

Optimierung der Anbautechnik von Biohanf

Zwischenbericht 2022



Mathias Christen

Datum: 23.01.2023

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzbeschreibung Projekt	3
2. Material und Methoden.....	3
3. Resultate	6
3.1 Bodenbedeckung	6
3.2 Hanfbestand.....	7
3.3 Ernteerhebungen	10
4. Schlussfolgerungen	11
5. Dank	12
6. Anhang.....	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versuchsstandorte	3
------------------------------------	---

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Versuchsdesign vom Standort Frick	4
Abbildung 2: Versuchsdesign vom Standort Uster mit Flächenangaben in Aren... 4	
Abbildung 3: Versuchsdesign, links Standort Full, rechts Standort Holziken.....	5
Abbildung 4: Bestand in Full am 14.06.2022, links 50 cm, rechts 12.5 cm Reihenabstand	6
Abbildung 5: Bodenbedeckungsanteile zur Blüte zwischen den Hanfstauden je Reihenabstand und Standort mit Angabe des vorherrschenden Beikrautes.....	7
Abbildung 6: Anzahl Hanfpflanzen pro m ² aus 15 Messungen je Reihenabstand und Standort.....	8
Abbildung 7: Länge der Blütenstände in cm aus 10 Messungen je Reihenabstand und Standort.....	8
Abbildung 8: Pflanzhöhe in cm aus 30 Messungen je Reihenabstand und Standort	9
Abbildung 9: Hanf Bestand in Full zur Blüte am 08.07.2022, links 50 cm, rechts 12.5 cm Reihenabstand	9
Abbildung 10: Grad der Ernteverunreinigung, aufgeteilt in Hanfsamen und Besatz, nach Reihenabstand und Standort.....	10
Abbildung 11: Ernteertrag der Hanfsamen nach Reihenabstand und Standort	11
Abbildung 12: Bestand in Full am 14.06.2022, links 50 cm, rechts 12.5 cm Reihenabstand	12

1. Kurzbeschrieb Projekt

Hanf ist vielseitig nutzbar und hat ein grosses Potential als Öl- und Eiweisslieferant für die menschliche Ernährung. Hanf ist eine traditionelle und einheimische Kulturpflanze und eignet sich besonders gut für den biologischen Anbau. Früher wurde der Hanf meist für die Faserproduktion verwendet, diese Sorten sind hochwachsend und decken den Boden schnell. Der heutige Fokus liegt bei der Ölproduktion und der Verwendung der Hanfnüsschen zu Proteinmehl. Hierfür sind kleinwüchsige Sorten mit grossem Blütenstand auf dem Markt. Verbreitet ist die Sorte Finola. Diese hat grosse Vorteile in der guten Erntbarkeit und der vielseitigen Verwendung. Agronomisch hat sie jedoch den Nachteil, dass sie den Boden lange nicht oder nur schwach deckt, zudem ist die Wuchshöhe bescheiden. Bei der Abreife kommt vermehrt Licht auf den Boden, was dazu führt, dass sich spät keimende Unkräuter wie Hühnerhirse, Gänsefuss und Amaranth noch gut vermehren können und die Ernte verunreinigen. Hanf kann in verschiedenen Reihenabständen und Saatchichten ausgesät werden. Verbreitet sind Reihenweiten von 12 cm mit dem Getreidesäegerät bis 50 cm mit Einzelkornsaat. Die empfohlene Saatmenge variiert zwischen 8 und 30 kg/ha.

In diesem Projekt soll die Anbautechnik, insbesondere die Unkrautregulierung verbessert werden. Dazu wurden verschiedene Sä- und Anbautechniken miteinander verglichen.

2. Material und Methoden

Es wurden an 4 verschiedenen Standorten Versuche mit der Hanfsorte Finola ausgesät. Die Aussaat wurde nach den betrieblichen Möglichkeiten gestaltet. In Tabelle 1 sind die Standorte und die ausgesäte Reihenweite aufgeführt. An allen Standorten wurden dieselben 4 Untersaaten eingesät, plus eine Referenz ohne Untersaat angelegt.

Tabelle 1: Versuchsstandorte

Name	Adresse	PLZ Ort	Reihenweite
René Stefani	Strickhof 339	5324 Full AG	12.5 cm + 50 cm
Gerhard Hofstetter	Ackerstrasse 113	5070 Frick AG	12.5 cm + 50 cm
Simon Lüscher	Hardstrasse 25	5043 Holziken AG	25 cm
Andreas Pfister	Wührestrasse 101	8610 Uster ZH	14.5 cm

Die verwendeten Untersaaten und deren Anordnung sind nachfolgend in den dargestellten Versuchspartellen aufgezeigt (Abbildung 1). In Full, Frick und Holziken wurden die Untersaaten von Hand mit dem Granulatstreuer eingesät, in Uster wurden

sie breit mit dem Krummenacher gesät. Die Einsaatmengen und anbaurelevanten Angaben sind im Anhang zu finden.

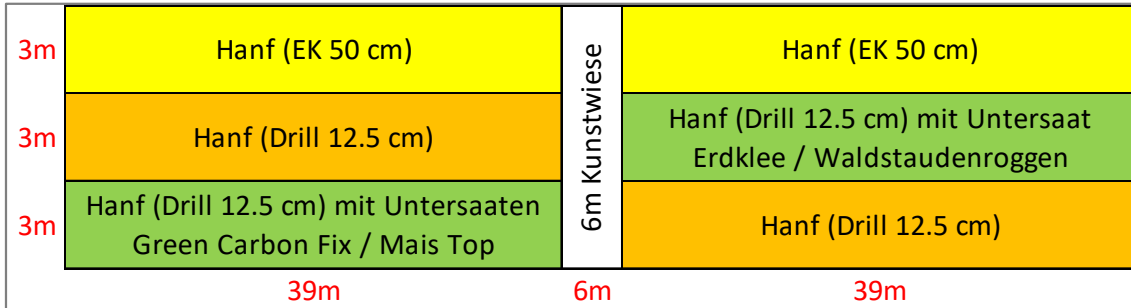


Abbildung 1: Versuchsdesign vom Standort Frick



Abbildung 2: Versuchsdesign vom Standort Uster mit Flächenangaben in Aren

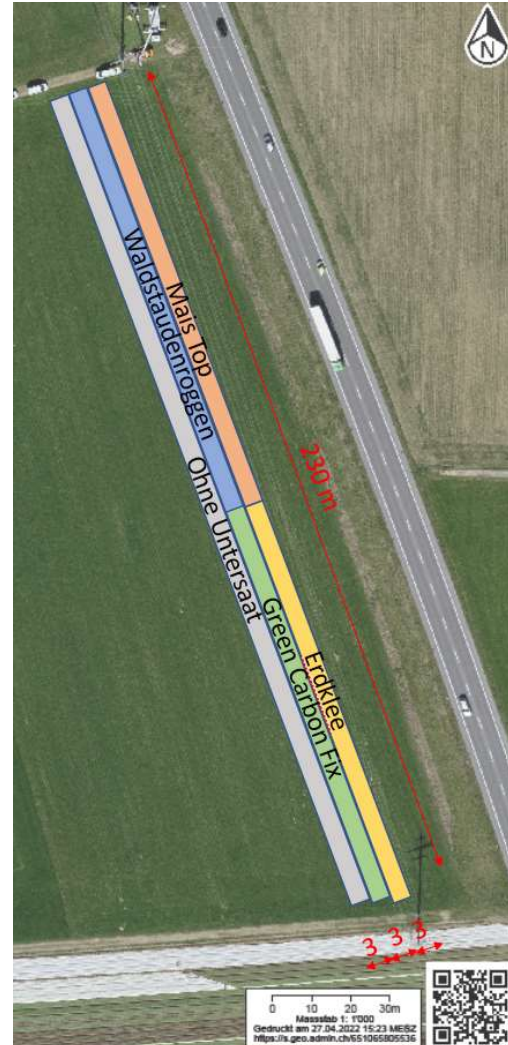


Abbildung 3: Versuchsdesign, links Standort Full, rechts Standort Holziken

Um die Verfahren zu beurteilen wurde der Pflanzenbestand zum Zeitpunkt der Blüte am 20.08.2021 aufgenommen. Hierzu wurde je Verfahren und Parzelle 3 Mal 1 m² erhoben. Es wurden die Anzahl Hanfpflanzen und deren Höhe aufgenommen, sowie die Länge des Blütenstandes gemessen. Weiter wurde der Deckungsgrad des Unkrautes, der Untersaat und des Bodens zwischen den Hanfstängeln visuell erhoben und das vorhandene vorherrschende Unkraut bestimmt.

Zur Ernte wurde eine Ernteerhebung gemacht. Da das Erntegut von Hanf aufgrund der harzigen Blüten stark verunreinigt war, wurde der Beikraut Anteil ebenfalls ermittelt.

3. Resultate

3.1 Bodenbedeckung

Das Frühjahr und der Sommer 2022 war stark geprägt von Trockenheit und Hitze. Am Standort Frick ist der Hanf aufgrund der starken Trockenheit nach der Saat sehr schlecht aufgelaufen und war stark verunkrautet. Auch die Untersaaten sind wegen des fehlenden Niederschlags nicht aufgelaufen. An den Standorten Full, Holziken und Uster hatte es genügend Bodenfeuchtigkeit während der Saat und der Hanf konnte sich sehr gut etablieren und deckte den Boden schnell. Aufgrund der starken Deckungskraft des Hanfes sind die Untersaaten auch an diesen Standorten schlecht bis gar nicht aufgelaufen. In Abbildung 4 sind die Bestände bei einer Bestandeshöhe von ca. 30 cm zu sehen.



Abbildung 4: Bestand in Full am 14.06.2022, links 50 cm, rechts 12.5 cm Reihenabstand

Die in Abbildung 5 ersichtlichen Anteile Untersaaten sind in Holziken vorwiegend der Waldstaudenroggen und etwas Mais Top, in Uster war lediglich der Waldstaudenroggen aufgelaufen. An den Standorten Full und Frick wird ersichtlich, dass mit zunehmendem Reihenabstand der Unkrautdruck zunahm.

Die vorherrschenden Beikräuter sind typische Sommerkeimer. Das Aufkommen von Hirse und Amaranth passte zu den heißen und trockenen Bedingungen. Die Melde hat ein sehr breites Spektrum an Klima- und Nährstofftoleranz und gedeiht überall wo ihr Platz geboten wird.

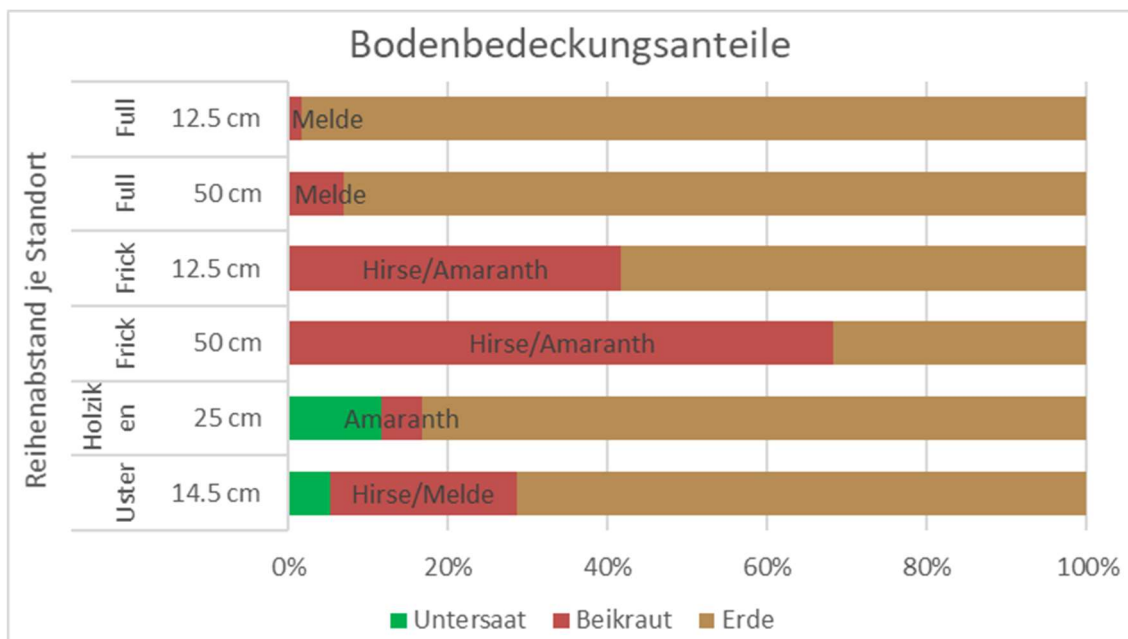


Abbildung 5: Bodenbedeckungsanteile zur Blüte zwischen den Hanfstauden je Reihenabstand und Standort mit Angabe des vorherrschenden Beikrautes

3.2 Hanfbestand

Bei einer Aussaatmenge von 30 kg/ha und einem Tausendkorngewicht von 13.8 g wurden in den Verfahren mit einem Reihenabstand von 12.5 cm, 14.5 cm und 25 cm, 217 Körner pro m² ausgesät. Bei den Verfahren mit einem Reihenabstand von 50 cm wurden mit der Einzelkornsämaschine 150 Körner pro m² gesät.

Unabhängig von der Aussaatmenge wird in Abbildung 6 ersichtlich, dass die Pflanzendichte mit abnehmendem Reihenabstand zunahm. Je mehr Reihen pro m², umso mehr Pflanzen finden darin Platz. Abbildung 7 zeigt jedoch, dass der Hanf sehr gut mit der Länge des Blütenstandes die Bestandesdichte kompensieren kann. So wurden bei einem weniger dichten Bestand längere Blütenstände entwickelt. Die mittlere Höhe der Sorte Finola lag über alle Standorte zwischen 130 und 150 cm. In Full, wo der Vergleich zwischen 12.5 cm und 50 cm Reihenabstand unmittelbar sichtbar wurde, waren die Pflanzen mit grösserem Reihenabstand rund 15 cm höher. Die Nährstoffverteilung auf weniger Pflanzen bei 50 cm wurde ebenfalls durch ein dunkleres Grün im Bestand sichtbar (vgl. Abbildung 9).

Der lückige Bestand in Frick ergab sehr kleine Pflanzen mit kleinen Blütenständen und wurde daher für nicht repräsentativ angesehen und nicht in die Auswertung integriert.

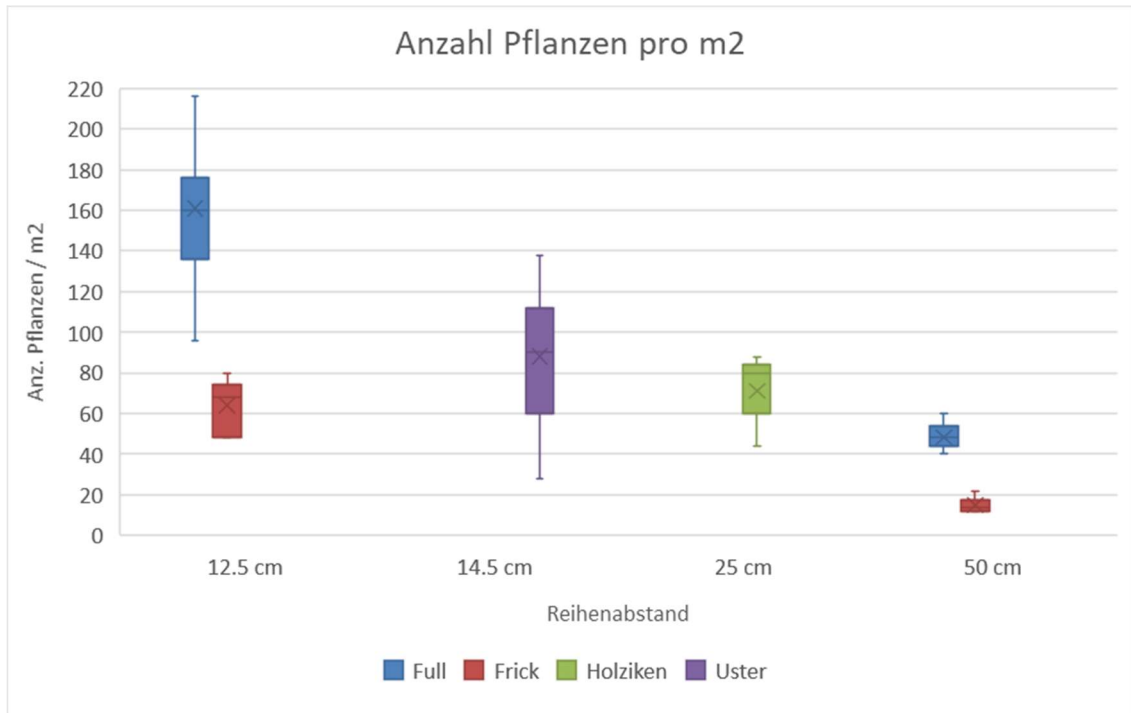


Abbildung 6: Anzahl Hanfpflanzen pro m² aus 15 Messungen je Reihenabstand und Standort

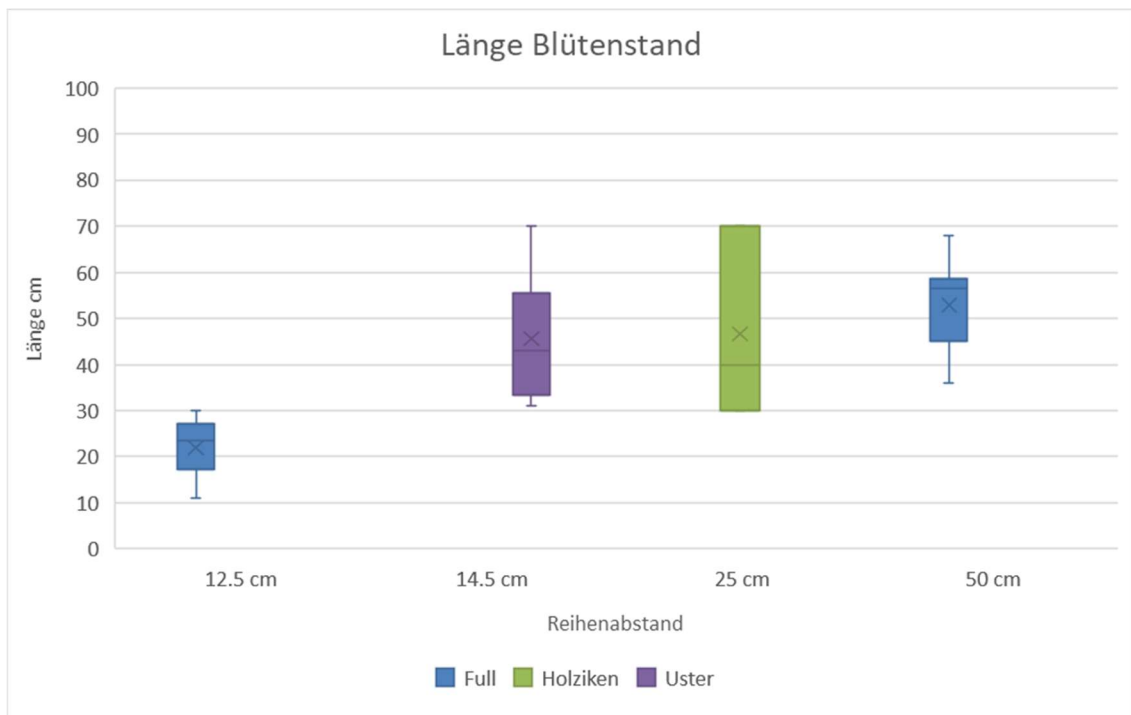


Abbildung 7: Länge der Blütenstände in cm aus 10 Messungen je Reihenabstand und Standort

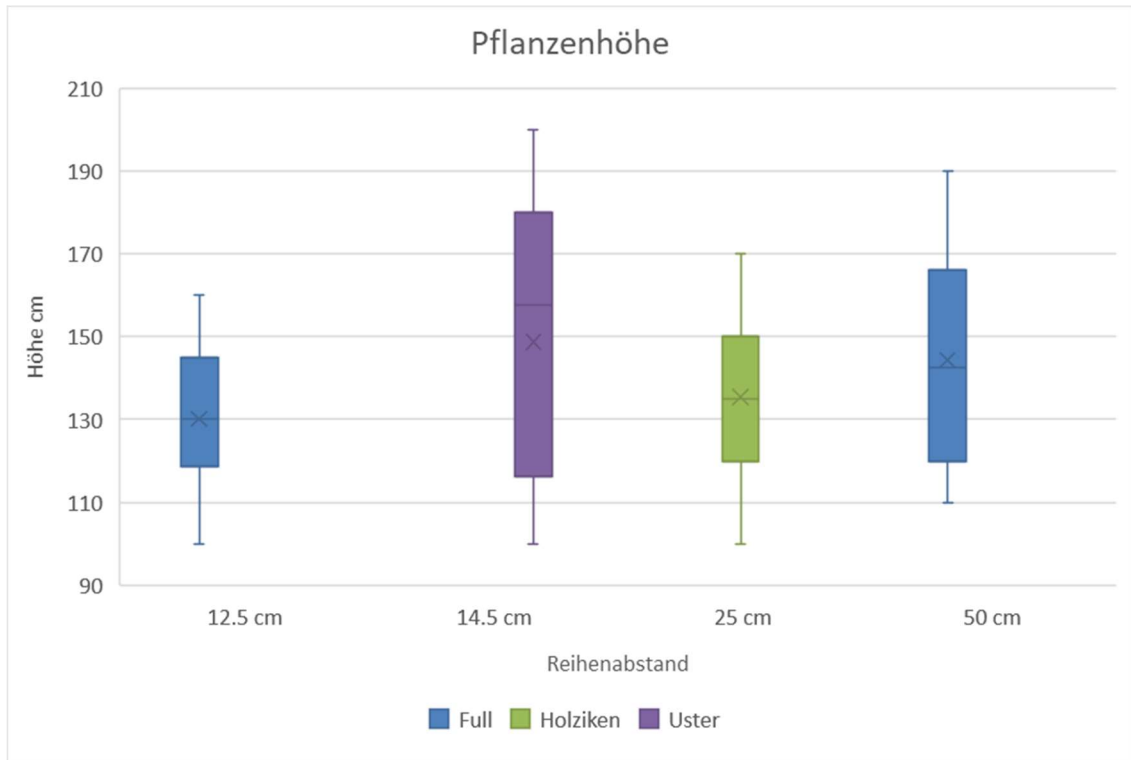


Abbildung 8: Pflanzenhöhe in cm aus 30 Messungen je Reihenabstand und Standort



Abbildung 9: Hanf Bestand in Full zur Blüte am 08.07.2022, links 50 cm, rechts 12.5 cm Reihenabstand

3.3 Ernteerhebungen

Hanf hat eine unregelmässige Abreife, daher sind zur Ernte einige Blütenstände noch grün und verharzt. Dies führt zu einer starken Verunreinigung des Erntegutes mit Besatz.

Am Standort Holziken wurde die höchste Erntemenge gedroschen. Da zum Zeitpunkt des Erntetermins die Samenabreife der Bestände an allen Standorten ähnlich fortgeschritten war, kann davon ausgegangen werden, dass der Grund für die höchste Erntemenge in Holziken bei den vorteilhaften Mähdreschereinstellungen lag. In Full wiesen die längeren Blütenstände, bei einem Reihenabstand von 50 cm eine Verunreinigung von über 40 % auf und war somit deutlich höher als beim Reihenabstand von 12.5 cm und kürzeren Blütenständen.

Der gereinigte Ertrag war in Holziken und Uster mit rund 1250 kg/ha sehr hoch. In Full lagen sie zwischen 790 und 960 kg/ha im zu erwartenden Bereich, während in Frick ein sehr tiefer Ertrag geerntet wurde. In Abbildung 11 wird ebenfalls ersichtlich, dass in Full der grössere Reihenabstand rund 20 % mehr Ertrag erbracht hat.

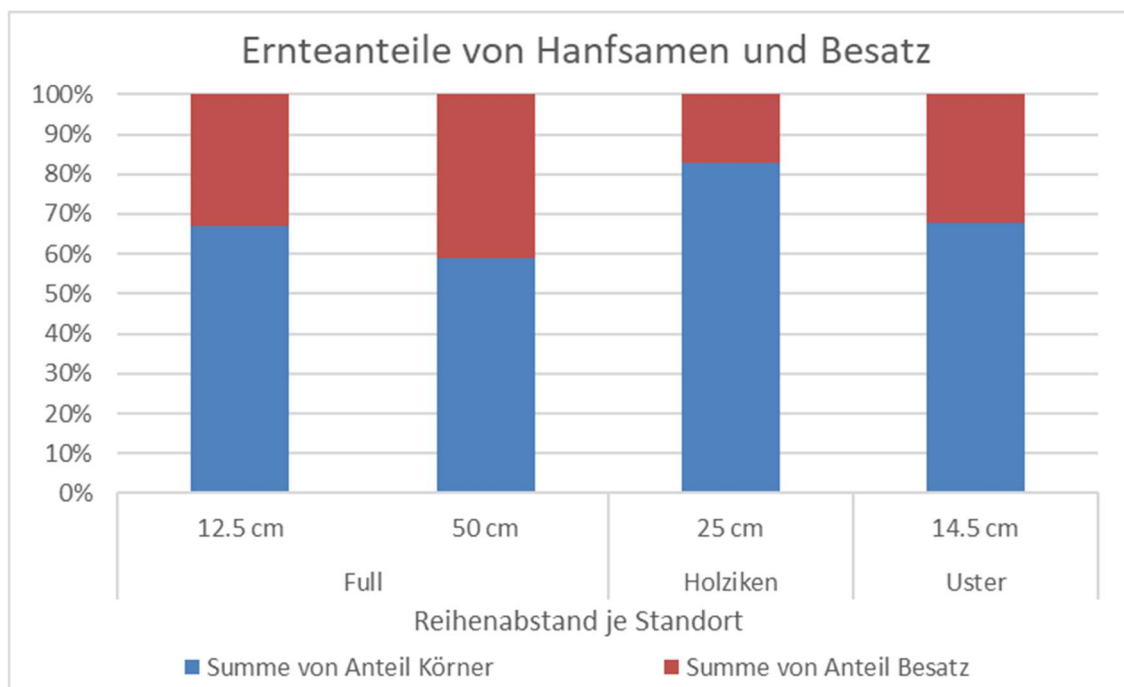


Abbildung 10: Grad der Ernteverunreinigung, aufgeteilt in Hanfsamen und Besatz, nach Reihenabstand und Standort

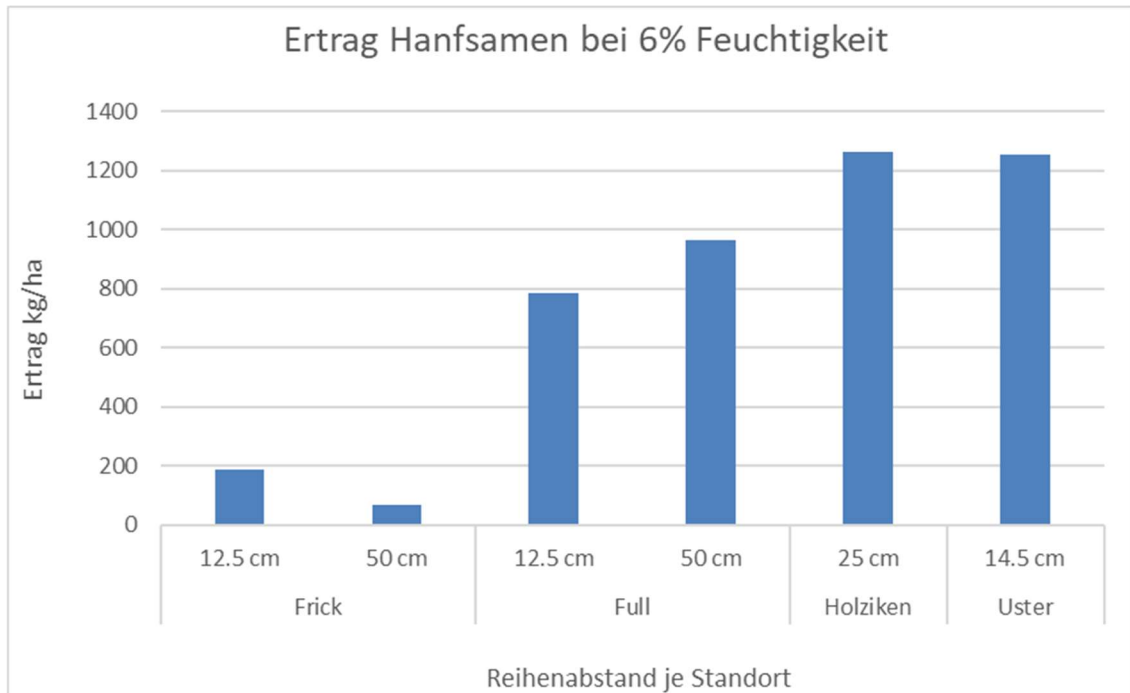


Abbildung 11: Ernteertrag der Hanfsamen nach Reihenabstand und Standort

4. Schlussfolgerungen

Der Versuchsjahr war geprägt von einem heissen und trockenen Frühjahr und Sommer.

Am Standort Frick herrschten zu trockene Verhältnisse für die eher späte Aussaat. Der sehr schwere Boden in Frick (ca. 50 % Tongehalt) verhinderten bei solch trockenen Verhältnissen die Gestaltung eines sauberen Saatbettes und den erforderlichen Bodenschluss. In Folge dessen konnte sich der Bestand nie richtig etablieren und so übernahm, trotz entsprechenden Gegenmassnahmen, das Beikraut überhand.

An den anderen Standorten ist der Hanf sehr gut und schnell aufgelaufen. Der Beikrautdruck war aufgrund der trockenen und warmen Witterung gering. Aus diesem Grund sind leider auch die Untersaaten nicht aufgelaufen.

Es konnte beobachtet werden, dass bei warmen und eher trockenen Verhältnissen die Hanfsorte Finola sehr gut und schnell deckt und somit sehr konkurrenzstark gegen Beikräuter ist. Eine Untersaat ist in diesem Fall nicht notwendig und auch nicht wirksam. Falls aufgrund der Witterung der Hanf mehr Zeit benötigt, um die Bodenbedeckung zu erreichen, kann der Waldstaudenroggenwirksam gegen Beikräuter sein.

Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass die Hanfsorte Finola, über die Ausbildung der Blütenstände, die Bestandesdichte sehr gut kompensieren kann. Mit grösseren Reihenabständen und tieferer Bestandesdichte konnten grössere Blütenstände und höhere Erträge erzielt werden. Es ist jedoch zu beachten, dass in den hackbaren Reihenabständen jeweils zwei Hackdurchgänge erfolgten, was einen grösseren

Aufwand verursachte. In den engen Reihenabständen erfolgten keine Pflegemassnahmen.

Auffallend war das sehr grosse Aufkommen von Weichwanzen während der Abreife in allen Beständen. Gemäss Literatur haben diese keinen Einfluss auf die Ertragsleistung und die Qualität. Ebenfalls anzumerken ist, dass das Öl aus der Ernte in Full und in Holziken sehr bitter, trüb und nicht geniessbar war. Um diese Themen besser zu verstehen, sind weitere Untersuchungen notwendig.

Das Jahr 2021 war sehr nass und kalt, das vorliegende Jahr trocken und heiss. Um die effektiven Auswirkungen verschiedener Anbautechniken, bei durchschnittlichen Verhältnissen zu ermitteln, ist eine Wiederholung des Versuches notwendig.



Abbildung 12: Bestand in Full am 14.06.2022, links 50 cm, rechts 12.5 cm Reihenabstand

5. Dank

Ein grosser Dank geht an die Landwirte, für die Zurverfügungstellung der Versuchsfelder und die Zusammenarbeit bei der Versuchsdurchführung. Ein weiterer dank geht an Bio Suisse für die Finanzierung des Versuches.

6. Anhang

Felddaten Full AG

Name, Ort	René Stefani, 5324 Full AG
Bodenbearbeitung	22.04.2022 Pflug, 23.04.2022 Kreiselegge Unkrautkur: 06. + 10.05.2022 Striegel, 18.05.2022 Kreiselegge
Saattermin	18.05.2022, Sorte Finola
Reihenweite	Drill: 12.5cm, 30 kg/ha Einzelkorn: 50cm, 21 Kg/ha (150 Körner/m ²)
Unkrautregulierung	hacken
Untersaat	13.06.2022, Green Carbon Fix, 13 kg/ha 13.06.2022, Mais Top, 13 kg/ha 13.06.2022, Erdklee, 15 kg/ha 13.06.2022, Waldstaudenroggen (WSR), 60kg/ha
Düngung	24.05.2022 Azoplum 500 kg/ha (12 % N)
Ernte	13.09.2022

Felddaten Frick AG

Name, Ort	Gerhard Hofstetter, 5070 Frick AG
Bodenbearbeitung	Flachgrupper, Kreiselegge
Saattermin	13.05.2022, Sorte Finola
Reihenweite	Drill: 12.5 cm, 30 kg/ha Einzelkorn: 50 cm, 21 kg/ha (150 Körner/m ²)
Unkrautregulierung	13.06.2022 striegeln; 15.06.2022 hacken
Untersaat	15.06.2022, Green Carbon Fix, 13 kg/ha 15.06.2022, Mais Top, 13 kg/ha 15.06.2022, Erdklee, 15 kg/ha 15.06.2022, Waldstaudenroggen (WSR), 60 kg/ha
Düngung	Landor N-Bio, 55 kg N/ha
Ernte	07.09.2022

Felddaten Holziken AG

Name, Ort	Simon Lüscher, 5043 Holziken AG
Bodenbearbeitung	Pflug, Kunstwiesenumbruch
Saattermin	23.05.2022, Sorte Finola
Reihenweite	Drill: 25 cm, 30 kg/ha
Unkrautregulierung	02.06.2022 hacken, 12.06.2022 striegeln
Untersaat	03.06.2022, Green Carbon Fix, 13 kg/ha 03.06.2022, Mais Top, 13 kg/ha 03.06.2022, Erdklee, 15 kg/ha 03.06.2022, Waldstaudenroggen (WSR), 60 kg/ha
Düngung	Gartenabfälle und Grünschnitt vor KW Umbruch
Ernte	07.09.2022

Felddaten Uster ZH

Name, Ort	Andreas Pfister, 8610 Uster ZH
Bodenbearbeitung	02.03.2022, pflügen nach Silomais April 2022, Kreiselegge 10.05.2022, Kreiselegge
Saattermin	10.05.2022, Sorte Finola
Reihenweite	Drill: 14.5 cm, 30 kg/ha
Unkrautregulierung	-
Untersaat	12.05.2022, Green Carbon Fix, 13 kg/ha 12.05.2022, Mais Top, 13 kg/ha 10.05.2022, Erdklee, 15 kg/ha 10.05.2022, Waldstaudenroggen (WSR), 60 kg/ha
Düngung	10.02.2022, Rindergülle 1:1 verdünnt, 25 m ³ /ha 06.06.2022, Azoplum 73 kg N/ha
Ernte	02.09.2022