



**Fachhochschule Bingen  
Fachbereich Lifescience and Engineering  
Agrarwirtschaft**

**Versuchsbericht - St. Wendelinhof  
Landwirtschaftlicher Lehr- und Demonstrationsbetrieb**

**2006**

**in Kooperation mit dem Dienstleistungszentrum Ländlicher  
Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach**

**und**

**der Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung Hofgut  
Neumühle, Münchweiler/Alsenz**

**Vorwort**

Unter tatkräftiger Mitwirkung zahlreicher Studierender konnten im Versuchsjahr 2006 viele Versuchsvorhaben auf dem St. Wendelinhof realisiert werden. Wie bereits in den Vorjahren wurden viele Versuchsergebnisse in Kooperation mit dem Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück und mit der Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung Hofgut Neumühle erarbeitet.

In Zusammenarbeit mit Firmen, Universitäten, Verbänden und Forschungseinrichtungen konnte der Anteil mit Drittmitteln unterstützter Forschungsvorhaben deutlich gesteigert werden. Diese Aktivitäten ermöglichten einige Investitionen in die Versuchsausstattung. So wurde ein Versuchsschweinestall zur Ferkelaufzucht auf dem Wendelinhof neu eingerichtet. Ferner wurden zwei Räume ausgestattet, in denen Stoffwechselbilanzen in der Schaf- und Schweinefütterung untersucht werden können. Der Milchviehstall wurde mit einem zweiten Kraftfuttersilo ausgerüstet, so dass die Einflüsse unterschiedlicher Futtermittel auf die Milchleistung erfasst werden können. Die Feldversuchsausstattung wurde um ein Parzellenspritzgerät ergänzt.

Wir bedanken uns bei allen Projektbeteiligten für die engagierte Arbeit in den Versuchen. Besonderen Dank gilt den Firmen und Verbänden für gewährte Unterstützung in Form von finanzieller Förderung und Bereitstellung von Material oder Dienstleistungen. Im Jahr 2006 wurden wir unterstützt durch:

- Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Zuckerrübenanbaus, Worms
- Arbeitskreis Futter / Fütterung Rheinland-Pfalz
- BASF AG – Animal Nutrition, Ludwigshafen BASF AG, Limburgerhof
- Bayer CropScience, Frankfurt
- Berg & Schmidt GmbH & Co. KG – Feed Additives, Hamburg
- Bodengesundheitsdienst, Ochsenfurt
- Böhringer Ingelheim Animal Health GmbH, Ingelheim
- Caussade Saaten, Norderstedt
- CAVIS microcaps GmbH, Mainz
- Compo, Münster
- Delacon Biotechnik GmbH, Steyregg, Austria
- DLG-Testzentrum für Technik & Betriebsmittel, Groß-Umstadt
- DANISCO Animal Nutrition, Marlborough, UK
- Dr. Eckel GmbH, Niederzissen
- Düngekalk-Hauptgemeinschaft, Köln
- DuPont, Bad Homburg
- EW Nutrition GmbH, Visbeck
- Huvepharma N.V., Andwerpen, Belgien
- Inovia Hutzinger GmbH & Co. KG, Thalheim-Wels, Österreich
- Feinchemie Schwebda, Eschwege
- Kraiburg-agri GmbH, Tittmoning
- Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) Speyer
- Lanxess Distribution GmbH, Animal Nutrition, Köln
- Lemmer-Fullwood GmbH, Lohmar
- Lohmann-Animal Health GmbH & Co. KG, Cuxhaven
- NOVUS Europe s.a./n.v., Brussels, Belgien

- Nufarm Deutschland, Köln
- ORFFA GmbH, Wesel
- Raiffeisen Warenzentrale, Köln
- Syngenta Seeds, Bad Salzuflen
- Syngenta Agro, Maintal
- Technologie und Förderzentrum am Kompetenzzentrum für Nachw. Rohstoffe (TfZ), Straubing
- Zinpro Animal Nutrition, Boxmeer NL

Bingen, im Dezember 2006

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Beschreibung des Witterungsverlaufs im Versuchsjahr 2006</b>	6
---	---

**Bodenbearbeitungsversuche**

Einfluss der langjährig reduzierten Grundbodenbearbeitung auf die Verunkrautung in Zuckerrüben	8
--	---

Herbizidwirkung in Zuckerrüben – beeinflusst durch die langjährig reduzierte Grundbodenbearbeitung?	10
---	----

Möglichkeiten zur Reduktion des Herbizideinsatzes im Winterraps in Abhängigkeit der langjährig reduzierten Bodenbearbeitung	12
---	----

Einfluss langfristig reduzierter Bodenbearbeitungsverfahren auf den Ertrag von Winterraps, Winterweizen und -gerste	14
---	----

Einfluss langfristig reduzierter Bodenbearbeitungsverfahren auf den Ertrag von Zuckerrüben, Winterweizen und -gerste	16
--	----

Verteilung von Grundnährstoffen und Humus im Bodenprofil unter dem Einfluss konventioneller und konservierender Bodenbearbeitung in einer Zuckerrüben-Getreide-Fruchtfolge	18
--	----

Abundanz und Masse der Regenwürmer in einer Zuckerrüben-Getreidefruchtfolge unter dem Einfluss unterschiedlicher Bodenbearbeitung und Gründüngung	20
---	----

Bodenphysikalische Kenngrößen (Porenvolumen, Porenkontinuität) in der Unterkrume in einer Zuckerrüben-Getreidefruchtfolge unter dem Einfluss unterschiedlicher Bodenbearbeitung und Gründüngung	22
---	----

**Pflanzliche Produktion**

Einfluss von Saatstärke und Saattermin von Wintergerstenhybriden im Vergleich zu Liniensorten	24
---	----

Möglichkeiten und Grenzen der Bekämpfung von <i>Bromus sterilis</i> (Taube Trespe) in Wintergerste	26
--	----

Verträglichkeit und Wirksamkeit neuer Maisherbizide	28
---	----

Pflanzenentwicklungs- und Ertragsvergleich im Winterweizen beim Einsatz von Wachstumsregulatoren an einem Hohertrags- und einem Trockenstandort	30
---	----

Einfluss versch. N-Düngungsstrategien und Methoden zur Stickstoffbedarfsermittlung auf den Ertrag und die Qualität von Sommergerste	32
---	----

Vergleich von Stickstoff-Düngeempfehlungen mit und ohne Nitrifikationsinhibitor bei Winterraps im Großparzellenversuch	34
--	----

---

Evaluierung der Elektro-Ultrafiltration (EUF) zur Erfassung der N-Nachlieferung im Boden	36
Prüfung der Anbauwürdigkeit von Rispenhirse ( <i>Panicum miliaceum</i> ) und Mohrenhirse ( <i>Sorghum bicolor</i> ) in Rheinland-Pfalz	38
Screening von <i>Sorghum bicolor</i> (Mohrenhirse) – Sorten auf ihre Anbaueignung an einem trocken warmen Standort in Rheinland-Pfalz für die Biomasseproduktion	40
Zugkraftbedarf bei der Bodenbearbeitung in Abhängigkeit vom Kalkzustand des Bodens	42
 <b>Aktuelle Beratungsfragen im Pflanzenschutz (DLR)</b>	
Prüfung der Wirksamkeit und Verträglichkeit neuer Herbizide im Mais (H436)	45
Einfluss abtriftarmer Düsen auf die Wirksamkeit von Herbiziden in Zuckerrüben (H460)	46
Vergleich verschiedener Wachstumsregler im Winterweizen (W450)	47
Vergleich aktueller Fungizide im Winterweizen (F401)	48
 <b>Tierernährung/Tierhaltung</b>	
Kuhkomfort im Boxenlaufstall – Vergleiche zweier Boxenbodenbeläge im Bezug auf das Annahmeverhalten von Milchkühen	49
Globigen in der Kälberaufzucht	51
Wahlversuch- Aroma- und Süßstoff in der Kälberaufzucht	53
Untersuchung zum Einsatz von Aromastoffen im Kraftfutter für die Kälberaufzucht	55
Ferkelfütterungsversuch mit Biosprint® S	57
Einfluss der Zulage von Bergafat HTL-306 / HTL-316 auf ausgewählte Leistungsparameter in der Ferkelaufzucht	59
 <b>Sonstige Versuche</b>	
Wiederinbetriebnahme einer Anlage zur Behandlung von Rindergülle in Schilfbeeten und nachfolgender Reinigung des Sickerwassers in einer Pflanzenkläranlage	61
 <b>Veröffentlichungen</b>	 63

## Beschreibung des Witterungsverlaufs im Versuchsjahr 2006

Der Winter war 2006 überdurchschnittlich lang, so dass der Vegetationsbeginn recht spät lag. Die Temperaturen in den Monaten Januar bis März lagen deutlich unter dem langjährigen Mittelwert (Abb. 1). Im Juni und insbesondere in den Monaten Juli, September und Oktober war die Temperatur deutlich über dem üblichen Maß angesiedelt. Nur der Monat August zeigte unterdurchschnittliche Temperaturen.

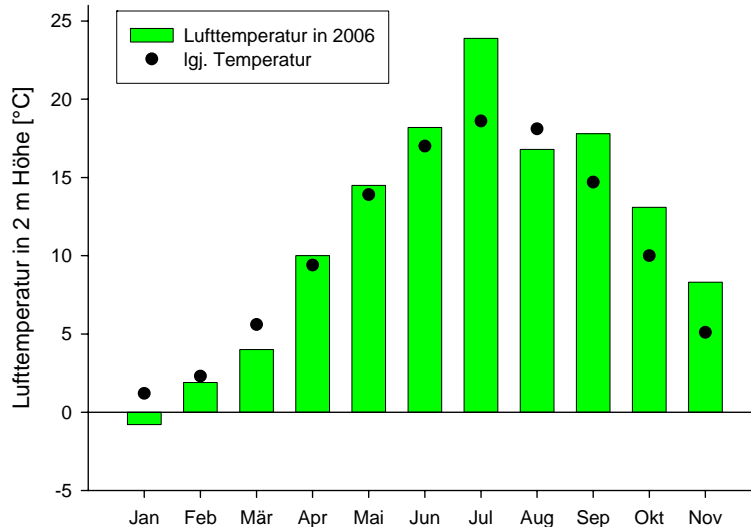


Abb. 1: Verlauf der Lufttemperaturen (Monatsmittelwerte) am Standort Bingen-Gaulsheim des Jahres 2006 im Vergleich zum langjährigen Mittel

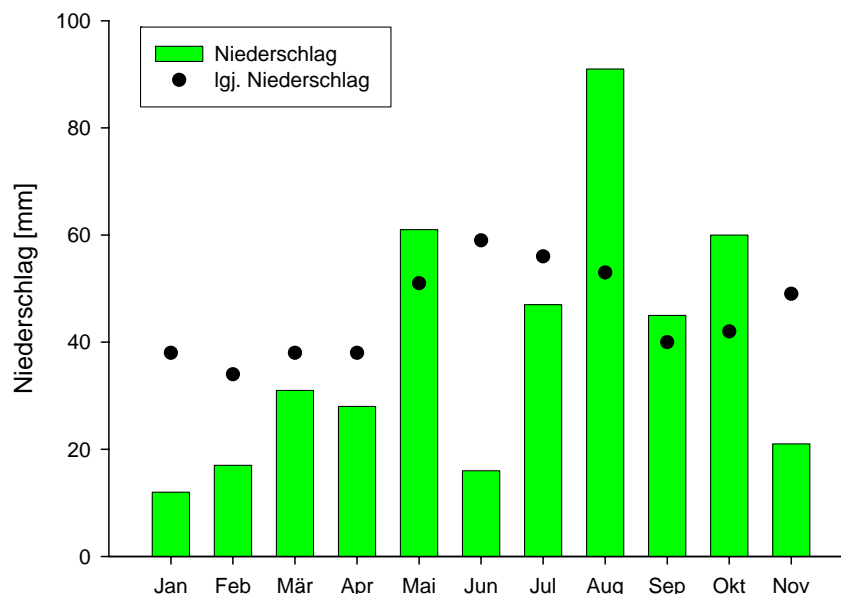


Abb. 2: Verlauf der Niederschläge (Monatssummen) am Standort Bingen-Gaulsheim im Vergleich zum langjährigen Mittel

Wie bereits in den vorangegangenen Jahren waren die meisten Monate des Jahres 2006 zu trocken. Lediglich die Niederschläge der Monate Mai und August lagen über dem langjährigen Mittel,

konnten aber insgesamt das Defizit nicht ausgleichen (Abb. 2). Besonders die Monate Juni und Juli waren von einer anhaltenden Trockenperiode geprägt. Die Niederschläge des Juli fielen allesamt in den letzten Tagen des Monats. Auch in einer fast 4-wöchigen Periode im April-Mai blieben Niederschläge weitgehend aus. Durch die Trockenheit und die sehr warmen Temperaturen im Juli kam es zu Trockenschäden am Getreide und insbesondere am Mais. Deutlich werden die Trockenperioden auch an der Darstellung der klimatischen Wasserbilanz (Abb. 3).

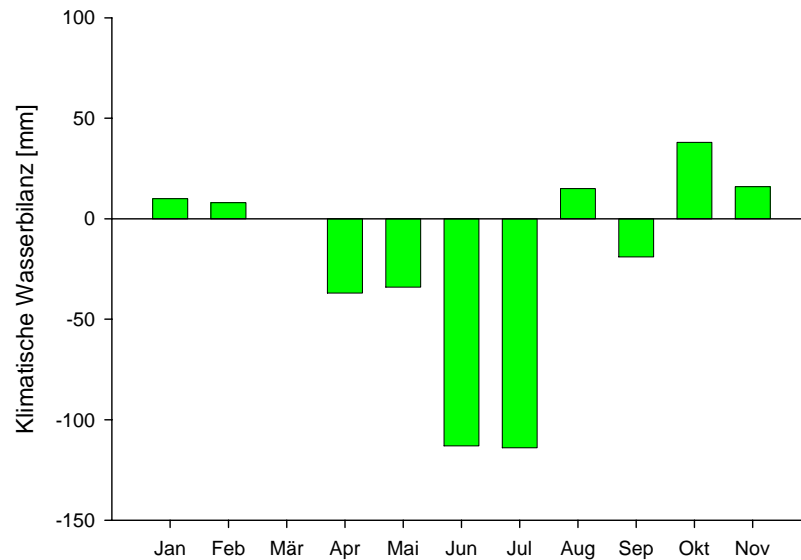


Abb. 3: Monatsmittelwerte der klimatischen Wasserbilanz am Standort Bingen-Gaulsheim (2006)

## **Einfluss der langjährig reduzierten Grundbodenbearbeitung auf die Verunkrautung in Zuckerrüben**

### **Hauptverantwortlich**

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen St. Wendelinhof, Studierende Katja Reuter

### **Projektlaufzeit**

1998 bis noch unbestimmt

### **Fragestellung**

Welchen Einfluss hat eine reduzierte Bodenbearbeitung auf die Unkrautdichte und -artenzusammensetzung?

### **Kurzdarstellung**

Über Jahrhunderte wurde der Pflug in Technik und Einsatzweise weiterentwickelt. Neben einer effizienten Bodenlockerung war die Unkrautreduktion ein wichtiges Ziel des Pflugeinsatzes. Wird nun im Rahmen von der Umsetzung von kostenreduzierenden Bodenbearbeitungsverfahren auf den Pflug verzichtet, muss mit einem Anstieg der Verunkrautung gerechnet werden. Auf einem Feld des Wendelinhofes werden seit 1998 Zuckerrüben, Winterweizen und Wintergerste in einer Fruchtfolge angebaut. Der Schlag ist dabei in drei Teilflächen eingeteilt, so dass alle drei Früchte jährlich angebaut werden können. In jedem Teilstück ist dann in eine wendende und eine nicht-wendende Grundbodenbearbeitungsvariante angelegt. Den jeweiligen Kulturen wird die Unkrautdichte und –artenzusammensetzung in unbehandelten Kontrollfenstern ermittelt. Im Jahr 2006 zeigte sich bei den einjährigen Unkräutern wider Erwarten ein von den vorangegangenen Jahren differentes Bild. In der Variante mit der nicht-wendenden Grundbodenbearbeitung waren während der Vegetationsperiode deutlich weniger annuelle Unkräuter aufgelaufen. Zwar waren in dieser Variante deutlich mehr Altunkräuter (hauptsächlich *Matricaria inodora*), die bereits im Herbst aufgelaufen waren, aufgetreten, diese spielen zahlenmäßig nicht die Rolle wie die neu im Frühjahr aufgetretenen Unkräuter. Es wurde jedoch auch deutlich, dass die Zwischenfrucht Gelbsenf die Altverunkrautung in dieser Bodenbearbeitungsvariante wirksam unterdrücken konnte. Ein anderes Bild wurde bei der Bonitur der perennierenden Unkrautarten *Polygonum amphibium* und *Cirsium arvense* offensichtlich (Abb. 1 und 2). Eindeutig konnte der jährliche Pflugeinsatz die Ausbreitung der ausdauernden Unkrautarten reduzieren. Bei der Ackerkratzdistel konnten nur wenige Pflanzen in den Parzellen mit wendender Bodenbearbeitung entdeckt werden. Der Landwasserknöterich zeigte sich nur in einer Wiederholung der Versuchsfläche. Aber auch hier wurde der Unterschied zwischen den beiden Grundbodenbearbeitungsvarianten deutlich. Der Einsatz der Zwischenfrucht zeigte keinen Einfluss auf die perennierenden Unkräuter.

### **Schlussfolgerungen**

Der Verzicht auf den Pflug zieht mittelfristig ein verstärktes Unkrautauftreten nach sich. Insbesondere die ausdauernden Arten profitieren hiervon. Je nach Kultur und Unkrautart sowie absoluter Dichte kann dies erhöhte Aufwendungen für die Unkrautkontrolle bzw. Ertragsverluste bedeuten, da in der Zuckerrübe der Landwasserknöterich derzeit nicht wirksam zu bekämpfen ist.



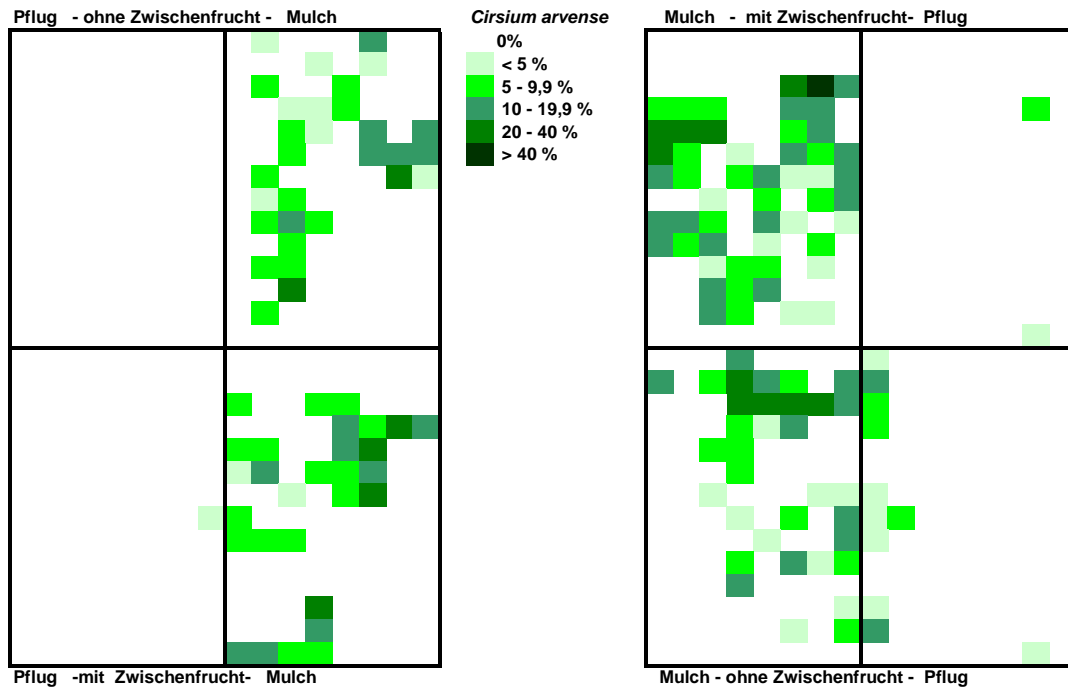


Abb. 1: Räumliche Verteilung von *Cirsium arvense* (Deckungsgrad) am 7.8.2006 in Zuckerrüben in Abhängigkeit der langjährig differenzierten Grundbodenbearbeitung (Pflug –jährliche wendende Bodenbearbeitung; Mulch – nicht wendende Bodenbearbeitung mit dem Grubber ~10 cm; Zwischenfrucht Gelbsenf auf Teilfläche vor Zuckerrüben), 3 x 3 m Raster

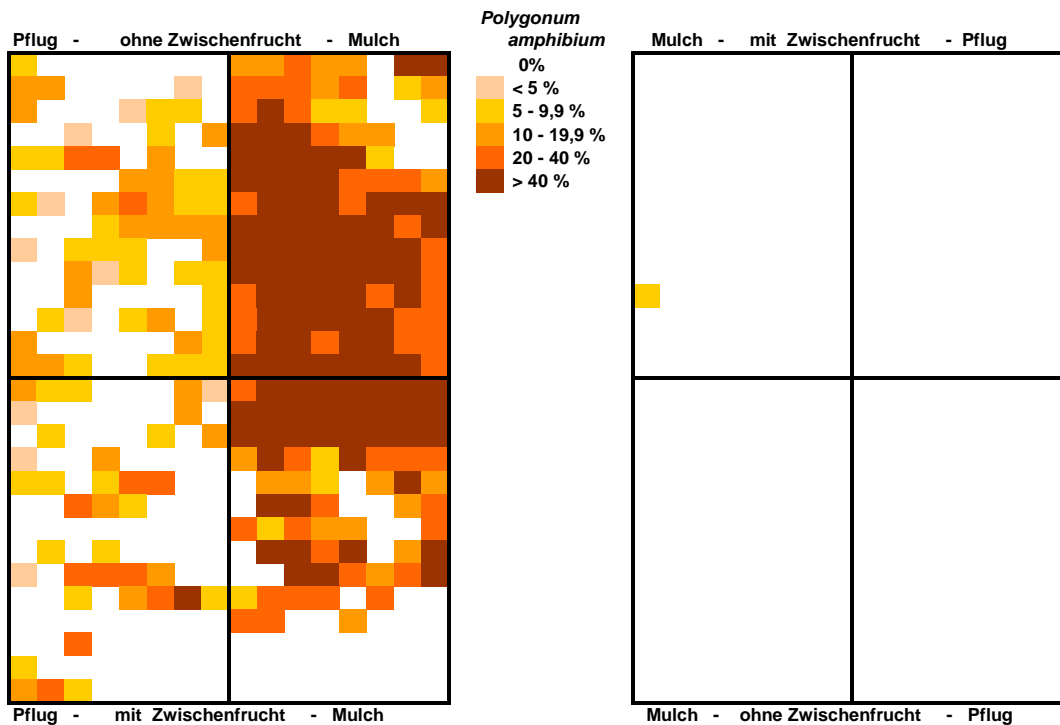


Abb. 2: Räumliche Verteilung von *Polygonum amphibium* (Deckungsgrad) am 7.8.2006 in Zuckerrüben in Abhängigkeit der langjährig differenzierten Grundbodenbearbeitung

## **Herbizidwirkung in Zuckerrüben – beeinflusst durch die langjährig reduzierte Grundbodenbearbeitung?**

### **Hauptverantwortlich**

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen St. Wendelinhof, Studierende Katja Reuter; Bayer CropScience, Frankfurt

### **Projektlaufzeit**

2006 bis noch unbestimmt

### **Fragestellung**

Hat die langjährig differenzierte Grundbodenbearbeitung einen Einfluss auf die Wirksamkeit der Herbizide in Zuckerrüben?

### **Kurzdarstellung**

Eine immer wieder diskutierte Frage ist, ob durch die Mulchsaat insbesondere beim Einsatz von bodenwirksamen Herbiziden mit einer geringen Herbizidwirkung gerechnet werden muss. Daher wurde in Zuckerrüben auf einem Feld mit langjährig differenzierter Grundbodenbearbeitung in den Varianten mit Zwischenfrucht in den beiden Grundbodenbearbeitungsvarianten „wendende Bodenbearbeitung“ und „nicht-wendende Bodenbearbeitung = Mulch“ ein Herbizidversuch in 2006 angelegt. Neben den unbehandelten Kontrollen (K) wurden in allen Varianten eine blattaktive Komponente (20 g/ha Debut + 0,5 l/ha Kontakt 320 SC; BI) zu 3 NAK-Terminen eingesetzt. In den Varianten +rGo bzw. +Go wurde zu den blattaktiven Herbiziden zu jedem NAK-Termin Goltix SC 700 entweder mit 0,5 l/ha oder mit 1,5 l/ha zugesetzt. Nachfolgend wurde die Wirkung der Maßnahmen durch Zählung der Unkräuter differenziert nach spät auflaufenden und früh aufgelaufenen Unkräutern zum beginnenden Reihenschluss der Zuckerrüben im Vergleich der jeweils unbehandelten zu den behandelten Varianten je Grundbodenbearbeitungsvariante ermittelt (Abb. 2). Deutlich wird, dass der Zusatz von Goltix die Wirkung der Maßnahmen verbesserte, wobei die Steigerung der Aufwandmenge sich nur in der wendenden Bodenbearbeitung bei den früh aufgelaufenen Unkräutern bemerkbar machte. Ein deutlicher Unterschied der Herbizidwirkung im Vergleich der beiden Grundbodenbearbeitungsvarianten war allerdings nicht feststellbar. Tendenziell wirkten die gleichen Herbizidmaßnahmen gegen die früh aufgetretenden Unkräuter in der Mulchvariante sogar etwas besser. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass im Frühjahr 2006 die Auflauf- und Wachstumsbedingungen für die Unkräuter in der Mulchvariante deutlich ungünstiger waren (Abb. 1). Aufgrund der geringeren Lockerung und eines gröberen Saatbettes waren die Unkräuter geschwächt und folglich sensibler gegen die Herbizidmaßnahmen. Die Mulchreste von der Gerste und von der Zwischenfrucht sowie die rauhere Bodenoberfläche in der Mulchvariante hatten folglich keine negative Auswirkung für den Einsatz von bodenwirksamen Herbiziden. Diese Beobachtungen gelten allerdings nur für die einjährigen Unkrautarten. Bei den ausdauernden Unkrautarten war insbesondere zu beobachten, dass in den Mulchvarianten mehr Ackerkratzdisteln und Landwasserknöterich auftraten, die dann nicht ausreichend durch die eingesetzten Herbizide erfasst wurden.

**Schlussfolgerungen**

Bei annuellen Unkräutern ist die Wirksamkeit von Zuckerrübenherbiziden bei wendenden als auch bei nicht-wendenden Grundbodenbearbeitungssystemen gegeben. Allerdings kann der Wirkungsgrad (bzw. notwendige Aufwandmenge) variieren, wenn die auftretende Unkrautdichte durch das Bodenbearbeitungssystem beeinflusst wird. Bei Verzicht auf den Pflug können verstärkt ausdauernde Unkrautarten auftreten, die die Wirksamkeit der Herbizide herabsetzt bzw. zusätzliche Herbizidmaßnahmen notwendig macht.

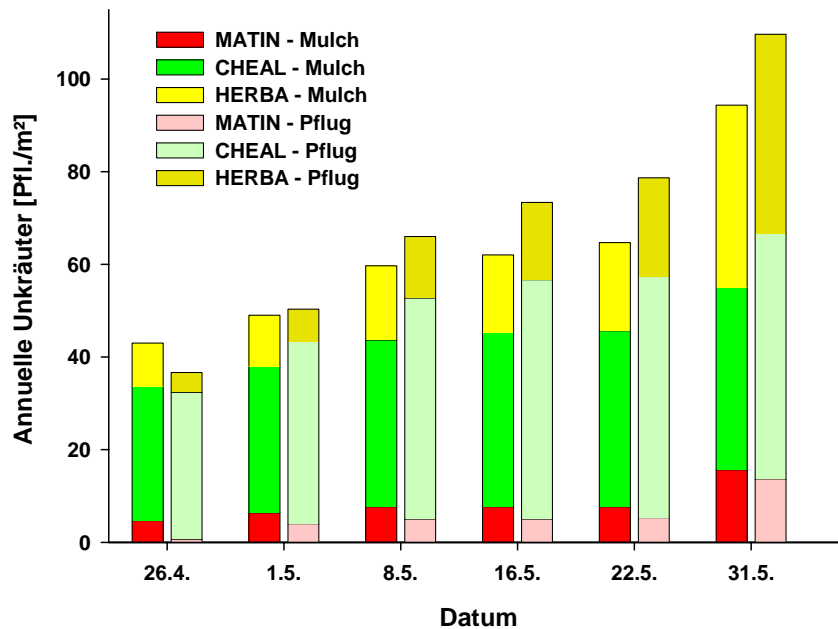


Abb. 1: Auflaufdynamik von annuellen Unkräutern in Zuckerrüben in Abhängigkeit der langjährig differenzierten Grundbodenbearbeitung

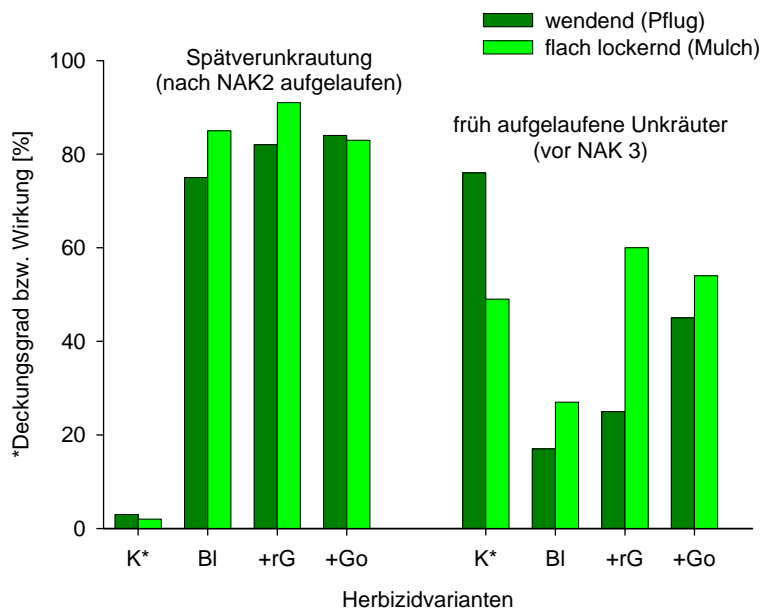


Abb. 2: Wirkung (Anzahl der annuellen Unkräuter im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle zu beginnenden Reihenschluss) von verschiedenen Herbizidmaßnahmen in Zuckerrüben in Abhängigkeit der langjährig differenzierten Grundbodenbearbeitung und Zeitpunkt des Unkrautauftritts

## **Möglichkeiten zur Reduktion des Herbizideinsatzes im Winterraps in Abhängigkeit der langfristig reduzierten Bodenbearbeitung**

### **Hauptverantwortlich**

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen St. Wendelinhof, Studierende Yan Ren

### **Projektlaufzeit**

2005/2006

### **Fragestellung**

Hat die langfristig differenzierte Grundbodenbearbeitung einen Einfluss auf die Wirksamkeit der Herbizide im Winterraps?

### **Kurzdarstellung**

Reduzierte Bodenbearbeitungsverfahren sind aufgrund des Bodenschutzes und aus Gründen der Energieeinsparung von immer größerer Bedeutung. Auf der anderen Seite ist bekannt, dass langfristig betriebene reduzierte Bodenbearbeitung die Verunkrautung fördern kann. Vor dem Hintergrund eines politisch motivierten Reduktionsprogrammes zur Reduktion des chemischen Pflanzenschutzmittelaufwandes stellt sich die Frage der Vereinbarkeit mit reduzierten Bodenbearbeitungsverfahren. Auf einer Versuchsfläche mit der Fruchtfolge Winterraps-Winterweizen-Wintergerste wurden seit 1998 die Bodenbearbeitungsverfahren wendend, nichtwendend flach gelockert und nichtwendend tief gelockert durchgeführt. Im Herbst 2005 wurden nach der Winterrapseinsaat zwei unterschiedliche Herbizidaufwandmengen auf den versch. Bodenbearbeitungsvarianten eingesetzt.

Die Erhebung der Unkrautdichte in unbehandelten Kontrollfenstern zeigte, dass mit einem zunehmendem Maß der Herbizidreduktion die Unkrautdichte zunahm (Abb. 1). An dem Versuchsort traten neben der Tauben Trespe (*Bromus sterilis*) vor allem das Ackerstiefmütterchen (*Viola arvensis*) verstärkt in den Verfahren mit Verzicht auf den Pflug auf. Das verstärkte Auftreten der dikotylen Unkräuter hat sich auf die Wirksamkeit des eingesetzten Herbizides ausgewirkt (Abb. 2). Je höher die Dichte der Unkräuter, desto geringer die Herbizidwirkung. Mit der Reduktion der Herbizidaufwandmenge um 25 % verringerte sich die Wirkung um durchschnittlich 50 %. In den reduzierten Bodenbearbeitungsvarianten führte die verminderte Herbizidaufwandmenge dann zu einer nicht ausreichenden Unkrautbekämpfung. Zudem wurde in diesen Bodenbearbeitungsvarianten aufgrund des verstärkten Auftretens der Trespe der Einsatz ein Graminizides notwendig. In der Pflugvariante wäre dieser Einsatz nicht notwendig gewesen.

### **Schlussfolgerungen**

Der langfristig praktizierte Verzicht auf den Pflug setzt den Möglichkeiten die Herbizidaufwandmenge zu reduzieren engere Grenzen als beim Einsatz wendender Bodenbearbeitungsverfahren. Beim Auftreten entsprechender Unkräuter muss sogar mit zusätzlichen Herbizidmaßnahmen gerechnet werden.

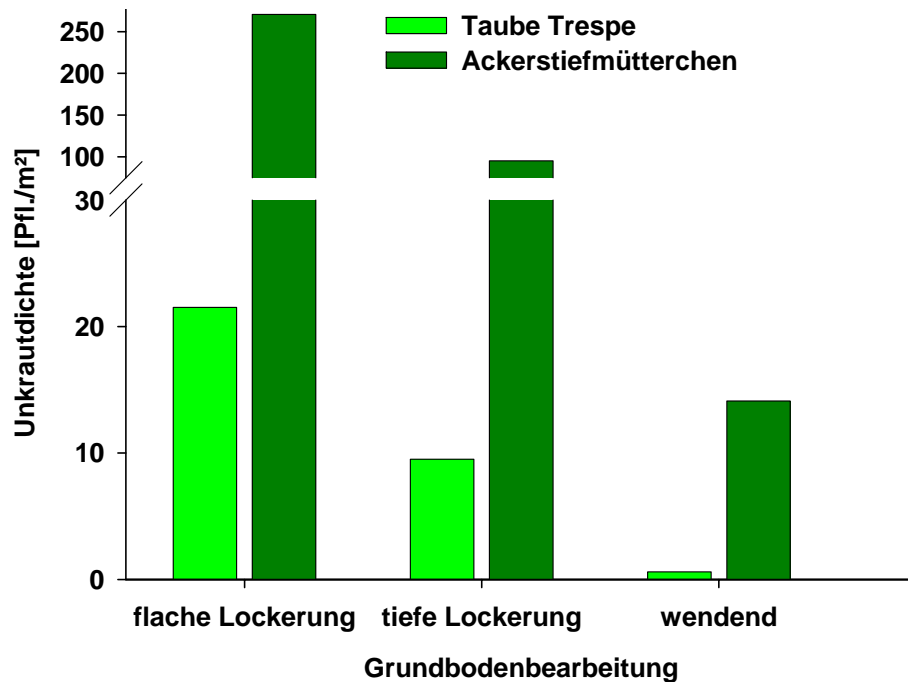


Abb. 1: Einfluss langjährig differenzierter Grundbodenbearbeitungssysteme auf die Unkrautdichte unbehandelter Kontrollen im Winterraps, Bingen-Sponsheim November 2005 (Dichte der Unkräuter/m<sup>2</sup>)

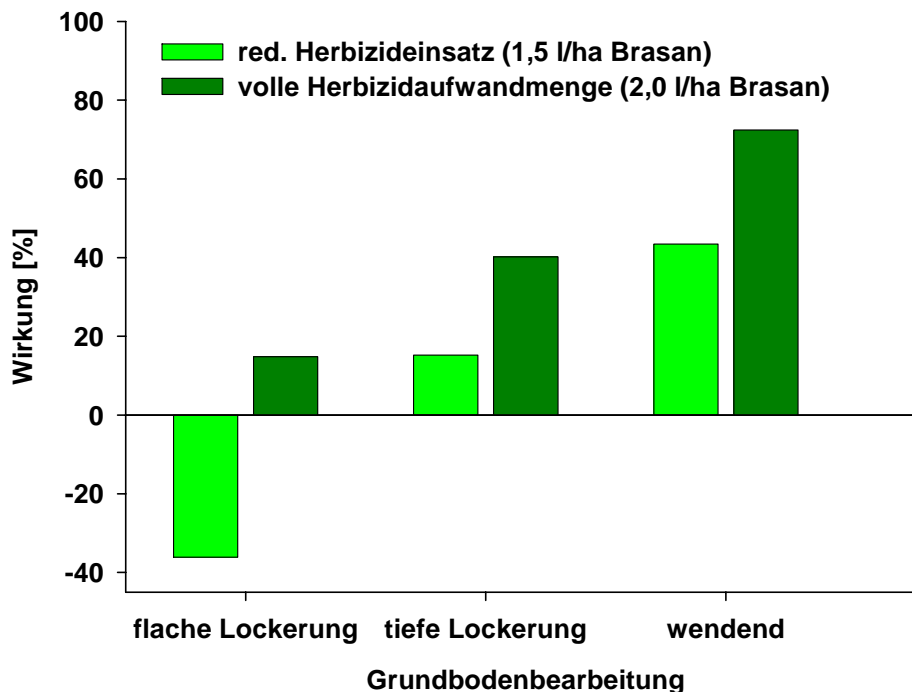


Abb. 2: Einfluss langjährig reduzierter Grundbodenbearbeitung auf die Wirksamkeit der Herbizidanwendung gegen dikotyle Unkräuter im Winterraps in Abhängigkeit der Aufwandmenge, Bingen-Sponsheim 2005 (Wirkung berechnet auf Basis der Dichte der Unkräuter/m<sup>2</sup> im Vergleich von unbehandelten Kontrollen zu den behandelten Varianten)

## **Einfluss langfristig reduzierter Bodenbearbeitungsverfahren auf den Ertrag von Winterraps, Winterweizen und -gerste**

### **Hauptverantwortlich**

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen St. Wendelinhof

### **Projektlaufzeit**

1999 bis noch unbestimmt

### **Fragestellung**

Kann trotz der Reduktion der Bodenbearbeitungsintensität das Ertragsniveau der Kulturen in einer Winterraps-Winterweizen-Wintergerstenfruchtfolge aufrecht erhalten werden, wenn langfristig auf den Pflugeinsatz verzichtet wird?

### **Kurzdarstellung**

Aus Gründen des Bodenschutzes und um Kosten zu sparen, wird immer öfter auf eine wendende Bodenbearbeitung verzichtet. Auf zwei Felder des St. Wendelinhofes werden seit 1999 Winterraps, Winterweizen und Wintergerste in einer Fruchtfolge angebaut. Die Schläge sind dabei jeweils in zwei mal drei Teilflächen eingeteilt in denen drei unterschiedliche Bodenbearbeitungsverfahren geprüft werden. Neben einer wendenden Grundbodenbearbeitung werden zwei nicht-wendende Verfahren durchgeführt. Bei beiden nicht-wendenden Verfahren wird ein Grubber zur Grundbodenbearbeitung mit einer maximalen Arbeitstiefe von 10 cm eingesetzt. In einer der beiden Verfahren wird bei der Saat zusätzlich eine Tiefenlockerung durchgeführt. Die eingesetzte Saattechnik in allen drei Verfahren ist identisch. Gleiches gilt für die Pflanzenschutz- und sonstigen Maßnahmen. Die in Abbildung 1 dargestellten Erträge zeigen die Mittelwerte der jeweiligen Teilflächen und Standorte. Die gezeigten relativen Erträge beziehen sich auf den durchschnittlichen Ertrag der beiden Standorte in der Variante mit Pflugeinsatz des jeweiligen Jahres.

Zu erkennen ist, dass die Streuung der Erträge in den beiden reduzierten Verfahren deutlich größer ist, als in dem Verfahren mit dem Pflugeinsatz. Der mittlere Ertrag ist insbesondere in den ersten Jahren deutlich niedriger bei Verzicht auf den Pflug. Die Unterschiede und die Variabilität der Erträge zwischen den Verfahren werden in den letzten Jahren aber deutlich geringer. Auffällig in der Streuung der Erträge ist besonders das Jahr 2003. Dies ist vermutlich auf die Witterungsextreme (Trockenheit, hohe Temperaturen) zurückzuführen. Bemerkenswert ist aber, dass im Jahr 2003 die Streuung in der Pflugvariante sich weniger variabel zeigte. Der Trend zur Annäherung der Erträge zwischen den Systemen ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass insbesondere der eine Standort zu Beginn des Versuches eine starke Verunkrautung mit der Tauben Trespe zeigte. Mit den Jahren konnte der Besatz zurückgedrängt werden. Dies gelang mit dem Pflug aber deutlich effizienter und schneller.

### **Schlussfolgerungen**

Es lässt sich nach 7 Jahren differenzierter Bodenbearbeitung vermuten, dass die Erträge - ausgehend von der problematischen Situation für die reduziert bearbeiteten Varianten zu

Versuchsbeginn - sich nunmehr stabilisieren. Die Erträge in den nicht-wendenden Verfahren liegen zumeist aber (noch) etwas niedriger als mit Einsatzes des Pfluges.

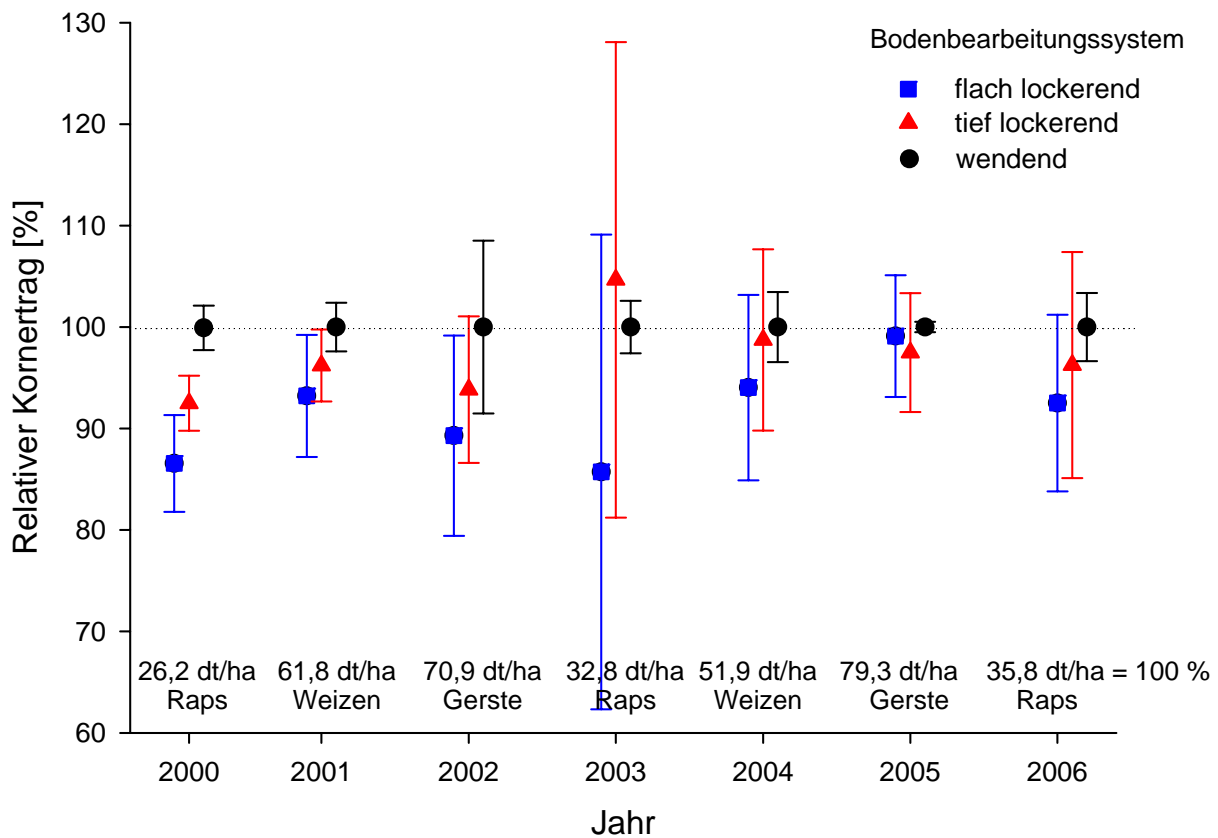


Abb. 1: Relative Kernerträge von Winterraps, Winterweizen und Wintergerste in Abhängigkeit verschiedener Grundbodenbearbeitungsverfahren im Vergleich zum Ertrag bei wendender Bodenbearbeitung des jeweiligen Jahres im Mittel von zwei Standorten (Bingen und Sponsheim), Fehlerbalken zeigen die Standardabweichung

## **Einfluss langfristig reduzierter Bodenbearbeitungsverfahren auf den Ertrag von Zuckerrüben, Winterweizen und -gerste**

### **Hauptverantwortlich**

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen St. Wendelinhof

### **Projektlaufzeit**

1998 bis noch unbestimmt

### **Fragestellung**

Kann trotz der Reduktion der Bodenbearbeitungsintensität das Ertragsniveau der Kulturen in einer Zuckerrüben-Winterweizen-Wintergerstenfruchtfolge aufrecht erhalten werden, wenn langfristig auf den Pflugeinsatz verzichtet wird?

### **Kurzdarstellung**

Aus Gründen des Bodenschutzes und um Kosten zu sparen, wird immer öfter auf eine wendende Bodenbearbeitung verzichtet. Auf einem Feld des Wendelinhofes werden seit 1998 Zuckerrüben, Winterweizen und Wintergerste in einer Fruchtfolge angebaut. Der Schlag ist dabei in drei Teilflächen eingeteilt, so dass alle drei Früchte jährlich angebaut werden können. In jedem Teilstück ist dann in eine wendende und eine nicht-wendende Grundbodenbearbeitungsvariante angelegt. Seit 2000 (bei Zuckerrüben seit 2001) werden vergleichend die Erträge in den Varianten erhoben. Zu den Zuckerrüben wird bei jeder Bodenbearbeitungsvariante die Parzelle noch einmal halbiert. Auf einer Teilfläche wird eine Gelbsenfzwischenfrucht etabliert. Die in Abbildung 1 dargestellten Erträge zeigen die Mittelwerte der jeweiligen Teilflächen mit und ohne Zwischenfrucht, da bislang keine ertraglichen Differenzierungen offenkundig geworden sind. Zu erkennen ist, dass in den einzelnen Jahren die Erträge deutlich von denen der wendenden Bodenbearbeitung abweichen. Die Differenzen gehen aber in beide Richtungen. Auffällig ist, dass beim Winterweizen die Ertragsschwankungen deutlich geringer sind als bei der Wintergerste. Hier sind sie deutlich größer, was eine Interaktion zwischen Bodenbearbeitung und Jahreswitterung andeuten könnte. Ein Faktor, der die Ertragsschwankungen der Gerste erklären kann, ist der Befall mit Viren (BYDV und WDV), die verstärkt in der Variante mit reduzierter Bodenbearbeitung auftreten (Abb. 2).

Die Ertragsdifferenzen des Jahres 2006 bei den Zuckerrüben geht auf eine deutlich niedrigere Bestandesdichte in der Mulchvariante (-21 % im Vergleich zur Pflugvariante) zurück. Zudem war in einer Wiederholung eine deutlich höhere Dichte vom Landwasserknöterich als in der Pflugvariante festzustellen. Die Konkurrenzeinfüsse des Landwasserknöterichs konnten trotz Einsatz der Handhacke nicht verhindert werden.

### **Schlussfolgerungen**

Es lässt sich nach 9 Jahren differenzierter Bodenbearbeitung noch nicht eindeutig feststellen, ob sich das Ertragspotential verändert. Der Versuch soll fortgeführt werden, da sich in einigen bodenphysikalischen Parametern deutlichere Differenzierungen gezeigt haben und vermutet wird, dass dies langfristig bzw. bei bestimmten Witterungsverläufen zu ertraglichen Konsequenzen



führen kann. Ferner deutet sich an, dass durch den Verzicht auf den Pflug sich bestimmte Schaderreger und Unkräuter in ertragsrelevantem Ausmaß bemerkbar machen.

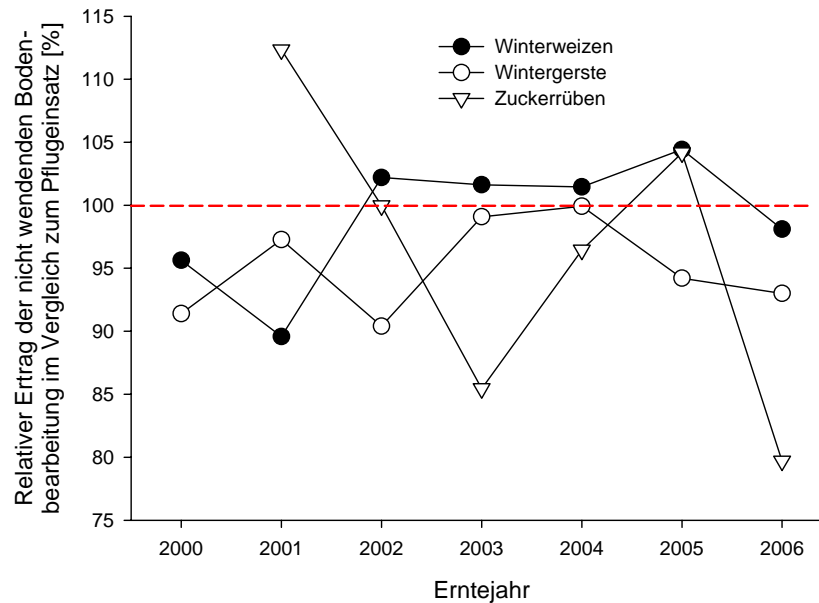


Abb. 1: Relative Erträge von Zuckerrüben [BZE], Winterweizen [Kornertrag] und Wintergerste [Kornertrag] bei reduzierter Bodenbearbeitung im Vergleich zum Ertrag bei wendender Bodenbearbeitung des jeweiligen Jahres

Tab. 1: Absolutes Ertragsniveau in der Variante wendende Bodenbearbeitung nach Kulturen und Jahren (Getreide in dt/ha Kornertrag; Zuckerrüben t/ha Zucker)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Zuckerrüben		8,29	11,85	9,16	11,39	11,77	9,65
Winterweizen	69,8	61,6	67,3	52,3	51,9	54,6	79,8
Wintergerste	46,5	69,1	64,3	55,1	73,2	73,5	71,5

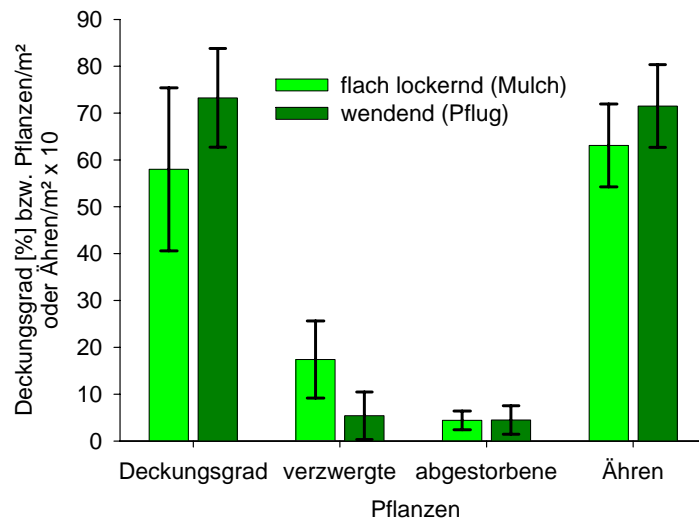


Abb. 2: Einfluss der Grundbodenbearbeitung auf den Befall mit Verzweigungsviren in Wintergerste im Frühjahr (9.4.2006) bzw. auf die Ährendichte vor der Ernte – Bingen

## **Verteilung von Grundnährstoffen und Humus im Bodenprofil unter dem Einfluss konventioneller und konservierender Bodenbearbeitung in einer Zuckerrüben-Getreide-Fruchtfolge**

### **Hauptverantwortlich**

Prof. Dr. Th. Appel, FH Bingen, [appel@fh-bingen.de](mailto:appel@fh-bingen.de), 06721 409 174

### **Projektbeteiligte**

Sebastian Schaffner (Diplomand), Sabrina Klein (Projektarbeit)

### **Projektförderer**

Betriebseinheit St. Wendelinhof

### **Projektlaufzeit**

Frühjahr 2004 bis Herbst 2006

### **Projektziele/Hypothesen**

Das Pflügen zählt zu den besonders zeit- und energieaufwendigen Arbeiten im Ackerbau. Aus diesem Grund wird vielfach versucht, auf das Pflügen ganz zu verzichten. Dieser Verzicht auf eine wendende Bodenbearbeitung hat allerdings vielfältige Auswirkungen. Unter anderem ist zu befürchten, dass sich der Humus und die wenig beweglichen Pflanzennährstoffe Phosphor und Kalium in der Oberkrume anreichern und in der „verlassenen“ Unterkrume abnehmen. Mit der Untersuchung soll festgestellt werden, in welchem Ausmaß dieser Effekt auftritt.

### **Kurzdarstellung**

Die Untersuchungen wurden auf dem Versuchsfeld des Bodenbearbeitungsversuchs an der B9 (Standort: Galgenberg) durchgeführt. Auf diesem Standort werden seit 1998 in einer Zuckerrüben – Winterweizen – Wintergerste – Fruchtfolge vier Bearbeitungsvarianten praktiziert:

1. Pflügen (Herbst) mit Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
2. Pflügen (Herbst) ohne Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
3. Grubbern mit Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
4. Grubbern ohne Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben

Die Versuche werden als Langparzellenversuche (Breite 24 m) in zwei Parallelen durchgeführt. Auf dem Standort Galgenberg wurde diese Versuchsanlage noch weitere zweimal wiederholt, jedoch mit jeweils um ein Jahr versetzter Fruchtfolge, so dass jährlich alle drei Kulturarten in der Versuchsanlage mit zwei Parallelen angebaut werden.

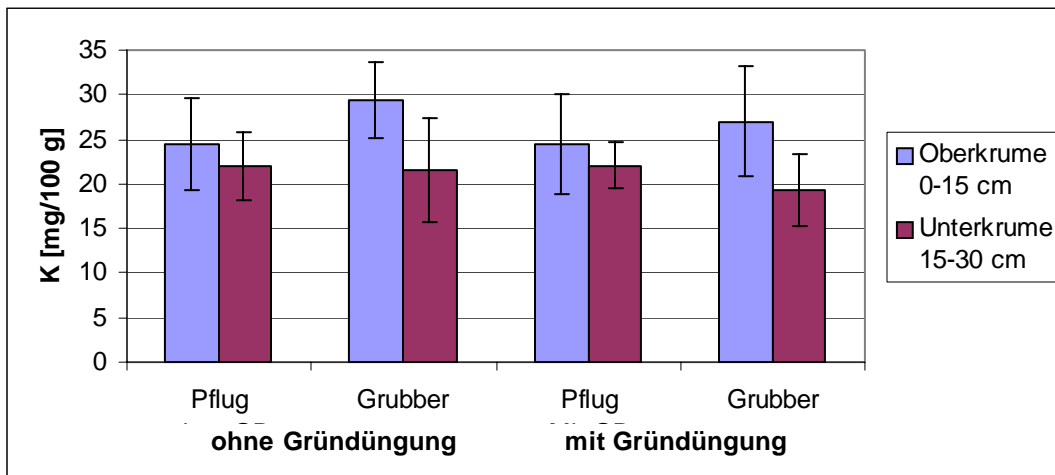
Im Frühjahr 2004, 2005 und 2006 wurden jeweils in der Fruchtfolge vor Zuckerrüben in jeder Parzelle zwei Profilgruben ausgehoben (insgesamt 16 Profilgruben pro Jahr). An jedem Profilgrubenstandort wurden mit einem Rillenbohrer Bodenproben aus 0 bis 15 cm (Oberkrume), aus 15 bis 30 cm (Unterkrume) und aus 30 – 60 cm (Unterboden) entnommen und im Labor der Humusgehalt sowie die Menge an CAL-extrahierbarem Phosphor und Kalium bestimmt. Je Variante liegen also Ergebnisse von 4 Profilgrubenstandorten vor, die in der statistischen Auswertung als spatial unabhängig angesehen wurden.

Die Kaliumgehalte sind in der Oberkrume auf den pfluglos bewirtschafteten Flächen signifikant höher ( $p < 0,01$ ) als im Boden der gepflügten Parzellen (Abb. 1). In der Unterkrume und im Unterboden zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Die Gründüngung hatte keinen Einfluss auf die Menge und die Verteilung des CAL-extrahierbaren Kaliums im Boden. Der Gehalte an pflanzenverfügbarem Kalium war in allen Varianten in Ober- und Unterkrume mehr

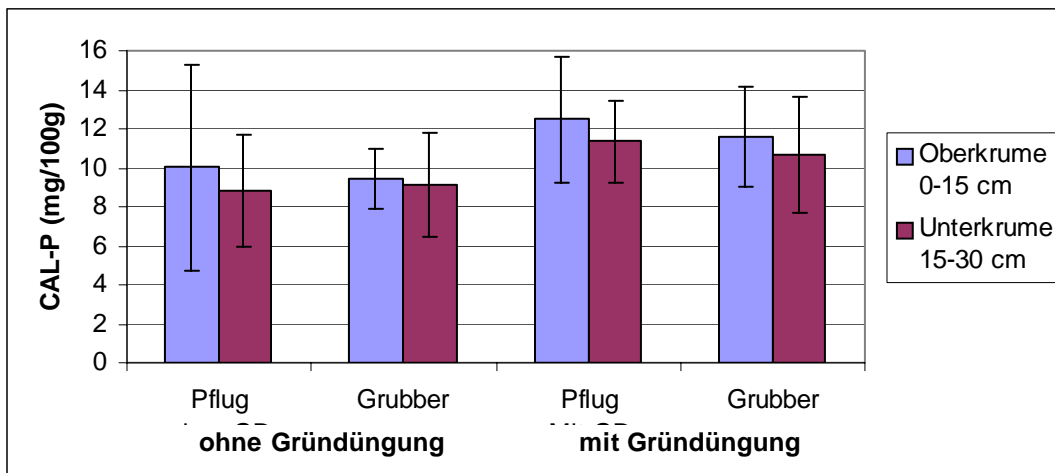
als ausreichend (Gehaltsklassen D bzw. E). Das Pflanzenwachstum wurde auf diesem Standort keinesfalls durch Kaliummangel beeinträchtigt.

Im Prinzip die gleichen Effekte wie beim Kalium, waren auch beim CAL-extrahierbaren Phosphor zu beobachten. Auf den Parzellen mit Gründüngung wurde eine höhere P-Konzentration im Boden festgestellt als ohne Gründüngung (Abb. 2).

Im Prinzip die gleichen Ergebnisse wie für die CAL-extrahierbare P-Konzentration wurden beim Humusgehalt beobachtet. Der Humusgehalt betrug im Mittel über alle Varianten 2,3 %. In den Grubber-Varianten war der Humusgehalt in der Unterkrume 0,39 %-Punkte geringer als in der Oberkrume.



**Abb. 1:** CAL-extrahierbares Kalium im Boden in Abhängigkeit von der Probenahmetiefe, Bodenbearbeitung und der als Gründüngung eingearbeiteten Zwischenfrucht



**Abb. 2:** CAL-extrahierbarer Phosphor im Boden in Abhängigkeit von der Probenahmetiefe, Bodenbearbeitung und der als Gründüngung eingearbeiteten Zwischenfrucht

### Schlussfolgerungen

Die pfluglose Bodenbearbeitung führte zu einer Differenzierung der Nährstoff- und Humuskonzentration zwischen Ober- und Unterkrume. Die Konzentrationen in der (vom Pflug verlassenen) Unterkrume waren allerdings – auch nach 8 Jahren reduzierter Bodenbearbeitung – weiterhin ausreichend hoch, so dass auch in den auf diesem Standort im Sommer häufig auftretenden Trockenperioden, in denen die Oberkrume stark austrocknet, so dass die Pflanzen auf die Nährstoffe in der Unterkrume angewiesen sind, nicht mit Nährstoffmangel zu rechnen ist.

## **Abundanz und Masse der Regenwürmer in einer Zuckerrüben-Getreidefruchtfolge unter dem Einfluss unterschiedlicher Bodenbearbeitung und Gründüngung**

### **Hauptverantwortlich**

Prof. Dr. Th. Appel, FH Bingen, [appel@fh-bingen.de](mailto:appel@fh-bingen.de), 06721 409 174

### **Projektbeteiligte**

Heiko Dix (Projektarbeit), Christian Schmidt (Projektarbeit)

### **Projektförderer**

Betriebseinheit St. Wendelinhof

### **Projektlaufzeit**

Frühjahr 2004 bis Herbst 2006

### **Projektziele/Hypothesen**

Der Verzicht auf eine wendende Bodenbearbeitung (Pflügen) verspricht betriebswirtschaftliche Vorteile. Allerdings besteht das Risiko, dass sich durch das fehlende Lockern und Wenden der Unterkrume die Nährstoffe in der Oberkrume anreichern und sich in der Unterkrume das Gefüge für die Durchwurzelung verschlechtert. Die Aktivität der Regenwürmer im Boden könnte dem allerdings entgegenwirken. Regenwürmer durchmischen Ober- und Unterkrume und schaffen große biogene Poren, die von den Wurzeln bevorzugt zum Eindringen in den Unterboden genutzt werden. Regenwürmer werden durch eine flache Bodenbearbeitung mit dem Grubber weniger dezimiert als durch das Pflügen. Bei ausreichender Ernährung, z.B. durch eine Gründüngung, könnten die Regenwürmer möglicherweise als unbezahlte Helfer des Landwirts den Pflug ersetzen. In dem Projekt wurde untersucht, ob die Regenwurmpopulation durch den Verzicht auf den Pflug ausreichend geschont wurde, um die negativen Auswirkungen des Pflugverzichts zu kompensieren.

### **Kurzdarstellung**

Die Untersuchungen wurden auf dem Versuchsfeld des Bodenbearbeitungsversuchs an der B9 (Standort: Galgenberg) durchgeführt. Auf diesem Standort werden seit 1998 in einer Zuckerrüben – Winterweizen – Wintergerste – Fruchtfolge vier Bearbeitungsvarianten praktiziert:

1. Pflügen (Herbst 30 cm tief) mit Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
2. Pflügen (Herbst 30 cm tief) ohne Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
3. Grubbern (15 cm tief) mit Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
4. Grubbern (15 cm tief) ohne Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben

Die Versuche werden als Langparzellenversuche (Breite 24 m) in zwei Parallelen durchgeführt. Auf dem Standort Galgenberg wurde diese Versuchsanlage noch weitere zweimal wiederholt, jedoch mit jeweils um ein Jahr versetzter Fruchtfolge, so dass jährlich alle drei Kulturarten in der Versuchsanlage mit zwei Parallelen angebaut werden.

Studenten der FH-Bingen ermittelten im Rahmen von Projektarbeiten Ende April 2006 auf allen 48 Parzellen des Versuchsstandortes in Bingen-Büdesheim an jeweils zwei Stellen die Anzahl und die Biomasse der Regenwürmer im Boden. Die Tiere wurden mittels Senfsuspension aus dem Boden getrieben. In der Krume verbliebene Würmer wurden zusätzlich durch Nachgraben erfasst. Die Würmer wurden den drei ökologischen Gruppen, anözisch, epigäisch und endogäisch, zugeordnet. Außerdem wurde zwischen juvenilen und adulten Tieren unterschieden.

Im Boden der Grubbervariante war ein Vielfaches an Regenwurm-Masse vorhanden wie in der Pflugvariante (Abb. 1). Vor allem für die bis tief in den Unterboden vordringenden Regenwurmarten waren die Lebensbedingungen in der Grubbervariante mit Gründüngung vorteilhaft. Die Anzahl der Tiere war in dieser Variante zwar nicht so groß (Abb. 2), dafür lebten in der Grubbervariante mit Gründüngung allerdings besonders große, adulte Tiere der Spezies *Lumbricus terrestris*. Diese anözisch lebende Regenwurmart perforiert auch die durch das Pflügen gelegentlich verdichtete und verschmierte Krumenbasis. Die Tiere schaffen Wohnröhren bis tief in den Unterboden, die von den Kulturpflanzen später als bevorzugte Wurzelgänge in den feuchten Unterboden genutzt werden.

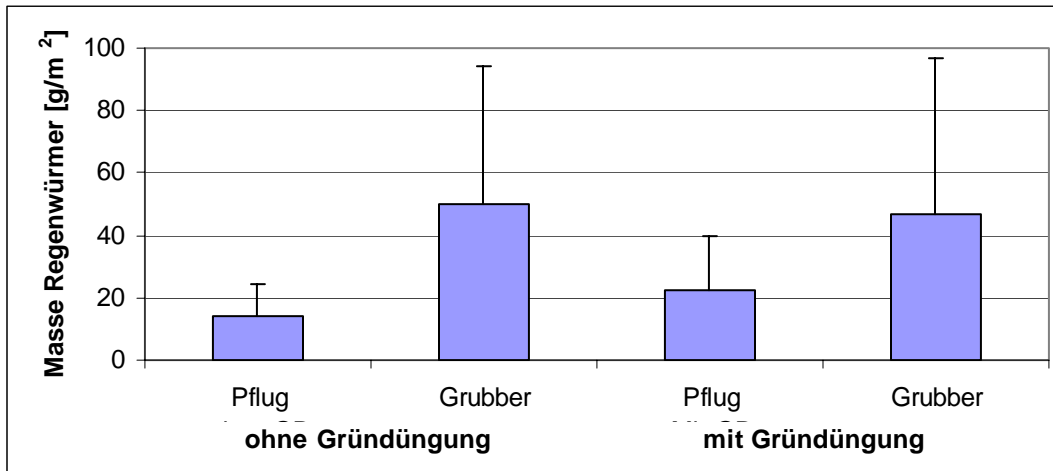


Abb. 1: Regenwurm-Masse in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung und der Gründüngung

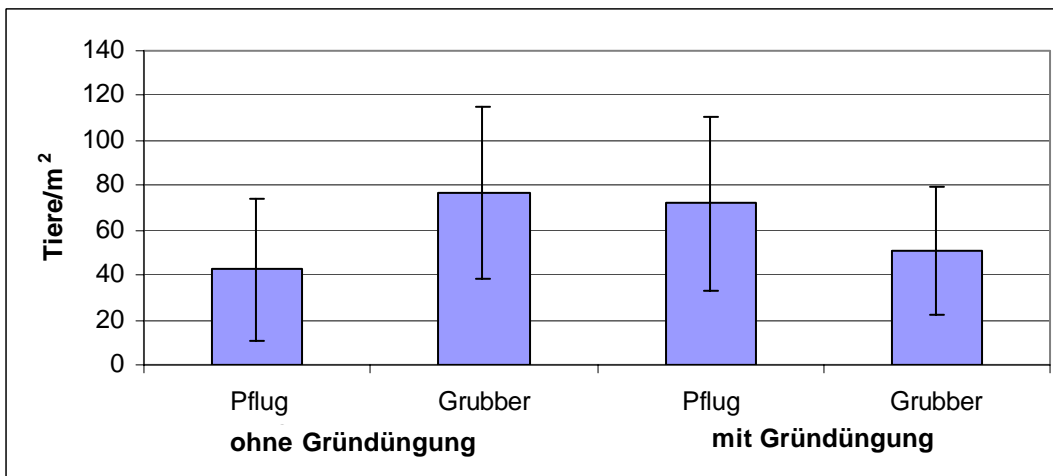


Abb. 2: Anzahl Regenwürmer in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung und der Gründüngung

### Schlussfolgerungen

Der negative Einfluss der pfluglosen Bodenbearbeitung auf das Bodengefüge und die Nährstoffverteilung in der Krume wurde offenbar durch die erhöhte Aktivität der Regenwürmer in der Grubbervariante kompensiert, denn auf den pfluglos bewirtschafteten Parzellen war der Ertrag im Mittel der Jahre nicht geringer als auf den gepflügten (Daten nicht gezeigt). Die Perforierung der Krumenbasis und die leichtere Erschließung des Unterbodens für die Kulturpflanzen, in dem diese verlassene Wohnröhren der Würmer als Wurzelgänge nutzen, dürften dafür ausschlaggebend sein.

## **Bodenphysikalische Kenngrößen (Porenvolumen, Porenkontinuität) in der Unterkrume in einer Zuckerrüben-Getreidefruchtfolge unter dem Einfluss unterschiedlicher Bodenbearbeitung und Gründüngung**

### **Hauptverantwortlich**

Prof. Dr. Th. Appel, FH Bingen, [appel@fh-bingen.de](mailto:appel@fh-bingen.de), 06721 409 174

### **Projektbeteiligte**

Benedict Hoffmann (Diplomand), Frank Lanninger (Projektarbeit)

### **Projektförderer**

Betriebseinheit St. Wendelinhof

### **Projektlaufzeit**

Frühjahr 2004 bis Herbst 2006

### **Projektziele/Hypothesen**

Das Pflügen zählt zu den besonders zeit- und energieaufwendigen Arbeiten im Ackerbau. Aus diesem Grund wird vielfach versucht, auf das Pflügen ganz zu verzichten. Dieser Verzicht auf eine wendende Bodenbearbeitung hat allerdings vielfältige Auswirkungen. Unter anderem spielt die Unterkrume (15 bis 30 cm) für die Nährstoffaneignung eine bedeutsame Rolle, weil hier die Wurzellängendichte besonders hoch ist und sie – im Gegensatz zur wesentlich stärker austrocknenden Oberkrume – ganzjährig ausreichende Bodenfeuchte und Durchlüftung für die Nährstoffaufnahme gewährleistet. Bei der pfluglosen Bodenbearbeitung erfolgt im Gegensatz zur konventionellen keine mechanische Lockerung der Unterkrume. Mit der Untersuchung soll festgestellt werden, ob der Verzicht auf den Pflug das Porenvolumen und dessen Kontinuität in der Unterkrume reduziert.

### **Kurzdarstellung**

Die Untersuchungen wurden auf dem Versuchsfeld des Bodenbearbeitungsversuchs an der B9 (Standort: Galgenberg) durchgeführt. Auf diesem Standort werden seit 1998 in einer Zuckerrüben – Winterweizen – Wintergerste – Fruchtfolge vier Bearbeitungsvarianten praktiziert:

1. Pflügen (Herbst) mit Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
2. Pflügen (Herbst) ohne Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
3. Grubbern mit Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben
4. Grubbern ohne Zwischenfrucht zur Gründüngung vor Zuckerrüben

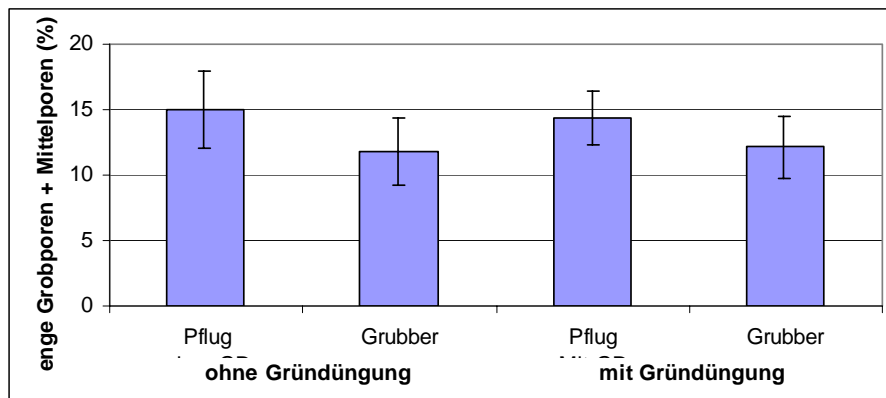
Die Versuche werden als Langparzellenversuche (Breite 24 m) in zwei Parallelen durchgeführt. Auf dem Standort Galgenberg wurde diese Versuchsanlage noch weitere zweimal wiederholt, jedoch mit jeweils um ein Jahr versetzter Fruchtfolge, so dass jährlich alle drei Kulturarten in der Versuchsanlage mit zwei Parallelen angebaut werden.

Im Frühjahr 2004, 2005 und 2006 wurden jeweils in der Fruchtfolge vor Zuckerrüben in jeder Parzelle zwei Profilgruben ausgehoben (insgesamt also 16 Profilgruben pro Jahr). In jeder Profilgrube wurden mindestens 20 Stechringproben aus der Tiefe 20-25 cm entnommen. Zehn Stechringproben wurden für die Bestimmung der Porenvolumina und die restlichen für die Messung der gesättigte Wasserleitfähigkeit ( $k_f$ ) verwendet. Der  $k_f$ -Wert diente als Kenngröße der Perforierung des Bodens durch Grobporen (Durchwurzelbarkeit und Gasaustausch). Die Laborparallelen der Messungen aus einer Profilgrube wurden für die weitere Auswertung gemittelt. Je

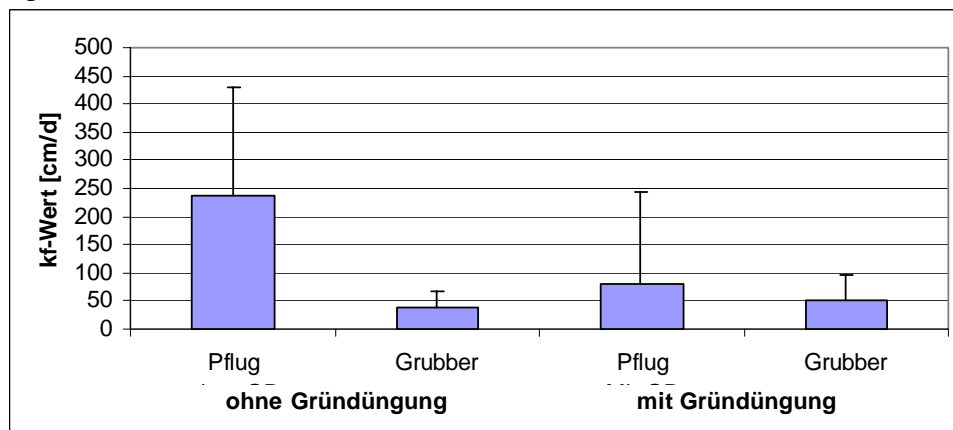
Variante liegen also Ergebnisse von 4 Profilgrubenstandorten vor, die in der statistischen Auswertung als spatial unabhängig angesehen wurden.

Nach 8 Jahren konservierende Bodenbearbeitung war in der in der vom Pflug verlassenen Unterkrume das Porenvolumen signifikant vermindert. Hieran waren alle Porenklassen beteiligt, am stärksten allerdings die weiten Grobporen - also der für die Wurzeln wichtige Lebensraum - und die Mittelporen - also der für die Mobilität der Nährstoffe relevante Porenraum (Abb. 1). Die Gründüngung hatte auf das Porenvolumen keinen Einfluss.

Die gesättigte Wasserleitfähigkeit ( $k_f$ -Wert) war bei pflugloser Bodenbearbeitung signifikant geringer. Aber selbst in der schlechtesten Variante (Grubber ohne Gründüngung) betrug der  $k_f$ -Wert immer noch 30 bis 40 cm/Tag. Das ist nach der bodenkundlichen Kartieranleitung der Länder als „mittel“ bis „hoch“ einzustufen und wird in der Kartieranleitung als „typisch für Horizonte mit guter Gefügeentwicklung“ angesehen.



**Abb. 1:** Mittel und enge Grobporen in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung und der Gründüngung



**Abb. 2:** Gesättigte Wasserleitfähigkeit in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung und der Gründüngung

### Schlussfolgerungen

Der negative Einfluss der konservierenden Bodenbearbeitung auf das Porenvolumen war zu erwarten. Allerdings bestand die Hoffnung, dass durch den Verzicht auf das Pflügen mit der Zeit ausreichend biogene Poren (z.B. Wurzelgänge und Regenwurmröhren), die in der Regel eine hohe Porenkontinuität aufweisen, erhalten bleiben. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass die pfluglose Bodenbearbeitung zu einer Verschlechterung der Bodenstruktur führte und dass dieser Effekt durch die Gründüngung nicht kompensiert wurde.

## **Einfluss von Saatstärke und Saattermin von Wintergerstenhybriden im Vergleich zu Liniensorten**

### **Projektverantwortlicher**

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen (Studierender Mohammed Nouri; St. Wendlinhof); Syngenta Seeds, Bad Salzuflen

### **Projektlaufzeit und Versuchsort**

Sept. 2005 – August 2006; St. Wendlinhof, Bingen

### **Projektziele/Hypothesen**

Gepüft wurden die Hypothesen, dass Gerstenhybriden in geringerer Saatstärke und zu späteren Saatterminen im Vergleich zu Liniensorten gesät werden können.

### **Projektförderer**

Syngenta Seeds, Bad Salzuflen

### **Kurzdarstellung**

Nach mehreren vergeblichen Ansätzen in der Vergangenheit ist es nun einem Züchterhaus gelungen Hybridgerstensorten zu entwickeln. Im Gegensatz zum Hybridweizen basieren die Hybridsorten auf ein CMS-System. Erwartet wird, dass die ersten Hybridsorten 2007 auf den deutschen Markt kommen. In dem Versuch in Bingen wurden 2 Hybridsorten (203-01; 204-07) und 2 Liniensorten (Franziska, Mercedes) in jeweils drei Saatstärken und jeweils zu einem standorttypischen Saattermin sowie 3 Wochen später ausgesät. Der Versuch wurde als zweifaktorielle Spaltanlage mit drei Wiederholungen in Kleinparzellen (10 m<sup>2</sup>) angelegt.

Erwartungsgemäß entwickelten sich die Hybriden im Herbst rascher als die Liniensorten. Im Frühjahr waren die Unterschiede kaum mehr sichtbar. Aufgrund der langen Vegetationsperiode im Herbst 2005 konnten sich auch die Spätsaaten noch gut entwickeln. Die Erträge lagen generell sehr hoch. Unterschiede zwischen den Varianten wurden recht deutlich (Abb. 1). Die Ertragsdifferenzen können größtenteils mit den beobachteten Unterschieden bei den Ertragskomponenten erklärt werden (Abb. 2). Besonders auffällig ist, dass die Spätsaaten der Liniensorten bei niedrigen Saatstärken im Gegensatz zu den Hybriden nicht mit vermehrter Bestockung reagieren.

### **Schlussfolgerungen**

Wintergerstenhybridsorten der ersten Generation zeigen ein hohes Ertragspotential. Vorteile gegenüber Liniensorten liegen bei einer gewissen Spätsaatverträglichkeit. Allerdings sind dann Reduktionen in der Aussaatstärke nicht in dem Maße wie bei regulärem Saattermin möglich. Vermutlich liefern bei Liniensorten nur im Herbst angelegte Triebe eine Ähre, während bei Hybriden auch im Frühjahr eine produktive Bestockung möglich scheint. Möglicherweise bieten Hybridgerstensorten eine Chance den Herbizidaufwand durch spätere Saattermine zu reduzieren, ohne den Ertrag zu gefährden.



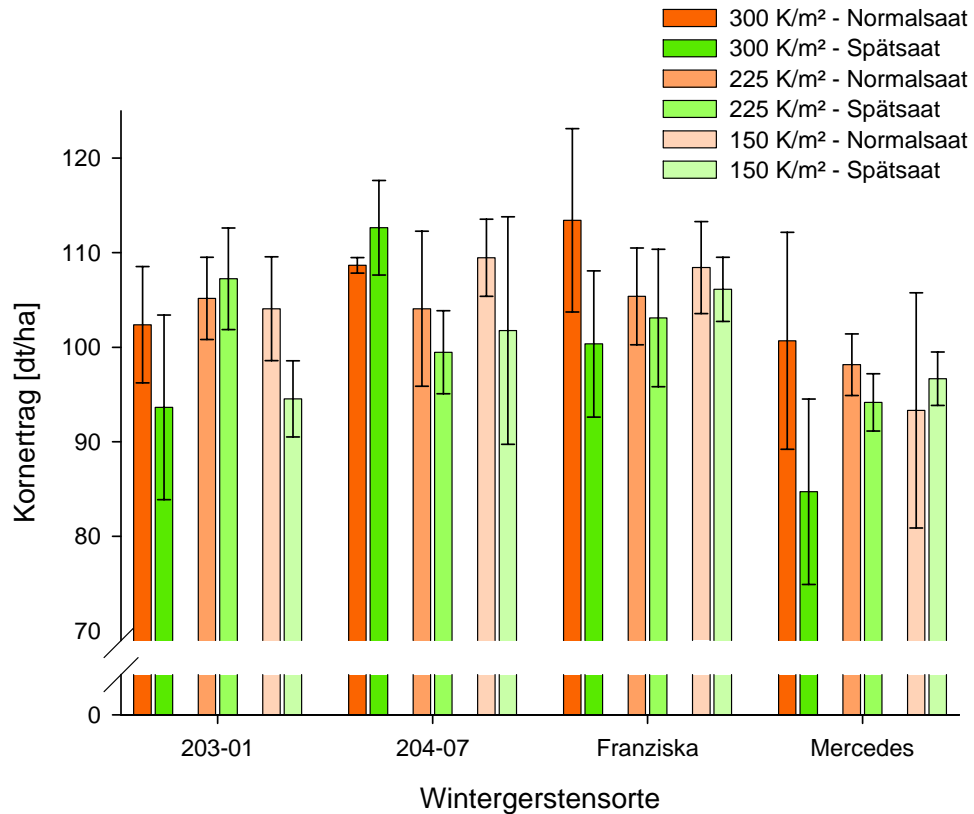


Abb. 1: Ertrag von Wintergerste in Abhängigkeit der Sorte, der Saatstärke und des Saattermins, Bingen 2006 (Fehlerbalken kennzeichnen die Standardabweichung)

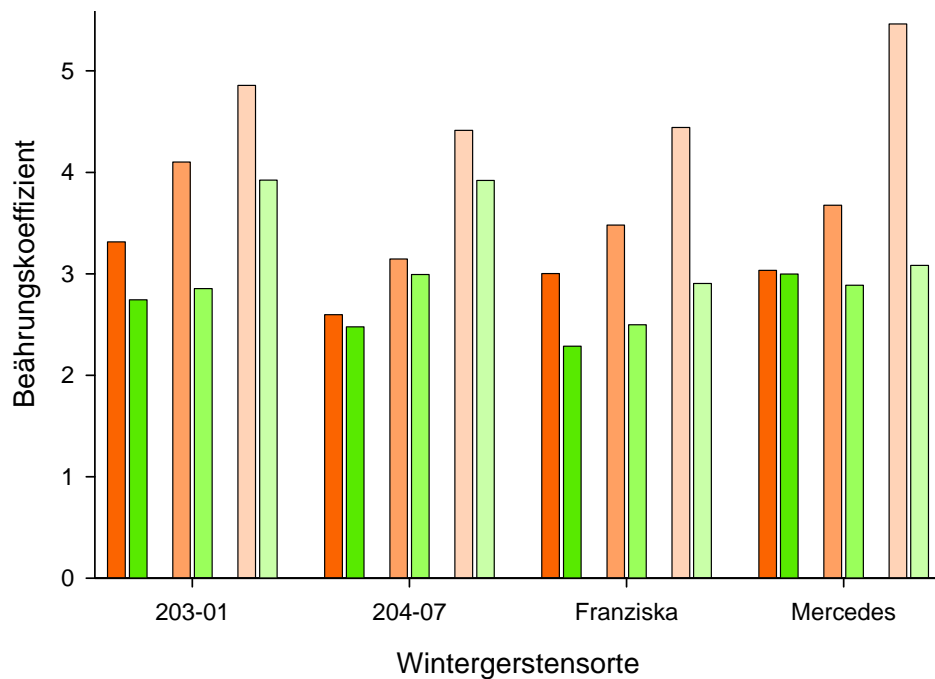


Abb. 2: Beährungskoeffizient (Anzahl Ähren je Pflanze) verschiedener Wintergerstensorten in Abhängigkeit von Aussaatstärke und Saattermin, Bingen 2006

## **Möglichkeiten und Grenzen der Bekämpfung von *Bromus sterilis* (Taubes Trespe) in Wintergerste**

### **Hauptverantwortlich**

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen: Studierende Yan Ren; St. Wendelinhof

### **Projektlaufzeit**

Sept. 2004 – August 2006

### **Projektziele**

Prüfung verschiedener Verfahren zur Kontrolle des Problemunkrautes *Bromus sterilis* in der Wintergerste

### **Kurzdarstellung**

Die Trespe ist seit einigen Jahren vermehrt ein Ungrasproblem des deutschen Ackerbaues. Aufgrund der zunehmenden Bedeutung der reduzierten Bodenbearbeitungsverfahren, der engeren Fruchtfolgen und der größer werdenden Betriebe wird vermutet, dass die Bedeutung der Trespe als Unkraut in den nächsten Jahren noch steigen wird. Auf der anderen Seite sind in den letzten Jahren einige Herbizide mit Trespenwirkung im Getreideanbau zugelassen worden, die zumindest für einige Kulturen dem Ausbreitungstrend entgegenstehen. Dies gilt allerdings nicht für die Wintergerste. Hier stehen z. Z. keine ausreichend wirksamen und gleichzeitig verträglichen Herbizide zur Verfügung. Wenn bei stärkerem Besatz mit Trespen weiterhin nicht der Pflug eingesetzt werden soll, stellt sich die Frage nach Alternativen zur Regulierung der Trespe. In einem Feldversuch wurde daher geprüft, ob durch eine Untersaat von Gelbsenf (*Sinapis alba*) direkt nach Aussaat der Gerste die Trespen unterdrückt werden können. Der Senf wurde ausgewählt, da er nicht winterhart ist und deshalb nicht durch zusätzliche Maßnahmen reguliert werden muss und da er ein zügiges Wachstum aufweist. Verglichen wurden die Variante mit Senf-Untersaat mit einer späten Wintergerstenaussaat (+ 21 Tage) sowie mit versch. Herbizidvarianten, denen zumindest eine Teilwirkung gegen die Trespe zugesprochen wird. Die Wirkung der versch. Maßnahmen war recht gering. Ein deutlich niedriger Trespenbesatz konnte nur durch die spätere Gerstenaussaat erreicht werden (Abb. 1). Durch die lange Vegetationsperiode im Herbst 2005 konnte sich die Gerstenspätsaat auch noch gut entwickeln und der Ertrag in dieser Variante war besonders hoch (Abb. 2). Einige Herbizidvarianten zeigten eine gewisse Wirkung, die Einflüsse auf den Ertrag blieben aber mit ca. + 5 dt/ha ebenso gering wie die positive Wirkung der Gelbsenfuntersaat.

### **Schlussfolgerungen**

Die eingesetzten Herbizide zeigten keine bis maximal eine etwa 50 %ige Wirkung und sind damit keine geeigneten Maßnahmen zur Trespenkontrolle. Die Senfuntersaat ist aufgrund der schnellen Entwicklung der Trespen im Herbst und deren negativen Ertragsauswirkung ebenfalls kein Lösungsansatz. Lediglich die späte Aussaat der Gerste führte zu deutlich geringeren Trespenbesatz. Um diese Bekämpfungsstrategien aber umzusetzen, bedarf es aber spätsaatverträgliche Gerstensorten, die aber mit Gerstenhybridsorten zukünftig zur Verfügung stehen könnten.

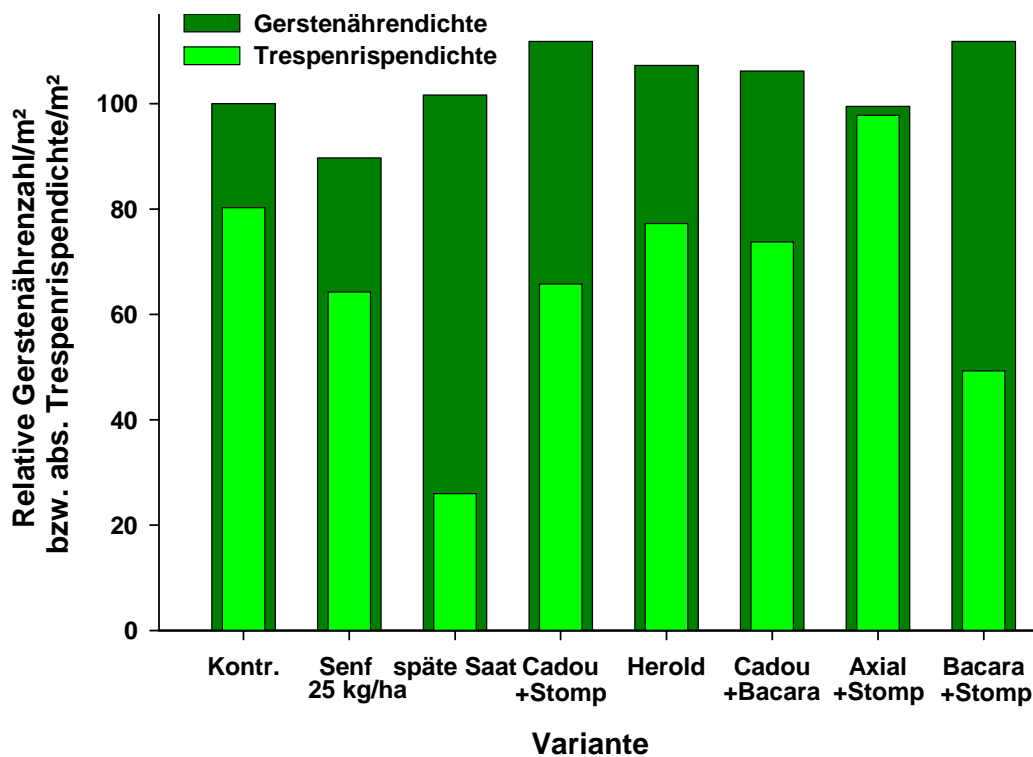


Abb. 1: Einfluss verschiedener Herbizidmaßnahmen, Gelbsenfuntersaat sowie Gerstenspätsaat auf die Dichte der Tauben Tresse in Wintergerste und der relativen Gerstenährendichte; Bingen 2006 (Herbizide jeweils in max. zugelassener Aufwandmenge eingesetzt)

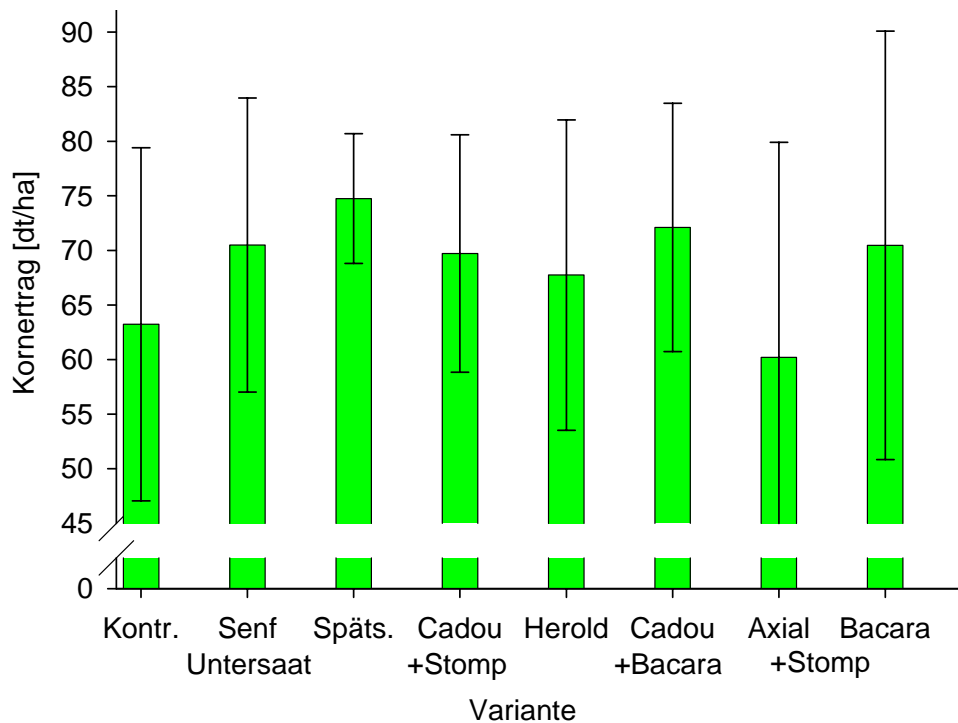


Abb. 2: Einfluss verschiedener Herbizidmaßnahmen, Gelbsenfuntersaat sowie Gerstenspätsaat auf den Wintergerstenertrag; Bingen 2006 (Fehlerbalken zeigen Standardabweichung)

## Verträglichkeit und Wirksamkeit neuer Maisherbizide

### Projektverantwortlicher

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### Projektbeteiligte

Fachhochschule Bingen (Studierende Teilnehmer Wahlpflichtfach Feldversuchswesen; St. Wendelinhof)

### Projektlaufzeit und Versuchsort

Mai – Juli 2006; St. Wendelinhof, Bingen

### Projektziele/Hypothesen

Vergleichende Prüfung neuer Maisherbizide auf Verträglichkeit und Wirksamkeit gegen die Verunkrautung

### Projektförderer

Eigenmittel

### Kurzdarstellung

Die Unkrautregulierung ist die entscheidende Pflanzenschutzmaßnahme im Mais zur Sicherung des Ertrages. Überwiegend erfolgt die Unkrautkontrolle durch Herbizide. Dabei werden häufiger Schäden am Mais beobachtet, bzw. einige Unkrautarten werden nur unzureichend bekämpft. Am Standort Bingen wurden im Frühjahr 2006 verschiedene neue Maisherbizide eingesetzt und deren Auswirkung auf das Maiswachstum und die Wirkung gegen die Rispenhirse im Vergleich zu Standardherbiziden einzustufen. Tabelle 1 zeigt die Aufwandmengen und eingesetzten Produkte.

Tab. 1: Maisherbizide sowie deren Wirkstoffe und die eingesetzten Aufwandmengen

Nr.	Produkt	Aufwandmenge	Wirkstoff(e)
1	Kontrolle	unbehandelt	
2	Certrol B		Bromoxynil
3	MPP (Certrol B, Click, Titus)		Bromoxynil, Terbutylazin, Rimsulfuron
4	2 x MPP	2 x Nr. 3	siehe Nr. 3
5	Maister flüssig		Foramsulfuron, Iodosulfuron
6	Calaris		Terbutylazin + Mesotrione
7	Clio		Topramezone
8	Milagro-Peak		Nicosulfuron,

Um die Verträglichkeit der Herbizidmaßnahmen auf den Mais einzuschätzen wurden neben visuellen Bonituren auf Schäden am Mais 3 Wochen nach der Applikation je Parzelle 30 Maispflanzen an der Bodenoberfläche abgeschnitten und die Sprossfrischmasse bestimmt. Das Sprossfrischgewicht der Kontrolle deutet bereits auf eine gewisse Konkurrenzwirkung durch das Unkraut hin. Im Gegensatz dazu ist insbesondere in der Variante Clio ein höheres Gewicht der Maispflanzen zu erkennen (Abb. 1). Dieses neue Produkt scheint eine höhere Verträglichkeit zu besitzen als die übrigen Varianten.

Bei der Wirksamkeitsbeurteilung zeigten sich bei den meisten Produkten eine sehr gute Wirksamkeit gegen das Unkraut Rispenhirse. Lediglich das Produkt Certrol B zeigte keine und das Calaris eine deutlich reduzierte Wirkung.

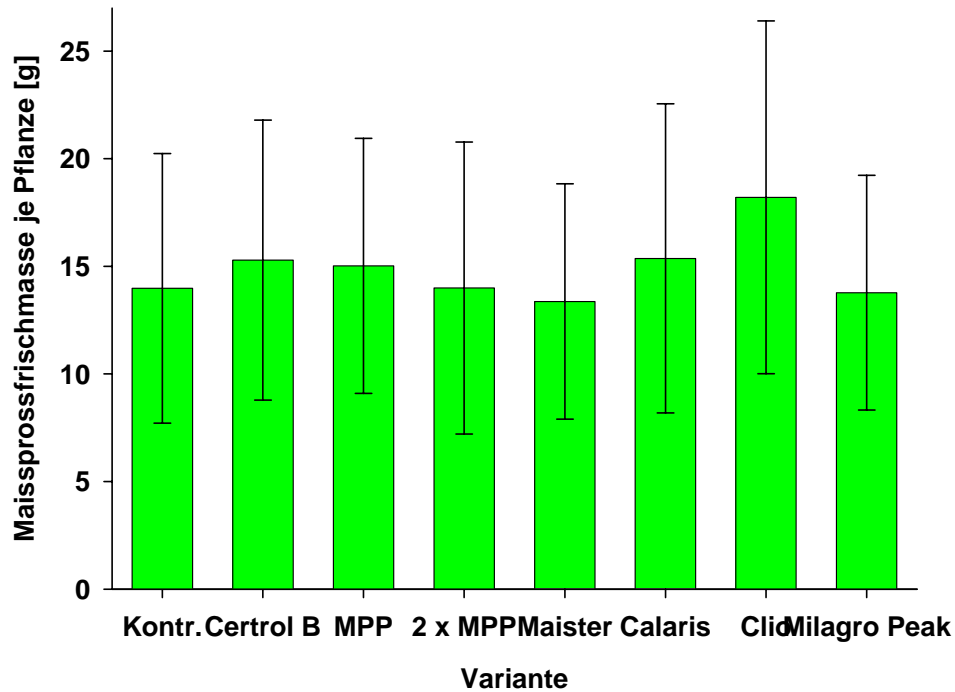


Abb. 1: Maisfrischgewicht je Pflanze in Abhängigkeit der Herbizidbehandlung 3 Wochen nach der Applikation (Bingen 2006); Fehlerbalken zeigen Standardabweichung

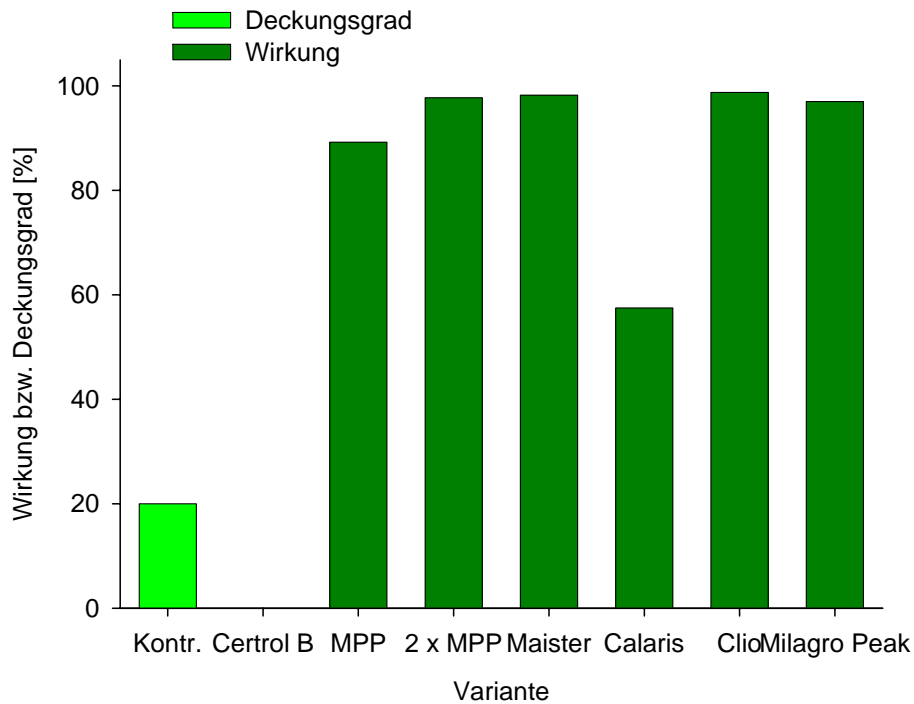


Abb. 2: Wirkung verschiedener Maisherbizide gegen die Rispenhirse (*Panicum miliaceum*) 4 Wochen nach der Behandlung, Bingen 2006

## **Pflanzenentwicklungs- und Ertragsvergleich im Winterweizen beim Einsatz von Wachstumsregulatoren an einem Hohertrags- und einem Trockenstandort**

### **Projektverantwortlicher**

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen (St. Wendelinhof, Studierender Feils)

### **Projektlaufzeit und Versuchsorte**

März – Juli 2006; St. Wendelinhof, Bingen; Keldung (Kreis MYK)

### **Projektziele/Hypothesen**

Der neue Wachstumsregler Medax Top (Prohexadion-Calcium + Mepiquatchlorid) soll die Standfestigkeit von Getreide aber auch die Trockentoleranz durch Induktion verstärken. Wurzelwachstums verbessern. Im Vergleich zu anderen Wachstumsregulatoren wurde die Wirkung von Medax Top an zwei sehr unterschiedlichen Standorten auf Ertrag und Halmlänge untersucht.

### **Projektförderer**

Eigenmittel

### **Kurzdarstellung**

Die Pflanzenlänge wurde an beiden Standorten durch die Wachstumsregulatoren beeinflusst (Abb. 1). In Bingen fiel die Halmverkürzung besonders deutlich aus. Insbesondere die Medax Top Varianten aber auch die Kombination aus Moddus und CCC bewirkten eine Einkürzung um 15 bis 30 %. Am Standort Keldung fiel dies weniger deutlich aus. Die erreichten Einkürzungen bewegten sich zwischen 5 und 15 %. Allerdings war die Reihenfolge der Varianten an beiden Standorten weitgehend identisch.

Beim Ertrag war am Standort Keldung kein signifikanter Unterschied festzustellen (Abb. 2). Das Ertragsniveau lag hier mit 100 dt/ha sehr hoch und deutet an, dass es hier keine Defizite in der Wasserversorgung während der Vegetationsperiode gegeben hat. Anders war die Situation am Standort Bingen. Hier zeigte der Weizen frühzeitig Trockenschäden, die dann auch im Ertrag deutlich wurden. Insbesondere bei den Medax Top Varianten konnte der Ertrag um 12 % erhöht werden. Allerdings war die Streuung der Erträge zwischen den Wiederholungen aufgrund der Bodenunterschiede erheblich. Auffällig ist aber, dass trotz der Trockenschäden wider Erwarten keine der Wachstumsregulatorvarianten zu Ertragsreduktionen geführt hat.

### **Schlussfolgerungen**

Der Wachstumsregler Medax Top bewirkt bei einmaligen Einsatz eine stärkere Einkürzung als die bislang verwendeten Produkte. Es deutet sich an, dass der Einsatz an Trockenstandorten auch zu einer Ertragssteigerung führen könnte. Aufgrund der höheren Streuung der Ergebnisse gerade bei Trockenheitseinfluss müssen mehrortige und mehrjährige Versuche diese Vermutung stützen.

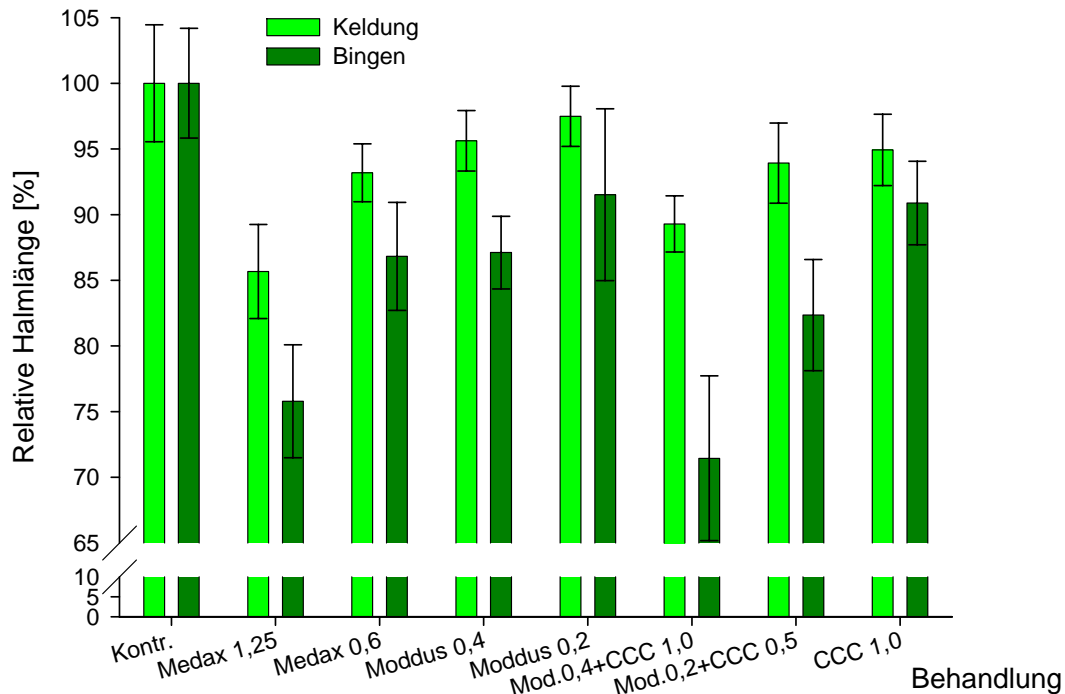


Abb. 1: Halmlänge von Weizen zum Erntezeitpunkt in Abhängigkeit des einmaligen Einsatzes verschiedener Wachstumsregulatoren im Stadium BBCH 31/32 an zwei unterschiedlichen Standorten in Rheinland-Pfalz (100 % in Keldung = 96,4 cm; 100 % in Bingen = 106,7 cm)

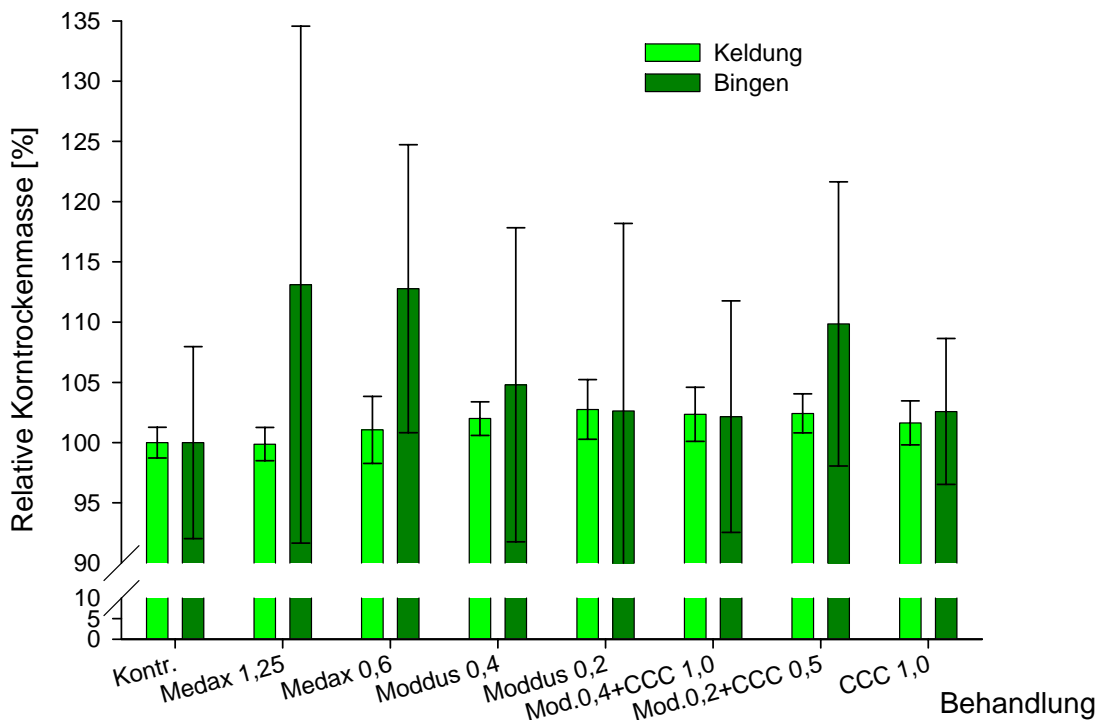


Abb. 2: Weizenertrag in Abhängigkeit des einmaligen Einsatzes verschiedener Wachstumsregulatoren im Stadium BBCH 31/32 an zwei unterschiedlichen Standorten in Rheinland-Pfalz (100 % in Keldung = 100,0 dt/ha; 100 % in Bingen = 47,6 dt/ha)

## **Einfluss versch. N-Düngungsstrategien und Methoden zur Stickstoffbedarfsermittlung auf den Ertrag und die Qualität von Sommergerste**

### **Projektverantwortlicher**

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### **Projektbeteiligte**

DLR-Rheinessen-Nahe-Hunsrück, Oppenheim (Herr Nanz, Herr Schmah), Fachhochschule Bingen (Studierender Kolb)

### **Projektlaufzeit und Versuchsort**

März – Juli 2006; Wörrstadt (Kreis: AZ)

### **Projektziele/Hypothesen**

Vergleich der Qualitätssicherung und Ertragsoptimierung in Sommergerste durch versch. N-Bedarfsermittlungssysteme

### **Projektförderer**

DLR, Eigenmittel

### **Kurzdarstellung**

Die N-Düngung besitzt bei der Braugerstenproduktion die größte Bedeutung. Die Anbauer müssen einen Kompromiss zwischen Ertragshöhe und Qualitätssicherung (niedriger Proteingehalt) suchen. Bei der Findung der schlagspezifischen N-Düngungshöhe können Bedarfsermittlungssysteme helfen. Grundlage der beiden konkurrierenden Systeme bilden Bodenproben. Bei der EUF-Methode wurde ein N-Bedarf von 60 kg/ha N und bei der Nmin-Methode von 24 kg/ha N (Nmin-Gehalt zu Vegetationsbeginn 80 kg/ha) festgestellt. Neben diesen beiden Düngungshöhen wurden statische N-Mengen und bei den N-Mengen 24 und 60 kg/ha auch ein N-Formenvergleich in den Versuch integriert. Während ansonsten mit Kalkammonsalpeter (KAS) gedüngt wurden 2 Varianten mit Harnstoff (H) gedüngt. Alle Varianten wurden bei zwei Sorten (Auriga und Braemar) geprüft.

Die Kornerträge zeigen einen Ertragsanstieg mit erhöhter N-Düngung (Abb. 1). Von 90 auf 120 kg/ha N konnte aufgrund des hohen Nmin-Gehaltes im Boden keine Ertragssteigerung mehr beobachtet werden. Beim Vergleich der beiden N-Bedarfsermittlungsmethoden zeigten sich entsprechend der Ertragsabstufung bei der statischen Düngung leichte Ertragsvorteile der EUF-Methode. Die Variation der N-Form zeigte keine Unterschiede beim Kornertrag. Ebenso zeigten sich keine Differenzen bei den Reaktionen der beiden Sorten hinsichtlich der Form der N-Ernährung.

Hingegen werden bei dem Qualitätsparameter Vollgerstenanteil Sortenunterschiede deutlich. Die Sorte Braemar hat genetisch bedingt das größere Korn und reagiert nicht so stark mit der Korngröße bei erhöhter N-Düngung wie die Sorte Auriga. Allerdings erreichen beide Sorten bei allen Behandlungsstufen das erforderliche Mindestkriterium von 90 %.

Der Rohproteingehalt im Korn reagiert korrespondierend zum Kornertrag (Abb.2). Bei beiden Sorten stieg mit zunehmender N-Düngung der Proteingehalt im Korn. Eine Düngung von 60 kg/ha N oder mehr führte zu Rohproteingehalten von mehr als 11,5 %. Damit kann die Anforderung an Braugerstenqualität nicht mehr erfüllt werden. Damit führte die EUF N-Bedarfsbestimmungsmethode zu einer Qualität, die eine Verwendung als Braugerste nicht mehr



erlaubt, während die Nmin-Methode diese Qualitätsanforderung erfüllen und gleichzeitig den Ertrag optimieren konnte. Die Düngform Harnstoff oder Kalkammonsalpeter hatte auch auf diesen Parameter keinen Einfluss.

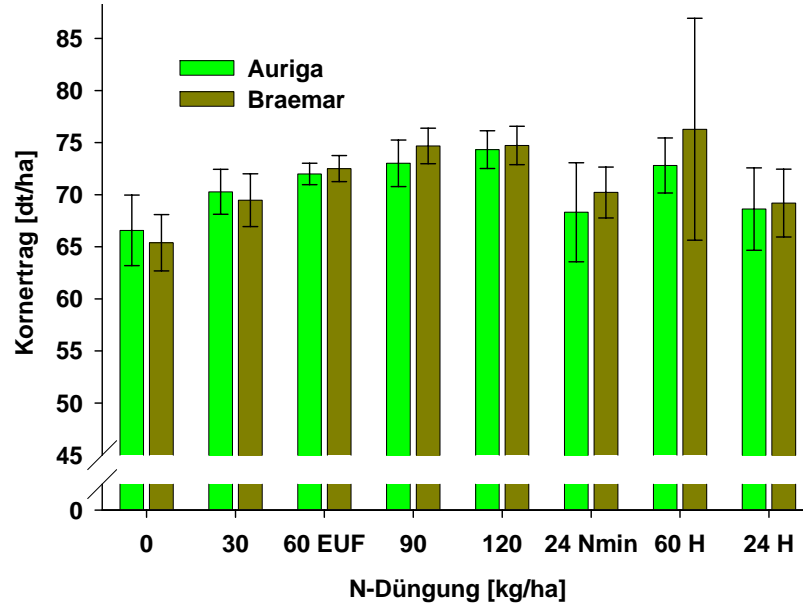


Abb. 1: Sommergerstenkornertrag in Abhängigkeit der Sorte und der N-Düngungshöhe, N-Form (H – Harnstoff; andere KAS) und N-Bedarfsbestimmungsmethode (EUF; Nmin); Wörrstadt 2006; Fehlerbalken geben die Standardabweichung an

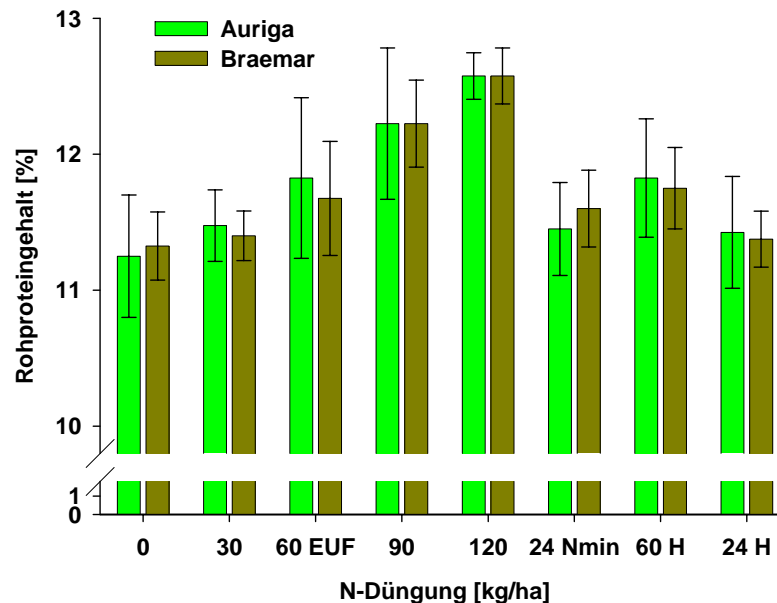


Abb. 2: Rohproteingehalt im Korn von Sommergerste in Abhängigkeit der Sorte und der N-Düngungshöhe, N-Form (H – Harnstoff; andere KAS) und N-Bedarfsbestimmungsmethode (EUF; Nmin); Wörrstadt 2006; Fehlerbalken geben die Standardabweichung an

### Schlussfolgerungen

Die beiden N-Bedarfsmethoden zu Sommergerste führten zu unterschiedlichen Empfehlungen der N-Düngung. Mit der EUF-Methode konnte die Braugerstenqualität nicht erreicht, hingegen mit der Nmin-Methode im Mittel erreicht werden. Eine Interaktion zwischen N-Düngung und Sorte bzw. zwischen N-Form und Ertrags- bzw. Qualitätsparametern wurde nicht deutlich.

## **Vergleich von Stickstoff-Düngeempfehlungen mit und ohne Nitrifikationsinhibitor bei Winterraps im Großparzellenversuch**

### **Hauptverantwortlich**

Prof. Dr. Th. Appel, FH Bingen, [appel@fh-bingen.de](mailto:appel@fh-bingen.de), 06721 409 174

### **Projektbeteiligte**

Klaus Baumann (RWZ Worms)  
Dr. Thomas Mannheim (Compo)  
Ingo Pahlmann (Studierender)

### **Projektförderer**

RWZ Worms (Düngerbereitstellung), Lehr- u. Demonstrationsbetrieb Wendelinhof (Versuchsdurchführung), Fachrichtung Agrarwirtschaft der FH Bingen (Analysen)

### **Projektlaufzeit**

Januar bis Dezember 2006

### **Projektziele/Hypothesen**

Zum gleichen Thema war im Vorjahr ein Versuch in Kleinparzellen durchgeführt worden. Die Versuchsfrage wurde nun im Großparzellenversuch untersucht, um die in den Kleinparzellen aufgetretenen Probleme bei der Erntetechnik zu umgehen.

Die Firma RWZ in Worms vertreibt einen N-Dünger mit dem Namen „RapsAS“, der den Stickstoff zu etwa einem Drittel in Form von Nitrat und zu zwei Drittel in Form von Ammonium enthält und der außerdem den Nitrifikationsinhibitor DMPP in einer geringen Dosierung. Ein Teil des Ammoniums in dem Dünger wird durch DMPP vor einer schnellen Nitrifikation geschützt. Der Vorteil von RapsAS könnte darin bestehen, dass die gesamte N-Menge zu Beginn der Vegetation appliziert werden kann und so eine weitere Überfahrt für die zweite N-Gabe im Stadium 30/31 eingespart werden kann. Das könnte die zusätzlichen Kosten für den Nitrifikationsinhibitor vor allem dann rechtfertigen, wenn aufgrund widriger Witterungsbedingungen die zweite N-Gabe erst verspätet durchgeführt werden kann. Dann nämlich sind möglicherweise auch noch Ertragseinbußen zu befürchten.

Um zu überprüfen, ob die mit RapsAS beabsichtigte positive Wirkung zu erzielen ist, wurde im Frühjahr 2006 ein Düngerformenversuch auf einem mit Körnerraps (Sorte „Talent“) bestellten Schlag des Wendelinhofes angelegt.

### **Kurzdarstellung**

Der Versuchsstandort lag im Nahetal bei Bingen-Büdesheim (mittlere Jahresniederschläge ca. 480 l/m<sup>2</sup>). Es handelte sich um einen diluvialen Lehmboden ohne Grundwassereinfluss. Das Ertragspotential wurde auf 45 dt/ha geschätzt. Die Analyse der Krume ergab: Humus 3,19 %, Sand 44 %, Schluff 29 %, Ton 27 %, pH 7,4, Phosphor und Kalium (CAL-Methode) 18 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g bzw. 23 mg K<sub>2</sub>O/100 g. Der Pflanzenschutz erfolgte betriebsüblich. Bor wurde zusammen mit der Fungizidbehandlung in flüssiger Form gedüngt.

Zum Vergleich mit RapsAS wurde die in der Praxis weit verbreitete Düngevariante gewählt: Ammonsulfatsalpeter (ASS) im zeitigen Frühjahr + Kalkammonsalpeter (KAS) im Stadium 30/31. Diese Variante wurde auch mit verspäteter zweiter Gabe geprüft (Ammonsulfatsalpeter (ASS) + Kalkammonsalpeter im Stadium 55/57). Auf weitere Varianten wurde zu Gunsten zahlreicher Parallelen verzichtet. Der Versuch wurde als Blockanlage (3 Blöcke) mit 6 Parallelen

angelegt (Parzellengröße 12m x 70m). Die Nmin-Gehalte zu Vegetationsbeginn im im Frühjahr (20. Februar 2006) waren sehr niedrig: 0-30 cm 6,5 ;30-60 cm 2,2 und 60-90 cm 0,9 kg N/ha. Im November war 30 m<sup>3</sup> Rindergülle appliziert worden. Der Pflanzenbestand war im Frühjahr gut entwickelt. Die Höhe der erforderlichen N-Düngung wurde nach dem modifizierten Nmin-Sollwertsystem von Rheinland-Pfalz auf 167 kg N/ha geschätzt.

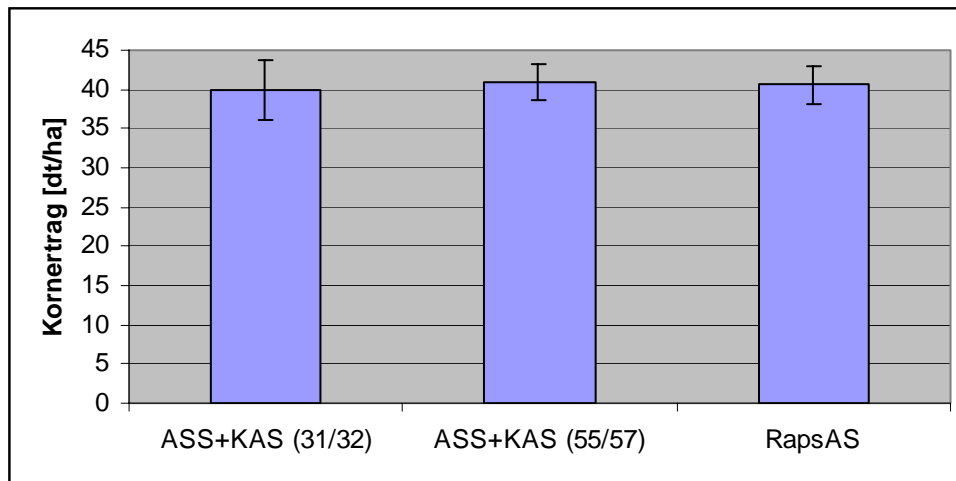
Variante 1: 167 kg N/ha RapsAS am 24.2.2006

Variante 2: 90 kg ASS am 24.2.2006 + 77 kg N/ha KAS am 5.4.2006 (BBCH 31/32)

Variante 3: 90 kg ASS am 24.2.2006 + 77 kg N/ha KAS am 24.4.2006 (BBCH 55/57)

Um die Unterschiede zwischen den Varianten erklären zu können, wurden am 21.4. und am 23.5.2006 Bodenproben entnommen (zwei Bohrkerne je Parzelle) und auf Nitrat und austauschbares Ammonium untersucht. Am 19.5.2006 (Ende der Blüte) wurde außerdem der Aufwuchs von 5 m<sup>2</sup> jeder Parzelle mit einem Balkenmäher geschnitten, um den Trockenmasseertrag sowie den N- und S-Gehalt im Aufwuchs zu bestimmen. Die Ernte der Körner erfolgte am 7.7.2006 mit Hilfe eines Claas-Lexion 470 Mähdeschers, der mit einem Durchflussmessgerät zur Ertragsfeststellung ausgerüstet war (Kerndrusch der Parzellen).

Die Körnerernte ergab einen Ertrag von ca. 40 dt/ha. Relevante oder gar statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Varianten waren nicht erkennbar (Abb. 1).



**Abb. 1:** Kornertrag in Abhängigkeit von der Art der N-Düngung

Die Anwendung des Nitrifikationsinhibitors brachte also keinen nachweisbaren Ertragsvorteil. Die drei unterschiedlichen Arten der N-Düngung beeinflussten auch nicht die Menge des von den Pflanzen aufgenommenen Stickstoffs. Alle drei Varianten hatten gegen Ende der Blüte 145 kg N/ha im oberirdischen Aufwuchs akkumuliert. Im Boden waren keine signifikant unterschiedlichen Rest-Nmin-Mengen verblieben.

Die Wirkung des Nitrifikationsinhibitors im RapsAS zeigte sich allerdings in einer signifikant höheren Schwefelaufnahme. Dieses Ergebnis war auch bereits im Vorjahr festgestellt worden und wurde durch den Versuch in diesem Jahr bestätigt.

### Schlussfolgerungen

Das Kompensationsvermögen des Winterrapses ist offenbar derart hoch und die N-Verluste auf dem Standort im Frühjahr so gering, dass die Anwendung von RapsAS unter den geprüften Anbaubedingungen des Jahres 2006 keinen Ertragsvorteil bewirkt. Allerdings erhöhte der mit einem Nitrifikationshemmstoff versehene Dünger RapsAS die S-Aufnahme und die S-Konzentration im Erntegut signifikant.

## **Evaluierung der Elektro-Ultrafiltration (EUF) zur Erfassung der N-Nachlieferung im Boden**

### **Hauptverantwortlich**

Prof. Dr. Th. Appel, FH Bingen, Email: [appel@fh-bingen.de](mailto:appel@fh-bingen.de), Tel.: 06721 409 174

### **Projektbeteiligte**

Dr. D. Horn, Bodengesundheitsdienst GmbH, Ochsenfurt, Wendelinhof

### **Projektförderer**

Bodengesundheitsdienst GmbH, Ochsenfurt (EUF-Analysen)

### **Projektlaufzeit**

Februar 2005 bis September 2009

### **Projektziele/Hypothesen**

Für die Bestimmung der N-Nachlieferung gibt es noch keine sicheren Methoden. Auch bei der EUF-Methode ist unsicher, inwieweit sie Standorte mit etwa gleichem Humusgehalt, aber unterschiedlichem N-Nachlieferungspotential sicher differenzieren kann (Appel und Mengel, 1998 ; Appel 2004 ). Dies soll in dem Projekt geprüft werden. Weiterhin wird untersucht, ob möglicherweise andere Methoden (NIRS, Norg im CaCl<sub>2</sub>-Extrakt, Corg im EUF-Extrakt) ein mindestens gleichwertiges Ergebnis zur Erfassung des N-Nachlieferungspotenzials liefern.

### **Kurzdarstellung**

Auf der langjährig ungedüngten Teilfläche des mittlerweile abgeschlossenen Kornradeversuchs in der Naheau wurde im Jahr 2005 eine statische N-Steigerung mit vier Parallelen angelegt. Der schwachtonige Lehmboden des Standortes ist durch die langjährige N-Unterversorgung „ausgehungert“. Seit dem Jahr 2005 wird eine unterschiedliche N-Düngung (Variante 1: ohne N-Düngung, Variante 2: 100 % Sollwert Nmin-Methode, Variante 3: 150 % Sollwert) praktiziert. Das N-Nachlieferungspotential wird auf den besser mit N versorgten Varianten ansteigen, und zwar bei zunächst annähernd gleich bleibendem Humusgehalt. Der Versuch wird zunächst 5 Jahre lang durchgeführt. Das Erntejahr 2006 (Winterweizen) war das zweite Jahr der differenzierten N-Düngung. Der Versuch ist als vollständig randomisierte Blockanlage (4 Parallelen) in Großparzellen (67 m x 12 m) angelegt worden.

Am 14.3.2006 wurden aus allen Parzellen Bodenproben entnommen (je 3 Bohrkernen je Parzelle) und für die Bodenhorizonte 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm jeweils getrennt Mischproben der 12 Bohrkern je Variante hergestellt. Die Proben wurden durch ein 4 mm Sieb passiert und anschließend geteilt. 50 g Boden wurden mit CaCl<sub>2</sub> extrahiert und mittels Reflektometer die Nitratkonzentration im Extrakt bestimmt.

Die im Frühjahr festgestellten Nitratgehalte im Boden (0 - 90 cm) waren:

Variante 1 „ohne N“ 7,6 kg N/ha

Variante 2 „100 % Sollwert“ 10,1 kg N/ha

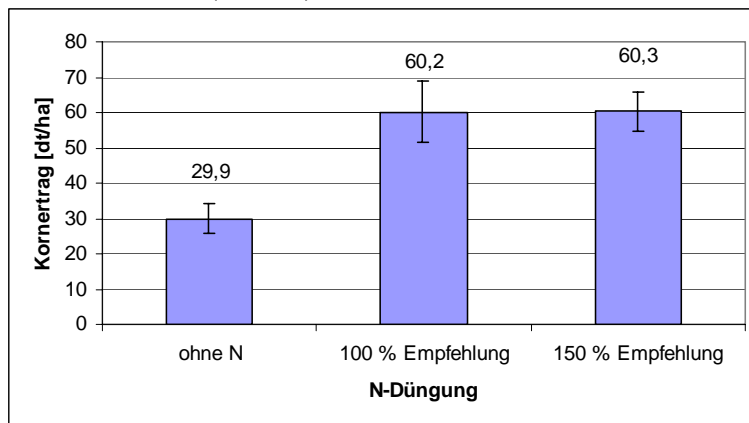
Variante 3 „150 % Sollwert“ 16,9 kg N/ha

Der restliche Boden der Frühjahrsbeprobung wurde bei 40 °C getrocknet und als Rückstellprobe für spätere Analysen aufbewahrt. Die N-Düngung (kg N/ha) war 2006 wie folgt:

<sup>1</sup> Appel, T. und Mengel, K.; (1998): Prediction of mineralizable nitrogen in soils on the basis of an analysis of extractable organic nitrogen. Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde 161, 433-452; <sup>2</sup> Appel, T. (2004): Bestimmung des leicht mineralisierbaren Stickstoffs im Boden und von EUR-Corg und EUF-Norg in Extrakten mit Hilfe von Nah-Infrarotspektroskopie (NIRS), [http://www.fh-bingen.de/fileadmin/fachbe-reiche/fb1/agrarwirtschaft/Dateien/Projekte/PDF/ Vortrag\\_EUF\\_Arbeitsgemeinschaft\\_2004\\_pdf](http://www.fh-bingen.de/fileadmin/fachbe-reiche/fb1/agrarwirtschaft/Dateien/Projekte/PDF/ Vortrag_EUF_Arbeitsgemeinschaft_2004_pdf)

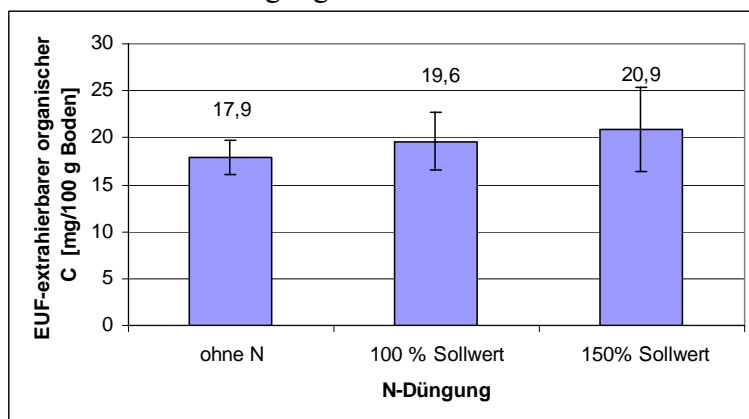
	ohne N	100 % Sollwert	150 % Sollwert
1. Gabe am 22. März	0	65	80
2. Gabe am 5. April	0		80
3. Gabe am 25. April	0	80	80
4. Gabe am 24. Mai	0	50	50
Summe	0	195	290

Die Aussaat des Winterweizens erfolgte am 18.10.2005, die Ernte am 17.7.2006. In den mit Stickstoff gedüngten Varianten wurde 60 dt Korn je ha geerntet, in der Variante ohne N-Düngung nur halb so viel (Abb. 1).



**Abbildung 1:** Kornertrag in Abhängigkeit von der Düngung, der Fehlerbalken kennzeichnet die Standardabweichung der vier Parallelen

Für die EUF-Analysen wurden am 7.11. (Parallelen a und b) und am 8.11.2005 (Parallelen c und d) Bodenproben aus der Tiefe 0-30 und 30-60 cm entnommen (4 Einstiche je Parzelle). Die Proben wurden noch auf dem Feld durch ein 4 mm Sieb passiert. 50 g der feldfeuchten Proben wurden zur späteren Nmin-Analyse in Schüttelflaschen eingefroren und gefrostet. Für die EUF-Analysen wurde jeweils ein Aliquot der Proben bei 40 bis 50 °C getrocknet, gemahlen und dann an das EUF-Labor in Rain am Lech geschickt, wo die EUF-Analysen im Dezember durchgeführt werden. Die Analyseergebnisse der Bodenuntersuchung 2006 sind erst Anfang des nächsten Jahres zu erwarten. In den Bodenproben, die im November des Vorjahres aus der Krume entnommen worden waren, wurde mittlerweile der EUF-extrahierbare organische Kohlenstoff (EUF-DOC) als potenzielle Kenngröße für das N-Nachlieferungspotential bestimmt (Abb. 2). Es zeigte sich ein leichter, allerdings statistisch auf keinen Fall abzusichernder, Zusammenhang zwischen der N-Düngung und dem extrahierten DOC.



**Abbildung 2:** EUF-extrahierbarer organischer C in Abhängigkeit von der N-Düngung; der Fehlerbalken kennzeichnet die Standardabweichung der vier Parallelen

## **Prüfung der Anbauwürdigkeit von Rispenhirse (*Panicum miliaceum*) und Mohrenhirse (*Sorghum bicolor*) in Rheinland-Pfalz**

### **Projektverantwortlicher**

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen (Studierende Thönnies; St. Wendlinhof); Humbolt Universität Berlin, Institut für Pflanzenbauwissenschaften (Hoffmann-Bahnsen)

### **Projektlaufzeit und Versuchsort**

Mai 2005 – August 2007; St. Wendlinhof, Bingen und Wirfus (Kreis COC)

### **Projektziele/Hypothesen**

Prüfung der Ertragsleistung versch. Rispenhirsesorten im Vergleich zu einer Sorghumhirse unter verschiedenen Umwelten

### **Projektförderer**

Eigenmittel

### **Kurzdarstellung**

Die Rispenhirse ist eine alte Getreideart, die weitgehend aus den ursprünglichen Hauptanbaugebieten Mitteleuropas verschwunden ist. Bedingt durch den Klimawandel und den damit verbundenen höheren Temperaturen sowie geringeren Niederschlägen im Frühsommer, könnte diese Kultur eine Anbaualternative darstellen. Hirsearten als C4-Pflanzen kommen mit höheren Temperaturen gut zurecht, zudem ist der Transpirationskoeffizient deutlich niedriger als bei anderen Getreidearten. *Sorghum bicolor* ist in den subtropischen und tropischen Zonen neben Mais und Reis die wichtigste Getreideart, die auch als Futtermittelkomponente im Europa Verwendung findet. Ein Anbau der Hirse zur Kornproduktion findet in Deutschland derzeit nicht statt.

Anfang Mai (8.5.06) wurden an den Standorten Bingen und Wirfus jeweils 6 Rispenhirsesorten mit einer Saatstärke von 240 K/m<sup>2</sup> und eine *S. bicolor* Sorte in Kleinparzellenversuchen (10 m<sup>2</sup>, 4 Wiederholungen, Blockanlage) ausgebracht. Eine Düngung mit 80 kg/ha N erfolgte vor der Saat. Im 3-Blattstadium erfolgte eine Unkrautbekämpfung mit 2,0 l/ha Certrol B. Die Versuche wurden Ende August bzw. Anfang September, die Sorghumhirse im Oktober geerntet. In Wirfus kam die Sorghumhirse nicht über das Blütenstadium hinaus und konnte daher nicht beerntet werden. Die Ergebnisse der Rispenhirse in Bingen konnte aufgrund eines massiven Befalls mit Spatzen nicht ausgewertet werden, hier wurde die Sorghumhirse aber reif. Der Versuch in Wirfus zeigte ähnlich Ertragsergebnisse wie der Versuch in Bingen des Vorjahres (Abb. 1). Die Kornfeuchte der Sorghumhirse zur Ernte in Bingen lag bei 30 %. Der Korntrockenmasseertrag war mit 60,8 dt/ha trotz eines recht lückigen Bestandes überraschend hoch.

### **Schlussfolgerungen**

Die Rispenhirse zeigte wie bereits im Vorjahr ansehnliche Erträge bei minimalem Betriebsmittelaufwand (80 kg/ha N und einer Herbizidbehandlung). Die Rispenhirse zeigte sich sehr regenerationsfähig und sparsam im Wasserverbrauch. Nachteilig bei der Rispenhirse ist der

notwendige Trocknungsschritt des Erntegutes. Zudem treten bei einigen Sorten durch Ausfall vor der Ernte Verluste auf, die in Nachfolgend gebauten Kulturen (Mais) zu zusätzlichen Aufwendungen bei der Unkrautkontrolle führen können. Dennoch, wenn eine Vermarktung des Erntegutes erschlossen werden kann, könnte die Rispenhirse eine alternative Getreideart für die südwestdeutschen Trockengebiete darstellen. Auch Sorghumhirsen zur Kornproduktion könnten als alternative Körnerfrucht für den Anbau in Frage kommen. Allerdings kommen hier im Gegensatz zur Rispenhirse nur die wärmeren Regionen Deutschlands in Betracht. Das Ertragspotential für die Sorghumhirse ist aber deutlich größer als das der Rispenhirse. Aufgrund deutlich niedriger Transpirationskoeffizienten und höherer Hitzetoleranz könnten beiden Hirsearten für die einige Anbauggebiete bei anhaltendem Klimawandel Anbaualternativen für die bislang gängigen Getreidearten darstellen.

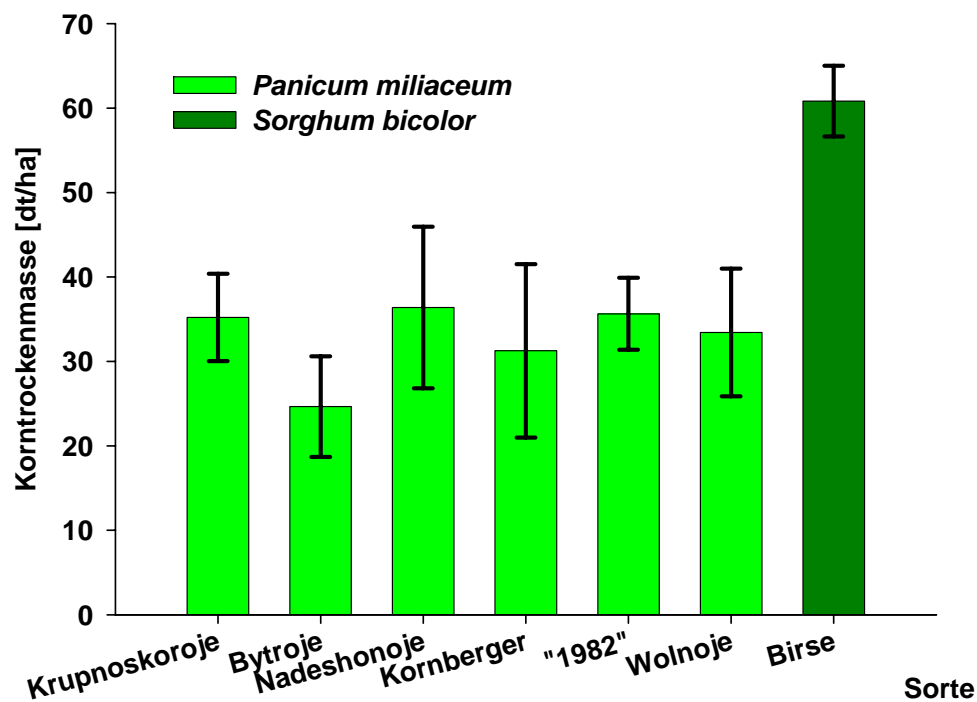


Abb. 1: Ertrag verschiedener Rispenhirsesorten und einer *Sorghum bicolor* Sorte (Standort Wirfus 2006 bzw. für die Sorghumhirse Standort Bingen), Fehlerbalken kennzeichnen die Standardabweichung

## **Screening von *Sorghum bicolor* (Mohrenhirse) – Sorten auf ihre Anbaueignung an einem trocken warmen Standort in Rheinland-Pfalz für die Biomasseproduktion**

### **Projektverantwortlicher**

Jan Petersen, Fachhochschule Bingen, Berlinstr. 109, 55411 Bingen; Tel.: 06721 / 409181, E-mail: [petersen@fh-bingen.de](mailto:petersen@fh-bingen.de)

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen (St. Wendlinhof); Technologie und Förderzentrum am Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TfZ), Straubing (Sticksel)

### **Projektlaufzeit und Versuchsort**

Mai 2006 – noch unbestimmt; St. Wendlinhof, Bingen

### **Projektziele/Hypothesen**

Suche nach Anbaualternativen für den Mais als Biomasserohstoff im Hauptfruchtanbau bzw. nach Möglichkeiten eines Zweitfruchtanbaus durch Prüfung von *Sorghum bicolor* Sorten

### **Projektförderer**

Eigenmittel

### **Kurzdarstellung**

*Sorghum bicolor* ist eine Hirseart, die hauptsächlich in den subtropischen und tropischen Zonen der Welt angebaut wird. Aufgrund der weltweiten Bedeutung und der Nutzungsvielfalt wird die Kultur intensiv züchterisch bearbeitet. Hybridzüchtung ist weit verbreitet. Neben der Hauptnutzung – der Körnerproduktion – werden Sorghumhirsen auch als Grünfütterpflanzen, zur Zuckerproduktion, als Zwischenfrucht, als Faserpflanze sowie als Biomasselieferant genutzt. Aufgrund dieser Vielfalt variiert der Pflanzenhabitus je nach Sorte erheblich. Innerhalb von *Sorghum bicolor* werden unterschieden: Körnerhirsen, Sudangras, einschnittige Sorten, mehrschnittige Sorten, Zuckerhirsen und Faserhirsen. Sudangräser werden bereits heute häufiger in Deutschland genutzt. In der Vorderpfalz wird die Kultur in Gemüsebaubetrieben als Zwischenfrucht genutzt. In Biogasbetrieben wird Sudangras häufig als Zweitfrucht zur Biomasseproduktion angebaut. Diese Produktion stützt sich allerdings nur auf wenige in Deutschland verfügbare Sorten.

Daher werden in diesem Projekt unter der Federführung des TfZ an fünf Standorten in Deutschland 150 Sorghumhirsensorten aus verschiedensten Regionen der Welt im Haupt- und Zweitfruchtanbau ausgesät. Ziel der Versuche ist es für die Biomasseproduktion interessante Sorten für hiesige Anbaubedingungen zu finden. Auf dem Wendlinhof wurden die Sorten am 8.5.06 als Hauptfrucht und am 16.6.06 nach einer GPS Weizenernte gesät. Bei der frühen Aussaat zeigte sich die große Kälteempfindlichkeit der Hirse. Alle Sorten reagierten mit Wachstumsstillstand und Gelbverfärbung der Blätter. Einige Sorten zeigten ohne Frosteinwirkung einen Pflanzenausfall. Im warmen Juni und im heißen und sehr trockenen Juli wuchsen die Hirsen dann rasch. Während der Mai im Juli sehr starke Trockenschäden am Standort zeigte, reagierten die Sorghumhirsen nicht mit sichtbaren Symptomen. Ende August erreichten die Sorten die maximale Wuchshöhe, die bei den wüchsigen Sorten bis 4 m betrug (Abb. 2). Entsprechend hoch fielen dann auch die Trockenmasseerträge aus, die bis zu 30 t/ha lagen (Abb. 1). Die Trockensubstanzgehalte blieben aber mit 25 bis 30 % geringer als beim



Silomais. Die Pflanzen der Zweitfruchtaussaat blieben deutlich hinter der Entwicklung der frühen Aussaat zurück. Nur die Sudangräser konnten eine befriedigende Massebildung aufweisen.

### Schlussfolgerungen

Für die Biomasseproduktion in trocken-warmen Regionen könnten verschiedene Sorghumhirsesorten höhere Erträge versprechen als der Mais. Mehrortige und mehrjährige Feldversuche mit den erfolgversprechenden Sorten sollten im Vergleich zu den ertragreichsten Maissorten das tatsächliche Potential der Sorghumhirsen ermitteln.

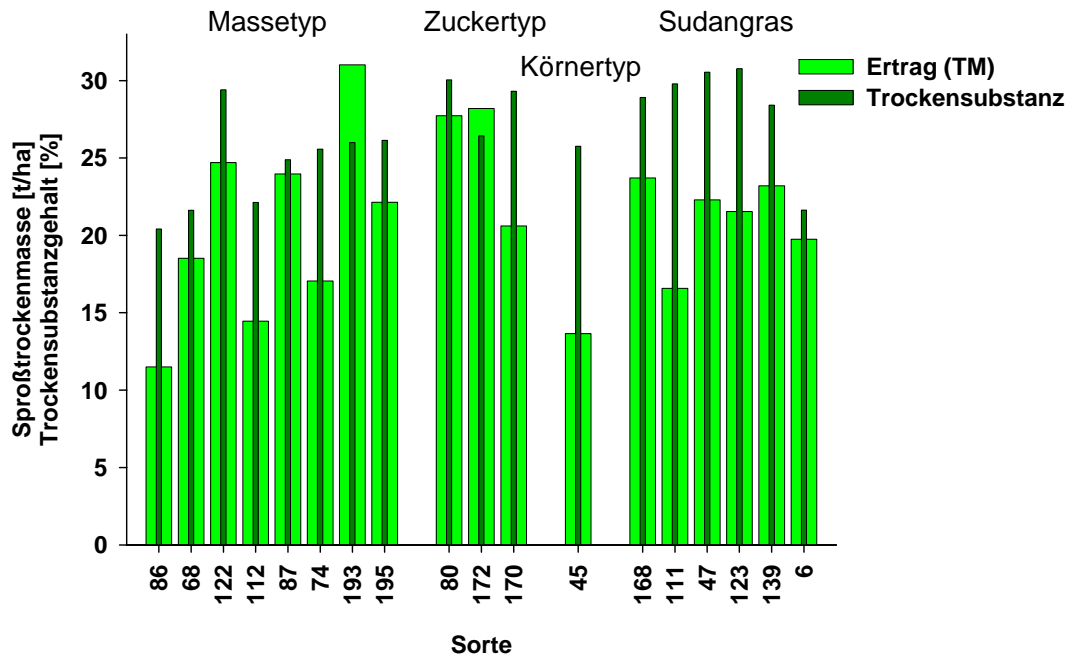


Abb. 1: Sproßtrockenmasse und Trockensubstanzgehalt verschiedener *Sorghum bicolor* Sorten im Hauptfruchtanbau, Standort Bingen 2006)



Abb. 2: Bestand von versch. *Sorghum bicolor* Sorten 4. September 2006, Bingen (weiße Stange am linken Bildrand zeigt eine Höhe von 1,4 m)

## **Zugkraftbedarf bei der Bodenbearbeitung in Abhängigkeit vom Kalkzustand des Bodens**

### **Hauptverantwortlich**

Prof. Dr. Th. Appel, FH Bingen, appel@fh-bingen.de, 06721 409 174

### **Projektbeteiligte**

Studierende des Diplom-Studiengangs Umweltschutz im Rahmen des Bodenkundepraktikums  
Dipl.-Ing.agr. Joachim Pollehn, Düngekalk-Hauptgemeinschaft, Annastraße 67-71, 50968 Köln  
Dr. Ulrich Rubenschuh, DLG e.V., DLG-Testzentrum für Technik & Betriebsmittel, Max-Eyth-Weg 1, 64823 Groß-Umstadt

Dipl.-Ing.agr. Matthias Mumme, DLG e.V. DLG-Testzentrum für Technik & Betriebsmittel,  
Max-Eyth-Weg 1, 64823 Groß-Umstadt

### **Projektförderer**

Betriebseinheit St. Wendelinhof (Bereitstellung der Versuchsflächen)

### **Projektlaufzeit**

September 2006

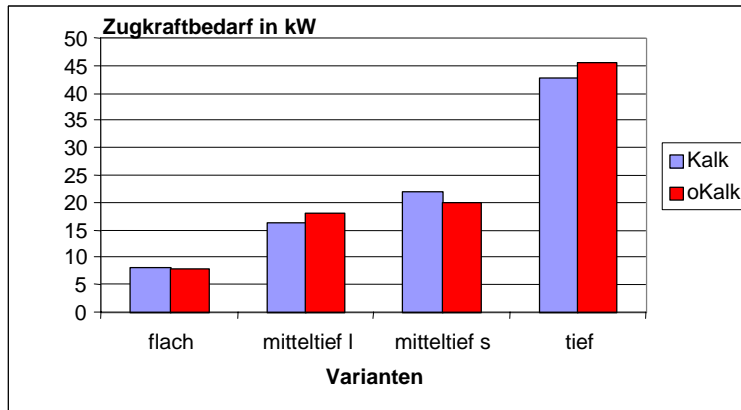
### **Projektziele/Hypothesen**

Mit der Untersuchung soll festgestellt werden, ob bei einem Boden, der sich in einem guten Kalkzustand befindet, weniger Zugkraft und Energie bei Bodenbearbeitung erforderlich ist als auf einem vergleichbaren versauerten Standort. Das wäre ein weiteres Argument für das regelmäßige Kalken. Kalk fällt zwar in den Porenwinkeln der Aggregate als Calciumcarbonat aus und stabilisiert so das Bodengefüge. Auf der anderen Seite haben Böden mit einem guten Kalkzustand meistens einen höheren Anteil an Grobporen und erscheinen dadurch insgesamt lockerer als versauerte Böden.

### **Kurzdarstellung**

Der Versuch wurde auf zwei Schlägen des Wendelinhofes der FH Bingen durchgeführt. Die beiden Schläge befinden sich im Nahetal bei Bingen-Büdesheim. Sie sind voneinander nur durch einen Wirtschaftsweg getrennt. Auf dem nördlichen Schlag (FH-Acker nord) wurde seit mindestens 8 Jahren auf eine Kalkung verzichtet (schlechter Kalkzustand, pH 4,7). Auf dem südlich des Weges gelegenen Schlag wurde im Jahr 2000 und im Jahr 2005 gekalkt (guter Kalkzustand, pH 6,3). Die beiden Schläge werden seit 3 Jahren gleich bewirtschaftet: 2004 Silomais, 2005 Winterweizen, 2006 Silomais (am 30.8. geerntet); Bodenbearbeitung: Grubber ca. 15 cm im Herbst; N-Düngung: Gülle und Harnstoff. Der nördliche Schlag erhielt im Unterschied zum südlichen in den letzten acht Jahren keine P- und K-Düngung.

Vom DLG-Testzentrum wurden die Zugkraft, der Schlupf, das Drehmoment und der Kraftstoffverbrauch bei der Bodenbearbeitung gemessen, und zwar für unterschiedliche Arbeitsgeräte und unterschiedliche Arbeitstiefe. Die Unterschiede im Zugkraftbedarf zwischen der gekalkten und der ungekalkten Fläche waren unbedeutend (Abb. 1).



**Abb. 1:** Zugkraft bei der Bodenbearbeitung in Abhängigkeit von der Bearbeitungstiefe, der Fahr- geschwindigkeit (l = langsam, s = schnell) und dem Kalkstatus der Versuchsflächen

Die beiden Schläge wurden im Rahmen eines studentischen Praktikums beprobt und die Bodenproben im Labor der FH-Bingen von den Studenten untersucht: Textur, pH-Wert, gesättigte Wasserleitfähigkeit in 20-25 cm Tiefe (kf-Wert), Porenvolumen gesamt und Porengrößenverteilung (pF-Kurve), Wasserinfiltration (ki-Wert), Regenwurmabundanz und -biomasse. Die Fläche mit dem besseren Kalkstatus zeigte eine höhere Wasserleitfähigkeit, ein höheres Porenvolumen und eine schnellere Wasserinfiltration als die ungekalkte Fläche. Allerdings zeigte die mehrmalige Beprobung der beiden Flächen, dass der südliche FH-Acker mit dem guten Kalkstatus auch mehr Sand und weniger Ton in der Krume aufwies (Tabelle 1). Alleine auf grund des geringeren Tonanteils wäre zu erwarten gewesen, dass bei der Bodenbearbeitung des FH-Ackers nord ein höherer Zugkraftbedarf als auf der südlich gelegenen Fläche erforderlich war. Es ist bemerkenswert, dass das nicht der Fall war.

**Tabelle 1:** Textur des Feinbodens und Bodenreaktion, untersucht anhand flächenrepräsentativer Bodenproben (n = 4) der beiden Versuchsflächen

	Tiefe (cm)	FH-Acker nord schlechter Kalkzustand	FH-Acker süd guter Kalkzustand	Signifikanz <sup>1)</sup>
Sand %	0 – 30	65,2	69,2	0,015
Schluff %	0 – 30	20,7	21,1	0,875
Ton %	0 – 30	14,1	9,6	0,054

1) Varianzanalyse

### Schlussfolgerungen

Der geringere Zugkraftbedarf bei der Bodenbearbeitung auf dem FH-Acker süd konnte, anders als erhofft, nicht nachgewiesen werden. Das erstaunt vor allem auch deshalb, weil der Schlag nicht nur in einem besseren Kalkzustand war, sondern auch einen signifikant geringeren Ton- gehalt in der Krume hatte als der FH-Acker nord. Die Projektpartner planen deshalb, die Zugkraftbestimmung auf anderen Flächen fortzusetzen, die möglicherweise geeigneter sind, die Hypothese zu erhärten, dass der Zugkraftbedarf bei gutem Kalkzustand des Bodens geringer ist.

## Versuche zu aktuellen Beratungsfragen im Pflanzenschutz

### **Hauptverantwortlich**

Bernd Augustin, Dienstleistungszentrum ländlicher Raum – Rheinhessen-Nahe-Hunsrück,  
Rüdesheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Bernd.Augustin@dlr.rlp.de

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen St. Wendelinhof

### **Projektlaufzeit**

Sept. 2005 – August 2006

### **Projektziele - Versuchsvorhaben**

Prüfung der Wirksamkeit und Verträglichkeit neuer Herbizide im Mais (H436).

Einfluss abtriftarmer Düsen auf die Wirksamkeit von Herbiziden in Zuckerrüben (H460).

Vergleich verschiedener Wachstumsregler im Winterweizen (W450).

Vergleich aktueller Fungizide im Winterweizen (F401).

Versuch:		Unkräuter / Mais				H436.KH	
Versuchsort:		Bingen		Bodenart:		sL Jahr: 2006	
Sorte:		Atfields		Humus:			
Vorfrucht:		W-Weizen		pH:			
				N-Düngung:		100 kg/ha	
Datum	ES Kultur	ES Unkraut (in Kontrolle)					
		CHEAL		SOLNI			
28.04.06	Saat						
	Auflauf						
23.05.06	13	13-21	13-21				
06.06.06	16	21-29	21-29				
14.06.06							
28.06.06							
Anwendung	Aufw. je ha	ES	(Wirkung %, Kontrolle UDG %)				
			CHEAL		SOLNI		
			14.6.	28.6.	14.6.	28.6.	
1. Kontrolle	-		6		2		
2. Clio + Spectrum + Dash	0,5 + 1,0 + 1,0	13	95	99	95	100	
3. Spektrum + Artett	1,4 + 2,8 l/ha	13	98	100	95	100	
4. Clio + Dash	0,15 + 1,0	13	99	100	97	100	
5. Callisto + Gardobuc	1,0 + 1,0	16	80	99	90	100	
6. Maister OD + Motivell	1,25 + 1,0	16	90	100	90	99	
7. Peak + Bucril	0,020 + 0,75	16	85	99	59	70	
8. Calaris	1,5	16	90	100	90	100	
9. Arrat + Dash	0,2 + 1,0	16	90	98	61	75	
10. Terano SC + Mikado	1,0 + 1,0	13	99	100	99	100	
Besatz:	hoher Besatz mit Weißem Gänsefuß und aussagekräftige Besatzdichte mit Schwarzem Nachtschatten						
Wirkung:	Der Weiße Gänsefuß wurde von allen Varianten sicher erfasst. Gegen den Schwarzen Nachtschatten erreichten Peak+Bucril und Arrat+Dash keine ausreichende Wirkung.						
Schäden:	keine Schäden						
	keine Ertragsfeststellung						

Versuch:		Applikationstechnik / Z-Rüben				H460.KH			
Versuchsort:		55411 Bingen		Bodenart:		LS		Jahr: 2005	
Sorte:		Tatjana		Humus:					
Vorfrucht:		W-Weizen		pH:		6,7			
				N-Düngung:		80			
Datum		ES Kultur		ES CHEAL (in Kontrolle )					
28.04.06		12		12					
08.05.06		14		14					
18.05.06		18		18					
Anwendung		Wasser (Mittel) Aufw. l/ha		tatsächliche Mittelaufwandm. (Rücklitern) l/ha			(Wirkung %, Kontrolle UDG) CHEAL 15.5. 29.5.		
1	<b>Kontrolle</b>	-		ES 12	ES 16	ES 18	22 Pfl./m <sup>2</sup>	29 %	
2	Bet. Quattro + XR 110 03 <i>1,5 bar</i>	200 (1,5)		1,43	1,5	1,44	90	95	
3	“ + IDK 120 025 <i>2,0 bar</i>	200 (1,5)		1,46	1,5	1,52	80	80	
4	“ + Air Mix 04 <i>2,0 bar</i>	300 (1,5)		1,53	1,61	1,48	68	70	
5	“ + Air Mix 04 <i>1,0 bar</i>	220 (1,5)		1,74	1,60	1,53	60	68	
6	“ + ID 120 03 <i>3,0 bar</i>	300 (1,5)		1,55	1,52	1,48	83	85	
7	“ + IDN 120 025 <i>2,0 bar</i>	200 (1,5)		1,44	1,43	1,41	15	21	
8	“ + IDKN 120 04 <i>1,0 bar</i>	200 (1,5)		1,89	1,97	1,59	46	46	
9	“ + Li 700 (1,0 l/ha) IDKN 120 04 <i>1,0 bar</i>	200 (1,5)		1,52	1,44	1,46	98	98	
10	“ + Herbosol (0,4 l/ha) IDKN 120 04 <i>1,0 bar</i>	200 (1,5)		1,65	1,73	1,56	92	90	
Besatz:	hoher Besatz mit Weißem Gänsefuß								
Wirkung:	<p>Die sehr trockenen Standortbedingungen dürften die Hauptursache für die insgesamt wenig zufrieden stellenden Wirkungen gewesen sein. Die Bodenkomponenten (Tramat und Goltix) kommen unter diesen Bedingungen nur eingeschränkt zur Wirkung, so dass die Blattkomponenten den größten Anteil an der Unkrautwirkung haben. Sehr grobe Tropfen können aber die oft sehr kleinen Zielobjekte verfehlen und der Wirkungsgrad sinkt.</p> <p>Mit der feintropfigen Standarddüse (Vgl. 2) wurden mit die höchsten Wirkungsgrade erzielt. Vergleichbare Wirkungen wurden noch mit der IDKN 120 04 in Verbindung mit Additiven erreicht. Möglicherweise wurde durch die Tankmischung mit den Additiven das Tropfenspektrum zugunsten des Feintropfenanteiles verändert.</p> <p>Die IDN 120 025 fiel wirkungsmäßig deutlich ab, wie es auch in den Vorjahren zu beobachten war.</p>								
Schäden:	keine								
Ertrag:	keine Ertragsermittlung								

<b>Versuch:</b>	Wachstumsregler / W-Weizen		W450.KH					
<b>Versuchsort:</b>	Bingen	<b>Bodenart:</b>	sL	Jahr: 2006				
<b>Sorte:</b>	Monopol	<b>Humus:</b>						
<b>Vorfrucht:</b>	W-Raps	<b>pH:</b>						
		<b>N-Düngung:</b>						
<b>Datum</b>	<b>ES Kultur</b>							
18.10.05	Saat							
06.11.05	Auflauf							
11.04.06	23							
22.04.06	30							
28.04.06	31							
15.05.06	39							
19.06.06	69							
20.07.06	98							
20.07.06	Ernte							
<b>Anwendung</b>	<b>Aufw. je ha</b>	<b>ES</b>	<b>(Wirkung %, Kontrolle UDG %)</b>					
			<b>Wuchshöhe (cm)</b>			<b>Ertrag</b>		
			<b>15. 5.</b>	<b>19.6.</b>	<b>20.7.</b>	<b>dt/ha</b>	<b>%</b>	<b>SNK</b>
1. <b>Kontrolle</b>	-		71,4	109,9	104,1	60,1	100	B
2. CCC	1,0	30	60,7	94,2	82,0	64,0	107	A
3. CCC	0,75	23	53,4	94,8	81,3	64,9	108	A
CCC	0,5	31						
4. CCC + Moddus	0,5 0,3	31	57,5	92,6	81,3	65,5	109	A
5. Moddus	0,45	31	55,9	96,3	81,3	64,2	107	A
6. Medax Top + Turbo	1,0 + 0,5	31	56,1	88,7	77,8	65,1	108	A
<b>Besatz:</b>								
<b>Wirkung:</b>	Alle Varianten konnten das Längenwachstum des Weizens deutlich reduzieren, wobei die Variante 6 (Medax Top+Turbo) die stärkste Einkürzung bewirkte.							
<b>Schäden:</b>	keine Schäden							
	Der Einsatz von Wachstumsregulatoren wirkte sich im Versuch stets positiv auf den Weizenertrag aus.							

Versuch:		Fungizide / W-Weizen						F401.KH		
Versuchsort:		Bingen		Bodenart:		sL		Jahr: 2006		
Sorte:		Monopol		Humus:						
Vorfrucht:		W-Raps		pH:						
		N-Düngung:		190 kg/ha						
Datum	ES Kultur									
18.10.05	Saat									
06.11.05	Auflauf									
28.04.06	31									
23.05.06	39									
20.07.06	Ernte									
Anwendung	Aufw. je ha	ES	(Wirkung %, Kontrolle Befall %)						Ertrag	SNK
			ERYSGR		SEPTR		dt/ha	%		
			F	F-1	F	F-1				
1. Kontrolle	-	39	0,7	2,3	0,6	7,4	60,79	100	A	
2. Juwel Top	0,66	39	0,2	0,7	0,2	4,3	64,38	106	A	
3. Amistar + Gladio	0,6 + 0,5	39	0,6	0,6	0,1	5,8	63,07	104	A	
4. Flamenco FS	1,6	39	0,1	0,5	0,3	5,6	60,08	99	A	
5. Flamenco FS	1,6	39	0,1	0,3	0,2	5,3	63,86	105	A	
6. Input	0,8	39	0,1	0,3	0,2	5,3	61,14	101	A	
7. Prosaro	0,66	39	0,5	1,1	0,0	4,7	64,21	106	A	
8. Fandango	1	39	0,2	0,2	0,2	4,9	60,61	100	A	
9. Twist + Input + Impulse	0,17 + 0,8 + 0,6	39	0,2	1,0	0,2	5,7	62,28	102	A	
10. Champignon	1,2	39	0,5	1,1	0,3	5,7	67,89	112	A	
11. Input Amistar + Gladio	0,8 0,6 + 0,5	31 39	0,1	0,1	0,4	5,6	67,63	111	A	
12. Amistar Opti	1,8	39	0,2	0,5	0,3	8,6	62,54	103	A	
13. Diamant	1	39	0,1	0,2	0,4	5,6	63,24	104	A	
14. Swing Gold	1	39	0,1	0,9	0,4	5,4	62,28	102	A	
15. Flamenco FS + Brio	1 + 0,33	39	0,3	0,5	0,2	6,2	63,94	105	A	
Besatz:	von den vorhandenen Pilzerkrankungen konnte sich insbesondere die Septoria, trotz der vergleichsweise trockenen Standortbedingungen, zu einem aussagekräftigen Befall entwickeln									
Wirkung:	Der insgesamt schwache Krankheitsbefall lässt kaum eine Differenzierung der Varianten zu. Lediglich Amistar Opti wirkte unterdurchschnittlich gegen Septoria.									
Schäden:	keine Schäden									
	Aufgrund des schwachen Auftretens von Pilzkrankheiten waren keine sichtbaren Ertragsunterschiede durch den Einsatz von Fungiziden feststellbar.									



## **Kuhkomfort im Boxenlaufstall – Vergleiche zweier Boxenbodenbeläge im Bezug auf das Annahmeverhalten von Milchkühen**

### **Projektleitung**

Prof. Dr. G. Dusel, FH Bingen, [dusel@fh-bingen.de](mailto:dusel@fh-bingen.de), 06721 409 180

### **Projektbeteiligte**

Stefan Büch (Diplomand)

Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung Hofgut Neumühle

### **Projektförderer**

Kraiburg-Elastik GmbH

### **Projektlaufzeit**

November 05 bis März 06

### **Projektziele/Hypothesen**

Um das Wohlbefinden der Tiere zu steigern und damit auch ihre Leistungsbereitschaft zu erhöhen, müssen haltungstechnische und tierhygienische Maßnahmen verbessert werden. Der Bereich der Liegeplätze spielt hierbei eine sehr große Rolle, denn um viel Milch produzieren zu können sollten die Tiere Ruhebereiche vorfinden, die Ihnen ermöglichen, bequem und lange zu liegen (Wiederkautätigkeit, Durchblutung des Euters).

Der Markt für die technische Ausstattung von Liegeboxen im Boxenlaufstall ist sehr breitgefächert, es gibt viele verschiedene Lösungen für die Bauarten, Abtrennungen und besonders für den wichtigsten Bereich, den Bodenbelag.

Die vorliegende Arbeit hatte das Ziel zwei unterschiedliche Liegeboxenbodenbeläge miteinander zu vergleichen. Einerseits die Tiefbox mit der Strohmatratze als Liegefläche, zum anderen ein Weichbettsystem aus verschiedenen Gummischichten mit Schaumstoffeinlage.

Ziel dieser Arbeit war es, eine Aussage darüber treffen zu können, ob es Unterschiede bei der Auswahl und Annahme der Liegeflächensysteme durch die Tiere gibt. Untersucht werden sollte, ob die in der Praxis oft pauschal beantwortete Fragestellung im Bezug auf ein geeignetes Boxensystem nicht doch eher einzelbetrieblich zu lösen ist und differenziert betrachtet werden muss.

### **Kurzdarstellung**

Die Untersuchung wurde mit der Milchviehherde der Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung Hofgut Neumühle durchgeführt. Über im Stall angebrachte Videocameras wurden alle Vorgänge an den zu beobachtenden Liegeboxen festgehalten und danach ausgewertet.

#### Erfasste Parameter:

- Liegedauer
- Latenz
- Auslastung
- Positionswechsel
- Abbrüche
- Steher
- Anschläge
- Atypisches Aufstehen
- Weichheit (technischer Parameter - DLG)



## Ergebnisse

### Statistische Zusammenfassung und Signifikanz der untersuchten Parameter

Parameter	Mittelwert Strohmist	Mittelwert Weichbett	P (T<=t)
Liegedauer (min)	75,8	74,4	0,262
Latenz (min)	361	412	0,048
Positionswechsel (nach ... min)	28,5	21,2	0,0001
Abbrüche (nach ... min)	10,9	5,23	<0,001
Steher (hinlegen nach .... min)	16,2	21,9	0,002
Anschlagen (x mal)	6,77	6,01	0,197
Atypisches Aufstehen (in %)	0,92	1,62	0,084
Weichheit (Eindrücktiefe in cm)	29,93	27,64	0,188

signifikant,  $p < 0,05$

### Schlussfolgerungen

Die in der Praxis oft geforderte und pauschale Lösung, ein bestimmtes System zu favorisieren, und das jeweilig andere abzulehnen, kann hier nicht gefunden werden.

Sicherlich weist das System Strohmistmatratze Vorteile gerade im Bezug auf Anzahl der Liegevorgänge, die geringere Latenz und damit verbesserte Annahme der Boxen Vorteile gegenüber dem System Weichbettmatratze auf. Trotzdem muss eindeutig gesagt werden, dass das System Weichbett gerade im Bezug auf die durchschnittliche Liegedauer pro Liegeperiode dem System Strohmistmatratze nahezu ebenbürtig ist. Auch hinsichtlich der Weichheit der Liegeflächen weist die Weichbettmatte Werte auf, die absolut konkurrenzfähig mit denen der Strohmistmatratze sind. Als Vorteil der Weichbettmatte ist anzusehen, dass die Weichheit der Liegefläche aufgrund der feststehenden und sich nicht verändernden Materialien nahezu gleich bleibt. Das System Strohmistmatratze unterliegt sich nahezu täglich ändernden Bedingungen und Schwankungen in der Zusammensetzung. Daher sind auch die Ansprüche, die Pflege gestellt werden, ungleich höher. Die Strohmistmatratze bedarf einer intensiveren Betreuung und Pflege.

Die Entscheidung für ein Boxenbodenbelagsystem ist anhand der hier untersuchten und bewerteten Parameter betriebsindividuell zu treffen. So kann das System Strohmistmatratze z.B. für Betriebe empfohlen werden, die reine Milchwirtschaft betreiben, Spitzenleistungen erzielen und den Mehrbedarf an Arbeitszeit aufwenden können. Dagegen können z.B. Gemischtbetriebe, die mittlere bis hohe Leistungen anstreben und weniger Zeit in die Boxenpflege investieren können, mit dem hier untersuchten System Weichbettmatratze sehr gute Ergebnisse erzielen. Die Weichbettmatte ist nicht, wie oftmals beschrieben, als Kompromisslösung anzusehen, sondern eine echte Alternative zum System Strohmistmatratze.

## **Globigen in der Kälberaufzucht**

### **Projektleitung**

Prof. Dr. G. Dusel, FH Bingen, [dusel@fh-bingen.de](mailto:dusel@fh-bingen.de), 06721 409 180

### **Projektbeteiligte**

Katharina Pfeiffer (Diplomandin)

Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung Hofgut Neumühle

### **Projektförderer**

EW Nutrition GmbH

### **Projektlaufzeit**

März 06 bis August 06

### **Projektziele/Hypothesen**

Durchfallerkrankungen bei Kälbern in den ersten Wochen der Aufzuchtphase verursachen oft erhebliche Schäden durch Verluste, Wachstumsstörungen und Behandlungskosten. Ein Großteil der Durchfallerkrankungen hat infektiöse Ursachen. Prophylaxemaßnahmen, die die Immunisierung durch immunglobulinhaltige Zusatzfuttermittel bei den Kälbern fördern, sollen aufwendige Behandlungen von Kälbern verringern. Eier immunisierter Hühner sollen als Quelle zur Gewinnung spezifischer Immunglobuline dienen. In diesem Projekt wurden spezifische Eidotterantikörper auf ihre Wirksamkeit gegen Kälberinfektionen unter Feldbedingungen überprüft. Neben der direkten Wirkung auf das Durchfallgeschehen und die Leistungsparameter wurden mögliche relevante Kot- und Blutparameter erfasst.

### **Kurzdarstellung**

Auf der LVAV Hofgut Neumühle stand für die Untersuchung ein mit Stroh eingestreuter und wechselseitig zu belegender Kaltstall zur Verfügung. In jeder Gruppe wurden 20 Tiere gehalten. Pro Gruppe gab es eine transpondergesteuerte Tränke- sowie Kraftfutterstation, sowie eine Heuraufe, Längstrog für Maissilage und ein Tränkebecken.

### *Tiermaterial*

Eingestallt wurden 40 gleich alte und schwere Kälber (HF-Tiere) aus 7 Betrieben

Durchschnittsgewicht: 49,0 kg (Versuch), 49,3 kg (Kontrolle)

Durchschnittsalter: 23 Tage (Versuch), 19 Tage Kontrolle)

### *Versuchsablauf*

Am 4. Versuchstag und danach alle 14 Tage wurde Blut entnommen. Ab dem 4. Tag erhielten die Tiere der Versuchsgruppe über den Medikamentendosierer am MAT-Automat die Produkte „Globigen Life Start“ und „Globigen Growth Start“ laut Dosierplan.

### *Fütterung*

Milchaustauscher: handelsüblich (Josera-Primamil)

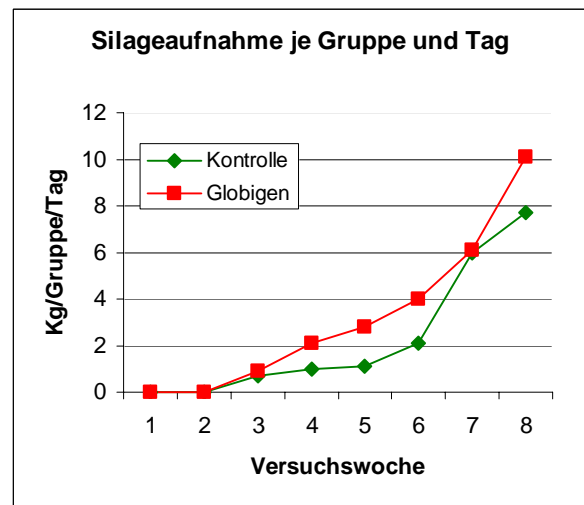
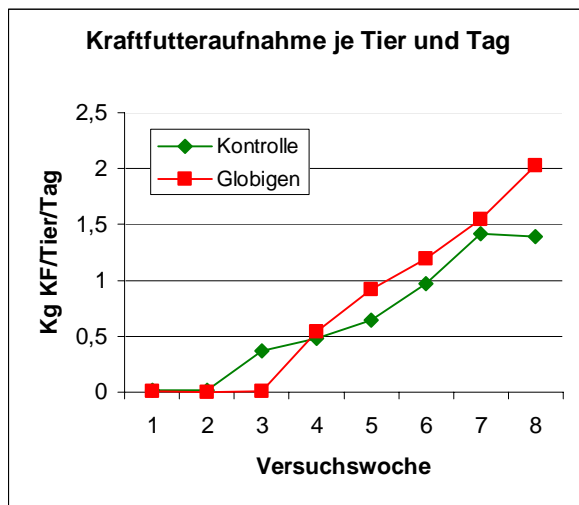
Kraftfutter: freier Zugang und tierindividuelle Kraftfuttermenge über Automaten  
Die max. KF-Obergrenze wurde bis zur 8. Versuchswoche auf 2,5 kg je Tier und Tag festgesetzt.

Eingesetzt wurde eine KF-Eigenmischung (13,1 MJ ME)

Grobfutter: Heu stets zur freien Verfügung

Maissilage ad. lib. ab der dritten Versuchswoche

## Ergebnisse



### Mittlere Lebendgewichte (LM) und durchschnittliche tägliche Zunahmen

	Kontrolle	Globigen	Diff. in g	p-Level
Gewichte				
Einstellung (kg)	49,3	49,0	0,3	--
Ausstellung (kg)	81,9	86,8	4,9	--
Tägl. Zunahmen (g)				
Woche 1-8	583	674	91	0,175

Am Versuchstag 5 wurde eine Kotbonitierung durchgeführt. Im Gegensatz zur Globigenvariante, in der nur ca. 25% der Tiere flüssig-breiiigen Kot zeigten, wurde die Kotkonsistenz bei 55% der Kontrolltiere als flüssig-breiiig bonitiert. Die Behandlungskosten je Tier über den ganzen Versuchszeitraum waren bei den Kälbern der Versuchsgruppe um 4,- € geringer im Vergleich zu den Kontrolltieren.

### Schlussfolgerungen

In Übereinstimmung mit früheren Studien konnte hinsichtlich des Durchfallgeschehens kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden. Jedoch in der Lebendmassezunahme konnten behandlungsspezifische Unterschiede bestimmt werden. Dies könnte ein Hinweis sein, dass die prophylaktische Verfütterung von Eipulver-Antikörper eine infektionsbedingte Gesundheitsbeeinträchtigung und somit eine Verminderung der Körpergewichtszunahmen verhindert. Insgesamt konnte durch diesen Versuch gezeigt werden, dass durch den Zusatzstoff positive Effekte auf den Gesundheitsstatus und die Leistungsparameter bei Kälbern erreicht werden können.

## **Wahlversuch- Aroma- und Süßstoff in der Kälberaufzucht**

### **Projektleitung**

Prof. Dr. G. Dusel, FH Bingen, dusel@fh-bingen.de, 06721 409 180

### **Projektbeteiligte**

Julia Trautwein (Diplomandin)  
Fachhochschule Bingen (St. Wendelinhof)

### **Projektförderer**

Lohmann Animal Health GmbH & Co. KG, Cuxhaven

### **Projektlaufzeit**

November 2005 bis März 2006

### **Projektziele/Hypothesen**

In der Untersuchung sollte in einem Wahlversuch die Kraftfutteraufnahme bei Supplementierung mit Aroma- und/oder Süßstoff an Kälbern geprüft werden. Die Versuchsfrage wurde ergänzend zum Kälberaufzuchtversuch auf der LVA Neumühle durchgeführt. Es wurde getestet, welche Kraftfuttervariante die Tiere bei freier Wahlmöglichkeit bevorzugt aufnehmen.

### **Kurzdarstellung**

#### *Haltung*

Die Kälber wurden auf dem Versuchs- und Demonstrationsbetrieb St. Wendelin der FH Bingen in einen mit Stroh eingestreuten Kälberlaufstall eingestallt. Der Milchaustauscher wurde tierindividuell über einen Tränkeautomaten verteilt. Für das Kraftfutter standen 4 gleiche Futtertröge mit den Varianten zur Verfügung. Die TMR wurde in einem Längstrog angeboten, Heu und Wasser stand stets zur Verfügung.

#### *Tiermaterial*

Eingestallt wurden 10 betriebseigene Kälber (HF-Tiere) mit Einstallgewichten zwischen 40 bis 57 kg und einem Einstallalter zwischen 5-20 Tagen.

#### *Fütterung*

Als Milchersatztränke diente ein handelsübliches Milchaustauschfuttermittel MAT (Josera-Primamil). Diesem MAT wurde als Zusatz 400g/t MAT Aromastoff (CuxArom Toffee Vanilla) supplementiert. Die Kälber wurden mit dem rechnergesteuerten Automatetränkeverfahren über 56 Tage lang getränkt

Nach Einsatallung erhielten die Tiere freien Zugang zu den 4 Kraftfuttervarianten. Eingesetzt wurde eine KF-Basis-Eigenmischung aus: 55% Gerste, 26% Sojaextraktionsschrot, 14% Trockenschnitzel, 2% Pflanzenöl, 3% Mineralfutter:

- A: ohne Zusatz
- B: 400g/t Aromastoff
- C: 350g/t Aroma + 50 g/t Süßstoff
- D: 100g/t Süßstoff

Um den Einfluss der Platzierung des Kraftfutterbehälters auf die Aufnahmemenge auszuschließen, wurde die Position der 4 Tröge täglich vertauscht. Grobfutter und Heu stand den Tieren zur freien Verfügung.

## Ergebnisse

### Prozentuale Krafftutteraufnahme der Varianten

Woche	A in %	B in %	C in %	D in %	Futteraufnahme (gesamt) in kg
1	14,5	18,5	36,4	30,7	13,8
2	22,6	26,3	33,4	17,8	21,6
3	21,9	24,6	35,0	18,5	41,8
4	18,7	19,7	45,8	15,9	63,8
5	19,2	26,5	33,5	20,8	85,4
Mittelwert	19,4	23,1	36,8	20,7	226,4

Es wurde festgehalten, dass in dem Versuchszeitraum pro Tier und Tag etwa 800g Krafftutter aufgenommen wurde. Insgesamt wurde über die Versuchsperiode 29,5 kg TMR verzehrt.



Anordnung der Futtertröge

### Schlussfolgerungen

Der Wahlversuch hat gezeigt, dass die Kälber bei freier Krafftutterwahl die Variante mit der Kombination aus Aroma und Süßstoff bevorzugen. Über den gesamten Versuchszeitraum wurde 36,8% des Krafftutters als Variante C verzehrt. Im Gegensatz dazu konnten aber zwischen den 3 anderen Varianten keine wesentlichen Unterschiede in der Präferenz festgestellt werden. Sie wurden jeweils zu etwa 20% der gesamten Krafftuttermenge aufgenommen.

## **Untersuchung zum Einsatz von Aromastoffen im Kraftfutter für die Kälberaufzucht**

### **Projektleitung**

Prof. Dr. G. Dusel, FH Bingen, [dusel@fh-bingen.de](mailto:dusel@fh-bingen.de), 06721 409 180

### **Projektbeteiligte**

Julia Trautwein (Diplomandin); Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung Hofgut Neumühle

### **Projektförderer**

Lohmann Animal Health GmbH & Co. KG, Cuxhaven

### **Projektlaufzeit**

August 2005 bis März 2006

### **Projektziele/Hypothesen**

Die Grundlage einer rentablen Jungrinderaufzucht wird bereits im Kälberalter gelegt. Ziel hierbei ist es, eine relativ frühzeitige Entwicklung des Vormagensystems und insbesondere des Pansen des Kalbes zu fördern. Diese Entwicklung wird insbesondere durch Aufnahme von festen Futtermitteln beschleunigt. Daher ist eine frühzeitige hohe Aufnahme von Kraft- und Raufutter in der Tränkezeit der Kälber anzustreben.

In nachfolgender Untersuchung sollte nun ermittelt werden, ob durch den Einsatz eines ausgewählten Aromastoffes, das Kraftfutter für die Kälber „attraktiver“ gestaltet werden kann und somit das Kalb zu einer früheren und höheren Kraftfutteraufnahme in der frühen Tränkephase stimuliert wird. In der tierexperimentellen Untersuchung wurde der ausgewählte Aromastoff aus dem Milchaustauscher auch im Kraftfutter eingesetzt. Dabei wurde geprüft ob durch den Gewöhnungseffekt, die Kälber gleich aromatisiertes Kraftfutter gegenüber nicht aromatisierten Kraftfutter, in größeren Mengen aufnehmen.

### **Kurzdarstellung**

Auf der Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung, Hofgut Neumühle, stand für die Untersuchung ein mit Stroh eingestreuter und wechselseitig zu belegender Kälberstall zur Verfügung. Pro Gruppe gab es eine Tränkestation sowie einen Kraftfutterautomaten. Transponder am Halsband der Kälber ermöglichten eine tägliche Einzeltiererfassung für MAT- sowie Kraftfutter-Aufnahme. Für die freie Aufnahme an Grobfutter stand den Gruppen jeweils ein Futtertrog (Maissilage) und eine Heuraufe zur Verfügung. Wasseraufnahme wurde ad lib. über Selbsttränkebecken gewährleistet.

Für den Versuch wurden insgesamt 40 gleich alte und schwere Kälber der Rasse Holstein Frisian zufällig den zwei Gruppen à 20 Tieren zugeordnet. Als Milchersatztränke diente ein handelsübliches Milchaustauschfuttermittel MAT (Josera-Primamil). Diesem MAT wurde als Zusatz 400g/t MAT Aromastoff (CuxArom Toffee Vanilla) in der Versuchsgruppe supplementiert. Die Kälber wurden mit dem rechner-gesteuerten Automatetränkeverfahren über 56 Tage lang getränkt (Tab.1)

Ab dem dritten Tag nach der Einnistung erhielten die Kälber freien Zugang zum Kraftfutter über Futterautomaten. Die Höchstmenge pro Tag wurde kontinuierlich gesteigert und auf max. 2,2 kg bis zur 6. Versuchswoche eingestellt. Ab der achten Versuchswoche wurde die max. Obergrenze auf 2,5 kg Kraftfutter je Tier und Tag festgesetzt. Bei dem eingesetzten Kraftfutter handelt es sich um eine Eigenmischung der Versuchsanstalt Hofgut Neumühle.

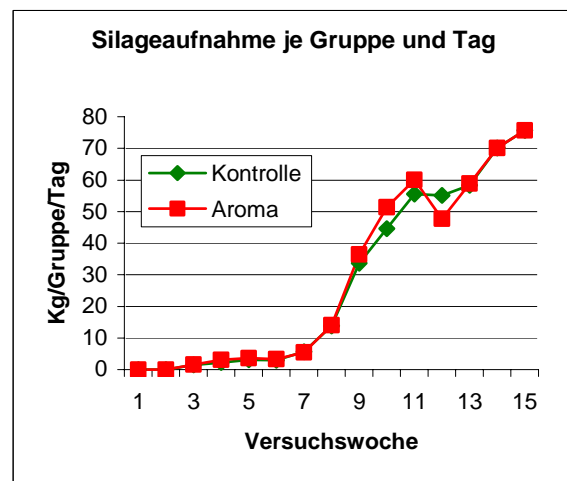
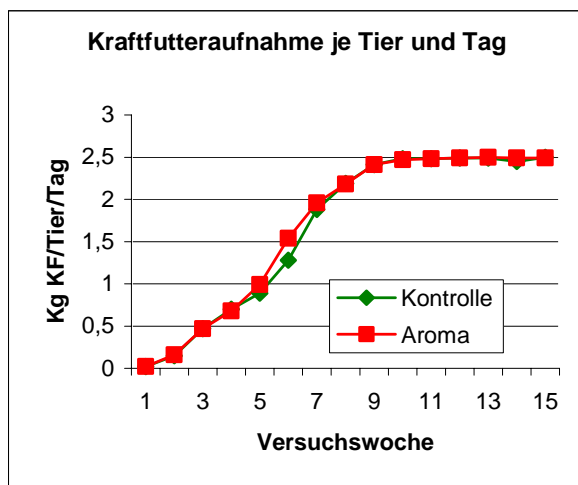
Bei der Kraftfuttermischung der Versuchsgruppe (Aromagruppe) wurde der Aromastoff (CuxArom Toffee Vanilla) in einer Konzentration von 400g/t Kraftfutter supplementiert. Heu stand jeweils beiden Gruppen über die Heuraufen stets zur freien Verfügung. Zur dritten Versuchswoche wurde den Tieren Maissilage als Grobfutter über den Trog zur freien

Verfügung angeboten. Die Futtermittelaufnahme der Silage wurde pro Gruppe über tägliches Einwiegen der Silage und Rückwiegen der Futterreste erfasst.

### Ergebnisse

Die Aufnahme des Milchaustauschfuttermittels (MAT) war bei beiden Gruppen identisch. Auch in der Kraftfuttermittelaufnahme war in den ersten 3 Wochen kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Gruppen, bei einem relativ niedrigen Aufnahmeniveau, festzustellen. Die tägliche Verzehrsmenge der Versuchsgruppe steigerte sich ab der vierten Versuchswoche deutlich gegenüber der Kontrollgruppe. Diese Entwicklung begann am 30. Tag, bei einer durchschnittlichen täglichen Verzehrsmenge von 850 Gramm pro Tier und Tag und dauerte bis zum 46. Versuchstag an. Da ein Grossteil der Tiere der Aromagruppe (ca. 75%) die maximale KF-Aufnahmemenge von 2,2 kg bereits zur 7. Versuchswoche erreicht hatte, konnte die Kontrolle den Vorteil der Aromavariante in der KF-Aufnahme bis zum 56. Versuchstag ausgleichen. Die spätere Steigerung der max. Kraftfuttermittelaufnahme ab der 8. Woche auf 2,5 kg, verlief bei beiden Gruppen gleich.

Insgesamt wurden in den 16 Tagen (30.-46.Tag) von der Versuchsgruppe 513,5 kg bzw. 25,7 kg/ Kalb aufgenommen und von der Kontrollgruppe 449,9 kg bzw. 22,5kg/ Kalb. Das entspricht pro Kalb und Tag in dieser Phase bei der Aromagruppe 200g höhere Kraftfuttermittelaufnahme gegenüber der Kontrollgruppe.



Die Kälbergewichte wurden 14-tägig mittels digitaler Waage erfasst. In den Kälbergewichten spiegelte sich die höhere Kraft- und Grobfuttermittelaufnahme der Aromagruppe in den Versuchswochen 5-7 mit höheren Tiergewichten wieder. Die daraus resultierenden täglichen Zunahmen waren in dieser Versuchsphase stets höher bei der Versuchsgruppe, was sich in der 4.-7. Versuchswoche signifikant ( $p < 0,04$ ) bzw. tendenziell ( $p < 0,059$ ) gegenüber der Kontrollgruppe zeigt. Die mittlere tägl. LMZ lag in der Aromavariante (908 g) um + 65 g höher als in der Kontrollvariante (846 g).

### Zusammenfassung

In dem 10-wöchigen Kälberaufzuchtversuch mit 40 Tieren hat sich gezeigt, dass eine Aromasupplementierung des Kraftfutters mit identischem Aromastoff wie im MAT, positive Effekte in der Kraftfuttermittelaufnahme bewirken können. Nach Begrenzung der Kraftfuttermittelaufnahme auf max. 2,2 kg bis zur 8. Woche, zeigten die Kälber der Versuchsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe ein erhöhtes potential Grobfutter (Silage) aufnehmen zu können. Diese erhöhte Trockenmasse (TS)- bzw. Energieaufnahme (ME in MJ) spiegelt sich in den höheren Lebendmassegewichte bzw. täglichen Zunahmen der Versuchskälber wieder.

### Ferkelfütterungsversuch mit Biosprint® S



**Projektleitung**

Prof. Dr. G. Dusel, FH Bingen, dusel@fh-bingen.de, 06721 409 180

**Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen (St. Wendelinhof)

**Projektförderer**

ORFFA (Deutschland) GmbH

**Projektlaufzeit**

März-April 2006 (6 Wochen)

**Projektziele/Hypothesen**

Für eine ökonomische Ferkelaufzucht ist neben einem hohen Gesundheitsstatus eine hohe tägliche Gewichtszunahme bei moderatem Futteraufwand erforderlich. In der Untersuchung soll der Einsatz von Biosprint® S als probiotischer Leistungsförderer auf zootechnische Parameter in der Ferkelaufzucht geprüft werden.

**Kurzdarstellung***Tiermaterial und Aufstallung*

Insgesamt wurden 80 Ferkel (♀/♂) der Kreuzung DL x Pi in den Flatdeckstall des Versuchs- und Demonstrationsbetriebes St. Wendelin der FH Bingen aufgestellt. Je 10 Tiere wurden in 8 Boxen untergebracht → 2 Varianten mit 4 Wiederholungen.

Die Futterzuteilung erfolgte über Trockenfutterautomaten, Wasser wurde über Nippeltränken angeboten.

- Absetzgewicht: 6,6 kg (± 0,9 kg)
- Absetzalter: 21 Tage

*Fütterung*

Als Basisfutter (13,4 MJ ME) wurde ein kommerzielles mehlartiges Starter- und Aufzuchtfutter II ohne probiotische, präbiotische und phytogene Futterzusätze ad. lib. eingesetzt. Die Supplementierung des zu prüfenden Produktes erfolgte in der Mischanlage des Versuchsbetriebes.

- Variante A: Basisfutter (Kontrolle)
- Variante B: Basisfutter + 300 g/t Biosprint® S

*Datenerfassung*

- Wöchentliche Lebendmasseentwicklung (LM und LMZ) der einzelnen Tiere
- Futteraufnahme (FA) und Futterverwertung (FVW) pro Bucht
- Kot-Scoring an den Versuchstagen 7 und 12

**Ergebnisse**

**Tabelle 1.** Zusammengefasste Ergebnisse

	A Kontrolle	B Biosprint® S	p-Level
Gewichte (kg)			
Einstallen	6,6	6,6	0,929
Ausstallen	21,8	22,2	0,087
Lebendmassezunahmen (LMZ) je Tier und Tag in g	361	371	0,602
Futteraufnahme (FA) je Tier und Tag in g	605	618	0,737
Futterverwertung (kg Futter/ kg LMZ)	1,674	1,665	0,875

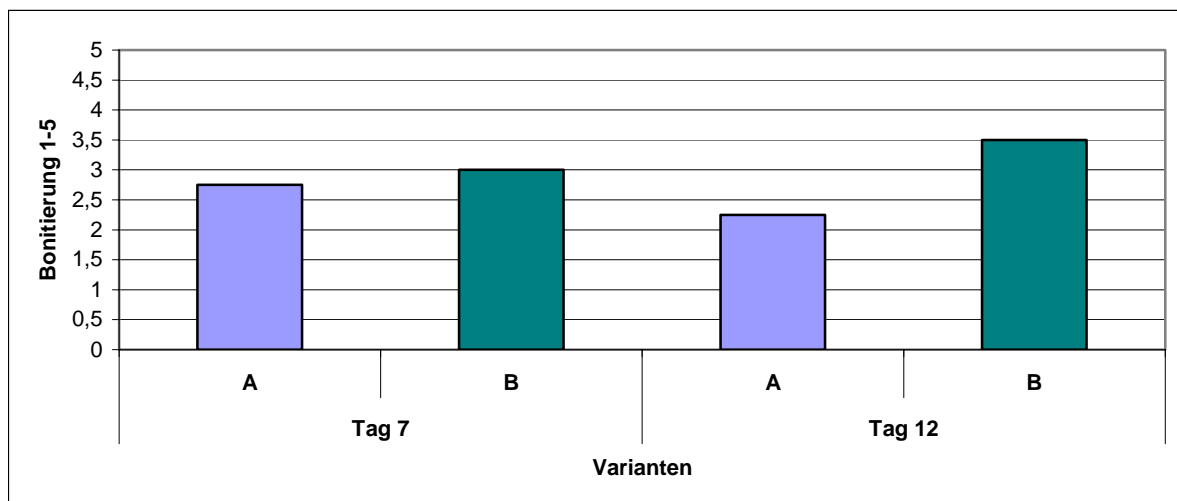


Abbildung 1: Kotbonitierung am Versuchstag 12 (1 = flüssig 2 = breiig 3 = normal 4 = fest 5 = hart)

### Schlussfolgerungen

Der Einsatz von Biosprint® S in die Ferkelfutterration zeigte bei insgesamt 80 eingesetzten Versuchsferkeln gegenüber über die gesamte Versuchsperiode von 6 Wochen keine signifikant gesicherten Verbesserungen in den zootecnischen Leistungsparametern.

Jedoch ist positiv für den Futterzusatzstoff zu erwähnen, dass in der kritischen Umstellphase (2. Woche nach dem Absetzen) sowie in der vierten Woche, in der Atemwegsprobleme auftraten, die Versuchsferkel einen „stabileren“ Eindruck hinsichtlich Gesundheitsstatus aufzeigten, was sich in einer verbesserten täglichen Zunahme in der zweiten Versuchswoche widerspiegelt.

Bei einer ökonomischen Betrachtung würde sich das mittlere Mehrgewicht von 0,4 kg je Ferkel (+1,00 €/kg Mehrgewicht) der Variante D bei gestiegenen Futterkosten von ca. 0,15 € für den 0,54 kg höheren Futterverbrauch dieser Versuchsvariante noch positiv auswirken.

Ergebnisse der Untersuchung wurden auf dem 1. Eifeler Schweinetag (Wolsfeld, November 2006) publiziert.

## **Einfluss der Zulage von Bergafat HTL-306 / HTL-316 auf ausgewählte Leistungsparameter in der Ferkelaufzucht**

### **Projektleitung**

Prof. Dr. G. Dusel, FH Bingen, dusel@fh-bingen.de, 06721 409 180

### **Projektbeteiligte**

Fachhochschule Bingen (St. Wendelinhof)

### **Projektförderer**

Berg + Schmidt GmbH & Co. KG

### **Projektlaufzeit**

Januar - März 2006 (6 Wochen)

### **Projektziele/Hypothesen**

Für eine ökonomische Ferkelaufzucht ist neben einem hohen Gesundheitsstatus eine hohe tägliche Gewichtszunahme bei moderatem Futteraufwand erforderlich. Um eine hohe Energiekonzentration im Ferkelfutter zu erzielen, müssen oftmals hohe Gehalte an Fetten in das Ferkelfutter supplementiert werden. Jedoch besitzen gerade Ferkel in der kritischen Absetzphase kein ausreichend funktionierendes Enzymsystem für die Fettverdauung. Durch den Einsatz von Phospholipid-Komplexen (Lecithin) sollte eine positive Wirkung auf die Fettverdaulichkeit erreicht werden. Ziel der Untersuchung war es, den Einfluss der lecithinierten Fettpulver Bergafat HTL-306 und HTL-316 gegenüber einer Kontrollvariante mit Sojaöl auf die zotechnischen Parameter zu prüfen.

### **Kurzdarstellung**

#### *Tiermaterial und Aufstallung*

Insgesamt wurden 80 Ferkel (♀/♂) der Kreuzung DL x Pi in den Flatdeckstall auf dem Versuchs- und Demonstrationsbetrieb St. Wendelin der FH Bingen aufgestellt. Für die Untersuchung standen 8 Ferkelbuchten für je 10 Tiere zur Verfügung → 3 Varianten, davon die Kontrollvariante mit 2 Wiederholungen, Versuchsvarianten mit je 3 Wiederholungen. Die Futterzuteilung erfolgte über Trockenfutterautomaten, Wasser wurde ad. libitum über Nippeltränken angeboten.

- Absetzgewicht: 6,9 kg (± 1,0 kg)
- Absetzalter: 21 Tage

#### *Fütterung*

Als Basisfutter wurde ein kommerzielles mehlförmiges Starter- (13,7 MJ ME) und Aufzuchtfutter II (14,0 MJ ME) ohne Öl- bzw. Fettzulage ad. lib. eingesetzt. Die Supplementierung der zu prüfenden Produkte erfolgte in der Mischanlage des Versuchsbetriebes.

- Variante A: Basisfutter + 2,5% raffiniertes Sojaöl (Kontrolle)
- Variante B: Basisfutter + 2,5% Bergafat HTL-306
- Variante C: Basisfutter + 2,5% Bergafat HTL-316

#### *Datenerfassung*

- Wöchentliche Lebendmasseentwicklung (LM und LMZ) der einzelnen Tiere
- Futteraufnahme (FA) und Futterverwertung (FVW) pro Bucht
- Kot-Scoring (Versuchstag 12)

**Ergebnisse:****Tabelle 1.** Zusammengefasste Ergebnisse

	A Sojaöl	B Bergafat HTL 306	C Bergafat HTL 316	p-Level
Gewichte (kg)				
Einstallen	6,9	6,9	6,9	0,997
Ausstallen	21,7	21,9	22,7	0,372
LMZ je Tier u. Tag (g)				
Woche 0-3	221	235	253	0,137
Woche 3-6	483	479	501	0,523
Woche 0-6	352	357	377	0,259
FA je Tier u. Tag (g)				
Woche 0-3	255	279	295	0,258
Woche 3-6	750	770	811	0,324
Woche 0-6	503	524	556	0,197
FVW (kg/kg)				
Woche 0-3	1,154	1,187	1,166	
Woche 3-6	1,553	1,608	1,619	
Woche 0-6	1,429	1,468	1,474	

**Schlussfolgerungen**

Der Einsatz von lecithiniertem Fettpulver zeigte bei den 80 eingesetzten Versuchsferkeln keine signifikant gesicherte Verbesserung der zootecnischen Leistungsparameter. Die verbesserten mittleren Endgewichte der Ferkel von 1,07 kg der Variante C konnten mit der höheren Futteraufnahme von 2,2 kg erklärt werden.

Bei einer ökonomischen Auswertung würde sich dieses Mehrgewicht von 1,07 kg (+1,0–1,2 €/kg Mehrgewicht) bei gestiegenen Futterkosten von 0,58 € für die um 2,2 kg höhere Futteraufnahme noch positiv auswirken.

## **Wiederinbetriebnahme einer Anlage zur Behandlung von Rindergülle in Schilfbeeten und nachfolgender Reinigung des Sickerwassers in einer Pflanzenkläranlage**

### **Hauptverantwortlich:**

Frau Prof. Dr. Marianne Krefft, FH-Bingen, [kreffm@fh-bingen.de](mailto:kreffm@fh-bingen.de), Tel.: 06721 - 409 350.

### **Projektbeteiligte:**

Dipl.-Ing. Marco Dresbach-Runkel (Assistent im FB1), [dresbach\\_runkel@fh-bingen.de](mailto:dresbach_runkel@fh-bingen.de),  
Tel.: 06721 - 409 308.

**Projektförderer:** Eigenmittel

### **Projektlaufzeit:**

Wiederinbetriebnahme der Pflanzenkläranlage (St. Wendelinhof) im Spätsommer 2005, sowie Dauerbetrieb der Anlage bis auf unbestimmte Zeit.

### **Projektziele/Hypothesen:**

Die Pflanzenkläranlage wurde in den zwei Jahren zuvor nicht mehr gewartet. In dieser Zeit ist die Anlage sehr verkrautet und wurde auch nicht mehr mit Rindergülle beaufschlagt. Ebenso ist ein Großteil der notwendigen Schilfbepflanzung (*Phragmites australis*) nicht mehr vorhanden gewesen.

Ziel war es nun, durch Wiederbepflanzung der Anlage, diese wieder in Betrieb zu nehmen und ein mikrobiologisch hochaktives Festbett zu bekommen. Die Pflanzenkläranlage soll als Demonstrationsanlage den Studenten aufzeigen, wie eine biologische Abwasserreinigung funktioniert. Es soll gezeigt werden, wie das Güllevolumen reduziert, die Geruchsemissionen minimiert und die Feststoffe entwässert sowie mineralisiert werden. Interessierten Studenten soll es zudem möglich gemacht werden, an dieser Anlage Studienarbeiten durchzuführen. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, das komplexe Wirkungsgefüge von Boden, Mikroorganismen und Pflanzen besser zu verstehen und ggf. Verbesserungsvorschläge für eine solche Anlage erarbeiten.

### **Kurzdarstellung**

In diesem Jahr beschränkte sich die Arbeit im Wesentlichen auf regelmäßige Bewässerung und wöchentliche Entkrautung. Darüber hinaus wurde die Anlage interessierten Studenten gezeigt und deren Funktionsweise und Besonderheiten erläutert. Auf analytische Untersuchungen der Ein- und Auslaufwerte von Gülle und gereinigten Wasser wurde verzichtet. → Siehe Schlussfolgerung

Während im Frühjahr sich noch zaghafter Auflauf der Schilfpflanzen zeigte, konnte im Frühsommer ein verstärkter Auflauf bzw. zahlreiche Ausläufer der Schilfpflanzen in allen Beeten beobachtet werden. Im Sommer wurden jedoch stärkere Fraßschäden von Schafen verursacht. Bei der Weidung der Schafe wurde nicht berücksichtigt, dass diese auch Schilfpflanzen aufsuchen würden. Die Mitarbeiter des St. Wendelinhof reagierten durch Abzäunung der Anlage mit Hilfe eines strombeaufschlagten Schutzzaunes. Dennoch waren die Spuren der Schafe nicht zu übersehen.

### **Schlussfolgerung**

Es konnte gezeigt werden, dass die Anpflanzung aller Beete im ersten Halbjahr erfolgreich verlaufen ist. Der schnelle Pflanzenwuchs, sowie das teilweise unzureichend ausgeprägte Festigungsgewebe waren Indiz für ein Nährstoffüberangebot in den Vererdungsbeeten, wurde

aber analytisch nicht überprüft. Im Pflanzenbeet hingegen, war das Festigungsgewebe gut ausgeprägt, und trotzte auch stärkerem Wind.



Bild 1: Aufbau der Schilfkläranlage (27.10.2006)

Aufgrund des schlechten Anwuchses der Schilfpflanzen im Spätsommer 2005, als auch durch die von Schafen verursachten Fraßschäden Mitte des Jahres, wurde in diesem Jahr bewusst auf eine Beaufschlagung der Beete mit Rindergülle verzichtet. Auch konkrete Untersuchungen der Ein- und Auslaufwerte von Gülle bzw. gereinigten Wasser wurden deshalb nicht durchgeführt. Der Stress wäre für die geschwächten Pflanzen zu groß geworden, zumal auch ein sehr heißer Sommer vorlag. Das Schilf hatte sich nicht so schnell vom Fraß erholt, wie erhofft. Da die Pflanzen nun zwangsläufig mehr Zeit haben ihr Wurzelwerk zu erweitern, kann dadurch eine evtl. auftretende Kolmation beim Gülleeinsatz im kommenden Jahr vermieden werden.

### **Ausblick**

Im Frühjahr 2007 sollen in regelmäßigen Abständen folgende Messdaten für den Ein- und Ablauf erfasst werden, um für die folgenden Jahre die Reinigungsleistung der Anlage zu dokumentieren.

- Geruch
- pH-Wert
- BSB
- Ammonium
- Phosphat
- Temperatur
- Trübung
- Färbung
- CSB
- Nitrat / Nitrit
- Sauerstoff

Die Beaufschlagung mit Rindergülle erfolgt zunächst nicht zu 100%, sondern in noch nicht festgelegten Dosierungen, welche dann schrittweise in bestimmten Zeitabständen gesteigert werden. Auf diese Weise sollen die Pflanzen sich an ihr verändertes Milieu gewöhnen. Als Richtwerte für die 100% gelten i.d.R. 10 cm/Monat, die z.B. für die Vererdung von Klärschlämmen genutzt werden. Da in der Vergangenheit Probleme mit Kolmation auftraten, werden 150-200 Liter pro Vererdungsbeet ausreichend sein.

## Veröffentlichungen

- APPEL, T. (2006): Gefüge und Nährstoffverteilung im Boden unter dem Einfluss langjährig reduzierter Bodenbearbeitung in einer südwestdeutschen Trockenregion, VDLUFA-Kongress in Freiburg vom 19. bis 22. Sept. 2006, Kurzfassung der Referate, S. 21
- APPEL, T., J. PETERSEN (2006): Regenwürmer machen den Unterschied. Landwirtschaftliches Wochenblatt – Hessen, Rheinland-Pfalz 29, 14-17.
- AUGUSTIN, B.; H. KOCH (2006): Einfluss grobtropfiger Düsen auf die Wirkung von Rübenerbiziden. Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 400, 247.
- DUSEL, G., H. KLUGE and H. JEROCH (2006): Effect of NSP-hydrolyzing enzyme supplementation of wheat based rations for piglets: Influence of wheat characteristics. Polish Journal of Natural Sciences (in press)
- DUSEL, G., H. KLUGE and H. JEROCH (2006): Effect of NSP-hydrolyzing enzyme supplementation of wheat based rations for piglets. Proceeding Current problems of breeding, health, growth and production of pigs; Scientific Pedagogical Publishing, Ceske Budejovice ISBN 80-85645-50-5
- DUSEL G. (2006): Was ist die richtige Kondition für die Sau - Was versteht man unter leistungsgerechter Sauenfütterung? Verband Schweineproduktion Rheinland-Pfalz-Saar e.V. Jahresbericht 2005, Seite 51-59
- DUSEL, G., U. ROSSLER, J. KÜHL und T. PRIESMANN (2006): Untersuchung zum Status der Spurenelementversorgung ausgewählter Milchviehherden in Rheinland-Pfalz. Proceeding Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung. S. 69-74
- PETERSEN, J., B. AUGUSTIN (2006): Untersuchungen zur Unkrautkontrolle in Rispenhirse (*Panicum miliaceum*). Journal of Plant Diseases and Protection, Special Issue XX, 773-779.
- PETERSEN, J. (2006): Trespen im Getreideanbau. Getreidemagazin 11, 4, 234-238.
- PRIESMANN, T., G. DUSEL (2005): Welche Alternativen gibt es zu antibiotischen Leistungsförderern ?. RBZ 32 – S.24-26
- SCHREINER P. und G. DUSEL (2006): Qualitätsschwankungen im Rapskuchen. Veredelungsproduktion 3/4/2006, S. 34-36
- TRAUTWEIN JULIA, DUSEL, G. und K. LANDFRIED (2006): Untersuchung zum Status der Spurenelementversorgung ausgewählter Milchviehherden in Rheinland-Pfalz. Proceeding Forum angewandte Forschung in der Rinder – und Schweinefütterung. S. 22-26