

Jörn Budde, Hans-Jörg Gusovius, Thomas Hoffmann und Daniel-Calin Ola

Samengewinnung während der Schwadbearbeitung am Beispiel Hanf

Unter den klimatischen Bedingungen Nord- und Mitteldeutschlands ist die klassische Ernte von Hanfsamen mit Mähdreschern nicht oder nur schwer realisierbar. Aus diesem Grund werden eine innovative Maschinenlösung sowie eine Verfahrenskette zur Bergung möglichst homogen und vollständig abgereifter Samen aus der Schwade entwickelt. Zur Untersuchung des Nachreifeverhaltens und der Ausfallverluste wurden Versuchsschwaden angelegt. An diesen wurde untersucht, inwieweit Schnittzeitpunkt und Nachreifezeit die Samenqualität und -quantität sowie die Ausfallverluste beeinflussen. Die Ergebnisse zeigen, dass im Jahr 2012 eine Erzeugung hochwertiger Fasern bei gleichzeitig hohen Samenerträgen in einem Zeitfenster von 9 Tagen möglich gewesen wäre. Die maximalen Samenerträge betragen 364 kg TM/ha für die Sorte Santhica 27 und 1 060 kg TM/ha für die Sorte Fedora 17. Den höchsten Samenverlust durch Ausfallen (22 %) zeigte die Sorte Fedora 17, wobei dieser nach dem Zeitpunkt des maximalen Ertrages auftrat.

Schlüsselwörter

Hanf, Schwade, Samen, Erntezeitpunkt

Keywords

Hemp, swath, seed, harvest time

Abstract

Budde, Jörn; Gusovius, Hans-Jörg; Hoffmann, Thomas and Ola, Daniel-Calin

Seed harvesting from special crops on the example hemp

Landtechnik 68(6), 2013, pp. 420–423, 3 figures, 6 references

Conventional hemp seed harvesting using a combined harvester is hardly possible under the climatic conditions of north and middle Germany. Therefore, an innovative machine and a processing chain are developed to attain homogenous and fully ripened seeds from swath. Experimental swaths have been prepared to investigate the impact of cutting time and post-ripening on seed quality and quantity.

Results show that there was a time window of 9 days in 2012 for producing fibers of a good quality and harvesting a high quantity of seeds. Maximum yields were 364 kg DM/ha for variety Santhica-27 and 1 060 kg DM/ha for variety Fedora-17. The highest seed losses (22 %) were observed for variety Fedora-17. These losses occurred after the time of maximum yield.

■ Hanfsamen werden in Europa primär als Koppelprodukt des Faserhanfanbaus gewonnen. Da so ein zusätzlicher Ertrag aus dem Anbau generiert wird, können die Preise für Fasern und Schäben stabilisiert bzw. gesenkt werden. Nach der vorliegenden Datenlage kann momentan für Europa ein jährlicher Bedarf von ca. 12 000 t Hanfsamen geschätzt werden. Etwa 6 000 t werden aus europäischer Produktion abgedeckt und etwa die gleiche Menge aus Importen aus Asien und Nordamerika.

Allein zwischen 2001 und 2005 konnte eine Steigerung der Produktion und Vermarktung von ca. 50 % verzeichnet werden [1].

Wurden die Samen ursprünglich ausschließlich zur Vermehrung als Saatgut für die Folgesaison geerntet, so gewinnen zunehmend die ernährungsphysiologischen Vorteile von Hanfsamen bzw. dem daraus gewonnenen Öl an Bedeutung. Die Samen enthalten unter anderem alle acht für den menschlichen Körper essenziellen Aminosäuren und sind damit als Protein-



Abb. 1
Versuchsschwaden unter einem Vogelschutznetz
Fig. 1: Experimental swaths under a bird protection net (Foto: ATB)

quelle für die menschliche Ernährung hervorragend geeignet [2]. Hanfsamen enthalten weiterhin die Omega-6-Fettsäuren Linol- und Gamma-Linolensäure sowie die Omega-3-Fettsäuren Alpha-Linolen- und Stearidon-Säure in ernährungsphysiologisch optimalen Verhältnissen.

Technik und Verfahrenskette

Die angestrebte Verfahrenskette sieht eine Ernte der Samen während des Wendens der Schwade vor. Damit ist kein zusätzlicher Verfahrensschritt im Vergleich zur konventionellen Hanfernte nötig. Zu diesem Zweck wird momentan eine mobile Maschine entwickelt, die es ermöglicht, die Schwade ohne Ausfallverluste aufzunehmen, die Samen aus der Schwade auszuschütteln und abzubunkern und die Schwade im Anschluss gewendet abzulegen.

Untersuchungen an simulierten Schwaden

Um das Nachreifen der Pflanzen in der Schwade untersuchen zu können, wurde eine standardisierte Methode der Feldröste entwickelt. Dazu wurden zwei Gitter von je 1 m² mit unterschiedlichen Maschenweiten übereinander in Holzrahmen gespannt (**Abbildung 1**). Das obere Gitter hatte eine Maschenweite von 6 cm, um eine Belüftung der Schwade – vergleichbar der Ablage auf Stoppeln – zu gewährleisten. Das untere Gitter hatte eine Maschenweite von 1 mm, um ausfallende Samen auffangen zu können. Die Rahmen wurden zum Schutz vor Wildfraß unter einem Vogelschutznetz unter freiem Himmel aufgestellt.

Die Flächen, die zum Anbau unterschiedlicher Hanfsorten zu Versuchszwecken genutzt werden, liegen in direkter Nachbarschaft des Leibniz-Instituts für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (52°26'14"N, 13°0'58"E). Es handelt sich um zwei Parzellen mit jeweils 0,31 ha. Auf Parzelle 9 wurde Anfang Mai die französische Hanfsorte Santhica 27 ausgesät, auf Parzelle 10 die französische Sorte Fedora 17. Laut Spezifikationen der Saatguthersteller unterscheiden sich diese Sorten in ihrem Abreifeverhalten und insbesondere in ihrer Wuchshöhe.

Folgende Arbeiten wurden durchgeführt:

- 03.05.2012 Pflügen
- 06.05.2012 Eggen mit F-Zinken-Egge

- 15.05.2012 Drillen des Saatgutes mit Accord Pneumatic DA (50 kg/ha)

- 30.05.2012 Düngung mit 80 kg/ha

Die Versuchsschwaden wurden in 3-Tages-Intervallen angelegt. Dafür wurden jeweils die Pflanzen von 3 m² Anbaufläche geschnitten, gezählt, auf 60 cm eingekürzt – vergleichbar den Längen, die mit gängiger Erntetechnik erzeugt werden – und lose geschichtet auf die Rahmen gelegt, die Blüten zuoberst. Für die Sorte Santhica wurden vom 16.09.2012 bis zum 03.11.2012 und für die Sorte Fedora vom 10.09.2012 bis 31.10.2012 insgesamt je 18 Versuchsschwaden hergestellt. Diese wurden jeweils nach 10 Tagen gewendet, um eine gleichmäßige Abtrocknung zu gewährleisten. Nach 20 Tagen wurde die Feldröste abgeschlossen, die Masse der Samen auf dem unteren Sieb erfasst und als Ausfallverlust gewertet. Die auf dem oberen Sieb befindlichen Blüten wurden per Hand entsamt. Anschließend wurden im Labor für jede Siebfraction die Frischmasse, die Trockenmasse und die organische Trockenmasse bestimmt. Weiterhin wurden sowohl das Reifestadium der Pflanzen auf dem Feld als auch der Verlauf der Röste regelmäßig durch Bonituren ermittelt und dokumentiert.

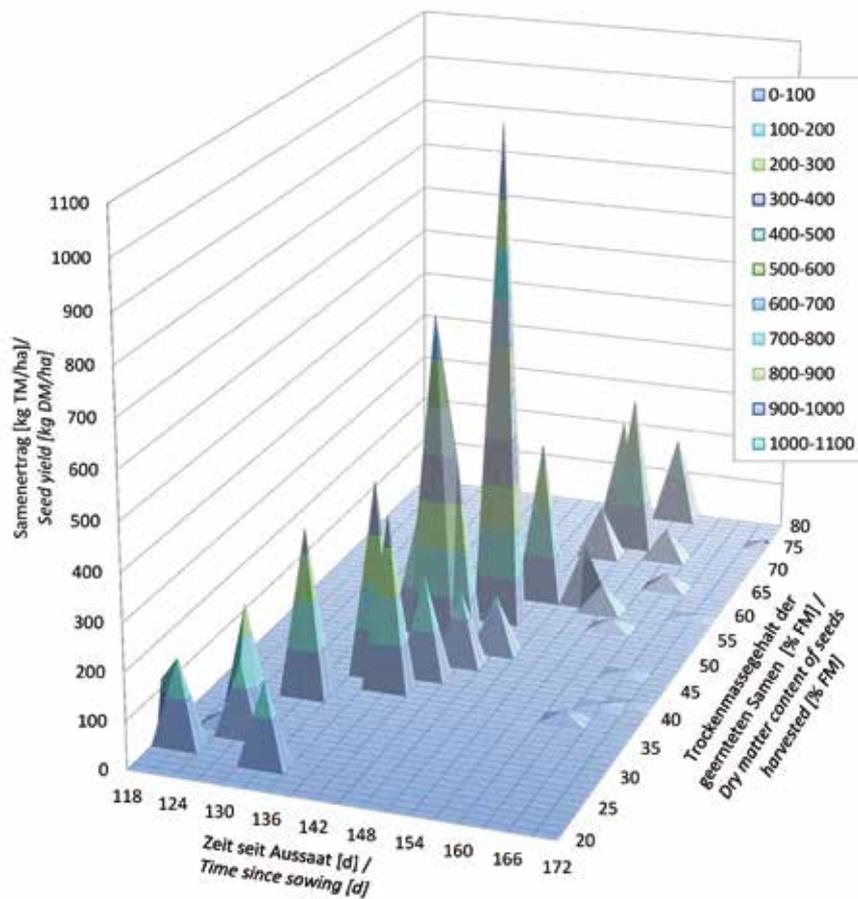
Die organische Trockenmasse der geernteten und ausgefallenen Samen der jeweiligen Versuchsschwaden wurde jeweils auf die Anzahl der je 3 m² geschnittenen Pflanzen bezogen. Nach Beendigung der Schwadversuche wurde der Mittelwert der Anzahl der Pflanzen je 3 m² gebildet und dieser auf einen Hektar hochgerechnet. Aus diesen Werten (Samen pro Pflanze, Pflanzen je Hektar) wurde dann der Samenertrag in Kilogramm Trockenmasse je Hektar errechnet.

Ergebnisse

Die vergleichsweise späte Aussaat Mitte Mai anstelle Anfang bis Ende April ist den Witterungsbedingungen 2012 geschuldet. Daher ist das Stadium Blüh-Ende spät erreicht worden. Empfohlen wird das Schneiden und In-Schwade-Legen bis Mitte August, da nach diesem Zeitpunkt ein sicheres Abtrocknen in der Schwade und eine gute Feldröste witterungsbedingt erschwert wird [3]. **Abbildung 2** zeigt den Zusammenhang von Wachstumsperiode und Trockenmassegehalt der geernteten Samen im Verhältnis zum Samenertrag der Sorten Santhica und Fedora 2012.

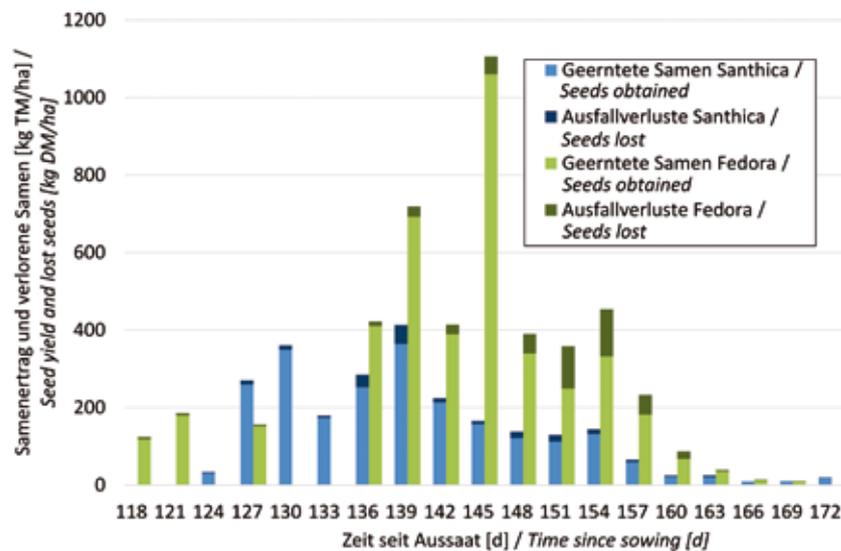
Der Anstieg des Trockenmassegehalts der Samen mit fortschreitendem Schnitzeitpunkt ist deutlich erkennbar, gleichzeitig erhöht sich auch der Samenertrag. Zur Erzeugung von Hanffasern wird der empfohlene Aussaatzeitpunkt in einem Zeitfenster von Anfang bis Ende April und der empfohlene Schnitzeitpunkt spätestens Mitte August angegeben [4]. Dies entspricht einer Wachstumsperiode von 107 bis 136 Tagen. In der vorliegenden Untersuchung wurden die höchsten Samenerträge innerhalb eines Zeitraums von 127 bis 154 Tagen nach Aussaat erzielt, sie erreichten einen Trockenmassegehalt von 40 bis 75 %. Den Empfehlungen folgend wäre 2012 eine Erzeugung hochwertiger Fasern in Kombination mit hohen Samenerträgen in einem Zeitfenster von 9 Tagen möglich gewesen.

Abb. 2



Samenerträge und Trockenmassegehalt der geernteten Samen der Sorten Santhica 27 und Fedora 17 in der Versuchsperiode 10.09.12 bis 03.11.12
 Fig. 2: Seed yields and dry matter content of seeds obtained within trial period from 2012-09-10 to 2012-11-03 of the species Santhica 27 and Fedora 17

Abb. 3



Verhältnis geernteter zu ausgefallenen Samen der Sorten Santhica 27 und Fedora 17 in der Versuchsperiode vom 10.9.12 bis 3.11.12
 Fig. 3: Relation between seeds obtained and seeds lost within trial period from 2012-09-10 to 2012-11-03 of the species Santhica 27 and Fedora 17

In **Abbildung 3** sind die Unterschiede der beiden Sorten sowie die jeweiligen Fraktionen der geernteten und der ausgefallenen Samen im Detail dargestellt. Die Sorte Santhica hatte ihr Ertragsmaximum 139 Tage nach Aussaat mit einem Ertrag von 364 kg TM/ha. Damit liegen die maximalen Erträge der Sorte Santhica weit unterhalb der Werte, die in der Literatur für die konventionellen Verfahren der Samenernte angegeben werden [5]. Die Sorte Fedora hatte ihr Ertragsmaximum 6 Tage später. Dieses war ungleich höher: 1 060 kg TM/ha Samen. Damit lag der maximale Ertrag im Mittelfeld der Werte, die als Erträge für Fedora angegeben werden (950–1 200 kg/ha für Fedora 19). Es ist allerdings anzunehmen, dass die in der Literatur angegebenen Werte auf eine Restfeuchte von 12 bis 15 % bezogen sind, der maximalen Restfeuchte zur Sicherstellung der Lagerbarkeit, und nicht wie in diesem Versuch auf die absolute Trockenmasse (Trocknung bei 105 °C bis zur Gewichtskonstanz). Die Sorten wiesen weiterhin sehr unterschiedliche Zeiträume bezüglich ihrer maximalen Erträge auf: die Sorte Santhica im Zeitraum von 127 bis 139 Tagen, die Sorte Fedora von 136 bis 154 Tagen nach Aussaat. Diese Verschiebung der maximalen Erträge widerspricht den Angaben der Saatguthersteller zum Reifezeitpunkt der Sorten, in denen Fedora als eine frühe Sorte, Santhica als eine durchschnittliche angegeben wird [6].

Die Samen der Sorte Fedora zeigten gegen Ende des Versuchszeitraums eine starke Tendenz zum Ausfallen. Ein diesbezügliches Maximum wird 154 Tage nach Aussaat erreicht: Von 554 kg Trockenmasse Samen fielen 122 kg während der Feldröste aus, was einem Verlust von 22 % entspricht. Die Neigung der Samen zum Ausfallen ist sortenabhängig. Dies ist für die angestrebte Verfahrenskette von besonderem Belang, da die Schwade für die Entsamung inklusive der in der Schwade liegenden, nachgereiften Blüten vom Feld aufgenommen werden soll. Während dieses Verfahrensschrittes ist mit erheblichen Ausfallverlusten zu rechnen.

Schlussfolgerungen

Trotz der Verluste, die während des Schneidens und Schwadens auftraten, zeigte sich, dass Erträge möglich sind, die mit denen der konventionellen Erntetechnik vergleichbar sind. Das ermittelte Zeitfenster mit hohen Samenerträgen korreliert mit dem Zeitfenster, das für die Faserernte empfohlen wird. Besondere Beachtung sollte der Sortenwahl gelten, da Sorten mit hohen Ausfallverlusten die möglichen Samenerträge substantiell mindern können. Da die Schwaden während des ohnehin notwendigen Schwadwendens entsamt werden, entstehen keine zusätzlichen Verfahrenskosten. Die Maschine, die zurzeit entwickelt wird, soll als Anhängegerät ausgeführt werden mit vergleichsweise geringen zu erwartenden Investitionskosten.

Literatur

- [1] Carus, M. (2005): Overview on the European Natural Fibre Industry. http://www.eiha.org/attach/92/overview_on_the_european_natural_fibre_industry.pdf, Zugriff am 6.11.2013
- [2] Carus, M.; Gahle, C.; Pendarovski, C.; Vogt, D.; Ortmann, S.; Grotenhermen, F.; Breuer, T.; Schmidt, C. (2008): Studie zur Markt- und Konkurrenzsituation bei Naturfasern und Naturfaser-Werkstoffen (Deutschland und EU). Hg. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Gülzow
- [3] Gusovius, H.-J.; Prochnow, A.; Streßmann, U.; Hahn, J. (2000): The weather-determined process risk of harvesting fibre hemp. International Conference on Agricultural Engineering, 2.-7.7.2000, University of Warwick, pp. 46-48
- [4] Graf, T.; Reinhold, G.; Biertümpfel, A.; Zorn, W. (2005): Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von Faserhanf. Hg. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena
- [5] Karus, M.; Kupfer, M. (2003): Das kleine Hanf-Lexikon. Hürth, Nova-Institut GmbH
- [6] Desvals, M. (2006): Le chanvre industriel en France. www.valbiom.be/files/gallery/fnpc1202120417.pdf, Zugriff am 12.9.2013

Autoren

Jörn Budde und **Dr. Hans-Jörg Gusovius** sind wissenschaftliche Mitarbeiter, **Dr. Thomas Hoffmann** ist Leiter der Abteilung „Technik der Aufbereitung, Lagerung und Konservierung“ im Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB), Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam, E-Mail: jbudde@atb-potsdam.de

Dr. Daniel-Galin Ola ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Universität Transilvania von Brasov, Rumänien