

OptiHemp: Verwertung und Anbauoptimierung von Hanf

Anbauperiode 2021

von KAROLIN EICHHOFF, SUSANNE SCHOLCZ und DR. MAENDY FRITZ: **In Bayern hat sich die Anbaufläche von Hanf seit 2005 mehr als verzehnfacht. Jedoch sind das dringend benötigte Spezialwissen und die Erfahrungen im Umgang mit der Kultur für Bayern momentan noch in nur geringem Umfang verfügbar. Im Projekt OptiHemp des Technologie- und Förderzentrums (TFZ) in Straubing werden daher intensiv Anbauerfahrungen im Umgang mit der Kultur gesammelt. Schwerpunkte des Projektes sind neben der Ermittlung des Düngedarfs der verschiedenen Nutzungsrichtungen außerdem verschiedene produktionstechnische Fragestellungen.**

Allgemeines

Der zur Familie der Hanfgewächse zählende Hanf (*Cannabis sativa* L.) (siehe Bild 1), auch Nutzhanf genannt, ist eine einjährige und ursprünglich zweihäusige Pflanze, deren Ursprung in Zentralasien liegt. Momentan erlebt Nutzhanf einen Aufschwung als wiederentdeckte Kulturpflanze. Dies spiegelt sich nicht zuletzt in steigenden Anbauflächen wider. So stieg allein in Bayern die Anbaufläche von Nutzhanf von 73 Hektar im Jahr 2005 [5] auf 843 Hektar im Jahr 2021 [2] an. Früher stand vor allem die Fasernutzung von Hanf im Mittelpunkt. Heutzutage finden die verschiedenen Pflanzenteile in einer Vielzahl verschiedener Produkte Anwendung. So werden z. B. Schäben und Bastfasern als Industriewerkstoffe in der Zell- und Papierindustrie oder als Baumaterial genutzt. Die Samen und Produkte wie Mehle und Öle daraus sind wertvolle Lebens- oder Futtermittel. Die Blüten-

und Blätter verwendet man zur Nahrungsergänzung, als Lebensmittel oder – in Form extrahierter Cannabinoide – zu medizinischen Zwecken.

Erntetechnik

Generell ist die Ernte des Nutzhanfs von der Nutzungsrichtung abhängig und wird in Körner-, Faser- und Cannabidiol (CBD)-Nutzung unterschieden. Bei der Faser-Ernte wird zusätzlich zwischen Ernte für die Langfasergewinnung und für die technische Fasergewinnung differenziert. Sollen die Langfasern geerntet werden, ist die Parallellage und die Länge der Faser bzw. der Stängel qualitätsbestimmend. Um möglichst feine Fasern zu erhalten, wird der Faserhanf bereits zur Vollblüte geerntet. Im technischen Bereich werden die Stängel in der Regel eingekürzt und die Ernte erfolgt erst gegen Ende der Blüte bzw. Anfang Samenreife. Die typischen Schritte der Faserernte bestehen aus Mähen/Schneiden, Röste des Hanfstrohs und dem anschließenden Pressen zu Ballen. Je nach Nutzungsrichtung ist der Druck ebenfalls ein qualitätsbestimmender Faktor, da hoher Druck und starke Knicke die Fasern beschädigen. Bei der Faserernte kommen heutzutage beispielsweise Systeme mit reihenunabhängigem Kemper-Mähvorsatz zum Einsatz, dabei besteht das Häckseltrommelaggregat aus nur einer Messereinheit [3]. Alternativ gibt es Erntesysteme, bei denen das Einkürzen der Stängel über das Scherenschnittprinzip mit einem dreistufigem Doppelfingerschneidwerk erfolgt [4].

Bei der Körnernutzung erfolgt die Ernte zur Samenreife durch herkömmliche Druschverfahren. Dabei kommen Mähdröschler bzw. modifizierte Mähdröschler zum Einsatz. Hochwüchsige Hanfsorten können Probleme verursachen, da lange Stängel aufgrund der hohen Biomasse zu einer Limitierung der Druschleistung führen können



■ Bild 1: Typische Blattform der Nutzhanfpflanze
(Foto: Tobias Hase, StMELF)



▭ Bild 2: Körnerhanfernte mit einem konventionellen Mähdrescher am Hanffeldtag 2022 (Foto: Ulrich Eidenschink, TFZ)



▭ Bild 3: Faserhanfernte mit dem Hanfvollernter des Lohnunternehmers Karl Krumm am Hanffeldtag 2022 (Foto: Ulrich Eidenschink, TFZ)

und das faserige Material eine Herausforderung für die rotierenden Drusch- und Reinigungselemente der Maschine darstellt [1] [6]. Generell kann man sagen, dass sich Schüttler- für den Körnerhanfdrusch besser eignen als Rotor-drescher. Modifizierte Mähdrescher besitzen ähnlich wie beim Rapschneidwerk einen verlängerten Tisch, das Schneidwerk kann auf einer höheren Schnitthöhe gefahren werden und der Durchmesser der Dreschtrommel ist größer. Wichtig ist auch, dass sich sehr scharfe Messer im Mähwerk befinden, da nur so Ernteverluste vorgebeugt werden kann [1] [6].

Bei der CBD-Nutzung wird zur Vollblüte das obere Drittel der Pflanze abgeerntet und nachfolgend schonend getrocknet. Die Trennung von Stängeln und Blütenmaterial geschieht je nach Erntetechnik im Feld oder in einem separaten zweiten Schritt. Zur Ernte eignen sich herkömmliche Grüngüternter oder Spezialmaschinen, die Blüte und Stängel direkt bei der Ernte voneinander trennen.

Neben den bisher vorgestellten Systemen gibt es auch sogenannte Vollernter. Bei diesen Maschinen werden das Korn und das Stroh in einem Schritt geerntet. Bei einigen Maschinen ist sogar noch die Blütengewinnung zur CBD-Nutzung im selben Schritt möglich.

Infobox: Weitere Informationen ...

... zur Biologie, den Anbaubedingungen, zum Anbau der verschiedenen Nutzungsformen und den rechtlichen Regelungen sind auf der Internetseite des Technologie- und Förderzentrums (www.tfz.bayern.de/rohstoffpflanzen/einjaehrigenkulturen/235967) zusammengefasst. Hier finden sich auch Merkblätter zu den Themen Anbau und Meldeverfahren.

Hanffeldtag 2022

Am 20. Juli 2022 wurden die Hanf-Feldversuche und die Hanfflächen des TFZs der Öffentlichkeit im Rahmen des Hanffeldtags vorgestellt. Nach der Begrüßung durch den stellvertretenden Abteilungsleiter Michael Grieb wurden die etwa 130 Teilnehmenden von den Projektmitarbeitenden durch die Versuche geführt. Im Anschluss folgte die Vorstellung von Erntemaschinen auf Körnerhanf- und Faserhanfflächen. Neben einem Hanf-Vollernter des Lohnunternehmers Karl Krumm (*siehe Bild 3*), der parallel die Blüten und die Stängel zur Fasernutzung beerntet hat, wurde die Samenernte mithilfe eines konventionellen Mähdreschers (*siehe Bild 2*) demonstriert. Beide Erntetechniken funktionierten problemlos. Zusätzlich stellte Philipp Flierl von der Technischen Hochschule Deggendorf den Mähdrescher-Prototyp „Hempinator“ vor. Bei diesem Erntevorgang werden die Blüten und Blätter von den Stängeln abgestreift und aufgefangen.

Projekt OptiHemp

In dem dreijährigen Projekt „Verwertung und Anbauoptimierung von Hanf als nachwachsender Rohstoff“ wird der Anbau von Hanf zu Körner-, Faser und CBD-Nutzung untersucht. Mithilfe von Feldversuchen sollen Erfahrungen im Anbau der Kultur gesammelt werden, hierbei wird ein besonderes Augenmerk auf den Düngebedarf der einzelnen Nutzungsrichtungen gelegt.

Versuche

Ähnlich wie im Vorjahr wurden am TFZ im Versuchsjahr 2021 sechs Feldversuche zu drei verschiedenen Nutzungsrichtungen mit insgesamt acht verschiedenen Hanfsorten angelegt (*siehe Bild 4*). Der erste Versuch beschäftigt sich mit der Produktionstechnik. Hier sollen Fragen bezüglich der Reihenweite, der Beikrautregulierung und zum idealen

Aussaattermin beim Körnerhanfanbau geklärt werden. Die nächsten drei Versuche beschäftigen sich mit der Ermittlung des Stickstoffbedarfs der verschiedenen Nutzungsrichtungen Faser, CBD und Körner. Der Versuch zur Stickstoffsteigerung im CBD-Hanf wird zu drei verschiedenen Terminen beerntet, um den optimalen Erntezeitpunkt für einen maximalen CBD-Ertrag zu bestimmen. Im Versuch zur Stickstoffsteigerung im Körnerhanf wurde im Jahr 2021 eine Erweiterung angelegt. In dieser Erweiterung wurde überprüft, ob man durch Einkürzen langstrohiger Nutzhanfsorten die Verzweigung anregt und akzeptable Erträge bei verbesserten Erntebedingungen erreichen kann. Hierfür wurden zusätzlich zwei langstrohige Nutzhanfsorten mit einer verfügbaren Stickstoffmenge von 160 kg N je Hektar angebaut.



Bild 4: Nutzhanfversuche 2021 auf einer Versuchsfläche des TFZ in Straubing; von unten nach oben: Erweiterung des Versuchs zur Stickstoffsteigerung im Körnerhanf, Versuch zur Stickstoffsteigerung im Körnerhanf, Versuch zur Stickstoffsteigerung im CBD-Hanf (Kernparzellen bereits freigestellt), Versuch zur Produktionstechnik im Körnerhanf, Versuch zur Stickstoffsteigerung im Faserhanf (Foto: Karolin Eichhoff)

Zwischenergebnisse

Wie bereits im Versuchsjahr 2020 verlief die Ernte auch im Jahr 2021 ohne größere Probleme. Lediglich das Freistellen

der Kernparzellen mit Hilfe des Häckslers war in diesem Jahr schwierig und führte zu Schäden an der Maschine. Die langstrohigen Körnerhanf-Sorten wurden ohne Probleme beerntet. Hierbei zeigte sich erneut, dass die Ernte der kurzstrohigen Sorte Finola deutlich einfacher und schneller erfolgt. Sowohl die Faserhanfernte mit dem Mähbalken als auch die Ernte der Blütenstände im CBD-Versuch mit dem Grünguternter waren erneut komplikationslos.

Der Kornertrag der Sorte Finola betrug 9,7 dt Trockenmasse (TM) bei einem Strohertrag von 26,8 dt TM je Hektar. Die langstrohigen Sorten, die im Verlauf der Vegetationsperiode eingekürzt wurden, lieferten einen Kornertrag von 5,7 dt TM für Uso-31 und 8,4 dt TM je Hektar für Fedora 17. Der Strohertrag lag für Uso-31 bei 56,7 dt TM und für Fedora 17 bei 63,8 dt TM je Hektar. Der Strohertrag der Faserhanfsorte Futura lag zwischen 107,8 und 131,8 dt TM je Hektar, mit einem Röststrohertrag zwischen 87,8 und 103,4 dt TM (siehe Abbildung). Nach dem mechanischen Faseraufschluss lag die Faserausbeute bei 32 Prozent, nach dem anschließenden chemischen Faseraufschluss bei 22 Prozent der

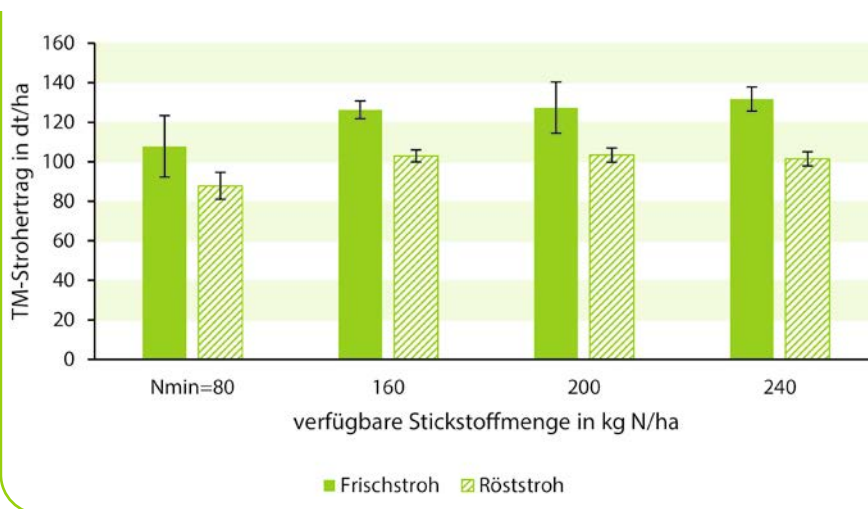


Abbildung: Stroh- und Röststrohertrag aus dem Versuch zur Stickstoffsteigerung im Faserhanf; entsprechend der Variante war eine verfügbare Stickstoffmenge von 80; 160; 200 bzw. 240 kg N je Hektar inklusive mineralischem N vorhanden

Ausgangsmasse. Der Blütemertrag im CBD-Versuch lag zwischen 5,1 und 9,0 dt TM je Hektar.

Auch im Versuchsjahr 2021 gab es keine Hinweise, dass von dem bisher im Gelben Heft empfohlenen Stickstoffbedarf von 160 kg N je Hektar (zuzüglich Zu- und Abschläge) für Faserhanf abgewichen werden sollte. Eine höhere Stickstoffzufuhr erzielte erneut keine weitere Ertragssteigerung. Ein Einfluss der gedüngten Stickstoffmenge auf die Faser- ausbeute und Faserqualität wurde ebenfalls nicht festgestellt.

Im Körnerhanf nahm der Ertrag mit steigender Stickstoffmenge kontinuierlich zu. Für eine exakte Stickstoffbedarfsempfehlung wird das dritte Versuchsjahr 2022 abgewartet. Aufgrund des geringen Kornertrags sind die langstrohigen Sorten Uso-31 und Fedora 17 zur reinen Körnernutzung nur bedingt zu empfehlen. Um hohe Tetrahydrocannabinol (THC)-Belastungen am Hanfkorn zu vermeiden, ist eine Reinigung erst nach der Trocknung einer Reinigung vor der Trocknung vorzuziehen. Auch wenn dabei höhere Mengen Erntegut zu trocknen sind, kann so ein Abrieb des THC-reicheren Harzes von Blütenresten auf die Körner vermindert werden.

Im Versuch zur Stickstoffsteigerung im CBD-Hanf zeigte sich erneut, dass der CBD-Gehalt steigt, je später die Ernte erfolgte. Die Höhe der verfügbaren Stickstoffmenge wirkte sich hingegen kaum auf den CBD-Ertrag aus.

Sowohl bei dem angestrebten Körnerhanf in Zweitfruchtstellung als auch beim Winterhanf-Versuch kam es aufgrund der Bodenbeschaffenheit nach der Ernte der Vorfrucht Gerste zu Problemen bei der Kultivierung. Der Hanf reagierte auf die Bodenverdichtungen und nachfolgende Trockenheit mit vorzeitiger Blütenbildung, daher wurden die Bestände Mitte Oktober aufgegeben.

Generell wurde im Versuchsjahr 2021 erneut deutlich, dass die Aussaatbedingungen einen großen Einfluss auf den Erfolg des Hanfanbaus haben. Bodenverdichtungen, zu niedrige Bodentemperaturen und Trockenheit sollten bei der Aussaat und in den ersten Wochen nach der Saat möglichst vermieden werden. Bei langsamer Entwicklung muss, insbesondere in den kurzstrohigen Körnerhanf-Beständen, mit verstärktem Beikrautdruck gerechnet werden. Daher sind eine mechanische Unkrautregulierung mit der Hacke und ein daran angepasster Reihenabstand empfehlenswert.

Literatur

- [1] BÒCSA, I.; KARUS, M. (1997): Der Hanfanbau. Botanik, Sorten, Anbau und Ernte. 1. Aufl. Heidelberg: C. F. Müller, 173 Seiten, ISBN 3-7880-7568-6
- [2] BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (2021): Nutzhanfanbau 2021. Anzahl der Betriebe und Flächen weiter gewachsen. Datum: 1. Oktober 2021. Kontaktperson: Pressestelle BLE. Bonn, 2 Seiten
- [3] GUSOVIOUS, H.; HOFFMANN, T.; BUDDE, J.; LÜHR, C. (2016): Still special? Harvesting procedures for industrial hemp. Landtechnik, Bd. 71, Nr. 1, Seite 14 – 24
- [4] GUSOVIOUS, H.; PAULITZ, J. (2009): Current developments for efficient raw material supply procedures enforcing costeffective bast fibre production in Europe. Journal of Biobased Materials and Bioenergy, Bd. 3, Seite 262 – 264
- [5] MEIER, J. (2020): Rechtliche Grundlagen Anbau von Nutzhanf in Deutschland. Hanf als Zwischenfrucht für die Textilindustrie. Aub, (Stand: 12. März 2020), 31 Seiten
- [6] SCHÖBERL, V. (2020): Hanf zur stofflichen Nutzung. Stand und Entwicklungen. Stand: Juli 2020. Berichte aus dem TFZ, Nr. 68. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), 161 Seiten, ISSN 1614-1008



KAROLIN EICHHOFF
SUSANNE SCHOLCZ
DR. MAENDY FRITZ

TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM
IM KOMPETENZZENTRUM FÜR
NACHWACHSENDE ROHSTOFFE
karolin.eichhoff@tfz.bayern.de
susanne.scholcz@tfz.bayern.de
maendy.fritz@tfz.bayern.de