# "Von der Wildsammlung zur Sorte – Inkulturnahme, Züchtung und Saatgutqualität im Heil- und Gewürzpflanzenanbau"

## Begrüßung und Einführung

Als 'Hausherr' begrüßte Prof. Dr. Ralf Vögele, Dekan der Fakultät Agrarwissenschaften an der Universität Hohenheim, die Tagungsteilnehmer*innen aus Landwirtschaft, Verarbeitung, Forschung, Verbänden und Verwaltung. Er wies auf die wachsende Nachfrage nach Heil- und Gewürzkräutern – insbesondere aus ökologischem Anbau – und damit auch den steigenden Rohstoffbedarf hin: Innovationen in der Forschung zu Anbau und Verarbeitung sind hier unerlässlich! Eine besondere Herausforderung für den Anbau stellt der Klimawandel dar – er schafft aber auch neue Nischen, denkt man z.B. an den Anbau von Lavendel auf der Schwäbischen Alb. Weitere Herausforderungen sind der Rückgang der Biodiversität und die zunehmende Verschmutzung von Wasser und Luft – mit den entsprechenden Auswirkungen auf die Böden und die Qualität von Agrarprodukten. Probleme gibt es immer häufiger schon am Anfang der Produktions- und Lieferketten, z.B. bei der Saatgutqualität oder der aufgrund von Umwelt- und Artenschutzvorschriften immer schwieriger werdenden Wildsammlung.

An der Universität Hohenheim wird in einigen Bereichen geforscht, die für den Heilkräuteranbau relevant sind. Hier rief Prof. Vögele die Vertreter*innen aus der Praxis zur Zusammenarbeit auf: Forschungsanfragen sind immer willkommen! Möglich wären – wie auch im Tagungsprogramm deutlich wird – beispielsweise Untersuchungen zur Anbau- und Erntetechnik (evtl. auch in Abschlussarbeiten), Joint Ventures mit privaten Firmen oder Forschungskooperationen z.B. im Hinblick auf vielversprechende neue Kulturen.

Als Vorstand des *Netzwerk Kräuter Baden Württemberg* begrüßte Biokräuterproduzent Klaus-Dieter Winter die Tagungsgäste aus Praxis und Forschung zur mittlerweile 4. Tagung im Euroforum der Universität Hohenheim und äußerte sich begeistert über die auf mehr als 100 Personen angewachsene Zahl der Teilnehmer*innen. Er dankte dem Vorbereitungsteam des Netzwerks und der Universität Hohenheim für die hervorragende Organisation der Tagung und die damit verbundene immense Arbeit. Im gleichen Zusammenhang wies er auch auf die – vom gleichen Team sehr gut organisierte – Sommerexkursion der Mitglieder des *Netzwerk Kräuter BW* und *HORTUS OFFICINARUM* in den Raum Marburg hin, insbesondere auf die sehr interessante Betriebsbesichtigung auf dem Krebsbachhof und den mitreißenden Abendvortrag von Dr. Titze zum hessischen Arnikawiesenprojekt. Zur aktuellen Situation im Kräuteranbau erfolgte zunächst ein Rückblick auf das Klima im Jahr 2019: Der Winter war weitgehend frostfrei und relativ trocken, das Frühjahr 'wie es sein sollte' und der Sommer sehr heiß, aber etwas feucht mit Starkregen. Dementsprechend waren die Qualitäten des Ernteguts im Betrieb Winter recht zufriedenstellend. Insgesamt beunruhigend ist für Klaus-Dieter Winter jedoch die zunehmende Abhängigkeit der Landwirte von ihren Zulieferern bzw. Abnehmern –

hier wird die wachsende Marktmacht der Großunternehmen immer deutlicher. Auch die *'Billig zu jeder Zeit'*-Haltung der Konsument*innen gibt zu denken, denn der daraus entstehende Preisdruck erschwert den so dringend notwendigen ökologischen Umbau der Landwirtschaft. Die Situation des hiesigen Heilkräuteranbaues ist für ihn gegenwärtig u.a. auch geprägt durch den Rückgang der Wildsammlungen im Ostblock: Die Ware ist oft verunreinigt und deshalb kaum noch zu gebrauchen: "Keiner will's mehr!" Darüber hinaus erfolgt die Wildsammlung völlig unkontrolliert und kann damit leicht zur Übernutzung der Sammelgebiete führen.

## Aktuelles aus der Agrarpolitik

*Staatssekretärin Friedlinde Gurr-Hirsch, MLR Raum Baden-Württemberg*

Wie mittlerweile üblich – aber keineswegs selbstverständlich! – begrüßte auch Staatssekretärin Friedlinde Gurr-Hirsch die Teilnehmer*innen der Veranstaltung. Mit großer Freude stellte sie fest, dass zur nunmehr 6. Tagung mehr als 100 Gäste vor allem aus Deutschland und der Schweiz anwesend waren. Ein Blick in die Geschichte zeigt, dass es zur ersten Tagung 2011 nur etwa 40 Interessierte nach Hohenheim gezogen hat. In den seitdem vergangenen Jahren ist viel passiert: Ein Forderungskatalog wurde auf den Weg gebracht, es wurden Vorschläge zur Biodiversität, zu einem Eckpunktepapier (s.u.) und zur GAP erarbeitet und nicht zuletzt konnten mehr als 200 Kräuterpädagoginnen ausgebildet werden, von denen sich einige außerdem zu einem Netzwerk kleiner Firmen zusammengeschlossen haben. Gurr-Hirsch's augenzwinkerndes Fazit zur Arbeit der Kräuterproduzent*innen: *"Man muss Euch nur wenig Geld geben – Ihr macht viel daraus!"*

Weltweit werden etwa 72000 Pflanzen als Heilpflanzen angesehen, davon sind ca. 4000 im Handel und mindestens 15000 – u.a. durch Wildsammlung – vom Aussterben bedroht! In Europa gelten etwa 120 Heilpflanzenarten als anbauwürdig – Qualitätskontrollen für die wichtigsten Arten sind meist gut etabliert und haben sich als durchführbar und vor allem zertifizierbar erwiesen. Es sind aber nur wenige Sorten vorhanden und dementsprechend gibt es viel Forschungsbedarf! Zunehmend werden für solche und ähnliche Fragen Förderprogramme aufgelegt und Gurr-Hirsch fordert die Anwesenden in diesem Zusammenhang auf, vermehrt Projekte einzureichen.

Spätestens seit dem UN-Bericht des Weltbiodiversitätsrats vom Mai 2019 ist das Artensterben im Fokus der Bevölkerung. Hier spielt auch die Landwirtschaft eine große Rolle, denn Grundlage allen landwirtschaftlichen Tuns ist das Ökosystem und hier ist das Bodenleben ebenso wichtig wie die Bestäuber: 2/3 der Kulturpflanzen sind auf Bestäubung angewiesen! Ein Meilenstein auf dem Wege zur Eindämmung dieser katastrophalen Entwicklung war in Baden-Württemberg das 'Volksbegehren Artenschutz'! Nach dessen Start im September 2019 und der Sammlung von über 36000 Unterschriften wurde Mitte Oktober 2019 ein Verhandlungsangebot der Landesregierung über einen alternativen Gesetzentwurf angenommen. Seitdem konnten in Zusammenarbeit von Ministerium und Bürgerinitiative ein neues Leitbild für die Landwirtschaft und ein alternativer Gesetzentwurf für Artenschutz und

Agrarwende, das sogenannte 'Biodiversitäts-stärkungsgesetz', erarbeitet werden. Kommentar von Frau Gurr-Hirsch dazu: *"Jetzt stehen sich in der Politik nicht mehr Rechts und Links gegenüber, sondern Umweltbewahrer und Landbewirtschafter: Wir erfinden die Demokratie neu!"*

Im Vorfeld dieses Gesetzentwurfs ist in Baden-Württemberg auch ein 'Eckpunktepapier zum Schutz der Insekten' entstanden, in dem bereits viele Schritte festgelegt wurden. Hier einige Beispiele:

- Ausbau des Ökolandbaus bis 2030 auf 30-40 %
- Einrichtung eines Ausbildungsausschusses für eine überbetriebliche Ausbildung 'Ökologischer Landbau'
- Reduktion des Pestizideinsatzes um 30-40 %
- Verbot von Pestiziden in Naturschutzgebieten
- Baden-Württemberg beherbergt das größte Streuobstanbaugebiet Europas! Dieses soll unter Schutz gestellt werden, z.B. durch Aufpflanzung neuer Anlagen bei Aufgabe alter Obstgärten.
- Regelungen für die ca. 100 000 ha Privatgärten, z.B. Verbot von Schottergärten
- Fortbildungsprogramme für kommunale Beschäftigte in Friedhofs- und Straßenpflege, aber auch für Schulen und Kindergärten
- Vermeidung von Lichtverschmutzung
- Förderung von Forschung und Lehre im Bereich 'Biologischer Pflanzenschutz'

Als Tenor dieser Willenserklärung kann zusammengefasst werden: *Landwirtschaft sollte nicht nur Verursacher von Artensterben sein, sondern auch Teil der Lösung!*

Leider wird Frau Gurr-Hirsch diesen Prozess nicht weiter begleiten können, denn sie wird – sehr zum Bedauern ihrer Fans aus dem Bio-Heilpflanzensektor! – Ende 2020 in den Ruhestand gehen.

---

## Biologisch-dynamische On-farm Züchtung und Erhaltung von Nischenkulturen

*Michael Fleck, Kultursaat e.V. (D) und Amadeus Zschunke, Sativa Rheinau AG (CH)*

Der Verein *Kultursaat* bearbeitet eine große Vielfalt gärtnerischer Kulturen – nicht nur Kräuter und Heilpflanzen, sondern vor allem auch Gemüse. Die allgemeine Nachfrage nach den biologisch-dynamisch gezüchteten Sorten von *Kultursaat e.V.* ist noch verhältnismäßig gering, denn Züchtung und Saatgutgewinnung sind kein Business wie jedes andere: Im globalen Kontext sind diese Bereiche vor allem durch Verflechtungen zwischen Agrochemie-, Saatgut- und Lebensmittelindustrie, zunehmende Monopolisierung der Saatgutbranche und steigende Anteile an Hybriden geprägt – auch im Ökolandbau! Bei Blumenkohl hat sich beispielsweise die Zahl der EU-weit zugelassenen Sorten seit 1985 mehr als verdoppelt. Der Anteil an Blumenkohl-Hybriden ist im gleichen Zeitraum von 10 % auf 80 % gestiegen, was natürlich auch Konsequenzen für die Qualität der erzeugten Ware mit sich brachte.

Zur Geschichte von *Kultursaat e.V.*: Saatgut war im Ökologischen Landbau lange kein Thema – man musste sich vor allem zunächst um Krankheiten und Schädlinge, Düngung und Unkrautbekämpfung kümmern. Weitsichtige Praktiker*innen gründeten 1985 – lange bevor es gesetzliche Vorgaben gab - den *'Initiativkreis für Gemüsesaatgut aus biologisch-dynamischem Anbau'* (ohne Rechtsform). 1994 entstand aus diesem Kreis *Kultursaat e.V.* – der gemeinnützige Verein feierte also 2019 sein 25-jähriges Jubiläum! In diesem Vierteljahrhundert hat sich viel bewegt: Es wurden nicht nur Erhaltungszüchtung betrieben, sondern auch neue Öko-Sorten als sogenannte 'Commons', also etwa im Sinne von 'Gemeingut', entwickelt. Dritte können sich diese Sorten nicht aneignen und z.B. als eigene Sorten mit Sortenschutz anmelden, da hierfür nach erfolgter Zulassung die Voraussetzung der 'Neuheit' nicht mehr erfüllt ist. Durch die behördliche Registrierung besteht bereits ein gewisser 'Sortenschutz', und darüber hinaus auch durch die Veröffentlichung der 'Sortenbiografien'. Sortenerhaltung und -entwicklung finden bei *Kultursaat* zu 100 % auf Demeter-zertifizierten Flächen statt. Weitere Grundsätze sind: Nachbauwürdigkeit (d.h. keine Hybriden!), Ausbau der Unabhängigkeit, Steigerung der Vielfalt und Verbesserung der Nahrungsmittelqualität.

Inzwischen züchtet *Kultursaat e.V* in einem Netzwerk von 35 Zuchtgärten an Gemüse, Kräutern und Blumen. Bisher wurden über 90 Neuzüchtungen (ausschließlich samenfest) durch das Bundessortenamt zugelassen, für weitere 19 Sorten ist der Verein als Erhaltungszüchter verantwortlich. Derzeit gibt es jährlich etwa 5-8 Bundessortenamts-Prüflinge, und aktuell stehen 8 Kandidaten im behördlichen Zulassungsprozess. Die der Sortenentwicklung nachgelagerten Bereiche wie Koordination der Erzeugung, Aufbereitung und Abfüllung des Saatguts sowie Anbauberatung, Qualitätsmanagement und Marketing obliegen verschiedenen Vertriebspartnern in Deutschland, Schweiz, Österreich, Italien, Frankreich, Belgien, Portugal, Großbritannien und Norwegen. Das Netzwerk der Saatgutvermehrung beim wichtigsten Vertriebspartner *bingenheimer saatgut* umfasst dabei ca. 100 Gartenbaubetriebe in Deutschland, der Schweiz, Österreich, den Niederlanden, Frankreich und Ägypten.

Zurzeit zählt *Kultursaat e.V.* etwa 380 Fördermitglieder, davon 35 Züchterinnen und Züchter. Das Jahresbudget von ca. 1,4 Mio. € ergibt sich neben Mitgliedsbeiträgen und freiwilligen Sortenentwicklungsbeiträgen insbesondere aus Zuwendungen von Stiftungen und Zuschüssen der öffentlichen Hand. Immer wieder werden auch F&E-Projekte in Kooperation mit Universitäten im Rahmen von Förderprogrammen wie etwa dem *Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN)* realisiert. Seit 2008 besteht für interessierte Züchter*innen auch die Möglichkeit, berufsbegleitend an einer 2-jährigen, zertifizierten Fortbildung 'Biologisch-dynamische Gemüsezüchtung' teilzunehmen.

Die Koordination von Züchtung, Projektmanagement, Finanzakquise und Vertriebs-partnerpflege stellt bei so vielen Arten und Sorten für *Kultursaat e.V.* – aber nicht zuletzt auch für die Züchter*innen – eine immense Herausforderung dar. Hier zwei Beispiele:

- Pastinaken sind nicht im Artenverzeichnis zum Saatgutverkehrsgesetz (*SaatArtV*) aufgeführt, daher ist für die Vertriebsfähigkeit von Pastinaken-Saatgut keine Sortenzulassung erforderlich. Gleichwohl kann züchterische Innovation im Bereich dieser vermeintlichen Nischenkultur sinnvoll sein – und das wurde in der Vergangenheit auch bei *Kultursaat* so gesehen. Die vollständig winterharte Neuzüchtung *'Aromata'* mit guter Laub- und Wurzelgesundheit und schlanken, langen, leicht butterfarbenen Rüben wurde aufbauend auf Sortenvergleiche Mitte der 1990er Jahre aus einer Akzession der Genbank des IPK Gatersleben entwickelt. Intensive sensorische Auslese kam während der Züchtung zur Anwendung, die Markteinführung wurde ab 2010 aktiv mit Informationsmaterial begleitet. Inzwischen ist die Sorte in Anbau und Naturkosthandel verbreitet, bekommt aber von weißschaligen Sorten zunehmend Konkurrenz.
- Basilikum ist das zweitmeistverkaufte Kraut nach Petersilie, die Produktion erfolgt oft in hoher Intensität und in spezialisierten Betrieben. Topf- und Schnittkultur stellen unterschiedliche Ansprüche an die Pflanzen – Ziel war 2015 demnach die Entwicklung jeweils passender, besonders aromatischer Sorten vom Genoveser-Typ mit für den ökologischen Erwerbsanbau wichtigen Toleranzen gegenüber Mehltau- und bodenbürtigen Pilzen. Züchterisch wurde mittels positiver Massenauslese und Restsaatgutmethode vorgegangen; dabei kamen Labormethoden weder zur Überbrückung von Kreuzungs-barrieren noch für Diagnostik (MAS) zum Einsatz. 2020 sind erste Testanbauten mit entwickelten Zuchtlinien geplant, um deren Marktreife abzuschätzen.

Neben den oben genannten Schwerpunkten und Zielen der Arbeit von *Kultursaat* soll künftig vermehrt auch Augenmerk auf die Aspekte 'Lebensmittelqualität' und 'Verantwortung für Sorten' statt 'Schutz der Sorten durch Ausschließlichkeitsrechte' (wie Patente und gesetzlicher Sortenschutz) gelegt werden.

Den ***Züchtungsprozess einer Kulturpflanze*** erläuterte Amadeus Zschunke, Geschäftsführer der biologisch-dynamischen ausgerichteten *Sativa Rheinau AG*, im Anschluss an den Vortrag von Michael Fleck. Die *Sativa* betreibt in der Nordschweiz in der Nähe von Schaffhausen Neu- und Erhaltungszüchtung sowie Saatgutvermehrung – vor allem für den Gemüseanbau. Auch '*neglected crops*' genannte Nischenkulturen wie, z.B. Spargelsalat, Kerbelrübe oder Haferwurzel und eben auch Heilpflanzen haben dort ihren Platz, obwohl bei diesen Kulturen von einer wirtschaftlichen Tätigkeit im landläufigen Sinne keine Rede sein kann. Unterstützung – und durchaus auch Bedarf!! – kommen sowohl für die Züchtung als auch für die als *Prebreeding* bezeichnete Grundlagenarbeit von Stiftungen und anderen gemeinnützigen Organisation, wie z.B. der *Fintan-Stiftung, HORTUS OFFICINARUM* oder *Pro Specie Rara*.

Als Beispiel der Arbeit von *Sativa* sei an dieser Stelle die Erhaltungs- und Weiterzüchtung von Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) beschrieben: Eines der Projekte des Schweizer Vereins *HORTUS OFFICINARUM* ist die Erhaltung und regelmäßige Sichtung von Genbankherkünften aus der Schweiz - und in der Zukunft auch aus Deutschland. Vom Johanniskraut sind derzeit 66 Herkünfte eingelagert, die beschrieben werden sollten und von denen in regelmäßigen Abständen 'frisches' Saatgut für die Genbank gewonnen werden muss. Außerdem ist der Anbau von Johanniskraut seit den 1990er-Jahren von der Pilzkrankheit *Colletotrichum gloeosporioides* ('Johanniskrautwelke') bedroht. Im Hinblick auf die mögliche Züchtung einer

im Bio-Anbau toleranten Sorte wurde seit 2016 mit der Sichtung der Saatgutherkünfte begonnen. Es zeigten sich im Laufe zweier Vegetationsperioden große Unterschiede in Wuchsform und Blühbeginn sowie 2018 trotz trockenem Sommer starke Unterschiede in der Anfälligkeit gegen *Colletotrichum*. Von 30 gesund gebliebenen Einzelpflanzen wurde Saatgut geerntet, welches nun in einem Vergleichsanbau der Einzelpflanzennachkommenschaften an drei Standorten (*Sativa Rheinau AG*, *Wala*-Garten, Eckwälden, und *HORTUS*-Flächen im *Weleda*-Garten, Arlesheim) weiter auf Widerstandsfähigkeit gegen Welke geprüft wird. Weitere wichtige Kriterien, wie Erntbarkeit von Hand bzw. mit Maschine (d.h. gleichmäßige Blühhorizonte), Inhaltsstoffe und Heilpflanzenqualität, wurden bisher noch nicht bewertet. Diese Prüfungen werden folgen, wenn widerstandsfähige Pflanzen gefunden wurden.
Amadeus Zschunkes Resümee im Hinblick auf Nischenkulturen: Diese bleiben manchmal klein, können aber sehr interessant für Anbauer*innen und die Züchtung sein. Auf jeden Fall stellen sie eine Bereicherung dar – und manchmal auch den Beginn einer Wende.

---

## Elf Jahre HORTUS OFFICINARUM – was haben wir erreicht?

*Andreas Ellenberger, Vorstand und Gründungsmitglied von HORTUS OFFICINARUM (CH)*

HORTUS OFFICINARUM ist ein Verein, der im Mai 2008 nach schweizerischem Recht mit dem Ziel 'Förderung der biologisch-dynamischen Züchtung und Vermehrung von Heilpflanzen' gegründet wurde. Er hat seinen Sitz in Arlesheim (CH) und wurde 2012 als gemeinnützig anerkannt.

***Beweggründe***

Mit der Gründung des Vereins sollte ein Gefäß geschaffen werden, in dem die große Vielfalt an Pflanzenarten und Sorten für die Komplementärmedizin – allein 400 sind europäischen Ursprungs! – gepflegt, erhalten und züchterisch bearbeitet werden kann. Dabei ging es zunächst vor allem um Verfügbarkeit, Herkunfts- und Qualitätssicherung von Saatgut für den biologisch-dynamischen Anbau. Hintergrund war die Erkenntnis, dass einerseits ökologisch erzeugtes Saatgut für die speziellen Bedürfnisse der Komplementärmedizin nur begrenzt verfügbar war und andererseits der Genpool des in firmeneigenen Samenbanken vorhandenen Saatguts sorgsamer Pflege bedurfte. Das Schicksal des firmeneigenen Heilpflanzenanbaus der Firma SANDOZ gab hier zu denken: Die synthetische Herstellung der gewünschten Wirkstoffe (z.B. *Digitalis* oder Mutterkorn) führte dort in den 1980-er Jahren zur Auflösung des firmeneigenen Vertrags- und Eigenanbaus – von den dafür über lange Jahre hinweg aufwendig gezüchteten Pflanzen gibt es heute keine einzige Spur mehr! Zunehmend problematisch ist auch die bei vielen Heilpflanzen heute noch verbreitete Wildsammlung. Durch Übersammlung, aber teilweise auch aufgrund von Umweltschäden wird sie in vielen Fällen immer schwieriger. Und nicht zuletzt geben die sich gegenwärtig immer mehr etablierenden modernen Züchtungs-methoden zu denken: Gemäß der Ideen des biologisch-dynamischen Anbaus sollte das Streben der Züchtung – natürlich immer vor dem Hintergrund der pharmazeutischen Vorgaben der Arzneibücher! – vor allem dem Wesen der Pflanzen entsprechen. Auch erfordern neue Denkansätze, wie z.B. die *Epigenetik*, andere

Herangehensweisen an die Züchtung: So hat sich etwa in Versuchen gezeigt, dass die Zuwendung des Menschen für die Qualität von Saatgut eine große Rolle spielt. Auch die Tatsache, dass – wie aus der Pflanzengeographie bekannt – Pflanzensamen Umgebungskräfte aufnehmen, rückt zu-nehmend ins Bewusstsein der Züchtung.

***HORTUS als Verein***

Der Verein hat zurzeit etwa 200 Mitglieder. Er finanziert sich durch Beiträge und Spenden seiner Mitglieder (darunter zahlreiche Ärzte und Pharmazeuten), durch Zuwendungen von Stiftungen, staatliche Biodiversitätsprojekte sowie Gönnerbeiträge einiger der wichtigsten Naturheilmittelhersteller. Zurzeit beschäftigt er drei Mitarbeiterinnen in Teilzeit – zudem wird viel ehrenamtliche Arbeit geleistet. Eine enge Zusammenarbeit besteht mit dem von den Zielen her ähnlich gelagerten Verein *Netzwerk Kräuter Baden-Württemberg*.

***Erstes Standbein von HORTUS: Praktische Ziele und Projekte***

*a) Vermehrung, Inkulturnahme, Züchtung:* Inventar der bestehenden Saatgut-Herkünfte, Abklärung der Bedürfnisse bei den Verwendern, Organisation von Anbau, Selektion, Ernte und Aufbereitung des eingelagerten Saatgutes, Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit.

*b) Qualitätssicherung für Züchtung und Extrakt-Herstellung:* Es erfolgt eine stetige Dokumentation der Züchtung mithilfe eines einfach zu handhabenden Dokumentationsblattes. Dieses enthält Angaben zu: Anbau-, Pflege- und Selektions-maßnahmen, Erntedaten, Aufarbeitung, Reinigung und Lagerung, Lotvergabe, Keimprüfung und Visa. Am Ende einer dreimaligen kontrollierten und dokumentierten Vermehrung bzw. Selektion kann das Saatgut das so genannte 'HORTUS-Label' erhalten.

*c) Weitergabe des Saatgutes:* Die Weitergabe des Saatgutes erfolgt im Sinne der Gemeinnützigkeit 'freilassend'. Ein Dokument zur Selbstverpflichtung der Abnehmenden ist in Arbeit.

***Zweites Standbein von HORTUS: Biodiversitätsförderung***

Seit 2008 engagiert sich HORTUS in der Schweiz im *Nationalen Aktionsplan zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (NAP-PGREL).* Dieser orientiert sich am *Globalen Aktionsplan* der FAO seit 1999. Die Durchführung des Aktionsplans in der Schweiz erfolgt durch private Organisationen, die dies als öffentliche Aufgaben übernehmen und dafür durch das Bundesamt für Landwirtschaft entschädigt werden. Organisiert sind diese Institutionen in der *Schweizerischen Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen* (Mehr dazu siehe www.cpc-skek.ch). Seit 2010 wurden von HORTUS über 20 Arten für die Nationale Genbank zur Verfügung gestellt und eingelagert, z.B. aus den Gattungen *Ammi, Angelica, Atropa, Bryonia, Cnicus, Datura, Leontopodium* und *Silybum*. Zu jeder Saatgutcharge wird ein Portrait der Art mit Erfahrungen und Wissen zur Nutzung sowie mit Anbauempfehlungen erstellt. Seit 2015 hat HORTUS den exklusiven Auftrag für den Erhaltungsanbau des in der Schweizerischen Genbank eingelagerten Saatgutes von Aroma- und Heilpflanzen und leistet damit einen Beitrag sowohl zur Einhaltung des Nagoya-Protokolls als auch zur Stärkung des Prinzips 'Saatgut ist Kulturgut und Allgemeingut'.

***Fazit nach elf Jahren HORTUS-Arbeit***

- Rund 100 Arten im „HORTUS-Label“ - Prozess
- Zahlreiche Inkulturnahmen von Wildpflanzen
- Biologische und biologisch-dynamische Pflege bewährter Herkünfte
- 'Sanfte' Selektions- und Züchtungsschritte
- Kompetenz im Hinblick auf die pharmazeutischen Anforderungen in der Komplementär-medizin
- Praxistaugliche Dokumentation und Qualitätssicherung
- Biodiversitätserhalt im öffentlich-rechtlichen Bereich
- Engagement für einen machtfreien Umgang mit Saatgut

---

## Züchtung einer Qualitätssorte Echter Kamille mit hoher Ertragsfähigkeit im Rahmen des BMEL-Demonstrationsprojektes KaBaMel

*Sebastian Albrecht, PHARMAPLANT GmbH, Artern (D)* www.pharmaplant.de

Die Firma PHARMAPLANT ist ein industrienahes F&E-Unternehmen mit Expertise im „grünen Abschnitt“ der Kräuter-, Drogen- und Frischpflanzenproduktion. Es bietet Beratung und Auditierung bei der Inkulturnahme und Züchtung neuer Arten von Arznei- und Gewürzpflanzen sowie bei der Entwicklung oder Optimierung von Anbauverfahren an. Gegründet wurde die Firma bereits in den 1920er Jahren als Teil der SCHERING AG in Berlin, zu DDR-Zeiten wurde sie wechselnden pharmazeutischen Betrieben angegliedert. Direkt nach der 'Wende' stand dem Unternehmen zunächst die 'Abwicklung' bevor, 1992 konnte es jedoch privatisiert und als GmbH weitergeführt werden. Das Unternehmen verfügt in der *Diamantenen Aue* im Kyffhäusergebirge über ca. 2500 m² Gewächshaus-fläche und Schattenhallen sowie 6,5 ha bewässerungsfähige Versuchsflächen. Neben einem phytotechnischen Labor stehen außerdem in der Umgebung ca. 25 Isoliergärten und 50 weitere Vermehrungsstellen zur Verfügung.

***Von der Wildsammlung der Echten Kamille bis zur Sorte***

Die ursprünglich aus Vorderasien und Osteuropa stammende Echte Kamille (*Matricaria chamomilla L.*) hat als Heilpflanze in Europa eine lange Tradition. Bis Ende des 19. Jahrhunderts stammte sie vorwiegend aus Wildsammlung – umfassender wirtschaftlicher Kamillenanbau begann etwa in den 1960er Jahren, heute erfolgt kontrollierter Anbau beinahe weltweit.

Anfang der 1950er Jahre wurden wildwachsend gesammelte Echte Kamillen als „Feld- oder Ackerkamillen“ bezeichnet, angebaute als "Kulturkamillen“. Gruppensorten waren hier z.B. die '*Erfurter Kleinblütige*' oder '*Quedlinburger Großblütige*' aus Handelssaatgut regionaler Selektionen. Später entstanden dann erste Züchtungen, z.B. 1950 ‘*Bodegold*‘ oder 1952 '*Bohemia*‘. Die spätere systematische Züchtung ging mit größeren Flächen und zunehmender

Mechanisierung einher. So wurde z.B. in den 1960er Jahren die erste großtechnische Kamillenpflückmaschine der DDR '*Linz I*' entwickelt – selbstfahrend mit Pflückkamm-Prinzip. Vordringliches Zuchtziel war demnach neben hohem Ertrag die maschinelle Pflückbarkeit.

***Anbau und Markt***

In der BRD werden derzeit mehr als 1000 ha Kamille mit einem Gesamtertrag von ca. 350 - 500 t/a als Winter- und Sommerkultur bevorzugt auf schwereren Böden angebaut. Benötigt werden in der BRD jährlich etwa 3500 t, davon jedoch nur 500 t für Arzneimittel. Von den weltweit jährlich etwa 8000 t erzeugter Ware – übrigens mit zunehmender Nachfrage nach Kamille aus kontrolliert biologischem Anbau – ist ein beträchtlicher Anteil Ölkamille (*Matricaria aetheroleum*), welche zur Herstellung des u.a. in der Parfüm- und Getränkeindustrie verwendeten blauen Kamillenöls eingesetzt wird.

***Verbundprojekt KaBaMel des BMEL***

Im Rahmen des *Aktionsplans der Bundesregierung zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe* wurde 2010 das Demonstrationsprojekt zur Verbesserung des **Ka**millen-, **Ba**ldrian- und **Mel**issenanbaus etabliert. Ziel war es, durch die Entwicklung von Qualitätssorten einen entscheidenden Baustein zur Verbesserung der Rentabilität und Produktqualität des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus in Deutschland zu liefern. Im Hinblick auf die Kamille-Züchtung wurde der Firma *Pharmaplant* das Projekt *Züchtung einer Qualitätssorte von Kamille mit hoher Ertragsfähigkeit bei maschineller Ernte* (Laufzeit 2010 – 2020) übertragen. Ziel des Projektes war u.a. eine Ertragssteigerung auf 600 kg verkaufsfähige und arzneibuchkonforme Blütendroge. Erreicht werden sollte diese durch Erhöhung der maschinell erfassbaren Blütenmengen pro Flächeneinheit, indem an folgenden Faktoren gearbeitet wurde: Reichblütigkeit, homogener Blühhorizont, einheitlicher Blühzeitpunkt, einheitliche Wuchshöhe, Blütengröße und Krankheitstoleranz. Die Ergebnisse der durchgeführten Feldversuche zeigten bisher positive Ergebnisse. Die Bestätigung durch die angelegten Praxisprüfungen steht mit der Ernte im Sommer 2020 noch aus.

Zunächst wurden Grundlagen für die Sortenzüchtung erarbeitet und geeignetes Ausgangsmaterial selektiert. Die Bearbeitung erfolgte dann in drei Schritten mit jeweils drei Vegetationsjahren nach der Methode der Kombinationszüchtung. In *Phase I: Entwicklung des Ausgangsmaterials für die Kombinationszüchtung* (2010 – 2013) wurde Ausgangsmaterial mit vielfältiger genetischer Breite über drei Vegetationsperioden stufenweise entsprechend den Züchtungszielen nach ertraglichen, erntetechnologischen und inhaltsstofflichen Gesichtspunkten selektiert. Voraussetzung hierfür war die Entwicklung von reproduzierbaren Methoden der Merkmalserfassung, denn es musste für weitere Züchtungsschritte grundsätzlich klar sein, ob Merkmale bei verschiedenen Standortbedingungen, unterschiedlichen Saatzeiten oder unterschiedlicher Nährstoffverfügbarkeit nur genetisch oder auch umwelt- bzw. anbaubedingt variierten. Zur Erhaltung der in dieser Phase schließlich selektierten Genotypen für die folgende Züchtungsphase wurden auch Versuche zur In-Vitro-Etablierung, -Konservierung und -Vermehrung durchgeführt. In *Phase II: Entwicklung homogener Elternlinien/ Sortenentwicklung* (2014 – 2016) wurden Inzuchtlinien als potentielle

Eltern für die Sortenzüchtung (Populationssorten) entwickelt, die auf ihre Kombinationseignung getestet wurden. Phase II baute dabei auf der „Auswahl der Besten Linien“ des in Phase I geschaffenen Ausgangsmaterials auf. Angebaut wurden bis zu drei Inzuchtgenerationen bei fortlaufender Selektion entsprechend Phase I. Darüber hinaus wurde als Grundlage für das weitere Vorgehen in der Kamille-Züchtung der Anteil an Selbst- und Fremdbefruchtung bei der Samenbildung molekulargenetisch bestimmt. Im dritten Vegetationsjahr wurden offen abgeblühte Kreuzungen durchgeführt und erste Synthetik Populationen (Kreuzungen mit mehreren Eltern über Polycross-Verfahren) erstellt. Anschließend begann die Prüfung der Kombinationseignung der Inzuchtlinien bei gleichzeitiger Weiterführung der Kreuzungsnachkommen. In der gegenwärtig noch laufenden *Phase III: Sortenentwicklung* (2017 – 2020) erfolgten bisher Leistungsprüfungen der Kreuzungsnachkommen auf Erträge, Inhaltsstoffe, Eignung in Anbau und Ernte sowie die Saatgutgewinnung der Kreuzungen und die Erhaltung der Inzuchtlinien als Eltern-Komponenten. Gegenwärtig werden die Identifizierung von Sortenanwärtern und die Produktionsprüfungen beendet bzw. ausgewertet.

Im Rahmen des Projekts wurden weitere Forschungsfragestellungen und studentische Abschlussarbeiten zur Echten Kamille bearbeitet:

- Einfluss von Wasser- und Stickstoff sowie Kalium-Angebot auf die ertrags-bestimmenden Merkmale von Kamille (B.Sc. Thesis, Hochschule Rhein-Main/Gartenbau Geisenheim) (*Ertragssteigerung bis zu 60%, positiver Einfluss auf Blütenbildung im Pflückhorizont und Regenerationsfähigkeit, keine signifikante Beeinflussung des Gehalts an ätherischem Öl, Blütengröße, Blütentrockenmasse und Stielchenlänge)*
- Aufklärung der Fremdbefruchtungsrate bei Echter Kamille (*Ø von 25 Kreuzungs-Nachkommenschaften ergab sich eine Fremdbefruchtungsrate von ca. 70%, standort- und jahresabhängig)*
- Untersuchung von Ertragskomponenten sowie (Neu-) Etablierung der maschinellen Parzellenernte bei Kamille (M.Sc. Thesis, Uni Hohenheim) (*Blühreife, Blütendurchmesser und erfassbarer Blütenhorizont sind Hauptertragskomponenten)*

***Weitere aktuelle Fragestellungen und Projekte bei PHARMAPLANT***

Für die Zukunft fasst man bei PHARMAPLANT unter anderem neue Bewertungs-möglichkeiten von Prüfgliedern ins Auge. Durch Drohnenbefliegung oder objektive Merkmalserfassung auch 'neuer' Merkmale wie z.B. die photometrische Einschätzung der Blütenanzahl pro Fläche, automatisierte Zählungen und Messungen oder die Erfassung und Auswertung von Farbindizes könnten sich neue und/oder weitaus exaktere Versuchsergebnisse zeigen. Weitere vorgesehene Projekte sind:

- Herkunftsscreenings von Kamille-Sorten und genetischen Ressourcen
- Projekt '*Resistenzzüchtung bei Kamille*' (RESIKAM 1), ein Verbundvorhaben des BMEL, getragen vom Projektträger FNR. Zurzeit befindet es sich in der Skizzenphase, geplant ist es für eine Laufzeit von drei Jahren (01.01.2021-31.12.2023).

## Brauchen wir eine Inkulturnahme von Heil-, Gewürz- und Kosmetikpflanzen?

*Michael Straub, WELEDA AG, Schwäbisch Gmünd (D)*

***Rückgang der Vielfalt***

Gegenwärtig ist die Menschheit mit drei großen Herausforderungen konfrontiert: Klimawandel, Artensterben und Migration! Darüber hinaus gibt es große wirtschaftliche Herausforderungen wie die zunehmende Konzentration im Saatgutsektor: Die drei größten Saatgutfirmen (*Bayer/Monsanto, Du Pont, Syngenta*) beherrschen gegenwärtig 40 % des Marktes – die Saatgutvielfalt ist extrem gefährdet:

- 30 Pflanzenarten decken derzeit nahezu den gesamten Kalorienbedarf der Weltbevölkerung: Reis – Weizen – Mais…
- 75 % der Vielfalt an Kulturpflanzen sind in den letzten 100 Jahren verlorengegangen.
- 70% der Nahrung weltweit werden noch von Kleinbauern erzeugt, 1,5 Milliarden davon sind abhängig von eigenem Saatgut, werden aber durch Patente zunehmend daran gehindert, ihr eigenes Saatgut zu tauschen und zu vermehren! (Quelle: FAO 2018 )

Eine Bestands- und Gefahrenanalyse zeigt ebenfalls bedrohliche Entwicklungen auf:

- Die Biodiversität nimmt kontinuierlich ab.
- Täglich sterben bis zu 100 Arten aus – teilweise, ohne dass ihr Nutzen erkannt wurde.
- Der Bestand an Insekten ist in den letzten 15 Jahren um 70% zurückgegangen, darunter viele Bestäuber und Nützlinge. Als Gründe dafür werden u.a. Zerstörung oder Veränderung der Lebensräume genannt, auch stieg der Pestizideinsatz seit 1995 z.B. in Deutschland um über 50 % - gegenwärtig werden hier pro Jahr über 100.000 t Pestizide ausgebracht.

Schon Goethe beschrieb im 'Faust', was gegenwärtig vor sich geht: "*Wer will was Lebendiges erkennen und beschreiben, sucht erst den Geist heraus zu treiben. Dann hat er die Teile in seiner Hand, fehlt, leider! nur das geistige Band.*"

***Doch es gibt auch eine andere Seite***

Für 80 % der Menschheit sind medizinische natürliche Ressourcen die Basis der Gesundheitsversorgung! Weltweit werden je nach Definition und Zählung zwischen 36.000 und 50.000 Pflanzenarten medizinisch genutzt. 70 % dieser Pflanzen kommen aus Wildsammlung. Beim Heilpflanzenhandel ist in der EU Deutschland auf Rang 1, was für eine große Wertschätzung dieses Medizinsektors spricht.

Bei der WELEDA AG sind die Rohstoffquellen der Heil- und Kosmetikpflanzen:

- Biologisch-dynamischer Anbau und Wildsammlung in acht firmeneigenen Gärten
- Vertragspartnerschaften mit Biobauern
- Internationale Anbauprojekte
- Zertifizierte Wildsammlung

Der ökologische Anbau von Arznei-, Gewürz- und Kosmetikpflanzen bietet dabei besondere Potentiale. Er kann bei der Inkulturnahme auf höchste Biodiversität und zigtausend Arten aus der Natur zurückgreifen. Daraus ergeben sich viele Auslese- und Entwicklungsmöglichkeiten bis hin zur Züchtung und – nach gründlicher Erforschung der optimalen Wachstumsbedingungen – Wirkstoffe von hoher Qualität und ohne problematische Stoffe wie z.B. Pyrrolizidinalkaloide.

Aus Wildsammlung stammen bei der WELEDA AG zum Beispiel Lungenflechte (Schweiz), A*rnica montana (*Rumänien), *Ratanhia* (Peru), *Sabadilla* (Venezuela) und *Strophantus* (Malawi). Eine Inkulturnahme erfolgte zwischen 1998 und 2004 bei Hirschzungenfarn*,* Knolligem Hahnenfuß*,* Stängellosem Enzian, Herbstzeitlosen, Weißen Taubnesseln, Immergrüner Bärentraube, Maiglöckchen, Waldbingelkraut, Waldsauerklee, Augentrost und Meisterwurz. Erst kürzlich – zwischen 2011 und 2019 – in Kultur genommen wurden in den WELEDA-Gärten Teichschachtelhalm, Winterschachtelhalm, Sumpfporst und *Hydrastis canadensis.*

Die Inkulturnahme von Wildpflanzen hat also eine lange Tradition und dementsprechend liegen umfassende Erfahrungen bei den erforderlichen Schritten von der Wild- zur Kulturpflanze vor: Zunächst erfolgt eine gründliche Erforschung und Definition des natürlichen Standortes und des sich dort entwickelnden Pflanzenwesens. Die sich daraus ergebenden Erfordernisse werden in Kultursysteme übertragen und dort zunächst Feldversuche durchgeführt. Dabei werden u.a. auch verschiedene Pflanzenherkünfte geprüft. Es folgen einige Jahre Anbau im WELEDA-Garten bzw. -Gewächshaus mit Saatgutgewinnung und Selektion (z.B. nach HORTUS-Grundsätzen) bis sich letztlich ein Genpool herausgebildet hat, der allen Anforderungen Genüge trägt. Hier einige Projektbeispiele:
Selektionsanbau: *Gentiana lutea*, *Primula veris*, *Onopordum acanthium*
Vergleichsanbau: *Onopordum acanthium*
Saatgutgewinnung: *Solanum dulcamara*
Praxisversuche zu Anbau und Keimung: *Hydrastis canadensis* (siehe Bericht Tanja Paeslak)

***Inkulturnahme versus Wildsammlung***
Zu diesem Thema ergeben sich bei beiden Möglichkeiten Vor- und Nachteile: Von Vorteil beim Anbau von Heilpflanzen sind eine sichere Versorgung mit Rohware und gleichzeitig ein verringerter Sammeldruck auf die Wildbestände. Außerdem ist Züchtung möglich und somit eine verwendungsangepasste Verbesserung der Genotypen. Parallel mit einer möglichen Wertschöpfung vor Ort gehen aber auch Investitionen in Flächen und die Entwicklung von Anbau- und Erntetechnik einher, was letztlich zu höheren Gestehungskosten führen kann. Nicht zuletzt kann gezielte Züchtung auch zu einer Einengung der genetischen Bandbreite führen, was möglicherweise angesichts von Veränderungen im Umfeld, wie z.B. Klimaschwankungen, längerfristig nicht zielführend sein könnte.
Wild gesammelte Heilkräuter bieten für indigene Gruppen oft die einzige Einnahmequelle und für die Auftraggeber neben relativ günstigen Preisen einen Zugang zum Wissen über die traditionelle Verwendung der Pflanzen. Allerdings besteht häufig die Gefahr der Übernutzung der Pflanzenbestände bis hin zur völligen Ausrottung sowie die Möglichkeit der physikalischen oder chemischen Verunreinigung. Zudem können unklare Eigentumsverhältnisse vor Ort sowie die oft miserable Infrastruktur Unsicherheiten mit sich bringen und zu Lieferengpässen führen.

***Nachhaltige Wildsammlung***
Als Beispiel für den Aufbau einer nachhaltigen Wildsammlung sei hier die Geschichte des Arnika-Projektes beschrieben, das zurzeit von der WELEDA AG und der Universität Cluj (Rumänien) in den Karpaten durchgeführt wird. Gegründet wurde es im Jahr 2000 von der Universität Freiburg als Projekt '*Ländliche Entwicklung und Ökologie*'. Nach Laufzeitende 2004 führte die *WWF Darwin Initiative* gemeinsam mit der Universität für Berglandwirtschaft in Cluj

(Rumänien) das Projekt unverändert weiter –2005 erfolgte die Gründung des WWF-Projektes '*Conservation of Eastern European Medicinal Plants: Arnica in Romania*'. 2007 stieg die WELEDA AG dort mit ein. Insbesondere erfolgte hier seitens der WELEDA AG die Investition in eine Trocknungsanlage, weiterhin wurden langfristige Abnahmeverträge abgeschlossen, Monitorings der Wildsammlungsflächen etabliert und Schulungen der Sammler*innen durchgeführt. Im Jahr 2010 wurden auch auf den Kalkböden des Apusenigebirges (*Siebenbürger Westkarpaten*) erste Anbauversuche angelegt. Um eine Stärkung und nachhaltige Nutzung der dortigen Wildstandorte zu gewährleisten, untersucht WELEDA dabei die Auswirkungen der Nutzung auf die Ökosysteme. Aus den dort mittlerweile gut etablierten Kulturen werden bis heute getrocknete Arnikablüten und andere Wildpflanzenarten geliefert.

***Fazit***

Um den Artenschutz und eine nachhaltige Nutzung zu gewährleisten, verfolgt WELEDA neben dem Eigenanbau von Heilpflanzen auch das Konzept '*Schutz durch Nutzung*' für die Wildpflanzensammlung. Kontrollierte nachhaltige Wildsammlung und eine gezielte Pflege der Flächen gefährden die Pflanzenarten nicht, sondern schützen sie und stärken den Wildstandort.

---

## Inkulturnahme von Kanadischer Gelbwurz (*Hydrastis canadensis* L.) im WELEDA-Heilpflanzengarten, Schwäbisch Gmünd

*Tanja Sabina Paeslack, WELEDA AG, Schwäbisch Gmünd (D)*

*Hydrastis canadensis* gehört zur Familie der *Ranunculaceae* und wird zu Deutsch auch *Kanadische Gelbwurz*, *Goldsiegelwurzel* oder *Kanadische Orangenwurzel* genannt. In Nordamerika ist die Pflanze als *Goldenseal* bekannt – sie wurde dort in den schattigen Laubwäldern des Ostens schon von den Ureinwohnern wild gesammelt.
Die Botanik der bis zu 50 cm hohen Pflanze ist bemerkenswert: Sie bildet nur 2-3 gelappte Laubblätter und etwa 4 bis 7 Jahre nach der Keimung eine einzige endständige, zwittrige Blüte. Diese besteht nach Abfallen der Kelchblätter nur noch aus einer Vielzahl von Staubblättern mit weißen Staubfäden und ca. fünfzehn Fruchtblättern mit jeweils zwei Samenanlagen – Kronblätter sind nicht vorhanden. Nach der etwa zehntägigen Blüte im Mai bildet sich ein himbeerartiger Fruchtstand, der sich nach und nach rot färbt. Als wirkstofftragender Teil der Pflanze gilt das kriechende, gelbe Rhizom mit fleischigen Wurzeln, das auch der vegetativen Vermehrung dient.

***Hydrastis als Heilpflanze***

Bereits bei den nordamerikanischen Ureinwohnern war *Hydrastis canadensis* eine geschätzte Heil- und Färbepflanze, später hatte sie in der amerikanischen Volksmedizin ihren festen Platz, geriet aber im 20. Jahrhundert wieder in Vergessenheit. Ende des 19. Jahrhunderts wurde die Pflanze auch in Deutschland bekannt, aber nur vereinzelt angewendet. Heutzutage ist Hydrastis in Amerika unter dem Namen *'Goldenseal'* eine populäre Heilpflanze und wird dort auch kommerziell angebaut. In Deutschland wird sie fast nur in der Homöopathie und der anthroposophischen Medizin eingesetzt und dient hier u.a. der Behandlung von Schleimhauterkrankungen und Blutungen. Hauptinhaltsstoffe sind die aus dem Rhizom

gewonnenen Isochinolin-Alkaloide *Berberin* (0,5 % - 6 %) und *Hydrastin* (1,5 % - 4 %). Darüber hinaus sind u.a. Protoberberin-Alkaloide und Phthalidisochinolin-Alkaloide sowie Zucker, Stärke, Harze, Fette, Vitamine, Phytosterole, Flavone und Gerbstoffe enthalten.

**Inkulturnahme von Hydrastis**

Die zunehmende Bedeutung von Hydrastis als Heilpflanze führte in Nordamerika zu deutlicher Übersammlung. Zusammen mit Habitatverlusten führte dies zu einem Rückgang der Wildbestände und letztlich zu einer Unter-Schutz-Stellung im Washingtoner Artenschutz-abkommens (CITES) und in Deutschland auch im Bundesnaturschutzgesetz.
In Deutschland war ein Hydrastis-Anbau – trotz der vielfältigen medizinisch wertvollen Inhaltsstoffe und der beständig wachsenden Nachfrage – bei eigentlich geeignetem Klima lange nicht existent. Zur Sicherung von Qualität und Verfügbarkeit der geschützten Pflanze entschloss man sich deshalb vor etwa acht Jahren im biologisch-dynamischen WELEDA-Heilpflanzengarten in Schwäbisch Gmünd zu ersten Hydrastis-Anbauversuchen.

*Wie läuft eine Inkulturnahme grundsätzlich ab?*
Oberstes Gebot bei Inkulturnahme von Pflanzen ist die Orientierung der Klima- und Bodenverhältnisse am Naturstandort! Da natürlich nicht alle Details bekannt sein können, sind Tastversuche zum Beispiel zu folgenden Fragen erforderlich:

- Generative Vermehrung, z.B. Brechung von Dormanzmechanismen
- Methoden der vegetativen Vermehrung und deren Optimierung
- Pflanzenschutz, z.B. in der Keimphase oder bei Wurzelerkrankungen
- Beikrautregulierung
- Optimaler Erntezeitpunkt und geeignete Ernteverfahren
- Reinigung, Sortierung und Lagerung des Erntegutes
- Qualitätsbeurteilung

Erste Ergebnisse aus Forschungen zur Möglichkeit einer Hydrastis-Kultur zeigten unter anderem, dass eine generative Vermehrung sehr langwierig und schwierig ist, aber vegetative Methoden unter Umständen gute Qualitäten erbringen können. Die entsprechenden Versuche und detailliertere Ergebnisse werden voraussichtlich im Laufe des Jahres 2020 in einer der einschlägigen Fachzeitschriften für den Heilpflanzenanbau umfassender beschrieben.

---

## Saatgutqualität bei Heil-, Gewürz- und Kosmetikpflanzen

*Prof. Dr. M. Kruse, Leiter des Fachgebietes 350d an der Universität Hohenheim (D)*

Saatgut von Heil-, Gewürz- und Kosmetik-Pflanzen zeigt sehr häufig ursprüngliche Eigenschaften zur Arterhaltung. Deshalb sind die z.B. im Getreideanbau üblichen einheitlichen Chargen mit definierten und hohen Qualitäten hier eine große Herausforderung. Welche Möglichkeiten gibt es, um hier das Keimverhalten zu verbessern?

***Grundlegende Qualitätskriterien für Saatgut nach den Internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut 2019 (ISTA Vorschriften)***

1. *Reinheit* (Masseprozentanteil reiner Samen)
2. *Besatz mit Samen anderer Arten* (Samenanzahl in definierter Probengröße)
3. *Keimfähigkeit* (Prozentanteil normaler Keimlinge)
4. *Lebensfähigkeit* (Prozentanteil lebender Samen im Tetrazoliumtest)
5. *Gesundheit* (Befall mit samenübertragbaren Pathogenen)
6. *Echtheit* (Art- und Sorte stimmen mit der Deklaration überein)
7. *Tausendkornmasse* (Masse von 1000 Samen)
8. *Feuchtigkeitsgehalt* (Wasseranteil bezogen auf die Frischmasse)
9. *Triebkraft* (Leistungsfähigkeit unter Stress im Feld oder im Lager)

***Sameneigenschaften bei noch nicht in Kultur genommenen Pflanzenarten***

Aus diesen Kriterien geht nicht hervor, dass die genannten Eigenschaften bei allen Samen einer Einzelpflanze einheitlich sind. Gerade bei neu in Kultur genommenen Pflanzen sind Eigenschaften und Formen der einzelnen Samen manchmal noch recht unterschiedlich. Das hat aus Sicht der Mutterpflanze sehr plausible Gründe, denn die Samen dienen der Arterhaltung und deshalb muss auch bei unterschiedlichsten Bedingungen ein gewisser Anteil gekeimter Samen gewährleistet werden. So gibt es manchmal von einer einzelnen Blüte vielgestaltige Formen von Samen. Besonders ausgeprägt ist diese *Heterocarpie* genannte Vielfalt zum Beispiel bei Calendula – hier gibt es z.B. Kahn-, Ringel- und Hakenfrüchte. Hervorgerufen wird diese Vielfalt zum Teil durch Positionseffekte auf dem Fruchtstand an der Mutterpflanze, aber auch die Abreifebedingungen spielen eine Rolle. Weiterhin erfolgt eine Keimung häufig nur unter Bedingungen, die aus Sicht des Samens die Etablierungswahrscheinlichkeit maximieren – deshalb kann sie in Raum und Zeit gestaffelt sein. Im Klartext heißt das für den Anbau: "Der Samen keimt nicht, wenn der Anbauer es für richtig hält, also gleich nach der Aussaat, sondern erst, wenn es aus Sicht des einzelnen Samens günstig ist."

***Saatgutaufbereitung durch Fraktionierung***

Im Anbau von Pflanzen wird allgemein für Saatware eine möglichst hohe Qualität und Homogenität eingefordert. Der gewachsene Samenertrag ist jedoch eine Mischung unterschiedlicher Qualitäten, so dass in der Regel Fraktionierungen erforderlich werden. Die Frage ist allerdings, wann solche Maßnahmen optimal sein könnten. Je nach Pflanzenart kommen hier verschiedene Zeitpunkte infrage: Bei der Ernte wäre Schütteln, Absaugen oder Pflücken möglich – unreife Samen blieben dann an den Pflanzen. Bei der Fraktionierung während oder nach der Reinigung kommen Siebe oder Windfegen zum Einsatz. Ist die Fraktionierung gelungen, bleibt am Ende jedoch immer noch die Frage, ob und wie die einzelnen Fraktionen unterschiedlich behandelt werden sollten. Die Antwort darauf dürfte sich aus der *inneren Saatgutqualität* ergeben. Zu deren Bestimmung werden u.a. nichtdestruktive Untersuchungsmethoden wie z. B. Röntgenuntersuchungen oder Multispektralanalysen eingesetzt.

***Dormanz als Ursache für schlechte Keimfähigkeit***

Selbst mit Hilfe der o.g. Methoden lässt sich jedoch meist eine niedrige Keimfähigkeit von Saatgut nicht erklären: Sind die Samen tot oder fast nicht mehr lebensfähig, wenn sie nicht keimen? Liegt eine spezielle Form von Dormanz vor? Oder gibt es einen spezifischen, bislang unerkannten Keimtemperaturanspruch?

Am Beispiel der Rosenwurz (*Rhodiola rosea*) wird deutlich, dass mangelnde Keimfähigkeit – also ein geringer Prozentanteil normaler Keimlinge – keineswegs mit mangelnder Lebensfähigkeit korrelieren muss. Bei *Rhodiola* zeigte sich zwar im Tetrazoliumtest (mit dessen Hilfe die Leistungsfähigkeit der Atmungskette in Zellen beurteilt werden kann) ein hoher Prozentanteil lebender Samen. Die Keimfähigkeit war jedoch fast gleich Null. Zu klären war hier nun, welche Art der Dormanz vorlag. Folgende Formen sind möglich: physiologisch, chemisch, physikalisch (z.B. Hartschaligkeit), morphologisch und mechanisch. Auch Kombinationen verschiedener Dormanzformen sind denkbar – es war also viel Detektivarbeit erforderlich. Bei der Rosenwurz konnte eine physiologische Dormanz nachgewiesen werden, die mit Hilfe von Giberellinsäurebädern gebrochen werden kann.

***Spezielle Temperaturansprüche als Ursache für schlechte Keimfähigkeit***

Diese Möglichkeit ergibt sich i.d.R. aus den natürlichen Bedingungen am Naturstandort: Je höher ein Same dort unter der Bodenoberfläche liegt, desto stärker sind in vielen Klimabereichen auch die Amplituden im Tag-Nacht-Wechsel der Umgebungstemperatur. Oft ist für die Keimung auch eine Vorkühlung erforderlich.

Um diese Ansprüche von Saatgut zu klären, wurde der sog. *Keimtemperatur-Gradiententisch* entwickelt. Er hat eine quadratische Tischfläche mit 14 Spalten und 14 Zeilen von 5 mal 5 cm großen Zellen, also insgesamt. 196 Zellen. An zwei gegenüberliegenden Kanten dieser Tischfläche können Temperaturen vorgeben werden. In der Tischfläche entsteht dann zwischen diesen Kanten ein linearer Temperaturgradient, durch den die einzelnen Zellen ihrer jeweiligen Position entsprechend unterschiedliche Temperaturen aufweisen. Bei Bedarf kann eine Zeitspanne programmiert werden, nach welcher sich der Gradient regelmäßig um 90° dreht. So können wechselnde Tag- und Nachttemperaturen in vielen Varianten abgebildet und so die optimalen Keimbedingungen ermittelt werden. Der Gradiententisch hat sich als perfektes Gerät für die Bestimmung von Keimprofilen bei Saatgutproben erwiesen, die einen Temperaturgradienten mit Wechseltemperaturen erwarten lassen. Die Arbeit damit ist allerdings aufwändig, langwierig und betreuungsintensiv, denn neben der Pflege der Keimlinge (Bewässerung, Pflanzenschutz gegen Verpilzung) muss täglich ausgezählt werden. Die Arbeit lohnt sich jedoch sehr, denn sie liefert bemerkenswerte Erkenntnisse für die Inkulturnahme von Wildpflanzen.

***Priming***

Eine weitere Möglichkeit der Dormanzbrechung ist das auch *Priming* genannte Vorquellen von Samen in Nährstoff- bzw. Wirkstoff-Lösungen. Bei kleinen Mengen von Feinsämereien kann auch das sogenannte *Drum-Priming* eingesetzt werden. Hierbei erfolgt der Einweichvorgang

in rotierenden Trommeln, in denen das Saatgut so mit Wasserdampf befeuchtet wird, dass es niemals wirklich nass ist. Die Bedingungen für die Keimung sind demnach so gestaltet, wie es optimalerweise im Boden auch der Fall wäre.

***Fazit***

Vorbehandlungen können helfen, das Keimverhalten zu verbessern und Dormanzen zu brechen. Sie erfordern jedoch oft einen hohen Prüfaufwand und partie-spezifische Parametrisierungen.

---

## Technische Saatgutveredelung:
## Ein Schritt auf dem Weg von der Pflanzung zur Direktsaat

*Dr. Fred Eickmeyer, ESKUSA GmbH, Parkstetten (D)* www.eskusa-pflanzen.de

Dr. Fred Eickmeyer, Inhaber der Firma ESKUSA GmbH (**E**ickmeyer **S**onder**ku**lturen, **S**elektion und **A**nbauentwicklung) breitete zum Abschluss der Tagung die ganze Bandbreite der Aktivitäten seiner Firma vor dem zunehmend beeindruckten Publikum aus und ermöglichte damit auch einen Blick in die Zukunft.

***Portfolio und Vernetzung von ESKUSA***

Nachdem Dr. Eickmeyer mehr als 20 Jahre lang Erfahrungen als Pflanzenzüchter, Saatzuchtleiter und Projektmanager in verschiedenen Forschungs- und Entwicklungsbereichen gesammelt hatte, gründete er 2010 seine eigene Firma – zunächst als Familienbetrieb, aktuell hat sie inzwischen neun Mitarbeiter*innen.

Schwerpunktmäßig arbeitet ESKUSA an der Züchtung und Vermehrung von Pflanzen zur stofflichen und energetischen Nutzung sowie an Arzneipflanzen und Wildkräutern. Aber auch Beratungstätigkeit und die Vermittlung von Partnern im Bereich Pflanzenzüchtung, Pflanzenbau, Rohstoffakquise, Drittmittelförderung für kleine oder mittelständische Betriebe gehören zum Portfolio der Firma. In diesem Zusammenhang ist ESKUSA eingebunden in ein umfangreiches F&E-Netzwerk um die Bereiche Pflanzenwissenschaften, Pflanzenzüchtung und Pflanzenbau. Dieses besteht u.a. aus forschungsintensiven privaten Dienstleistungsfirmen verschiedenster Disziplinen, Landesanstalten für Landwirtschaft und Gartenbau, wissenschaftlichen Instituten an Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen. Und nicht zuletzt sind auch viele Akteure aus der praktischen Landwirtschaft eingebunden.

***Arbeitsgebiet Züchtung***

*1. Initiativzüchtungen*

Seit mehreren Jahren besteht ein Arnika-Zuchtprogramm – Ziel ist hier eine Sorte mit hohen Wirkstoffgehalten bei hohem Blütenertrag und maschineller Erntefähigkeit des Blütenhorizontes. Gleichzeitig wird neben der Züchtung auch versucht, ein Verfahren zu entwickeln,

das u.a. durch kühles Vorquellen in Alginatpillen[1] eine Beschleunigung des Feldaufganges und somit Direktsaaten ermöglicht und so die teure Anzucht und Auspflanzung von Jungpflanzen überflüssig macht. (s. dazu auch unten unter *Saatgutveredelung*)
2015 wurde mit der Züchtung von Schmalblättrigen bzw. Blauen Lupinen (*Lupinus angustifolius*) begonnen und inzwischen eine erste Sorte für Gründüngungszwecke angemeldet. Für weitere Arten, wie z.B. die Gelbe Lupine (*Lupinus luteus*), sind erste Selektionsschritte unternommen worden.

*2. Auftragszüchtungen*
Sowohl aufwertende Züchtung bestehender Sorten als auch Erhaltungszüchtung finden bei ESKUSA unter Züchteraufsicht statt, wobei letztere häufig mit Saatgutproduktion gekoppelt wird. Ein abgeschlossenes aufwertendes Projekt ist z.B. das BMEL-geförderte Projekt *LupiZAV*, in dem es um die Charakterisierung alkaloidreicher Formen der Blauen Lupine (*Lupinus angustifolius*) ging. Gegenwärtig läuft noch das FNR/BMEL-geförderte Projekt *INNOLUTEUS* zur Charakterisierung alkaloidreicher Formen der Gelben Lupine (*Lupinus luteus*). Ebenfalls abgeschlossen ist das Projekt *WagBio*, in dem im Auftrag der Fa. Saaten Zeller massenwüchsige, einheimische Stauden als Bioenergiepflanzen geprüft und züchterisch bearbeitet wurden.

*3. Agronomie + Inhaltsstoffe*
Eine Spezialität von ESKUSA ist die Kombination der Selektion auf Inhaltsstoffqualitäten und -gehalte mit der Selektion auf wichtige agronomische Merkmale. Dabei arbeitet die Firma mit einem Netzwerk aus privaten Analytikfirmen und wissenschaftlichen Instituten zusammen. Beispiele für diese Arbeit sind:

- Arnika: Züchtung auf hohen Blütenertrag und sehr hohe Wirkstoffgehalte u.a. an Sesquiterpenlactonen
- Löwenzahn: Züchtung auf Wurzelmorphologie bzw. -ertrag und hohe Kautschukgehalte In den Projekten *TAKOWIND*[2] und *TARULIN*[3] wird hier mittlerweile in der zweiten Projektphase gemeinsam mit vielen Partnern an der Entwicklung des Russischen Löwenzahns (*Taraxacum kosaghyz*) von der Wildpflanze zum Lieferanten von nachwachsenden Rohstoffen für Kautschuk, Latex und Inulin gearbeitet. Aufgabe von ESKUSA ist es hier, im Rahmen eines modernen und effizienten Zuchtprogrammes anbauerleichternde agronomische Merkmale mit hohen Inhaltsstoffgehalten des Pflanzenmaterials zu kombinieren.

[1] Alginate sind Salze der Alginsäure, die bei der Gewinnung von Jod aus Meeresalgen entstehen. Sie finden vor allem als Verdickungs- oder Geliermittel in der Lebensmittel- sowie in der Pharma- und Kosmetikindustrie Verwendung.
[2] TAKOWIND - Entwicklung diploider, fremdbefruchtender Zuchtformen des Russischen Löwenzahns (Taraxacum koksaghyz) (FNR/BMEL-gefördert)
[3] TARULIN - Entwicklung polyploider, apomiktischer Zuchtformen des Russischen Löwenzahns (Taraxacum koksaghyz) (PTJ/BMBF-gefördert)

*4. Leguminosenzucht*

Leguminosen besitzen die faszinierende Eigenschaft, in Symbiose mit Knöllchenbakterien Stickstoff aus der Luft als Nährstoffquelle zu nutzen. Sie benötigen daher keinen energieaufwändigen und teuren Mineralstickstoffdünger. Darüber hinaus besitzen sie ein hohes Phosphataufschlussvermögen, kommen also auch mit weniger mineralischem Phosphatdünger aus. Ob als Nahrungsmittel, als Futtermittel oder als nachwachsender Rohstoff für technische Nutzungsrichtungen: Leguminosenprotein spielte für den Menschen schon immer eine große Rolle und wird diese Rolle zukünftig noch ausbauen. Aktuell ist u.a. gemeinsam mit einer Privatfirma aus der Lebensmitteltechnologie ein Projekt geplant, bei dem die Alkaloide bitterer Lupinenformen verfahrenstechnisch aus dem Protein eliminiert werden sollen. Auf diese Weise könnten die erheblich anspruchsloseren Bitterlupinen für die Lebensmittelerzeugung einsatzfähig gemacht werden.

***Arbeitsgebiet Jungpflanzenproduktion***

Auf 2000m² Folienhausfläche werden jährlich im Kundenauftrag rund 2 Mio. Jungpflanzen erzeugt - Spezialität sind dabei Kaltkeimer wie z.B. Gelber Enzian. Auf Anfrage wird fast jede andere Art von Sonderkulturen angeboten - je nach Art wird dabei nach EG Verordnung Nr. 834/2007 zertifizierte Bioware oder konventionelle Ware erzeugt. Eine evtl. Beschaffung von geeignetem Saatgut ist dabei ebenso selbstverständlich wie die Festlegung eines bestimmten Liefertermins in enger Abstimmung mit der Kundschaft.

***Arbeitsgebiet Anbau***

Der firmeneigene Anbau von ESKUSA ist überwiegend Pilot- oder Testanbau von Sonderkulturen auf kleineren Flächen von wenigen hundert bis zu einigen tausend Quadratmetern. Dafür sind in unmittelbarer Umgebung Anbauflächen mit verschiedensten Bodentypen vorhanden, größere Flächen werden bei Bedarf bei benachbarten Landwirten organisiert. Der Anbau dient hier weniger der Produktion als der Entwicklung von Anbauverfahren, z.B. um – wie oben bei der Arnika beschrieben – Pflanzkulturen in Direktsaatkulturen umzuwandeln.

***Arbeitsgebiet Saatguterzeugung***

Mit der Saatgutqualität steht und fällt jedes Anbauprojekt! ESKUSA ist es daher ein großes Anliegen, einwandfreies Saatgut von Industrierohstoffpflanzen, Arznei- und Gewürzpflanzen, einheimischen Wildkräutern für Begrünungszwecke oder als Bienenweide bzw. Insektenrefugium zu erzeugen. Die Saatgutproduktion erfolgt hier zum Teil mit Sondermaschinen, ungleich abreifende Samenbestände werden selektiv und manuell beerntet. Die Saatgutreinigung und -aufbereitung erfolgt später mit Spezialmaschinen.

***Arbeitsgebiet Saatgutveredelung***

Einige Pflanzenarten wie z.B. Lichtkeimer, Arten mit geringer Keimfähigkeit bzw. Triebkraft oder hartschalige Arten erfordern eine Saatgutvorbehandlung, um zügig und gut keimen zu können. Hier können verschiedene Techniken der Saatgutveredelung – ggf. auch in Kombination – eingesetzt werden, um die Keimergebnisse zu verbessern, den Feldaufgang sicherer zu machen oder das Kultursaatgut vor Herbiziden zu schützen. Basis der Saatgutveredelung ist das Pillieren, weiterhin werden Beizung, Inkrustierung, Anheften an ein Trägermedium und Zugabe von keimfördernden und schützenden Stoffen eingesetzt.

Eine technische Saatgutveredelung erfolgt zum Beispiel beim unregelmäßig geformten Zuckerrübensaatgut durch Aufbringen verschiedener Schichten mit unterschiedlichen Funktionen: Fungizidschicht gegen samenbürtige Pilze, Pillenhüllmasse, Fungizid- und Insektizidschicht und schließlich Schutzschicht mit Farbe. Trotz vieler Versuche schwierig bleiben Artenkombinationen innerhalb einer Pille und exakt dosierte Samenzahlen, wenn mehrere Samen in einer Pille zusammengefasst werden sollen.

Eine große Rolle bei der Saatgutveredelung spielen die zwar durchsichtigen, aber auch zähen und undurchlässigen Alginate (*siehe Fußnote 1*). Eine Umhüllung damit erlaubt zum Beispiel die Verlängerung des Vorquellens bis zur Keimung oder z.T. auch die Kombination mehrerer Arten in einer Pille. Hier ist besonders das Projekt *ALMUG* (2011 bis 2014) zu nennen: Untersucht wurde, ob eine Unterstützung von Arnikaaussaaten im Frühstadium durch gleichzeitig keimende Lupinen als Ammenpflanzen möglich ist. Diese wachsen einerseits stärker und können somit leichter Krusten aufbrechen, andererseits sammeln sie als Leguminose Stickstoff und können so der Arnika 'Starthilfe' geben. Während die Versuchsergebnisse im Folienhaus durchweg positiv verliefen, konnte leider unter Feldbedingungen bisher noch kein Durchbruch erzielt werden.

Eine weitere Substanz, mit der gegenwärtig experimentiert wird, ist Aktivkohle. Sie soll u.a. zur Neutralisierung von nach der Saat gespritzten Vorauflaufherbiziden dienen. Hier haben sich zwar schon positive Ergebnisse gezeigt, als problematisch erweist sich jedoch u.a. die Suche nach der optimalen Festigkeit der Pille: Einerseits darf keine Hartschaligkeit auftreten und andererseits nicht zu viel Abrieb der Schutzhülle.

Auch völlig neue Techniken werden geprüft, wie z.B. Saatgutkombinationen in textilen Geweben im *MUFUS*-Projekt oder das o.g. *ALMUG*-Projekt (beide BLE/BMEL-gefördert). *MUFUS* (Laufzeit 2019 -2022) beinhaltet Versuche mit einem neuartigen Prozess zur Erzeugung von multifunktionalem Saatgut: Eine biobasierte, tiefgezogene Textilstruktur wird mit Hilfe einer Sämaschine automatisch und exakt mit Saatgut einer Nutzpflanze und passender Begleitarten befüllt und verschlossen. Die so entstandenen befüllten 'Noppen' könnten vereinzelt pilliert und direkt ins Freiland gesät werden. So würde einerseits eine trockene Kombination von Saatgut und Begleitarten und -stoffen ohne viel Pilliermasse und Kleber ermöglicht. Andererseits wäre auch die exakte Dosierung verschiedener Samenarten in einer Multipille kein Problem mehr.

***Eine kleine Utopie von Dr. Eickmeyer***

Die Kombination macht's:

- Ammenart als Krustenbrecher
- Herbizidschutz durch Aktivkohle
- Organische Keimumgebung
- Verpackt in abbaubarem Gewebe

Nach den dargelegten Ideen und Entwicklungen erscheint so etwas gar nicht mehr so abwegig. Eine unabdingbare Prämisse für die weiteren Entwicklungen ist für Dr. Eickmeyer allerdings: Das System muss zur vorhandenen Technik im Betrieb passen!

*Zusammenfassung: Bettina Billmann*