

**Schlussbericht  
zum Vorhaben**

Thema:

**Demonstrationsprojekt Arzneipflanzen (KAMEL);  
Verbundvorhaben: Aufbau, Selektion und Prüfung von  
Zuchtstämmen der Zitronenmelisse (*Melissa officinalis* L.) mit  
verbesserter Winterhärte und Ertragsleistung für ätherisches Öl  
(Phase II);**

**Teilvorhaben 3: Dr. Junghanns GmbH**

Zuwendungsempfänger:

**Dr. Junghanns GmbH**

Förderkennzeichen:

**22001713**

Laufzeit:

**01.08.2014 bis 31.11.2017**

Datum der Veröffentlichung:

Gefördert durch:



Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des BMELV für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe unterstützt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

## I. Ziele

Melisse (*Melissa officinalis* L.) wird seit der Antike als Arzneipflanze, Teedroge und Küchengewürz genutzt. Verwendet werden die getrockneten Laubblätter (*Melissae folium*), das ätherische Öl (*Melissae aetheroleum*) und der Melissenblättertrockenextrakt (*Melissae folii extractum siccum*). Die Wirkung der Droge beruht auf dem in den Blättern enthaltenen ätherischen Öl und den Polyphenolen insbesondere Rosmarinsäure. In Deutschland wird Melisse auf einer kleinen Anbaufläche kultiviert. Der überwiegende Anteil der in Deutschland verarbeiteten Droge stammt aus Importen. Das für den deutschen Anbau genutzte Sortenmaterial entspricht dem Niveau inhomogener Landsorten. Es stehen noch einige Zuchtsorten zur Verfügung, deren Leistungspotential die Landsorten bislang nicht verdrängen konnte. Verbesserungen im erzielbaren Gesamtertrag während der mehrjährigen Nutzungsphase mit den Problempunkten Winterhärte, Blattertrag, und Gehalt an ätherischem Öl, (Zuchtziel: 0,4% und mindestens 1,5 % Rosmarinsäure) waren Ziele der Forschungsarbeiten im Rahmen dieses Verbundprojektes.

Eine mittels konventioneller Züchtung verbesserte Liniensorte wird zur Ertragssteigerung, der Erhöhung der Qualität, der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und damit auch zur Ausdehnung des deutschen Anbaus beitragen.

### 1. Aufgabenstellung

Das Verbundprojekt „Aufbau, Selektion und Prüfung von Zuchtstämmen der Zitronenmelisse (*Melissa officinalis*) mit verbesserter Winterhärte, höherer Ertragsleistung und höherem Gehalt an ätherischem Öl“ ist Teil des Demonstrationsvorhabens „Verbesserung der internationalen Wettbewerbsposition des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus am Beispiel der züchterischen und anbautechnologischen Optimierung von Kamille, Baldrian und Zitronenmelisse“ (KAMEL). Wie in der ersten von drei geplanten Projektphasen, wurden auch in der zweiten Phase die Grundlagen für moderne Züchtungsarbeit an Melisse in Zusammenarbeit mit den Verbundpartnern Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen des Julius-Kühn-Institutes (JKI), Quedlinburg (QLB), und N.L. Chrestensen Samenzucht und Produktion GmbH Erfurt (ER) gelegt. Die Dr. Junghanns GmbH tritt in dieser Phase erneut als Projektpartner auf.

Aufbauend auf dem im Vorläuferprojekt „Entwicklung generativ vermehrbare Hochleistungslinien von Zitronenmelisse (*Melissa officinalis* L.) durch konventionelle Erzeugung homozygoter Linien als Voraussetzung für Synthetiks oder Hybridsorten“ erzeugten Material wurden mehrjährige Evaluierungen und Bewertungen an neu generierten Inzuchtnachkommen und Kreuzungsnachkommenschaften aus Kombinationen sehr guter Winterhärte mit einem sehr hohen Gehalt an ätherischem Öl durchgeführt. Bewertet wurden die Winterhärte, der Blattertrag und der Gehalt an ätherischem Öl. Durch Selbstbestäubung erzeugte Genotypen wurden in zwei Leistungstests unter praxisnahen Bedingungen bei zwei Projektpartnern Agrarprodukte Ludwigshof e.G. und Geratal Agrar GmbH & Co. KG evaluiert. Das resultierende Pflanzenmaterial wird nach weiterer züchterischer Bearbeitung als Sorte für den Anbau zur Verfügung stehen. Die Bestimmung der Fremdbefruchtungsrate erfolgte nach freier Abblüte unter natürlichen Bedingungen an Isolierstand-orten.

Standortübergreifende Ergebnisse sind im JKI Bericht detailliert dargestellt.

## 2. Stand der Technik

Im Abschlussbericht der Projektphase I (1.4.2010 bis 31.12.2013, FKZ: FNR 22019708) sind die Ergebnisse der Arbeiten zur Entwicklung von Hochleistungslinien der Melisse dargelegt. Es wurden Evaluierungen der in Quedlinburg aufgepflanzten Melissesammlungen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), der Bundeszentralen *Ex-situ*-Genbank des Leibniz-Institutes für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben und Teile der Sammlung der russischen Genbank des N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Industry (VIR), St. Petersburg durchgeführt. Ein Dendrogramm auf Grundlage der phylogenetischen Distanzen und Methoden zur Selbstbestäubung wurden im Projektverlauf erstellt.

Im Rahmen eines im JKI parallel verlaufenden Projektes zur „Entwicklung eines Verfahrens für die Zitronenmelisse (*Melissa officinalis* L.) zur Erzeugung von Doppelhaploiden und Suche nach Elementen für die Schaffung eines Systems zur Befruchtungsregulierung auf der Grundlage der männlichen Sterilität“ (1.4.2010 bis 15.1.2014, FKZ: FNR 22020008) konnten Ergebnisse gewonnen werden zur Blühinduktion, Vernalisationsdauer, Lebensfähigkeit der Pollen und männlichen Sterilität mit Relevanz auch für die konventionelle Züchtung. Das beschriebene Pflanzenmaterial wurde in beiden Projekten genutzt. Die Entwicklung der Inzuchtlinien erfolgte bis zur I3-Generation im zweiten Standjahr und der I4-Generation im ersten Standjahr. F2-Kreuzungsnachkommenschaften standen ebenfalls im zweiten Standjahr.

Da kein nahtloser Übergang der Projekte erfolgen konnte, gab es Verzögerungen zu Beginn der Projektphase II. Die im Vorläuferprojekt angelegten Versuche zur Erzeugung eines weiteren Inzuchtschrittes konnten erst im Dezember 2014 beerntet werden. Das erzeugte Saatgut wurde für eine Frühjahrsaussaat genutzt. Es musste eine künstliche Vernalisation erfolgen, um im selben Jahr wiederum Saatgut zu produzieren. Die Verzögerungen führten jedoch dazu, dass im Jahr 2015 kein Saatgut in Inzuchtlinienversuchen und bei den Kreuzungsnachkommenschaften erzeugt wurde. Die geplanten Generationen bis zur I6 bei den Inzuchtlinien und der F4 bei den Kreuzungsnachkommenschaften konnten jedoch durch die kostenneutrale Verlängerung des Projektzeitraumes bis Ende November 2017 erreicht werden.

Die erreichten Ergebnisse wurden jährlich vor der Expertenarbeitsgruppe Züchtung und dem wissenschaftlichen Beirat des Demonstrationsvorhabens präsentiert. Die während der Projektphase I erschienenen Veröffentlichungen und gehaltenen Vorträge geben neben den Zwischenberichten und dem Abschlussbericht den Wissensstand wieder. Eine Liste der Veröffentlichungen ist dem Abschlussbericht des JKI zu entnehmen.

## 3. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Zu den Verbundpartnern gehörten das Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen des Julius-Kühn-Institutes (JKI), Quedlinburg, Dr. Junghanns GmbH Groß Schierstedt und N.L. Chrestensen Samenzucht und Produktion GmbH Erfurt. Im Verbundprojekt wirkten darüber hinaus ohne eigenen Teilantrag die folgenden Partner mit: Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz (ÖPV) des Julius Kühn-Institutes (JKI), Agrarprodukte Ludwigshof e.G., Agrimed Hessen wV, Geratal Agrar GmbH & Co. KG, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Martin Bauer GmbH & Co. KG und die Pharmaplant GmbH.

## **II. Ergebnisse**

Die Ergebnisse des Verbundprojektes „Aufbau, Selektion und Prüfung von Zuchtstämmen der Zitronenmelisse (*Melissa officinalis*) mit verbesserter Winterhärte, höherer Ertragsleistung und höherem Gehalt an ätherischem Öl“ sind detailliert in dem gemeinsamen Abschlußbericht (JKI) dargestellt. In diesem Anhang werden die Arbeiten und Ergebnisse des Teilvorhabens Dr. Junghanns GmbH kurz dargestellt.

Für die im Projektzeitraum zu entwickelnden Linien war für Rosmarinsäure ein Gehalt von mindestens 1,5 % (HPLC-Methode) zu realisieren. Das über die Vorgaben des Ph. Eur. hinausgehende Zuchtziel für ätherisches Öl war 0,4 %.

### **1. Erzielte Ergebnisse**

Mit Zuwendungsbescheid vom 8.8.2014 wurde das Projekt am 1.8.2014 gestartet. Eine kostenneutrale Verlängerung erfolgte bis zum 30.11.2017. Die zwei Zuchtstrategien des Vorläuferprojektes, bzw. „Linienaufbau durch Inzuchtierung selektierter Einzelpflanzen“ und „Kreuzungs-Kombinationszüchtung“ wurden fortgesetzt. Die Ergebnisse werden nach der Gliederung der Arbeitspakete der Dr. Junghanns GmbH im Balkenplans im Folgenden kurz dargestellt.

#### **Inzuchtlinien**

##### **AP 2.1 Weiterentwicklung homozygoter Linien aus Inzuchtierungen der Stufe I3, I4, und I5 in die Stufen I4, I5, und I6**

Die Inzuchtlinienversuche dienen der Erzeugung homozygoter Linien mit hoher Eigenleistung und sind jeweils dreiertige Versuche (siehe Abschlußbericht JKI, S.6).

##### **AP. 2.3 Prüfung der Leistungsfähigkeit nahezu homozygoter Linien und Messung einer ggf. vorhandenen Inzuchtdepression**

#### **Inzuchtlinien I3:**

##### **Winterhärte**

Die Winterbonitur 2013/2014 wurde nur nach der Anzahl überlebender Pflanzen und nicht nach dem Wiederdurchtrieb bewertet. Die Winterboniturnote zeigten einen sehr starken Auswinterung, neun von 18 Prüfglieder sind fast komplett ausgefallen. Die beste Boniturnote bzgl. Winterhärte erreichten die Prüfglieder 13 und 01. Auf Grund ihrer schlechten Winterhärte in allen drei Standorten wurden bei der Selektion für den Inzuchtversuch VMo15/42/QLB/GS/ER (Inzuchtlinien I4) die Prüfglieder 05, 08, 11 und 18 ausgeschlossen.

Nach einem vergleichsweise milden Winter 2014/15 wurden am Standort Groß Schierstedt keine witterungsbedingten Unterschiede im Austrieb gefunden. Die Pflanzen standen bereits im dritten Anbaujahr, Ausfälle gab es nicht.

### **Frischmasseerträge**

Im Jahr 2014 konnte lediglich der erste von zwei geplanten Schnitten realisiert werden. Die Frischmasseerträge waren am Standort Groß Schierstedt in der Tendenz am höchsten im Vergleich zu anderen Standorten.

Im zweiten Vollertragsjahr 2015 des Versuches VMo13/34/QLB/GS/ER I3 wurden die Frischmasseerträge von zwei Schnitten ermittelt. Der zweite Aufwuchs war in Groß Schierstedt gering. Bei 17 von 18 Prüfglieder wurden höheren Frischmasseerträge im Vergleich zu den Standards 'Erfurter Aufrechte' und 'Lorelei' erzielt. (siehe Abschlußbericht JKI; S.9-10)

### **Ätherischölgehalt**

Die Ätherischölgehaltswerte konnten erst im Jahr 2015 ermittelt werden.

Für den Standort Groß Schierstedt wurden die höchsten Ölwerte ermittelt. Fünf Prüfglieder waren besser als der Standard 'Erfurter Aufrechte' und fast alle besser als die Sorte 'Lorelei'. Das Prüfglied 17 lag hinter dem Standard 'Erfurter Aufrechte'. Die Prüfglieder 09, 10 und 12 hatten die höchsten mittleren Ölwerte.

Im zweiten Schnitt lagen die Ölgehaltswerte des Standorts Groß Schierstedt niedriger als in Quedlinburg. Die Ätherischölwerte lagen für drei der 20 Prüfglieder über dem gestellten Ziel von 0,4 % Ölgehalt (vgl. Bericht des JKI).

### **Inzuchtlinien I4:**

#### **Winterhärte**

Die Pflanzen der I4-Linien (VMo15/42) wiesen 2015 im Austrieb und Winterhärte ein einheitliches Bild auf.

Es gab am Standort Groß Schierstedt keine Ausfälle (100 % Überlebensrate).

#### **Frischmasseerträge und Ätherischölgehalt**

Im Versuch wurden vier Standards und 12 Prüfglieder in vier Wiederholungen getestet. Es konnten 2 Vollertragsjahre 2015 und 2016 ausgewertet werden. Die Frischmassen wurden im ersten und zweiten Schnitt ermittelt. Im ersten Schnitt 2015 waren die mit Abstand höchsten Erträge in Groß Schierstedt zu verzeichnen. Alle Prüfglieder waren besser als die Standards 'Erfurter Aufrechte' und BLBP 33/1.

Im Jahr 2016 erzielten acht Prüfglieder beim ersten Schnitt im Durchschnitt höhere Erträge als die Standards, PG 12 lag an zweitbesten Position. Im zweiten Schnitt erreichten die beiden 'Lorelei'-Standards die höchsten Erträge, von den Prüfgliedern lag PG 12 wieder an drittbesten Position. Das ertragreiche Prüfglied 12 zeigte auch die durchschnittlich höchsten Ölwerte (vgl. Abschlußbericht JKI, S. Bericht S. 13-20)

### **Inzuchtlinien I4 Nachzüglerlinien:**

Der Versuch VMo 15/44 wurde im Jahr 2015 neu angelegt. Hier wurden 14 PG (Nachzüglerlinien aus dem I3 Material) und 2 Standards dreierartig auf Winterhärte, Ertrag und Ätherischölgehalt geprüft.

Nach dem Winter 2015/2016 waren große Ausfälle zu verzeichnen. Die Überlebensrate betrug am Standort Groß Schierstedt 64 %. Prüfglied 12 erreichte 2017 den besten Ertrag und wurde nur von dem Standard 'Lorelei' übertroffen. Bzgl. Ätherischölgehalt waren fast alle Prüfglieder 2016 besser als die Standardsorten 'Lorelei' und 'Erfurter Aufrechte', die Werte lagen über dem Zielwert 0,4%.

Das auf Grund der Ertragswerte selektierte Prüfglied 12 lag im mittleren Bereich. 2017 erreichte keine der PG den Zielwert. Die Versuchsauswertungen sind den S. 20-27 des AB JKI zu entnehmen.

#### **AP. 2.4 Selektion der leistungsfähigsten Linien zur Entwicklung von Sortenkandidaten**

##### **Inzuchtlinien I5:**

Die Inzuchtlinien VMo16/46/QLB/GS/BA I5 wurden im Mai 2017 gepflanzt und befinden sich erst 2018 zur Beurteilung im ersten Vollertragsjahr. Die Prüfglieder wurden aus den Versuchen Inzuchtlinien I4 (VMo14/42/QLB/GS/ER I4) und Inzuchtlinien I4 Nachzüglerlinien (VMo15/44/QLB/GS/ER I4) selektiert.

##### **Frischmasseerträge**

Ende August 2017 konnte im Versuch VMo16/46/ GS I5 ein erster Schnitt durchgeführt werden. Die Prüfglieder 25 bis 28 zeigten schlechtere Erträge als die anderen Prüfglieder, sie sind die Nachkommen des selektierten niederliegenden, aber ölreichen Prüfgliedes aus VMo15/44/QLB/GS/ER I4. 17 Prüfglieder lagen vor 'Erfurter Aufrechte' (PG 31) und PG 22 noch vor 'Lorelei' (PG 32), aber die Unterschiede waren nicht erheblich. Analysenergebnisse des Ätherischölgehaltes zeigten, dass 14 Prüfglieder besser als 'Erfurter Aufrechte' und 'Lorelei' waren. Acht Prüfglieder (PG01-08) lagen über der 0,4 %-Marke. Das sind genau die Pflanzen, die vom besten Prüfglied 12 aus dem I4-Linienversuch (VMo14/42/QLB/GS/ER I4) abstammen (vgl. Abschlussbericht JKI, S. 29-30).

#### **AP. 3 Kreuzungsnachkommenschaften**

##### **3.2 Linienaufbau aus spaltenden F2-Populationen der Kombination winterhart x sehr ätherisch- öereich bzw. aus F3 und F4 in die Stufen F3, F4 und F5**

Der Versuch VMo13/41/GS befand sich 2014 im ersten und 2015 im zweiten Vollertragsjahr. Er umfasste insgesamt 60 Prüfglieder, wobei drei gleiche und mehrere unterschiedliche Familien an drei Standorten angebaut wurden. Für eine ausreichende Selektionsauswahl unter den Kreuzungsnachkommen wurde die Anzahl der Einzelpflanzen auf 60 pro Prüfglied festgelegt. Die zwei Standards 'Lorelei' und 'Erfurter Aufrechte' wurden aus dem Parallelversuch Inzuchtlinien VMo13/34/QLB/GS/ER I3 zum Vergleich der Leistung herangezogen.

Aus isolierten Abblüten im Jahr 2014 von selektierten Einzelpflanzen des Versuch VMo13/41/QLB/GS/ER Kreuzungsnachkommenschaften-F2 sind auf der Basis des Gehaltes an ätherischem Öl 78 Prüfglieder für den Versuch VMo15/43/QLB/GS/ER Kreuzungsnachkommenschaften-F3 selektiert worden.

Die Aussaat für den Versuch VMo15/43/QLB/GS/ER Kreuzungsnachkommenschaften-F3 erfolgte Anfang März 2015 und die anschließende Vernalisierung des Materials in Vernalisationskammern in Quedlinburg. Durch die Verzögerungen wurde zwar eine Blühbereitschaft der Pflanzen erzeugt, aber diese sind in der Vegetationsperiode 2015 nicht mehr zur Blüte gekommen. Das erste Vollertragsjahr 2016 wurde somit gleichzeitig zur

Saatgutgewinnung an Einzelpflanzen für eine F4-Generation und zur Feststellung der Leistungsparameter genutzt.

Im Versuch VMo15/43/QLB/GS/ER Kreuzungsnachkommenschaften-F3 wurden die relativ große Anzahl von 78 weiterhin spaltenden F3-Familien dreierartig ohne Wiederholung geprüft. In einem speziellen Winterhärteversuch am Standort Groß-Schierstedt wurden die 78 Prüfglieder und zwei Standards in Kisten gepflanzt, ca. 90 cm über dem Boden aufgestellt und nach dem Winter 2015/2016 für überlebende Einzelpflanzen bonitiert. Die Pflanzung in Kisten und die Exponierung der Pflanzkisten über dem Boden auf Gestellen sollte bei einem weiteren milden Winter die Überlebensrate der weniger winterharten F3-Familien verringern und damit eine Selektionsgrundlage sichern.

Erst der F4-Versuch VMo16/47/QLB/GS/BA wurde 2017 dreierartig mit 22 Prüfgliedern und zwei Standards mit vier Wiederholungen angelegt. Die Selektion für diesen Versuch erfolgte anhand von Daten zur Winterbonitur 2015/2016, Frischmasseerträgen und dem Ätherischölgehalt von Prüfgliedern und Einzelpflanzen. Für die Gewinnung von Saatgut bereits 2017 wurde ein extra Versuch (VMo16/12/QLB/GS Saatgut) zur Saatguterzeugung für I5 und F4-Linien angelegt.

Der Versuch umfasst 52 Prüfglieder mit jeweils sechs Pflanzen.

### **3.3 Erhebung und Bewertung von F2-Versuchsdaten für Winterhärte sowie Gehalt und Zusammensetzung des ätherischen Öls bzw. für F3 und Anlegen des Versuches für F4**

#### **Kreuzungsnachkommenschaften F2:**

Der Versuch VMo13/41/QLB/GS/ER F2 Kreuzungsnachkommenschaften stand 2014 im ersten Vollertragsjahr. Nach dem Winter 2013/2014 gab es bis zu 40 %-ige Verluste, die auf Mäusefraß zurückzuführen sind. Der Wiederdurchtrieb wurde nicht bewertet.

Die Auswertung der Winterbonitur im zweiten Vollertragsjahr 2015 nach einem vergleichsweise milden Winter wurde im April 2015 vorgenommen. In Groß Schierstedt waren 14 Kreuzungsnachkommenschaften besser als die Standards (vgl. AB JKI). Die Variationsbreite war erwartungsgemäß größer als bei den I-Linien.

#### **Kreuzungsnachkommenschaften F3:**

##### **Winterhärte - Kistenversuch**

Der Versuch VMo15/43/QLB/GS/ER Kreuzungsnachkommenschaften F3 wurde nach dem Winter 2015/16 an allen drei Standorten und zusätzlich in Groß Schierstedt im Kistenversuch auf die Anzahl überlebender Pflanzen und den Wiederdurchtrieb bonitiert. Zwischen Feldversuch und Kistenversuch gab es keine gute Korrelation. Sie lag bei der Anzahl überlebender Pflanzen bei 0,17 und im Wiederdurchtrieb bei 0,03. Die Verteilung der verwandten Kreuzungsnachkommenschaften konzentriert sich nur bei Betrachtung des Wiederdurchtriebs von Feld- und Kistenversuch, wobei die meisten Prüfglieder schlechter als die Standards 'Lorelei' und 'Erfurter Aufrechte' abschnitten. Der Versuch befand sich aber auch erst in der F3-Generation, wo noch keine Homogenität zu erwarten ist (vgl. AB JKI).

Die Frischmasseerträge von zwei Schnitten wurden 2016 und 2017 ermittelt. Die Ertragswerte der PG variieren stark. Selektierte Prüfglieder waren im ersten Schnitt 2017 besser als der Standard 'Erfurter Aufrechte'. Im zweiten Schnitt konnte keiner der Prüfglieder die Standards übertreffen.

Die positiv ausgefallenen Prüfglieder müssen in den nachfolgenden Generationen weiter geprüft werden. Die Ätherischölgehaltwerte der Prüfglieder waren besser als die Standards und 17 Prüfglieder hatten ein Ätherischölgehalt höher als der Zuchtzielwert von 0,4 %.

Während die Ätherischölgehaltwerte von Inzuchtlinien (VMo14/42/QLB/GS/ER I4, erstes Vollertragsjahr) zwischen 0,10 und 0,32 variierten, lagen diese Werte für die Kreuzungsnachkommenschaften (VMo13/41/QLB/GS/ER F2, zweites Vollertragsjahr 2015) zwischen 0,21 und 0,42. Diese Werte beweisen ein Erfolg der Kreuzungen, bzgl. der angestrebten Kombination von guter Winterhärte mit höherem Ätherischölgehalt. Die Versuchsauswertungen sind den S. 30-47 des AB JKI zu entnehmen.

#### **Kreuzungsnachkommenschaften F4:**

Der Versuch VMo16/47/QLB/GS/BA F4-Kreuzungsnachkommenschaften zeigte im Anbaujahr 2017 einen guten Aufwuchs und wurde Ende August 2017 beerntet. Die Frischmasseerträge für den Versuch VMo16/47/GS F4 im Anbaujahr 2017 waren in Groß Schierstedt niedriger im Vergleich zu den anderen Standorten. 13 Prüfglieder waren besser als der Standard 'Lorelei' und fast alle Prüfglieder besser als der Standard 'Erfurter Aufrechte'. Die Ölerträge im Anpflanzjahr 2017 waren am Standort Groß Schierstedt im Vergleich zu anderen Standorten am niedrigsten (vgl. Bericht JKI). 17 Prüfglieder waren besser als die Standards, aber keiner überschritt die 0,4%-Marke

### **AP. 5 Praxisversuche**

#### **5.3 Zwischenvermehrung von Genotypen für Praxisversuche**

Für den Praxisversuch VMo17/Prax2/LH/GT wurde Saatgut von vier selektierten Pflanzen aus dem Versuch VMo13/34/QLB/GS/ER I3 von Linien (VMo15/3/QLB/GS/ER) zur Aussaat an NLC übergeben (siehe Bericht JKI). Die Jungpflanzen wurden in Erfurt angezogen, zur Zwischenvermehrung in Quedlinburg an zwei Isolierstandorten und jeweils in Groß Schierstedt und Erfurt an einem Isolierstandort aufgepflanzt. Jedes Prüfglied umfasste 150 Einzelpflanzen, von denen 2016 nach einer natürlichen Vernalisation Saatgut geerntet wurde. Dieses Saatgut wurde für den Praxisversuch VMo17/Prax2/LH/GT im Frühjahr 2017 in Erfurt gemeinsam mit den zwei Sorten ausgesät.

#### **AP.6 Beobachtung phytopathologischer Symptome in allen Versuchen (ergänzende Leistung außerhalb des Projektes)**

Bei der Beobachtung der Versuche wurden in Groß Schierstedt keine Auffälligkeiten bezüglich Virusbefall oder anderen Krankheitserregern festgestellt.



## **AP. Anzucht und Evaluierung der Winterhärte in Kisten auf Gestell (Inzuchtlinien, Nachkommenschaften aus Kreuzungen)**

Die Prüfglieder des Versuches VMo15/43/QLB/GS/ER F3 wurden 2015 zur Selektion auf Winterhärte außer im Feldversuch auch in einem Kistenversuch in Groß Schierstedt aufgepflanzt. Die Anzucht der 800 Pflanzen erfolgte bei NLC, Erfurt. Die Pflanzung von 10 Pflanzen pro Prüfglied in einer Kiste und die Exponierung der Pflanzkisten ca. 50 cm über dem Boden auf Gestellen sollten bei einem weiteren milden Winter die Überlebensrate der weniger winterharten F3-Familien gegenüber dem Feldversuch verringern und damit eine Selektionsgrundlage sichern. Tatsächlich konnten erstmalig im Januar 2016 Unterschiede in der Anzahl überlebender Pflanzen in den Kisten registriert werden, die sich durch die Spätfröste im März 2016 noch einmal reduzierte. Das Durchtreiben der Pflanzen wurde am 19.04.2016 bonitiert. Die Auswertung des Versuches sind den S. 78-79 des AB JKI zu entnehmen.

### **AP. 8 Auswertung und Verrechnung aller Versuche (Leistung und Linienentwicklung)**

Die Leistungsversuche wurden bonitiert und ausgewertet. Die Daten wurden zur weiteren statistischen Verrechnung an das JKI, Quedlinburg gegeben.

## **2. Verwertung**

Die Arbeiten zur Erstellung von Zuchtmaterial für leistungsfähige Sorten wurden von den beteiligten Kooperationspartnern vorangetrieben, so dass Voraussetzungen für Sortenerstellung geschaffen wurden. Material von Inzuchtlinien und Kreuzungsnachkommenschaften wurden in praxisrelevanten Versuchen getestet. Die Entwicklung von homozygoten Inzuchtlinien, Kreuzungsnachkommenschaften und die Testung weiterentwickelter Inzuchtlinien unter praxisrelevanten Bedingungen sollen im Anschlussprojekt zu Ende geführt werden.

## **3. Erkenntnisse von Dritten**

Es wurden im bisherigen Projektverlauf keine Ergebnisse von Dritten bekannt, die Einfluss auf die Erreichung der Projektziele haben.

## **4. Veröffentlichungen**

Marthe, F.; Kittler, J.; Kästner, U.; Ulrich, D.; Krämer, A.; Krüger, H.; Paladey, E.; Lohwasser, U.; Junghanns, W.; Blüthner, W.D.: Demonstrationsprojekt Arzneipflanzen: Entwicklung von Hochleistungslinien bei Zitronenmelisse (*Melissa officinalis*). Vortrag (Marthe, F.) 1. Kongress der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe „Mit Pflanzenzüchtung zum Erfolg“, 9.-10.9.2014, Berlin, Deutschland. Abstract in: „Mit Pflanzenzüchtung zum Erfolg“ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Gülzow. S. 37

Marthe, F., Kittler, J., Kästner, U., Ulrich, D., Krämer, A., Krüger, H., Paladey, E., Blüthner, W.D., Lohwasser, U., Junghanns, W.: Demonstrationsprojekt Arzneipflanzen: Entwicklung von Hochleistungslinien bei Zitronenmelisse (*Melissa officinalis*), Gülzower Fachgespräche 48, 164-172, 2014

Kittler, J.; Kästner, U.; Krüger, H.; Krämer, A.; Böttcher, C.; Paladey, E.; Junghanns, W.; Lohwasser, U.; Blüthner, W.D.; Marthe, F.: Strategien für die Melissezüchtung (*Melissa officinalis*). Vortrag (Kittler, J.), 7. Tagung Arznei- und Gewürzpflanzenforschung, 14.-

17.09.2014, Wien, Österreich. In: Schmiderer, C.; Novak, J.; Marthe, F. (Eds.), Julius-Kühn-Archiv (2014) 446, 44-46

Kittler, J.; Schrader, O.; Kästner, U.; Marthe, F.: Chromosome number and ploidy level of balm *Molecular Cytogenetics* 2015, 8: 61 <http://www.molecularcytogenetics.org/content/8/1/61>

Kästner, U.; Krüger, H.; Krähmer, A.; Böttcher, Ch.; Rose-Rehse, C.; Kittler, J.; Blüthner, W.D.; Junghanns, W.; Marthe, F.: Züchterische Bearbeitung von Zitronenmelisse (*Melissa officinalis*). Vortrag (Kästner, U.) 26. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen 2016, 23.-24.2.2016, Bernburg, Deutschland. Abstract in: Tagungsband 26. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen, (2016), 26-28

Kästner, U.; Kittler, J.; Marthe, F.: Comparison of in vitro haploid induction in balm (*Melissa officinalis*). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)* 2016, 126(3), 561-566, DOI: 10.1007/s11240-016-1007-4 <http://link.springer.com/article/10.1007/s11240-016-1007-4>

Kittler, J.; Schrader, O.; Kästner, U.; Lohwasser, U.; Heuberger, H.; Zvereva, O.; Blüthner, W.D.; Marthe, F.: Ploidy level of balm collection (*Melissa officinalis*), Poster GPZ-Hauptversammlung Bonn, 08.-10.03.2016

Kittler, J.; Krüger, H.; Ulrich, D.; Schrader, O.; Zeiger, B.; Kästner, U.; Schütze, W.; Lohwasser, U.; Gudi, G.; Krähmer, A.; Böttcher, C.; Marthe, F.: Evaluation of lemon balm (*Melissa officinalis*) collections, Vortrag (Kittler, J.) 6th International Symposium Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants (Breedmap 6), Quedlinburg, Germany, June 19-23, 2016. Abstract in: Marthe, F., Riegler, H.: Julius-Kühn-Archiv 453, DOI 10.5073/jka.2016.453.030

Kittler, J.; Krüger, H.; Lohwasser, U.; Ulrich, D.; Zeiger, B.; Schütze, W.; Böttcher, Ch.; Gudi, G.; Kästner, U.; Marthe, F.: Evaluation of 28 balm and lemon balm (*Melissa officinalis*) accessions for content and composition of essential oil and content of rosmarinic acid. *Genetic Resour Crop Evol* 2017, DOI 10.1007/s10722-017-0568-3

## Erfolgskontrollbericht

Zuwendungsempfänger: Dr. Junghanns GmbH	Förderkennzeichen: <b>22001713</b>
Vorhabenbezeichnung: Verbundprojekt Demonstrationsprojekt Arzneipflanzen (KAMEL) Aufbau, Selektion und Prüfung von Zuchtstämmen der Zitronenmelisse ( <i>Melissa officinalis</i> ) mit verbesserter Winterhärte, höherer Ertragsleistung und höherem Gehalt an ätherischen Ölen	
Laufzeit des Vorhabens: 01.08.2014 bis 30.11.2017	
Berichtszeitraum: 01.08.2014 bis 30.11.2017	

### 1. Beitrag zu den förderpolitischen Zielen

Das BMEL unterstützt im Rahmen seines Förderprogramms Nachwachsende Rohstoffe (FPNR) vorrangig Maßnahmen der angewandten Forschung und Entwicklung im Bereich der nachhaltigen Erzeugung und Nutzung nachwachsender Rohstoffe.

Förderpolitische Ziele für das vorliegende Projekt

Grundlage für eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion von Rohstoffpflanzen zur stofflichen und energetischen Nutzung sind ertragsstarke und -stabile Sorten der jeweiligen Kulturen (einjährige und mehrjährige Arten), die eine hohe Anpassungsfähigkeit an verschiedene Anbau- und Umweltbedingungen bei gleichzeitig vermindertem Ressourcenbedarf zeigen.

Fachspezifische Förderthemen sind insbesondere:

- Steigerung des Flächenertrages
- Verbesserung agronomischer Merkmale
- Verbesserung der stofflichen Eigenschaften

Melisse ist eine wichtige Arznei- und Rohstoffpflanze in Deutschland. Der Bedarf wird nur teilweise aus eigenem Anbau gedeckt. Die Verbesserung der bestehenden Landsorten in den Merkmalen

- Winterfestigkeit
- hohe Erträge bei mindestens zwei Vollnutzungsjahren
- höherer Gehalt an ätherischem Öl

kann zu einer Ausweitung des heimischen Anbaus bei verbesserter Wirtschaftlichkeit führen.

Ziel des Projektes war es, auf der Grundlage verfügbarer genotypischer Variation verbessertes Zuchtmaterial zu entwickeln. Daraus können in der wirtschaftlichen Verwertung neue Sorten entstehen. Das entwickelte Zuchtmaterial steht nach Abschluss der 3. Projektphase allen beteiligten Projektpartnern zur Verfügung.

## **2. Erzielte Ergebnisse**

Die Arbeiten basieren auf zwei Zuchtstrategien:

1. Selektion in vorhandenen Genotypen, die nur vegetativ erhalten werden. Durch fortgesetzte Inzuchtierung bis zur I<sub>5</sub> wird eine Homogenisierung angestrebt. Die resultierenden Inzuchtlinien sind dann soweit homozygot, dass sie stabil über Saatgut vermehrt werden können.
2. Schaffung neuer genotypischer Variation durch Kreuzung ausgewählter winterharter und öltreicher Genotypen. Durch Linienaufbau bis zur F<sub>5</sub> sollen positive Kombinationstypen entwickelt werden.

Zu 1. Die I<sub>3</sub> und I<sub>4</sub> Generation konnte in Groß Schierstedt jeweils zweijährig geprüft werden. Die Ergebnisse sind in dem Abschlußbericht dargestellt. Diese Ergebnisse und die Ergebnisse der parallel laufenden Prüfungen in Quedlinburg und Erfurt wurden dreierartig verrechnet und sind in dem Abschlußbericht JKI dargestellt. Es konnten Linien entwickelt werden, die mehrjährig über den Standardsorten „Lorelei“ und „Erfurter Aufrechte“ lagen. Erste Praxisversuche mit jüngerem Material wurden durchgeführt.

Zu 2. Aus den Kreuzungen winterhart x öltreich wurden F<sub>2</sub> bis F<sub>4</sub> Nachkommenschaften entwickelt. Der Anbau erfolgte einortig, um den Prüfumfang in den jungen Generationen zu erhöhen. Die Variabilität war erwartungsgemäß höher als im Inzuchtmaterial. Die Selektion und Bewertung müssen im Nachfolgeprojekt weitergeführt werden.

Als Nebenergebnisse können Erkenntnisse zur Blüten und Befruchtungsbiologie erwähnt werden. Ein effektives Verfahren zu Handkreuzungen wurde entwickelt. Weitere Beiträge konnten zur Systematik, Cytologie und Inhaltsstoffzusammensetzung gewonnen werden. Zahlreiche Veröffentlichungen stellen die Ergebnisse für Wissenschaft und Praxis vor. Waren zu Beginn der Projekte kaum Erkenntnisse zu züchtungsbiologischen Grundlagen vorhanden, können nun effektive Verfahren zur züchterischen Bearbeitung der Melisse genutzt werden. Eine Verbesserung in den angestrebten Zuchtzielen wurde bereits in Kleinparzellen- und ersten Praxisversuchen gezeigt.

## **3. Fortschreibung des Verwertungsplans**

Die angestrebte Nutzung als Basiszuchtmaterial wurde im Inzuchtmaterial erreicht, im Kreuzungsmaterial müssen die Prüfungen/Selektionen weiter fortgeführt werden.

## **4. Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben** **Keine**

## **5. Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer**

Bisher sind keine Schutzrechte angemeldet.

Alle positiven Selektionen führen zu züchterischem Ausgangsmaterial für die Entwicklung verbesserter Melissesorten. Weitere Prüfungen zur Merkmalsbewertungen sind notwendig.

## **6. Ausgaben- und Zeitplanung**

**Die geplanten Arbeitspakete wurden vollständig abgearbeitet, der Kostenrahmen wurde eingehalten.**

## Berichtsblatt - Kurzfassung des Vorhabens <sup>1</sup>

Zuwendungsempfänger: Dr. Junghanns GmbH	Förderkennzeichen: 22001713
Thema: Vorhabenbezeichnung: Verbundprojekt Demonstrationsprojekt Arzneipflanzen (KAMEL) Aufbau, Selektion und Prüfung von Zuchtstämmen der Zitronenmelisse ( <i>Melissa officinalis</i> ) mit verbesserter Winterhärte, höherer Ertragsleistung und höherem Gehalt an ätherischem Öl	
Laufzeit des Vorhabens: 01.08. 2014 bis 30.11.2017	

### Projektbeschreibung:

Das Projektziel besteht in der Entwicklung von züchterisch verbesserten Genotypen der Zitronenmelisse. Dazu wurden zwei Zuchtstrategien genutzt, die Inzuchtierung vorhandener leistungsstarker Genotypen, die nur vegetativ vermehrt werden und parallel die Kreuzung ausgewählter Einzelpflanzen winterhart x ölreich. Das Inzuchtmaterial wurde bis zur I<sub>5</sub> geführt und in dreiortigen Versuchen geprüft. Die Kreuzungsnachkommenschaften wurden bis zur F<sub>4</sub> Generation in einortigen Versuchen bewertet.

Erste Praxisanbauversuche wurden in zwei Betrieben erfolgreich durchgeführt. Zugleich erfolgten zuchtmethodische Arbeiten zur Befruchtungsbiologie und der Entwicklung einer praktikablen Kreuzungstechnik.

### Projektergebnisse:

Im Inzuchtmaterial konnten in Winterhärte und Ölgehalt Verbesserungen gegenüber den Standards erzielt werden. Dieses Material kann in Praxisprüfungen weiter evaluiert werden. Die Homogenität ist besser als bei den verfügbaren Handelssorten.

In den Kreuzungsnachkommenschaften wurden bisher nur einortige Bewertungen durchgeführt. Dadurch konnten größere Prüfumfänge realisiert werden. Für eine verlässliche Merkmalsbewertung sind weitere Parzellenprüfungen und Praxisanbauten notwendig. Nach den vorläufigen Ergebnissen konnte der Ölgehalt deutlich gesteigert werden. Verschiedene Linien liegen auch in der Winterfestigkeit über den Standards.

Es konnte eine praktikable Methode zur Handkreuzung von Melisse entwickelt werden. Weitere Ergebnisse konnten zur Systematik der Zitronenmelisse und zur Cytologie erarbeitet werden.

<sup>1</sup> Für die Projektbeschreibung und die Projektergebnisse jeweils maximal 2.000 Zeichen. Das Berichtsblatt ist bei Verbundvorhaben für jedes Teilvorhaben separat zu erstellen.

## Short Project Description

Project number: 22001713	Dr. Junghanns GmbH
Project title: Demonstration Project Medicinal Plants (KAMEL); Collaborative Project: Development, selection and testing of lemon balm ( <i>Melissa officinalis</i> L) breeding lines with improved yield parameters, winter- hardiness and essential oil content (Phase II); Subproject 3: Dr. Junghanns GmbH	
Project time: 01.08.2014 - 30.11.2017	

### Project objective:

The project objective is the development of genetically improved genotypes of lemon balm combining high yield, winter hardiness and high essential oil content. For this purpose, two breeding strategies were used, the inbreeding of existing high-performance genotypes, which are vegetatively propagated and in parallel the crossing of selected individual plants with high winter-hardiness and essential oil content.

The inbred lines up to I<sub>5</sub> generation were developed and tested in three different locations. The crossbred progenies up to F<sub>4</sub> generation were evaluated by one location experiments. First field trials were successfully carried out in two companies. At the same time, breeding methodological work on fertilization biology of lemon balm and the development of a practicable crossing technique were carried out.

### Project results:

Improved inbred lines showed a better winter hardiness and essential oil content in comparison to standards. They show also a better homogeneity than commercial varieties available used. This material can be further evaluated in field trials. The cross-breeding progenies have so far been evaluated only by one-location experimental field. As a result, the evaluation of a larger number of plants could be realized. For a reliable evaluation of improved characteristics further field trials in small or large extensions are necessary. According to the preliminary results, the oil content was significantly increased. Different lines show also better winter hardiness than standards. A practicable method for handcrossing of lemon balm could be developed. Further results could be worked out on plant systematics and cytology of lemon balm.