



Abschlußbericht

Vorhaben: Demonstrationsprojekt Arzneipflanzen (KAMEL);

**Züchtung einer Qualitätssorte von Kamille mit hoher Ertragsfähigkeit bei
maschineller Ernte (Phase I)**

Förderkennzeichen: 22020608 bzw. 08NR206

Bewilligungszeitraum: 16.02.2010 – 15.02.2013

Forschungsstelle: PHARMAPLANT Arznei- und Gewürzpflanzen,
Forschungs- und Saatzucht GmbH

Projektleitung: Dr. A. Plescher, Geschäftsführer
Tel.: +49 3466 3256-0 // info@pharmaplant.de



Artern, Mai 2013

Dr. A. Plescher
Geschäftsführer

M. Sonnenschein
wiss. Themenbearbeitung

Inhalt:

I Ziele

I.1 Aufgabenstellung

I.1.1 Wissenschaftlich-technische Ziele

I.1.2 Planung und Ablauf

I.2 Stand der Technik

I.2.1 Wissenschaftlicher und technischer Stand

I.2.2 Verwendete Fachliteratur

I.3 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

II Ergebnisse

II.1 Erzielte Ergebnisse

II.1.1 Sortenscreening 2010 und 2011 zur Auswahl von geeignetem Ausgangsmaterial für die Züchtung

II.1.1.1 Material

II.1.1.2 Methode

II.1.1.3 Ergebnis des Sortenscreenings

II.1.2 Individualauslesen als Ausgangsmaterial für die Züchtung

II.1.2.1 Material und Methode

II.1.2.2 Ergebnisstand der Individualauslesen per 30.09.2012

II.1.3 Erarbeitung ertragsphysiologischer Grundlagen für die Kamillezüchtung

II.1.3.1 Zielstellung, Material und Methode

II.1.3.2 Zusammengefasste Ergebnisse

II.1.4 Prüfung der Krankheitsanfälligkeit und Ertragsfähigkeit ausgewählter Sorten unter Produktionsbedingungen

II.1.4.1 Zielstellung, Material und Methode

II.1.4.2 Ergebnisse

II.2 Verwertung

II.2.1 Verwertbarkeit des Ergebnisses

II.2.2 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten

II.3 Erkenntnisse von Dritten

II.4 Veröffentlichungen

I Ziele

I. 1. Aufgabenstellung

I.1.1 Wissenschaftlich-technische Ziele

Die „Züchtung einer Qualitätssorte von Kamille“ ist ein Teil des Demonstrationsprojektes der Forschungsvereinigung der Arzneimittelhersteller e. V., das zum Ziel hat, die internationale Wettbewerbsposition des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus entscheidend zu verbessern. Eine leistungsfähigere Kamillesorte, die sich durch verbesserte maschinelle Beerntbarkeit auszeichnet, indem sie einen höheren Anteil an maschinell erfassbaren Blüten im Pflückhorizont bildet, stellt einen entscheidenden Baustein zur Verbesserung von Rentabilität und Produktqualität des Kamilleanbaus dar.

Die wesentlichen Ziele der Kamillezüchtung sind:

- Steigerung des Blütendrogenertrages auf mindestens 600 kg/ha Verkaufsware bei maschineller Ernte bei maximal 3 Pflückdurchgängen im Vergleich zu derzeit durchschnittlich 400 bis 450 kg/ha Blütendrogenertrag;
durch:
 - homogenen, gedrungeneren Blühhorizont,
 - einheitlichen Blütezeitpunkt bei maximal +/- 2d
 - große Blütenköpfe
 - hohe Regenerationsfähigkeit nach der ersten und zweiten Pflücke
- Verbesserung des Inhaltsstoffgehaltes in der Blütendroge auf
 - 0,8 % äth. Ölgehalt
 - mind. 25% Matrizin-/Chamazulengehalt
 - arzneibuchkonforme Zusammensetzung des äther. Öls
sowie Apigeningehalt entsprechend Ph.Eur.
- Möglichst geringe Anfälligkeit gegenüber pilzlichen Schaderregern;

I.1.2 Planung und Ablauf

Ablaufplanung des Züchtungsprojektes

Angelegt ist das Züchtungsprojekt in drei Dreijahresphasen mit folgenden Arbeitsinhalten:

Phase I – Entwicklung des Ausgangsmaterials für die Sortenzüchtung –

Bewilligungszeitraum: 16.02.2010 bis 15.02.2013

Phase II - Schaffung von Inzuchtlinien und Prüfung ihrer Kombinationseignung

Vorgesehene Laufzeit: 16.02.13 bis 15.02.2016

Phase III – Sortenentwicklung (Synthetische Sorte, ggf. parallel Ramschzüchtung)

Voraussichtlicher Bearbeitungszeitraum: 2016 bis 2018/19

Zeitlicher und inhaltlicher Ablauf der Arbeiten in Züchtungsphase I:

- 2010:** - Beschaffung von Saatgut unterschiedlichster Kamillesorten und Anbaupopulationen weltweit – mind. 20 Akzessionen;
- Prüfung ihrer Werteigenschaften entsprechend den Züchtungszielen bei Frühjahrssaat;
- 2011:** - Prüfung von insgesamt 30 Kamille-Akzessionen bei Herbstsaat hinsichtlich ihrer Werteigenschaften entsprechend den Züchtungszielen;
- Schaffung der Boniturgrundlagen zur Bewertung ertragsphysiologischer Eigenschaften – Erfassung des Einflusses von Stickstoff- und Wasserangebot auf die ertragsbildenden Merkmale entsprechend den Züchtungszielen;
- Prüfung von vier Akzessionen mit guter Krankheitstoleranz hinsichtlich ihrer Ertragsfähigkeit und ihres Gesundheitszustandes unter Praxisbedingungen;
- Auswahl der besten Prüfglieder aus zwei Prüfjahren zum Einsatz in der Sortenzüchtung
- 2012:** - Einzelpflanzenprüfung der acht besten Akzessionen entsprechend den Züchtungszielen;
- Gewinnung von II-Saatgut der besten Einzelpflanzen aus acht Akzessionen

- Praxisprüfung von vier Akzessionen an zwei Produktionsstandorten hinsichtlich Ertragsfähigkeit und Gesundheitszustand;
- Gesamtauswertung der dreijährigen Prüfergebnisse und Auswahl geeigneter II-Linien für den weiteren Züchtungsprozess;

I.2. Stand der Technik

I.2.1 Wissenschaftlicher und technischer Stand

Weltweit sind über 30 Kamillesorten bekannt, die größtenteils Landsorten ohne Schutzrechte und sogar nur Populationen sind. Den Anbau in Deutschland bestimmen im Wesentlichen die beiden *Bisabolol*-Spezial-Sorten ‚Mabamille‘ und ‚Manzana‘, deren Ertragsfähigkeit ausreichend analysiert wurde. Die in den 50er Jahren gezüchtete Sorte ‚Bodegold‘ ist hinsichtlich ihrer Blütenbildung etwas leistungsfähiger, jedoch fehlen ihr die Merkmale für eine gute maschinelle Beerntbarkeit wie z. B. ein gedrungener Blühhorizont.

Die beschreibende Sortenliste des Bundessortenamtes charakterisiert 18 Sorten (10 tetraploide, 8 diploide), wovon folgende vier Sorten den Status des Sortenschutzes besitzen: ‚Manzana‘ (seit 1986), ‚Mabamille‘ (seit 1995), ‚Camoflora‘ (seit 1997) und ‚Robumille‘ (seit 2002). Neuere Züchtungen sind nicht bekannt. ‚Mabamille‘, ‚Manzana‘ und ‚Robumille‘ zeichnen sich durch sehr hohe α -Bisabolol- sowie hohe Chamazulen-Gehalte aus. Die Ertragsfähigkeit im landwirtschaftlichen Anbau entspricht den aktuellen Anbauerträgen, die auf dem Weltmarkt nicht mehr ausreichend konkurrenzfähig sind. Sorten mit höherem Ertragsniveau bei maschineller Beerntbarkeit hätten einen absoluten Neuheitswert, womit die Anbausituation im deutschen Arzneipflanzenanbau deutlich gefestigt werden könnte.

I.2.2 Verwendete Fachliteratur

Beschreibende Sortenliste Arznei- und Gewürzpflanzen, Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH (2003)

Franke, R., Schilcher, H.: Chamomile Industrial Profiles, Taylor & Francis (2004)

Schilcher, H.: Die Kamille, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart (1987)

Unveröffentlichte und betriebsinterne Unterlagen der PHARMAPLANT GmbH zur Züchtung von Kamille ab den 1960er Jahren;

I.3 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Die Entwicklung des Ausgangsmaterials für die Sortenzüchtung bei Kamille, Phase I der Züchtung, erfolgte ausschließlich durch die PHARMAPLANT GmbH.

Im Rahmen der Prüfung der Krankheitstoleranz ausgewählter Sorten wurden in Zusammenarbeit mit der Agrarprodukte Ludwigshof eG sowie der Agrargenossenschaft Nöbdenitz eG einjährige Produktionsprüfungen an den genannten Standorten unter Leitung der PHARMAPLANT GmbH durchgeführt.

Erforderliche Ploidieanalysen mittels Durchfluscytometrie erfolgten in Zusammenarbeit mit dem IPK Gatersleben unter Nutzung der dort vorhandenen Technik.

Inhaltsstoffanalysen wurden in Fremdleistung übergeben an:

PhytoLab GmbH & Co. KG Vestenbergsgreuth und IGV Bergholz-Rehbrücke

II Ergebnisse

II.1 Erzielte Ergebnisse

II.1.1 Sortenscreening 2010 und 2011 zur Auswahl von geeignetem Ausgangsmaterial für die Züchtung

II.1.1.1 Material

In zwei praxisüblichen Kulturverfahren, Herbst- und Frühjahrssaat, wurden insgesamt folgende 29 Sorten/Landsorten/Anbaupopulationen unterschiedlicher genetischer Herkunft auf ihre ertragsbestimmenden Merkmale getestet – siehe Tabelle 1:

Tab. 1: Geprüfte Sorten/Populationen, Ploidiegrad

Prüfglied - Nr.	Sorte/Handelsherkunft	Kulturvariante der Prüfung H=Herbtsaat, F=Frühjahrssaat	Ploidiegrad
PG001	Mabamille (D)	F und H	4x
PG002	Manzana (D)	F und H	4x
PG003	Bodegold (D)	F und H	4x/2x
PG004	Camoflora (D)	F und H	2x
PG005	Lutea (SK)	F und H	4x
PG006	Zloty Lan (PL)	F und H	4x
PG007	Goral (SK)	F und H	4x
PG008	Bohemia (CZ)	F und H	4x
PG009	Promyk (PL)	F und H	2x
PG010	Argemilla (AR)	F und H	2x
PG011	Chamomilla organic B&T	F und H	4x
PG012	Aromi Italien (I)	F und H	4x
PG013	Ferme de Saint Marthe Frankr.	F und H	4x
PG014	PNOS Polen	F und H	4x
PG015	Bona (SK)	F und H	2x
PG016	Fa. Kiepenkerl	F und H	4x
PG017	Fa. Golden Line Italien	F und H	4x

Prüfglied - Nr.	Sorte/Handelsherkunft	Kulturvariante der Prüfung H=Herbtsaat, F=Frühjahrssaat	Ploidiegrad
PG018	Novbona (SK))	F und H	2x
PG019	Fa. Flortis Italien	F und H	4x
PG020	Wildherkunft Dover	F und H	2x
PG021	Fa. GARAFARM Ungarn	F und H	4x
PG022	Margaritar (RO)	H	4x
PG023	Handel Rußland	H	2x
PG024	Lazur (BG)	H	4x
PG025	HK Indien	F	2x
PG026	Germania (D)	F	2x
PG027	Handel USA	F	2x
PG028	Robumille Akk34 (D)	F	4x
PG029	HK Kroatien	H	2x
PG030	Robumille Typ046 (D)	F	4x

II.1.1.2 Methode

Die Prüfungen erfolgten jeweils als Parzellenanlage in einer Wiederholung am Standort Artern – siehe folgende Abbildungen 1 und 2.



Abb. 1: Sortenscreening Frühjahrssaat 2010 – 21 Prüfglieder



Abb. 2: Sortenscreening Herbstsaat 2010, Prüfjahr 2011 – 30 Prüfglieder

Parzellengröße: 5.90 m² in der Prüfung 2010 bzw. 3,5 m² in 2011

Größe der Kernparzelle zur Erfassung der Ertragsfähigkeit: 1,00 m²

Methoden zur Erfassung und Einschätzung der Ertragsfähigkeit sowie der maschinellen Beerntbarkeit

- Der Blütendrogenenertrag der Kernparzelle wurde per Handernte erfasst, getrennt in folgende drei Pflückhorizonte:
 - a) Blüten bis 6 cm Tiefe – geerntet mit Pflückkamm
 - b) Blüten bis 15 cm Tiefe – in Handpflücke geerntet
 - c) Blüten unterhalb 15 cm Tiefe
 - beerntete Kernparzelle – siehe Abbildung 3
- Gepflückt wurde jeweils zum optimalen Erntetermin je Prüfglied; im Durchschnitt der Prüfglieder erfolgten drei Pflücken
- Erfassung der Blütengröße je Pflücke sowie der Stielchenlänge an den Blütenköpfen (n=100)
- Erfassung der Pflückbarkeit und der Blühdauer der Einzelblüten (n=50), der Wuchshöhe und Stärke der Beblätterung
- Einschätzung der Anfälligkeit gegen pilzliche Krankheitserreger anhand der Vitalität der Pflanzen der Kernparzelle zum Ernteabschluß



Abb. 3: Beerntete Kernparzelle zur Bewertung der Ertragsfähigkeit je Pflücke

Inhaltsstoffliche Bewertung

- Analytik der Gehalte an äther. Öl, Matrizin/Chamazulen, Alpha-Bisabolol und Apigenin;

II.1.1.3 Ergebnis des Sortenscreenings

Es erfolgte die Bewertung der Prüfglieder durch Benotung.

Note 5 = beste Bewertung, das Ergebnis entspricht dem Züchtungsziel;

Note 1 = extrem negativ

Die zusammengefassten Ergebnisse des Sortenscreenings sind in Tabelle 2 dargestellt. Im Ergebnis wurden acht Prüfglieder ausgewählt, die aufgrund einzelner oder mehrerer Merkmale erfolgversprechend für den Einsatz im Züchtungsprozeß sind (siehe Tabelle 3).

Tabelle 2: Gesamtergebnis des Sortenscreenings 2010 und 2011

Prüfsorten →	Mittel aus Frühjahrs- und Herbstsaat 2010 und 2011																	Herbst- oder Frühjahrssaat													
	Manzana	Bodegold	Camoffora	Lutea	Zloty Lan	Goral	Bohemia	Promyk	Argemilla	Handel B&T	Aromi Italien	Handel Frankreich	Handel Polen	Bona	Handel Klepenkerl	Golden Line Italien	Novbona	Florts Italien	Widherkunft Dover	Handel Ungarn	Margaritar	Handel Rußland	Lazur	Anbau Indien	Gemania	Handel USA	Robunille Akk34	Anbau Kroaten	Robunille Typ 046		
Prüfnummer →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Merkmale																															
Ertragsfähigkeit																															
Gesamtertrag gewachsene Blüten	4	2	4	3	4	4	5	4	4	3	4	4		4	4	3	4	5	3	2	4	5	4	2	2	2	1	1	3	2	
Ertrag 1.+2. Pflücke	1	5	4	4	5	4	5	5	5	3	5	5		1	2	5	5	1	3	3	3	5	5	5	5	4	5	2	4	4	
Blütengröße	5	4	3	2	5	4	5	4	3	2	4	4	3	5	4	4	4	4	4	2	5	4	4	4	1	2	2	3	3	3	
Krankheitsanfälligkeit																															
Mehltauanfälligkeit	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	1	1	1	3	3	
allgemeiner Gesundheitszustand	1	2	3	3	3	2	3	3	1	1	3	3	2	4	2	2	3	3	1	2	3	3	3	3	1	2	2	2	2	2	
Beerntbarkeit																															
Ertrag Blühhorizont 6 cm	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	4	1	1	3	2	2	2	3	2	2	3	3				2	3		
Standfestigkeit	5	5	5	5	1	1	5	5	5	4	3	5	3	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	1	5	5	5	5	3	5	
Inhaltsstoffgehalt																															
äther. Öl	4	3	2	3	3	3	4	3	2	4	2	3	4	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	
Matrizin/Chamazulen	5	5	3	3	5	4	5	4	3	1	4	4	5	3	3	4	4	4	3	1	4	4	3	4	1	3	1	4	2	3	
Alpha-Bisabolol	5	5	1	1	5	1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	5	1	5	

Tabelle 3: **Auswahl der besten Sorten/Populationen zur Durchführung von Individualauslesen**

PG	Sorte	besondere Merkmale
07	Goral (4x)	Blütenertrag, Inhaltsstoffgehalt, (Gesundheitszustand), bestes PG
05	Lutea(4x)	Blütenertrag, Inhaltsstoffgehalt
12	Aromi (4x)	Blütenertrag, (Ertrag im Pflückhorizont)
13	Handel Frankr.(4x)	Ertrag im Blühhorizont (bestes PG) , Ölgehalt
14	PNOS Polen (4x)	Gesundheitszustand (bestes PG) ; Blütengröße;
16	Kiepenkerl (4x)	Ertrag aus 1. und 2. Pflücke, (Ertrag im Blühhorizont)
21	Handel Ungarn (4x)	Blütengröße, (Gesundheitszustand)
22	Margaritar (4x)	Blütenertrag, (Gesundheitszustand);

II.1.2 Individualauslesen als Ausgangsmaterial für die Züchtung

II.1.2.1 Material und Methode

Grundlage für die Individualauslesen sind die in Tabelle 3 aufgeführten Sorten mit ihren wertgebenden Merkmalen. Als Selektionsgrundlage diente je Sorte ein Pflanzbestand von 600 bis 1000 Pflanzen (siehe Abbildung 4 bis 7). Die Pflanzenauswahl wurde mit dem Ziel vorgenommen, möglichst viele Züchtungsziele in jeder Einzelpflanzenauslese zu vereinen. Zum optimalen Erntetermin der ersten Pflücke wurden die Blüten einzelpflanzenweise per Pflückkamm und Hand geerntet und der Trockenmasseertrag erfasst. Folgend wird die Blütendroge inhaltsstofflich analysiert. Unmittelbar nach der ersten Pflücke erhielten die Pflanzen Isoliertüten zur fremdungsfreien Abblüte der nachkommenden Blüten zwecks Gewinnung von Inzuchtsaatgut (I1).



Abb. 4 bis 7 von li. nach re.: Selektionsbestand ausgewählter Sorten; beerntet
 Einzelpflanzenauslese zur ersten Pflücke; isolierte
 Einzelpflanzen zur Gewinnung von I1-Saatgut

II.1.2.2 Ergebnisstand der Individualauslesen

Insgesamt wurden 200 Einzelpflanzen nach morphologischen und ertraglichen Gesichtspunkten selektiert, von denen I1-Saatgut geerntet wurde. Der Ploidiegrad jeder Pflanze wurde bestimmt, so dass gesichert ist, dass in der weiteren Bearbeitung ausschließlich tetraploide Pflanzen verwendet werden. Folgender Tabelle 4 sind die Anzahl der selektierten Einzelpflanzen je Sorte sowie Ihre wertgebenden Merkmale zu entnehmen.

Tabelle 4: Ergebnis der Individualauslesen 2012

Sorte/ Herku nft	Anzahl EA mit I1- Saatgut	besondere Merkmale der EA								
		Blühzeitpunkt			Wuchshöhe (cm)	Ertragsfähigkeit (Blütenbesatz 1. Pflücke)	Wüchsigkeit	Blühori zont	Blüten größe	Gesundheitszustand/ Regenerations- vermögen
		früh	mfr	spät	Mittel PG					
07	37	5x	x		60-70	x	x	x	x	
05	13	x	x		70-75	x	x	(X)	X!	
12	29	3x	x		45-75	x	x!	z.T.x	z.T.x	
13	47		x		50-60	x	x	z.T.x	x!!	
14	13	x	x		60-75	x			z.T.x	X!
16	14		x		60-75	x	x!			z.T.x
21	12	x	x	2x	60-75	x	z.T.x	z.T.x	x	
22	36	sehr x	x		60-80	x	x		x	z.T.x

Das weitere, entscheidende Selektionskriterium für die Auswahl geeigneter Einzelpflanzen ist ihr Inhaltsstoffgehalt. Erstes Selektionskriterium ist der äth. Ölgehalt, der laut Züchtungsziel auf 0,8% festgelegt ist. Weitere Auswahlkriterien sind der Matricin/Chamazulen- sowie der Apigeningehalt in der Blütendroge.

Ergebnisse der Inhaltsstoffanalytik der selektierten Einzelpflanzen mit I1-Saatgutansatz

Tabelle 5: Analytikergebnisse der Einzelpflanzenauslesen aus den acht Prüfsorten bzw. Anbauherkünften, die aufgrund ihrer Sortenmerkmale für die Kombinationszüchtung ausgewählt wurden

PG/EA	äther. Ölgehalt	Alpha-Bisabolol	Bisabololoxid A	Bisabololoxid B	Bisabololoxid	Gesamt bisabolole	Chamazulen	Apigenin-7-glucosid
	[%]	%	%	%	%	%	%	% i. d. TM
Einzelpflanzenauslesen aus der Sorte 'Lutea' - PG 05 bzw. 205 in 2012								
Analytik Gesamtsorte 2011	0,64	50,10	1,13	2,56	0,25	54,02	26,00	0,35
205/04	0,78	7,47	3,78	46,81	0,25	58,31	27,47	
205/23	0,64	56,40	0,18	2,75		59,33	23,47	
205/01	0,40							
205/08	0,26							
205/15	0,08							
Einzelpflanzenauslesen aus der Sorte 'Goral' - PG 07 in 2012								
Analytik Gesamtsorte 2011	0,94	20,90	10,95	21,81	1,58	55,22	25,00	0,42
007/06	1,22	2,92	2,54	54,61	0,21	60,28	22,31	0,41
007/03	0,83	50,13	0,25	0,77	0,12	51,27	30,75	
007/11	0,77	51,63	0,18	1,96	0,17	53,94	28,68	0,36
007/01	0,70	49,76	1,07	0,78	0,16	51,77	29,85	0,24
007/09	0,67	50,14	0,35	2,71	2,61	55,81	22,30	0,17
007/19	0,60	7,63	2,07	42,33	0,37	52,40	33,60	0,26
007/04	0,59	0,83	48,17	3,61	5,44	58,05	18,20	
007/15	0,57	47,11	0,16	3,11	0,18	50,56	27,39	0,14
007/13	0,55	8,36	2,25	49,71	0,29	60,61	23,55	
007/05	0,51	2,86	40,49	3,67	4,76	51,78	29,44	
007/08	0,50	8,11	20,21	24,56	0,70	53,57	24,45	
007/07	0,47	4,71	22,36	3,33	15,19	45,58	23,62	
007/18	0,43	3,63	1,71	54,07	0,16	59,57	21,35	
007/10	0,40	3,18	7,69	26,57	11,02	48,46	28,78	
007/16	0,40							
007/17	0,30							
007/14	0,28							

Fortsetzung Tab. 5

PG/EA	äther. Ölgehalt	Alpha-Bisabolol	Bisabololoxid A	Bisabololoxid B	Bisabololoxid	Gesamt bisabolole	Chamazulen	Apigenin-7-glucosid
	[%]	%	%	%	%	%	%	% i. d. TM
Einzelpflanzenauslesen aus der Handelsherkunft 'Aromi Italien' - PG 12 bzw. 212 im Prüffahr 2012								
Analytik Gesamtsorte 2011	0,77	0,70	21,12	22,22	11,47	55,49	20,00	0,48
212/06	1,02	0,31	51,40	7,79	1,96	61,46	21,93	
212/07	0,65	0,23	30,74	12,13	16,54	59,63	24,60	
012/18	0,64	0,16	30,98	26,15	3,30	60,58	12,95	
012/03hint	0,62	0,30	1,91	62,59	0,39	65,19	17,68	
012/01	0,61	0,33	15,65	20,59	19,42	55,99	27,40	0,35
012/02	0,59	1,35	2,82	56,52	1,64	62,33	17,02	
012/09	0,48	0,24	13,71	23,12	20,20	57,27	21,32	
012/17	0,45	0,17	39,98	3,09	6,14	49,38	31,16	
012/21	0,45	0,24	22,98	14,53	19,41	57,16	25,24	
012/14	0,41	0,20	22,57	17,18	23,45	63,40	18,96	
012/08	0,39							
012/23	0,39							
012/10	0,36							
012/15	0,35							
012/07	0,34							
012/19	0,30							
012/06	0,29							
012/03vorn	0,29							
012/11	0,28							
012/24	0,28							
012/20	0,27							
012/13	0,22							
012/16	0,22							
012/05	0,19							
Einzelpflanzenauslesen aus der Handelsherkunft Frankreich - PG 13 in 2012								
Analytik Gesamtsorte 2011	0,80	0,50	29,24	18,84	10,43	58,97	20,00	0,49
013/11	1,01	0,13	18,86	12,61	24,61	56,21	30,38	0,42
013/12	0,87	1,02	22,91	3,00	35,32	62,25	23,67	0,25
013/21	0,83	0,12	1,85	67,62	0,32	69,91	16,29	0,43
013/01	0,78	0,13	29,98	28,60	2,35	61,06	24,59	0,44
013/09	0,76	0,60	24,75	21,25	11,55	58,15	26,38	0,42
013/05	0,73	0,14	18,04	21,93	12,78	52,89	29,16	0,44
013/29	0,71	0,50	14,24	15,13	18,09	47,96	40,76	

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fortsetzung Tab. 5

PG/EA	äther. Ölgehalt	Alpha-Bisabolol	Bisabololoxid A	Bisabololoxid B	Bisabololoxid	Gesamt bisabolole	Chamazulen	Apigenin-7-glucosid
	[%]	%	%	%	%	%	%	% i. d. TM
013/07	0,67	0,10	50,96	3,03	6,62	60,71	22,05	
013/28	0,64	0,21	36,18	25,82	1,97	64,18	22,03	
013/15	0,63	0,99	1,74	55,82	1,70	60,25	23,45	
013/33	0,61	3,81	20,55	3,62	24,87	52,85	24,99	
013/25	0,61							
013/06	0,60	0,79	15,54	21,30	23,70	61,33	24,99	
013/14	0,59	0,13	2,08	30,94	0,65	33,80	29,95	0,36
013/18	0,58	0,60	3,08	51,10	33,34	88,12	19,28	
013/04	0,56	0,16	18,31	22,30	19,90	60,67	24,38	
013/10	0,55	0,80	2,07	56,34	1,63	60,84	22,46	
013/08	0,53	0,13	34,64	18,77	2,26	55,80	18,30	
013/19	0,52	0,53	2,07	48,36	0,90	51,86	23,80	
013/13	0,50	0,11	21,03	20,18	21,02	62,34	21,62	
013/32	0,50	0,24	14,37	24,26	19,37	58,24	24,93	
013/30	0,49	0,74	36,47	3,41	3,92	44,54	34,46	
013/26	0,45	0,24	21,58	29,44	2,70	53,97	20,83	
013/27	0,45	0,31	17,31	2,14	29,91	49,67	26,47	
013/03	0,44	0,13	30,26	26,99	3,58	60,96	24,19	
013/22	0,42							
013/35	0,35							
013/16	0,33							
013/17	0,33							
013/02	0,29							
Einzelpflanzenauslesen aus der Handelsherkunft Polen - PG 14 in 2012								
Analytik Gesamtsorte 2011	0,81	1,50	21,18	25,08	10,83	58,56	19,00	0,53
014/01	0,65	0,11	30,81	4,07	20,52	55,51	28,65	0,44
014/04	0,61	0,19	3,30	58,84	0,42	62,75	22,73	
014/12	0,54							
014/14	0,44	0,50	18,46	11,49	24,65	55,10	27,11	
014/08	0,40	0,13	19,90	13,61	24,69	58,33	21,03	
014/16	0,39							
014/03	0,29							
014/13	0,24							
014/17	0,23							

Fortsetzung Tab. 5

PG/EA	äther. Ölgehalt	Alpha-Bisabolol	Bisabololoxid A	Bisabololoxid B	Bisabololoxid	Gesamt bisabolole	Chamazulen	Apigenin-7-glucosid
	%	%	%	%	%	%	%	% i. d. TM
Einzelpflanzenauslesen aus der Handelsherkunft Kiepenkerl - PG 16 bzw. 216 in 2012								
Analytik Gesamtsorte 2011	0,80	0,90	22,26	21,48	11,99	56,60	20,00	0,50
016/01	0,78	0,30	13,47	17,45	22,95	54,17	27,31	0,50
016/03	0,45	0,32	31,47	3,14	26,14	61,07	22,28	
216/09	0,35							
016/02	0,30							
216/18	0,21							
216/23	0,19							
Einzelpflanzenauslesen aus der Handelsherkunft Ungarn - PG 21 in 2012								
Analytik Gesamtsorte 2011	0,70	1,00	23,76	20,45	12,34	57,52	20,00	0,51
021/01	0,58	0,68	1,89	61,23	0,74	64,54	21,20	
021/17	0,44							
021/13	0,43							
021/03vorn	0,42	0,23	23,68	27,83	3,14	54,88	23,65	
021/07	0,32							
021/03hint	0,30							
021/06	0,23							
021/16	0,18							
021/15	0,15							
021/02	0,15							
Einzelpflanzenauslesen aus der Sorte 'Margaritar' - PG 22 in 2012								
Analytik Gesamtsorte 2011	0,82	1,20	22,38	23,51	12,25	59,36	20,00	0,51
022/03	0,52	0,32	1,99	60,10	0,65	63,07	18,43	
022/01	0,46	0,44	2,28	50,46	1,18	54,36	23,40	
022/02	0,35							
022/08	0,29							
022/11	0,28							
022/04	0,25							
022/09	0,23							
022/12	0,17							

Ergebnis der Inhaltsstoffanalytik

- Das Züchtungsziel von mindestens 0,8 % Gehalt an äther. Öl wurde lediglich bei drei Auslesen aus PG 13, zwei Auslesen aus PG 7 und einer Auslese aus PG 12 gefunden. Bestätigt sich dieses Merkmal auch im weiteren Inzuchtprozess, so wie für Projektphase II vorgesehen, so werden diese Linien die entscheidenden Kombinationspartner darstellen.
- Der geforderte Chamazulengehalt von mind. 25% im Öl wurde von 42 % der analysierten Proben erreicht.
- Der lt. Züchtungsziel zu erreichende Apigeningehalt von 0,25% i. d. TS stellt offensichtlich kein Problem dar, so dass nur eine stichprobenmäßige Analyse durchgeführt wurde. 83 % der analysierten Proben erreichten bzw. überboten das Züchtungsziel.
- Bei Proben mit geringen Ölgehalten, die meist unter 0,4% Gehalt an äther. Öl lagen, wurde auf die weitere Analyse der Ölbestandteile verzichtet.
- Die Inhaltsstoffgehalte unterliegen witterungsbedingt jährlichen Schwankungen, so dass Auslesen z. B. mit Gehalten an äther. Öl von 0,6% für den weiteren Züchtungsprozess ausgewählt werden.
- **Die grün markierten Prüfglieder werden auf Grundlage ihrer wertbestimmenden Merkmale aus den Sortenprüfungen 2010 und 2011 sowie der vorliegenden Einzelpflanzenanalysen vorrangig zur züchterischen Weiterbearbeitung vorgeschlagen.**

II.1.3 Erarbeitung ertragsphysiologischer Grundlagen für die Kamillezüchtung

II.1.3.1 Zielstellung, Material und Methode

Im Rahmen der züchterischen Bearbeitung von Kamille ist die Kenntnis über den Einfluss von Standort- und Umweltbedingungen auf die Merkmalsausprägung entscheidend für die Bewertung von Zuchtmaterial in unterschiedlichen Kulturjahren und an Prüfstandorten. Als Haupteinflussfaktoren werden das Niederschlagsangebot und der Nährstoffgehalt des Bodens, hauptsächlich der Stickstoffgehalt angesehen. Folgende Versuchsfrage wurde formuliert:

„Welchen Einfluss haben Wasser- und Stickstoffangebot (in Kombination mit Kalium im Verhältnis N-K 1:2) auf die ertragsbildenden Merkmale von Kamille?“

Abbildung 8 zeigt die Parzellenanlage. Es war ein einjähriger Versuch in 2011 mit der Leistungsorte ‚Goral‘, je Variante in drei Wiederholungen à 4,30 m² Parzellengröße. Die Bodenfeuchte wurde täglich mittels Tensiometer bestimmt, der N_{min}-Puffer im Boden betrug 20 kg N/ha. Die Abbildung 9 stellt den zeitlichen Verlauf der Maßnahmen und Erntetermine im Überblick dar.

Versuchsvarianten:

Nr	Bezeichnung der Varianten in den Auswertungen	
1	↓ N0W0	unbehandelte Kontrolle
2	N0W1	Zusatzbewässerung „über Kopf“ bei Trockenheit, Feldkapazität (FK) unter 60%
3	N0W2	Zusatzbewässerung „über Kopf“ bei Trockenheit, FK unter 80%
4	N1W0	Stickstoffdüngung von 30 kg/ha N
5	N1W1	Stickstoffdüngung von 30 kg/ha N + Zusatzbewässerung bei FK unter 60%
6	N1W2	Stickstoffdüngung von 30 kg/ha N + Zusatzbewässerung bei FK unter 80%
7	N2W0	Stickstoffdüngung von 60 kg/ha N
8	N2W1	Stickstoffdüngung von 60 kg/ha N + Zusatzbewässerung bei FK unter 60%
9	N2W2	Stickstoffdüngung von 60 kg/ha N + Zusatzbewässerung bei FK unter 80%



Abb. 8: Versuchsanlage ‚Versuch Merkmalerfassung‘ zum Blühbeginn 06/2011

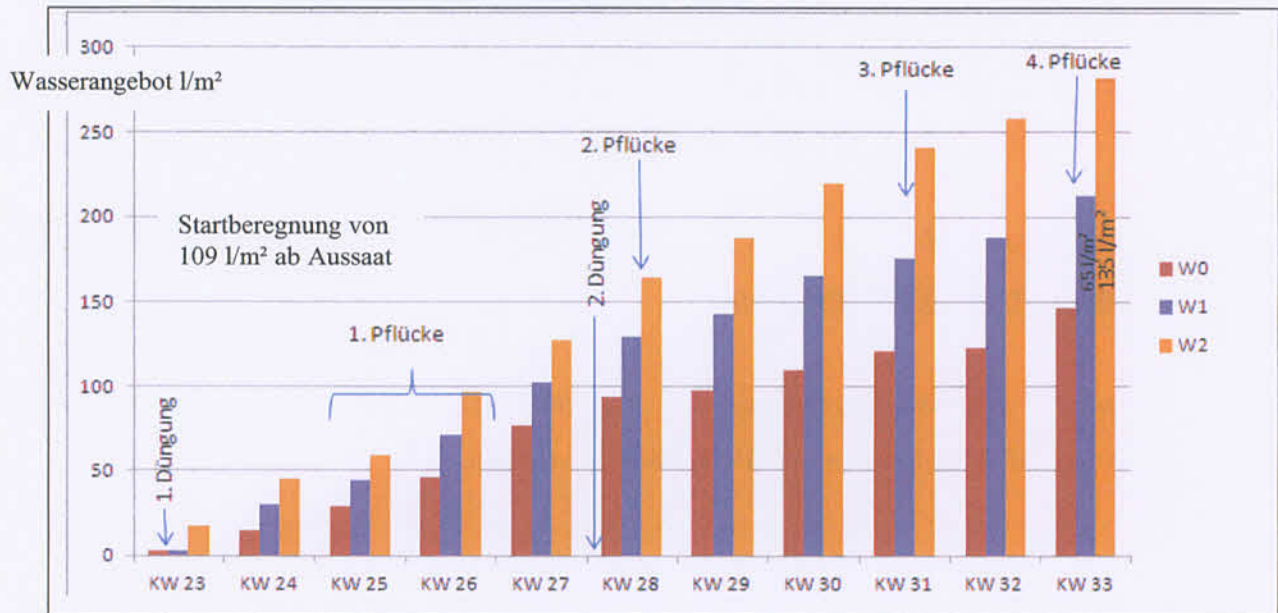


Abb. 9: Überblick der Düngungs- und Bewässerungsmaßnahmen sowie der Blüterernten im zeitlichen Verlauf in drei Bewässerungsvarianten

Merkmalerfassungen jeweils zum optimalen Erntetermin der jeweiligen Parzelle je Pflücke:

- Blütengröße – Durchmesser Röhrenblütenkranz
- Einzelblütengewicht
- Eintrocknungsverhältnis
- Wuchshöhe
- optimaler Erntetermin
- Blütendrogenenertrag im oberen, mittleren und unteren Blühhorizont
- Pflückbarkeit
- Regenerationsfähigkeit nach den Pflücken
- Standfestigkeit
- Stärke der Beblätterung – Verhältnis von Blüten- zu Krautanteilen
- Gesundheitszustand zu jeder Pflücke und zum Versuchsabschluss
- äther. Ölgehalt

II.1.3.2 Ergebnisse

Die Datenauswertung erfolgte hinsichtlich ihrer Signifikanz der Wirkung gegenüber der unbehandelten Kontrolle mittels statistischer Mittelwertvergleiche (ANOVA Programm SPSS).

- **Einfluss von Düngung und Zusatzbewässerung auf die Blütengröße – Durchmesser Röhrenblütenkranz**

Die Abbildung 10 zeigt die Entwicklung der Röhrenblütendurchmesser mit fortlaufenden Ernteterminen in Abhängigkeit von den Behandlungsvarianten.

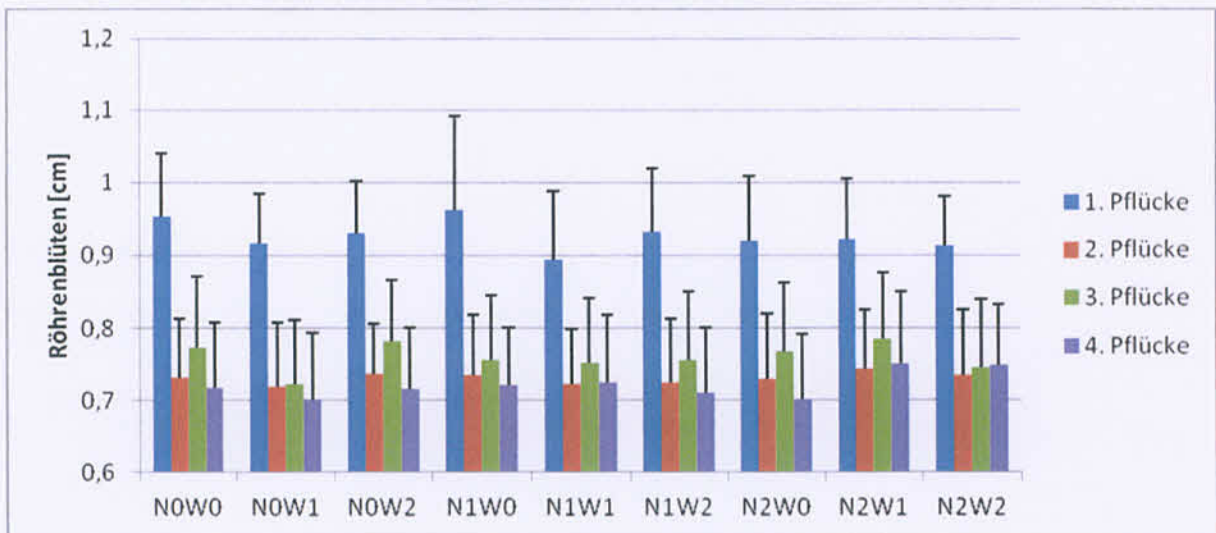


Abb. 10: Entwicklung der Röhrenblütendurchmesser mit fortlaufenden Ernteterminen je Behandlungsvariante

Statistischer Mittelwertvergleich des Merkmals in den Behandlungsvarianten zu der unbehandelten Kontrolle – siehe folgende Tab. 6:

Tab. 6: Statistischer Mittelwertevergleich des Merkmals ‚Röhrenblütendurchmesser‘

Varianten	NOW0			
	1. Pflücke	2. Pflücke	3. Pflücke	4. Pflücke
N0W0				
N0W1	0,203	0,988	0,0076 -6,6%	1,000
N0W2	1,000	0,999	1,000	1,000
N1W0	1,000	1,000	1,000	1,000
N1W1	0,000 -6,2%	0,998	1,000	1,000
N1W2	1,000	0,999	1,000	1,000
N2W0	0,425	1,000	1,000	1,000
N2W1	0,538	0,988	1,000	0,409
N2W2	0,069	1,000	1,000	0,648

➤ Es wird eine negativer Einfluss auf die Blütengröße/Merkmal Röhrenblütendurchmesser in den Varianten N1W1/1. Pflücke sowie N0W1 /3. Pflücke zur Kontrollvariante nachgewiesen.

• **Einfluß von Düngung und Zusatzbewässerung auf das Einzelblütengewicht (FM)**

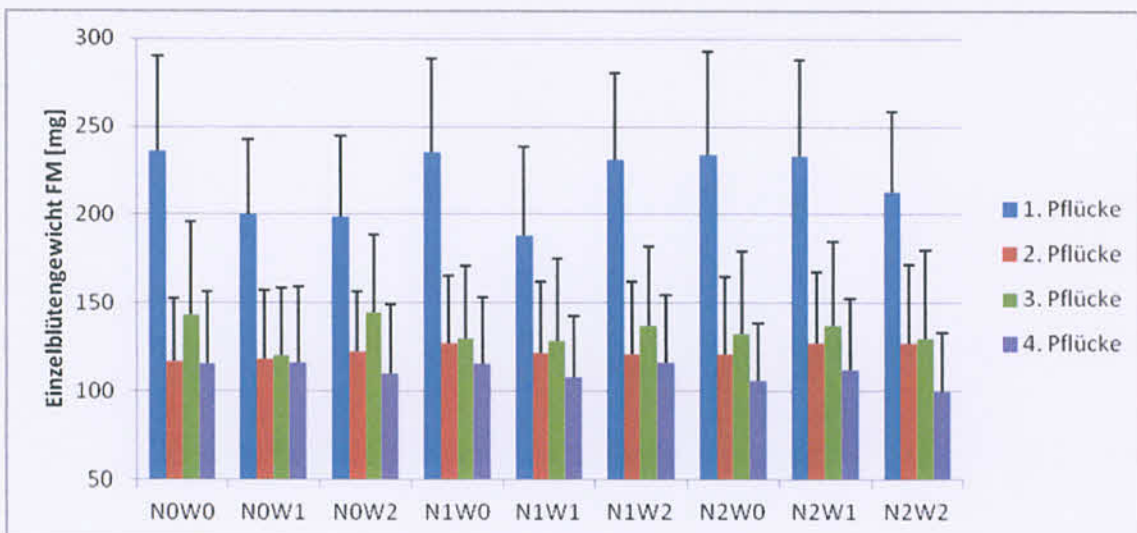


Abb. 11: Einzelblütengewicht mit fortlaufenden Pflücken in Abhängigkeit von den Bewässerungsvarianten

Vergleich der Einzelblütengewichte im Mittel aus drei Pflücken der Varianten jeweils im Vergleich zu der Kontrollvariante N0W0:

Einzelblütengewichte – Abweichung von der Kontrollvariante:

N0W1	-13,07%
N0W2	-6,60%
N1W0	-0,82%
N1W1	-13,37%
N1W2	-1,27%
N2W0	-1,83%
N2W1	0,35%
N2W2	-5,63%

- In allen Pflücken liegt das Einzelblütengewicht (FM) bei der unbehandelten Kontrollvariante (N0W0) am höchsten, Ausnahme ist Variante N2W1, diese zeigt einen geringfügig positiven Einfluss von 0,35% Mehrgewicht/Einzelblüte.

- **Einfluß von Düngung und Zusatzbewässerung auf die Wuchshöhe** (Abb. 12)

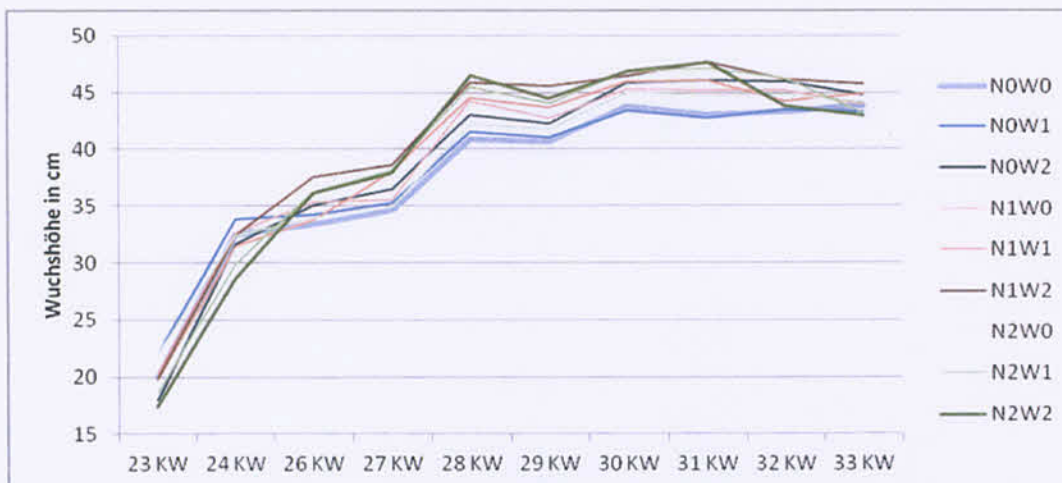


Abb. 12: Wuchshöhe der Pflanzen im Vergleich der Düngungs- und Bewässerungsvarianten

- In der Wuchshöhe treten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten auf.

- **Einfluß von Düngung und Zusatzbewässerung auf das Eintrocknungsverhältnis**

➤ Düngung und Zusatzbewässerung zeigten keinen Einfluss auf das Eintrocknungsverhältnis

- **Einfluß von Düngung und Zusatzbewässerung auf den Blütendrogenertrag**

(Abb. 13, Tab.7)

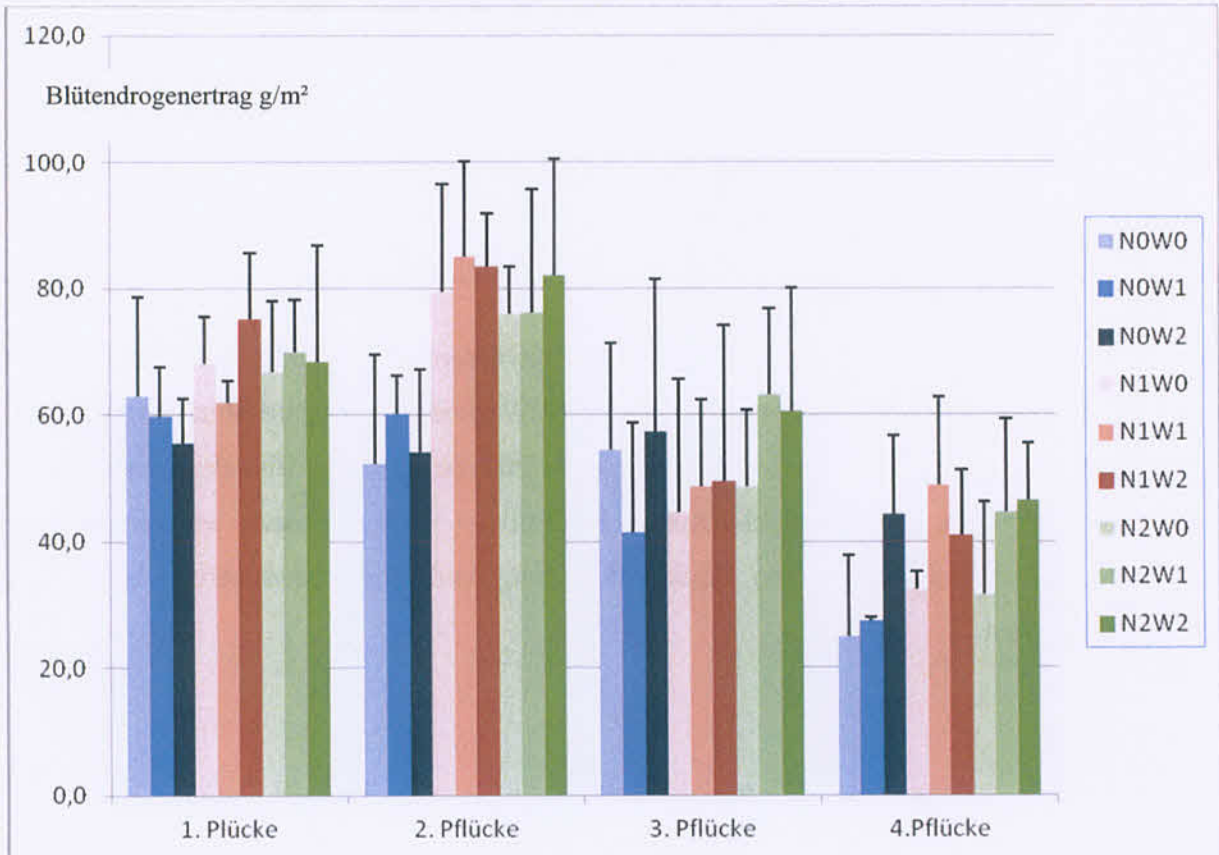


Abb. 13: Blütendrogenerträge der Varianten und Pflücken

Tab. 7: Mittelwertevergleich der Gesamt-Blütendrogenerträge der Behandlungsvarianten zu der unbehandelten Kontrollvariante

Varianten	N0W0							
	1. Pflücke		2. Pflücke		3. Pflücke		4. Pflücke	
	Signifikanzen							
N0W1	1,000	-5,1%	1,000	14,9%	1,000	-23,9%	1,000	8,9%
N0W2	1,000	-11,7%	1,000	3,6%	1,000	5,1%	1,000	76,6%
N1W0	1,000	8,6%	1,000	51,8%	1,000	-18,3%	1,000	29,1%
N1W1	1,000	-1,5%	0,427	62,8%	1,000	-10,6%	0,677	94,8%
N1W2	1,000	19,6%	0,578	59,6%	1,000	-9,3%	1,000	63,9%
N2W0	1,000	6,2%	1,000	45,5%	1,000	-10,8%	1,000	26,0%
N2W1	1,000	11,2%	1,000	45,8%	1,000	15,7%	1,000	78,0%
N2W2	1,000	8,9%	0,733	57,0%	1,000	11,0%	1,000	85,9%

- In der ersten Pflücke ergeben die Zusatz-Bewässerungsvarianten N0W1 und N0W2 sowie die Stickstoff-Wasser-Kombination N1W1 hochsignifikante Mindererträge. Des weiteren ergibt die Variante N0W1 in der 3. Pflücke einen signifikanten Minderertrag im Vergleich zu der unbehandelten Kontrolle. Nachgewiesene Mehrerträge der Kombinationsvarianten von Stickstoffdüngung und Zusatzbewässerung sind nicht signifikant.

- **Einfluß von Düngung und Zusatzbewässerung auf den Erntetermin**

- Die Behandlungsvarianten führten zu einer minimalen Ernteverzögerung von 1 bis 3 Tagen im Vergleich zu der Kontrollvariante.

- **Einfluss von Düngung und Zusatzbewässerung auf die Pflückbarkeit**

Als Merkmal für die Pflückbarkeit wurde die bei der Pflücke an den Blütenköpfen verbliebene Stielchenlänge gemessen, d. h. die Sitzfestigkeit des Blütenkopfes am Stängel (Abb. 14).

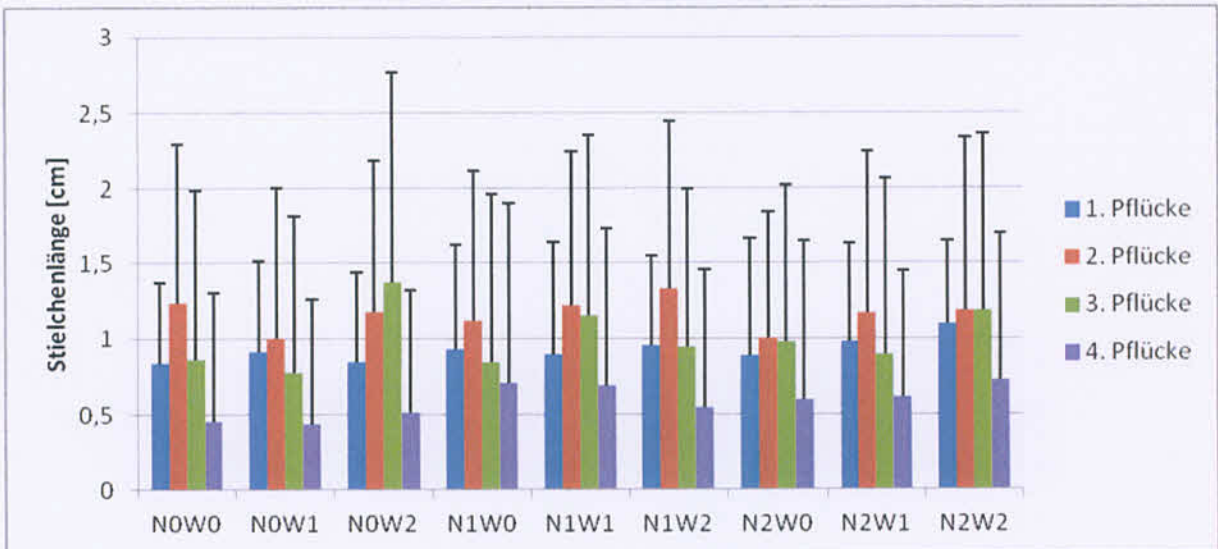


Abb. 14: Sitzfestigkeit des Blütenkopfes am Stängel

- Die Düngungs- und Bewässerungsvarianten beeinflussten in keiner Weise die Pflückbarkeit der Blütenköpfe sowie die anhaftende Stielchenlänge.

- Einfluß von Düngung und Zusatzbewässerung auf die Regenerationsfähigkeit nach den Pflücken (Abb. 15)

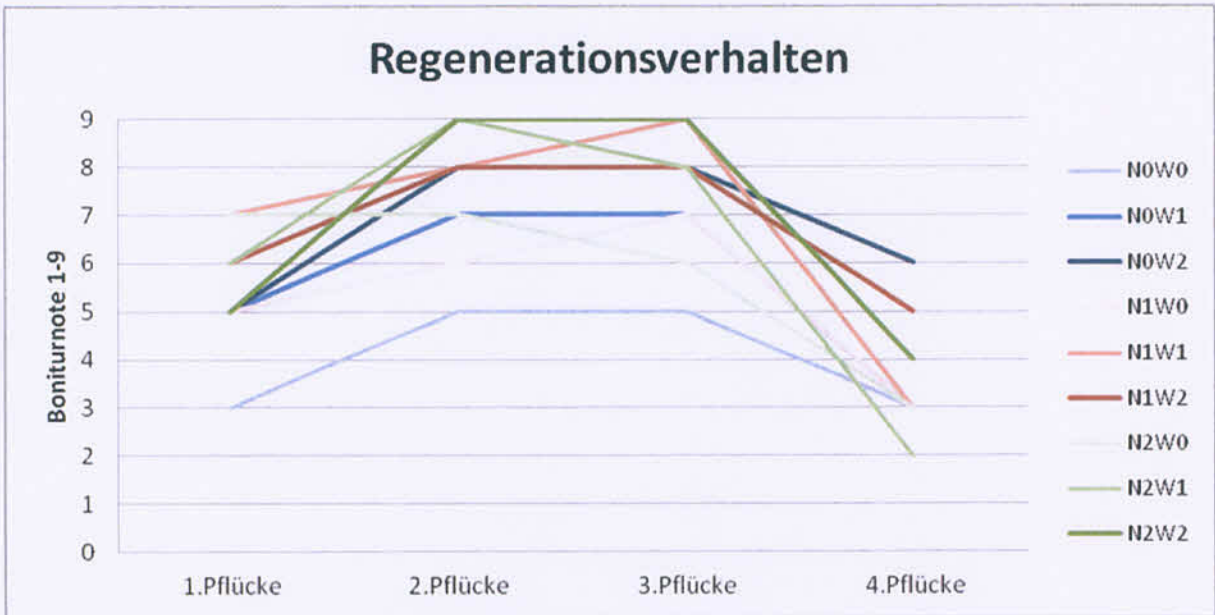


Abb. 15: Einfluss von Stickstoffdüngung und Bewässerung auf das Regenerationsvermögen der Pflanzen nach den Pflücken

- Düngung und Bewässerung zeigen einen positiven Einfluss auf die Regenerationsfähigkeit der Pflanzen nach den Blütenpflücken.

- **Einfluß von Düngung und Zusatzbewässerung auf die Stärke der Beblätterung**
(Abb. 16)

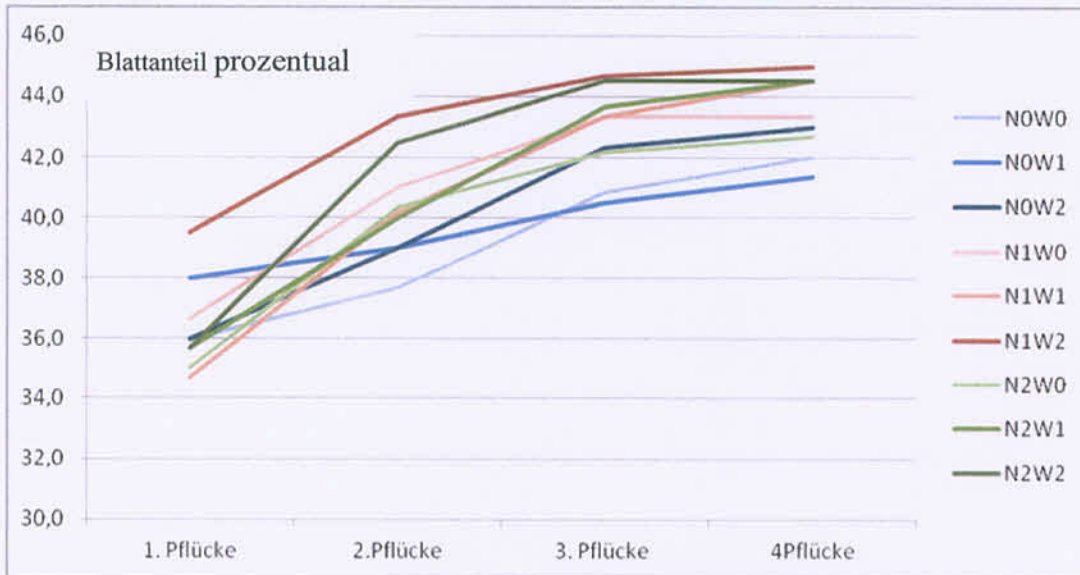


Abb. 16: Einfluss der Behandlungsvarianten auf die Stärke der Beblätterung der Pflanzen

- Der Blattanteil steigt mit zunehmender Stickstoffdüngung, Bewässerung allein zeigt keinen entscheidenden Einfluss.

- **Einfluß von Düngung und Zusatzbewässerung auf die Standfestigkeit**

- Düngung und Bewässerung haben einen negativen Einfluss auf die Standfestigkeit der Pflanzen, eine statistische Auswertung war nicht möglich.

- **Einfluß von Düngung und Zusatzbewässerung auf den Gesundheitszustand der Pflanzen** (Abb. 17)

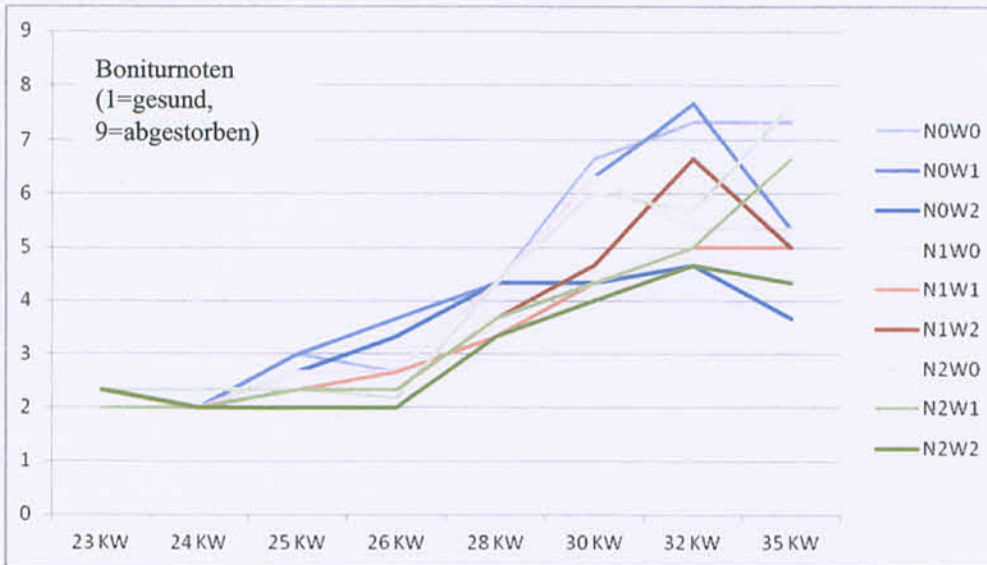


Abb. 17: Einschätzung des Gesundheitszustandes der Pflanzen anhand des Anteils verbräunter Pflanzenteile mit fortlaufendem Pflanzenalter

- Düngung und Bewässerung haben einen positiven Einfluß auf die Vitalität und den Gesundheitszustand der Pflanzen

- **Einfluß von Düngung und Zusatzbewässerung auf den äther. Ölgehalt** (Abb. 18)

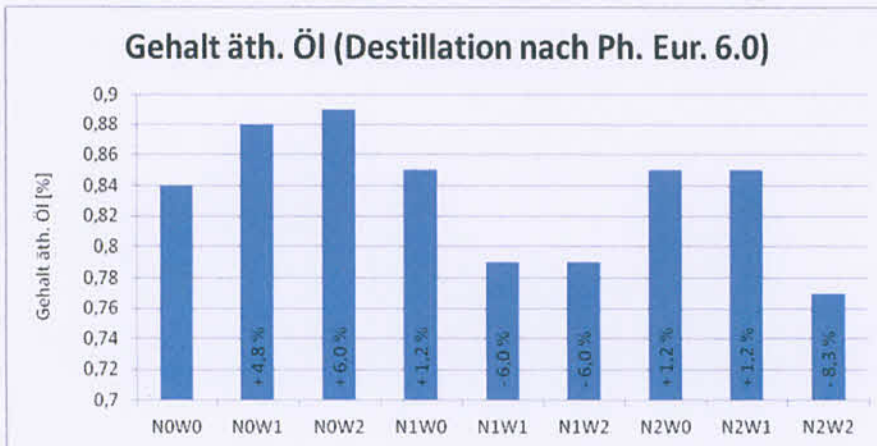


Abb. 18: Einfluss von Düngung und Zusatzbewässerung auf den Gehalt an äther. Öl in der Blütendroge

- Mit steigender Wassergabe steigt der Ölgehalt, aber mit steigender Stickstoffgabe sinkt dieser wieder.

Zusammengefasste Ergebnisse

Zusatzbewässerung und Stickstoffdüngung (+Kalium)

- zeigten keinen Einfluss auf die Blütengröße, das Eintrocknungsverhältnis und das Einzelblütengewicht;
- führten zu 15 bis 30%iger Steigerung der Wuchshöhe und zu einer minimalen Ernteverzögerung von 1 bis 3 Tagen;
- zeigten keinen gesicherten Einfluss auf den äth. Ölgehalt;
- erbrachten Ertragssteigerungen von 50 bis 60% Blütendroge bei Kombination von Stickstoff- und Wassergaben;
- zeigten einen positiven Einfluss auf die Blütenbildung im Pflückhorizont, auf die Regenerationsfähigkeit nach den Pflücken sowie auf den allgemeinen Gesundheitszustand, jedoch war die statistische Sicherung dazu nicht gegeben;
- hatten einen negativen Einfluss auf die Standfestigkeit sowie die Stärke der Beblätterung;
- beeinflussten in keiner Weise die Pflückbarkeit der Blütenköpfe sowie die anhaftende Stielchenlänge;

II.1.4 Prüfung der Krankheitsanfälligkeit und Ertragsfähigkeit ausgewählter Sorten unter Produktionsbedingungen

II.1.4.1 Zielstellung, Material und Methode

Die Ertragsausfälle durch pilzliche Krankheitserreger haben im Kamilleanbau in den letzten Jahren merklich zugenommen. Damit steigt die Bedeutung des Züchtungsmerkmals ‚Krankheitsunanfälligkeit‘ im Züchtungsprozess. Im Sortenscreening 2010 kristallisierten sich vier Sorten heraus, die bis zum Ernteabschluss am Versuchsstandort Artern weitgehend gesund und vital waren. Zur Überprüfung des Ergebnisses wurden in 2011

Produktionsprüfungen an den Anbaustandorten der AG Ranis und der AG Nöbdenitz inmitten von Anbaubeständen zur Prüfung in 2012 angelegt.

Geprüfte Sorten: PG07 – ‚Goral‘

PG13 – ‚Handelsherkunft Frankreich‘ (Prüfung ausschließlich in der AG Nöbdenitz)

PG14 – ‚Handelsherkunft Polen‘

PG21 – ‚Handelsherkunft Ungarn‘

Parzellengröße je Sorte und Standort: 1 ha (Abb. 19, 20)



Abb. 19, 20: Produktionsprüfung am Standort der AG Ranis

Erfassungen:

- Ertrag/Pflücke bei anbauüblicher Maschinenpflücke
- Pflückbarkeit (Angabe des Pflückpersonals)
- Gesundheitszustand (Erfassung durch PHARMAPLANT-Mitarbeiter)

II.1.4.2 Ergebnisse

a) Ertragsfähigkeit unter Anbaubedingungen

Produktionsversuch Sortenvergleich in den AG
Nöbdenitz und Ranis

Ertragserfassung der Anbaubetriebe
bei Maschinenernte auf Großparzellen

Sorten	AG Nöbdenitz	AG Ranis
	Summen aus 1. u. 2. Pflücke, Hochrechnung auf Hektarerträge	
	[kg TM/ha]	
PG 07	AG hat keine Ertragserfassungen durchgeführt	675
PG 13		kein Anbau in Ranis
PG 14		662
PG 21		nicht vollständig erfaßt
Standardsorte 'Mabamille'		642

- Die erzielten Erträge der AG Ranis weisen vergleichbar hohe Blütendrogenertäge je Hektar im Vergleich der Standardsorte ‚Mabamille‘ zu den Prüfsorten ‚Goral‘, ‚PG13‘ und ‚PG14‘ nach.
- Die AG Nöbdenitz verzichtete aufgrund des starken Kamille-Wildwuchses in den Beständen auf die Ertragserfassung.

b) Gesundheitszustand der Sorten im Produktionsbestand

Pflanzenentwicklung und Gesundheitszustand der Sorten zum Ernteabschluß

Sorten	AG Nöbdenitz				
	Pflanzendichte/m ²	Wuchshöhe [cm]	Bestockung Anzahl Haupttriebe	verbräunte Pflanzenfläche in %	Insektenbefall - Prozent befallene Pflanzen
	n=50				
PG 07	1360	61	1,16	67	84
PG 13	1465	59	1,04	58	84
PG 14	1342	57	1,14	61	90
PG 21	1171	55	1,24	69	70
Standardsorte 'Mabamille'	1213	60	1,16	70	68

Sorten	AG Ranis				
	Pflanzendichte/m ²	Wuchshöhe [cm]	Bestockung Anzahl Haupttriebe	verbräunte Pflanzenfläche in %	Insektenbefall - Prozent befallene Pflanzen
					n=50
PG 07	1052	30	1,42	90	82
PG 14	1297	29	1,52	85	66
PG 21	1909	33	1,16	90	84
Standardsorte 'Mabamille'	1842	30	1,40	89	65

- Der Gesundheitszustand der Prüfsorten entspricht dem der Standardsorte ‚Mabamille‘ an beiden Standorten. Es sind keine entscheidenden Abweichungen zwischen den Sorten festzustellen. Die sortentypischen Merkmale der Prüfsorten sind an beiden Standorten nicht wieder zu finden. Die hohe Pflanzendichte pro Quadratmeter bestätigt einen hohen Wildwuchsanteil im Bestand, der auf über 50% geschätzt wurde.
- Die erfassten Daten werden aufgrund des hohen Vermischungsgrades in allen Prüfgliedern an beiden Standorten als nicht aussagekräftig eingeschätzt.

Fazit

- Die Sortenprüfung auf Produktionsflächen ergibt keine vollständige Aussagefähigkeit, da alle Flächen durch starken Wildwuchs von Kamillesamen aus vorangegangenen Anbaujahren mit der Sorte ‚Mabamille‘ beeinträchtigt sind, wodurch die Ergebnisse verfälscht werden.
- Bei der maschinellen Pflücke konnten durch die Maschinenfahrer an beiden Anbaustandorten bei keiner Sorte Unterschiede zu der Anbausorte ‚Mabamille‘ festgestellt werden. Der Sortenvergleich wurde jeweils von einem Fahrer beerntet, so dass der Vergleich gegeben war.
- Blütenbesatz und Gesundheitszustand unterschieden sich visuell nicht.

II.2 Verwertung

II.2.1 Verwertbarkeit des Ergebnisses

Wie unter Punkt I.1.2 dargestellt, ist das Züchtungsprojekt in drei Bearbeitungsphasen gegliedert, die aufeinander aufbauen. Vorliegender Bericht beinhaltet die Ergebnisse der ersten drei Arbeitsjahre, die zum Ziel hatten, das Ausgangsmaterial für die Sortenzüchtung zu entwickeln. Dieses Ziel wurde planmäßig und ohne Einschränkungen erfüllt. Das entstandene Material ist Grundlage für die Fortsetzung der Züchtungsarbeit in Projektphase II, die sich nahtlos anschließen sollte.

II.2.2 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten

Die züchterische Bearbeitung von Kamille sieht in diesem Projektvorhaben die Methode der konventionellen Selektions- und Kombinationszüchtung vor, die erfahrungsgemäß eine hohe Erfolgsquote hat, womit mit hoher Sicherheit innerhalb der kalkulierten Projektlaufzeit von neun Vegetationsperioden ein praxiswirksames Ergebnis zu erwarten ist. Das Risiko, mittels dieser Züchtungsmethode bei Kamille erfolglos zu sein, wird als beherrschbar eingeschätzt. Die PHARMAPLANT verfügt über umfangreiche Erfahrungen in der Kamillezüchtung, die seit Beginn der 70er Jahre mit der Züchtung der Sorte ‚Mabamille‘ die noch heute den Anbau in Deutschland weitgehend bestimmt, begründet wurden.

Die Tatsache, dass dieses Kamille-Züchtungsprojekt bereits über drei Bearbeitungsjahre durch elf Anbau- und Industriebetriebe kofinanziert wurde und auch für die Fortsetzung der Züchtungsarbeit bereits Zusagen vorliegen, beweist das Vertrauen auf ein erfolgreiches Ergebnis. Der Bedarf an leistungsfähigeren Kamillesorten ist seitens der Anbaubetriebe sehr hoch, so dass die Nutzbarkeit einer Qualitätssorte außer Frage steht.

II.3 Erkenntnisse von Dritten

Im Rahmen des Demonstrationsprojektes zur Verbesserung der internationalen Wettbewerbsposition des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus wird seit 1.6.2012 ein weiteres Kamillezüchtungsprojekt mit dem Thema ‚Erarbeitung der Voraussetzungen zur

Entwicklung einer triploiden Kamillesorte' durch das IPK Gatersleben, das IAB Wien und die PHARMAPLANT GmbH Artern bearbeitet. Die Arbeit befindet sich im Anfangsstadium, in diesem ersten Ansatz werden notwendige Grundlagen für die Entwicklung von F1-Hybriden wie z. B. das natürliche Auftreten von männlicher Sterilität und Inkompatibilität geklärt. Ergebnisse liegen noch nicht vor.

Grundsätzlich kann die Methode der Hybridzüchtung ein wesentlich höheres Ertragsniveau bieten, was jedoch auch einen höheren Entwicklungsbedarf erfordert.

Weitere Aktivitäten zur züchterischen Entwicklung von leistungsfähigeren Kamillesorten sind uns nicht bekannt.

II.4 Veröffentlichungen

- In 2013/14 sind zwei Veröffentlichungen zu den Themen:
„Ertragsphysiologische Grundlagen für die Kamillezüchtung“ sowie zu den **„Ergebnissen des Sortenscreenings“** in der ZAG vorgesehen.
- Jährliche Berichterstattungen des Ergebnisstandes erfolgten in 2010, 2011 und 2012 anlässlich der Beratungen des Wissenschaftlichen Beirates sowie der Expertengruppe „Züchtung“.