



Getreidehochschnitt

Vor- und Nachteile unter der Lupe



Prof. Dr. Yves Reckleben

Getreidehochschnitt – Vor- und Nachteile unter der Lupe

Juli 2007

Prof. Dr. Y. Reckleben ist Inhaber des RKL

Herausgeber:

Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft (RKL)

Prof. Dr. Yves Reckleben

Am Kamp 13, 24768 Rendsburg, Tel. 04331-847940, Fax: 04331-847950

Internet: www.rkl-info.de; E-mail: mail@rkl-info.de

Sonderdruck aus der Kartei für Rationalisierung

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung des Herausgebers

Was ist das RKL?

Das Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft ist ein bundesweit tätiger Beratungsring mit dem Ziel, Erfahrungen zu allen Fragen der Rationalisierung in der Landwirtschaft zu vermitteln. Dazu gibt das RKL Schriften heraus, die sich mit jeweils einem Schwerpunktthema befassen. In vertraulichen Rundschreiben werden Tipps und Erfahrungen von Praktikern weitergegeben. Auf Anforderung werden auch einzelbetriebliche Beratungen durchgeführt. Dem RKL sind fast 1400 Betriebe aus dem ganzen Bundesgebiet angeschlossen.

Wer mehr will als andere, muss zuerst mehr wissen. Das RKL gibt Ihnen wichtige Anregungen und Informationen.

Gliederung	Seite
1. Einleitung	743
2. Vor- und Nachteile von Hochschnitt	745
3. Risikofaktoren	746
4. Versuche	749
5. Bodenbearbeitung	753
6. Ökonomie	755
7. Fazit	759
8. Literatur	760

1. Einleitung

Getreidehochschnitt heißt je nach Getreidebestand 20-60 cm hoch zu mähen mit dem Ziel, höhere Leistung, da weniger Material durch den Mähdrescher fließt. Wir haben jetzt über mehrere Jahre Versuchsergebnisse, die Erfolg und Risiko widerspiegeln.

2. Vor- und Nachteile von Hochschnitt

Vorteile von Hochschnitt

- geringe Erntekosten (höhere Flächenleistung, weniger Energieverbrauch)
- höhere Schlagkraft (bessere Qualität, geringere Trocknungskosten)
- geringeres Wetterisiko
- längere Druschzeit pro Tag
(morgens und abends, da weniger nasses Stroh im Mähdrescher)
- bessere Strohverteilung
- geringere Gefahr von Schäden durch aufgenommene Steine

Nachteile von Hochschnitt

- Folgekosten für Stoppelbearbeitung evtl. Stroh nach Zerkleinerung
- evtl. Probleme mit Bodenbearbeitungs- und Sätechnik
- vermehrt Pflanzenkrankheiten (Fusarien)
- langsamere Strohumsetzung
- hohe Fahrgeschwindigkeit kann Fahrer stark belasten
- noch keine automatische Schneidwerksführung in Höhen über 30 cm
- keine mehrjährigen Erfahrungen in der Praxis
- ungleichmäßig lange Stoppeln bei Lagergetreide

Abb. 1: Übersicht zum Getreidehochschnitt

Eine gleichmäßige Strohverteilung ist für die Bodenbearbeitung wichtig. Die gleichmäßige Strohverteilung ist abhängig von der Arbeitsbreite des Mähdreschers, mit zunehmender Arbeitsbreite nimmt die Gleichmäßigkeit ab. Die Strohverteilung würde verbessert werden durch den Hochschnitt, da man weniger Stroh verteilen muss. Das Stroh bleibt genau da stehen, wo die Drillmaschine es hinterlassen hat, als Saatkorn. Deshalb gibt es weniger Probleme bei der Strohverteilung durch den Hochschnitt. Die Anforderung für die Bodenbearbeitung ist ganz klar: Kurze Stoppeln und kurze Häcksel sind optimal. Die kann man am besten einarbeiten, einmischen und damit auch gute Bodenbearbeitungsergebnisse erreichen. Ein Problem können Pflanzen-Krankheiten sein, z.B. Fusarien. Das Stroh wird langsamer umgesetzt bei längeren Stoppeln. Die Stroh Wirkung im Raps setzt später ein, was sich in einer gleichmäßigen Bestandsentwicklung widerspiegelt.

Bei den eigenen Versuchen war auch die hohe Fahrgeschwindigkeit ein Problem. Der Fahrer musste sich stärker konzentrieren, weil er mind. 2 km/h schneller über den Acker fährt.

Die Vorteile, aber auch die Risikofaktoren sind allen bekannt, deshalb haben wir uns in unserem Versuch damit auseinander gesetzt und auch die Ökonomie näher betrachtet.

3. Risikofaktoren

Noch ein paar mögliche Risikofaktoren beim Hochschnitt:

- je länger die Stoppel desto schwieriger die flache Bodenbearbeitung
- event. Erhöhung der Arbeitstiefe von 6 auf 8 cm notwendig (1-2 l/ha mehr Dieserverbrauch)
- etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des Halmes sollten mit Erde bedeckt sein

- Verstopfungsgefahr (Bodenbearbeitung & Aussaat) steigt
- mögliche Probleme beim Feldaufgang

- Strohmatte

- Arbeitsgruppen Hochschnitt:
- ILV & RKL: Hohenschulen
- FAL & DLG: Petershof a. Fehmarn
- HanseAgro: (Kaschow, Löhndorf)

Je länger die Stoppel ist, desto schwieriger lässt sich flache Bodenbearbeitung gestalten. D.h., wir müssen evtl. die Arbeitstiefe bei der flachen Bodenbearbeitung bzw. beim ersten Arbeitsgang erhöhen von 6 cm auf 8 cm. Das bedeutet, dass ca. 1-2 l/ha mehr Dieserverbrauch für diese 2 cm aufzuwenden sind. Das sind schon mal 2 €/ha ohne zusätzlich den Maschinenverschleiß und die Arbeitszeit zu berücksichtigen, die ich durch die 2 cm mehr Arbeitstiefe wieder verliere. Wichtig ist, dass 1/3-1/4 des Stoppelhalmes nach dem flachen Bearbeitungsgang mit Erde bedeckt sein sollen, dann wird eine optimale Rotte des Strohs erreicht und für die Einmischung entstehen später keine Probleme. Risiken sind auch mögliche Verstopfungsgefahren bei der Bodenbearbeitung oder bei der Aussaat. Wir haben größere Anteile längeres Stroh, was dann zu Verstopfungen führen kann und beim Feldaufgang zu Problemen führt. Wenn eine ungleiche Verteilung zu mehr Strohhaufen führt, können da Schwierigkeiten entstehen, ebenso bei Strohmatte. Die Arbeitsgruppen, die sich in den letzten Jahren mit dem Hochschnitt befasst haben sind:

- RKL
- Institut der Landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik der Uni Kiel
- Fachhochschule Rendsburg gemeinsam mit der Hanse Agro

Auf dem Versuchsgut Hohenschulen der Uni Kiel wurden über mehrere Jahre Versuche gemacht. Umfangreiches Material zum Hochschnitt wurde in der DDR von Dr. P. Feiffer ausgewertet. Dr. Voßhenrich von der FAL und die DLG haben auf Fehmarn, dem besten Gebiet für solche Versuche, weil alles homogen ist und die größten Strohmenge existieren, Untersuchungen zum Hochschnitt gemacht. Die Hanse Agro (Herr Dölger) hat Versuche in Mecklenburg und jetzt auch in Schleswig-Holstein auf Löhndorf über mehrere Jahre durchgeführt und ausgewertet.

Bevor auf die Versuche eingegangen wird, kommen wir noch mal zurück zum Schema. Den idealisierten, langen Getreidehalm zeigt Abb. 2.



Schema zur Länge des Halmes und der Stoppeln

Hochschnitt:

- weniger Erntemasse >>> höhere Erntegeschwindigkeit
- ungleichmäßige Bestandeshöhen >>> Risiko Schnittverluste (5 Ä/m² = 1 % Ertrag = 10 €/ha)
- Nachhäckseln bei Stoppeln >30 cm erforderlich (~ 15 €/ha)
- Strohverteilung wird besser (Strohstriegel nicht notwendig)
- kaum Wiederbefeuchtung >>> weniger Trocknungskosten (Feiffer 2004, Kratzmann 2006)

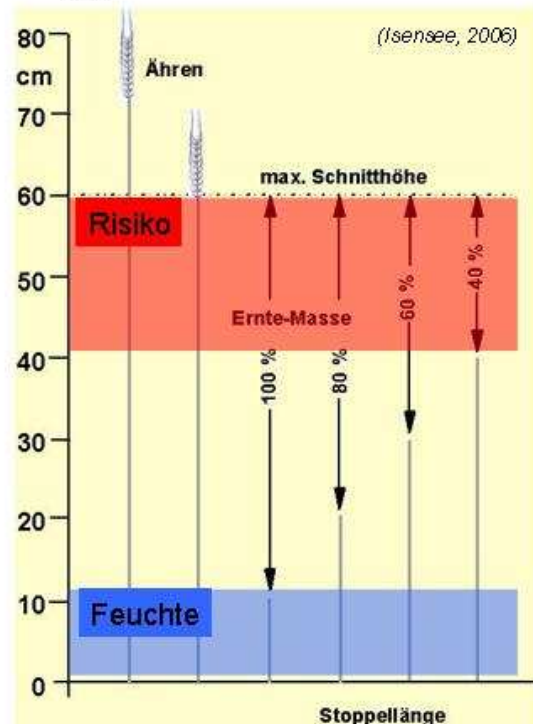


Abb. 2: Schema zur Länge des Halmes und der Stoppeln

Eine maximale Schnitthöhe von 60 cm zu erreichen, ist schon sehr schwer. Die meisten Bestände sind stärker eingekürzt als 60 cm, 50 cm ist typisch für unsere Region. Die maximale Schnitthöhe würde auch bedeuten, dass nur die Ähre abgeschnitten wird, so wie man es früher auch mit der Sichel gemacht hat und überhaupt kein Stroh durch die Maschine geht, sondern nur die Ähre. Ich habe somit weniger Erntemasse und kann dann auch deutlich schneller fahren und meinen Durchsatz damit erhöhen.

Je tiefer ich gehe, typischerweise ist man hier so bei 10–15 cm Stoppellänge, desto größer die Erntemasse. Das heißt, ich muss viel mehr Masse durch die Maschine bewegen, was eigentlich in der Maschine nichts zu suchen hat, denn es muss danach nur wieder verteilt werden.

Weniger Erntemasse heißt höhere Erntegeschwindigkeit, das ist das erste. Dabei haben wir hier eine gewisse Risikozone, die bei ungleichmäßigen Bestandeshöhen bedeutet, dass wir das Risiko von Schnittverlusten haben. Wenn ich 5 Ähren pro Quadratmeter Verlust hätte, wären das ungefähr 1 % des Ertrages bedeuten. Wenn ich von 500 Ähren oder Halmen ausgehe, wären das mit alten Preisen gerechnet 10 €/ha. Deswegen muss man vorsichtig sein, d.h. irgendwo bei ca. 40 cm

Schnitthöhe ist Schluss. Das Nachhäckeln, wenn es denn nötig ist, bedeutet auch ein gewisses Risiko. Wir haben bei unseren Versuchen in allen Arbeitsgruppen festgestellt, dass das Nachhäckeln bis 30 cm Stoppellänge im Allgemeinen nicht notwendig ist. Sollte es erforderlich sein (trockene Bedingungen), würde das 15 €/ha Mehraufwand für das Nachhäckeln bedeuten.

Die Strohverteilung wird besser. Man könnte also im schlimmsten Fall, viele Betriebe machen das heute noch, den Strohstiegel oder sonstige Arbeiten, um das Stroh erstmal gleichmäßig auf dem Acker zu verteilen, einsparen. Das sind ebenfalls, wenn man mal hochrechnet zwischen 10 und 20 €/ha je nachdem mit welchem Gerät man arbeitet. Bei einem noch tieferen Schnitt kommt man in die Feuchtezone (vgl. Abb. 2) in der die Wiederbefeuchtung zunimmt und die Trocknungskosten steigen.

4. Versuche

Je tiefer ich schneide, desto feuchter ist das Stroh, das durch die Maschine geht. Wiederbefeuchtung ist ein Thema und wenn ich weniger Wiederbefeuchtung habe, weil ich höher schneide, habe ich den Vorteil, dass ich weniger Trocknungskosten habe. Das sind Überlegungen, die von Feiffer auch schon angestellt wurden oder auch in einer Masterarbeit von Frau Kratzmann. Sie hat das im Institut für Verfahrenstechnik in Kiel beleuchtet und kommt auch zu dem Schluss, dass Trocknungskosten eingespart werden können, wenn wir das Getreide, durch weniger Wiederbefeuchtung, trockener bergen können. In unseren Versuchen haben wir uns mal den Getreidehalm näher angeschaut. Wir haben also mal ein paar Tage vor der Ernte an verschiedenen Stellen Getreide ganzflächig abgeschnitten und den Halm wie in Abb. 4 dargestellt in cm-Abschnitten unterteilt von 0 bis 10, 10 bis 20 usw..

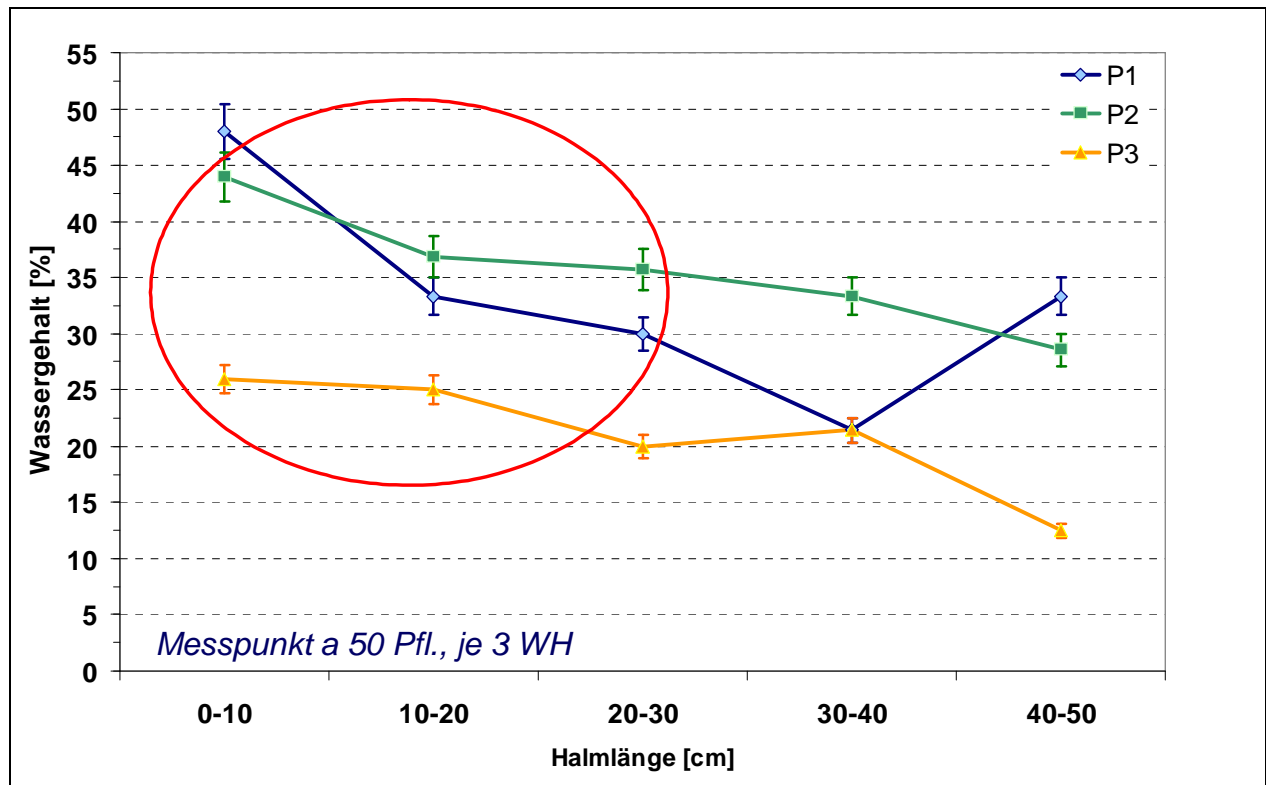


Abb. 3: Wassergehalt im Getreidehalm (WW, Sorte Dekan 2005)

Der Halm war nur 50, nicht 70 cm hoch. Die Abschnitte haben wir dann getrennt voneinander gewogen und im Trockenschrank getrocknet. Dabei haben wir festgestellt, dass die Wassergehalte recht unterschiedlich sind. In den unteren 10 cm haben wir die höchste Feuchte, auch weil der Halm da auch etwas dicker ist und mehr Wasser enthält. Die P1-Linie zeigt, dass knapp 50 % Feuchte im unteren Teil enthalten sind. Also nur im Getreidehalm! Das nimmt natürlich schlagartig ab, je höher ich schneide. Im nächsten Segment 10 bis 20 cm sind wir dann nur noch bei 35 % Feuchte im Getreidehalm. Das ist ein ganz entscheidender Punkt: je höher ich also schneide desto weniger feuchtes Stroh muss durch die Maschine. Deswegen habe ich den Bereich auch markiert. Bei Hochschnitt von 10 bis 30 cm sind die Effekte schon ziemlich groß, wenn weniger feuchtes Material durch die Maschine bewegt wird.

Voßhenrich hat 2006 Versuche veröffentlicht, die auf Fehmarn durchgeführt wurden. Es wurde mit konstanter Geschwindigkeit gefahren. D.h., die Geschwindigkeit war immer 4 km/h, das Stroh hatte ungefähr 22 % Feuchte und die Kornfeuchte war ungefähr war bei 16,5 %. Abb. 4 zeigt die unterschiedlichen Stoppellängen, die wir geerntet haben.

Stoppellänge [cm]	Leistung am Häcksler [kW]	Diesel für MD [l/ha]
10	75	29
20	55	25
30	40	21
40	32	19

NH-Mähdrescher, 220 kW, 5,1 m Schneidwerk, 4 km/h,
Strohfeuchte 22 %, Kornfeuchte 16,5 %

Abb. 4: Antriebsleistung des Strohhäckslers und DK-Verbrauch des Mähdreschers
(nach Voßhenrich und DLG, 2006)

Zum einen die 10 cm-Variante, da hatte der Strohhäcksler im Mähdrescher 75 kW Leistungsbedarf. Der Mähdrescher selbst hat 29 l/ha verbraucht. Bei 20 cm Schnittlänge haben wir nur noch 55 kW gebraucht, also 20 kW weniger am Häcksler und haben 4 l/ha Kraftstoff gespart. Im nächsten Schritt auf 30 cm - das wäre so die Favoritenhöhe - wären wir bei ungefähr 40 kW am Häcksler, d.h. eine Reduktion um 35 kW. Das ist eine Einsparung, die man weniger braucht am Strohhäcksler. In diesem Beispiel braucht man nur noch 21 l/ha bei diesem feuchten Stroh, um es klein zu häckseln und wieder zu verteilen, das ist also eine Reduktion von 8 l/ha. Das sind ca. 8 €/ha nur durch Kraftstoffeinsparung. Dabei ist die Geschwindigkeit noch unberücksichtigt, die ist konstant. D.h., durch einen höheren Schnitt können Sie Kraftstoff sparen, wenn Sie mit gleicher Geschwindigkeit fahren und Sie können Energie am Häcksler einsparen, die Sie dann theoretisch in schnelleres Fahren umsetzen können.

Abb. 5 zeigt Versuche auf Hohenschulen mit unterschiedlichen Stoppellängen von 12/35/25 cm in unterschiedlichen Blöcken auf dem Feld.

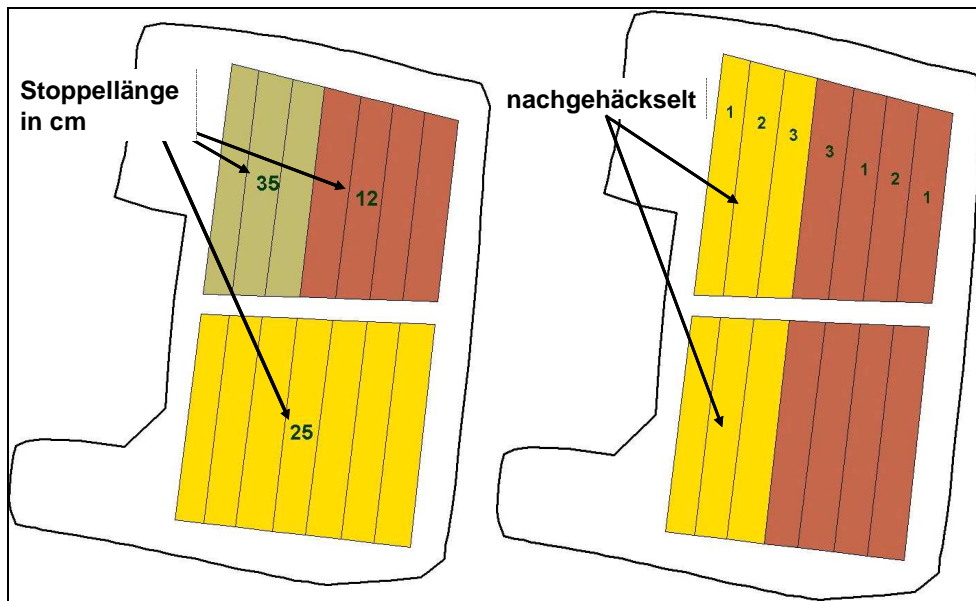


Abb. 5: Versuchsanlage in Hohenschulen

Die Ergebnisse des Versuchs sind in Abb. 7 dargestellt. Wir haben die Halme nachgehäckselt. In der 12 cm langen Stoppel - das war die betriebsübliche Variante – ist ein Korndurchsatz von 38 t/h. wurde der Mähdrescher gut ausgelastet mit dem 7,5 m Schneidwerk. Er war also relativ schwach motorisiert für dieses Schneidwerk. Der Häcksler-Kraftstoffbedarf lag bei ungefähr 77 kW. Wir hatten eine Geschwindigkeit von 4,9 km/h in der reinen Druschfläche, ohne Vorgewende gerechnet, also nur die reine Fahrzeit. Wenn die Schnittlänge auf 25 cm erhöht wurde, stieg der Durchsatz an, weil mit angepasster Geschwindigkeit gefahren wurde. Das ist auch ganz wichtig, d.h. es wurde haben immer versucht, am Optimum zu fahren, bevor die Warnlampen leuchten. Das Stroh war etwas trockener bei 15 % und die Kornfeuchte bei 14 %. Es herrschten also optimale Druschbedingungen. Man sieht, dass dadurch die Leistung etwas ansteigt. Der Durchsatz lag bei 43 t/h.

Stoppellänge [cm]	Korn-Durchsatz [t/h]	Leistung am Häcksler [kW]	Geschwindigkeit (o.VGW) [km/h]
12	38	77	4,9
25	43 + 32 %	73	5,5 + 38 %
35	50	66	6,8

JD-CTS Mähdrescher, 250 kW, 7,5 m Schneidwerk, angepasste Geschwindigkeit, Strohfeuchte 15 %, Kornfeuchte 14 %, **Vorteile der höheren Flächenleistung:**

- größeres Zeitfenster
- verringertes Wetterrisiko
- mehr Hektar/Jahr

Abb. 6: Durchsatz und Verbrauch bei variiert Stoppellänge (WW nach WW, Hohenschulen 2005 und 2006)

Ein 35 cm hoher Schnitt wäre mit dem gängigen Mähdrescher hinsichtlich Schneidwerksauslastung und Fahrerbelastung gerade noch zu realisieren. Wir hatten einen Durchsatz von 50 t/h, d.h. wir sind also deutlich schneller gefahren und konnten somit in der gleichen Zeit mehr Korn von der Fläche fahren. Die Leistung am Häcksler ist natürlich auch zurückgegangen, das haben wir schon in Abb. 5 gesehen, zwar nicht so stark, wie erwartet aber sie ist zurückgegangen. Die Geschwindigkeit konnte erhöht werden, nämlich auf 6,8 km/h, d.h. wir haben die Flächenleistung deutlich gesteigert. Den Durchsatz haben wir um 32 % steigern können und die Geschwindigkeit um 38 %. Das heißt, bei konstanter Schneidwerksauslastung könnte die Flächenleistung auch um 38 % gesteigert werden. Die Vorteile der höheren Flächenleistung sind klar: Man kann in einem größeren Zeitfenster arbeiten, das würde z.B. heißen, man muss nicht erst um 10 Uhr in den Bestand fahren, wenn der Bestand getrocknet ist, sondern könnte schon um 7 Uhr oder um 8 Uhr beginnen. In den früheren Morgenstunden oder Abendstunden schneidet man höher und kann somit meinen Mähdrescher besser auslasten. Damit wird das Wetterrisiko, weil auch mehr Hektar pro Jahr geschaffen werden, nicht nur pro Tag oder pro Stunde, sondern auch pro Jahr für die Maschine. Dies ist auch für den Lohnunternehmer interessant, weil er die Maschine besser auslasten kann.

5. Bodenbearbeitung

„Was passiert mit der Bodenbearbeitung“, das war eine weitere Frage in den Versuchen. Abb. 7 zeigt den Versuchsschlag.

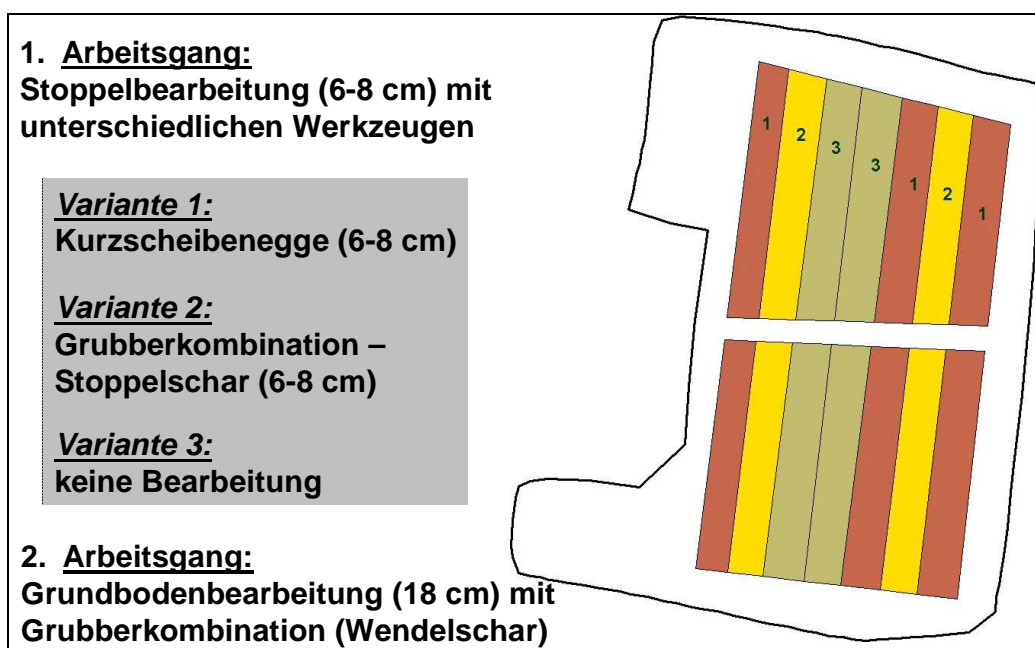


Abb. 7: Versuchsanlage Bodenbearbeitung

Wir haben unterschiedliche Werkzeuge getestet, wie sie mit den langen Stoppel zurecht kommen. Wir haben 6–8 cm tief gearbeitet, die Variante 1 mit einer Kurzscheibenegge, typischerweise eher 8 cm als 6 cm für diese längeren Stoppeln. In Variante 2 wurde mit einer Grubberkombination, mit einem Stoppelschar gearbeitet, also ein vierbalkiger Grubber mit dem wir dann auch 6–8 cm tief gearbeitet haben. Die 3. Variante ist eine Extrem-Variante, die wurde flach gar nicht bearbeitet, um zu zeigen, welchen Effekt die Stoppelbearbeitung hat. Der 2. Arbeitsgang erfolgte dann typischerweise, wie es auch betriebsüblich gemacht wird, in 18 cm Tiefe, mit einer vierbalkigen Grubberkombination mit Wendescharen. Diese Versuche wurden von allen Versuchspartnern in einer ähnlichen Weise angelegt. Ich möchte hier über unseren Versuch gemeinsam mit der Hanse Agro auf Löhndorf berichten, wo eine Studentin in einer Diplomarbeit unterschiedliche Stoppellängen und auch unterschiedliche Bodenbearbeitungsgeräte verglichen hat. Das Auflaufen der Folgefrucht wurde dann bonitiert. In dem Fall war es Winterrops nach Winterweizen. Die Abkürzungen in Abb. 9 bedeuten: Gr. = Grubber, Se. = Scheibenegge, NP = Nachlaufpacker im 2. Arbeitsgang der hinter dem Grubber gelaufen ist, um für den Raps eine optimale Rückverfestigung zu erreichen.

Geräte	Herbst 2005			Frühjahr 2006		Stoppel
	Gleichmäßigkeit des Auflaufens	Pflanzen je m ²	Blätter je Pflanze	Pflanzen je m ²	Blätter je Pflanze	
Gr/Gr/NP	o	•	•	•	•	kurze Stoppel
Se/Gr/NP	●●●	•	●●	●	●●	
Gr/Gr/NP	●●	•	●●	●●	•	nachgehäckselt
Se/Gr/NP	●●●	●●●	o	●●●	•	
Gr/Gr/NP	o	●●●	●●●	●●	●●●	lange Stoppel
Se/Gr/NP	o	•	●●●	●●●	•	

●●● exzellent, ●● sehr gut, • gut, o mäßig

Abb. 8: Ergebnisse Bestandsentwicklung Löhndorf ;2005/2006, WW/WR (Vorrath, 2006)

Bei der Gleichmäßigkeit des Auflaufens schneidet die kurze Stoppel ganz gut ab. Markiert (gelb und orange) sind die beiden Varianten, die nach Punkten vorne liegen. Dies ist einmal die kurze Stoppelvariante mit Scheibenegge, Grubber und Nachlaufpacker und in der Langstoppel die Variante Gr., Gr. und NP. Diese beiden Varianten wären nach Punkten die Besten. Da hat also bei der Gleichmäßigkeit des Auflaufens, die konventionelle Stoppel mit der konventionellen Bodenbearbeitung gesiegt, nämlich mit Se., Gr.. Betrachten wir jetzt mal die Pflanzen pro Quadratmeter, die ja entscheidend sind für den Ertrag. Da zeigt sich, dass die Variante mit der langen Stoppel, wo zweimal der Grubber gelaufen ist, Gr.–flach und Gr.–tief, etwas besser abschneidet. Dies ist eine ganz entscheidende Aussage, denn die Pflanzen

pro Quadratmeter haben einen direkten Einfluss auf den späteren Ertrag. Auch bei den Blättern pro Quadratmeter schneidet die Variante etwas besser ab. Das war jetzt die Herbstbetrachtung, also kurz vor dem Winter. Die Frühjahrsbonitur erbrachte ebenfalls ein erstaunliches Bild. Denn wenn man sich die Kurzstoppelvariante anschaut, ergeben sich zu den besten und schlechtesten kaum Unterschiede. D.h., die Ergebnisse sind nicht außerordentlich gut.

Im Vergleich dazu schnitt die Langstoppelvariante besser ab. Bei den Blättern pro Pflanze haben sich die längeren Stoppeln als besser erwiesen für den folgenden Raps. Zumindest haben die langen Stoppeln nicht unbedingt einen negativen Einfluss auf die Folgefrucht. Wenn das die Aussage ist, könnte man die Einspareffekte mitnehmen, einen höheren Aufwand bei der Bodenbearbeitung hat es auch nicht gegeben, d.h. es wurde da nicht öfter drüber gefahren und auch nicht nachgehäckselt.

Die Nachhäckselvariante hat auch nicht gut abgeschnitten. Das haben wir in der Diskussion mit der Hanse Agro darauf zurückgeführt, dass das Stroh sich dann zu schnell umgesetzt hat und die Stickstoffmenge nicht ausreichte, um das Stroh komplett umzusetzen. Die stehenden längeren Stoppeln haben sich also nicht negativ auf die Bestandesentwicklung im Frühjahr und im Herbst ausgewirkt. Mehrjährige Ergebnisse zeigen, dass vieles dafür spricht, hoch zu schneiden.

Einjährige Versuche im Rahmen einer Diplomarbeit von M.E. Vorrath (2006) zeigten in der Bestandesentwicklung von Raps nach Weizen gute Ergebnisse im Feldaufgang bei 35-40 cm langen Stoppeln, die mit Grubber und Packer bzw. Scheibenegge und Grubber sowie Packer bearbeitet worden sind. Zu bemerken ist allerdings, dass die feuchte Witterung nach der Ernte der Strohumsetzung wie dem Feldaufgang entgegen kam.

6. Ökonomie

Kratzmann (2006) hat bei ihren Versuchen auf Hohenschulen die in Abb. 10 dargestellten Flächenleistungen bei Normal- und Hochschnitt ermittelt. Bei einem Stundenlohn von 15,- €/h ergeben sich die in Tab. 1 dargestellten Ersparnisse im Vergleich zum Kurzschnitt (Mähdrescher mit 7,5 m Schneidwerk).

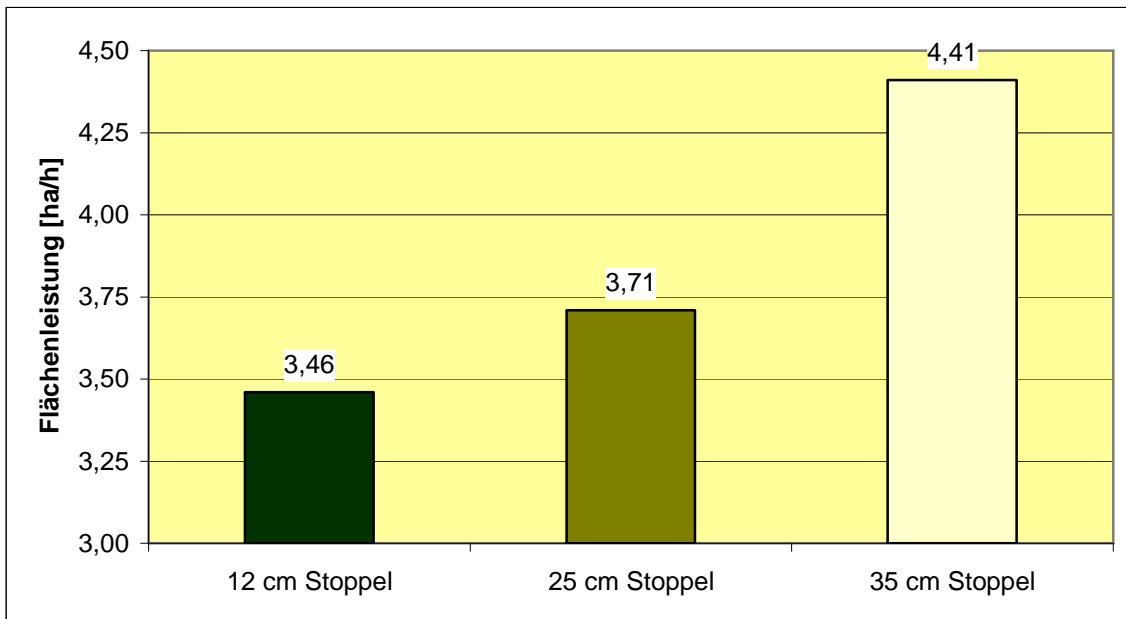


Abb. 9: Flächenleistung Mähdrusch bei unterschiedlicher Stoppelhöhe

Tab. 1: Einsparpotential Mähdrusch durch geringeren Arbeitskraftbedarf

Stoppellänge	Flächenleistung [ha/h]	Lohnansatz [€/ha]	Ersparnis zum Kurzschnitt [€/ha]
12 cm	3,46	4,34	
25 cm	3,71	4,04	0,29
35 cm	4,41	3,40	0,93

Die Messungen ergaben die in Abb. 10 dargestellten Dieserverbräuche in l/ha. Bei einem Dieselpreis von 0,82 €/l (ohne Rückvergütung) ergeben sich in Tab. 2 dargestellten Einsparungen.

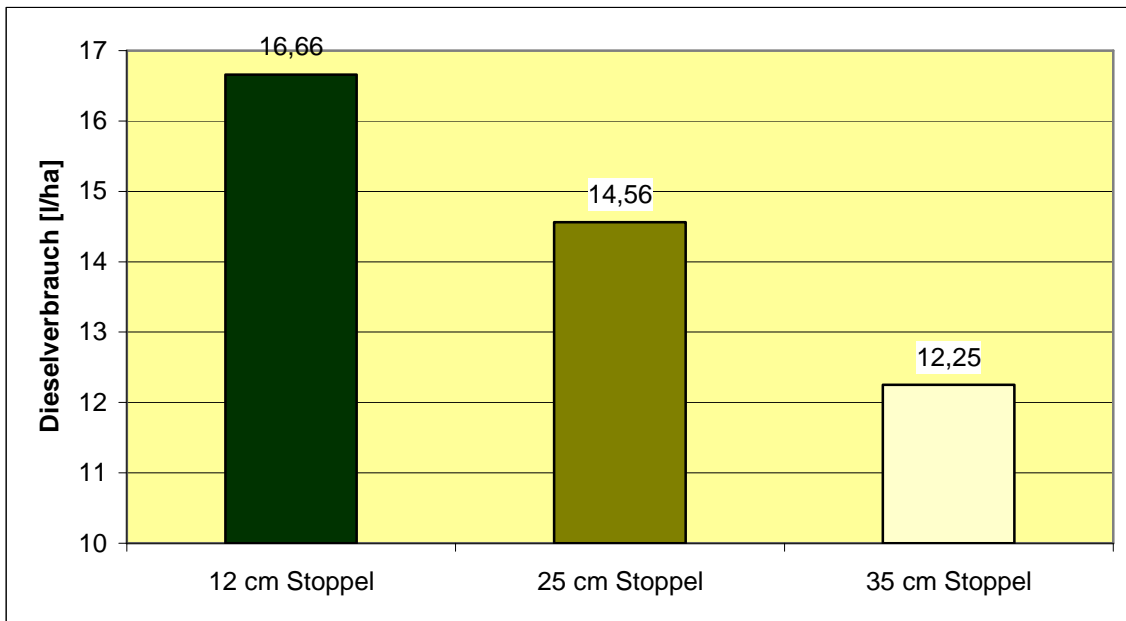


Abb. 10: Dieserverbrauch Mähdrusch [l/ha] bei unterschiedlicher Stoppellänge

Tab. 2: Diesersparnis während des Mähdrusches

Stoppellänge	Dieserverbrauch [l/ha]	Dieserverbrauch [€/ha]	Ersparnis zum Kurzschnitt [€/ha]
12 cm	16,66	13,76	
25 cm	14,56	12,03	1,73
35 cm	12,25	10,12	3,64

Auf der Grundlage von KTBL-Daten ergeben sich für einen 210.000 € teuren Mähdrusch die in Tab. 3 dargestellten Maschinenkosten für unterschiedliche Schneidhöhen.

Tab. 3: Maschinenkosten Gesamt Mähdrusch

Stoppellänge	Maschinenkosten "Mähdrusch" in [€/ha]	Maschinenkosten "Schneidwerk" in [€/ha]	Gesamt in [€/ha]
12 cm	37,88	5,20	43,08
25 cm	35,32	4,85	40,18
35 cm	29,72	4,08	33,80

Die höhere Schlagkraft des Hochschnittes kann die Zahl erforderlicher Transportfahrzeuge erhöhen. Da die gesamte Transportmenge aber konstant bleibt, soll die eventuelle Bereitstellung weiterer Transportfahrzeuge hier nicht berücksichtigt werden.

Bei den Versuchen auf Hohenschulen war der mit Hochschnitt geerntete Weizen mit 11,7 % trocken. Bei der Kurzschnitt-Variante (12 cm Stoppeln) wie auch bei den 22 cm hohen Stoppeln musste das Getreide um ca. 4 % getrocknet werden, wofür Trocknungskosten des Handels von 10 €/t angesetzt wurden. Bei einem Ertrag von 8,5 t/ha also 85 €/ha Trocknungskosten. Diese Größenordnung zeigt, dass der Hochschnitt umso interessanter wird, je feuchter die Erntebedingungen.

Wenn die langen Stoppeln gemulcht werden sollen, sind dafür nach KTBL-Daten ca. 15 €/ha anzusetzen.

Abb. 11 zeigt die Kosten von Mulchen und Bodenbearbeitung. Sollte der Hochschnitt weitere Bodenbearbeitungsmaßnahmen erfordern, ist dafür mit Kosten in der Größenordnung von 28 €/ha zu rechnen. Ob die Mulchvarianten in den Gesamtkosten der Bodenbearbeitung tatsächlich geringere Kosten verursachen, müsste weiter untersucht werden.

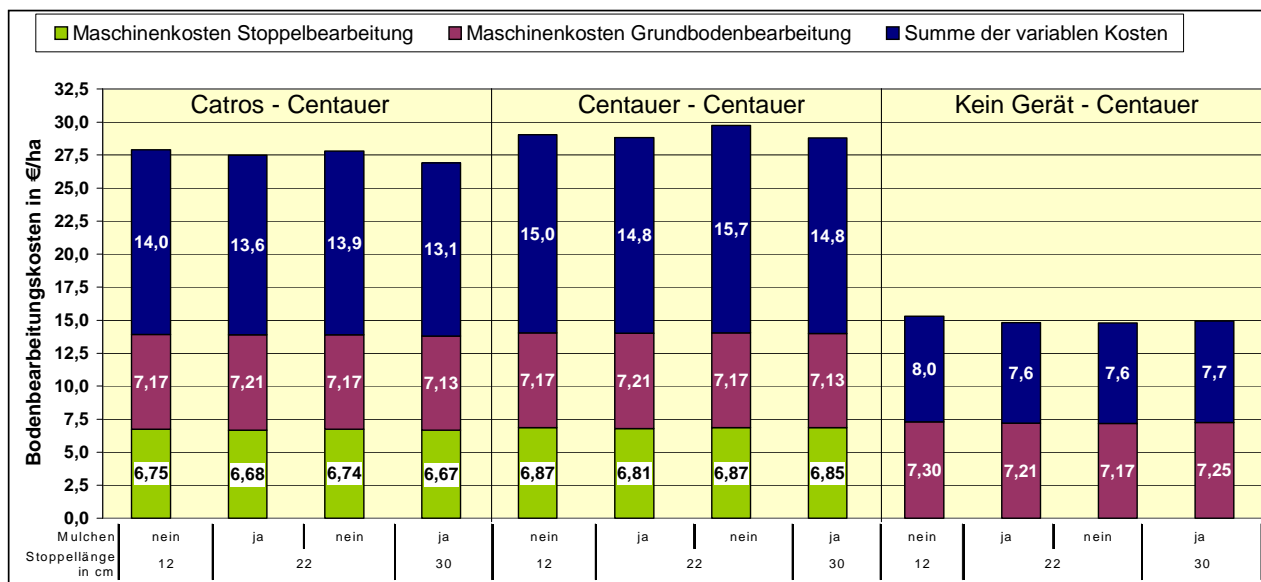


Abb. 11: Gesamtkosten der Bodenbearbeitung (n. Kratzmann, 2006)

Abb. 12 zeigt das Einsparpotential verschiedener Parameter durch Hochschnitt mit 25 (statt 12) bzw. 35 cm.

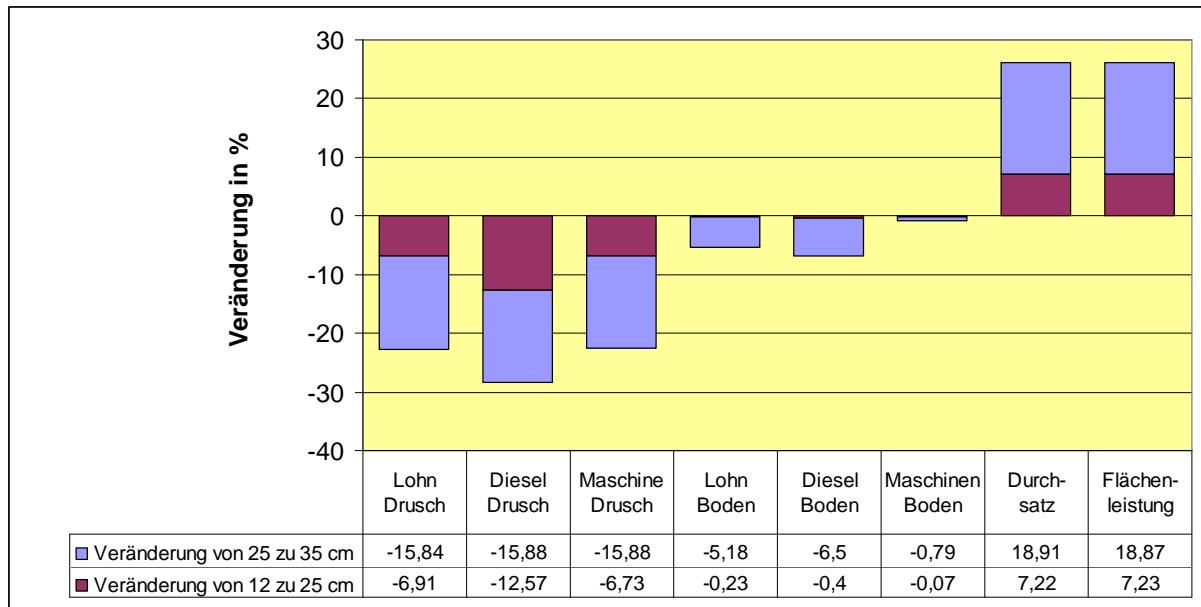


Abb. 12: Auswirkungen unterschiedlicher Stoppellängen (n. Kratzmann, 2006)

Die Untersuchungen zeigen, dass es lohnt, die Stoppellänge so lange zu erhöhen, bis ein Mulchgang notwendig wird. Die Kosten für das Mulchen könnten durch Kosteneinsparungen an anderer Stelle nicht aufgefangen werden.

Insgesamt kann der Hochschnitt die Kosten um 80 €/ha senken, wenn die Stoppellänge von 12 auf 35 cm erhöht wird.

7. Fazit

Die Druscherleichterung ist nachweisbar. Auch der geringe Energieaufwand beim Mähdrusch wie auch bei der Bodenbearbeitung belegen die Versuche. Die eigenen Versuche zeigen, dass längere Stoppeln eine Druscherleichterung, eine Durchsatzerhöhung, Geschwindigkeitssteigerung und damit auch Flächenleistungssteigerung bedeutet. Wir haben versucht, die Kornverluste so gering wie möglich zu halten. Wir haben die Maschinen immer optimal eingestellt an die jeweilige Stoppellänge, waren also immer unter 1 % Körnerverlusten. Die Bruchanteile waren immer unter einem halben Prozent. Dies kann man aber auch unabhängig von der Stoppellänge schaffen. Die Strohverteilung ist außerdem auch gleichmäßig geblieben. D.h., sie war vorher gleichmäßig, wenn wir kurz geschnitten haben und einen Restbestand verteilen mussten, aber auch mit weniger Stroh der Langstopplern. Das war eine Vermutung, dass, wenn man weniger Stroh durch die Maschine schickt, die Spreu und auch das Stroh nicht mehr gleichmäßig verteilt bekommt. Dies konnten wir in unseren Versuchen auf allen drei Standorten nicht

feststellen. Der Anspruch an den Fahrer steigt, aber der Fahrer muss das Schneidwerk jetzt exakter führen und das zumindest bei sehr hoher Stoppel ohne automatische Tischführung. Er muss auch mehr gucken, wie der Bestand ist und ob er konstant durchfahren kann. Dies hat den Vorteil, dass man eine größere Flächenleistung realisiert. Aus meiner Sicht ist das Nachhäckeln auf keinen Fall sinnvoll, außer bei sehr trockenen Bedingungen, und das nicht nur, weil es zu teuer ist. D.h. aber auch, dass wir Stoppeln nicht länger als 30 cm anstreben sollten. Wenn wir 40 cm wollen, müssen wir nachhäckeln, weil sonst die Bodenbearbeitungsgeräte damit nicht mehr klarkommen, das haben wir auch festgestellt in unseren Versuchen. Wenn ich jetzt über Hochschnitt rede, meine ich immer die 30 cm Langstoppeln und diese 30 cm müssen wir nicht zwingend häckeln. Das hat sich in den Jahren gezeigt. Natürlich zeigt sich in den trockenen Jahren das Problem, dass man mit Scheiben z.B. nicht in den Boden kommt. Ganz wichtig sind deshalb die Einstellung der Bodenbearbeitungstiefe und auch der Packer.

Es gibt mittlerweile mehrjährigen Erfahrungen der Praxis mit Hochschnitt. Die Ergebnisse von Versuchen und einigen Praktikern zeigen, dass das Sinn macht und zwar ohne Nachhäckeln.

8. Literatur

Feiffer, A. (2005):Vortrag; Amazone/BBG Pflanzenbau-Tagung Leipzig

Hanse Agro (2006): mündliche Mitteilungen

Kratzmann, A. (2006): Kosteneinsparung durch Hochschnitt während des Mähdruschs, Masterarbeit, ILV Kiel

Vorrath, M. I. (2006): Einfluss verschiedener Stroh- und Stoppellängen auf die Bestandsentwicklung von Raps bei unterschiedlichen Bodenbearbeitungsgeräten; Diplomarbeit FB-Landbau der FH Kiel

Wulf, K-O. (2005):Arbeitsqualität verschiedener Bodenbearbeitungsgeräte im Bezug auf die Stroheinmischung - bei unterschiedlichen Stoppellängen; Diplomarbeit FB-Landbau der FH Kiel