

**Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz**  
**Bereich Nutzpflanzengenetik und -biotechnologie**  
**Professur Pflanzenzüchtung**  
**Prof. Dr. J. Léon**

---

**Einfluss der agronomischen Maßnahmen, Umwelt und  
Sorte auf die wertbestimmenden Eigenschaften  
von Faserhanf (*Cannabis sativa* L.)  
in Nordrhein-Westfalen**

~~Inaugural-Dissertation~~  
zur  
Erlangung ~~des Grades~~  
Doktor der Agrarwissenschaften  
(Dr. agr.)

der  
Landwirtschaftlichen Fakultät  
der  
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

von  
Dipl.-Biol. Michaela Haverkamp  
aus  
Bielefeld

**INHALTSVERZEICHNIS**

INHALTSVERZEICHNIS .....	III
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....	VI
ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	VIII
TABELLENVERZEICHNIS .....	XI
VERZEICHNIS DER VARIANZANALYSE-TABELLEN .....	XV
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Literaturübersicht</b> .....	<b>5</b>
2.1 Botanik und Kultur von Hanf .....	5
2.2 Verwendungsmöglichkeiten von Hanf .....	7
2.3 Wertbestimmende Eigenschaften .....	8
2.4 Umweltbedingungen .....	9
2.4.1 Ansprüche an Bodenverhältnisse .....	10
2.4.2 Wasserbedarf .....	11
2.4.3 Wärme- und Lichtbedarf .....	12
2.5 Agronomische Maßnahmen .....	13
2.5.1 Saatstärke .....	13
2.5.2 Düngung .....	14
2.6 Hanfsorten .....	16
<b>3 Zielsetzung</b> .....	<b>18</b>
3.1 Ziele der Arbeit .....	18
<b>4 Material und Methoden</b> .....	<b>20</b>
4.1 Versuchsstandorte .....	20
4.2 Durchführung der Feldversuche .....	33
4.2.1 Saatstärkenversuch .....	34
4.2.1 Stickstoffdüngungsversuch .....	35
4.2.2 Sortenversuch .....	36
4.3 Durchführung der Feldbonituren .....	38
4.3.1 Messungen während der Vegetationsperiode .....	38
4.3.2 Messungen und Berechnungen nach der Ernte .....	39
4.4 Analyse der Stickstoffgehalte .....	41
4.5 Biometrische Auswertung .....	42

<b>5 Ergebnisse</b> .....	<b>44</b>
5.1 Standardumwelt Dikopshof.....	44
5.1.1 Bestandesentwicklung.....	44
5.1.1.1 Einfluss des Jahres auf die Bestandesentwicklung.....	44
5.1.2 Einfluss der Saatstärke.....	45
5.1.3 Einfluss des Jahres auf die Wirkung der Saatstärke.....	47
5.1.4 Einfluss der Stickstoffdüngung.....	49
5.1.5 Einfluss des Jahres auf die Wirkung der Stickstoffgabe.....	55
5.1.5.1 Stickstoffgehalte der Hanfpflanzen.....	56
5.1.6 Wechselwirkung Saatstärke und Stickstoffgabe.....	58
5.2 Praxisanbau in Ostwestfalen-Lippe.....	62
5.2.1 Bestandesentwicklung.....	63
5.2.2 Einfluss des Jahres.....	65
5.2.3 Einfluss von Umwelt und Saatstärke.....	66
5.2.3.1 Vergleich der Praxisflächen innerhalb der Saatstärken.....	76
5.2.4 Einfluss der Stickstoffdüngung.....	78
5.2.4.1 Stickstoffgehalte der Hanfpflanzen.....	84
5.2.5 Wechselwirkung Saatstärke und Stickstoffgabe.....	89
5.3 Vergleichende Betrachtung der Prüffaktoren Umwelt, Saatstärke und Stickstoffdüngung.....	91
5.3.1 Einfluss der Umwelt.....	91
5.3.2 Einfluss der Saatstärke.....	94
5.3.3 Einfluss der Stickstoffdüngung.....	96
5.4 Einfluss der Hanfsorte.....	101
5.4.1 Einfluss des Jahres auf die Ertragsleistung der untersuchten Hanfsorten.....	108
<b>6 Diskussion</b> .....	<b>116</b>
6.1 Einfluss der Umwelt.....	116
6.1.1 Standardumwelt Dikopshof und Umwelten in Ostwestfalen-Lippe.....	116
6.1.2 Einfluss des Jahreseffektes.....	117
6.2 Einfluss der Saatstärke.....	120
6.2.1 Standardumwelt Dikopshof.....	121
6.2.2 Umwelten in Ostwestfalen-Lippe.....	122

6.3 Einfluss der Stickstoffdüngung .....	126
6.3.1 Standardumwelt Dikopshof.....	127
6.3.2 Umwelten in Ostwestfalen-Lippe .....	128
6.3.3 Stickstoffgehalte in Abhängigkeit von den untersuchten Umwelten .....	132
6.3.3.1 Standardumwelt Dikopshof .....	132
6.3.3.2 Umwelten in Ostwestfalen-Lippe.....	132
6.4 Einfluss der Wechselwirkung von Saatstärke und Stickstoffdüngung .....	134
6.4.1 Standardumwelt Dikopshof.....	135
6.4.2 Umwelten in Ostwestfalen-Lippe .....	135
6.5 Vergleichende Betrachtungen zum Hanfanbau in Nordrhein-Westfalen.....	136
6.5.1 Umwelten .....	137
6.5.2 Saatstärkenversuch.....	137
6.5.3 Stickstoffdüngungsversuch.....	138
6.6 Einfluss der Sortenwahl .....	140
6.6.1 Stickstoffgehalte in Abhängigkeit von den untersuchten Hanfsorten.....	146
<b>7 Zusammenfassung.....</b>	<b>149</b>
<b>8 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>154</b>
<b>9 Anhang.....</b>	<b>163</b>
9.1 Zugelassene Hanfsorten des gemeinsamen Sortenkatalogs für landwirtschaftliche Pflanzenarten für die Jahre 2001-2003 und 2012 .....	163
9.2 Ergänzende Informationen zum Stickstoffdüngungsversuch auf dem Dikopshof .....	164
9.3 Ergänzende Informationen zum Saatstärkenversuch in Ostwestfalen-Lippe.....	166
9.4 Ergänzende Informationen zum Stickstoffdüngungsversuch in Ostwestfalen-Lippe .....	169
9.5 Ergänzende Informationen zur vergleichenden Betrachtung der Prüffaktoren Umwelt, Saatstärke und Stickstoffdüngung .....	173
9.6 Ergänzende Informationen zum Sortenversuch .....	177