

Projekt:

Einfluß der Strobilurinanwendung auf das Mähdruschverhalten im Winterweizen

Erarbeitet von:



Zentrum für Mechanisierung
und Technologie
feiffer consult

Waldstraße 2
99706 Sondershausen

Tel. (0 36 32) 6 23 - 1 32

Fax (0 36 32) 6 23 - 1 31

FeifferConsult@bic-nordthueringen.de

für:



NOVARTIS Agro GmbH
Liebigstr. 51 - 53
60323 Frankfurt

30. November 1999

Inhalt	Seite
1. Problemdarstellung	3
2. Zielstellung	9
3. Versuchsdurchführung und –umfang	9
3.1 Anlage der Parzellen und Krankheitsbonitur	9
3.2 Prüfung der Parzellen im Mähdruschverhalten	11
3.2.1 Vorausbestimmung der Druschfähigkeit	11
3.2.2 Ermittlung der Mähdruscheignung	18
4. Testergebnisse und Interpretation	25
4.1 Testergebnisse	25
4.2 Interpretation der Testergebnisse	25
5. Schlußfolgerung	36
5.1 Zusammenfassende Kurzform	38
6. Anlagen	
6.1 Applikationsplan	
6.2 Vorausbestimmung der Druschfähigkeit	
6.3 Mähdrescher-Leistungs-Verlust-Ergebnisse	
6.4 Fotografische Darstellung der Parzellenbonituren	
6.5 Laboranalysen	

1. Problemdarstellung

Sinkende Getreidepreise erfordern gesunde, ertragreiche Bestände.

Neue Mittel, wie Strobilurine werden beiden Anforderungen gerecht. Um die Assimilation zu verlängern, wird ein Greeningeffekt erzeugt, der einerseits zur gewollten Ertragssteigerung führt, andererseits die Gesunderhaltung sichert. Dabei werden zum Teil ungewollt auch die Erntekosten in erheblichen Maße erhöht.

Je nach Aufwandsmenge und Termin der Ausbringung kann es in Überlagerung mit den Klima- und Witterungsverhältnissen zu einem Kostenumschwung kommen, wobei der Mehrertrag von den Mehrkosten in der Ernte völlig aufgezehrt werden kann.

Dieser Mechanismus ist von der Chemieindustrie bislang unterschätzt worden, bzw. die Versuche wurden nicht bis zum Ende der Kette gefahren.

NOVARTIS hat durch KÄSBOHRER diesen Sachverhalt erkannt und erstmalig 1999 einen Versuch gestartet, den Einfluß der Strobiluranwendung auf Mähdruschverhalten und Erntekosten zu erfassen.

Diese Aussagen helfen dem Landwirt Empfehlungen zu geben, das Kosten/Nutzen/Verhältnis in eine betriebswirtschaftlich positive Bahn zu leiten. Sie helfen weiterhin Empfehlungen zu geben, wie mit dem Greeningeffekt in der Ernte umzugehen ist, um Nachteile zu minimieren.

Bei der Markteinführung der Strobilurine durch Zeneca und BASF sind diese Nachteile voll zu Buche geschlagen, weil das kostenintensive Verhalten im Mähdrusch nicht bekannt war.

Dies kann man eingrenzen, wenn die Untersuchungen nicht nur auf Gesunderhaltung und Ertrag, sondern auch auf das Mähdruschverhalten erstreckt werden.

Man kann schon im Anbau in der Bestandesführung, in der Behandlung mit den Pflanzenschutzmitteln, ganz besonders aber in der Mähdruschdurchführung, spezifisch in einer besonderen Mähdreschereinstellung, die Vorteile von Pflanzenschutzmitteln voll zur Geltung bringen und die Nachteile fast völlig umgehen. Das ist das Ziel dieser Arbeit.

Ursachen der Kostenerhöhung in der Ernte:

Im Mähdrusch gibt es den Gratisfaktor Sonne, der auf die gesamte Kostenstruktur wirkt.

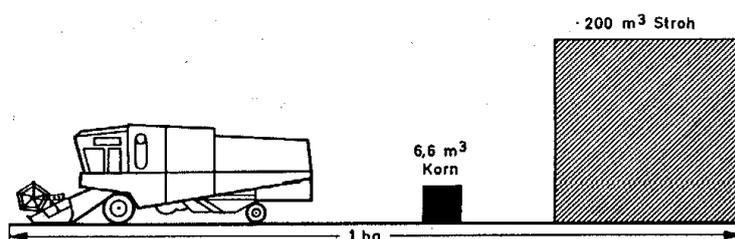
Strohverhältnisse	
schwierig	gut
Ω geringe Leistung	Γ hohe Leistung
Ω höhere Verluste	Γ akzeptable Verluste
Ω höhere Maschinenbelastg.	Γ normale Belastung
Ω erhöhte Reparaturkosten/ Zeit	Γ normale Reparaturkosten/ Zeit
Ω Zeitverzug	Γ hohes Erntetempo
Ω hohe Trocknungskosten	Γ geringe Trocknungskosten
Gesamterntekosten:	
Bis über 100 DM/Tonne	Bis unter 30 DM/Tonne

Trockenes Druschgut kann mit 30 DM/t eingebracht werden, feuchtes Druschgut mit über 100 DM/t. Die Differenzen sind enorm und können leicht 500 DM/ha übersteigen. Aus diesen Zahlen leitet sich die Bedeutung ab, dem Mähdröschler möglichst trockenes Erntegut anzubieten. Der Greeningeffekt führt zur Verschlechterung in allen aufgeführten Positionen.

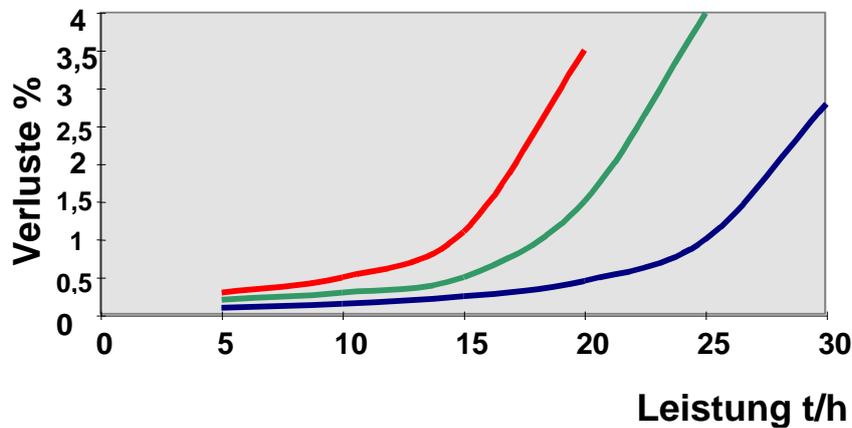
Es kommt zu einer sogenannten negativen Spiralwirkung, wobei sich die Kosten potenzieren.

Geringere Leistung/höhere Verluste

Der Mähdröschler ist trotz seiner Eisenmasse eine empfindliche Maschine. Er drischt in erster Linie Stroh und erst in zweiter Linie Korn.



Für Mähdrescherleistung und -verlust entscheidet eine gute Strohbeschaffenheit. Je schwieriger die Strohbeschaffenheit, desto schneller und rasanter steigen die Druschverluste an, die wiederum die Leistung bremsen.



- schwer druschfähig
- mittel druschfähig
- gut druschfähig

Höhere Maschinenbelastung/ erhöhte Reparaturkosten

Stroh mit Greeningeffekt erfordert vom Mähdrescher wesentlich mehr Kraft um das Druschgut zu verarbeiten. Allein beim Dreschwerk müssen die Trommel-drehzahlen um ca. 50 – 100 U/min hinaufgesetzt werden, um eine gute Abscheidung und den Gutfluß zu sichern.



Stroh mit Greeningeffekt ist zähe und elastisch und damit schwer druschfähig.

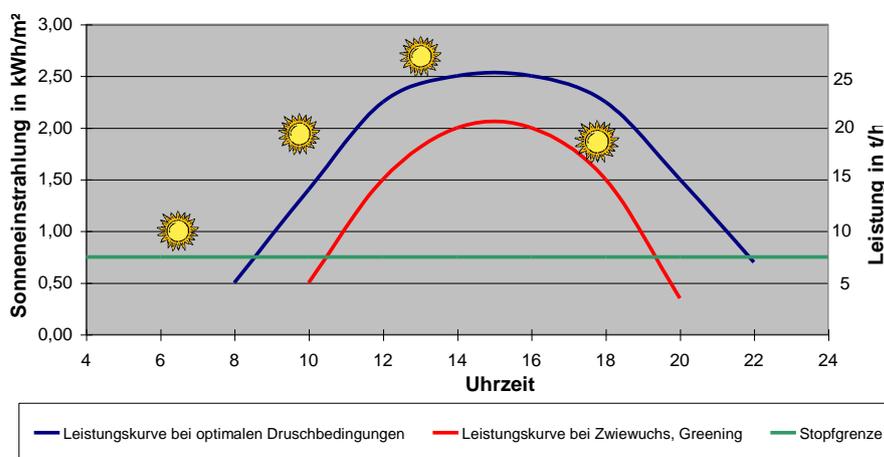


Trockenes Stroh bricht beim Verdrehen und drischt sich leicht.

Der Praktiker wendet die sogenannte Strohverdrehprobe an. Soviel mehr Kraft, wie man für das Verdrehen eines Bündel Strohs benötigt, muß auch der Mähdrescher für die Verarbeitung aufwenden. Der erhöhte Kraftbedarf setzt sich fort bis zum Häcksler. Insgesamt schätzen die Praktiker den dadurch entstehenden Leistungsverlust auf etwa 20 bis zu 50% ein.

Schwierige Strohverhältnisse begrenzen nicht nur die Mähdrescherleistung, sie begrenzen darüber hinaus auch die täglich mögliche Einsatzzeit.

Leistungskurve und Stopfgrenze



Der Erntebeginn verschiebt sich, weil man auf eine gute Abtrocknung länger wartet und dem Drusch wird abends zeitiger ein Ende gesetzt, weil der Bestand durch die Überlagerung der Elastizität mit der zunehmenden Taufeuchte nicht mehr dreschbar ist.

Zeitverzug

Leistungsverlust bedeutet immer Zeitverlust. Zeitverluste können sich eher Kleinbetriebe mit einem eigenen Mähdrescher leisten, jedoch nicht Großbetriebe, die oft mit Mähdrescherkapazität unterbesetzt sind. Hier kostet jede Minute Stillstand des Mähdreschers 5 DM.

Zeit ist Geld 

Faustzahl:

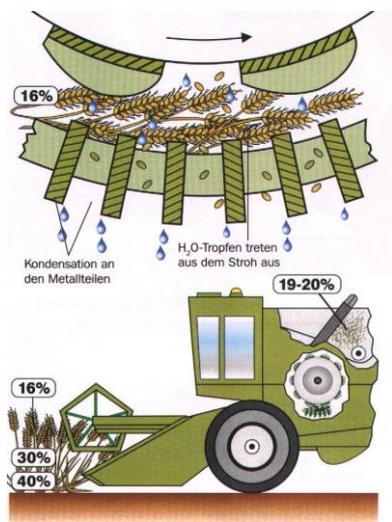
Jede Minute Stillstand kostet 5 DM!

Druschstunde: 300 DM/ h
 Mähdrescherleistung: 2 ha/ h
 Hektarpreis: 150 DM/ ha
 35% Leistungsverlust: - 50 DM/ ha

Mähdrescher kosten heute über eine Viertelmillionen DM und müssen in der besten Erntezeit Höchstleistungen erbringen. Jeder Leistungs- bzw. Zeitverlust wird teuer.

Höhere Rücktrocknungskosten

Die technische Rücktrocknung des Getreides auf die Basisfeuchte ist ein großer Kostenfaktor. Im Dreschwerk kommt es zum sogenannten Wiederbefeuchten des Korns.



Zellsaft wird im Dreschwerk ausgequetscht und befeuchtet das ehemals trockene Korn erneut. Hier handelt es sich um 1 - 4% zusätzlicher Feuchte, die meist technisch und teuer zurückgetrocknet werden muß. Je stärker das Stroh den Greeningeffekt aufweist, je stärker ist auch die zusätzliche Wiederbefeuchtung des Korns.

Rücktrocknung ist teuer



Jedes Prozent Rücktrocknung kostet ca. 10 DM/t

Beispiel: **1% Rücktrocknung = 10 DM/t x 8 t/ha Ertrag = 80 DM/ha**

Jedes Prozent Rücktrocknung kostet je Tonne ca. 10 DM. Bei Rücktrocknung von 16 auf 15% und einem Ertrag von 80 dt/ha bedeutet dies einen Kostensatz von etwa 80 DM/ha. Das sind Größenordnungen.

Kompliziert im Drusch

Schwierige Strohbeschaffenheit stellt für Mähdrescherfahrer ein großes Problem dar. Durch einen daumendicken Spalt am Dreschwerk muß innerhalb einer Stunde das Volumen eines Einfamilienhauses verarbeitet werden. Hier kommt es auf Millimeter an.

Je schwerdruschfähiger das Gut, je empfindlicher reagiert der Mähdrescher auf Fehleinstellungen und je differenzierter müssen Mähdrescher eingestellt werden. Meist werden Orientierungswerte des Maschinenherstellers genutzt, die zwar für gute Druschverhältnisse geeignet sind, jedoch unter schwierigen Druschbedingungen versagen, bzw. durch schnell ansteigende Verluste die Mähdrescherleistung begrenzen.

Gut druschfähige Bestände, wo Stroh und Korn gleichzeitig reif und trocken sind, gibt es seit der Einführung der neuen Fungizidgeneration nicht mehr. Das führt zum Vorwurf des Praktikers, daß derartig behandelte Bestände nur geringe Leistungen erlauben.

Aber auch für diese Verhältnisse gibt es stets eine optimale Einstellung, die eine hohe Leistungsausschöpfung des Mähdreschers zuläßt.



Dazu ist der Tabellenschieber entwickelt worden und 1999 auf den Markt gekommen, der für alle Bestandsbedingungen die optimale Einstellung ausweist.

Alle genannten Positionen können sich negativ aufbauen und setzen eine Kostenspirale in Gang, die der Landwirt dem Produkt beimißt.

Zeneca und BASF haben dies bei der Markteinführung der Strobilurine in der Praxis erfahren.

Bedingungen				
Strohfeuchte	feucht	mittel	mittel	trocken
Kornfeuchte (%)	18	16	15	14
Kornverlust (%)	1,0	1,0	1,0	1,0
Leistung				
Maschinenleistung (t/h)	18,3	22,9	26,6	30,1
Flächenleistung (ha/h)	2,6	3,3	3,8	4,3
Fahrtgeschw. (km/h)	4,8	6,1	7	8
Erntekosten				
Kosten (DM/t)	56,30	32,10	22,10	19,70

Weizen, 70 dt/ha

Claas Mega 218; 5,70 m Schneidwerk, 20 t/h Grundleistung, 8 Druschstunden pro Tag

Das Nichteinbeziehen der Auswirkung eines Produktes auf den Mähdrusch kann die Vorteilswirkung schmälern.

2. Zielstellung

Das Ziel bestand in der Durchführung eines ersten Testversuches, um folgende Fragen zu beantworten:

- Wird durch den Einsatz von Strobilurinfungiziden (Bsp. Prüfmittel) Leistung, Kosten und Verluste beim Mähdrusch von Winterweizen beeinflusst?
- Welche betriebswirtschaftliche Relevanz hat der Einfluß auf das Mähdruschverhalten (Verhältnis der Effekte im Mähdruschverhalten zu den Mehrerträgen durch Fungizideinsatz)

3. Versuchsdurchführung und –umfang

3.1. Anlage der Parzellen und Krankheitsbonitur

Anlage eines Versuches mit einem Strobilurinfungizid in Großparzellen. In dem Fungizidversuch wird ein Prüfmittel mit unterschiedlicher Intensität eingesetzt. Die Abstufung der Intensitäten erfolgt durch Anwendung zu unterschiedlichen Anwendungsterminen, Anwendungshäufigkeiten und Aufwandmenge. Dadurch sollen unterschiedlich starke Greeningeffekte produziert werden, die in ihren Auswirkungen auf Ertrag und Mähdruscheignung ausgewertet werden.

	Termin		
	EC 37/39	EC 49	EC 55/9
Parzelle	Behandlungsarten		
1		Kontrolle	
2	Prüfmittel 1,0		Gladio 0,8
3		Prüfmittel 1,0	
4	Prüfmittel 1,0		Prüfmittel 1,0
5	Prüfmittel 0,5		Prüfmittel 0,5
6	Prüfmittel 0,5 + Zenit M 0,4		Prüfmittel 0,5 + Gladio 0,4
7	Radius 1,5		Gladio 0,8
Z1	1,2 CCC + 0,4 Moddus		
Z2	1,2 CCC + 0,3 CCC + 0,4 Moddus		

Versuchsumfang

1. Auswahl eines Praxisbetriebes und Praxisfläche, Absprache der Versuchsdurchführung mit dem Betriebsleiter
2. Durchführung der Fungizidbehandlung nach Plan
3. Durchführung nachfolgender Krankheitsbonituren
 Krankheiten: zu den Behandlungsterminen in der Kontrolle
 Fungizidwirkung in EC 59, EC 69 und 75
 Greeningeffekte: % grüne Blattfläche in EC 75 und 85

Die Versuchsdurchführung zu Punkt 3.1. übernahm „Feldtest“ in Roßleben. Die Boniturergebnisse sind direkt an Novartis Agro gegangen.

3.2. Prüfung der Parzellen im Mähdruschverhalten

3.2.1. Vorausbestimmung der Druschfähigkeit

Die Mähdruscheignung bzw. das Mähdruschverhalten kann über bestimmte Tests, die auch der Praktiker durchführt, sozusagen schon im Voraus eingeschätzt werden. Man bestimmt damit die Druschfähigkeit des Bestandes.

Dazu gehört die in Augenscheinnahme des Anteils grüner Blatt- und Stengelmasse und die sogenannte Strohverdrehprobe. Ebenso erhält der Praktiker Aufschluß über die Druschfähigkeit, indem er eine Ähre ausreibt und den Kornsitz prüft.

Parzellenbonitur



- Anteil grüne Blattmasse
- Anteil grüne Strohmasse
- Strohkonsistenz
- Strohverdrehprobe
- Strohlänge
- Ähren ausreiben
- Korn- und Strohfeuchte
- Kornqualität

Um die subjektive in Augenscheinnahme zu unterstützen bzw. zu prüfen, wurde die Stroh- und Kornfeuchte im Labor analysiert. Aus dem Boniturbogen wird der Umfang deutlich. (Bonitur/Druschfähigkeit siehe Anlage 6.2)

Am 31. Juli 1999 wurden alle Parzellen hinsichtlich der Druschfähigkeit bonitiert und die Nullparzelle beerntet. Am 4. August 1999 erfolgte die zweite Bonitur der Parzellen mit anschließender Beerntung. So konnte auch der Nachreifeprozess von Stroh und Korn erfaßt werden, um günstige Erntetermine besser prognostizieren zu können.

Der rasche Reifefortgang durch die trocken-heiße Witterung verkürzte den geplanten zeitlichen Abstand zwischen Beerntung der Nullparzelle zu den anderen Parzellen von einer Woche auf vier Tage.

Ährenprobe

- Prüfung: Wie schwer lassen sich die Körner aus den Ähren reiben?
- Einschätzung in: sehr schwer
 - schwer
 - mittel
 - leicht
 - sehr leicht

Die Probe gibt Aufschluß, mit welchem Kraftaufwand das Dreschwerk die Körner aus den Ähren lösen muß und ist ein Teil zur Einschätzung der Druschfähigkeit.

Anteil grüner Blattmasse

- Prüfung: Wie hoch ist der Anteil der grünen Blattmasse?
- Einschätzung in: sehr hoch
 - hoch
 - mittel
 - gering
 - sehr gering

Die Probe gibt Aufschluß über die voraussichtliche Druschfähigkeit des Bestandes, die in erster Linie von der Elastizität und der Restfeuchte des Strohs und der Blattmasse beeinflußt wird. Je höher der Anteil grüner Stengel- und Blattmasse, je schwieriger wird die Ernte. Das spiegelt sich in Verlusten, Qualität und Kosten wieder.

Anteil grüner Strohmasse

- Prüfung: wie hoch ist der Anteil der grünen Strohmasse?
- Einschätzung in: sehr hoch
 - hoch
 - mittel
 - gering
 - sehr gering

Die Probe gibt Aufschluß: siehe grüne Blattmasse

Strohverdrehprobe

- Prüfung: 40 Halme werden wahllos der jeweiligen Parzelle entnommen und verdreht. Die Strohkonsistenz wird eingeschätzt.

- Einschätzung in: zähe
 - feucht
 - elastisch
 - mittel
 - trocken
 - mürbe

Die Probe gibt Aufschluß, mit welchem Kraftaufwand der Mähdrescher arbeiten muß. Der Anteil der grünen Blatt- und Stengelmasse spiegelt sich in der Strohverdrehprobe wieder. Je grüner, zäher, elastischer das Stroh, je kostenintensiver wird der Drusch. (siehe Problemdarstellung)

Strohlänge

- Prüfung: Wie lang ist das Stroh?
- Messung in Zentimeter:

Je mehr Strohaufkommen mit ungünstigeren Druscheigenschaften, je schwieriger gestaltet sich die Ernte.

Strohfeuchtemessung

- Prüfung: 40 Halme werden wahllos aus der jeweiligen Parzelle geschnitten und die Ähren abgetrennt. Der Trockensubstanzgehalt wird im Labor gemessen.
- Messung der Trockensubstanz in Prozent:

Es sollte geprüft werden, ob der tatsächliche Trockensubstanzgehalt mit der vorangegangenen augenscheinlichen Prüfung der Parzelle auf Druschfähigkeit korreliert.

Kornfeuchtemessung

- Prüfung: Einige Ähren werden wahllos der jeweiligen Parzelle entnommen, das Korn ausgerieben und im Labor wird die Kornfeuchte bestimmt.
- Messung der Trockensubstanz in Prozent:

Die Kornfeuchte steht in Korrelation mit dem Bruchkornanteil, der bei bestimmten Mähdreschereinstellungen zu erwarten ist. Die Einzelergebnisse zur Vorausbestimmung der Druschfähigkeit befinden sich in der Anlage 6.2

3.2.2. Ermittlung der Mähdruscheignung

Unterschiedliche Fungizidbehandlungen in Termin und Aufwandmenge führen im Nebeneffekt zu Greening und dieser wiederum zu unterschiedlicher Mähdruscheignung der Bestände. Die Mähdruscheignung drückt sich für den Praktiker in Leistung und Verlust aus. Je schwieriger die Strohverhältnisse (z. B. Greeningeffekt) sind, je deutlicher ist der Leistungsabfall der Maschine bzw. je

höher sind die verursachten Verluste. Damit setzt sich die Kostenspirale in Gang. (siehe auch Problemstellung)

Zum Punkt 3.2.1. wurden die Untersuchungsmethoden zur Bestimmung der Druschfähigkeit dargestellt. Das ist die praktische Inaugenscheinnahme, die der Landwirt durchführt.

Diese Einschätzung liefert ihm eine Vorhersage, welche Mähdruscheignung der Bestand besitzt und er leitet einige Entscheidungen davon ab. (Erntetermin, Mähdreschereinstellung, Leistung, Verluste, Transport, Lagerung u.a.)

Das tatsächliche Mähdruschverhalten wurde in der Beerntung mit einem herkömmlichen Mähdrescher geprüft. Die Parzellenbreite war auf 20 m angelegt, so daß jede Parzelle mit dem Mähdrescher (Schneidwerksbreite 6,60 m) dreimal durchfahren werden konnte.

Es war festzustellen, wieviel Leistung in jeder behandelten Parzelle erreichbar war. Jede der drei Durchfahrten erfolgte deshalb mit stets zunehmender Fahrgeschwindigkeit von ca. 3 km/h bis 8,5 km/h.

Zugleich wurden die Druschverluste ermittelt, die in enger Wechselbeziehung mit der Leistung stehen.

Mit steigender Mähdrescherleistung steigen auch die Druschverluste. Sie steigen um so rasanter an, je schwieriger die Strohbeschaffenheit ist. Das heißt, die Leistung wird von den steigenden Verlusten begrenzt.

Auf der Prüfstrecke wurden im Abstand von 10 m Prüfschalen unter den Mähdrescher geworfen, die die Druschverluste auffangen. Im Fahrerhaus wurden an diesen Meßpunkten die jeweilige Fahrgeschwindigkeit aufgeschrieben, um den Verlusten eine Leistung zuordnen zu können.

Fast jeder Mähdrescher verfügt heute über elektronische Bordsysteme, die auch das Verlustgeschehen aufzeigen.

Mit der Fahrgeschwindigkeit wurde in der Kabine auch gleichzeitig der Anstieg des elektronischen Meßgerätes notiert. Daraus kann man schlußfolgern, ob die angezeigten Verluste mit den tatsächlich entstandenen übereinstimmen und der Mähdrescherfahrer überhaupt dieses Gerät nutzen kann, um auf den Bestand zu reagieren.

Leistung und Verlust werden zwar vom Stroh mit Greeningeffekt ungünstig beeinflußt, dieser Einfluß kann jedoch von einer optimalen, der Strohbeschaffenheit angepaßten, Mähdreschereinstellung fast aufgehoben werden.

Um die günstigste Mähdreschereinstellung für jede Parzelle herauszufinden, wurde jede der drei Durchfahrten mit einer anderen Mähdreschereinstellung geerntet. Um die Parzellen vergleichbar zu gestalten, wurden zwei der Durchfahrten mit einer wiederkehrenden Einstellung gefahren (schonende Einstellung,

scharfe Einstellung) die dritte Einstellung konnte jeweils selbst optimiert werden. Dabei wurden die Werte des Tabellenschiebers zur Mähdreschereinstellung genutzt.

Von jeder Durchfahrt wurde eine Kornprobe aus dem Bunker entnommen, wobei die Tausendkornmasse, der Bruchkornanteil und einige Qualitätskriterien analysiert werden. Der Arbeitsumfang wird aus dem Datenerhebungsblatt deutlich. (siehe Anlage 6.3)

Bestimmung der Kornfeuchte

Vor der Bewertung wurde die Kornfeuchte auf dem Halm gemessen mit einem Schnellfeuchtebestimmer.

Auslegen der Verlustprüfschalen

Um die Kornverluste auf den Teststrecken zu erfassen, wurden im Abstand von 10 m Verlustprüfschalen ausgelegt. Stroh und Spreu wurde im Schwad abgelegt, so daß die Druschverluste in den Schalen gut aufgefangen wurden.

Jede der drei Durchfahrten erfolgte mit steigender Geschwindigkeit bis zu 8,5 km/h. Zwischen die Hinterräder des Mähdreschers wurden die Verlustprüfschalen abgelegt, um die Druschverluste aufzufangen.

Auswerten der Verlustergebnisse

Die Schalen werden unter dem Schwad hervorgeholt und vom Stroh befreit.

Die Verlustprüfschalen enthalten Kästchen, in die die Verlustkörner hineingeschoben werden, so daß ein langwieriges Zählen entfallen konnte.

Zehn Verlustschalen wurden jeweils für eine Durchfahrt ausgewertet und die Ergebnisse notiert.

Jede Parzelle wurde mit drei Durchfahrten beerntet, wobei zwei Einstellungen zur Vergleichbarkeit wiederkehrten und eine dritte anhand des Mähdreschereinstellschiebers frei gewählt wurde.

Einstellungen:

	1. Durchfahrt (scharfe Einstellung)	2. Durchfahrt (schonende Einstellung)	3. Durchfahrt (freie Einstellung)
Dreschtrommel:	850 U/min	780 U/min	
Korbspalt:	11 mm	12 mm	optimiert
Obersieb:	14 mm	13 mm	nach
Verlängerung:	14 mm	14 mm	Tabellen-
Untersieb:	8 mm	8 mm	schieber
Gebläse:	1.200 U/min	1.175 U/min	

Von jeder Durchfahrt wurde eine Kornprobe aus dem Bunker für Laboranalysen gezogen.

4. Testergebnisse und Interpretation

4.1. Testergebnisse

Es wurde versucht, die Fülle von Daten in eine schnell überschaubare und bewertbare Form zu bringen. Die einzelnen Daten befinden sich in der Anlage 6.2 und 6.3.

Auch eine fotografische Darstellung der Bonituren am 31.Juli 1999 und 04.August 1999 befindet sich in der Anlage 6.4.

Fast alle erhobenen Daten einer Parzelle wurden auf einem Übersichtsblatt zusammengestellt. Es zeigt die Applikation, die Bonituren zur Druschfähigkeit am 31. Juli 1999 und 4. August 1999 sowie das Mähdruschverhalten.

Alle im Labor analysierten Werte befinden sich in der Anlage 6.5.

Um schnell die Stellung der Parzelle in Wichtung zu den anderen Parzellen zu zeigen, wurde eine Rangfolge erstellt, in der die jeweils aktuelle Parzelle rot unterlegt ist.

4. 2. Interpretation der Testergebnisse

Die Unterschiede der Parzellen waren augenscheinlich zu erkennen in Strohfärbung und Strohlänge.

Die angeschnittene Parzelle ist die UK-Parzelle. Die Vollreife ist überschritten, Korn und Stroh gleichzeitig trocken.

Die im Labor ermittelte Trockensubstanz von Korn und Stroh liegt um 90%.

Zum Boniturzeitpunkt am 31. Juli 1999 war die Parzelle druschreif.

Vergleicht man dagegen andere Parzellen zum gleichen Boniturzeitpunkt ergeben sich starke Differenzen in der Trockensubstanz zwischen Korn und Stroh.

Während das Korn der anderen Parzellen ebenfalls trocken und druschreif war, hatte das Stroh noch eine geringe Trockensubstanz, die eine Beerntung nur schwer zuließ.

Das ist das klassische Erscheinungsbild bei den Landwirten. Wenn der Bestand eine akzeptable Kornfeuchte erreicht hat, beginnt man mit dem Drusch ohne die Strohabtrocknung in den Erntetermin mit einzubeziehen.

Feuchtes, zähes Stroh bereitet dann die in der Problemstellung genannten Schwierigkeiten.

Man sieht an der Einschätzung der grünen Blatt- und Strohanteile, daß zum ersten Boniturzeitpunkt am 31. Juli 1999 noch eine klare Abstufung zwischen den Parzellen gegeben ist.

Grüne Blattmasse am 31. Juli 1999

UK	Z1	V3	V7	Z2	V5	V4	V6	V2
----	----	----	----	----	----	----	----	----

grüner werdend



Grüne Strohmasse am 31. Juli 1999

UK	Z1	V3	V7	Z2	V5	V4	V6	V2
----	----	----	----	----	----	----	----	----

grüner werdend



Zum zweiten Boniturzeitpunkt, 4 Tage später, sind die Abstufungen zwischen den Parzellen schon verwischt, infolge des Abreifeprozesses. Das heißt, mehrere Parzellen wurden mit dem gleichen Ergebnis bonitiert.

Grüne Blattmasse am 04. August 1999

Z1	V3	V7	Z2	V6	V5	V4	V2
----	----	----	----	----	----	----	----

grüner werdend



Grüne Strohmasse am 04. August 1999

Z1	V3	Z2	V7	V6	V5	V4	V2
----	----	----	----	----	----	----	----

grüner werdend



Ebenso verhält es sich mit der Stroverdrehprobe. Zur ersten Bonitur ergab sich eine sehr deutliche Abstufung, zum zweiten Probetermin schon eine stärkere Vereinheitlichung.

Strohverdrehprobe am 31. Juli 1999

UK	Z1	V3	V7	Z2	V5	V6	V4	V2
----	----	----	----	----	----	----	----	----

schwieriger werdend



Strohverdrehprobe am 04. August 1999

Z1	V3	V7	Z2	V5	V4	V6	V2
----	----	----	----	----	----	----	----

schwieriger werdend



Vier Tage bestes Erntewetter haben zur Nachreife, Abtrocknung und Zermürbung beigetragen.

Vier Tage haben jedoch nicht bei allen Parzellen ausgereicht, daß Stroh gut druschfähig werden zu lassen.

Je nach Intensität der Behandlung ergibt sich eine Verschiebung des günstigsten Erntetermins um schätzungsweise zwei bis sieben Tage.

Im Vergleich zum Erntetermin der UK wären etwa zwei Tage später die Parzellen Z1/ Z2 druschfähig, nach etwa drei bis vier Tagen die Parzellen V3/ V7 nach etwa fünf bis sechs Tagen die Parzellen V5/ V6 und erst nach etwa sieben Tagen die Parzellen V4/ V2.

Die möglichen Spannen der Verschiebung des Erntetermins sollte dem Landwirt mitgeteilt werden, um eine bessere Reife abzuwarten und dann schnell, hochleistungsfähig und verlustarm ernten zu können. Er orientiert dann den Erntetermin nicht nur an der Kornfeuchte, sondern auch an der Strohkonsistenz und kann den Erntetermin soweit hinausschieben, wie es auch die Kornqualität, z. B. die Fallzahl, erlaubt.

Wer unter zeitlichem Zwang steht muß dann natürlich auch gleichzeitig seine Einsatzstrategie verändern, indem er später beginnt und dafür in den günstigsten Tagesstunden ein sehr hohes Erntetempo vorlegt.

Wer Strobilurine anwendet um Höchstserträge zu erzielen muß dieser Innovation auch seine Erntetechnologie anpassen, um die höchste Wertschöpfung zu erzielen.

Trotz des guten Ernte-/ Reifewetters haben vier Tage Zeitdifferenz im Erntetermin im Vergleich zur UK-Parzelle nur bei den weniger behandelten Parzellen zur verbesserten Druschfähigkeit geführt.

Das ist sehr deutlich an der Mähdruschseignung nachvollziehbar.

Mähdruschverhalten

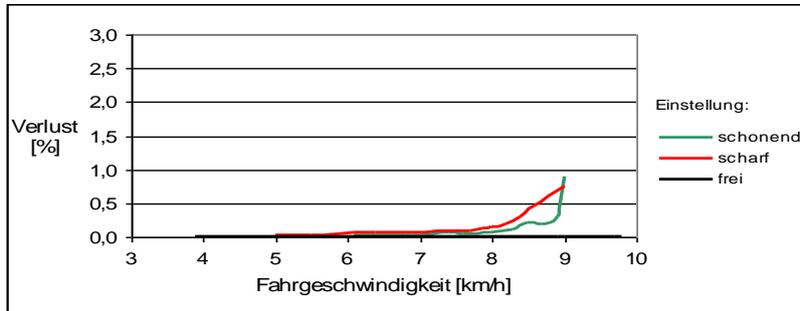
UK	Z1	V7 V3	V5 V6	Z2	V4 V2
----	----	-------	-------	----	-------

schwieriger werdend



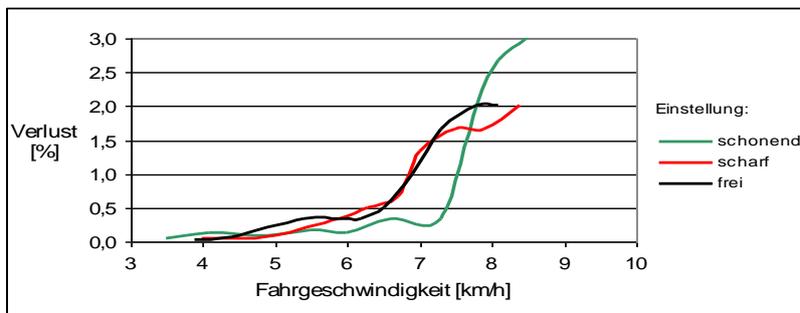
Pflanzenschutz hat Auswirkung auf Mähdrescherleistung und Verlust

Unbehandelte Parzelle



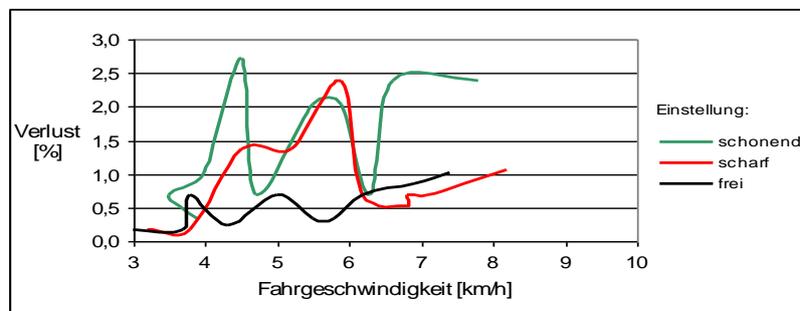
UK

Behandelte Parzelle (1,0 l/ha Stratego)



V3

Behandelte Parzelle (1,0 l/ha Stratego; 1,0 l/ha Stratego)



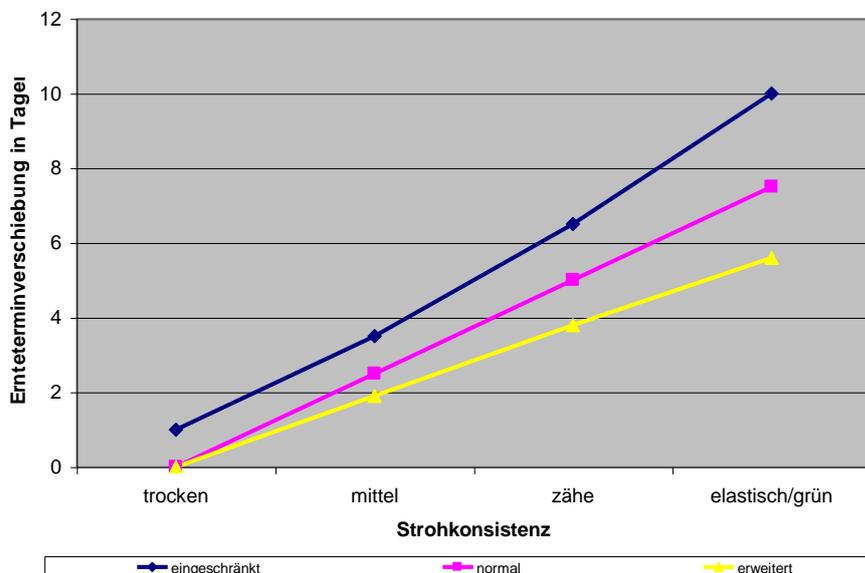
V2

V2 und V4 hätten sich besser dreschen, wenn man noch 2-3 Tage Nachreifezeit gelassen hätte. Diese Reifedifferenz wird meist unterschätzt und von den Praktikern nur mit etwa zwei bis vier Tagen angegeben.

Man sieht im Versuch, daß selbst bei bestem Reifewetter die Zeitdifferenz eines voll behandelten Bestandes größer ist, als erwartet.

Nach unserer vorsichtigen Schätzung könnte man folgende Werte ansetzen:

Erntezeit/ Reifezeit	Verschiebung des Erntetermins im Vergleich zu unbehandelten Flächen in Tagen			
	Strohkonsistenz			
	elastisch/grün starker Greeningeffekt	zähe mittlerer Greeningeffekt	mittel noch nicht ganz abgereift	trocken gut abgereift
eingeschränkt (Küstennähe, Hochland, nieder- schlagreich u.a.)	10	6,5	3,5	1
normal	7,5	5	2,5	—
erweitert (Vorsommer- trockenheit, Regenschatten u.a.)	6	4	2	—



Diese Differenzen sollten durch Vergleiche in den verschiedenen Reifebedingungen in Kombination mit Boden- und Sorteneigenschaften näher untersucht bzw. abgeschätzt werden.

In Regionen mit Regenschatten trat beispielsweise 1999 der Fall auf, daß trotz der stürmischen Abreife das Stroh auch nach längerer Standzeit nicht mürbe

wurde, sondern trocken wurde, aber elastisch blieb. Es fehlte der Zermürbungsprozeß von Sonne und Regen, d.h. der Wechsel der Feuchtigkeit.

Wenn der Landwirt um diese Differenzen des Erntetermins und Abreifeverhalten weiß, kann er bereits beim Anbau und der Sortenwahl sowie bei der Behandlung besser planen und die Zeit- und Leistungsschiene zur Ernte beeinflussen bzw. besser abschätzen. Das wird zukünftig immer wichtiger, weil die Ernte konzentrierter ablaufen muß (siehe Punkt 4 der Schlußfolgerungen).

Die Laborauswertung der Trockensubstanz von Korn und Stroh ist in Roßleben erfolgt. Sie ist zwar genau, aber nicht immer repräsentativ für die Charakteristik des Bestandes. Je nachdem, welche Ähren vom Probanden ausgerieben und welches Stroh der Probe zugeführt wurde, kann das Ergebnis in eine bestimmte Richtung tendieren. Ein einziger Nachschosser aus der Fahrspur genügt, um ein genaues, aber nicht parzellentypisches Ergebnis zu erzielen.

Eine subjektive Betsandeseinschätzung ist deshalb "genauer", weil sie sich aus bewährten Methoden zusammensetzt und immer den ganzen Bestand/ Parzelle im Auge hat.

Man erkennt das an der Übereinstimmung der Einschätzung des Greeninganteils Blatt/Stroh sowie der Strohverdrehprobe im Vergleich mit dem tatsächlichen Mähdruschverhalten.

Grüne Blattmasse

UK	Z1	V3	V7	Z2	V5	V4	V6	V2
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Grüne Strohmasse

UK	Z1	V3	V7	Z2	V5	V4	V6	V2
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Strohverdrehprobe

UK	Z1	V3	V7	Z2	V5	V6	V4	V2
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Mähdruschverhalten

UK	Z1	V7	V3	V5	V6	Z2	V4	V2
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Daß heißt, es ist möglich ein Schema zu entwickeln mit dem aus subjektiven Einschätzungen eine Handlungsstrategie abzuleiten ist (siehe Punkt 10 der Schlußfolgerungen).

Die Strohlänge beeinflußt nicht absolut das Mähdruschverhalten, sondern der in Kombination der Strohkonsistenz.

Man erkennt das am Beispiel der UK-Parzelle.

Strohlänge

Z2	Z1	V3	V7	V5	UK	V2	V6	V4
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Mähdruschverhalten

UK	Z1	V7 V3	V5 V6	Z2	V4 V2
----	----	-------	-------	----	-------

Das Stroh ist relativ lang, die Parzelle weist jedoch das beste Druschverhalten auf, weil das Stroh trocken und mürbe ist.

Umgekehrt ist das bei der Parzelle Z2 zutreffend.

Strohlänge

Z2	Z1	V3	V7	V5	UK	V2	V6	V4
----	----	----	----	----	----	----	----	----

länger werdend →

Mähdruschverhalten

UK	Z1	V7 V3	V5 V6	Z2	V4 V2
----	----	-------	-------	----	-------

schwieriger werdend →

Z2 ist die Parzelle mit dem kürzestem Stroh (ca. 1/3 gegenüber dem Durchschnitt). Trotzdem weist sie ein eher schlechtes Mähdruschverhalten auf. Das liegt an den grünen Nachschossern. Das Stroh war ansich trocken und mürbe, die grünen Nachschosser führen jedoch beim Drusch zu Problemen. Das heißt wiederum, die Bewertung des Greeningeffektes von Blatt und Stroh und die Strohverdrehprobe ergeben zusammen eine verlässliche Aussage.

Die Tausendkornmasse steht in guter Korrelation mit dem Greeningeffekt.

Tausendkornmasse

UK	Z1	Z2	V3	V7	V2	V4	V6	V5
----	----	----	----	----	----	----	----	----

höher werdend →

Grüne Strohmasse

UK	Z1	V3	V7	Z2	V5	V4	V6	V2
----	----	----	----	----	----	----	----	----

mehr werdend



Je besser die Gesunderhaltung, je länger ist die Assimilation und je höher ist die Tausendkornmasse.

Der Schwierigkeitsgrad zum Ausreiben der Ähren geht nicht ganz konform mit dem Schweregrad des Greeningeffekt, folgt ihm aber im wesentlichen. Klare Unterschiede waren nur zum ersten Boniturzeitpunkt zu erkennen.

Ausreiben der Ähren

UK	Z2	V3	V7	V5	V4	V6	Z1	V2
----	----	----	----	----	----	----	----	----

schwieriger werden



Mähdruschverhalten

UK	Z1	V7	V3	V5	V6	Z2	V4	V2
----	----	----	----	----	----	----	----	----

schwieriger werdend



Vier Tage später zum zweiten Boniturzeitpunkt gab es kaum noch Unterschiede.

Ausreiben der Ähren

Z2	V3	V7	V5	V4	V6	Z1	V2
----	----	----	----	----	----	----	----

In Gegensatz zum Stroh genügen beim Korn vier Tage Reifezeit, um eine gute Druschfähigkeit zu erreichen. Das bestätigt die Erfahrung, daß nicht der Ährenbereich im Mähdrusch entscheidend ist, sondern der Strohbereich.

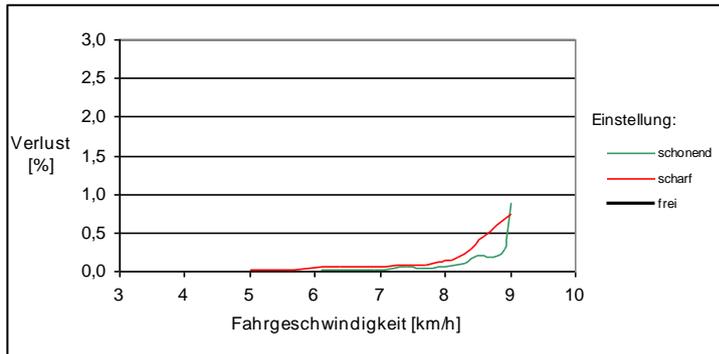
Das Mähdruschverhalten spiegelt die subjektive Einschätzung des Bestandes wieder.

Je stärker der Greeningeffekt (grüne Blatt-Stroh-Anteile) und je schwieriger die Strohverdrehprobe (Strohkonsistenz) je schlechter das Mähdruschverhalten.

(siehe Gesamtübersicht des Mähdruschverhaltens der Parzellen
(Verlust/Fahrgeschwindigkeit))

Die UK-Parzelle wies keinen Greeningeffekt auf und ließ sich von allen Parzellen am leistungsstärksten dreschen. Die Fahrgeschwindigkeit konnte extrem gesteigert werden, ehe ein Verlustanstieg zu verzeichnen war.

Mähdruschverhalten (Leistung und Verlust)

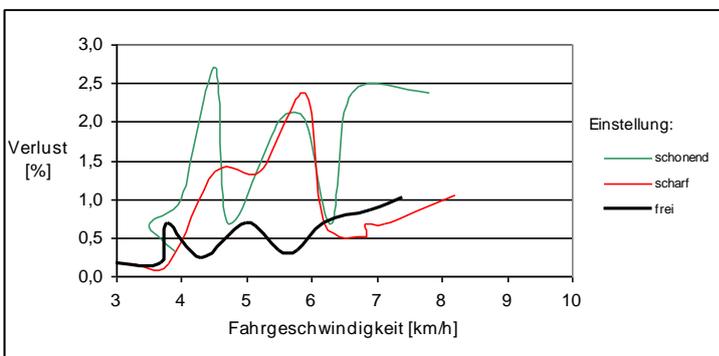


Kornverlust in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit bei Durchfahrten mit drei unterschiedlichen Einstellungen.

Die Grenzen wurden nicht durch den Bestand gesetzt, sondern durch die Reaktions- und Leistungsfähigkeit des Fahrers. Erst bei Fahrgeschwindigkeiten von 9 km/h näherten sich die Druschverluste der 1% Marke, die der Landwirt noch akzeptiert. Auch die entgegengesetzte Mähdreschereinstellung einer schonenden und einer scharfen Einstellung wird toleriert. Das heißt derartige Bestände lassen sich einfach und ohne große Komplikationen ernten.

Mit steigender Behandlungsintensität und damit steigendem Greeningeffekt (V2, V4) nehmen die Probleme zu.

Mähdruschverhalten (Leistung und Verlust)



Kornverlust in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit bei Durchfahrten mit drei unterschiedlichen Einstellungen.

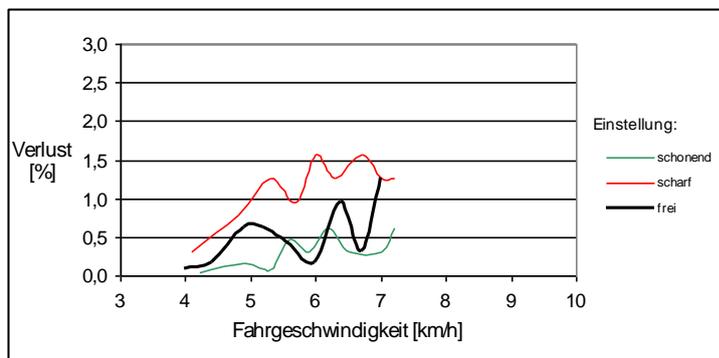
Die Leistung (Fahrgeschwindigkeit) wird durch schnell ansteigende Verluste gebremst. Der Verlustverlauf ist sehr unruhig. Wenn man hier nicht die optimale

Mähdreschereinstellung trifft, sind derartige Bestände nur mit der halben Mähdrescherleistung zu ernten.

Am Beispiel von V4 oder V2 sehen wir das ganz deutlich. Wird eine Einstellung genutzt, die die grüne bzw. rote Kurve repräsentieren, so ist die Fahrgeschwindigkeit bei 1% Druschverlusten nicht über 4-5 km/h zu steigern. Eine spezielle, genau den Bedingungen angepasste Mähdreschereinstellung (schwarze Kurve) läßt die Fahrgeschwindigkeit bis auf 7-8 km/h erhöhen. Das bedeutet einen Leistungsanstieg von bis zu 50% und damit einen enormen Kostenvorteil.

Ein anderes Beispiel zeigt Z2.

Mähdruschverhalten (Leistung und Verlust)



Kornverlust in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit bei Durchfahrten mit drei unterschiedlichen Einstellungen.

Das Stroh war extrem kurz und durchschnittlich mit geringem Greeningeffekt behaftet. Man würde eine gute Mähdruscheignung erwarten. Aufgrund der Nachschosser verläuft die Leistung-Verlust-Kurve jedoch sehr unausgeglich. Eine sehr schonende Einstellung war hier erwartungsgemäß auf Grund des geringen Strohanteils am besten. Scharfe Dreschwerksaktivitäten zerschlagen das Stroh, das wiederum die Abscheideorgane verstopft, somit die Absiebung erschwert und die Verluste ansteigen.

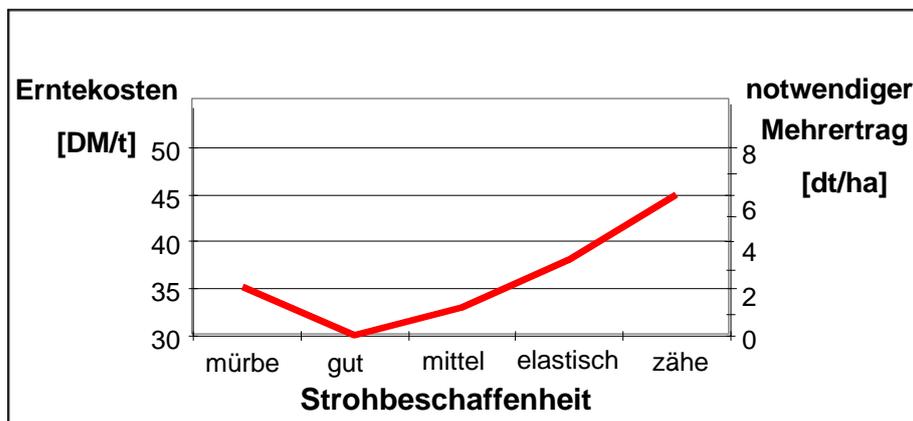
Je stärker der Greeningeffekt, je wichtiger wird eine angepasste Mähdreschereinstellung

Die Versuche zeigen, daß es immer eine optimale Mähdreschereinstellung gibt, die den Mähdrescher zu hohen Leistungen führt.

Der neu entwickelte Tabellenschieber hat dazu gedient die Werte zu entnehmen. Die Übersicht des Mähdruschverhaltens der Parzellen zeigt, daß die Mähdreschereinstellung um so schärfer werden muß je stärker behandelt wurde bzw. je intensiver der Greeningeffekt auftrat.

5. Schlußfolgerungen

1. Die Einführung einer neuen Fungizidgeneration stellt eine Innovation dar. Jede Innovation erfordert eine neue Technologie, eine neue Strategie, die begleitend entwickelt und eingeführt werden muß, um die Wertschöpfung höchstmöglich zu gestalten.
2. Der Mähdruschversuch von Parzellen, die mit Stratego behandelt wurden, hat je nach Behandlungsintensität einen unterschiedlich starken Greeningeffekt gezeigt.
3. Die Probleme, die in diesem Zusammenhang auftreten, sind jedoch zu handhaben.
4. Sie müssen durch ein Maßnahmenpaket minimiert werden. Stratego erfordert demnach eine besondere Strategie, die in die sich verändernde Erntestrategie ab dem Jahr 2000 integriert werden sollte.
5. Der Einfluß der Strohkonsistenz ohne Hinzuziehung von weiteren Kosten, wie Feuchte, Verluste u.a., wurde versucht zu klassifizieren und der notwendige Mehrertrag dagegengesetzt.



6. Jedes neue Pflanzenschutzmittel sollte bis zum „bitteren Ende“ in ihren Auswirkungen getestet werden, damit möglichst wenig Mehrertrag für nicht bedachte Nebenwirkungen vom Landwirt ausgegeben werden muß. Die Wertschöpfung muß für den Landwirt höchstmöglich sein, damit steigert sich die Attraktivität eines Produktes.

7. Die Tests sollten sich auch auf Problemgebiete (Höhenlagen, niederschlagsarm, niederschlagsreich u. a.) ausdehnen und auch auf die Sorten bezogen werden.
8. Es ist herauszufinden, wo die Grenze ist:
 - a) bei der Aufwandmenge in Verbindung mit der Druschfähigkeit
 - b) beim Termin der Ausbringung in Verbindung mit der Druschfähigkeit
 so, daß der Mehrertrag nicht von den Mehrkosten in der Ernte aufgezehrt wird.
9. Aus diesen Untersuchungen lassen sich Handlungsstrategien und Empfehlungen ableiten, z.B. zu Erntezeitverschiebung, optimaler Erntetermin, Erntestrategie, Mähdreschereinstellung usw.
10. Jedes neue Mittel sollte so geprüft werden, daß man quasi ein „Mähdruschzertifikat“ erstellt. Es sollte eine Strategie entwickelt werden, so daß die Vorteile des Produktes voll zu Buche schlagen und die Nachteile mit einem Maßnahmenpaket minimiert werden.
11. Aus allen Erkenntnissen sollten Marketingstrategien abgeleitet werden, die von der Vertriebsmitarbeiterschulung bis zur Gestaltung von Prospekten von Veröffentlichungen bis zu Vorträgen reichen, mit dem Ziel, die Praxis so zu informieren, daß eine optimale Umsetzung des Produktes in der Praxis erreicht werden kann.
12. Bisher hat man immer gefordert, die Maschinenhersteller sollen ihre Mähdrescher den neuen Bedingungen von Sorte, Pflanzenschutzmitteln u. a. anpassen. Das geht ein oder zwei Jahre gut, indem man beispielsweise auf Greening mit der Erhöhung der Motorleistung reagiert hat. Vom ersten Federstrich der Konstruktion bis zur Auslieferung eines Mähdreschers vergehen ca. 15 Jahre. Ähnlich ist es bei der Züchtung von Sorten, auch bei der Entwicklung von neuen Pflanzenschutzmitteln. Hier treffen dann aus 3 Branchen, die Produkte aus einem Jahrzehnt Entwicklung zusammen. Der Kreis muß sich übergeordnet interdisziplinär schließen, um Synergien zu bewirken und sich potenzierende Nachteile zu begrenzen.

Zusammenfassende Kurzform

Problem:

Strobilurine verursachen je nach Behandlungsintensität mehr oder weniger ausgeprägte Greeningeffekte.

Diese Nebenwirkung führt einerseits zu gewollten Ertragsteigerungen, andererseits auch zu ungewollten Ernteerschwernissen. Diese Ernteerschwernisse können mitunter den gesamten Mehrertrag durch höhere Erntekosten aufzehren.

Strohverhältnisse	
schwierig	gut
Ω geringe Leistung	Γ hohe Leistung
Ω höhere Verluste	Γ akzeptable Verluste
Ω höhere Maschinenbelastg.	Γ normale Belastung
Ω erhöhte Reparaturkosten/ Zeit	Γ normale Reparaturkosten/ Zeit
Ω Zeitverzug	Γ hohes Erntetempo
Ω hohe Trocknungskosten	Γ geringe Trocknungskosten
Gesamterntekosten:	
Bis über 100 DM/Tonne	Bis unter 30 DM/Tonne

Ziel:

Das Ziel bestand in der Durchführung eines ersten Testversuches, um folgende Fragen zu beantworten:

- Wird durch den Einsatz von Strobilurinfungiziden (Bsp. Prüfmittel) Leistung, Kosten und Verluste beim Mähdrusch von Winterweizen beeinflusst?
- Welche betriebswirtschaftliche Relevanz hat der Einfluß auf das Mähdruschverhalten (Verhältnis der Effekte im Mähdruschverhalten zu den Mehrerträgen durch Fungizideinsatz)

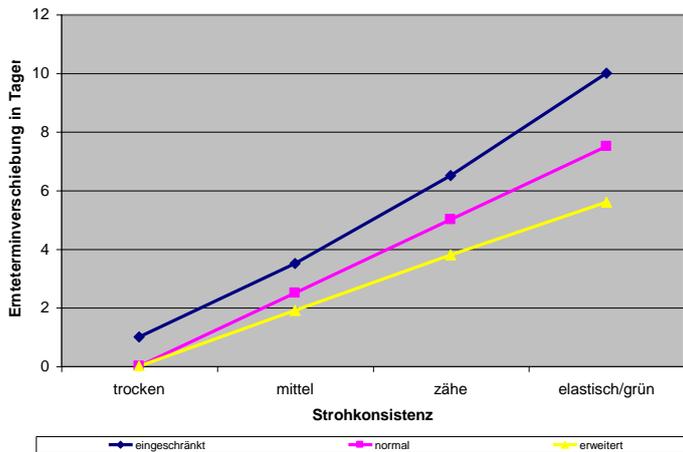
Versuchsdurchführung:

Neun Parzellen unterschiedlicher Behandlungsintensität wurden zu unterschiedlichen Zeitpunkten bonitiert, um die Druschfähigkeit zu erfassen und Rückschlüsse auf das Mähdruschverhalten zu ziehen bzw. ein Bewertungsschema zu entwickeln.

Das Mähdruschverhalten der einzelnen Parzellen wurde getestet, indem jeweils die mögliche Mähdrescherleistung bei verursachten Verlusten aufgenommen wurde.

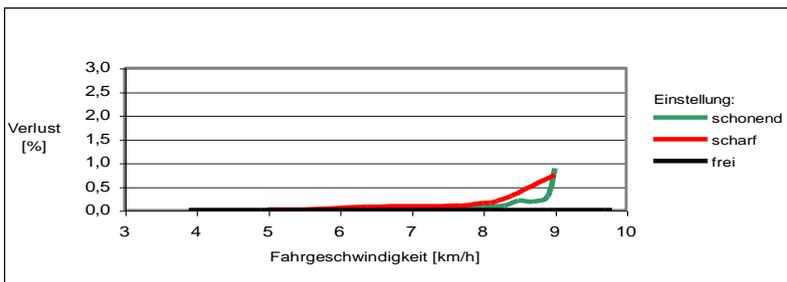
Ergebnisse:

1. Unterschiedliche Behandlungsintensitäten führten zu unterschiedlichen Greeningeffekten.
2. Über subjektive Boniturmethode kann man den Greeningeffekt bestimmen und davon Handlungsstrategien ableiten.
3. Über subjektive Einschätzung der grünen Blatt- und Strohanteile in Verbindung mit einer Strohverdrehprobe sind für den Praktiker aussagekräftiger und repräsentativer als Laborwerte.
Mit der Inaugenscheinnahme (grüne Stroh/ Blattanteile) erfaßt er den Bestand als Ganzes und mit der Strohverdrehprobe erkennt er die Strohkonsistenz.
Das sind zwei wichtige Aussagen für Erntetermin, Arbeitsorganisation, Mähdreschereinstellung u.a.
4. Vier Tage Erntezeitdifferenz mit trockenem, heißem Wetter, im Vergleich zur UK, haben nur bei den weniger behandelten Parzellen zur genügenden Egalisierung des Greeningeffektes geführt.
Die Zeitdifferenzen werden in der Praxis meist unterschätzt und oft mit Problemen zu früh geerntet.
5. Es läßt sich ein Schema ableiten, wie lange der Erntetermin hinausgezögert werden sollte bzw. kann, um den Nachreifeprozess des Strohs zu begünstigen und damit den gesamten Drusch positiv zu beeinflussen.



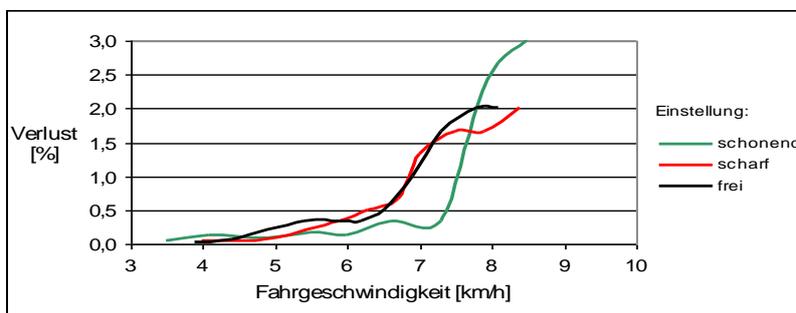
6. Je intensiver die Strobilurinbehandlung, je ungünstiger ist das Mähdruschverhalten, d.h. je geringer ist die Maschinenleistung bzw. je höher sind die Verluste.
7. Grüne Blatt/ Strohanteile sowie die Strohverdrehprobe korrelieren eindeutig mit dem nachfolgenden Mähdruschverhalten.
8. Die Strohlänge beeinflusst die Mähdrescherleistung, wird aber erst problematisch in Kombination mit dem Greeningeffekt.
9. Die Tausendkornmasse korreliert mit dem Greeningeffekt.
10. Je stärker der Greeningeffekt je unausgeglichener verlaufen die Verlustkurven.

Unbehandelte Parzelle



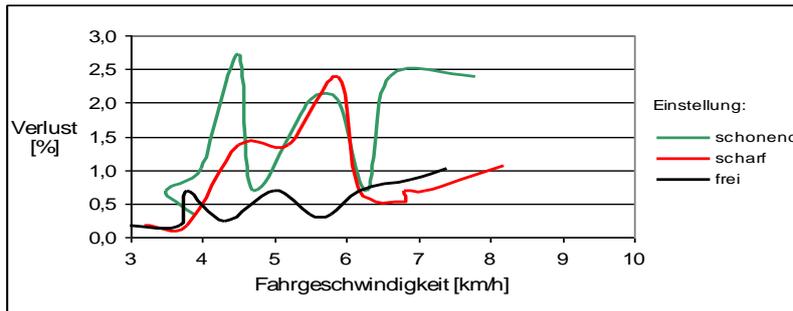
UK

Behandelte Parzelle (1,0 l/ha Stratego)



V3

Behandelte Parzelle (1,0 l/ha Stratego; 1,0 l/ha Stratego)



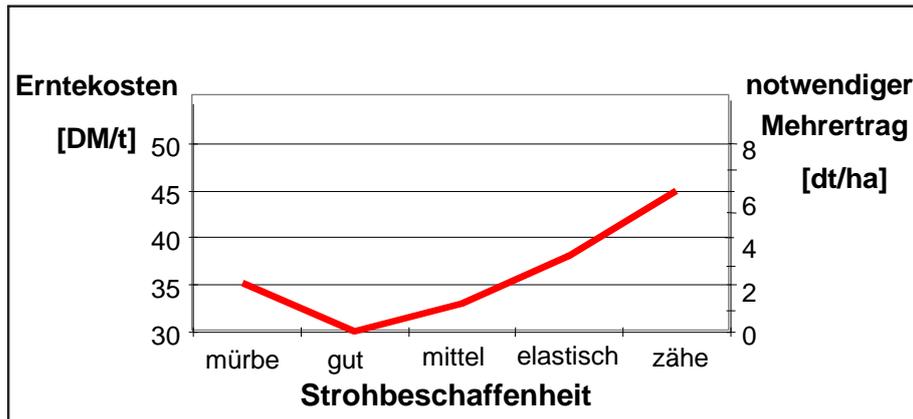
V2

11. Je stärker der Greeningeffekt, je empfindlicher reagiert der Mähdrescher auf Fehleinstellungen.
12. Auch für schwierige Bestände mit stärkerem Greeningeffekt lassen sich optimale Mähdreschereinstellungen finden, die bis zu 50 % Mehrleistung der Maschine zulassen.
13. Optimale Mähdreschereinstellungen entschärfen negative Strohbedingungen.
14. Eine größere Versuchsfläche zur Austestung der Zusammenhänge ist notwendig.
15. Ein Handlungspaket zum Umgang mit Stratego läßt sich entwickeln und muß entwickelt werden, um Mehrerträge nicht durch erhöhte Erntekosten zu opfern.

Schlußfolgerungen:

1. Die Einführung einer neuen Fungizidgeneration stellt eine Innovation dar. Jede Innovation erfordert eine neue Technologie, eine neue Strategie, die begleitend entwickelt und eingeführt werden muß, um die Wertschöpfung höchstmöglich zu gestalten.
2. Der Mähdruschversuch von Parzellen, die mit Stratego behandelt wurden, hat je nach Behandlungsintensität einen unterschiedlich starken Greeningeffekt gezeigt.
3. Die Probleme, die in diesem Zusammenhang auftreten, sind jedoch zu handhaben.

4. Sie müssen durch ein Maßnahmenpaket minimiert werden.
Stratego erfordert demnach eine besondere Strategie, die in die sich verändernde Erntestrategie ab dem Jahr 2000 integriert werden sollte.
5. Der Einfluß der Strohkonsistenz ohne Hinzuziehung von weiteren Kosten, wie Feuchte, Verluste u.a., wurde versucht zu klassifizieren und der notwendige Mehrertrag dagegengesetzt.



6. Jedes neue Pflanzenschutzmittel sollte bis zum „bitteren Ende“ in ihren Auswirkungen getestet werden, damit möglichst wenig Mehrertrag für nicht bedachte Nebenwirkungen vom Landwirt ausgegeben werden muß. Die Wertschöpfung muß für den Landwirt höchstmöglich sein, damit steigert sich die Attraktivität eines Produktes.
7. Die Tests sollten sich auch auf Problemgebiete (Höhenlagen, niederschlagsarm, niederschlagsreich u. a.) ausdehnen und auch auf die Sorten bezogen werden.
8. Es ist herauszufinden, wo die Grenze ist:
 - c) bei der Aufwandmenge in Verbindung mit der Druschfähigkeit
 - d) beim Termin der Ausbringung in Verbindung mit der Druschfähigkeit so, daß der Mehrertrag nicht von den Mehrkosten in der Ernte aufgezehrt wird.
9. Aus diesen Untersuchungen lassen sich Handlungsstrategien und Empfehlungen ableiten, z.B. zu Erntezeitverschiebung, optimaler Erntetermin, Erntestrategie, Mähdreschereinstellung usw.

10. Jedes neue Mittel sollte so geprüft werden, daß man quasi ein „Mähdruschzertifikat“ erstellt. Es sollte eine Strategie entwickelt werden, so daß die Vorteile des Produktes voll zu Buche schlagen und die Nachteile mit einem Maßnahmenpaket minimiert werden.
11. Aus allen Erkenntnissen sollten Marketingstrategien abgeleitet werden, die von der Vertriebsmitarbeiterschulung bis zur Gestaltung von Prospekten von Veröffentlichungen bis zu Vorträgen reichen, mit dem Ziel, die Praxis so zu informieren, daß eine optimale Umsetzung des Produktes in der Praxis erreicht werden kann.
12. Bisher hat man immer gefordert, die Maschinenhersteller sollen ihre Mähdrescher den neuen Bedingungen von Sorte, Pflanzenschutzmitteln u. a. anpassen. Das geht ein oder zwei Jahre gut, indem man beispielsweise auf Greening mit der Erhöhung der Motorleistung reagiert hat. Vom ersten Federstrich der Konstruktion bis zur Auslieferung eines Mähdreschers vergehen ca. 15 Jahre. Ähnlich ist es bei der Züchtung von Sorten, auch bei der Entwicklung von neuen Pflanzenschutzmitteln. Hier treffen dann aus 3 Branchen, die Produkte aus einem Jahrzehnt Entwicklung zusammen. Der Kreis muß sich übergeordnet interdisziplinär schließen, um Synergien zu bewirken und sich potenzierende Nachteile zu begrenzen.