegten Qualitätsschema die Qualität des Bestandes.

Die Bezahlung ist qualitätsabhängig: Qualität 1 = 100% Auszahlung, Qualität 2 = 80% Auszahlung, Qualität 1A = 120% Auszahlung vom Vertragspreis. Dadurch ist der Vertragsanbauer interessiert, hohe Qualitäten zu produzieren. Sämtliche Flächen sind mit Feldtafeln versehen. Alle Flächen werden grundsätzlich vor der Ernte von Herrn Kaiser kontrolliert. Ist die Qualität entsprechend, werden sie zur Ernte freigegeben. Während der Ernte wird der Bestand noch einmal vom Fahrer kontrolliert. Alle Vorgänge werden dokumentiert. Dadurch ist eine durchgängige Kontrolle gesichert. Darüber hinaus werden die frische sowie die getrocknete Petersilie auf Pflanzenschutzmittelrückstände nach einem in der ISO 9002 festgelegten Plan untersucht.

Anbauoptimierung und Qualitätssicherung beim Anbau von Diätlein

Dipl.-Ing. agr. Torsten Graf, Dr. habil. Armin Vetter, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Apoldaer Str. 4, D-07778 Dornburg, Prof. Dr. Wolfgang Podlesak, Erzeugergemeinschaft "Thüringer Qualitätslein w.V.", Escherodaer Straße, D-99518, Niedertreba

Seit 1990 hat die Erzeugergemeinschaft "Thüringer Qualitätslein w.V." mit Unterstützung der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) den Leinanbau in Thüringen wieder eingeführt. Die 30 Mitglieder der Gemeinschaft bauen jährlich auf über 1.300 ha Leinsaat für die Vermarktung als hochwertigen Diätlein an. Der Anbau erfolgt nach streng vorgegebenen Richtlinien im Rahmen kontrolliert-integrierter Anbaumethoden.

Durch ein entwickeltes System der Qualitätssicherung und einer Anbauoptimierung stellt sich die Erzeugergemeinschaft das Ziel, hochwertige Leinsaat für die Vermarktung als Diätlein stabil zu produzieren. Charakterisiert wird dabei diese Qualität durch eine besonders gute Kornausbildung, die Gesundheit des Korns, hohe Ölgehalte bei einem für Öllein spezifischen Fettsäuremuster und die Freiheit von Schadstoffen, vor allem an Kadmium und Pflanzenschutzmittelrückständen. Grundlage für die Gütebestimmung bilden zum einen die Anforderungen bzw. Einhaltung der festgelegten Anbaukonvention mit Schwerpunkt der Standort- und Sortenwahl, Maßnahmen der Bestandesetablierung, Düngung und des Pflanzenschutzes. Zum anderen werden mit strengen Produktkontrollen der Roh- und Fertigware die einzelnen Partien analysiert und entsprechend der ermittelten Ergebnisse in 3 Qualitätsstufen klassifiziert:

- Qualitätsstufe I: Thüringer Leinsaat – "Original Thüringer Qualität" – Diätlein aus kontrolliert-integriertem Anbau (99,9 % Reinheit, Cd-Gehalt < 0,30 mg/kg, Ölgehalt > 38 %)
- Qualitätsstufe II: Thüringer Leinsaat aus kontrolliert-integriertem Anbau zur Speiseölgewinnung, Ölmühlenqualität
- Qualitätsstufe III: Leinsaat aus kontrolliert-integriertem Anbau für Futterzwecke bzw. für die technische Verwendung.

In der Tabelle 1 werden die Ergebnisse der Ernten 1997 und 1998 in den für die Vermarktung wesentlichen Kriterien Besatz, Cd- und Ölgehalt vorgestellt.

Tabelle 1:
Öleinqualitäten der Rohware 1997 und 1998 nach Regionen

Kriterium	1997		1998	
	Südthüringen	Zentral-Ostthüringen	Südthüringen	Zentral-Ostthüringen
Probenzahl	34	15	16	28
Besatz in %	2,0 - 24,9	2,8 - 26,8	1,3 - 12,0	1,0 - 12,8
Cd-Gehalt mg/kg davon > 0,30 mg/kg	0,12 - 0,36 8	0,08 - 0,34 2	0,06 - 0,44 2	0,08 - 0,60 6
Ölgehalt in %	40,2 - 46,4	34,5 - 41,9	41,2 - 45,5	37,7 - 46,5
Rohertrag dt/ha	ca. 21,0	ca. 11,5	ca. 12,9	ca. 15,1

Entsprechend der dargestellten Schwankungsbreiten konnten im Durchschnitt der Jahre die Rohwarepartien folgendermaßen für die Vermarktung eingestuft werden:

- Diätlein: 20 %, 400 t
- Leinsaat zur Speiseölgewinnung: 50 %, 1000 t
- Futterleinsaat: 20 %, 400 t
- technische Leinölgewinnung: 10 %, 200 t

Danach erfolgte die spezielle Aufbereitung bei den beauftragten Handelsunternehmen auf den Qualitätsstandard der Stufe I (Thüringer Leinsaat). Die Partien mit unzureichender Qualität werden von vornherein für eine Vermarktung als Speiselein ausgeschlossen.

Aus der Schlagdatenerhebung der Erzeugergemeinschaft und von Exaktversuchen ist festzustellen, dass **Sorte, Standort, Aussattermin und Erntetermin** entscheidenden Einfluss auf die Qualität und den Ertrag innerhalb der Ölleinproduktion haben. Zur Abklärung dieser Problematik kamen auf ausgewählten Standorten Saat- und Erntezeitparzellenversuche zur Anlage (Tab. 2).

Tabelle 2:**Versuche zu Aussaat- und Ernteterminen bei Öllein Sorte *McGregor*, VS Rohrbach 1996 und VS Dornburg 1997**

Erntetermin	Rohrbach 1996			Dornburg 1997		
	Kornertrag (in dt/ha)	Ölgehalt (in % TM)	Besatz (in %)	Kornertrag (in dt/ha)	Ölgehalt (in % TM)	Besatz (in %)
Frühe Saat						
Ende August	21,1	43,9	0,1	19,3	44,1	2,0
Anfang September	19,3	42,8	1,3	17,3	44,2	2,9
Mitte September	18,4	45,0	0,8	18,7	44,2	2,3
Mitte Oktober	17,1	45,5	0,9	14,6	44,2	6,6
Späte Saat						
Ende August	17,0	44,3	0,1	16,3	44,4	2,5
Anfang September	14,8	43,2	0,2	16,8	44,6	3,9
Mitte September	15,6	44,3	0,1	15,9	44,0	3,5
Mitte Oktober	13,3	45,1	0,3	15,2	43,6	6,3
GD _t -Test, 5 %	2,7	0,9	1,2	2,3	0,7	2,0

Fazit der Versuche ist, dass jeweils die frühen Saattermine eine zeitige Ernte Ende August mit signifikant höheren Kornerträgen und optimaler Qualität im Vergleich zu den Spätsaaten sicherten. Eine verzögerte Ernte über den September hinaus hat einen Ertragsverlust von mehr als 3 dt/ha zur Folge, wobei gleichzeitig die Qualität hinsichtlich Reinheit, Besatz und Ausfärbung der Samen deutlich nachlässt. Nur der Ölgehalt steigt entsprechend der längeren Ausreifephase tendenziell um ca. 1 % an.

Neben den wertgebenden Inhaltsstoffen spielt der Cd-Gehalt der Leinsaat für die Vermarktung als diätetisches Produkt eine wesentliche Rolle. Das Bundesgesundheitsamt (BGA) hat einen Richtwert von 0,3 mg Cd/kg Leinsaat festgelegt. Öllein ist in der Lage, dieses Schwermetall im Samen einzulagern. Es ist bekannt, dass in Abhängigkeit vom Standort und der Sorte die Gehalte in der Leinsaat stark schwanken können. Deshalb wurden die Sortimente des LSV Öllein hinsichtlich der Cd-Gehalte näher untersucht und die Sorten bewertet.

Im Ergebnis der Untersuchungen ist festzustellen, dass für den Ölleinanbau Lößböden sowie tiefgründige lehmige Sande bzw. sandige Lehme aufgrund niedriger Cd-Gehalte geeignet sind. Berglehme und Bergtöne, insbesondere staunässegefährdete Standorte, scheiden dagegen aus.

Von besonderem Interesse sind die erheblichen Sortenunterschiede. Sorten, wie *Barbara*, *Royal*, *Pazific*, überzeugen durch hohe Erträge und Ölgehalte, überschreiten jedoch in den Prüfungen den vorgeschriebenen Cd-Richtwert. Entsprechend der Ertrags- und Qualitätskriterien werden die Sorten ***Gold Merchant***, ***Mc Gregor*** und ***Flanders*** für einen Anbau zur Diätölleinproduktion in Thüringen empfohlen.

ANBAUTECHNOLOGIE VON SANDDORN FÜR DIÄTETISCHE UND PHARMAZEUTISCHE ZWECKE

Dipl.-Ing. Ernst TRIQUART, Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Technik im Gartenbau, Hellriegelstr. 6, D-14195 Berlin

Der Sanddorn (*Hippophae rhamnoides* L.) bietet sich aufgrund seiner Inhaltsstoffzusammensetzung geradezu für die Verwendung im diätetischen und pharmazeutischen Bereich an.

Tab. 1:

Vitamingehalt bei Sanddorn (mg/100 g)

Vitamin C	Provitamin A	Vitamin B Komplex	Vitamin E	Vitamin P
260	0,9 --- 18,7	0,05 ... 0,1	3,0 ... 18,0	50 ... 250

Tab. 2:

Fettsäurezusammensetzung der Sanddornöle (%)

		Kernöl	Fruchtfleischöl
C 14: 0			< 0,5
C 16: 0		8 ... 12	30 ... 35
C 16: 1 (ω 7)		1 ... 4	23 ... 33
C 18: 0		2,5 ... 3,5	< 2
C 18: 1 (ω 9)		17 ... 20	18 ... 28
C 18: 1 (ω 7)		2 ... 4	6 ... 8
C 18: 2 (ω 6)		35 ... 38	4 ... 7
C 18: 3 (ω 3)		24 ... 30	1 ... 5
C 20: 0		< 0,5	< 0,5

Während Sanddornpräparate in Asien und Osteuropa seit Jahren medizinisch genutzt werden, findet Sanddorn in Westeuropa bisher vorwiegend als Gesundheitspflegemittel und seine Öle in der Kosmetik Verwendung.

Neuere Forschungsergebnisse lassen erwarten, dass vor allem das Kern- und Fruchtfleischöl in pharmazeutischen Produkten Anwendung finden wird.

Die plantagenmäßige Kultivierung von Sanddorn bietet eine Erwerbsalternative für den ökologisch orientierten Obstbau. Aufgrund seiner Anspruchslosigkeit in Bezug auf Düngung und Pflanzenschutz – der Einsatz von Pestiziden ist nicht erforderlich – ist ein Anbau in Trinkwasserschutzgebieten möglich.

Kurzbeschreibung der Kultur:

- Sanddorn – Zweihäusiges Gehölz; Windbestäuber; luftstickstoffbindend; fruchtet am vorjährigen Holz weiblicher Pflanzen; hoher Gehalt an Vitaminen und wertvollem Öl
- Standort – Lufdurchlässige Böden; hoher Grundwasserstand günstig; keine stauende Nässe; pH-Wert > 5
- Pflanzung – Blockweise Anordnung weiblicher und männlicher Pflanzen im Verhältnis: 1 Reihe männliche Gehölze : 8 Reihen weibliche Gehölze
- Pflege – Mechanische Unkrautbekämpfung auf dem Strauchstreifen; Arbeitsgassen offen, Gründüngung oder Grasmulch
- Ernte – Schnitternteverfahren mit Schnitt kompletter Fruchträume bis auf eine Basishöhe von ca. 1 m; hierdurch erzwungene Alternanz mit zweijährigem Erntezyklus; maschinelles Abrütteln der Früchte von frischen oder zuvor tiefgefrorenen Fruchträumen; Ertrag ca. 6 t Früchte/ha im Erntejahr

Erreichbare Leistungen und Qualitäten:

SCHNITTERNTEVERFAHREN – SANDDORN/HERGO

Standort: Fredersdorf (T. 07. ... 11.09.1998)

Mess-strecke (m)	Fläche (ha)	Mh (GAZ) (h)	Erntemasse			Verluste (%)
			(kg)	(kg/m)	(kg/ha)	
6610	3,67	31	26730	4,04	7283	k.M. ca. 10

Bei-mengungen (%)	Arb. Gesch. (m/h) GAZ	Flächen-leistung (ha/h) GAZ	Durch-satz (kg/Mh) GAZ	Akh-Aufwand (Akh/ha) GAZ	Leistung/ Akh (kg/Akh) GAZ	Ak-Ernte
ca. 1,2	213	0,12	862	59,13	123,18	7

Das Leistungsvermögen der Erntetechnik kann nur in einem gleichmäßigen Pflanzenbestand mit hoher vegetativer und generativer Leistung ausgeschöpft werden.

Der Erntezeitpunkt beeinflusst die Erntegutqualität und die Verluste; er sollte an der Inhaltsstoffentwicklung und der Festigkeit der Fruchthaut orientiert werden.

Literatur:

K. Heilscher; F. Noll: Sanddornbeeren-Öl, BIOforum 11/99: 718 ... 721 (1999)

K.-W. Quirin (1997) : Gewinnung von Sanddornölen durch CO₂-Extraktion und deren Verwendung; Beiträge-Wildfruchtagung, Schriftenreihe Fachgebiet Obstbau, Humboldt-Universität zu Berlin, 97, 134 ... 137

Artischocken-Anbau für pharmazeutische Zwecke – eine neue Anbautechnologie

**Dr. Hans-Jürgen Hannig, Martin Bauer GmbH & Co. KG, Dutendorfer Str. 5-7,
D-91487 Vestenbergsgreuth**

**Dr. Jürgen Eich, Sertürner Arzneimittel GmbH, Stadtring Nordhorn 113,
D-33332 Gütersloh**

Die Artischocke (*Cynarae scolymus L.*) wird als zweijährige Pflanze aus der Familie der Korbblütler (Asteraceae) seit langer Zeit als Kulturpflanze in einer ganzen Reihe von Ländern genutzt. Nachweislich verwandten sie schon die alten Ägypter und die Römer als bekömmliches Gemüse.

Nach Deutschland gelangten erste Artischockenpflanzen erst im 16. Jahrhundert, und die Nutzung ist vergleichsweise relativ beschränkt geblieben.

Auch heute noch stellen die unreifen Blütenstände vor allem im Mittelmeerraum ein gern genutztes Gemüse dar. Die Züchtungsbemühungen haben sich deshalb in der Vergangenheit hauptsächlich auf die Schaffung von früh und reichlich blühenden Typen ausgerichtet. Derartige Züchtungsarbeiten wurden überwiegend in den Mittelmeeranrainerländern ausgeführt.

Erste Untersuchungen zur wissenschaftlichen Absicherung der bereits länger bekannten medizinischen Nutzung der Artischocke liegen ab etwa 1935 vor.

Für die notwendige Qualitätsbewertung von Artischockendroge wird in der Regel die französische Arzneibuchmonographie für Artischockenblätter herangezogen, da es bisher keine entsprechende deutsche Monographie gibt.

Dyspeptische Beschwerden sind das 1988 von der Kommission E offiziell anerkannte Anwendungsbereich von Artischockenblättern und deren Zubereitungen.

Seitdem die Firma Sertürner Arzneimittel in Gütersloh ihr Artischockenpräparat Hepar-SL[®] forte im Jahre 1991 neu konzipiert hat, gab es eine rasante Entwicklung dieses Präparates und des gesamten Artischockenpräparatemarktes.

Mit dem Aufschwung des Präparates wurden von Sertürner in den Folgejahren eine Reihe von wissenschaftlichen Arbeiten zur chemisch-pharmazeutischen Qualität sowie zur Pharmakologie / Klinik initiiert.

Letztere lieferten neben der Bestätigung von hepatoprotektiven und choleretischen Eigenschaften von wässrigen Artischockenzubereitungen Nachweise für eine ausgeprägte lipidsenkende Wirkung von Spezialextrakten aus Artischockenblättern. Dabei ist die Senkung des Cholesterinspiegels mit einer antioxidativen Wirkung gekoppelt.

Die meisten dieser neueren Veröffentlichungen basieren auf dem Präparat Hepar SL[®] forte bzw. dem darin enthaltenen Artischockenblätter-Extrakt, (320 mg standardisierter Trockenextrakt mit einem DEV von 4–6:1, Auszugsmittel: Wasser).

Das wirksame Prinzip der Artischockenblätter-Extrakte ist bisher nicht detailliert bekannt. Man geht jedoch davon aus, dass die Qualität sowohl an den Gehalt der Flavonoide wie auch der Caffeoylchinasäurederivate (CCS) gekoppelt ist. Insbesondere die CCS-Verbindungen sind durch ihre ausgeprägte Labilität in der Frischpflanze und ihre relativ sichere Bestimmbarkeit sowohl als Indikatoren für die Art der Behandlung von Droge und Extrakt wie auch als Leitsubstanzen gut geeignet.

Um reproduzierbare therapeutische Wirkungen in den Fertigarzneimitteln garantieren zu können, erscheint als erster Schritt eine weitgehende Standardisierung des pflanzlichen Ausgangsmaterials

unerlässlich. Die Nutzung von getrockneten Artischockenblättern aus der Gemüseproduktion erwies sich dabei als ungeeignetes Mittel. Die erzielbaren Gehalte, insbesondere an CCS-Verbindungen, waren sehr niedrig und unterlagen großen Schwankungen.

In den vergangenen Jahren wurden deshalb verschiedene Anstrengungen unternommen, um eine pflanzliche Produktion von Artischockenblättern aufzubauen, die den Ansprüchen eines modernen Phytopharmakons entspricht.

Ganz wichtig bei der sinnvollen Drogenproduktion ist die Nutzung von geeigneten Ausgangssorten. Die im Gemüseanbau etablierten Sorten entsprechen in ihrem Zuchtziel wegen der Ausrichtung auf hohe Blütenproduktion nicht den Anforderungen an eine pharmazeutische Nutzung. Eben diese Blüten dürfen per Definition nicht in der Droge enthalten sein.

Inhaltsstoffliche Untersuchungen haben darüber hinaus ergeben, dass der Gehalt an CCS-Verbindungen in juvenilen Blattteilen deutlich höher liegt als in adulten, so dass eine Blatternte aus Gemüsebeständen zum Zeitpunkt während oder nach der Blütenernte nicht sinnvoll erscheint.

Es wurden deshalb Selektionsarbeiten durchgeführt, die im Resultat zu Typen mit sehr später Blütenbildung geführt haben und die im Rosettenstadium eine hohe Blattproduktion mit den gewünschten Inhaltsstoffmustern aufweisen.

Darüber hinaus wurden umfangreiche Untersuchungen zur Verbesserung der Bestandesetablierung inklusive der Optimierung von Düngergaben durchgeführt. Der Aussaattermin wurde zeitlich so verlegt, dass eine Blütenproduktion im ersten Standjahr weitgehend unterdrückt wird.

Die bisher weitgehend offene Frage des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln zur Unkrautkontrolle und zur Gesunderhaltung der Bestände wurde durch die Etablierung von exakten Parzellenversuchen im Rahmen der Lückenindikation bei Pflanzenschutzmitteln in Angriff genommen. Die notwendigen rückstandsanalytischen Arbeiten werden ebenfalls in Absprache mit der Biologischen Bundesanstalt ausgeführt.

Die Versuche zur Verbesserung der Trocknungstechnologie haben zum Teil überraschende Ergebnisse gebracht. Insbesondere die CCS-Gehalte werden durch hohe Trocknungstemperaturen deutlich vermindert. Selbst im Bereich von Trocknungstemperaturen zwischen 40 und 50° C bewirkt eine Erhöhung der Trockengut-Temperatur um 5° C in aller Regel eine Halbierung der zu erwartenden CCS-Gehalte.

Insgesamt konnte das Anbauverfahren für Artischockenblätter-Droge im Hinblick auf die qualitätsbestimmenden Arbeitsschritte deutlich verbessert werden. Es gelang 1999 erstmals, homogene Drogenpartien mit deutlich verbessertem Profil an pharmazeutisch relevanten Inhaltsstoffen auf der Grundlage von firmeneigenem Saatgut zu erzeugen.

Buchweizen für die diätetische und pharmazeutische Nutzung aus der Sicht des Anbaus

Prof. Dr. habil. Bernd Honermeier, Justus-Liebig-Universität Gießen, Ludwigstr. 23,
D-35390 Gießen

Einleitung

Die zur Familie der *Polygonaceae* (Knöterichgewächse) zählende Gattung Buchweizen (*Fagopyrum* MILL) umfasst insgesamt 15 Arten, von denen *F. esculentum* MOENCH (Echter Buchweizen) und *F. tataricum* GAERTN. (Tataren-Buchweizen) weltweit die größte Verbreitung besitzen. Innerhalb der auf 2–3 Mio. ha geschätzten Weltanbaufläche nimmt die Körnernutzung des Buchweizens den weitaus größten Anteil ein.

Diätetische Nutzung

Die Anteile an primären Inhaltsstoffen im Samenkorn (Nussfrucht) des Buchweizens sind mit denen der Getreidearten vergleichbar (vgl. Tab. 1). Ein wesentlicher Unterschied zum Getreide besteht jedoch in der Eiweißqualität (höherer Lysingehalt, kein Gliadin) und in dem hohen Anteil an B-Vitaminen, woraus sich die besonderen Vorteile der Pseudocerealie Buchweizen für die diätetische Nutzung (z. B. glutenfreie Ernährung bei Zöliakie-Patienten) ableiten lassen. Im Ergebnis von Verarbeitungsversuchen konnten mit den Sorten Hruszowska und Kora (Siebsortierung: 4,5–5,0 mm) die besten Kernausbeuten (> 50 %) erzielt werden.

Tab. 1:

Qualitätsmerkmale und Verarbeitungseigenschaften von Buchweizenkörnern (1,3)

Äußere Merkmale		Innere Merkmale	
Merkmal	Spannweite	Merkmal	Spannweite
Kornfeuchte	14,9 - 17,2	Rp (%)	11,7 - 13,9
Kornbesatz (%)	1,7 - 5,0	Stärke (%)	67,3 - 73,9
Schwarzbesatz (%)	3,9 - 7,7	Fett (%)	2,0
TKG (g)	21,8 - 22,9	Ballaststoffe (%)	5,3 - 6,3
HLG (kg/hl)	55,8 - 58,5	Mineralstoffe (%)	1,9 - 2,6
Anteil Kerne (%)	30,9 - 44,8	Ca-Gehalt (mg/100g)	114
Anteil Grütze (%)	22,5 - 32,9	P-Gehalt (mg/100g)	282
Anteil Schale (%)	29,0 - 33,0	Fe-Gehalt (mg/100g)	13

Beim Anbau von Körnerbuchweizen sind spezifische Anforderungen an Standort, Sortenwahl und Anbautechnik zu stellen. Auf Grund der hohen Temperaturansprüche ist eine Aussaat des Buchweizens frühestens ab Mitte April (mittlere LT > 8 °C) mit etwa 200–400 Kö./m² möglich. Herbizide sind nicht zugelassen. Die Unkrautbekämpfung muss daher durch Fruchfolge- und Bodenbearbeitungsmaßnahmen sowie durch die Etablierung gleichmäßiger und konkurrenzstarker Bestände (Reihenweite wie Getreide) erfolgen. Für die Körnernutzung sollten Sorten mit hohem TKG, ausgeprägtem Langtagscharakter und zügiger Abreife gewählt werden. Letzteres ist auf Grund des indeterminierten Blühverhaltens nur begrenzt realisierbar. Der N-Bedarf ist gering und kann bei geringem N_{min}-Gehalt bei 20–40 kg/ha N liegen. Die Mähdruschreife ist bei beginnender Verbraunung der Pflanzen (Samen sind braun, fest und fallen leicht aus) erreicht. Eine Sikkation ist grundsätzlich möglich, aber aus Aufwandsgründen wenig sinnvoll. Wegen der starken Ausfall- und Aus-

wuchsneigung sollte der Mähdrusch einphasig (keine Schwadablage) erfolgen. Schnelle Trocknung und Reinigung der Ernteware sind für die Erhaltung der Qualität von großer Bedeutung.

Pharmazeutische Nutzung

Für die pharmazeutische Nutzung ist nach dem DAB nur der Echte Buchweizen (*F. esculentum*) offizinell. Als Droge (*Fagopyri herba*) wird das Kraut (Blätter, Blüten, Stengel) dieser Pflanze verwendet. Der Anteil der Samenkörner, die keine pharmazeutisch relevanten Inhaltsstoffe enthalten, sollte in der Droge nicht über 10 % betragen. Wichtigster Inhaltsstoff des Buchweizenkrautes ist das zu den Flavonoiden zählende Rutin (Syn. Rutosid), das in dieser Droge in der Spannweite von 3–8 % vorkommt. Die pharmazeutische Industrie verlangt Buchweizen-Drogen, die einen Mindestgehalt von 4 % Rutin aufweisen. Neben dem Rutin können im Buchweizenkraut geringe Mengen an Quercetin, Quercitrin und Hyperosid sowie phenolischen Inhaltsstoffen (z. B. Chlorogensäuren) nachgewiesen werden. Die medizinische Wirkung des Buchweizenkrautes wird vor allem mit einer positiven Beeinflussung der Permeabilität, Fragilität und Elastizität der Blutgefäße (Venenthapeutikum) beschrieben (2).

Beim Anbau von Buchweizen zur pharmazeutischen Nutzung ist eine Optimierung von Drogengehalt und -qualität anzustreben. In Feldversuchen hat sich gezeigt, dass unter heimischen Bedingungen Rutingehalte von > 4 % über eine lange Zeitphase der Pflanzenentwicklung realisierbar sind (4). Auf Grund der negativen Korrelation zwischen dem physiologischen Alter der Pflanzen bzw. Pflanzenorgane und dem Rutingehalt ist eine günstige Kombination zwischen Drogengehalt und Rutingehalt zu finden, was in der ersten Blühphase der Fall ist. Bei der Sortenwahl sind das photoperiodische Verhalten (Langtags- oder intermediäre Typen) und die Rutingehalte der Genotypen zu beachten. Nach bisherigen Erfahrungen können unter heimischen Bedingungen mit den zur Körnergewinnung genutzten Sorten ebenfalls gute Drogengehalte und Rutingehalte erreicht werden. Die N-Düngung (ca. 30–50 kg/ha N) kann insbesondere auf Sandböden zur Erhöhung der Krauterträge beitragen. Höhere N-Gaben sind auf Grund der negativen Korrelation zwischen N-Düngung und Rutingehalt nicht sinnvoll. Ein hoher Anteil an Blättern und Blüten ist für die Drogenqualität von Vorteil. Auf Grund der relativ kurzen vegetativen Entwicklung des Buchweizens sind trotz später Aussaattermine mehrere Staffelaussaat und -ernten möglich. Pathologische Aspekte stellen gegenwärtig kein Problem für den Anbau von Buchweizen als Arzneipflanze dar.

Literatur

- (1) Honermeier, B.; Webers, V.; Schneeweiß, R.: Zur Verarbeitungsqualität des Buchweizens (*F. esculentum*), 1. Mitt.: Ergebnisse aus deutschem Praxisanbau, Getreide, Mehl u. Brot 51(1997)5, 278-281.
- (2) Müller, A.; Schiebel-Schlosser, G. (Hrsg.): Buchweizen - Botanik, Inhaltsstoffe, Analytik, Pharmakologie, Toxikologie, Klinik. Wiss. Verlagsgesellsch. Stuttgart 1998.
- (3) Joshi, P. D. and R. S. Paroda: Buckwheat in India. National Bureau of Plant Genetics Resources, New Delhi 1991.
- (4) Wagenbreth, D.; Honermeier, B.: Besonderheiten der Ertragsbildung und des Anbaus von Buchweizen (*Fagopyrum MILL.*). Fachtagung Arznei- u. Gewürzpflanzen, JLU Giessen 1998, S. 69-74.

3. Kurzfassung der Poster des 10. Bernburger Winterseminars

Erste Ergebnisse und Erfahrungen mit dem Anbau von Heil- und Gewürzpflanzen auf Niedermooren

**SCHALITZ, G., ZALF Müncheberg, Forschungsstation, Gutshof 7,
D-14641 Paulinenaue**

Für grundwasserbeeinflusste Niedermoore galt es zu klären, welche Arznei- und Gewürzpflanzen zum Anbau geeignet sind und welche speziellen Bewirtschaftungsprobleme sich ergeben. Diese Aufgabenstellung leitet sich ab, da in absehbarer Zeit lt. Agenda 2000 damit zu rechnen ist, dass Teile des natürlichen Grünlandes nicht mehr in landwirtschaftlicher Grünlandnutzung zu halten sind.

Folgende Arten wurden einem ersten Anbautest (Pflanzung 1998/99) unterzogen:

Echter Baldrian	<i>Valeriana officinalis</i> L.
Nachtkerze	<i>Oenothera biennis</i> L.
Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i> L.
Pfefferminze	<i>Mentha x piperita</i> L.
Liebstöckel	<i>Levisticum officinale</i> KOCH
Thymian	<i>Thymus vulgaris</i> L.
Majoran	<i>Origanum majorana</i> L.
Roter Fingerhut	<i>Digitalis purpurea</i>
Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i> L.
Beinwell	<i>Symphytum officinale</i> L.

Die besten Erträge bei guten Qualitätseigenschaften erbrachten Baldrian und Nachtkerze. Als standortangepasste Arten versprechen auch Spitzwegerich und Beinwell gute Ergebnisse. Weitere Untersuchungen sind mit Gemeiner Pestwurz (*Petasites hybridus* L.) und Kalmus (*Acorus calamus* L.) begonnen worden. Das Niedermoorgebiet des Rhin-Havelluches wurde auf natürliches Vorkommen von Drogenpflanzen flächendeckend kartiert.

Ertrag und antioxidatives Potenzial ausgewählter Salbei- (*Salvia officinalis L.*) und Dostherkünfte (*Origanum vulgare L.*)

**RÖHRICHT, Chr., MÄNICKE, St., Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Gustav-Kühn-Str. 8, D-04159 Leipzig,
SOLF, M., Bombastus-Werke GmbH, Wilsdruffer Straße 170, D-01705 Freital**

In zweijährigen Feldversuchen (1997 und 1998) wurden 11 Salbei- und 4 bzw. 5 Dostherkünfte geprüft hinsichtlich des Ertrages und ausgewählter Inhaltsstoffe. Des Weiteren ist die antioxidative Wirksamkeit der CO₂-Extrakte von einigen Herkünften getestet worden. Die Prüfung der Salbeiberkünfte erfolgte auf der werkseigenen Anbaufläche des Bombastus-Werkes Freital (Verwitterungsstandort). Auf den Lößlehmstandort (L) der Versuchsstation Roda (Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft) wurde der Dostversuch durchgeführt.

Die Untersuchungen bezogen sich auf die Ermittlung der Inhaltsstoffe sowie die Testung der antioxidativen Wirksamkeit der CO₂-Extrakte einiger Herkünfte. In den Jahren 1997 und 1998 wurden 11 Salbei- (sL, Freital) und 4 bzw. 5 Dostherkünfte (L, Roda) angebaut. Von den Salbeipflanzen wurden die Triebspitzen geerntet. Die Drogenräge der geprüften Herkünfte differierten in beiden Jahren sehr stark (0,9 bis 6,9 dt/ha). Die in den Jahren 1997 und 1998 ermittelten Drogenräge der Dostherkünfte (Ernte des blühenden Krautes) lagen mit 10 bis 45 dt/ha im ersten und 60 bis 100 dt/ha im zweiten Jahr vergleichsweise hoch, wobei zu beachten ist, dass erhöhte Stängelanteile im Trockengut enthalten waren.

Die Bestimmung des ätherischen Ölgehaltes ergab gute bis sehr gute Werte von 1,4 bis 3,2 % bei den Salbeiberkünften und stark variierende Werte von 0,04 bis 0,65 % bei den Dostherkünften.

Die weiterhin bestimmten Inhaltsstoffe Rosmarinsäure, Flavonoide, Carnosolderivate (Salbei), Hydroxyzimtsäurederivate (Dost) und Bestandteile des ätherischen Öles u. a. Thujon (Salbei) zeigten sich stark jahres- und herkunftsabhängig und lassen keine eindeutigen qualitativen Aussagen zu.

An die CO₂-Extraktion einiger Herkünfte, von denen genügend Material zur Verfügung stand, schloss sich die Untersuchung der antioxidativen Aktivität mittels Rancimat-test an. Hierbei wurden die oxidationshemmenden Eigenschaften der Proben in einer definierten Fettmatrix bestimmt. Die Salbeieberkünfte wiesen im Vergleich zu dem bekannten Antioxidanz Alpha-Tocopherol in beiden Versuchsjahren eine effektivere antioxidative Wirkung auf (herkunftsabhängige Unterschiede zeichneten sich dabei kaum ab). Die Dostextrakte zeigten eine geringe antioxidative Aktivität.

Die oxidationshemmende Wirkung der Salbeieberkünfte ist laut Brieskorn, 1991 auf die Inhaltsstoffe Carnosol, Carnosolsäure und Rosmarinsäure zurückzuführen.

Literatur:

Brieskorn, C. H. (1991): Salbei – seine Inhaltsstoffe und sein therapeutischer Wert, Zeitschrift für Phytotherapie 12, 61–69, Hippocrates Verlag GmbH, Stuttgart

Sortenprüfungen mit Johanniskraut

Versuchsergebnisse 1998 und 1999

HEINE, H., Bundessortenamt, Osterfelddamm 80, D-30627 Hannover
EGER, H., Prüfstelle Dachwig, Kirchstraße 28, D-99100 Dachwig

Einleitung

Entsprechend der gestiegenen Anbaubedeutung von Johanniskraut ist bei dieser Art in den letzten Jahren die stärkste Sortenentwicklung zu verzeichnen; sechs Sorten sind inzwischen nach dem Sortenschutzgesetz geschützt, acht weitere befinden sich im Prüfungsverfahren zur Erteilung des Sortenschutzes.

Prüfungsdurchführung

Im Rahmen der Wertprüfung des Bundessortenamtes zur Ermittlung von Qualität und Ertrag wurden erstmals 1998 Johanniskrautsorten geprüft. Der Versuch umfasste sechs Sorten und wurde an sechs Standorten im Bundesgebiet durchgeführt.

Ziel der Prüfung war, unter den verschiedenen Umweltbedingungen die Höhe des Ertrags und des Gehalts an Hypericin sowie die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, insbesondere gegen die Welke, zu ermitteln. Es war vorgesehen, eine Ernte im Herbst 1998 sowie je zwei Ernten in den Jahren 1999 und 2000 durchzuführen.

Wie auch vielfach im Praxisanbau geschehen, wurden im Laufe des Jahres 1999 die Sorten durch die Welke sehr stark geschädigt. Da eine sinnvolle Versuchsfortführung nicht möglich war, wurden die Prüfungen an fünf Standorten abgebrochen.

Dargestellt sind der Drogenertrag und der Hypericingehalt der Sorten in den Jahren 1998 und 1999 (jeweils eine Ernte). Zur Beurteilung der Ertragsergebnisse sind die durch die Welke entstandenen Fehlstellen mit aufgeführt.

Ergebnisse

Von den geprüften Sorten zeigte sich 'Hyperixtrakt' am widerstandsfähigsten gegen den Befall mit Welke, an vier Orten zeigten sie nahezu keine Krankheitssymptome. 'Hyperixtrakt' brachte daher den höchsten Drogenertrag, der Hypericingehalt betrug 0,12 %. Vergleichsweise wenig befallen wurden auch die Sorten 'Anthos' und 'Topaz', die jedoch die geringsten Hypericingehalte mit 0,09 % aufwiesen.

Den höchsten Hypericingehalt von allen geprüften Sorten, durchschnittlich 0,28 %, wies 'Motiv' auf, die jedoch sehr früh zu Beginn des Jahres 1999 an drei Orten durch Welkebefall ausfiel. Hypericingehalte von durchschnittlich 0,14 % bzw. 0,12 % wiesen die Sorten 'Hyperimed' und 'Uperikon' auf, die stark von der Welke beeinträchtigt niedrige Erträge brachten.

Möglichkeiten der mechanische Unkrautregulierung im Arznei- und Gewürzpflanzenbau am Beispiel der Kultur von Ringelblume

**TRUNK, S., Justus-v.-Liebig-Universität Gießen, Institut für Landtechnik, Braugasse 7,
D-35390 Gießen**

Die Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern im Heil- und Gewürzpflanzenbau stellt den bedeutendsten Kostenfaktor in der Produktionstechnik dar. Die Situation wird durch die Neuregelungen des Pflanzenschutzgesetzes verschärft, nachdem durch die eingeführte Indikationslösung die Anwendung von Herbiziden in Arznei- und Gewürzpflanzenkulturen zunächst nicht mehr in dem bisherigen Umfang möglich ist.

Am Institut für Landtechnik der Justus-Liebig-Universität Gießen wurden daher in den Jahren 1997 und 1998 im Rahmen einer Diplomarbeit praxisnahe Feldversuche zur mechanischen Unkrautregulierung, zum Teil in Verbindung mit chemischen Maßnahmen, in der Weitraumkultur Ringelblume durchgeführt, um die Eignung und Bekämpfungserfolge ausgewählter Hackgeräte zu prüfen.

Zum Einsatz kamen eine Roll-(Stern-)hacke, eine Schar-(Teleskop-)hacke und eine Bügelhacke der Firma Kress & Co. sowie die Fingerhacke dieser Firma zur Unkrautregulierung in der Pflanzenreihe. Mit den Geräten konnten in beiden Jahren befriedigende bis gute Bekämpfungserfolge erzielt werden, die sich für die Sternhacke zwischen 75% und 90%, für die Teleskopphacke zwischen 47% und 87% und für die Bügelhacke zwischen 65% und 66% bewegten. Mit der Fingerhacke war ein Bekämpfungserfolg in der Pflanzenreihe mit 50% zu erzielen, wobei alle Geräte im praktischen Einsatz ihre Praxistauglichkeit und Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Verfahrensziele bewiesen.

Somit stellen die untersuchten mechanischen Unkrautbekämpfungsverfahren eine praktikable Alternative zur chemischen Unkrautbekämpfung dar, bzw. können diese hervorragend ergänzen, so dass den hohen Anforderungen der Verbraucher und der Industrie an eine belastungsarme Produktion von Heil- und Gewürzpflanzen Rechnung getragen werden kann. Dabei sollten die Grundsätze der guten landwirtschaftlichen Praxis als begleitende und unterstützende Maßnahmen der Unkrautkontrolle jedoch nicht außer Acht gelassen werden.

Einfluss der Trocknungstechnik auf die Qualität von Arzneipflanzen -- am Beispiel von Echter Kamille und Ringelblume

**SCHMITT, E., Justus-v.-Liebig-Universität Gießen, Institut für Landtechnik,
Lorbachstr. 12, D-35683 Dillenburg**

Die Trocknung stellt einen wichtigen Verfahrensschritt in der Verarbeitung von Arznei- und Gewürzpflanzen dar. Eine schnelle an das Ernteprodukt angepasste Trocknung ist zur Erhaltung der Qualität dringend erforderlich. Dafür stehen in der landwirtschaftlichen Praxis verschiedene Trocknungstechniken zur Verfügung, die sich im Mechanisierungsgrad, den Investitionskosten und vor allem in der Leistungsfähigkeit unterscheiden.

Es werden die Ergebnisse von Untersuchungen an drei verschiedenen Trocknungssystemen dargestellt. Dabei handelt es sich um einen Flächentrockner, eine Wagentrocknung und einen Trockner, der auf Basis der Luftentfeuchtung arbeitet (Kondensationstrockner). Für diese Trocknungsverfahren wurden die Aspekte der inneren Qualität (Inhaltsstoffe), der mikrobiologischen Reinheit sowie der äußeren Qualität an den Kulturen *Echte Kamille* und *Ringelblume* bestimmt. Die Einflüsse der Trocknungstemperatur, der Trocknungsdauer und der angewendeten Technik werden dargestellt. Neben dem Qualitätsaspekt wird auch die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Trocknungstechniken bewertet, da die Trocknung einen relativ kostenintensiven Verfahrensschritt darstellt.

***Phomopsis diachenii* Sacc., ein gefährlicher Doldenbräune-Erreger an Kümmel – Erstnachweis für Deutschland**

GÄBLER, J., EHRIG, F., Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für Resistenzforschung und Pathogendiagnostik, Aschersleben

Phomopsis diachenii Sacc. wurde an Kümmel in Deutschland erstmals 1998, in der Tschechischen Republik erstmals 1996 nachgewiesen (Ondrej, unveröffentlicht). Bis 1996 war nicht bekannt, dass der an Pastinak beschriebene Pilz auch Kümmel befallen und hier wirtschaftlich bedeutsame Ertragsverluste (> 50 %) verursachen kann. Es gibt Anhaltspunkte dafür, dass wildwachsende *Heracleum*-Arten als Krankheitsreservoir dienen (Ondrej, pers. Mitt.). Feldbeobachtungen und Ergebnisse von Pathogenitätstests lassen außerdem vermuten, dass Blattwanzen (*Lygus* spp.) bei der Krankheitsübertragung eine Rolle spielen.

Die Infektion erfolgt während der Blühphase, beginnt häufig am Doldengrund und äußert sich zunächst in einer partiellen Doldenbräune. Dieses frühe Schadbild kann auch durch andere Pilze (*Alternaria*, *Botrytis cinerea* und *Synchytrium aureum*) verursacht werden, die meist als Erregerkomplex auftreten. Für *P. diachenii* spezifische Symptome zeigen sich erst in späteren Stadien der Krankheit. Sie treten als fortschreitende Stängelnekrosierung, der innerhalb kurzer Zeit ein völliges Absterben der Pflanze folgen kann, in Erscheinung. Auf den abgestorbenen Pflanzenteilen entstehen zahlreiche schwarze, als Pünktchen erkennbare Pyknidien.

P. diachenii ist durch folgende morphologische Merkmale gekennzeichnet: Pyknidien schwarz, subkutan, hervorbrechend, ± zusammengedrückt rundlich, mit 1–2 Ostiolen und parenchymatisch strukturierter Wand; Durchmesser 80–350 µm. Im gleichen Pyknidium auf kurzen Konidiophoren (8–10 x 1–3 µm) a- und b-Sporen, die als großer weißlicher Schleimtropfen hervorquellen. a-Sporen unregelmäßig spindel- bis keulenförmig, hyalin, (6) 8–18 x 2,5–4,5 (5) µm mit zwei Ölträpfchen. b-Sporen fadenförmig, gestreckt oder z. T. hakenförmig gekrümmmt, 10–22 x 0,5–1,5 µm. Auf Agarmedium entstehen ausschließlich b-Sporen. Bisher gelang es nicht, sie zum Keimen zu bringen. Myzel auf Kartoffel-Dextrose-Agar weiß, relativ langsam wachsend, mehlartig-flockiges Aussehen; Pyknidienbildung bei 20 °C und Dauerlicht innerhalb von etwa 14 Tagen (vergl. Saccardo, 1915; Sutton, 1980; Ellis, 1985).

Aus bräunekranken oberflächensterilisierten Dolden wuchs auf Kartoffel-Dextrose-Agar meist ein Gemisch der o. g. Erreger aus. Im Unterschied dazu konnte aus verbräunten Stängelteilen häufig *P. diachenii* allein isoliert werden. Die Schadwirkung von *P. diachenii* (Isolat Pdi 6) übertraf in Pathogenitätstests bei weitem die der übrigen, am Krankheitskomplex beteiligten pilzlichen Doldenbräune-Erreger. Durch Applikation von Inokulumsuspension (5–10 µl) in die Dolde konnten an Ganzpflanzen und abgetrennten Dolden typische Krankheitssymptome erzeugt werden. Eine Verletzung des Doldengrundes unmittelbar vor der Inokulation bewirkte eine deutliche Verstärkung der Infektion. Auch eine Stängelinokulation bzw. eine Applikation des Inokulums in die Blattrosette führte in einigen Fällen innerhalb von 3–4 Wochen zum völligen Absterben der Pflanzen und zur Pyknidienbildung. Zur Herstellung der Inokulumsuspension diente die Myzelmatte einer ca. 25 Tage alten Standkultur (250 ml Erlenmeyer, 100 ml Kartoffel-Dextrose-Nährlösung), die in 50 ml Leitungswasser homogenisiert wurde. Kein Infektionserfolg wurde durch Applikation von b-Sporen erzielt (vergl. Mugnai & Anzidei, 1994). Der Erreger konnte aus den erkrankten Pflanzenteilen erfolgreich reisoliert werden.

**DPG - Arbeitskreis Phytomedizin im Gartenbau:
Projektgruppe Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen**

**DERCKS, W., Fachhochschule Erfurt, Fachbereich Gartenbau, Leipziger Str. 77,
D-99085 Erfurt**

GÄRBER, U. R., Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Stahnsdorfer Damm 81, D-14532 Kleinmachnow

Bei der 36. Gartenbauwissenschaftlichen Tagung der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft e.V. vom 3. bis 5. März 1999 in Dresden wurde bei der Sitzung des Arbeitskreises „Phytomedizin im Gartenbau“ der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft die Gründung einer Projektgruppe „Pflanzenschutz in Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen“ beschlossen. Herr Prof. Dr. Wilhelm Derck (Fachhochschule Erfurt, Fachbereich Gartenbau), auf dessen Initiative die Idee zur Gründung der Gruppe auch zurückgeht, wurde zum Leiter der Projektgruppe ernannt. **Die beiden übergeordneten Ziele der Gruppe sind die Bündelung der Forschungsarbeiten zu phytomedizinischen Fragen bei Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen sowie die Förderung des Informationsaustausches zwischen Wissenschaft und Praxis.** Im Einzelnen soll die Arbeit der Gruppe

- das Bewusstsein der Forscher für die Belange der HDG-Pflanzen fördern;
- die Praxis an neuen Erkenntnissen der Wissenschaft und an internationalen Entwicklungen teilhaben lassen;
- Probleme des Pflanzenschutzes bei HDG-Pflanzen identifizieren und Lösungsansätze aufzeigen;
- Maßnahmen zu deren Behebung definieren;
- Forschungaktivitäten stimulieren (z.B. im Rahmen von Diplomarbeiten an Hochschulen);
- Aktionen sowie Verantwortliche vorschlagen und festlegen.

Die Gründung der Gruppe wurde im Vorfeld der Dresdener Sitzung mit der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, dem Deutschen Fachausschuss für Arznei-, Gewürz- und Aromapflanzen, dem Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft sowie dem Thüringer Interessenverband Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen abgesprochen.

Zur stellvertretenden Leiterin des Projektgruppe wurde Frau Dr. Ute Gärber (BBA, Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau, Kleinmachnow) ernannt, welche auch Mitglied im Deutschen Fachausschuss für Arznei-, Gewürz- und Aromapflanzen ist. Dadurch werden die regelmäßige Kommunikation sowie die Tatsache gewährleistet, dass sämtliche Potentiale (Wissenschaft, Verwaltung, Beratung, Industrie und Praxis) im Bereich der Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen im Deutschen Fachausschuss gebündelt bleiben.

Das erste Arbeitstreffen und gleichzeitig die konstituierende Sitzung der Projektgruppe fand am 30. Juni 1999 in Erfurt statt. Im Wesentlichen wurde diskutiert, wie die Projektgruppe arbeitsfähig werden und wie, wann und wo die Tagungen und Beratungen erfolgen sollen. Um zusätzliche Reisen zu vermeiden, wurde einstimmig festgehalten, diese mit den Tagungen des Deutschen Fachausschusses bzw. der Saluplanta zu verbinden, sofern hier eine Übereinkunft erzielt werden kann. Die

Tagungen bzw. Beratungen sollen in einjährigem Rhythmus erfolgen. Um sich einem breiten Publikum zu präsentieren, wurde der Vorschlag aufgegriffen und realisiert, im Februar 2000 bei dem 10. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion die Bildung der Projektgruppe mit ihren Zielen, Inhalten und Strukturen in Form eines Posters darzustellen. Dies erfolgte in Absprache mit dem Deutschen Fachausschuss. Auf der wissenschaftlichen Tagung des Deutschen Fachausschusses im September 2000 in Ahrweiler wird sich die Projektgruppe mit einigen ausgewählten Themen vorstellen.

An der konstituierenden Sitzung der Projektgruppe nahmen 14 Personen teil. Insgesamt wollen 23 Personen aktiv in der Projektgruppe mitarbeiten. Weitere 10 Personen unterstützen die Arbeit der Projektgruppe (Stand: Januar 2000). Weitere Interessenten (insbesondere aus dem Kreis der Phytomediziner) sollen mit dieser Mitteilung angesprochen werden.

4. Teilnehmerliste 10. Bernburger Winterseminar

Achermann, P.	Basel
Aedtner, D.	PHARMASAAT GmbH
Ahles, F.	Universität Berlin
Apperdannier, D.	Berghof-Kräuter GmbH
Baier, C.	Lichtwer Pharma AG
Bauermann, U.	IGV GmbH Rehbrücke
Baumann, P.	Agrargenossenschaft Kölleda e.G.
Beck, F.	Heinrichshofen
Becker, D.	Quenstedt
Berghold, H., Dr.	Janneum Research
Bischoff, U.	Ebsdorfer Grund
Blüthner, W. D., Dr.	Fa. N. L. Chrestensen Erfurt
Böhm, H.	Schwebheim
Bomme, U., Dr.	LBP Freising
Boos, J.,	MEDIFARM Mauchenheim
Bornschein, H.	Cochstedter Gewürzpflanzen e.G.
Bos, J.	Noordam & Zn b.v.
Böswirth, J.	Herbertshausen
Böttcher, H., Prof. Dr.	Universität Halle
Bourquin, J.	Bruno Nebelung GmbH & Co. Pflanzenzucht
Breitbarth, J.	Thüringer Ministerium für Landwirtschaft
Breitner, G.	Niederlauterbach
Brudemann, K.	Universität Rostock
Brun, G.	Heiden
Busek, A.	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Buss, S.	UPD mbH Erfurt
Caesar, C.	Schües & Nordström GmbH
Debruck, J., PD Dr.	LVA Bernburg
Degenhardt, C.	Schwanenberg
Degenhardt, W.	Schwanenberg
Dehe, M.	SLVA Ahrweiler
Dercks, W., Prof. Dr.	Fachhochschule Erfurt
Dick, B.,	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.
Eger, H.,	Bundessortenamt
Eich, J., Dr.	Sertürner Arzneimittel GmbH
Eichholz, E.	Artemisia e.V.
Eidmann, L.	AGRIMED Hessen
Ellenberger, A.	WELEDA AG
Endler, K., Dr.	Bell Flavors Fragrances
Ennet, D., Dr.	Spreewald-Pharma GmbH
Filz, S.	LVA Bernburg
Fischer, M., Dr.	Kneipp-Werke
Fochler, U.	Boehringer Ingelheim Pharma KG
Franke, R., Dr.	Ambro-Müggensburg GmbH & Co. KG
Frankmölle, A.	Universität Rostock
Freigang, D.	BAfU Leipzig

Fröbus, I.	Heygendorf
Fröhlingsdorf, B., Dr.	Caesar & Loretz GmbH
Funke, W.	EZG für Heil-, Gewürz-, Duft- u. Aromapflanzen Aischgrund e.V.
Funke, W.	EZG für Heil-, Gewürz-, Duft- u. Aromapflanzen Aischgrund e.V.
Fuß, J.	Hopfen- und Kräuterunternehmen
Gaberle, K.	LVA Bernburg
Gabler, J., Dr.	BAZ Aschersleben
Gärber, U., Dr.	BBA Kleinmachnow
Gatterer, M.	LBP Freising
Gerber, H.	Agrargenossenschaft e.G. Calbe
Gerber, S.	Agrargenossenschaft e.G. Calbe
Glißmann, W.	Fa. Nebelung
Glöss, M.	Repten
Göhler, I.	Bionorica Arzneimittel GmbH
Graf, C.	Reinheim
Graf, C.-G.	Reinheim
Graf, T.	TLL Dornburg
Grewe, R.	agromed
Gülec, A. E.	ECOLAND
Hahn, W.	MEDIFARM Mauchenheim
Hammann, A.	AGRIMED Rheinland-Pfalz
Hannig, H.-J., Dr.	Martin Bauer GmbH & Co. KG
Hauke, L.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.
Heidingsfelder, A.	Berghof-Kräuter GmbH
Heindl, A., Dr.-Ing.	HEINDL GmbH
Heine, H., Dr.	Bundessortenamt
Hellberg, U.	BIOHERB
Hempel, B., Dr.	Robugen GmbH Pharm. Fabrik
Herrmann, K.-J.	Klein Schierstedt
Heye, O.	Martin Bauer GmbH & Co. KG
Heyer, E.	Agrargenossenschaft e.G. Calbe
Hollfelder, L.	Breitengußbach
Holz, K.	Julius Wagner GmbH
Honermeier, B., Prof.	Universität Gießen
Hopf, C., Dr.	Beratungsgesellschaft Gartenbau m.b.H.
Hoppe, B.	SALUPLANTA e.V.
Hübner, T.	Act
Imhof, P.	RICOLA AG
Johnen, T.	Rostock
Junghanns, W., Dr.	Groß Schierstedt
Kaltofen, H.	Leuterwitz
Keßler	BMELF
Keßler, S.	Thurnau
Kissinger, G.	MEDIFARM Mauchenheim
Kistler, S.	Sulzemoss/Orthofen
Kluger, H.	Landw. Produktivgenossenschaft e.G. Schackstedt
Koch, W.	LVA Bernburg
Krause, H.	Schweinitzer Drogeriewaren GmbH

Krüger, H., Dr.	BAZ Quedlinburg
Krüger, K., Dr.	LfL Brandenburg
Krüper, E.-E.	ZALF e.V.
Kühn, B.	GHG Saaten GmbH
Kunzemann, O.	Julius Wagner GmbH
Kusterer, A.	BAZ Aschersleben
Lange, A.	Willmar Schwabe GmbH & Co.
Lechner, P.	EZG für Heil-, Gewürz-, Duft- u. Aromapflanzen Aischgrund e.V.
Lehner, T.	Aholming
Lemke, A.	LVA Bernburg
Lenzer, U.	Emil Flachsmann AG
Leps, V.	Flötz
Liersch, R., Dr.	Bonn
Lindemann, B.	Caesar & Loretz GmbH
Linder, V.	WALA Heilmittel GmbH
Loesche, G.	LVA Bernburg
Maidonis, I., Dr.	Augsburg
Mann, E.	Universität München
Marold, R., Dr.	Samenbau und Sonderkulturen
Marthe, F., Dr.	BAZ Quedlinburg
Martin, B.	Kräuterhof Leuenberg
Materne, N.	Geratal Agrar GmbH & Co. KG
Mertens, K.	LPSA Magdeburg
Merx, E.	HEGE Maschinen GmbH
Mohr, T.	Agrarhof Havelland GmbH
Mohr, M., Dr.	BioChem agrar GmbH
Mohr, I.	LVA Bernburg
Müller, I.	Agrar GmbH & Co. KG Lampertswalde
Müller, G.	Agrar GmbH & Co. KG Lampertswalde
Müller, J., Dr.	Universität Hohenheim
Müller, E.	Willmar Schwabe GmbH & Co.
Müller, R.	Fa. N. L. Chrestensen Erfurt
Nebelmeier, J.	Universität München
Niefind, B.	ZMP Berlin
Nitschke, K.	Cochstedter Gewürzpflanzen e.G.
Nitschke, A.	Cochstedter Gewürzpflanzen e.G.
Novak, J., Dr.	Universität Wien
Oberhauser, H.	Eggstatt
Ochs, H.-W.	EZG für Heil-, Gewürz-, Duft- u. Aromapflanzen Aischgrund e.V.
Orosz, T.	Emil Flachsmann Kft
Ottens, B.	V. N. K. u. a.
Overkamp, J.	MAWEEA Aschersleben
Paas, J.	Domäne Armada
Paas, H.	Domäne Armada
Pank, F., PD Dr. habil.	BAZ Quedlinburg
Pauels, K.	Versuchsstation Großenstein
Pelzmann, H.	Landesversuchsanlage für Spezialkulturen
Peschel, W.	PHARMAPLANT GmbH

Pfeifes, K.	EZG für Heil-, Gewürz-, Duft- u. Aromapflanzen Aischgrund e.V.
Plescher, A., Dr.	PHARMAPLANT GmbH
Pöllitz, J., Dr.	Universität Berlin
Pschorn, A.	Jura Kräuter- und Drogenvertriebs GmbH
Quaas, F.	Agrargenossenschaft Nöbdenitz e.G.
Quaas, U.	Agrargenossenschaft Nöbdenitz e.G.
Rademacher, A.	Agrarhandel u. Service GmbH
Range, P., Dr.	Landesanstalt für Pflanzenbau
Ratsch, G.	MAWEA Aschersleben
Reichardt, I.	LVA Bernburg
Reiter, G.	Westrup AIS Saatgut- u. Kräuteraufbereitungsanlagen
Rieger, E.	Rieger-Hofmann GmbH
Rinder, R.	LBP Freising
Röhricht, C., Dr. habil.	LfL Dresden-Pillnitz
Rosenkranz, J., Dr.	Gerlebogker Landwirte e.G.
Ruckelshaußen, S.	AGRIMED Hessen
Rust, H.	Agrargenossenschaft Nöbdenitz e.G.
Rusza, J.	Emil Flachsmann Kft
Schaefer, S.	Mirabell e.V.
Schäfer, P.	Universität Gießen
Schalitz, G., Dr. sc.	ZALF e.V.
Schiele, E.	Bäumenheim-Hamlar
Schimmel, U.	Pfungstadt
Schmid, W., Dr.	Willmar Schwabe GmbH & Co.
Schmidt, W., Dr.	Bell Flavors Fragrances
Schmitt, E.	Universität Gießen
Schneider, M.	Elisa-Partnership
Schröder, J.	LVA Bernburg
Schröder, H., Prof. Dr. habil	SALUPLANTA e.V.
Schubert, E., Dr.	AGRIMED Hessen
Schulz, R.	Gestüt Neuhof
Schütz, W.	AGRIMED Hessen
Schwarz, M., Dr.	Ministerium ELF
Schwierz, A., Dr.	ZMP Berlin
Seidel, P., Dr.	Noordam & Zn b.v.
Selmann, C.,	DANPHYT
Seyfarth, R.	Vitaplant
Sickel, H.-J.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.
Siebecke, E.	GHG Saaten GmbH
Siebenborn, S.	Universität Gießen
Slootmaker, L.	V. N. K. u. a.
Sonnenschein, M.	PHARMAPLANT GmbH
Spinda, G.	Landw. Produktivgenossenschaft e.G. Schackstedt
Spranger, R.	Thüringer Interessenverband e.V.
Steiner, G.	Wien
Steinhoff, B., Dr.	BAH
Straube, C.	Gersdorfer Agrarproduktion und Handel e.G.
Stuhlbacher, A., Dr.	Janneum Research

Tarp, B.	DANPHYT
Taubenrauch, K.	BAZ Aschersleben
Tendler, J.	MAWEA Aschersleben
Tenner, A.	LVA Bernburg
Tetkov, R.	Technologietransfer Umwelt und Energie
Tetkov, E.	Technologietransfer Umwelt und Energie
Thomann, R., Dr.	IGV GmbH Rehbrücke
Trautmann, L.	Agrargenossenschaft e.G. Hedersleben
Triquart, E.	Universität Berlin
Trunk, S.	Universität Gießen
Ulrich, H.-O.	SLVA Ahrweiler
van Bavel, E.	Leunen
van Bavel, A.	Leunen
van der Mheen, H., Ing.	PAGV
van der Veen, B.	V. N. K. u. a.
van Franks, D.	W.P.K. Grubenvorst
van Vonderen, A. J. M.	V. N. K. u. a.
Vetter, A., Dr. habil.	TLL Dornburg
Vogel, C.	LVA Bernburg
Vogt, T.	AGRIMED Hessen
Voigt, E.	Doberquitz
Vollrath, G.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.
von Bourscheidt, E.	Smithkline Beecham GmbH & Co. KG
Wagenbreth, D., Dr.	Versuchsstation Hohenfinow
Waraschitz, W.	Lassee
Weig, A.	Amt für Landwirtschaft
Weinreich, B., Dr.	Raps & Co.
Wenzel, I.,	Kräutermühle Ingo Wenzel
Wilkening, C.	Mirabell e.V.
Winter, K.-D.	Magstadt
Witte, U., Prof. Dr.	Hochschule Anhalt (FH)
Wolf, R.	ROWO FOOD GmbH
Xylander, W., Dr.	Tissa
Xylander, E.	Staatliches Amt für Landwirtschaft
Ziegenhagen, M.	Mirabell e.V.

Redaktionsschluss: 20. Januar 2000

Bereits jetzt vormerken:

→ 11. Bernburger Winterseminar am 7. und 8. Februar 2001

Sie können Vorschläge für Vortragsthemen und Poster ab sofort bis möglichst 10. September 2000 einreichen, und zwar an den

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



**Das
9. Bernburger
Winterseminar
für Arznei-
und Gewürz-
pflanzen
im
Rückblick**

