

Claudia Miersch

Nutzung und Anbau von Medizinalhanf in der Bundesrepublik Deutschland

Masterarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2018 GRIN Verlag
ISBN: 9783668794030

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/436341>

Claudia Miersch

Nutzung und Anbau von Medizinalhanf in der Bundesrepublik Deutschland

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden

Fakultät Landbau / Umwelt / Chemie
Studiengang Produktionsmanagement
Schwerpunkt Gartenbau

**Nutzung und Anbau von Medizinalhanf in der
Bundesrepublik Deutschland**

Master-Arbeit

zur Erlangung des akademischen Grades eines
Master of Science (M. Sc.)
im Studiengang Produktionsmanagement

vorgelegt von

Claudia Miersch

Dresden, im Februar 2018

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich ein herzliches „Danke“ an die Menschen richten, die mich bei der Anfertigung dieser Masterarbeit unterstützt haben.

Zuallererst und ganz besonders möchte ich mich bei meiner lieben Familie für die stetige und liebevolle Unterstützung während meiner Studienzeit und Masterarbeitsphase bedanken! Die Idee, sich im Rahmen der Abschlussarbeit mit Hanf auseinanderzusetzen, entstand Anfang März 2017 bei gemeinsamen Überlegungen und der Suche nach jeweiligen Abschlussarbeits-Themen. Während meine Wahl auf Medizinalhanf fiel, befasste sich meine Schwester im Rahmen ihrer Facharbeit in der 10. Klasse mit Nutzhanf.

Bei Herrn Prof. Dr. Jörg Pölitz möchte ich mich ganz herzlich für die fachliche Betreuung, die Beantwortung meiner Fragen, die vielen hilfreichen Anregungen und Tipps bei der Erstellung der Masterarbeit, die konstruktive Kritik, die zur Verfügung gestellte Literatur sowie die Begutachtung der Masterarbeit bedanken.

Herrn Prof. Dr. Knut Schmidtke danke ich ganz herzlich für die freundliche Übernahme des Gutachteramtes und in besonderer Weise für seinen persönlichen Einsatz kurz vor geplantem Beginn meines Masterstudiums. Ohne seine Unterstützung und Ermutigung hätte ich dieses weder aufnehmen noch im Rahmen dieser Arbeit zum Abschluss bringen können.

Bedanken möchte ich mich besonders bei Herrn Dr. Arno Hazekamp für den persönlichen Austausch, die Bereitstellung bedeutender Informationen, gegebener Denkanstöße sowie die geduldige Beantwortung meiner Fragen auf schriftlichem und telefonischem Wege.

Ebenfalls für das Teilen von Erfahrungen und Wissen, Hinweisen, das Zurverfügungstellen von Infos und Literatur sowie den persönlichen Austausch bedanke ich mich bei Herrn Dr. Franjo Grotenhermen, Herrn Jan Jurij Eržen, Herrn Dipl.-Ing. Andreas Golde, Herrn Maik Tempel und Frau Verena Aßmann.

Weiterhin gilt mein spezieller Dank Frau Martina Liebsch für das geduldige und gewissenhafte Korrekturlesen der Masterarbeit.

Einen besonderen Dank möchte ich an meine Freunde und Verwandten für die vielen guten Wünsche, lieben Worte, Hinweise, Ideen und das Interesse am Thema in zahlreichen Gesprächen richten. Immer wieder erreichten mich gesammelte, informative Beiträge und Artikel aus Print- und anderen Medien zum Medizinalhanf.

Mein ganz persönlicher Dank gilt Frau Dipl.-Ing. Monika Bethmann und Herrn Dr. Ulrich Hampl, welche stets ein offenes Ohr für meine Bedenken und Gedanken hatten, mir mit viel Geduld und Hilfsbereitschaft vor Ort und aus der Ferne zur Seite standen und mir emotionalen Rückhalt boten.

Allen hier aufgeführten sowie nicht namentlich genannten Personen, die mich in irgendeiner Art und Weise bei der Erstellung dieser Masterarbeit unterstützten und motivierten und zum Gelingen beitrugen, gebührt mein HERZLICHER DANK!

Claudia Miersch, Dresden, 05.02.2018

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|------------|
| Abbildungsverzeichnis..... | VII |
| Tabellenverzeichnis..... | IX |
| Abkürzungsverzeichnis..... | X |
| 1 Einleitung..... | 1 |
| 2 Material und Methoden..... | 3 |
| 3 Ergebnisse..... | 5 |
| 3.1 Aktuelle gesetzliche und wirtschaftliche Situation..... | 5 |
| 3.1.1 Gesetzliche Vorschriften..... | 5 |
| 3.1.1.1 Verschreibung..... | 5 |
| 3.1.1.2 Administration..... | 6 |
| 3.1.1.3 Anbau..... | 7 |
| 3.1.2 Bisherige Bereitstellung von Medizinalhanf..... | 8 |
| 3.1.3 Verbrauch von Medizinalhanf..... | 9 |
| 3.2 Die Pflanze Hanf..... | 10 |
| 3.2.1 Taxonomie..... | 10 |
| 3.2.2 Herkunft und Verbreitung..... | 12 |
| 3.2.3 Morphologie..... | 13 |
| 3.2.4 Entwicklungsstufen..... | 19 |
| 3.2.5 Photoperiodismus..... | 20 |
| 3.2.6 Geschichte der Nutzung..... | 21 |
| 3.2.7 Unterschied Nutz- und Medizinalhanf..... | 22 |
| 3.3 Medizin und Pharmakologie..... | 23 |
| 3.3.1 Wirkstoffe..... | 23 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.3.1.1 | Hauptwirkstoffe..... | 24 |
| 3.3.1.2 | Biosynthese | 26 |
| 3.3.1.3 | Vorkommen in der Pflanze..... | 28 |
| 3.3.1.4 | Wechselwirkungen zwischen Umweltfaktoren und Wirkstoffgehalt | 29 |
| 3.3.2 | Pharmazie und Pharmakologie..... | 29 |
| 3.3.2.1 | Verabreichungsformen und Effekte..... | 29 |
| 3.3.2.2 | Pharmakologie, Wechsel- und Nebenwirkungen..... | 30 |
| 3.3.2.3 | Cannabisbasierte Medikamente und Produkte | 32 |
| 3.3.3 | Medizinische Einsatzmöglichkeiten..... | 34 |
| 3.4 | Landwirtschaftlich-gärtnerischer Anbau | 35 |
| 3.4.1 | Züchtung, Sorten und Erträge | 36 |
| 3.4.2 | Anbausysteme und Nährmedien..... | 38 |
| 3.4.2.1 | Hydroponischer Anbau..... | 39 |
| 3.4.2.2 | Erdfreie Substrate..... | 40 |
| 3.4.2.3 | Substrat-Temperatur..... | 40 |
| 3.4.2.4 | Anbausysteme | 40 |
| 3.4.3 | Pflanzen- und Sortenwahl | 41 |
| 3.4.4 | Licht..... | 43 |
| 3.4.4.1 | Lichtspektrum..... | 43 |
| 3.4.4.2 | Belichtungszeit | 43 |
| 3.4.4.3 | Lichtleistung, Lichtintensität und Lichtfarbe..... | 45 |
| 3.4.4.4 | Abstimmung der Belichtung mit dem Wachstumszyklus | 47 |
| 3.4.4.5 | Wirkung von UV-Licht..... | 48 |
| 3.4.4.6 | Leuchtenarten und Eigenschaften | 49 |
| 3.4.4.7 | Reflektoren..... | 53 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.4.4.8 | Light Mover | 54 |
| 3.4.5 | Bewässerung und Wasserqualität | 54 |
| 3.4.6 | Versorgung mit Mineralnährstoffen..... | 55 |
| 3.4.7 | Luft..... | 56 |
| 3.4.7.1 | Luftbewegung und Belüftung..... | 56 |
| 3.4.7.2 | Temperatur..... | 58 |
| 3.4.7.3 | Luftfeuchtigkeit | 59 |
| 3.4.7.4 | Kohlenstoffdioxid | 59 |
| 3.4.8 | Pflanzendichte | 60 |
| 3.4.9 | Pflanzengesundheit | 61 |
| 3.4.10 | Wachstumsregulation..... | 62 |
| 3.5 | Ernte..... | 63 |
| 3.5.1 | Erntezeitpunkt | 63 |
| 3.5.2 | Ernteprozess | 65 |
| 3.6 | Nachernteprozess | 65 |
| 3.6.1 | Qualitätsanforderungen und Qualitätssicherung..... | 65 |
| 3.6.2 | Trocknung | 67 |
| 3.6.3 | Verpackung und Lagerung..... | 68 |
| 3.7 | Aufbereitung..... | 69 |
| 3.8 | Dokumentation, Kontrolle und Überwachung..... | 69 |
| 4 | Diskussion..... | 72 |
| 4.1 | Gesetzgebung, Verschreibung, Medizinische Anwendungen..... | 72 |
| 4.2 | Cannabis-Produkte und Wirkungen | 76 |
| 4.3 | Anbau und Pflanzen..... | 78 |
| 5 | Zusammenfassung | 80 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 6 | Quellenverzeichnis..... | 82 |
| 7 | Anhang | 92 |
| 7.1 | Verbrauch von Medizinalhanf..... | 92 |
| 7.2 | Morphologie | 94 |
| 7.3 | Cannabis-Anwendungsgebiete in der Medizin | 97 |
| 7.4 | Erntezeitpunkt | 98 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|----------------------|--|----|
| Abbildung 1: | Illustration von <i>Cannabis sativa</i> L. | 14 |
| Abbildung 2: | Harz bildende Drüsen..... | 16 |
| Abbildung 3: | Morphologischer Unterschied zwischen den drei Cannabis-Taxa..... | 18 |
| Abbildung 4: | Unterschiede in der Blatt-Morphologie zwischen <i>Cannabis sativa</i> L. und <i>Cannabis indica</i> Lam. | 18 |
| Abbildung 5: | Strukturformeln wichtiger Cannabinoide | 25 |
| Abbildung 6: | Biosyntheseweg von THC und CBD | 27 |
| Abbildung 7: | Männliche und weibliche Vorblüte bei Cannabispflanzen | 43 |
| Abbildung 8: | Vergleich der beleuchteten Fläche bei einer leistungsstärkeren Lampe und bei mehreren Lichtquellen mit geringerer Wattzahl | 46 |
| Abbildung 9: | Farbspektrum des Lichts mit charakteristischen Wellenlängen, Farbtemperaturen, Einordnung entsprechender Leuchtmittel sowie Hinweis zum Einsatz des richtigen Spektrums in Wachstums- und Blütephase. | 47 |
| Abbildung 10: | Beispiel einer Lichtquelle basierend auf Leuchtstoffröhren..... | 50 |
| Abbildung 11: | Beispiel einer Energiesparlampe..... | 51 |
| Abbildung 12: | Beispiel einer Hochdruckentladungslampe | 51 |
| Abbildung 13: | Beispiel für eine LED-Lichtquelle..... | 53 |
| Abbildung 14: | Frühes, mittleres und spätes Entwicklungsstadium des weiblichen Blütenkelchs mit Griffeln und Trichomen..... | 64 |
| Abbildung 15: | Rotbraune Färbung der Blütenstempel sowie milchig-weiße Färbung der Trichome als Indikatoren des Reifeprozesses..... | 64 |
| Abbildung 16: | Produktionsstufen Trocknung bis Verpackung bei <i>Bedrocan BV</i> | 68 |
| Abbildung 17: | Morphologischer Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Hanf- Pflanzen..... | 94 |
| Abbildung 18: | Männliche blühende Hanf-Pflanze | 95 |
| Abbildung 19: | Weibliche blühende Hanf-Pflanze | 96 |
| Abbildung 20: | Übersicht, über die möglichen Einsatzgebiete einzelner Cannabinoide | 97 |