

OG Aroma-Minze Hessen



Inkulturnahme und Qualitätsverbesserung von Minze-Arten mit speziellen Aromen und Wirkstoffen in Hessen

Abschlussbericht

Autorinnen und Autoren: Bernd Honermeier, Aliyeh Darzi-Ramandi, Kathrin Göbel

31. Juli 2020



Europäischer Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des ländlichen Raums:
Hier investiert Europa
in die ländlichen Gebiete.



Hessen nimmt an der
Europäischen Innovations-
partnerschaft (EIP) teil.



Impressum

Prof. Dr. Bernd Honermeier (Lead-Partner)

OG Aroma-Minze Hessen

Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Pflanzenbau & Pflanzenzüchtung I,
Schubertstr. 81, 35392 Gießen

Tel.: 0641-9937421 (Sekretariat)

E-Mail: Bernd.Honermeier@agrار.uni-giessen.de

Aliyeh.Darzi-Ramandi@agrار.uni-giessen.de

Für die Förderung zuständige ELER-Verwaltungsbehörde:

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz

- ELER-Verwaltungsbehörde -

Referat VII 6

Mainzer Straße 80

65189 Wiesbaden

E-Mail: eler@umwelt.hessen.de

Internet: www.eler.hessen.de

Bildnachweise:

Autor der Fotos auf dem Titelblatt: Bernd Honermeier

Inhalt

1	Vorhabenplanung.....	1
1.1	Erläuterung der Situation zu Vorhabenbeginn.....	1
1.2	Aufgabenstellung und Zielformulierung des Vorhabens.....	2
1.3	Arbeitsplan	2
2	Verlauf des Vorhabens	3
3	Ergebnisse und Zielerreichung	4
3.1	Haupt- und Nebenergebnisse des Vorhabens.....	4
3.2	Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen EIP-Zielen	13
3.3	Erreichung der Ziele des Vorhabens.....	13
4	Ergebnisverwertung, Kommunikation und Verstetigung.....	14
4.1	Nutzen der Ergebnisse für die Praxis.....	14
4.2	(Geplante) Verwertung/Verbreitung und Nutzung der Ergebnisse	14
4.3	Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit	15
5	Zusammenarbeit in der Operationellen Gruppe (OG)	15
5.1	Gestaltung der Zusammenarbeit.....	15
5.2	Mehrwert des Formats einer OG	15
5.3	Weitere Zusammenarbeit	16
6	Verwendung der Zuwendung.....	16
7	Schlussfolgerungen und Ausblick	17
8	Literaturverzeichnis.....	18
9	Anlagen	20

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis		Seite
Abb. 1	Entwicklung der Pflanzenlänge von <i>Mentha suaveolens</i> (Akzession 18, links) und <i>Mentha x piperita</i> L. (Akzession 20, rechts) in der Versuchsstation Gießen 2016, Masterarbeit Lena Hartert 2017	5
Abb. 2	Pflanzenentwicklung von <i>Mentha x piperita</i> L. (Akzession 53, IPK Gatersleben) in der Versuchsstation Gießen 2017 (oben erster Aufwuchs, unten zweiter Aufwuchs), Masterarbeit Tim Hellerberg 2018	5
Abb. 3	Befall der Minze durch den „Himmelblauen Blattkäfer“ (<i>Chrysolina coeruleans</i>), Versuchsstation Gießen 2017 (links: adulter Käfer, Mitte: Ei-Gelege, rechts: Fraß-Schäden), Masterarbeit Tim Hellerberg 2018	6
Abb. 4	Ergebnisse der sensorischen Prüfung mit verschiedenen Minze-Tees, Blattproben aus dem Screening-Test, Versuchsstation Gießen, die Noten 0-6 widerspiegeln die Intensität der Geruchsmerkmale, die Größe der Blase ist Ausdruck der Akzeptanz, n=155 Probanden, Masterarbeit Alexandra Kontschevski 2018, Erläuterung: 07= <i>Mentha</i> sp., 13= <i>M. x spicata</i> var. <i>crispa</i> , 29= <i>M. gentilis</i> , 67= <i>M. x spicata</i> , 70= <i>M. x piperita</i> , 78: <i>M. x piperita</i> Mentholna, 86: <i>M. suaveolens</i> , 88= <i>M. x spicata</i> , 102: <i>M. x spicata</i>	10
Abb. 5	Ergebnisse der sensorischen Prüfung mit verschiedenen Minze-Tees, Blattproben aus dem Screening-Test, Versuchsstation Gießen, die Noten 0-7 widerspiegeln die Intensität der Geruchsmerkmale, die Größe der Blase ist Ausdruck der Akzeptanz, n=155 Probanden, Masterarbeit Alexandra Kontschevski 2018, Erläuterung: 07= <i>Mentha</i> sp., 13= <i>M. x spicata</i> var. <i>crispa</i> , 29= <i>M. gentilis</i> , 67= <i>M. x spicata</i> , 70= <i>M. x piperita</i> , 78: <i>M. x piperita</i> Mentholna, 86: <i>M. suaveolens</i> , 88= <i>M. x spicata</i> , 102: <i>M. x spicata</i> , statistische Auswertung nach Hauptkomponenten-Analyse	10
Abb. 6	Gehalte an ätherischem Öl (in %) in den Blättern der geprüften Minze-Arten in den Jahren 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte), Versuchsstation Groß-Gerau, Daten von A. Darzi-Ramandi	12
 Abbildungen im Anhang		
Abb. A1	Wöchentliche Entwicklung der Pflanzenlänge von <i>Mentha x piperita</i> L. (53XP.7), <i>Mentha spicata</i> L. (81Sl.9) und <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh., Screening-Test Versuchsstation Gießen 2017, Masterarbeit Tim Hellerberg 2018	28
Abb. A2	Blatt- und Stängel-Erträge sowie Blatt-Stängel-Verhältnis von verschiedenen Akzessionen von <i>Mentha x piperita</i> L., Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018	28
Abb. A3	Blatt- und Stängel-Erträge sowie Blatt-Stängel-Verhältnis von verschiedenen Akzessionen von <i>Mentha spicata</i> L., Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018	29
Abb. A4	Blatt- und Stängel-Erträge sowie Blatt-Stängel-Verhältnis von verschiedenen Akzessionen von <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh., Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018	29

Abb. A5	Blatt- und Stängel-Erträge sowie Blatt-Stängel-Verhältnis von verschiedenen Akzessionen von <i>Mentha x gentilis</i> ., Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018	30
Abb. A6	Blatt- und Stängel-Erträge sowie Blatt-Stängel-Verhältnis von verschiedenen Minze-Akzessionen, Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018	30
Abb. A7	Blatt-Erträge (FM und TM) von verschiedenen Akzessionen der Pfefferminze (<i>Mentha x piperita</i> L.), Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018	31
Abb. A8	Blatt-Erträge (FM und TM) von verschiedenen Akzessionen der Grünen Minze (<i>Mentha spicata</i> L.), Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018	31
Abb. A9	Gehalte an ätherischem Öl (g/100 g) von verschiedenen Akzessionen der Pfefferminze, Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (dunkelgrün) und 2017 (hellgrün), jeweils erster Schnitt, Masterarbeit Alexandra Kontschevski 2018	32
Abb. A10	Gehalte an ätherischem Öl (g/100 g) von verschiedenen Akzessionen der Grünen Minze, Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (dunkelgrün) und 2017 (hellgrün), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Stefanie Tiefenböck und Alexandra Kontschevski 2018	32
Abb. A11	Gehalte an ätherischem Öl (g/100 g) von verschiedenen Akzessionen der Rundblättrigen Minze, Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (dunkelrot) und 2017 (hell), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Stefanie Tiefenböck und Alexandra Kontschevski 2018	33
Abb. A12	Ergebnisse der sensorischen Prüfung (Akzeptanz-Test) mit neun verschiedenen Minze-Proben aus dem Screening-Versuch in der Versuchsstation Gießen Masterarbeit Alexandra Kontschevski 2018	33
Abb. A13	Ergebnisse der sensorischen Prüfung mit verschiedenen Minze-Tees, Blattproben aus dem Screening-Test, Versuchsstation Gießen, die Noten 0-6 widerspiegeln die Intensität des Geruchs bzw. Geschmacks, die Größe der Blase ist Ausdruck der Akzeptanz, n=155 Probanden, Masterarbeit Alexandra Kontschevski 2018, Erläuterung: 07= <i>Mentha</i> sp., 13= <i>M. x spicata</i> var. <i>crispa</i> , 29= <i>M. gentilis</i> , 67= <i>M. spicata</i> , 70= <i>M. x piperita</i> , 78: <i>M. x piperita</i> Mentholna, 86: <i>M. suaveolens</i> , 88= <i>M. spicata</i> , 102: <i>M. spicata</i> .	34
Abb. A14	Gesamt-Phenol-Gehalte (mg GAE/g TM) in den Blatt-Extrakten von <i>Mentha x piperita</i> L., <i>Mentha spicata</i> L. und <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh., Feldversuch Groß-Gerau 2019 (Masterarbeit Fabienne Mock 2020)	34
Abb. A15	Rosmarinsäure-Gehalte (% TM) in Blatt-Extrakten von <i>Mentha x piperita</i> L., <i>Mentha spicata</i> L. und <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh., Feldversuch Groß-Gerau 2019 (Masterarbeit Fabienne Mock 2020)	35
A 16	Übergabe-Protokoll mit Bewertung der Minze-Akzessionen	36
A 17	Bericht über den Stand der Verwendung der Minzen, Stand 3. 11. 2020	38

Tabellenverzeichnis	Seite
Tab. 1 Zusammensetzung des ätherischen Öles ausgewählter Akzessionen der Pfefferminze (<i>Mentha x piperita</i> L.), Versuch Gießen 2017 (erste Ernte)	9
Tab. 2 Mittelverwendung im EIP-Projekt „Aroma-Minze Hessen“	16
Tabellen im Anhang	
Tab. A 1 Übersicht über die Arten (inkl. Art-Hybriden) innerhalb der Gattung <i>Mentha</i> (modifiziert nach The Plant List 2010)	20
Tab. A 2 Mittlere Pflanzenlängen (in cm) verschiedener Minze-Arten, Versuchsstation Gießen 2016-2017, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018)	21
Tab. A 3 Anforderungen an die Zusammensetzung des ätherischen Öles von Pfefferminze (Teuscher & Bauermann 2003; Europäisches Arzneibuch 2011)	21
Tab. A 4 Mittlere Blatterträge verschiedener Minze-Arten, Versuchsstation Gießen 2016-2017, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018 (modifiziert)	22
Tab. A 5 Mittlere Biomasse-Erträge (Stängel + Blätter) in g FM/m ² von verschiedenen Minze-Arten, erster und zweiter Aufwuchs, Versuchsstation Gießen 2016, Masterarbeit Lena Hartert (2017)	22
Tab. A 6 Gehalte an ätherischem Öl (in %) von <i>Mentha x piperita</i> L., <i>Mentha spicata</i> L. und <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. im Parzellenversuch Groß-Gerau 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte), (Daten von A. Darzi-Ramandi)	23
Tab. A 7 Frischmasse-Erträge (gesamt, dt FM/ha) von <i>Mentha x piperita</i> L., <i>Mentha spicata</i> L. und <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. im Parzellenversuch Groß-Gerau 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte), (Daten von A. Darzi-Ramandi)	24
Tab. A 8 Trockenmasse-Erträge (gesamt, dt TM/ha) von <i>Mentha x piperita</i> L., <i>Mentha spicata</i> L. und <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. im Parzellenversuch Groß-Gerau 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte I + II), (Daten von A. Darzi-Ramandi)	25
Tab. A 9 Blatt-Erträge (als Frischmasse, dt FM/ha) von <i>Mentha x piperita</i> L., <i>Mentha spicata</i> L. und <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. im Parzellenversuch Groß-Gerau 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte, I + II), (Daten von A. Darzi-Ramandi)	26
Tab. A 10 Blatt-Erträge (in Trockenmasse, dt TM/ha) von <i>Mentha x piperita</i> L., <i>Mentha spicata</i> L. und <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. im Parzellenversuch Groß-Gerau 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte), (Daten von A. Darzi-Ramandi)	27

Zusammenfassung

Gegenstand des durchgeführten EIP-Projektes war die Evaluierung eines umfangreichen Sortimentes von Minze-Arten bzw. -Varietäten mit dem Ziel der Bewertung, Selektion und Kultivierung geeigneter Minzen in Hessen. Dazu wurde in den Jahren 2016-2018 in der Versuchsstation Gießen ein Screening mit insgesamt 106 Minze-Akzessionen durchgeführt, in dem botanische, agronomische und Qualitäts-Merkmale der Minze-Pflanzen untersucht wurden. Auf der Basis dieses Screenings wurden 13 aussichtsreiche Minze-Akzessionen der Arten *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh. ausgewählt und in einem randomisierten Feldversuch auf Blatterträge und Qualität in der Versuchsstation Groß-Gerau in den Jahren 2018 und 2019 geprüft. Alle Minzen wurden zweimal pro Jahr geerntet und deren Blatt-Proben auf Gehalt und Zusammensetzung des ätherischen Öls und auf Gesamtphenole und Rosmarinsäure-Gehalte untersucht. Zusätzlich wurden sensorische Tests mit ausgewählten Minze-Arten bzw. -Varietäten durchgeführt. Die höchsten Blatterträge wurden mit drei Akzessionen von *Mentha spicata* L. erzielt. Gute Blatterträge wurden auch mit einigen Akzessionen der Pfefferminze erreicht, während die Rundblättrigen Minzen geringere Blatterträge erzielten. Die Gehalte an ätherischen Ölen variierten bei den Pfefferminzen zwischen 2 und 4 %, wobei der höchste Gehalt an ätherischem Öl mit 4,5 bis 5 % von einer Rundblättrigen Minze erreicht wurde. In den sensorischen Tests wurde eine Pfefferminze am besten beurteilt, gefolgt von drei *Mentha spicata*-Akzessionen. Die Rosmarinsäure-Gehalte der untersuchten Pfefferminzen lagen zwischen 2 – 3 % TM. Hohe Rosmarinsäure-Gehalte von über 4 % wurden mit je einer Akzession der Grünen bzw. der Rundblättrigen Minze gemessen. Von den untersuchten Minze-Akzessionen wurde neun Akzessionen für die vegetative Vermehrung empfohlen und dem Praxis-Partner übergeben. Dieser prüft nun gemeinsam mit einem Tee- und einem Phytopharmaka-Hersteller die weitere Verwendbarkeit.

Abstract

The subject of the EIP project was the evaluation of an extensive range of mint species and varieties with the aim of evaluating, selecting and cultivating suitable mints in Hesse. For this purpose, a screening with in total 106 mint accessions was carried out in the experimental station Gießen in 2016-2018, in which botanical, agronomic and quality characteristics of the mint plants were examined. Based on this screening, 13 promising mint accessions of the species *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L. and *Mentha suaveolens* Ehrh. selected and tested in a randomized field test for leaf yields and quality in the test station Groß-Gerau in 2018 and 2019. All mints were harvested twice a year and their leaf samples were examined for the content and composition of the essential oil and for total phenols and rosemary acid contents. In addition, sensory tests were carried out with selected mint species or varieties. The highest leaf yields were achieved with three accessions from *Mentha spicata* L. Good leaf yields were also achieved with some peppermint accessions, while the round-leaf mint achieved lower leaf yields. The content of essential oils in peppermint varied between 2 and 4%, whereby the highest content of essential oil was achieved with 4.5 to 5% by a round-leaf mint. Peppermint was rated best in the sensory tests, followed by three *Mentha spicata* accessions. The rosemary acid contents of the peppermint examined were between 2 - 3% DM. High rosemary acid contents of over 4% were measured with one accession each from the green or the round-leafed mint. Of the mint accessions examined, nine were recommended for vegetative propagation and handed over to the practice partner. This is now clarifying the further usability together with a tea and a phytopharmaceutical manufacturer.

1 Vorhabenplanung

1.1 Erläuterung der Situation zu Vorhabenbeginn

Der Anbau und die Verarbeitung von Arznei- und Gewürzpflanzen besitzen in Deutschland, insbesondere in den Bundesländern Bayern, Thüringen, Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt, eine lange Tradition. Neben den relativ günstigen Standortbedingungen sind hier auch geeignete Infrastrukturen (Verarbeitungskapazitäten, Erzeugergemeinschaften und Vermarktungsunternehmen) vorhanden, die zur Produktion von Arznei- und Gewürzpflanzen sehr wichtig sind. Diese Bedingungen treffen auch auf das Bundesland Hessen zu, wo sowohl in verschiedenen konventionell bewirtschafteten Betrieben als auch in Bio-Betrieben zahlreiche Arznei- und Gewürzpflanzen angebaut und verarbeitet (getrocknet und gereinigt) werden.

In Deutschland zählt die Pfefferminze (*Mentha x piperita* L.), neben Petersilie, Fenchel, Kamille und weiteren Arten zu den wichtigsten Arznei- und Gewürzpflanzen. Die Pfefferminze wird vor allem im Lebensmittelbereich aber auch zur Herstellung von pharmazeutischen Produkten nachgefragt. Zwischen beiden Verwendungsrichtungen bestehen wesentliche Unterschiede in den Qualitätsanforderungen. Beim Lebensmittel-Tee wird vor allem ein angenehmes Aroma erwartet. Die Anforderungen an die Zusammensetzung des ätherischen Öls sind beim Lebensmittel-Tee weniger spezifisch. Bei der Herstellung von Phytopharmaka werden dagegen Mindestforderungen an den Gehalt und die Zusammensetzung des ätherischen Öls gestellt (**s. Tab. A 3**). Das Aroma hat bei der Arznei-Minze nur eine untergeordnete Bedeutung. Unabhängig von der Verwendungsrichtung sollten die Minze-Rohstoffe möglichst homogen und frei von Rückständen sein.

Ein Hauptproblem der Minze-Produktion in Deutschland ist die Verfügbarkeit von Sorten mit guten agronomischen und qualitativen Eigenschaften. Traditionell werden bei der Pfefferminze verschiedene Sorten des dunkelgrünen Mitcham-Typs (*M. x piperita* var. *piperita* f. *rubescens* Camus), z. B. Multimentha und Mentola, verwendet (Pank et al. 2013). Daneben werden auch hellgrüne Formen (*M. x piperita* var. *piperita* f. *pallescens* Camus) wie z. B. die „Pfälzer Minze“ angebaut. Importe aus den USA basieren dagegen vor allem auf Mitcham-Typen (Murray Mitcham, Robert´s Mitcham und Todd´s Mitcham) (s. auch Tab. A 1). Direkte Vergleiche zwischen diesen Herkünften und Sorten mit einer Evaluierung der Leistungs- und Qualitätsmerkmale wurden in Deutschland bislang kaum durchgeführt.

Darüber hinaus war zu Beginn des Vorhabens wenig über die antioxidativen Eigenschaften und Phenolsäure-Gehalte der Minze-Blattdrogen bekannt. Eine bessere Kenntnis darüber kann für die Bewertung der Qualität und Verwendung der Minze wertvoll sein. Weiterhin bestand ein Bedarf, auch andere Minze-Arten (Rundblättrige Minze, Grüne Minze) und -Varietäten im direkten Vergleich mit der Pfefferminze zu vergleichen, um deren Eignung für einen Anbau in Hessen bewerten zu können.

In Hessen befassen sich zahlreiche Landwirte mit dem Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen, die viele verschiedene Pflanzenarten (z. B. Kamille, Echinacea, Ringelblume, Baldrian, Artischocke) miteinschließen. Mit dem Anbau dieser Pflanzen wird ein Beitrag zur Einkommenssicherung der Landwirte und zur Erhöhung der Biodiversität auf den Ackerflächen geleistet. Die Betriebe sind zum Teil auch in der Lage, die eigenen Rohstoffe zu verarbeiten und qualitätsgerecht verpackt an die Kunden abzugeben. Ein in Deutschland anerkanntes hessisches Unternehmen auf diesem Gebiet ist die agrimed Hessen Hessische Erzeugergemeinschaft für Medizinal- und Gewürzpflanzen (w.V) (Agrimed), die in den letzten Jahren die eigenen Kapazitäten erweitert hat. Zwischen der JLU Gießen und der Agrimed bestehen seit einigen Jahren sehr gute Kooperationsbeziehungen. Aus diesem Grund bestand bei beiden Einrichtungen ein großes Interesse daran, im Rahmen der EIP-Förderung eine OG zu gründen, um im Rahmen dieses Vorhabens die Inkulturnahme von Minze-Arten für das Bundesland Hessen weiterzuentwickeln.

1.2 Aufgabenstellung und Zielformulierung des Vorhabens

Die Aufgabe der durchgeführten Arbeiten bestand darin, eine für den Anbau in Hessen geeignete Aroma-Minze zu identifizieren, die auf Grund ihrer sensorischen Eigenschaften für den Lebensmittel-Bereich geeignet ist. Darüber hinaus sollte auch geklärt werden, ob auch Minzen (hier insbesondere *Mentha x piperita* L.) auf Grund ihrer Inhaltsstoffzusammensetzung für den pharmazeutischen Bereich geeignet sind und produziert werden können. Es bestand somit das Ziel, geeignete Minze-Akzessionen auf der Basis mehrjähriger Screening-Tests und Labor-Untersuchungen zu identifizieren und diese in einem Feldversuch an einem Standort in Südhessen bezüglich der Blatterträge und Gehalte an ätherischem Öl zu evaluieren. Begleitend dazu sollten Sensorik-Tests und Phenolsäure-Bestimmungen der Blätter vorgenommen werden, um die potenzielle Eignung der Minzen im Lebensmittelbereich oder für die pharmazeutische Verwendung bewerten zu können. In einem weiteren Schritt sollten potenziell geeignete Minzen für die vegetative Vermehrung vorbereitet und an einen Praxisbetrieb in Hessen zur eigenverantwortlichen Vermehrung und Produktion übergeben werden.

1.3 Arbeitsplan

Folgende Arbeitspakete waren geplant: (1) Screening und Selektion. Mehrjährige Tests zur Evaluierung von Minze-Akzessionen aus Genbanken, Gärtnereien, Forschungsinstituten und Botanischen Gärten in Kleinparzellen unter Feldbedingungen am Standort Gießen (Versuchsstation Weilburger Grenze). Durchführung von Selektionen auf der Grundlage der botanischen, agronomischen und inhaltsstofflichen Merkmale der Minze. (2) Analytik und sensorische Prüfung der in den Versuchen und nach der Selektion getesteten und geernteten Minzen an der JLU Gießen. Bestimmung der Gehalte an ätherischem Öl der Blätter (Wasserdampfdestillation) sowie Durchführung von Inhaltsstoffanalysen (Gaschromatografie) im ätherischen Öl der Menthol- und Aroma-Minze in Laboren der JLU Gießen 2016 – 2019. Sensorische Prüfung der Minze-Aromen in einer Studie mit Probanden der JLU Gießen (2018-2019). (3) Vermehrung und Pilotanbau. Durchführung vegetativer Vermehrungen zur Produktion von Pflanzgut unter Gewächshausbedingungen. Erweiterung dieser Vermehrungen in den Folgejahren in Abhängigkeit von der Pflanzgutverfügbarkeit (2017-2019). Bemusterung der Pflanzenbestände durch Praktiker und potenzielle Kunden.

Die Mitglieder der OG haben im Rahmen dieses Vorhabens folgende Aufgaben wahrgenommen: (1) Justus-Liebig-Universität (JLU) Gießen, Institut für Pflanzenbau & Pflanzenzüchtung I (Prof. Dr. Bernd Honermeier, Kathrin Göbel, Aliyeh Darzi-Ramandi, Adresse: Schubertstr.81, 35392 Gießen: Durchführung von Screening-Tests mit mehr als 100 Minze-Akzessionen in Klein-Parzellen am Standort Gießen in den Jahren 2016-2018 mit ein bzw. zwei Ernten pro Jahr. Durchführung eines Feldversuchs mit ausgewählten Minze-Klonen am Standort Groß-Gerau in den Jahren 2018-2019 (zwei Ernten pro Jahr). Laborchemische Untersuchungen der Minzen aus beiden Versuchen auf Gehalt und Zusammensetzung des ätherischen Öls der Blattdrogen sowie Phenolsäure-Gehalte und antioxidative Kapazität der Blatt-Extrakte. Koordination des Vorhabens, Öffentlichkeitsarbeit sowie Betreuung von experimentellen Bachelor- und Masterarbeiten von Studierenden der Agrar- und Ernährungswissenschaften, in denen Untersuchungen mit der Minze durchgeführt wurden.

(2) agrimed Hessen Hessische Erzeugerorganisation für Medizinal- und Gewürzpflanzen (w.V.), Dr. Erika Schubert, Dr. Christian Matthes, Adresse: Außerhalb Wallerstätten 14, 64521 Groß-Gerau: Unterstützung bei der Administration des Vorhabens (Anfangsphase). Mitwirkung bei der Zielformulierung der geplanten Untersuchungen und laufende Bewertung der Zwischenergebnisse. Identifizierung der Anforderungen, die an das Pflanzenmaterial gestellt werden müssen. Bewertung der aromatischen Eigenschaften ausgewählter Minzen im Rahmen einer Verkostung. Ergebnisauswertung, Öffentlichkeitsarbeit und Erfahrungsaustausch. Herstellung des Kontaktes zu potenziellen Interessenten an der Aroma-Minze im Handel. Übernahme der im Rahmen des Vorhabens selektierten Minze-Klone durch einen Mitglieds-Betrieb der Agrimed Hessen zur Durchführung der Vermehrung.

(3) MGH Gutes aus Hessen GmbH, Verena Berlich, Adresse: Homburger Str. 9, 61169 Friedberg: Unterstützung bei der Öffentlichkeitsarbeit und beim Ergebnis-Transfer des Vorhabens. Vorstellung des

Vorhabens „Aroma-Minze Hessen“ auf der Internationalen Grünen Woche in Berlin. Beratung bei der Administration des Vorhabens und bei der Vermarktung der Minze.

2 Verlauf des Vorhabens

Screening-Test mit Minze-Akzessionen in der Versuchsstation Gießen 2016-2018

Zur Vorbereitung dieser Tests wurden Minze-Akzessionen aus der Genbank des Leibniz-Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) Gatersleben, aus eigener Erhaltungszucht der JLU Gießen, von Kooperationspartnern und aus dem Ausland bezogen und diese unter Gewächshausbedingungen (Interdisziplinäres Forschungszentrum für biowissenschaftliche Grundlagen der Umweltsicherung (iFZ, JLU Gießen) vegetativ vermehrt (Stecklinge). Die so gewonnenen Stecklinge wurden am 12. Mai Jahr 2016 (Kleinparzellen mit je 10 Pflanzen auf je 1,875 m² Fläche, ohne Wiederholung) ausgepflanzt. Insgesamt sechs zusätzliche Minze-Akzessionen, die erst später verfügbar waren, wurden im Juni bzw. im August 2016 nachgepflanzt. Insgesamt wurden zehn *Mentha*-Arten und einige weitere, die nicht eindeutig einer Art zugeordnet werden konnten (*Mentha* sp.), untersucht: *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L., *Mentha suaveolens* Ehrh., *Mentha canadensis* L., *Mentha x gentilis* L., *Mentha pulegium* L., *Mentha aquatica* L., *Mentha arvensis*, *Mentha x dalmatica* Tausch, *Mentha x smithiana* R.A. Graham. Die Typisierung und Beschreibungen der Minze-Akzessionen bezüglich Homogenität, Unterscheidbarkeit oder Beständigkeit erfolgte nach den Empfehlungen der UPOV (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) (UPOV 2016). Diese Arbeiten erfolgte im ersten Jahr (2016) im Rahmen der Masterarbeit von HARTERT (2017). Die agronomischen Merkmale der Minze-Akzessionen (Biomasse-Erträge und -Struktur, Pflanzenlänge, Entwicklungsverlauf, Homogenität, Stolonen-Ausbreitung, Lagerneigung, Überwinterung, Krankheiten und Schädlinge) wurden im Rahmen einer weiteren Masterarbeit von HELLERBERG (2018) erfasst und ausgewertet. Alle Arbeiten wurden in dieser Projektphase von der damaligen Mitarbeiterin Kathrin Göbel betreut und begleitet (GÖBEL 2016). Maximal wurden 106 Minze-Akzessionen geprüft, von denen einige wegen mangelnder Überwinterung oder starker Heterogenität aus der Prüfung ausgefallen sind bzw. rausgenommen werden mussten.

Die Pflanzen wurden zweimal pro Jahr im Knospenstadium geerntet und anschließend aufbereitet (Separieren der Blätter und Stängel, Trocknen im Trockenschrank bei 35 °C, Verpacken, Wasserdampf-Destillation der Blattdrogen). Die Ernte erfolgte je nach Pflanzenentwicklung zu unterschiedlichen Terminen.

Laboruntersuchungen und Sensorik-Tests

Die Laboranalysen der Blattproben erfolgten im Labor der Professur für Pflanzenbau. Das ätherische Öl wurde mittels Wasserdampfdestillation nach dem Europäischen Arzneibuch (2011) gewonnen (volumetrische Bestimmung, Einwaage von 20 g/Probe, Berechnung der Gehalte auf Basis der Dichte des Öls von 0,898 g/cm³). Anschließend wurden die Ätherisch-Öl-Proben mit Gaschromatografie-Massenspektrometrie (GC-MS) auf die Zusammensetzung der Öl-Komponenten analysiert.

Neben dem ätherischen Öl wurden mit den Blattproben der Minze-Akzessionen Methanol-Extrakte hergestellt und diese auf den Gehalt an Gesamt-Phenolen (Folin-Ciocalteu-Assay), Rosmarinsäure-Gehalt (HPLC-Methode) und antioxidative Kapazität (ORAC-Methode) untersucht. Diese Untersuchungen wurden durchgeführt, um zusätzliche Informationen über die Qualität der Minze-Akzessionen zu erlangen und diese der Öffentlichkeit bzw. dem Projekt-Partner zur Verfügung zu stellen. Phenolische Verbindungen kommen in allen Obst-, Gemüse- und Gewürzpflanzen vor und tragen zur antioxidativen Wirksamkeit (Verminderung reaktiver Sauerstoff-Spezies) dieser Pflanzen bzw. deren Produkte (Tees, Säfte u. a.) bei. Das Haupt-Polyphenol der Lamiaceae, wozu auch die Minze gehört, ist die Rosmarinsäure (Peters et al. 2009). Der Rosmarinsäure werden antioxidative, antibakterielle und antivirale (Influenza-, Herpes- und Polio-Viren) Eigenschaften zugesprochen. Eine Information über die Rosmarinsäure-Gehalte der Minze kann für die Verwendung und Vermarktung der Blattdrogen dieser Pflanze von Bedeutung sein.

Mit ausgewählten Blatt-Proben aus dem Screening-Test der Versuchsstation Gießen wurde zunächst eine Demo-Verkostung bei der Agrimed Hessen (4 Personen der Agrimed, 2 Personen der JLU Gießen) durchgeführt. Darüber hinaus wurden an der JLU Gießen (mit Studenten als Probanden) umfangreiche Sensorik-Prüfungen durchgeführt. Berücksichtigt wurden ausgewählte Akzessionen der Arten *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L., *Mentha gentilis* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh. Diese Untersuchungen wurden im Rahmen der Masterarbeiten von KONTSCHEWSKI (2018) und TIEFENBÖCK (2018) organisiert und ausgewertet. Als Methoden wurden zum einen Akzeptanz-Tests (Beliebtheits-Tests) nach FLIEDNER (1995) auf Basis einer siebenstufigen Skala (1: gefällt überhaupt nicht, 7: gefällt extrem) mit 163 Probanden durchgeführt (blind, randomisiert, sequenziell monadisch angereicht) (DERNDORFER 2016). Zum anderen wurde die Methode der Profilprüfung verwendet, bei der die Attribute „Geschmack“ und „Geruch“ nach den Merkmalen „minzig“ versus „fruchtig“ bzw. „mentholig“ versus „süßlich“ nach einer siebenstelligen Skala bewertet wurden.

Feldversuch (Leistungsprüfung) mit ausgewählten Minzen in der Versuchsstation Groß-Gerau 2018-2019

Auf der Basis der in den Jahren 2016 und 2017 aus den Screening-Tests und den laborchemischen Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse wurden insgesamt 13 Minze-Akzessionen der Arten *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh. ausgewählt, im Gewächshaus vegetativ vermehrt und in der Versuchsstation Groß-Gerau in einem randomisierten Feldversuch (vier Wiederholungen) in den Jahren 2018 – 2019 untersucht. Hier wurden zwei Ernten pro Jahr durchgeführt und die Blatterträge sowie weitere Pflanzenparameter erfasst. Mit den Blattproben aus diesem Versuch erfolgten Bestimmungen des ätherischen Öls (mittels Wasserdampf-Destillation), der Inhaltsstoffe des ätherischen Öls (mittels GC, GC-MS), der Rosmarinsäure-Gehalte (Methanol-Extrakt, HPLC), der Gehalte an Gesamt-Phenolen (Folin-Ciocalteu-Assay) und der antioxidativen Kapazität (ORAC-Methode).

Vermehrung und Übergabe der Minze-Pflanzen an die Agrimed Hessen

Die Ergebnisse der Untersuchungen aus dem Feldversuch in Groß-Gerau, der im Jahr 2019 beendet wurde (Überwinterung der Pflanzen auf dem Versuchsfeld bis März 2020), sowie die Befunde aus den Labor-Analysen, führten zu einer Entscheidung über die weitere Vermehrung ausgewählter Minze-Klone/Linien. Zunächst wurden alle Minze-Pflanzen in Groß-Gerau überwintert und im Frühjahr 2020 nochmals selektiert. Die ausgewählten Pflanzen (9 Minze-Klone/Linien, davon 5 *Mentha x piperita* L., 2 *Mentha spicata* L. und 2 *Mentha suaveolens* Ehrh., 78 Pflanzen je Linie) wurde vom Feld in Pflanzgefäße überführt und am 20. Mai 2020 an die Agrimed Hessen übergeben. Grundlage der getroffenen Auswahl waren die Ätherisch-Öl-Gehalte (Abb. 6), die Zusammensetzung des ätherischen Öls (Tab. 1 und Tab. A 3) sowie die Ertragsdaten (Tab. A 7 bis A 10).

3 Ergebnisse und Zielerreichung

3.1 Haupt- und Nebenergebnisse des Vorhabens

Ergebnisse der Screening-Tests in der Versuchsstation Gießen

In den Screening-Tests mit mehr als 100 Minze-Akzessionen wurden zunächst morphologische und entwicklungsphysiologische Merkmale erfasst, um die Homogenität, Unterscheidbarkeit und Beständigkeit der jeweiligen Varietäten anhand dieser Merkmale zu beurteilen. Somit wurden auf der Grundlage der UPOV (2006) Daten erhoben über: Wuchsform, Pflanzenlänge, Stängelfarbe, Blattform, Blattrand, Blattspreite, Blattbehaarung, Blattfärbung (Anthocyan), Chlorophyllgehalt der Blätter, Keimblätter, Blütenstand (Form, Länge), Stolonen-Ausbreitung) und Entwicklungsverlauf (Termin Knospenbildung, Blühbeginn) erfasst (s. Tab. A 2 bis A 4 und Abb. A 1 bis A 8).

Diese Erhebungen lieferten erste Aussagen über die Biomasse-Bildung, Wachstumsgeschwindigkeit und Regenerationsfähigkeit der Pflanzen nach dem ersten Schnitt bzw. nach der Überwinterung. So wurden die Akzessionen *Mentha suaveolens* (Nr. 18) und *Mentha piperita* (Nr. 20) als schnell wachsend angesprochen, die eine relativ große Pflanzenlänge nach der Überwinterung bzw. nach dem ersten

Schnitt ausbilden (**Abb. 1**). Ein weiteres Beispiel für die wöchentliche Entwicklung der Pflanzenlängen bei ausgewählten Minzen am Standort Gießen wird in der Anlage (**Abb. A 1**) gegeben.

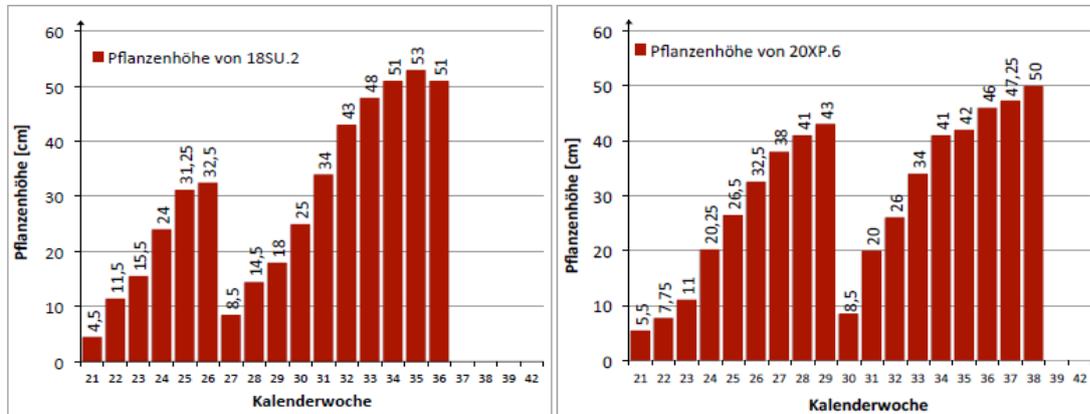


Abb. 1: Entwicklung der Pflanzenlänge von *Mentha suaveolens* (Akzession 18, links) und *Mentha x piperita* L. (Akzession 20, rechts) in der Versuchsstation Gießen 2016, Masterarbeit Lena Hartert 2017.



Abb. 2: Pflanzenentwicklung von *Mentha x piperita* L. (Akzession 53, IPK Gatersleben) in der Versuchsstation Gießen 2017 (oben erster Aufwuchs, unten zweiter Aufwuchs), Masterarbeit Tim Hellerberg 2018.

Ähnlich positiv ist auch die Biomassebildung von *Mentha x piperita* (Akzession 53, IPK Gatersleben), die nach der Überwinterung bzw. nach dem ersten Schnitt innerhalb von 5 – 6 Wochen recht schnell einen geschlossenen Pflanzenbestand aufbaut (**Abb. 2**). Diese Pfefferminze besitzt eine grüne Färbung (kein Anthozyan), bedeckt den Boden vollständig und lässt eine gute Erntefähigkeit (Schnittfähigkeit) erwarten. Sehr schwach war dagegen die Stolonen-Ausbreitung und das Längenwachstum bei *Mentha*

x *piperita* (Nr. 96), deren Pflanzenbestände sehr lückig waren und nie geschlossen wurden (hier nicht dargestellt).

Eine Zusammenfassung der mittleren Pflanzenlängen zum Termin der ersten bzw. zweiten Ernte bei allen in der Versuchsstation Gießen untersuchten Minze-Arten bzw. -Varietäten wird in der Anlage in **Abb. A 2** dargestellt.

Als problematisch für den Anbau der Minze wird der Befall mit Schadinsekten und Pilzkrankheiten angesehen. In dem Screening-Test mit Minze-Arten und -Varietäten wurden in der Versuchsstation Gießen in den Jahren 2016 bis 2018 einige auf die Minze spezialisierte Schadinsekten beobachtet. Dazu zählen: Minzenmotte bzw. Goldzünsler (*Pyrausta aurata*), Minzblattkäfer (*Chrysometa herbaceae*) und der Himmelblaue Blattkäfer (*Chrysolina coerulans*) (**Abb. 3**). Darüber hinaus wurde der Befall durch Bunte Blattzikaden (*Eupterix atropunctata*), Gepunktete Nesselwanze (*Licoris tripustulatus*), Erdflöhe (*Psylloides*) sowie weitere Wanzen und Zikaden beobachtet. Neben tierischen Schaderregern wurde auch die Infektion der Pflanzen durch verschiedene Blattkrankheiten, wie Minzrost (*Puccinia menthae*), Septoria-Blattflecken (*Septoria* sp.), Echter Mehltau (*Erysiphe biocellata*) und Welke-Krankheiten festgestellt.



Abb. 3: Befall der Minze durch den „Himmelblauen Blattkäfer“ (*Chrysolina coerulans*), Versuchsstation Gießen 2017 (links: adulter Käfer, Mitte: Ei-Gelege, rechts: Fraß-Schäden), Masterarbeit Tim Hellerberg 2018.

In der Versuchsstation Gießen gab es vor Beginn dieses Vorhabens keine Versuche mit Minze. Auch in der näheren Umgebung der Station wird keine Minze kultiviert. Daher ist davon auszugehen, dass die o. g. Schaderreger in dieser Region auch bei fehlenden Minze-Anbau weit verbreitet sind und sich bei einem Anbau der Minze sehr schnell ausbreiten und etablieren können.

Positiv zu bewerten ist das Auftreten zahlreicher Nützlinge, die in den Minze-Pflanzenbeständen ebenfalls beobachtet wurden. So wurden der Räuberische Gemeine Weichkäfer (*Catharis fusca*), Schwebfliegen-Larven (*Syrphidea* sp.), Florfliegen (*Chrysopidae* sp.), Spinnentiere, (*Arachnida*), Marienkäfer (*Coccinellidae* sp.) und diverse Raubwanzen gefunden, die nachweislich Ei-Gelege anderer Insekten oder auch Pilzsporen (z. B. von Minze-Rost) fraßen.

Pflanzenlänge, Biomasse-Erträge und Blatt-Erträge im Versuch Gießen

Die in der Versuchsstation Gießen in Klein-Parzellen ermittelten Erträge wurden nach der Gesamt-Biomasse sowie nach Blatt- und Stängel-Erträgen unterteilt, um somit die Produktivität und auch das Blatt-Stängel-Verhältnis aller Akzessionen beurteilen zu können. Ein erster Indikator für die Ertragsleistung ist die Pflanzenlänge. Hier zeigte sich, dass *Mentha arvensis* L., *Mentha pulegium* L. und *Mentha aquatica* L. vergleichsweise geringe Pflanzenlängen ausbilden und somit nachteilig zu bewerten sind (**Tab. A 2**). Pflanzenlängen von etwa 50 bis 60 cm erreichten dagegen alle anderen *Mentha*-Arten. Weiterhin wurde deutlich, dass alle Minzen im ersten Hauptnutzungsjahr 2016 deutlich

niedriger waren als im zweiten Jahr 2017 (**Tab. A 2**). Geeignete Schnitthöhen und gute Erträge sind daher erst ab dem zweiten Hauptnutzungsjahr zu erwarten.

Betrachtet man die Biomasse-Erträge, dann erreichten sieben Minze-Arten in der Summe beider Aufwüchse im Jahr 2016 etwa 1000 bis 1500 g FM/m² (**Tab. A 5**). Bezogen auf die Blatterträge lagen zum ersten Schnitt im Jahr 2016 insgesamt acht *Mentha*-Arten oberhalb von 30 dt TM/ha und zum ersten Schnitt im Jahr 2017 noch sieben *Mentha*-Arten oberhalb von 8 dt TM/ha (**Tab. A 4**). Innerhalb der jeweiligen Arten wurden große Unterschiede in den Biomasse- bzw. Blatt-Erträgen beobachtet. So waren die Erträge bei den Pfefferminzen Nr. 05, 10, 11, 65, 96, 98, 100, 101 und 106 zum ersten Schnitt im Jahr 2017 sehr niedrig (**Abb. A 2 und A 7**). Hohe Biomasse- und Blatt-Erträge wurden dagegen bei den Akzessionen Nr. 53, 01, 02, 03, 06, 20, 78 und 99 gemessen (**Abb. A 2 und A 7**). Bei *Mentha spicata* L. waren die Unterschiede zwischen den einzelnen Akzessionen nicht so stark wie bei *Mentha x piperita* L. (**Abb. A 3 und A 8**). Die meisten der insgesamt 19 Akzessionen von *Mentha spicata* L. erreichten zum ersten Schnitt im Jahr 2017 Biomasse-Erträge von 250 bis 450 dt FM/ha und Blatt-Erträge von 100 – 200 dt FM/ha. Bei *Mentha suaveolens* (insgesamt 12 Akzessionen) erreichten acht der geprüften Akzessionen Biomasse-Erträge von 300 – 400 dt FM/ha bzw. Blatt-Erträge von 100 – 150 dt FM/ha (**Abb. A 4**). Die Arten *Mentha x gentilis*, *M. canadensis*, *M. arvensis* und *M. pulegium* waren im Vergleich zu den vorgenannten Minzen insgesamt ertragsschwächer (**Abb. A 5 und Abb. A 6**).

Gehalt an ätherischem Öl der Minze-Arten und -Varietäten im Versuch Gießen

Bei der Pfefferminze (insgesamt 29 Akzessionen) wurden im zweiten Jahr 2017 im Mittel etwas höhere Gehalte an ätherischem Öl erreicht als im ersten Jahr 2016 (**Abb. A 9**). Die Gehalte an ätherischem Öl variierten von minimal 1 % (Nr. 100) bis maximal 2,6 % (Nr. 76) im Jahr 2016 sowie von minimal 1,1 % (Nr. 53) bis maximal 3,2 % (Nr. 20) im Jahr 2017 (**Abb. A 9**). Eine größere Gruppe der Pfefferminzen erreichte in beiden Jahren ein recht stabiles Niveau von etwa 2 % ätherisches Öl. Mit relativ geringen Ätherisch-Öl-Gehalten werden demgegenüber die Akzessionen Nr. 53, 59, 64, 89 und 92 bewertet.

Die Grüne Minze (*Mentha spicata* L.) erreichte etwas geringere Ätherisch-Öl-Gehalte als die Pfefferminze (*Mentha x piperita* L.), denn die meisten geprüften Akzessionen bildeten in den Blättern weniger als 2 % ätherisches Öl (**Abb. A 10**). Als qualitativ ungünstig werden die Akzessionen Nr. 47, 49, 51, 72 und 91 eingeordnet, da diese nur etwa 1 % ätherisches Öl akkumulierten (**Abb. A 10**).

Die Rundblättrige Minze (*Mentha suaveolens* L.) bildete im Mittel der geprüften Akzessionen um 1,5 % ätherisches Öl (**Abb. A 11**). Die Schwankungen zwischen den beiden Jahren 2016 und 2017 waren diesbezüglich sehr gering. Somit hatte die Rundblättrige Minze im ersten Hauptnutzungsjahr gleichhohe Gehalte an ätherischem Öl wie im zweiten Hauptnutzungsjahr. Sehr auffällig ist die sehr hohe Ölproduktion der Akzession Nr. 16, die in beiden Versuchsjahren etwa 4 % erreichte. Diese Minze war im gesamten Sortiment unter Einbeziehung aller Arten und Akzessionen die produktivste Minze-Akzession. Aus diesem Grund wurde diese Akzession bei der Auswahl für den Parzellen-Versuch in Groß-Gerau und für die weitere Vermehrung berücksichtigt.

Zusammensetzung des ätherischen Öls

Kenntnisse über die Zusammensetzung des ätherischen Öles sind bei einer möglichen Verwendung der Minze in den Bereichen Lebensmittel (Tee), Kosmetik (Körperpflege) und Pharmazie von Bedeutung. Die Inhaltsstoffe des ätherischen Öles beeinflussen nicht nur den Duft und Geschmack der Produkte, sondern auch deren physiologische Eigenschaften. So ist bekannt, dass Menthol bestimmte Kälte-Rezeptoren (TRP-Ionen-Kanäle) auf der Haut anspricht und über diesen Weg das Empfinden von Kühle (Kälte) auf der Haut auslösen kann. Dieser Effekt kann z. B. bei der Behandlung von Hautirritationen (Verbrennungen, Entzündungen) oder in Haarwaschmitteln (Wellness-Effekt) genutzt werden. In zu hoher Konzentration können einige Öl-Komponenten jedoch auch gesundheitsschädlich sein. Aus diesem Grund werden, je nach Verwendung, hohe Anforderungen an die Zusammensetzung der ätherischen Öle der Minze gestellt (**siehe Tab. A 3**).

In den durchgeführten Versuchen wurden alle 106 Minze-Akzessionen bezüglich der Zusammensetzung der ätherischen Öle untersucht. Auf dieser Basis sollte, neben anderen Merkmalen und Ergebnissen, weitere Informationen über die Eignung der Minzen für eine Verwendung im Lebensmittel-, Kosmetik- oder Phytopharma-Bereich bereitgestellt werden.

Im Sortiment der Pfefferminze wurde festgestellt, dass die Komponenten Menthol (Variation von 20 bis 51 %) und Menthon (20 – 60 %) in der Regel die Hauptinhaltsstoffe der geprüften Pfefferminzen waren. Einige wenige Akzessionen enthielten auch geringere Anteile dieser Komponenten. Wenn man die strengen Anforderungen des Europäischen Arzneibuches zugrunde legt, dann erfüllten nur wenige der untersuchten Pfefferminzen (Nr. 10, 68, 101, 104) die Qualitätsanforderungen (**s. Tab. 1**). Die Akzession Nr. 78 erfüllt diese Anforderungen ebenfalls, jedoch nicht bezüglich des Limonen-Anteils, der nicht höher als 5 % liegen sollte, bei der Nr. 78 jedoch minimal darüber liegt (5,9 %) (**Tab. 1**).

Tab. 1: Zusammensetzung des ätherischen Öles ausgewählter Akzessionen der Pfefferminze (*Mentha x piperita* L.), Versuch Gießen 2017 (erste Ernte)

Öl-Komponenten	Forderung des Europ. Arzneibuchs	<i>Mentha x piperita</i> L. – Akzessionen				
		Nr. 78	Nr. 10	Nr. 68	Nr. 101	Nr. 104
		Angaben in %				
Menthol	30 – 55	41	38	38	38	40
Menthon	14 – 32	22	19	20	22	18
Menthylacetat	2,8 – 10	5,9	3,5	4,2	3,0	3,2
1,8 Cineol	3,5 – 14	7,1	6,9	6,6	6,4	7,4
Menthofuran	1 – 9	2,4	3,0	1,1	1,1	2,0
Isomenthon	1,5 – 10	2,4	3,0	2,9	3,1	3,2
Limonen	1 – 5	5,9	1,5	1,3	1,5	1,5
Carvon	Max. 1	0,3	0,2	0	0	0,2
Isopulegol	Max. 0,2	0	0	0	0	0
Cineol : Limonen	Min. 2	1,2	4,6	5,2	4,2	5,0

Strenggenommen, könnten somit nur vier der zahlreich untersuchten Pfefferminzen als Phytopharmaka verwendet werden. Für andere Verwendungen (Tee, Kosmetik) kämen jedoch noch weitere der geprüften Pfefferminzen in Betracht.

Die geprüften Akzessionen von *Mentha spicata* L. (Krause/Grüne Minze) konnten nach ihrer Zusammensetzung des ätherischen Öles in Carvon-reiche (50-70 % Carvon-Anteil, Nr. 17, 24, 72, 103) und Carvon-arme (0,3 – 4 % Carvon, Nr. 47) Chemotypen unterteilt werden. Daneben waren auch Misch-Typen vorhanden (z. B. Nr. 51), die kein Carvon aber höhere Anteile an 1,8 Cineol (27 %) enthielten, was zu einem angenehmen Aroma dieser Pflanzen beitragen dürfte.

Innerhalb der Art *Mentha suaveolens* Ehrh. konnten vier Chemotypen charakterisiert werden: 1. Pulegon-Typ (33 % Pulegon), 2. Piperiton-Typ (30 % Piperiton), 3. Carvon-Typ (26 % Carvon) und 4. Chemotyp mit < 3 % Pulegon, Piperiton und Carvon.

Die Identifikation der Haupt-Komponenten (Chemotypen) im ätherischen Öl ist für die Bewertung der potenziellen Verwendung und für zukünftige Zuchtungsmaßnahmen bei Minze von Bedeutung. So wird Carvon als keimhemmend betrachtet, kann aber auch Allergie-auslösend sein. Cineol wird dagegen positiv bewertet, da es zur Linderung der Symptome bei Atemwegserkrankungen eingesetzt werden kann (schleimlösend). Piperiton dient als Rohstoff für die synthetische Herstellung von Menthol und Thymol, während Pulegon zur Herstellung von Parfümölen, Seifen oder Insekten-Repellentien verwendet werden kann.

Ergebnisse der sensorischen Untersuchungen

Die sensorischen Untersuchungen (mit 155 Probanden) wurden mit ausgewählten Minze-Arten bzw. -Varietäten auf der Grundlage fachlich fundierter Testmethoden durchgeführt. Es hat sich gezeigt, dass die Pfefferminze unterschiedliche Geruchs- und Geschmackswahrnehmungen auslösen kann, die von „sehr minzig“ bis „sehr aromatisch/fruchtig“ variierten. So wurden die Proben Nr. 70 und 07 als sehr „minzig“ aber wenig „fruchtig“ wahrgenommen, dagegen war die Pfefferminze Nr. 78 (Mentholna) weniger „minzig“ aber sehr aromatisch bzw. „fruchtig“ in der Wahrnehmung (**Abb. 4**). Ähnlich unterschiedlich war auch die Beurteilung innerhalb der *M. spicata*-Akzessionen.

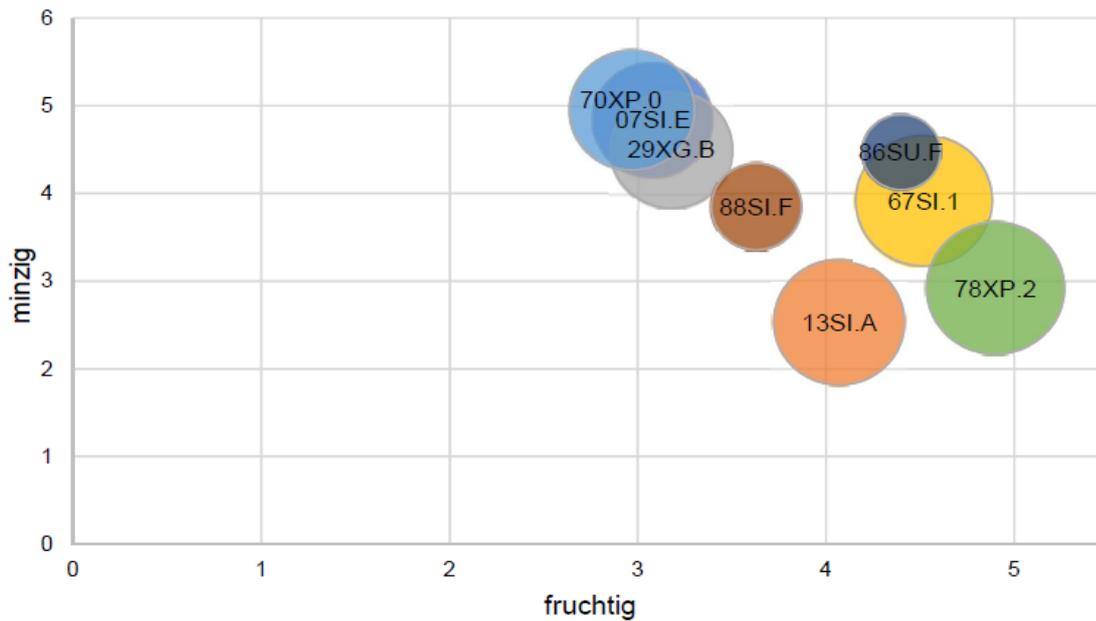


Abb. 4: Ergebnisse der sensorischen Prüfung mit verschiedenen Minze-Tees, Blattproben aus dem Screening-Test, Versuchsstation Gießen, die Noten 0-6 widerspiegeln die Intensität der Geruchsmerkmale, die Größe der Blase ist Ausdruck der Akzeptanz, n=155 Probanden, Masterarbeit Alexandra Kontschewski 2018, Erläuterung: 07=*Mentha* sp., 13=*M. x spicata* var. *crispa*, 29=*M. gentilis*, 67=*M. x spicata*, 70= *M. x piperita*, 78: *M. x piperita* Mentholna, 86: *M. suaveolens*, 88= *M. x spicata*, 102: *M. x spicata*.

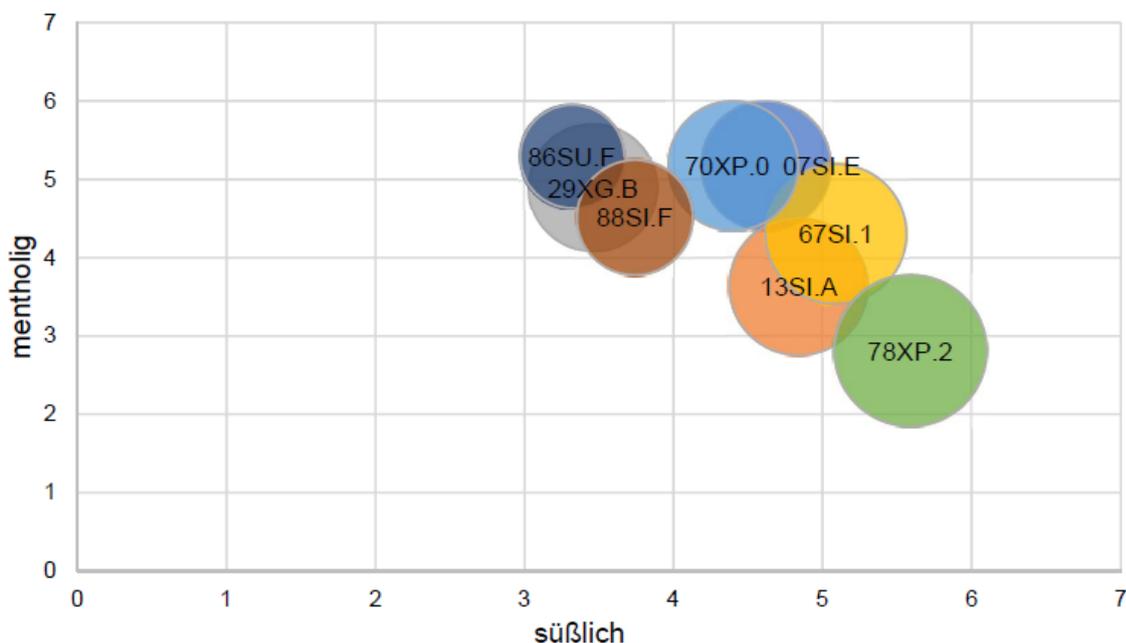


Abb. 5: Ergebnisse der sensorischen Prüfung mit verschiedenen Minze-Tees, Blattproben aus dem Screening-Test, Versuchsstation Gießen, die Noten 0-7 widerspiegeln die Intensität der Geruchsmerkmale, die Größe der Blase ist Ausdruck der Akzeptanz, n=155 Probanden, Masterarbeit Alexandra Kontschewski 2018, Erläuterung: 07=*Mentha* sp., 13=*M. x spicata* var. *crispa*, 29=*M. gentilis*, 67=*M. x spicata*, 70= *M. x piperita*, 78: *M. x piperita* Mentholna, 86: *M. suaveolens*, 88= *M. x spicata*, 102: *M. x spicata*, statistische Auswertung nach Hauptkomponenten-Analyse.

In einer weiteren Prüfung wurde die Probe Nr. 78 als recht „süßlich“ und wenig „mentholig“ wahrgenommen (**Abb. 5**). Umgekehrt war die sensorische Wahrnehmung bei den Nr. 86, 29 und 88, die weniger „süßlich“ und recht „mentholig“ empfunden wurden. Insgesamt zeigte sich, dass die Minzen Nr. 78 und 67 von den Probanden am besten akzeptiert wurden. Abgelehnt wurden dagegen die Minzen Nr. 86 (*M. suaveolens*) und 88 (*M. spicata*), was durch die geringe Fläche der Blasen in den **Abb. 4** und **5** zum Ausdruck kommt. Diese Aussage geht auch aus der **Abb. A 12** hervor, in der die Ergebnisse des Akzeptanz-Tests (Geruch, Geschmack, Akzeptanz insgesamt) dargestellt werden. Hier wurde die Akzession Nr. 78 („Mentholna“) am besten bewertet, gefolgt von Nr. 67, 102, und 13. Am schlechtesten wurden die Akzessionen Nr. 86 und 88 beurteilt und mittelmäßig bis gut waren Nr. 7, 29 und 70 (**Abb. A 12**).

Die durchgeführten sensorischen Tests haben sich insgesamt als sehr aussagefähige Methode erwiesen, mit der das Aroma und der Geschmack von *Mentha*-Arten gut beurteilt werden können.

Ergebnisse des Versuches in Groß-Gerau 2018 - 2019

Auf der Grundlage der Screening-Tests in der Versuchsstation Gießen sowie unter Berücksichtigung der laborchemischen und sensorischen Untersuchungen wurden insgesamt 13 Minzen der Arten *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh. ausgewählt, um sie in einem Parzellenversuch in Groß-Gerau (randomisiert, 4 Wiederholungen) weiter zu untersuchen.

Ein wichtiges Kriterium ist wiederum der Gehalt an ätherischem Öl (**ÄÖ**), der hier in den Jahren 2018 und 2019 von zwei Ernten pro Jahr ermittelt wurde (**Abb. 6**). In diesem Versuch zeigte sich, dass die Akzession Nr. 16 (*M. suaveolens*) sehr hohe ÄÖ-Gehalte erreichte, die in diesem Versuch mit 4,5 bis 5 % noch höher waren als in dem Screening-Test in der Versuchsstation Gießen. Bemerkenswert ist, dass der ÄÖ-Gehalt in den Blättern dieser Akzession in allen vier Ernten der beiden Jahre 2018 und 2019 auf stabilem und hohem Niveau lag, ohne nennenswerte Schwankungen. Die andere der beiden Akzessionen der Rundblättrigen Minze (Nr. 15) erreichte demgegenüber mit 1,0 – 1,5 % die geringsten ÄÖ-Gehalte (**Abb. 6**).

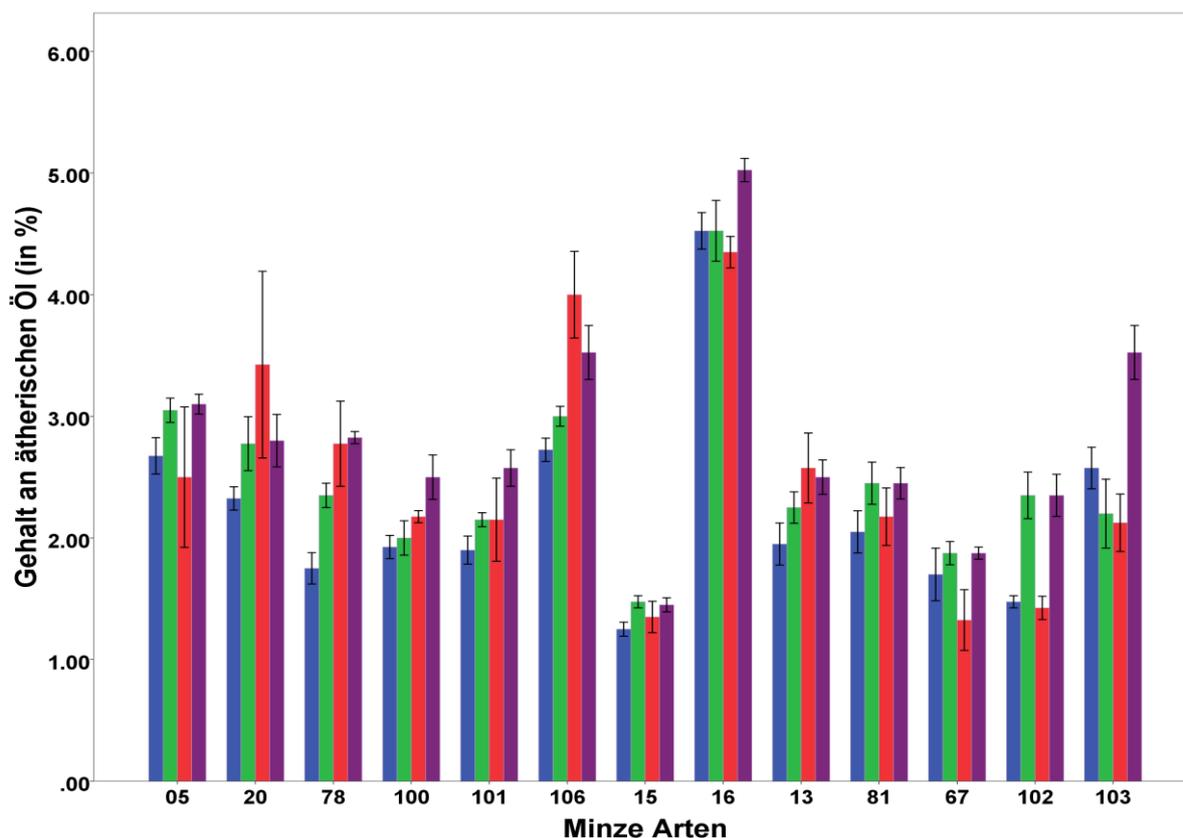


Abb. 6: Gehalte an ätherischem Öl (in %) in den Blättern der geprüften Minze-Arten in den Jahren 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte), Versuchsstation Groß-Gerau, Daten von A. Darzi-Ramandi. *Mentha x piperita*: Nr. 5, 20, 78, 100, 101, 106, *Mentha spicata*: Nr. 13, 81, 67, 102, 103, *Mentha suaveolens*: Nr. 15 und 16, Säulen: blau: 1. Ernte 2018, grün: 2. Ernte 2018, rot: 1. Ernte 2019, violett: 2. Ernte 2019.

Die geprüften Pfefferminzen (Nr. 05, 20, 78, 100, 101, 106) lagen auf einem etwas höheren Niveau als die Grüne Minze, wobei innerhalb der Arten leichte Variationen vorhanden waren. Bei den Pfefferminzen Nr. 05, 20 und 106 kann man von einer guten ÄÖ-Produktion ausgehen. Die amerikanischen Minzen des Redifined Murry Mitcham- (Nr. 100) bzw. Black Mitcham-Typs (Nr. 101) waren bezüglich des ÄÖ insgesamt schwächer als die einheimischen Minzen (Nr. 5, 20 und 106) (**Abb. 6**). Die hier beobachteten Unterschiede können als signifikant ($p < 0,01$) betrachtet werden, was im Ergebnis der statistischen Auswertung ermittelt wurde (**s. Tab. A 6**).

Die Ergebnisse der Ertragsmessungen (Biomasse-, Blatt-Erträge in FM bzw. TM) sind in den **Tabellen A 7 bis A 10** dargestellt. Am wichtigsten sind die Blatterträge (in TM), die bei allen Minzen im ersten Aufwuchs höher waren als im zweiten Aufwuchs (**Tab. A 10**). Relativ gering waren die Blatt-Erträge bei den Grünen Minzen (Native Spearmint, Scotch Spearmint) sowie bei den Rundblättrigen Minzen und bei der amerikanischen Pfefferminze „Redefined Murry Mitcham“. Die höchsten Blatt-Erträge wurden von zwei Grünen Minzen (*M. spicata*) (Nr. 67 und 81) erreicht (**Tab. A 10**).

Arzneipflanzen aus der Familie der Lamiaceae, wozu auch die Mentha-Arten gehören, werden auch wegen ihrer Gehalte an Phenolsäuren geschätzt, denen eine hohe antioxidative Wirkung zugesprochen wird. Dazu zählt auch die Rosmarinsäure (2-O-Caffeoyl-2-hydroxy-2,3-dihydrokaffeesäure), die im Rahmen des Vorhabens auch im Minze-Sortiment per HPLC im eigenen Labor bestimmt wurde. Die erzielten Ergebnisse zeigen, dass die Pfefferminze in den Blättern etwa 2 – 3 % Rosmarinsäure-Gehalte besitzt (**Abb. A 15**). Die Variation zwischen den jeweiligen Pfefferminzen scheint nicht groß zu sein.

Deutlich höhere Rosmarinsäure-Gehalte weisen dagegen einige Akzessionen der Grünen Minze und auch der Rundblättrigen Minze auf. Diese können Rosmarinsäure-Gehalte von bis zu 4 % TM (und darüber) erreichen (**Abb. 15**). Speziell die Akzessionen Nr. 67 (*M. spicata* L.) und Nr. 16 (*M. suaveolens* L.) können als Rosmarinsäure-reich bewertet werden, weshalb sie für die Herstellung von Extrakten mit hohen Phenolsäure-Gehalten geeignet sein könnten.

Ergebnisse der vegetativen Vermehrung

Nach Abschluss des Versuches wurden im März 2020 Minze-Pflanzen aus dem Parzellen-Versuch entnommen und in Pflanz-Platten umgesetzt. Es wurde jede Linie in zwei Platten in der Größe 40 x 60 cm eingepflanzt. Übergeben wurden insgesamt 78 Jungpflanzen je Linie und somit $9 \times 78 = 702$ Pflanzen.

Die Platten wurden anfangs für eine Woche im Gewächshaus aufbewahrt, regelmäßig befeuchtet und allmählich akklimatisiert. Alle Minzen waren gut entwickelt. Die Übergabe erfolgte am 20. Mai 2020. Übergeben wurden: 9 *Mentha*-Linien als Klone. Davon: *Mentha x piperita*: Nr. 05, 20, 78, 100, 101. *Mentha spicata*: Nr. 81, 103 und *Mentha suaveolens*: Nr. 15, 16 (**siehe Anlage A 16**).

3.2 Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen Zielen

Das Vorhaben hat einen Beitrag zur Stärkung der regionalen Landwirtschaft, hier mit dem Fokus auf das Bundesland Hessen, auf dem Gebiet der Sonderkulturen geleistet. Die in diesem Vorhaben untersuchten Kulturpflanzen (Pfefferminze, Rundblättrige Minze, Grüne/Krause Minze) können einen Beitrag zur Erweiterung der Produktionspalette, zur Sicherung der Wirtschaftlichkeit sowie zur Verbesserung der Diversität in der Landwirtschaft in Hessen leisten.

3.3 Erreichung der Ziele des Vorhabens

Erreichung der generellen Ziele

Die Ergebnisse des Vorhabens können dazu beitragen, dass die im Antrag formulierten generellen Ziele (bessere Wettbewerbsfähigkeit und Diversifizierung der Landwirtschaft, Förderung der Biodiversität, Regionalität und Nachhaltigkeit) erfüllt werden. Dies wird mit der geringen Anbauverbreitung und den agronomischen Eigenschaften der Minze sowie mit der Nachfrage nach Minze-Produkten begründet. Die Erfüllung dieser Ziele setzt jedoch voraus, dass die Produkte des Vorhabens erfolgreich auf dem Markt platziert und etabliert werden können. Ob das gelingt, hängt von vielfältigen Bedingungen (Markt, betriebliches Engagement, Ausdauer und Qualität der Minze unter Praxisbedingungen) ab.

Menthol-Minze

Es wurden vier Pfefferminzen identifiziert, die einen Menthol-Gehalt von > 40 % und einen Pulegol-Anteil von < 4 % aufweisen (Nr. 10, 68, 101 und 104). Auch die Nr. 78 entspricht dieser Forderung. Sie weist jedoch einen etwas höheren Limonen-Anteil auf, der leicht oberhalb des Grenzwertes des Europäischen Arzneibuches liegt (s. Tab. 1). Diese Minzen können als „Menthol-Minzen“ bezeichnet und potenziell zur Herstellung von Phytopharmaka verwendet werden.

Aroma-Minze

Für die Einordnung einer Minze als „Aroma-Minze“ wurden die Anforderungen des Lebensmittel-Handels (s. Tab. A 3) und die durchgeführten sensorischen Prüfungen berücksichtigt. Auf der Basis dieser Bewertungen wurde die Akzession Nr. 78 („Mentholna“) am besten bewertet, gefolgt von Nr. 67, 102 und 13. Die Minze (Pfefferminze) Nr. 78 besitzt nach diesen Ergebnissen die beste Eignung als Aroma-Minze. Diese Bewertung schließt jedoch nicht aus, dass im Ergebnis zukünftiger spezifischer Bewertungen durch den Handel auch andere Minzen für diese Verwendung genutzt werden können.

Im Verlauf des Vorhabens wurden neben dem ätherischen Öl und den Öl-Komponenten auch die phenolischen Verbindungen (Rosmarinsäure-Gehalte) in den Blättern der Minzen bestimmt. Die

Ergebnisse dieser Untersuchungen erlauben eine Charakterisierung des vorhandenen bzw. selektierten Pflanzenmaterials bezüglich dieser Qualitätsmerkmale und ermöglichen eine Bewertung der Minzen zur potenziellen weiteren Verwertung der Blattextrakte.

Was wurde nicht erreicht?

Laut Antrag sollte der Pilotanbau bereits in den Jahren 2018 und 2019 beginnen. Dieses Ziel konnte nicht umgesetzt werden. Der Grund dafür ist, dass die agronomischen und Qualitäts-Bewertungen der Minzen im Jahr 2018 noch nicht abgeschlossen waren. Wichtige Daten, die zur Entscheidungsfindung notwendig sind, lagen noch nicht vor. Darüber hinaus hielten wir es für sinnvoll, mit den im Screening-Test vor-ausgewählten Minzen einen zweijährigen Parzellen-Versuch (4 Wiederholungen, randomisiert, größere Parzellenfläche als im ersten Versuch in Gießen) am Standort Groß-Gerau durchzuführen, um die Aussagefähigkeit über die Leistung der Minzen zu verbessern.

Die Möglichkeit einer vegetativen Vermehrung der Minzen in einer externen Gärtnerei wurde im Jahr 2019 geprüft. In der Agrimed Hessen stand dafür kein Partner zur Verfügung. Eine andere Gärtnerei konnten wir für diese Dienstleistung nicht gewinnen. Aus diesen Gründen erfolgte die Übergabe des Pflanzenmaterials erst im Frühjahr 2020. Dieser späte Termin hatte auch den Nachteil, dass eine fachliche Begleitung der Vermehrung der Minzen in der Agrimed durch die JLU Gießen (wegen des Projektendes) nicht mehr möglich war.

4 Ergebnisverwertung, Kommunikation und Verstetigung

4.1 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Der landwirtschaftlichen Praxis (Hofgutkräuter GmbH & Co KG) wurden die Minze-Pflanzen, die taxonomisch den Arten *Mentha x piperita* L. (Pfefferminze), *Mentha x spicata* L. (Grüne bzw. Krause Minze) und *Mentha suaveolens* Ehrh. (Rundblättrige Minze) zuzuordnen sind, übergeben (s. Anlage A 16). Das Minze-Pflanzenmaterial wurde dort gepflanzt und im Oktober 2020 erstmalig geerntet. Über den Stand der Verwendung und über die weitere Planung informiert eine Information in der Anlage 17.

Dieses Material wurde über einen Zeitraum von vier Jahren intensiv untersucht und charakterisiert. Die wichtigsten Informationen aus den durchgeführten Untersuchungen wurden ebenfalls der landwirtschaftlichen Praxis übergeben und z. T. in der Öffentlichkeit (Vorträge, Publikationen) bekannt gemacht. Die vorliegenden Daten lassen erwarten, dass die selektierten Minze-Linien ein gutes Potenzial für eine Nutzung im Lebensmittelbereich bzw. im pharmazeutischen Bereich haben. Das durchgeführte Vorhaben hat daher eine gute Grundlage geschaffen, um die Kultivierung von Arzneipflanzen, hier am Beispiel von Minze-Arten, in Hessen oder anderen Regionen weiter zu entwickeln (s. auch Anlage 17).

4.2 (Geplante) Verwertung/Verbreitung und Nutzung der Ergebnisse

Die Ergebnisse des Vorhabens wurden auf verschiedenen wissenschaftlichen Tagungen vorgestellt. So wurde auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung über das Vorhaben berichtet und Ergebnisse über die Gehalte an Gesamtphenolen und Rosmarinsäure in den Minze-Blattextrakten (Darzi-Ramandi & Honermeier 2018) sowie über die Gehalte und Zusammensetzung der ätherischen Öle in den Minze-Blättern (Göbel & Honermeier 2018) präsentiert. Weitere Ergebnisse aus dem Vorhaben wurden auf Jahrestagungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften vorgestellt (Göbel & Honermeier 2016, Göbel et al. 2017, Göbel et al. 2018). Über das Vorhaben und dessen Ergebnisse wurde auch auf einer internationalen Fachtagung über Arznei- und Gewürzpflanzen, die in der Türkei stattfand (Honermeier 2018), sowie während eines Weiterbildungslehrgangs der LLH (Honermeier 2016) berichtet. Darüber hinaus wurde das Vorhaben auf der Internationalen Grünen Woche in Berlin 2017 und auf dem Hessentag in Rüsselsheim 2017 vorgestellt.

Der Inhalt und das Anliegen des Vorhabens wurden auch den Studierenden der Agrar- und Ernährungswissenschaften in den Lehrveranstaltungen BP 42 (Bachelor-Profil-Modul „Garten- und Weinbau“) sowie MP 17 (Master-Profil-Modul „Arznei- und Gewürzpflanzen“) vermittelt. Diese haben

damit ein spezielles Gebiet der Sonderkulturen mit praktischer Anwendung im Land Hessen kennengelernt.

Hervorzuheben ist die umfangreiche Mitwirkung von Bachelor- und Master-Studenten, die in den Versuchen mitgearbeitet und eigene Untersuchungen über Pflanzenparameter, Erträge, Inhaltsstoffe und Sensorik der Minze durchgeführt haben (siehe Liste der Bachelor- und Master-Arbeiten unter Punkt 8 Literaturverzeichnis). So wurden insgesamt 11 Bachelor- bzw. Master-Arbeiten mit direktem Bezug und zum Nutzen für dieses Vorhaben angefertigt und erfolgreich verteidigt. Zwei weitere Master-Arbeiten stehen kurz vor der Fertigstellung und werden im Laufe des zweiten Halbjahres 2020 verteidigt.

In naher Zukunft ist vorgesehen, die Ergebnisse des Vorhabens in der gartenbaulichen und landwirtschaftlichen Fachpresse sowie in einer wissenschaftlichen Zeitschrift zu veröffentlichen.

4.3 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Die weitere wirtschaftliche Entwicklung dieses Vorhabens hängt davon ab, ob es gelingt, einen Abnehmer für die Aroma-Minze bzw. Arznei-Minze zu gewinnen. Entsprechende Verhandlungen dazu haben begonnen. Federführend ist hierbei die Agrimed. Die JLU Gießen hat für die weitere wirtschaftliche Entwicklung die erforderlichen Daten zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wurden auch Proben-Muster der Minze an die Agrimed übergeben, die für die Verhandlungen als Referenzen erforderlich sind.

Die Arbeiten dieses Vorhabens haben die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass mit den entwickelten Methoden (Labormethoden, sensorische Analyse) weitere Projekte dieser Art bearbeitet werden könnten. An der JLU Gießen werden die in diesem Projekt gewonnenen Erkenntnisse und Kompetenzen an den nachfolgenden Leiter der Professur (Amtsantritt am 1. 10. 2020) übergeben.

5 Zusammenarbeit in der Operationellen Gruppe (OG)

5.1 Gestaltung der Zusammenarbeit

Die OG setzte sich aus Partnern der Wissenschaft (Justus-Liebig-Universität Gießen), der landwirtschaftlichen Praxis (Agrimed Hessen) und des Marketings (MGH Gutes aus Hessen GmbH) zusammen. Diese Zusammensetzung war positiv und hat dafür gesorgt, dass der Rahmen nicht zu groß oder zu aufwendig wurde.

Die Kommunikation zwischen den Partnern erfolgte über konventionelle Möglichkeiten (Telefon, e-mail, persönliche Treffen). Vom Land organisierte EIP-Tagungen haben dazu beigetragen, dass sich die Partner zusätzlich treffen und austauschen konnten.

Eine zu bewältigende Schwierigkeit der OG bestand darin, dass der Lead-Partner und die Geschäftsführung eines Mitgliedes (Agrimed Hessen) während der Laufzeit des Projektes gewechselt hat. Dadurch traten vorübergehend Informationsverluste und Unklarheiten in der Zuständigkeit auf. In der letzten Phase des Projektes konnte dieses Defizit durch das Engagement anderer Mitarbeiter der Agrimed wieder ausgeglichen werden.

Ungünstig war auch der Wechsel der wissenschaftlichen Bearbeiterin der JLU Gießen, der durch das Ausscheiden der vormaligen Mitarbeiterin (Kathrin Göbel) zustande kam. Auch durch diesen Wechsel, der nicht vermeidbar war, hat es Verzögerungen und anfängliche Informationsverluste gegeben.

5.2 Mehrwert des Formats einer OG

Das Vorhaben hat zur Erhaltung bzw. Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen der Wissenschaft (JLU Gießen) und der Praxis (Betriebe der Agrimed) beigetragen. Die Arbeiten dieses Vorhabens haben auch über Hessen hinaus fachliches Interesse gefunden (Kontakte auf Tagungen und Ausstellungen, diverse Anfragen). Der Mehrwert für den Lead-Partner (JLU Gießen) bestand darin, die Sichtweise und Anforderungen der Praxis-Unternehmen durch die Zusammenarbeit besser kennenzulernen. Diese Anforderungen konnten in der wissenschaftlichen Arbeit zum Teil berücksichtigt werden.

Der Mehrwert für die Praxis-Partner bestand darin, dass Fachkenntnisse über die agronomischen Eigenschaften, die Inhaltsstoffe und die Vermarktungsmöglichkeiten der Minze besser verstanden wurden. Durch dieses Verständnis konnten sowohl die bestehenden Probleme als auch die möglichen Chancen des Minze-Anbaus besser bei betrieblichen Entscheidungen berücksichtigt werden.

5.3 Weitere Zusammenarbeit

Mit der Übergabe der Endprodukte und der Fachkenntnisse, die in dem Vorhaben zum Thema Aroma-Minze gewonnen wurden, hat die Zusammenarbeit in der OG das wichtigste Ziel erreicht. Die wissenschaftlichen MitarbeiterInnen des Vorhabens stehen den Praxispartnern der OG im Rahmen ihrer Möglichkeiten weiterhin für Informationen zur Verfügung. Da die Arbeitsverträge der beteiligten WissenschaftlerInnen jedoch im Jahr 2020 auslaufen, ist gegenwärtig keine wesentlich über die Laufzeit des EIP-Agri-Vorhabens hinausgehende Zusammen- bzw. Projektarbeit geplant.

6 Verwendung der Zuwendung

Die Fördermittel wurden entsprechend des Zuwendungsbescheids verwendet. Ein detaillierter Nachweis der verwendeten Fördermittel erfolgt im End-Verwendungsnachweis gegenüber der Bewilligungsbehörde Regierungspräsidium Gießen, Dezernat 51.1.

Tab. 2: Mittelverwendung im EIP-Projekt „Aroma-Minze Hessen“

Positionen	Zuwendung	End-Verwendung
Laufende Ausgaben der OG	49.527,10 €	31.981,94 €
Ausgaben für Innovation		
Arbeitspaket 1	61.386,32 €	64.742,33 €
Arbeitspaket 2	117.256,99 €	115.905,14 €
Arbeitspaket 3	52.338,01 €	31.529,25 €
Zwischensumme Arbeitspakete	230.981,32 €	212.176,72 €
Summe	280.508,42 €	244.158,66 €

Die laufenden Ausgaben der OG fielen geringer aus als ursprünglich geplant. Bedingt durch Personalwechsel bei der Agrimed und auch an der JLU Gießen konnte/musste der Umfang der laufenden Ausgaben verringert werden. Ein weiterer Punkt war die vegetative Vermehrung der Minze, mit der erst im Frühjahr 2020 begonnen werden konnte und die somit zur Mitteleinsparung beigetragen hat.

7 Schlussfolgerungen und Ausblick

Bezüglich der EIP-Projektförderung und des durchgeführten Vorhabens können folgende generelle Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Die EIP-Projekte stellen auch für die Universitäten eine zusätzliche Option dar, die das Angebot der nationalen Möglichkeiten, Agrarforschungs-Projekte durchführen zu können, deutlich erweitert hat. EIP-Vorhaben haben daher dazu beigetragen, einige Institute der Agrarwissenschaften, die an Universitäten und Hochschulen im Land etabliert sind, in die angewandte Agrarforschung des Landes Hessen mit einzubeziehen. Diese Entwicklung wäre ohne EIP-Förderung in diesem Umfang nicht möglich gewesen und wird insgesamt positiv beurteilt.
- Da über EIP-Agri sowohl im Bundesland Hessen als auch in anderen Bundesländern in Deutschland sehr viele Vorhaben gefördert werden, haben sich die Kooperations- und Kontakt-Möglichkeiten zwischen den Institutionen und Arbeitsgruppen deutlich erweitert.
- Positiv ist auch der Aspekt der Internationalisierung. EIP-Projekte existieren in der gesamten EU. Über Internet-Portale und internationale EIP-Tagungen bestehen zahlreiche Möglichkeiten, Partner in anderen EU-Ländern zu identifizieren und mit ihnen zu kooperieren. Die Möglichkeit der internationalen Vernetzung wird unseres Erachtens noch zu wenig genutzt.
- Die EIP-Projekte haben für die beteiligten Praktiker (Landwirte, Berater) einen hohen Nutzen, der nicht nur durch die Ergebnisse des jeweiligen Projektes zustande kommt, sondern auch durch den „Lern-Effekt“, der beim Vorstellen und Diskutieren der Ergebnisse eintritt. Es war zu beobachten, dass die EIP-Projekte über den Rahmen des jeweiligen Vorhabens hinaus viele Informationen an die Landwirte bereitstellen konnten, die für diese nützlich sind. Über die EIP-Projekte bekommen Landwirte Zugang zu Instituten und Wissenschaftlern der Universität, der zum Teil in dieser Form vorher nicht vorhanden war. Auch die Universitäten profitieren von diesen Kontakten, da sie Hinweise und Anregungen über den Forschungsbedarf in der Praxis bekommen und Themen für praxisnahe Bachelor- und Master-Arbeiten vergeben werden können.
- Die Administration, Kontrolle und Betreuung der EIP-Projekte über den RP erfolgt recht stringent und kompetent. Die schnelle und kompetente Hilfestellung, die vom RP jederzeit gegeben wurde/wird, ist sehr lobenswert.
- Die Administration der Finanzmittel der EIP-Projekte war/ist an einer Universität gewöhnungsbedürftig und deutlich aufwendiger als bei anderen nationalen Fördermöglichkeiten (DFG, BMBF). Ein gewisses Risiko stellt der Umstand dar, dass die angefallenen Kosten erst mit einem Teil-Verwendungsnachweis (TVN) beglichen werden können. Im Vorhaben „Aroma-Minze“ waren dazu insgesamt 11 Teil-Verwendungsnachweise erforderlich, die sorgfältig vorbereitet, geprüft und nachbereitet werden mussten. Auch die Handhabung der Mehrwertsteuer, die nicht förderfähig ist, kann nachteilig sein. Es ist daher sinnvoll, die für Drittmittel zuständige Abteilung der Finanzverwaltung an einer Universität frühzeitig und noch direkter mit in die Mittelverwaltung einzubeziehen, um Informationsverluste zu vermeiden und den Aufwand etwas zu reduzieren.
- Die Betreuung der EIP-Projekte durch den hessischen Innovationsdienstleister Institut für Ländliche Strukturforchung (IfLS) Frankfurt/M. wird sehr engagiert durchgeführt und konnte in den letzten Jahren offenbar weiter professionalisiert werden. Die von diesem Institut angebotenen Hilfeleistungen (Öffentlichkeitsarbeit, Präsentation, Kommunikation, Finalisierung der Berichte etc.) sind insgesamt sehr nützlich.

8 Literaturverzeichnis

Eigene Publikationen (inkl. Vorträge) im Rahmen des Vorhabens

- Darzi-Ramandi, A., Honermeier, B. (2019): Gehalte an Gesamtphenolen und Rosmarinsäure sowie antioxidative Wirkung der Blätter unterschiedlicher Minze-Arten (*Mentha* sp.). 62. Tagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 10.-12.09.2019, In: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Liddy Halm Göttingen, Band 31, 145-146.
- Darzi-Ramandi, A., Honermeier, B. (2018): Gehalte an Gesamtphenolen und Rosmarinsäure in den Blättern unterschiedlicher Minze-Arten und -Varietäten. Poster, 52. Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V., 26.-27.03.2018, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Darzi-Ramandi, A., Honermeier, B. (2019): Gehalte an Gesamtphenolen und Rosmarinsäure sowie antioxidative Wirkung der Blätter unterschiedlicher Minze-Arten (*Mentha* sp.). 62. Tagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 10.-12.09.2019, In: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Liddy Halm Göttingen, Band 31, 145-146.
- Darzi-Ramandi, A., Honermeier, B. (2018): Gehalte an Gesamtphenolen und Rosmarinsäure in den Blättern unterschiedlicher Minze-Arten und -Varietäten. Poster, 52. Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V., 26.-27.03.2018, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Göbel, K. A.; Honermeier, B. (2016): Inkulturnahme und Qualitätsverbesserung von Minze-Arten mit speziellen Aromen und Wirkstoffen in Hessen, 59. Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenwissenschaften e.V., In: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenwissenschaften, Klimawandel und Qualität. Liddy Halm Göttingen, Band 28, 246-247.
- Göbel, K. A., Hartert, L., Honermeier, B. (2017): Blatterträge und phänotypische Charakterisierung eines Sortimentes unterschiedlicher Minze-Arten und -Akzessionen. 60. Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, In: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Liddy Halm Göttingen, Band 29, 273-274.
- Göbel, K. A., Honermeier, B. (2018): Gehalt und Zusammensetzung des ätherischen Öles unterschiedlicher Minze-Akzessionen. Poster, 52. Vortragstagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V., 26.-27.03.2018, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Göbel, K. A., Hartert, L., Tiefenböck, S., Hellerberg T., Kontschevski, A., Honermeier, B. (2018): Blatterträge sowie Gehalt und Zusammensetzung des ätherischen Öls von *Mentha x piperita* L., *Mentha x spicata* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh., Vortrag, 8. Tagung Arznei- und Gewürzpflanzenforschung, 10.-13.09.2018, Deutscher Fachausschuss Arznei, Gewürz- und Aromapflanzen, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Julius-Kühn-Archiv Nr. 460, 76-77. <https://doi.org/10.5073/jka.2018.460.000>
- Honermeier, B. (2018): Cultivation and research with medicinal and aromatic plants in Germany – current situation and future requirements, 4. International Symposium of Medicinal and Aromatic Plants, 2-4 Oct 2018, Cesme-Izmir, Turkey. In: Abstract book, Editors: Emine Bayram, Özgür Tatar, Deniz Istipliler, 2-3.

Weitere Vorträge und Ausstellungen im Rahmen des Vorhabens

- Honermeier, B. (2016): Vorstellung des EIP-Projektes Aroma-Minze Hessen. Weiterbildungsveranstaltung Gartenbau des LLH, Vortrag, Rauischholzhausen am 13. 07. 2016.
- Honermeier, B., Göbel, K.A., Darzi-Ramandi, A. (2017): Poster- und Exponat-Ausstellung des EIP-Projektes Aroma-Minze Hessen, Hessentag Rüsselsheim 8.6.2017.

Zitierte Literaturquellen

- Derndorfer, E. (2016): Lebensmittelsensorik, 5. Auflage, Facultas Verlags- und Buchhandels AG

- Europäisches Arzneibuch (2011): Gehaltsbestimmung des ätherischen Öls in Drogen, amtliche deutsche, 7. Ausgabe, 5. Nachtrag, Stuttgart: Deutscher Apotheker-Verlag, Eschborn: Govi-Verlag – Pharmazeutischer Verlag GmbH, 343f.
- Pank, F., Hoppe, B., Blaschek, W., Hammer, K., Schliephake, E., Schmatz, R. (2013): Pfefferminze, In: Hoppe (Hrsg.) Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus, Band 5, Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen Saluplanta e. V. Bernburg, S. 310-350.
- Petersen, M., Abdullah, Y., Benner, J., Eberle, D., Gehlen, K., Hücherig, S., Janiak, V., Kim, K.H., Sander, M., Weitzel, C., Wolters, S. (2009): Evolution of rosmarinic acid biosynthesis. *Phytochemistry* 70, 2009, 1663-1679.
- UPOV 2006: Richtlinien für die Durchführung der Prüfung auf Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit, Internationaler Verband zum Schutz von Pflanzenzüchtungen. International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV), https://www.upov.int/de/publications/tg-rom/tg029/tg_29_7.pdf

Bachelor- und Master-Arbeiten, die im Rahmen des Vorhabens an der JLU Gießen angefertigt wurden

- Boßler, Christina: Erträge und Gehalte an ätherischem Öl unterschiedlicher Akzessionen von Pfefferminze (*Mentha x piperita*) und Grüner Minze (*Mentha spicata*) 2017. Masterarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Hartert, Lena (2017): Wachstumseigenschaften und Blatterträge unterschiedlicher Akzessionen der Gattung *Mentha* – Feldversuch Gießen 2016. Masterarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen 2017.
- Hellerberg, Tim (2018): Erträge, entwicklungs-morphologische Merkmale und Krankheitsanfälligkeit unterschiedlicher Minze-Akzessionen am Standort Gießen 2017, Masterarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen 2018.
- Kontschevski, Alexandra (2018): Gehalte an ätherischem Öl und sensorisches Profil von unterschiedlichen Minze-Akzessionen (*Mentha sp.*) aus dem Minze-Sortiment Gießen 2017. Masterarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen 2018.
- Lang, Delia (2019): Verwendung der Pfefferminze zur Herstellung von Lebensmitteln und Phytopharmaka- Inhaltsstoffe und Qualitätsanforderungen. Masterarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen 2019.
- Mock, Fabienne (2020): Gehalt an Gesamt-Phenolen und Rosmarinsäure in Blattextrakten unterschiedlicher Minze-Arten und Akzessionen (*Mentha sp.*) - Auswertung eines Parzellenversuches in Groß-Gerau 2019. Masterarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen 2020.
- Pfitzenmeier, Katja-Marlen (2019): Gehalt an Gesamtphenolen in den verschiedenen Minze-Arten und Varietäten (*Mentha sp.*) im Minze-Sortiment Gießen 2018, Bachelorarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen 2019.
- Sauer, Alexandra (2020): Untersuchungen zur Variation der Gehalte an Gesamt-Phenolen und Rosmarinsäure in *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* und *Mentha suaveolens* – Ergebnisse aus den Parzellenversuchen in Groß-Gerau 2018, Masterarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen 2020.
- Storz, Leonie (2019): Gehalt und Zusammensetzung von ätherischem Öl unterschiedlicher Minze-Akzessionen (*Mentha sp.*) im Minze-Sortiment Gießen 2018, Bachelorarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen 2019.
- Tiefenböck, S. (2018): Phytochemische und sensorische Charakterisierung von Arten und Varietäten der Gattung *Mentha* - Minze-Sortiment Gießen 2016. Masterarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen 2018.
- Uhsat, Christine (2019): Blatt-Erträge sowie Gehalt und Zusammensetzung der ätherischen Öle von Pfefferminze (*Mentha x piperita*), Grüner Minze (*Mentha spicata*) und Rundblättriger Minze (*Mentha suaveolens*), Masterarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen 2019.

9 Anlagen

Tabellen

Tab. A 1 Übersicht über die Arten (inkl. Art-Hybriden) innerhalb der Gattung *Mentha* (modifiziert nach The Plant List 2010)

Arten der Gattung <i>Mentha</i>	
<i>Mentha alaica</i> Boriss.	<i>Mentha japonica</i> (Miq.) Makino
<i>Mentha aquatica</i> L.	<i>Mentha laxiflora</i> Benth.
<i>Mentha arvensis</i> L.	<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.
<i>Mentha australis</i> R. Br.	<i>Mentha micrantha</i> (Fisch. ex Benth.) Heinr. Braun
<i>Mentha canadensis</i> L.	<i>Mentha pamiroalaica</i> Boriss.
<i>Mentha cervina</i> L.	<i>Mentha pulegium</i> L.
<i>Mentha cunninghamii</i> (Benth.) Benth.	<i>Mentha requienii</i> Benth.
<i>Mentha dahurica</i> Fisch. ex Benth.	<i>Mentha royleana</i> Wall. ex Benth.
<i>Mentha darvasica</i> Boriss.	<i>Mentha saturejoides</i> R.Br.
<i>Mentha diemenica</i> Spreng.	<i>Mentha spicata</i> L.
<i>Mentha gattefossei</i> Maire	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.
<i>Mentha grandiflora</i> Benth.	
Hybride der Gattung <i>Mentha</i>	
<i>Mentha x carinthiaca</i> Host	<i>Mentha x piperita</i> L.
<i>Mentha x dalmatica</i> Tausch	<i>Mentha x pyramidalis</i> Ten.
<i>Mentha x dumetorum</i> Schult.	<i>Mentha x rotundifolia</i> (L.) Huds.
<i>Mentha x gayeri</i> Trautm.	<i>Mentha x smithiana</i> R. A. Graham
<i>Mentha x gentilis</i> L.	<i>Mentha x verticillata</i> L.
<i>Mentha x kuemmerlei</i> Trautm.	<i>Mentha x villosa</i> Huds.
<i>Mentha x locyana</i> Borbás	<i>Mentha x villosa-nervata</i> Opiz
<i>Mentha x maximiliana</i> F. W. Schultz	

Tab. A 2: Mittlere Pflanzenlängen (in cm) verschiedener Minze-Arten, Versuchsstation Gießen 2016-2017, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018)

Minze-Arten	I/2016	II/2016	I/2017	II/2017
	I = erster Aufwuchs, II = zweiter Aufwuchs			
	Angaben in cm			
<i>Mentha x piperita</i> L.	32	31	60	62
<i>Mentha spicata</i> L.	32	25	55	56
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	29	35	50	57
<i>Mentha species</i> (unbekannt)	31	20	52	57
<i>Mentha x gentilis</i> L.	30	14	41	52
<i>Mentha pulegium</i> L.	24	28	24	30
<i>Mentha x smithiana</i> R.A. Graham	31	29	57	53
<i>Mentha x dalmatica</i> Tausch	30	14	50	52
<i>Mentha canadensis</i> L.	29	17	46	58
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	16	29	41	33
<i>Mentha arvensis</i> L.	7	11	13	14
<i>Mentha aquatica</i> L.	22	17	40	43

Tab. A 3: Anforderungen an die Zusammensetzung des ätherischen Öles von Pfefferminze (Teuscher & Bauermann 2003; Europäisches Arzneibuch 2011)

Inhaltsstoffe	Lebensmittelhandel (in %) (Teuscher & Baumann 2003)	Arznei-Droge (in %) (Europäisches Arzneibuch 2011)
Menthol	15 – 68	30 – 55
Menthon	15 – 76	14 – 32
Menthylacetat	2 – 5 (bis 23)	2,8 – 10
1,8 Cineol	3 – 8	3,5 – 8
Menthofuran	0 – 7	1 – 8
Isomenthon	2 – 13	1,5 – 10
Limonen	2 – 10	1 – 3,5
Pulegon	0,5 – 5	< 3
Carvon	-	< 1
Isopulegol	-	< 0,2
Verhältnis Cineol : Limonen	-	> 2

Tab. A 4: Mittlere Blatterträge verschiedener Minze-Arten, Versuchsstation Gießen 2016-2017, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018 (modifiziert)

Minze-Arten	2016 (1. Aufwuchs)		2017 (1. Aufwuchs)	
	Mittlere Blatterträge			
	dt FM/ha	dt TM/ha	dt FM/ha	dt TM/ha
<i>M. x piperita</i> L.	132	36,1	32	8,2
<i>M. spicata</i> L.	124	35,2	35	14,4
<i>M. suaveolens</i> Ehrh.	129	37,2	31	8,4
<i>M. species</i> (unbekannt)	123	33,6	37	9,8
<i>M. x gentilis</i> L.	117	33,6	37	9,8
<i>M. pulegium</i> L.	13	3,3	17	3,9
<i>M. x smithiana</i> R.A. Graham	122	30,8	21	5,9
<i>M. x dalmatica</i> Tausch	128	37,2	39	17,3
<i>M. canadensis</i> L.	102	32,8	48	27,3
<i>M. longifolia</i> (L.) L.	103	28,2	15	3,8
<i>M. arvensis</i> L.	26	7,9	2	0,5
<i>M. aquatica</i> L.	90	24,8	24	5,2

Tab. A 5: Mittlere Biomasse-Erträge (Stängel + Blätter) in g FM/m² von verschiedenen Minze-Arten, erster und zweiter Aufwuchs, Versuchsstation Gießen 2016, Masterarbeit Lena Hartert (2017)

Minze-Arten ¹⁾	Mittlere Biomasse-Erträge (gesamt) 1. Aufwuchs, (g FM/m ²)	Mittlere Biomasse-Erträge (gesamt), 2. Aufwuchs (g FM/m ²)
<i>Mentha x piperita</i> L.	534	851
<i>Mentha spicata</i> L.	582	583
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	500	844
<i>Mentha x gentilis</i> L.	537	392
<i>Mentha canadensis</i> L.	804	451
<i>Mentha x dalmatica</i> Tausch	616	894
<i>Mentha aquatica</i> L.	429	908
<i>Mentha arvensis</i> L.	27	249
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	219	465
<i>Mentha pulegium</i> L.	712	594
<i>Mentha x smithiana</i> R.A. Graham	314	515

¹⁾ Botanische Bezeichnungen nach THE PLANT LIST 2010.

Tab. A 6: Gehalte an ätherischem Öl (in %) von *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh. im Parzellenversuch Groß-Gerau 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte), (Daten von A. Darzi-Ramandi), unterschiedliche Buchstaben, die hinter den Werten stehen, bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten

Nr.	Art	2018		2019	
		I	II	I	II
5	<i>M. x piperita</i> L.	2,7 ^b	3,1 ^b	2,5 ^{bc}	3,1 ^{cd}
20	<i>M. x piperita</i> L. Multimentha	2,3 ^{cd}	2,8 ^{bc}	3,4 ^{ab}	2,8 ^{de}
78	<i>M. x piperita</i> L. Mentholna	1,8 ^{ef}	2,4 ^{cde}	2,8 ^{bc}	2,8 ^{de}
100	<i>M. x piperita</i> L. Redefined Murry Mitcham	1,9 ^e	2,0 ^{ef}	2,1 ^{cd}	2,5 ^{ef}
101	<i>M. x piperita</i> L. Black Mitcham	1,9 ^e	2,1 ^{def}	2,2 ^{cd}	2,6 ^{ef}
106	<i>M. x piperita</i> L. Thüringer Multimentha	2,7 ^b	3,0 ^b	4,0 ^a	3,5 ^{bc}
15	<i>M. suaveolens</i> Ehrh. Variegata Ananasminze	1,3 ^g	1,5 ^g	1,4 ^d	1,5 ^h
16	<i>M. suaveolens</i> Ehrh. x piperita Grapefruitminze	4,5 ^a	4,5 ^a	4,3 ^a	5,0 ^a
13	<i>M. spicata</i> L. var. <i>crispa</i> Marokko	1,9 ^e	2,3 ^{def}	2,6 ^{bc}	2,5 ^{ef}
81	<i>M. spicata</i> L. Grüne Minze	2,0 ^{de}	2,5 ^{cd}	2,2 ^{cd}	2,5 ^{ef}
67	<i>M. spicata</i> L. Nana	1,7 ^{ef}	1,9 ^{fg}	1,3 ^d	1,9 ^{gh}
102	<i>M. spicata</i> L. Native Spearmint	1,5 ^{fg}	2,4 ^{cde}	1,4 ^d	2,3 ^{fg}
103	<i>M. spicata</i> L. Scotch Spearmint	2,6 ^{bc}	2,2 ^{def}	2,1 ^{cd}	3,6 ^b
p-Wert		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

p-Wert: Irrtumswahrscheinlichkeit, z. B. 0,01 = 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit. Bei einem p-Wert von <0,05 (5 % Irrtumswahrscheinlichkeit) liegt ein statistisch gesicherter Effekt vor. Die Buchstaben zeigen, zwischen welchen Mittelwerten diese Unterschiede signifikant sind (unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede, gleiche Buchstaben bedeuten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten).

Tab. A 7: Frischmasse-Erträge (gesamt, dt FM/ha) von *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh. im Parzellenversuch Groß-Gerau 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte), (Daten von A. Darzi-Ramandi), unterschiedliche Buchstaben, die hinter den Werten stehen, bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten

Nr.	Art	2018 (dt FM/ha)		2019 (dt FM/ha)	
		I	II	I	II
5	<i>M. x piperita</i> L.	163,1 ^{bc}	138,6 ^{abc}	298,2 ^{bc}	108,9 ^{abcde}
20	<i>M. x piperita</i> L. Multimentha	231,1 ^a	191,2 ^a	259,1 ^{cd}	89,9 ^{cde}
78	<i>M. x piperita</i> L. Mentholna	133,5 ^{bcde}	128,9 ^{abc}	293,3 ^{bc}	109,7 ^{abcde}
100	<i>M. x piperita</i> L. Redefined Murry Mitcham	78,7 ^e	42,9 ^d	76,2 ^e	14,6 ^e
101	<i>M. x piperita</i> L. Black Mitcham	135,7 ^{bcde}	129,9 ^{abc}	101,7 ^e	47,7 ^{de}
106	<i>M. x piperita</i> L. Thüringer Multimentha	157,5 ^{bcd}	159,1 ^{ab}	276,5 ^c	97,7 ^{bcde}
15	<i>M. suaveolens</i> Ehrh. Variegata Ananasminze	97,4 ^{de}	86,5 ^{cd}	60,3 ^e	66,0 ^{de}
16	<i>M. suaveolens</i> Ehrh. x <i>piperita</i> Grapefruitminze	103,1 ^{cde}	85,5 ^{cd}	145,1 ^{de}	47,2 ^{de}
13	<i>M. spicata</i> L. var. <i>crispa</i> Marokko	139,3 ^{bcde}	141,7 ^{abc}	296,4 ^{bc}	198,7 ^a
81	<i>M. spicata</i> L. Grüne Minze	177,1 ^{ab}	171,8 ^a	499,3 ^a	188,0 ^{ab}
67	<i>M. spicata</i> L. Nana	138,5 ^{bcde}	151,8 ^{abc}	413,2 ^{ab}	184,4 ^{abc}
102	<i>M. spicata</i> L. Native Spearmint	87,3 ^e	95,9 ^{bcd}	322,7 ^{ac}	117,4 ^{abcd}
103	<i>M. spicata</i> L. Scotch Spearmint	103,2 ^{cde}	132,2 ^{abc}	72,8 ^e	41,2 ^{de}
p-Wert		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

p-Wert: Irrtumswahrscheinlichkeit, z. B. 0,01 = 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit. Bei einem p-Wert von <0,05 (5 % Irrtumswahrscheinlichkeit) liegt ein statistisch gesicherter Effekt vor. Die Buchstaben zeigen, zwischen welchen Mittelwerten diese Unterschiede signifikant sind (unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede, gleiche Buchstaben bedeuten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten).

Tab. A 8: Trockenmasse-Erträge (gesamt, dt TM/ha) von *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh. im Parzellenversuch Groß-Gerau 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte I + II), (Daten von A. Darzi-Ramandi). unterschiedliche Buchstaben, die hinter den Werten stehen, bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten

Nr.	Art	2018 (dt TM/ha)		2019 (dt TM/ha)	
		I	II	I	II
5	<i>M. x piperita</i> L.	43,4 ^{bcd}	37,0 ^{abcd}	73,2 ^{bc}	28,8 ^{bcd}
20	<i>M. x piperita</i> L. Multimentha	70,4 ^a	48,8 ^{ab}	80,1 ^{abc}	24,4 ^{cde}
78	<i>M. x piperita</i> L. Mentholna	34,5 ^{bcde}	32,9 ^{bcd}	67,9 ^{bcd}	22,1 ^{cde}
100	<i>M. x piperita</i> L. Redefined Murry Mitcham	28,3 ^{cde}	14,1 ^e	26,7 ^e	5,3 ^e
101	<i>M. x piperita</i> L. Black Mitcham	45,7 ^{bc}	37,6 ^{abcd}	33,9 ^{de}	14,1 ^{cde}
106	<i>M. x piperita</i> L. Thüringer Multimentha	42,2 ^{bcde}	46,6 ^{ab}	83,5 ^{ab}	26,1 ^{bcde}
15	<i>M. suaveolens</i> Ehrh. Variegata Ananasminze	23,7 ^e	20,6 ^{de}	14,2 ^e	11,7 ^{de}
16	<i>M. suaveolens</i> Ehrh. x <i>piperita</i> Grapefruitminze	27,0 ^{cde}	27,9 ^{cde}	44,3 ^{cde}	14,7 ^{cde}
13	<i>M. spicata</i> L. var. <i>crispa</i> Marokko	42,1 ^{bcde}	39,4 ^{abc}	83,5 ^{ab}	48,4 ^{ab}
81	<i>M. spicata</i> L. Grüne Minze	53,3 ^{ab}	53,4 ^a	109,2 ^a	55,1 ^a
67	<i>M. spicata</i> L. Nana	42,5 ^{bcde}	44,5 ^{abc}	90,4 ^{ab}	54,1 ^a
102	<i>M. spicata</i> L. Native Spearmint	28,5 ^{cde}	32,2 ^{bcd}	72,8 ^{bc}	35,9 ^{abc}
103	<i>M. spicata</i> L. Scotch Spearmint	24,8 ^{de}	35,9 ^{abcd}	17,9 ^e	12,1 ^{de}
p-Wert		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

p-Wert: Irrtumswahrscheinlichkeit, z. B. 0,01 = 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit. Bei einem p-Wert von <0,05 (5 % Irrtumswahrscheinlichkeit) liegt ein statistisch gesicherter Effekt vor. Die Buchstaben zeigen, zwischen welchen Mittelwerten diese Unterschiede signifikant sind (unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede, gleiche Buchstaben bedeuten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten).

Tab. A 9: Blatt-Erträge (als Frischmasse, dt FM/ha) von *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh. im Parzellenversuch Groß-Gerau 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte, I + II), (Daten von A. Darzi-Ramandi), unterschiedliche Buchstaben, die hinter den Werten stehen, bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten

Nr.	Art	2018 (dt FM/ha)		2019 (dt FM/ha)	
		I	II	I	II
5	<i>M. x piperita</i> L.	90,4 ^{ab}	75,2 ^{ab}	89,8 ^{bc}	51,6 ^{bcde}
20	<i>M. x piperita</i> L. Multimentha	115,1 ^a	87,5 ^a	68,2 ^{bcde}	42,0 ^{cdef}
78	<i>M. x piperita</i> L. Mentholna	83,8 ^b	77,3 ^{ab}	104,9 ^{bc}	61,1 ^{abcd}
100	<i>M. x piperita</i> L. Redefined Murry Mitcham	41,2 ^d	23,9 ^e	27,0 ^e	6,9 ^f
101	<i>M. x piperita</i> L. Black Mitcham	69,1 ^{bcd}	72,4 ^{abc}	37,3 ^{de}	24,2 ^{def}
106	<i>M. x piperita</i> L. Thüringer Multimentha	85,3 ^{ab}	75,6 ^{ab}	75,2 ^{bcde}	46,4 ^{bcdef}
15	<i>M. suaveolens</i> Ehrh. Variegata Ananasminze	52,6 ^{cd}	42,9 ^{cde}	28,9 ^e	39,0 ^{cdef}
16	<i>M. suaveolens</i> Ehrh. x <i>piperita</i> Grapefruitminze	63,3 ^{bcd}	50,3 ^{bcde}	59,8 ^{cde}	27,4 ^{def}
13	<i>M. spicata</i> L. var. <i>crispa</i> Marokko	80,0 ^{bc}	77,8 ^{ab}	86,0 ^{bcd}	97,4 ^a
81	<i>M. spicata</i> L. Grüne Minze	88,2 ^{ab}	77,7 ^{ab}	183,0 ^a	72,1 ^{abc}
67	<i>M. spicata</i> L. Nana	83,0 ^b	78,7 ^{ab}	164,3 ^a	86,9 ^{ab}
102	<i>M. spicata</i> L. Native Spearmint	41,8 ^d	32,4 ^{de}	114,6 ^b	40,8 ^{cdef}
103	<i>M. spicata</i> L. Scotch Spearmint	51,3 ^{cd}	56,3 ^{abcd}	35,2 ^e	15,2 ^{ef}
p- Wert		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

p-Wert: Irrtumswahrscheinlichkeit, z. B. 0,01 = 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit. Bei einem p-Wert von <0,05 (5 % Irrtumswahrscheinlichkeit) liegt ein statistisch gesicherter Effekt vor. Die Buchstaben zeigen, zwischen welchen Mittelwerten diese Unterschiede signifikant sind (unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede, gleiche Buchstaben bedeuten keine signifikanten Unterschiede).

Tab. A 10: Blatt-Erträge (in Trockenmasse, dt TM/ha) von *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh. im Parzellenversuch Groß-Gerau 2018 und 2019 (jeweils erste und zweite Ernte), (Daten von A. Darzi-Ramandi), unterschiedliche Buchstaben, die hinter den Werten stehen, bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten

Nr.	Art	2018 (dt TM/ha)		2019 (dt TM/ha)	
		I	II	I	II
5	<i>M. x piperita</i> L.	24,1 ^{abcd}	20,1 ^{abc}	22,0 ^{cde}	13,6 ^{bcd}
20	<i>M. x piperita</i> L. Multimentha	35,0 ^a	22,4 ^{ab}	21,1 ^{cdef}	11,4 ^{cdef}
78	<i>M. x piperita</i> L. Mentholna	21,6 ^{bcdef}	19,8 ^{abc}	24,3 ^{bcd}	19,4 ^{abc}
100	<i>M. x piperita</i> L. Redefined Murry Mitcham	14,8 ^{cdef}	7,9 ^c	9,5 ^{efg}	2,5 ^f
101	<i>M. x piperita</i> L. Black Mitcham	23,3 ^{bcde}	21,0 ^{ab}	12,5 ^{defg}	7,2 ^{def}
106	<i>M. x piperita</i> L. Thüringer Multimentha	22,9 ^{bcdef}	22,2 ^{ab}	22,7 ^{cd}	12,4 ^{bcde}
15	<i>M. suaveolens</i> Ehrh. Variegata Ananasminze	12,8 ^{ef}	10,2 ^{bc}	6,8 ^g	6,9 ^{def}
16	<i>M. suaveolens</i> Ehrh. x <i>piperita</i> Grapefruitminze	16,6 ^{bcdef}	16,4 ^{abc}	18,1 ^{cdefg}	8,5 ^{def}
13	<i>M. spicata</i> L. var. <i>crispa</i> Marokko	24,2 ^{abcd}	21,6 ^{ab}	24,2 ^{bcd}	23,7 ^a
81	<i>M. spicata</i> L. Grüne Minze	26,6 ^{ab}	24,1 ^a	40,1 ^a	21,2 ^{ab}
67	<i>M. spicata</i> L. Nana	25,5 ^{abc}	23,1 ^{ab}	36,0 ^{ab}	25,5 ^a
102	<i>M. spicata</i> L. Native Spearmint	13,6 ^{def}	10,8 ^{bc}	25,8 ^{bc}	12,4 ^{bcde}
103	<i>M. spicata</i> L. Scotch Spearmint	12,3 ^f	15,3 ^{abc}	8,6 ^{fg}	4,4 ^{ef}
p-Wert		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

p-Wert: Irrtumswahrscheinlichkeit, z. B. 0,01 = 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit. Bei einem p-Wert von <0,05 (5 % Irrtumswahrscheinlichkeit) liegt ein statistisch gesicherter Effekt vor. Die Buchstaben zeigen, zwischen welchen Mittelwerten diese Unterschiede signifikant sind (unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede, gleiche Buchstaben bedeuten keine signifikanten Unterschiede).

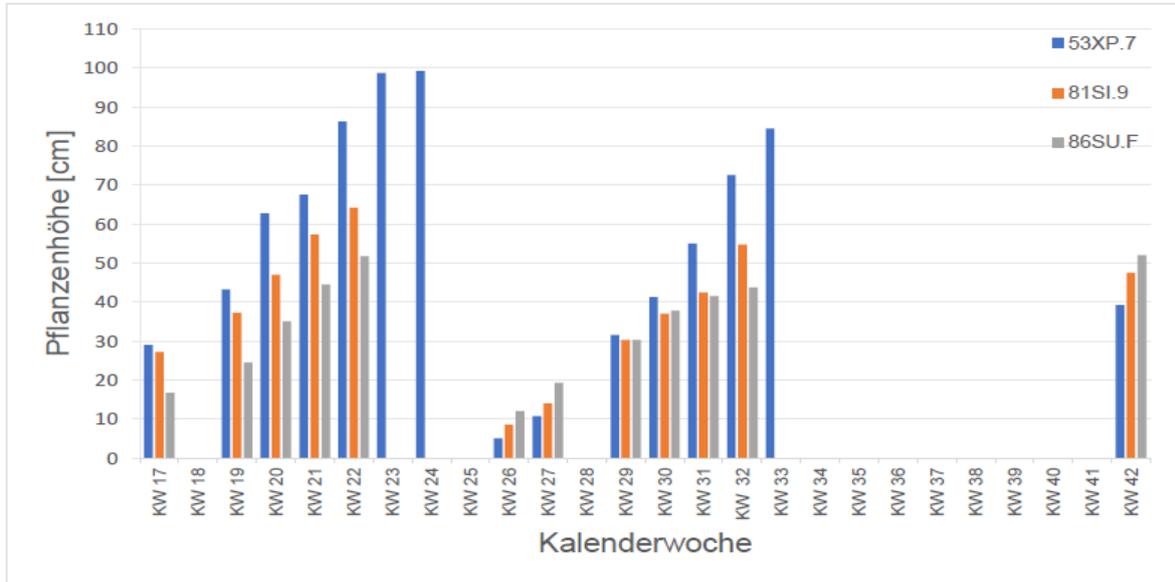


Abb. A 1: Wöchentliche Entwicklung der Pflanzenlänge von *Mentha x piperita* L. (53XP.7), *Mentha spicata* L. (81SI.9) und *Mentha suaveolens* Ehrh., Screening-Test Versuchsstation Gießen 2017, Masterarbeit Tim Hellerberg 2018

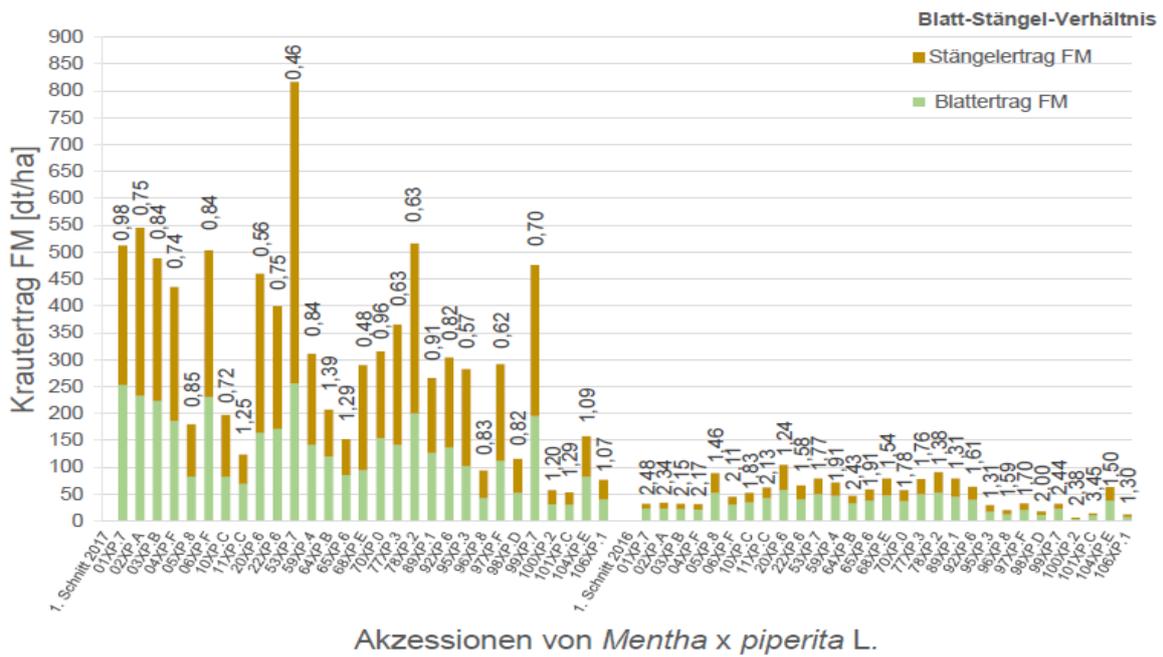


Abb. A 2: Blatt- und Stängel-Erträge sowie Blatt-Stängel-Verhältnis von verschiedenen Akzessionen von *Mentha x piperita* L., Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018

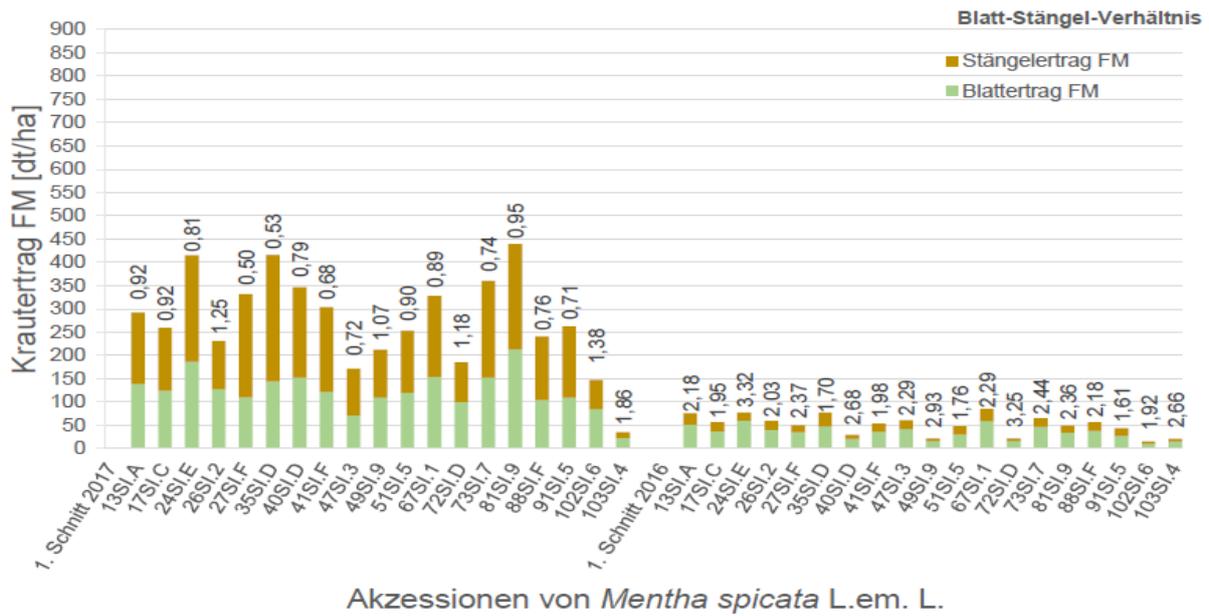


Abb. A 3: Blatt- und Stängel-Erträge sowie Blatt-Stängel-Verhältnis von verschiedenen Akzessionen von *Mentha spicata* L., Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018

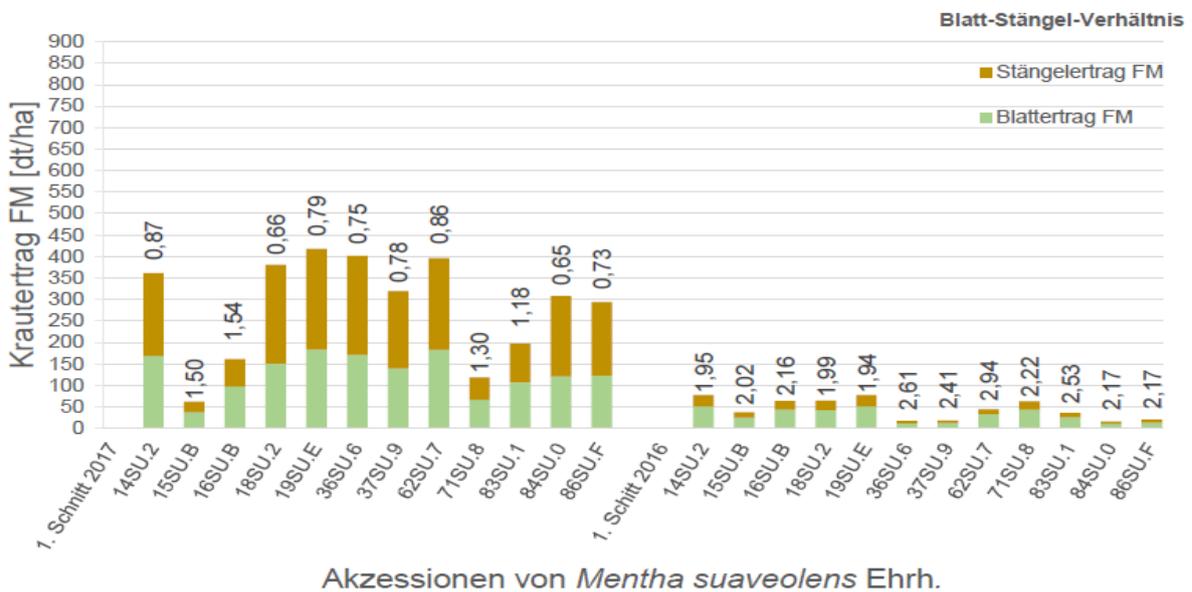


Abb. A 4: Blatt- und Stängel-Erträge sowie Blatt-Stängel-Verhältnis von verschiedenen Akzessionen von *Mentha suaveolens* Ehrh., Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018

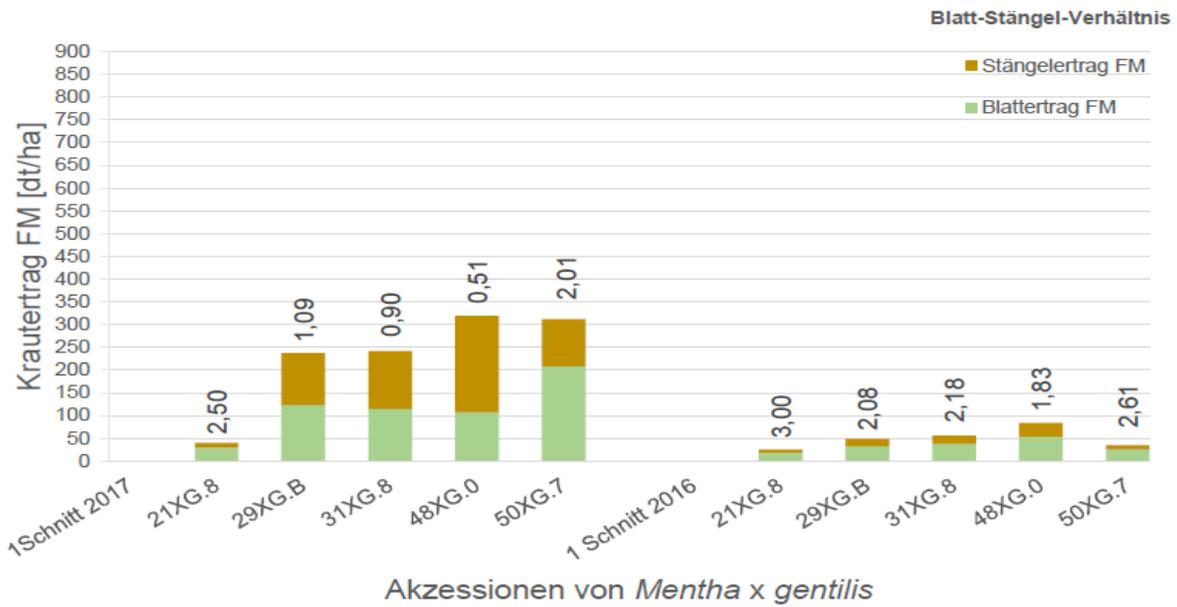


Abb. A 5: Blatt- und Stängel-Erträge sowie Blatt-Stängel-Verhältnis von verschiedenen Akzessionen von *Mentha x gentilis.*, Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018

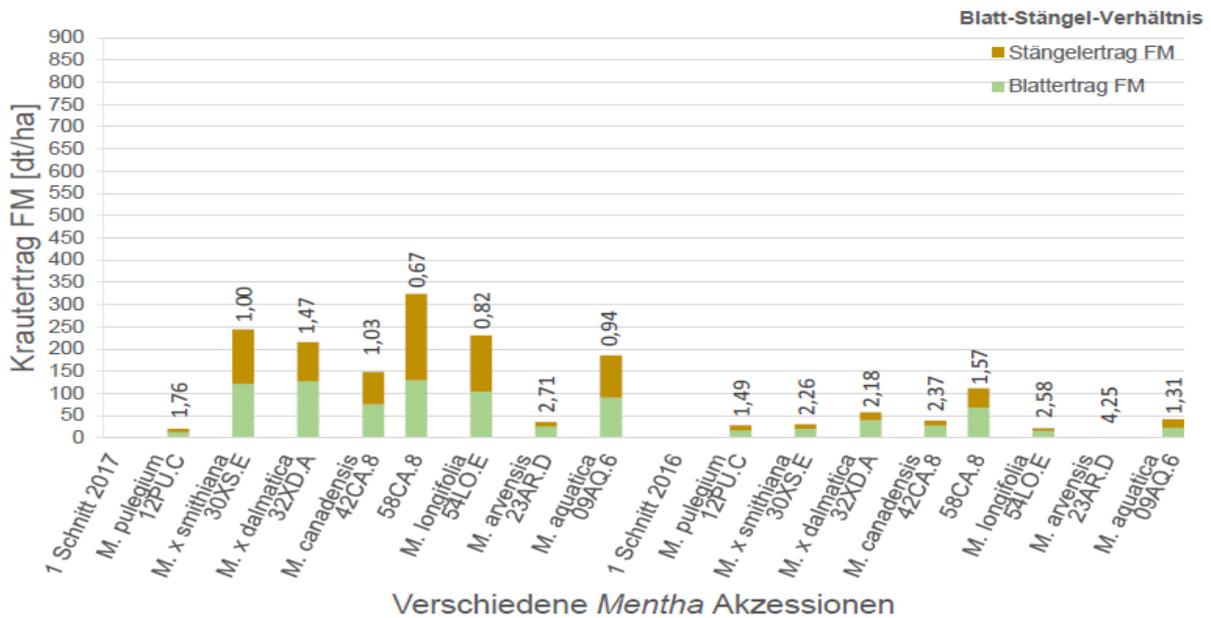


Abb. A 6: Blatt- und Stängel-Erträge sowie Blatt-Stängel-Verhältnis von verschiedenen Minze-Akzessionen, Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018

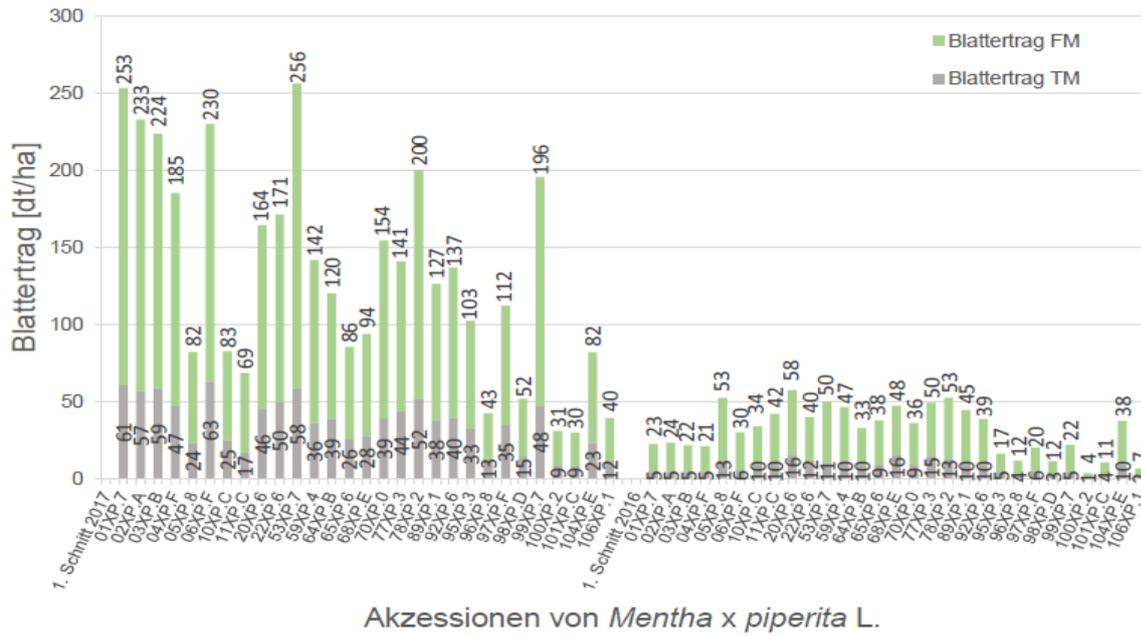


Abb. A 7: Blatt-Erträge (FM und TM) von verschiedenen Akzessionen der Pfefferminze (*Mentha x piperita* L.), Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018

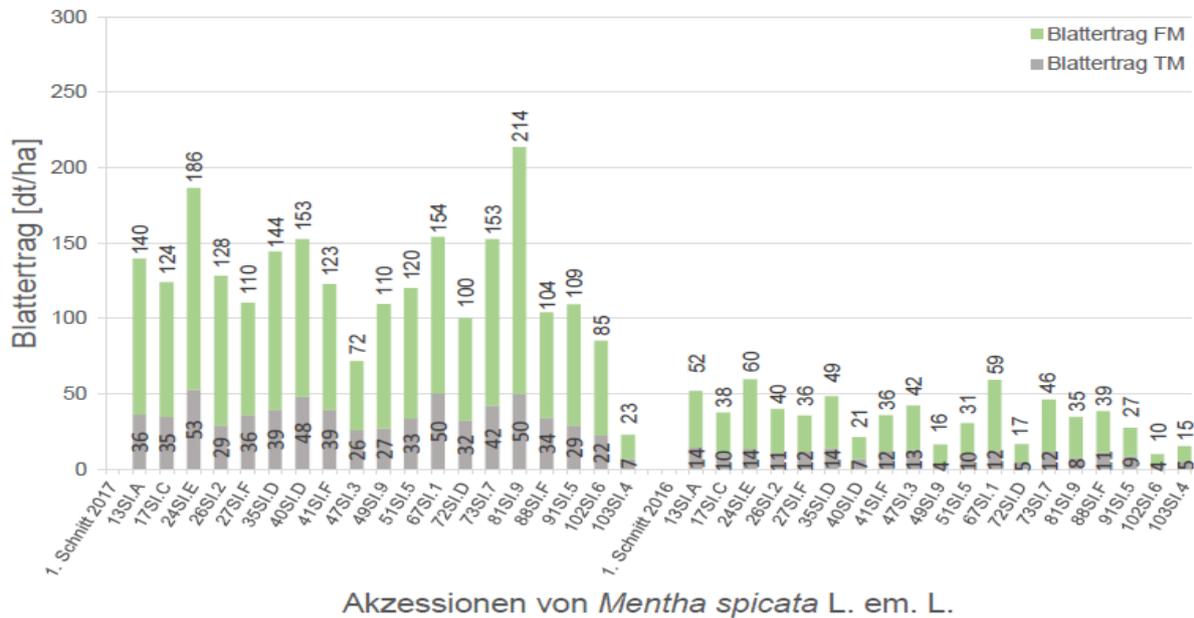


Abb. A 8: Blatt-Erträge (FM und TM) von verschiedenen Akzessionen der Grünen Minze (*Mentha spicata* L.), Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (rechts) und 2017 (links), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Lena Hartert 2017 und Tim Hellerberg 2018

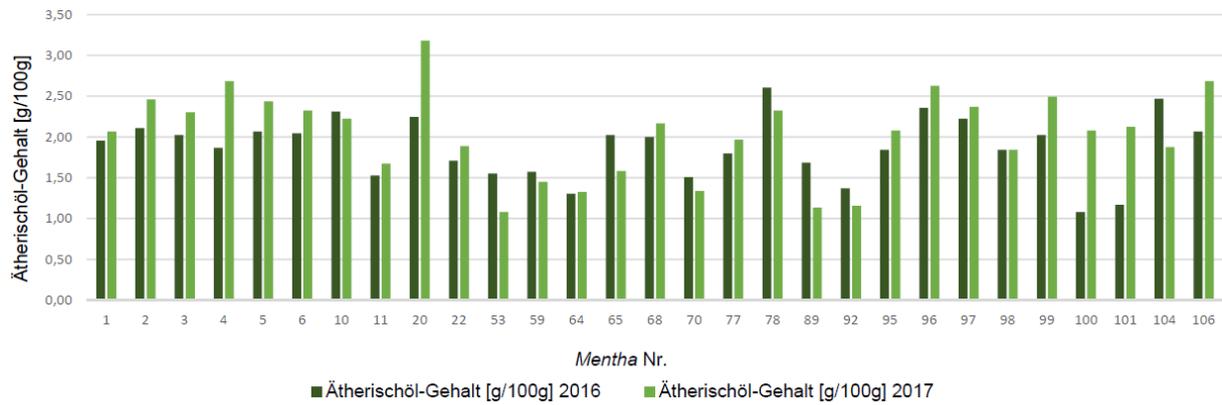


Abb. A 9: Gehalte an ätherischem Öl (g/100 g) von verschiedenen Akzessionen der Pfefferminze, Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (dunkelgrün) und 2017 (hellgrün), jeweils erster Schnitt, Masterarbeit Alexandra Kontschevski 2018

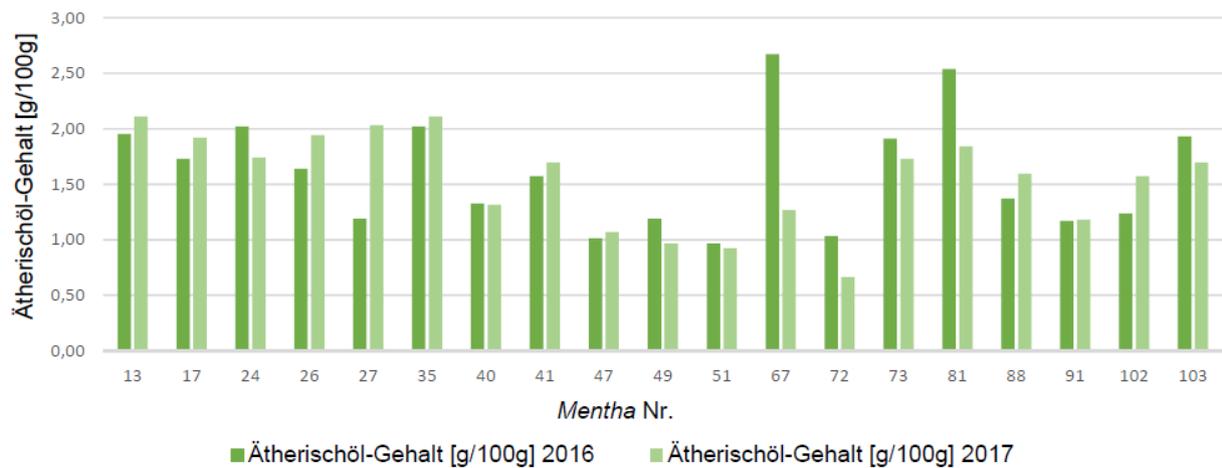


Abb. A 10: Gehalte an ätherischem Öl (g/100 g) von verschiedenen Akzessionen der Grünen Minze, Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (dunkelgrün) und 2017 (hellgrün), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Stefanie Tiefenböck und Alexandra Kontschevski 2018

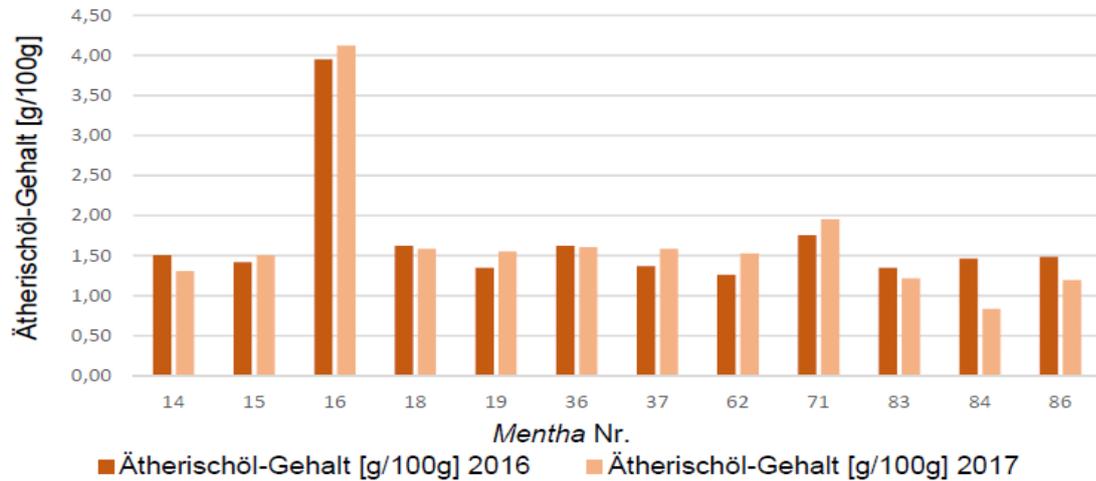


Abb. A 11: Gehalte an ätherischem Öl (g/100 g) von verschiedenen Akzessionen der Rundblättrigen Minze, Screening-Test Versuchsstation Gießen 2016 (dunkelrot) und 2017 (hell), jeweils erster Schnitt, Masterarbeiten Stefanie Tiefenböck und Alexandra Kotschevski 2018

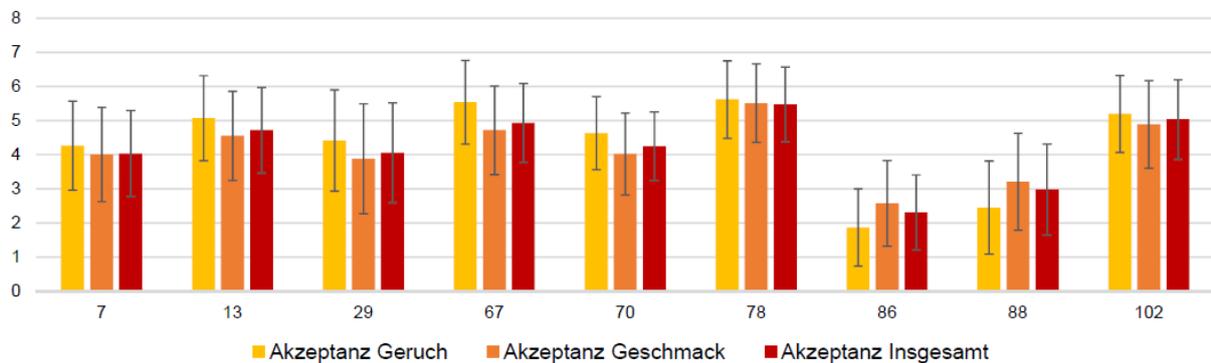


Abb. A 12: Ergebnisse der sensorischen Prüfung (Akzeptanz-Test) mit neun verschiedenen Minze-Proben aus dem Screening-Versuch in der Versuchsstation Gießen Masterarbeit Alexandra Kotschevski 2018

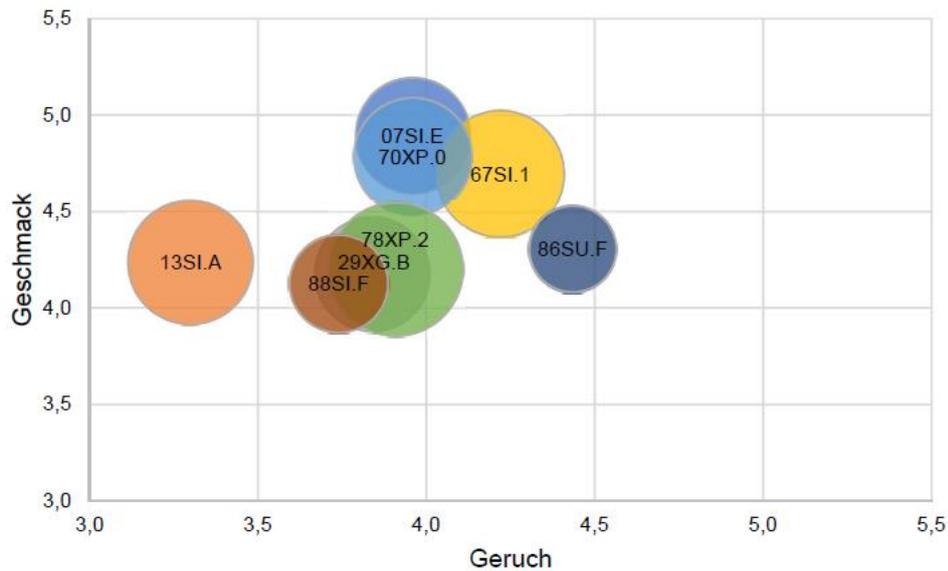


Abb. A 13: Ergebnisse der sensorischen Prüfung mit verschiedenen Minze-Tees, Blattproben aus dem Screening-Test, Versuchsstation Gießen, die Noten 0-6 widerspiegeln die Intensität des Geruchs bzw. Geschmacks, die Größe der Blase ist Ausdruck der Akzeptanz, n=155 Probanden, Masterarbeit Alexandra Kontschewski 2018, Erläuterung: 07=*Mentha* sp., 13=*M. x spicata* var. *crispa*, 29=*M. gentilis*, 67=*M. spicata*, 70=*M. x piperita*, 78: *M. x piperita* Mentholna, 86: *M. suaveolens*, 88= *M. spicata*, 102: *M. spicata*.

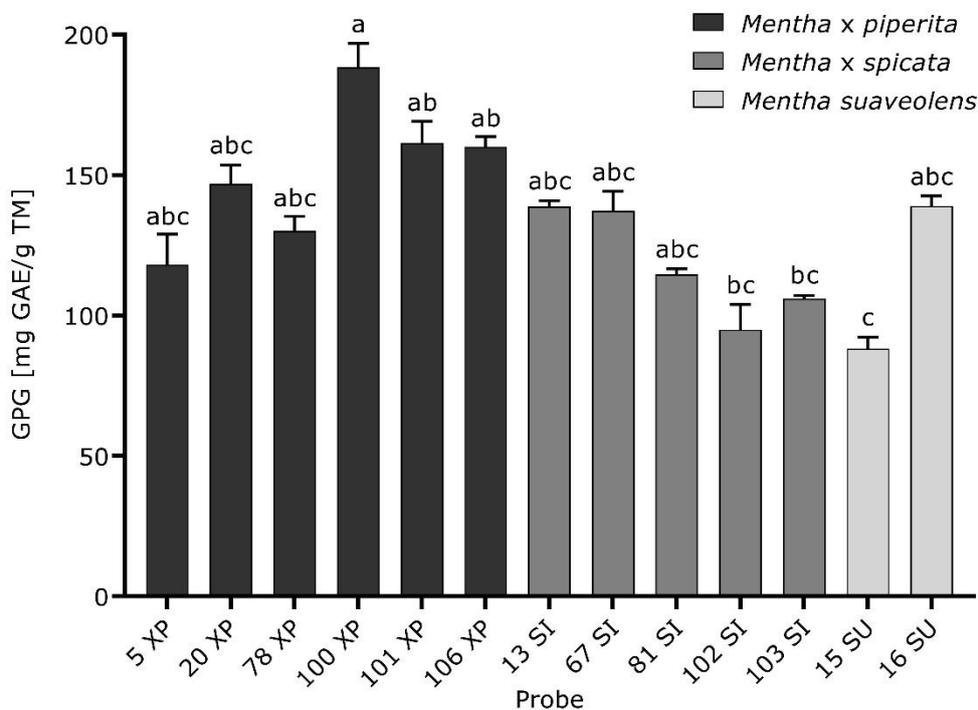


Abb. A 14: Gesamt-Phenol-Gehalte (mg GAE/g TM) in den Blatt-Extrakten von *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh., Feldversuch Groß-Gerau 2019 (Masterarbeit Fabienne Mock 2020)

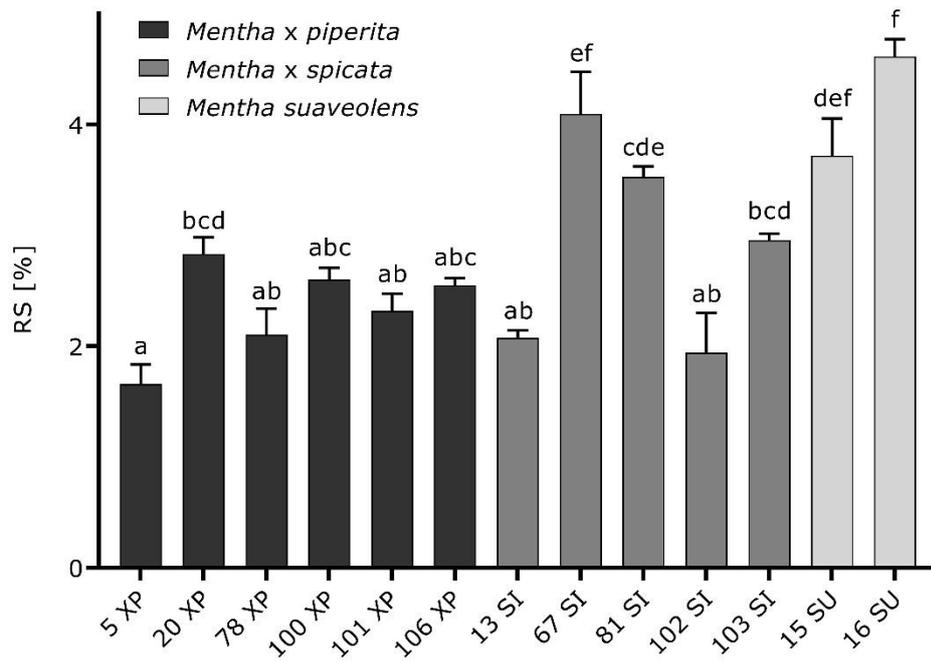


Abb. A 15: Rosmarinsäure-Gehalte (% TM) in Blatt-Extrakten von *Mentha x piperita* L., *Mentha spicata* L. und *Mentha suaveolens* Ehrh., Feldversuch Groß-Gerau 2019 (Masterarbeit Fabienne Mock 2020)

Anlage A 16 Übergabe-Protokoll

OG „Aroma-Minze Hessen“

Institut für Pflanzenbau & Pflanzenzüchtung I, Professur für Pflanzenbau
Justus-Liebig-Universität Gießen
(Prof. Bernd Honermeier, Aliyeh Darzi Ramandi/M.Sc.),

Übergabe-Protokoll

Übergabe der im Rahmen des EIP-Projektes „Aroma-Minze Hessen“ selektierten Minzen-Linien

Übergeben von: OG „Aroma-Minze Hessen“, Institut für Pflanzenbau & Pflanzenzüchtung I, Professur für Pflanzenbau, Justus-Liebig-Universität Gießen, Aliyeh Darzi-Ramandi (M. Sc.)
Standort: Versuchsstation Groß-Gerau (Mario Tolksdorf, LTA)

Übernommen von: Agrimed w. V., Betrieb „Hofgutkräuter GmbH & Co. KG“,
Hofgut Dilshofen, 64354 Reinheim

Datum der Übergabe: 20. Mai 2020

Übergebenes Material: 9 Mentha-Linien („Akzessionen“) als Klone

Minze-Arten & Nr. *Mentha x piperita*: Nr. 05, 20, 78, 100, 101,

Mentha spicata: Nr. 81, 103,

Mentha suaveolens: Nr. 15, 16

Beschreibung der Eigenschaften der Pflanzen (s. Anlage)

Zustand der Pflanzen:

Die Minzen wurden in der Versuchsstation Groß-Gerau über zwei Jahre getestet und untersucht. Im März 2020 wurden die Pflanzen aus dem Parzellen-Versuch in Pflanz-Platten umgesetzt. Es wurde jede Linie in zwei Platten in der Größe 40 x 60 cm eingepflanzt. Übergeben werden insgesamt 78 Jungpflanzen je Linie und somit $9 \times 78 = 702$ Pflanzen.

Die Platten wurden anfangs für eine Woche im Gewächshaus aufbewahrt, regelmäßig befeuchtet und allmählich akklimatisiert. Die Jungpflanzen befinden sich seit zwei Wochen im Freien. Aktuell sind die alle Minzen angemessen gewachsen. Die Wurzeln haben sich gut entwickelt. Die Jungpflanzen können nun in den Boden umgesetzt werden.

Unterschriften

.....

Übergeben (JLU Gießen)

.....

übernommen (Hofgutkräuter GmbH)

(Fortsetzung der Anlage 16)

Bewertung der Minze-Akzessionen

Die im Rahmen des Projektes untersucht und selektiert wurden.

Akzession Nr.	Art ¹⁾	Eignung ²⁾	Leitverbindung im äther. Öl	ÄÖ ³⁾ ml/100 g	Bemerkungen
05	PI	LM	Menthon	2.9	
20	PI	LM	Menthon	2.8	
78	PI	EP	Menthol	2.5	Nur Limonen liegt außerhalb der Begrenzung von (EP)
100	PI	EP	Menthol	2.1	
101	PI	EP	Menthol	2.2	
81	SP	LM	Carvon & Limonen	2.3	
103	SP	LM	Carvon & Limonen	2.7	
15	SU		Piperiton-Oxide	1.4	
16	SU	LM	Linalool	4.6	

Legende: ¹⁾ SP = *spicata*, PI = *piperita*, SU = *suaveolens*, ²⁾ LM = Lebensmittel (Tee), EP = European Pharmacopoeia, ³⁾ ÄÖ = Gehalt an ätherischem Öl in der Blattdroge

Anlage 17: Bericht über den Stand der Verwendung der Minzen

Stand der Verwendung der Minzen nach der Übergabe durch die OG „Aroma-Minze Hessen“ an die agrimed Hessen w. V.

(Stand 3. November 2020)

Christian Matthes (agrimed Hessen w. V.) & Bernd Honermeier (JLU Gießen)

Die an die agrimed Hessen w. V übergebenen Minze-Akzessionen wurden im Betrieb „Hofgutkräuter GmbH & Co. KG“ auf einer ausgewählten Ackerfläche (ca. 800 m²) mit einem Abstand zwischen den einzelnen Minze-Parzellen (bzw. Akzessionen) von je 3 m gepflanzt. Die Acker-Fläche mit den Minze-Pflanzen wurde so ausgewählt, um günstige logistische Voraussetzungen und Anbaubedingungen für eine zukünftige Produktion zu haben. So kann die Ackerfläche im Bedarfsfall beregnet werden und liegt in räumlicher Nähe zur vorhandenen Trocknungsanlage des Betriebes. Von dieser Parzelle ausgehend soll, je nach Leistung, Qualität und Nachfrage, zukünftig die weitere Vermehrung der Minzen erfolgen.

Nach der Übernahme der Minzen von der JLU Gießen wurden durch die agrimed Hessen w. V. Verhandlungen mit zwei Industrie-Partnern über die potenzielle Eignung und weitere Verwendung der Minzen geführt. Partner 1 ist ein „Tee-Hersteller“, der über langjährige Erfahrungen in der Produktion von Lebensmittel-Tees verfügt. Dieser legt vor allem Wert auf ein angenehmes Aroma der Minze. Partner 2 ist ein „Phytopharma-Unternehmen“, das verschiedene, auf dem Markt etablierte, pflanzliche Arzneimittel herstellt. Partner 2 möchte von deutschen (hessischen) Landwirten einen Minze-Rohstoff beziehen und verarbeiten, der die Anforderungen des Europäischen Arzneibuches (u. a. hoher Menthol-Gehalt) erfüllt. Bisher wurde dieser Rohstoff vorwiegend aus den USA importiert.

Beide Partner, der Tee-Hersteller und das Phytopharma-Unternehmen, haben die Labor-Analyse-Daten der Minzen (Gehalt und Zusammensetzung des ätherischen Öls), die im Rahmen des EIP-Projektes an der JLU Gießen ermittelt wurden, bekommen. Zusätzlich haben beide Partner Muster-Proben (getrocknete Blätter) der Minzen für die interne Bewertung (z. B. Sensorik) erhalten. Nach bisherigen Ergebnissen scheinen 3 der insgesamt 9 Minze-Akzessionen für die weitere Verwendung geeignet zu sein.

Nach der Übergabe der Minzen an den Betrieb „Hofgutkräuter GmbH & Co. KG“ wurde Anfang Oktober eine Ernte aller Minze-Akzessionen durchgeführt. Die dabei gewonnenen Blattproben wurden getrocknet und gereinigt. Es ist vorgesehen, dass diese erstmals bei Hofgutkräuter geernteten Minze-Proben den beiden Partnern zur Verfügung gestellt und dort geprüft werden. Im Jahr 2021 ist die weitere Vermehrung der aussichtsreichsten Minzen vorgesehen mit dem Ziel, ab dem Vegetationsjahr 2023 mind. 1 ha Pfefferminze für die kommerzielle Rohstoffgewinnung in Kultur nehmen zu können.