

## *Bernburger Agrarberichte*

Heft I/2000:     - Körnerleguminosen  
                  - Bodenbearbeitung / Düngung

<b>Inhalt:</b>	<b>Seite:</b>
Vorwort	
Der Anbau von Körnerleguminosen aus betriebswirtschaftlicher Sicht HEINRICH, J.	1
Zuchtfortschritt und Hinweise zur Sortenwahl für den Anbau 2000 – Ergebnisse der Landessortenversuche mit Körnererbsen NAETHER, J.	7
Saattechnik und Saatstärken beim Anbau von Ackerbohnen und Erbsen BOESE, L.	15
Pflanzenschutz bei wichtigen Leguminosen im Bereich des Amtes für Landwirtschaft und Flurneuordnung Anhalt, Außenstelle Bernburg MEYER, H./ HARTLEB, H.	22
Praktische Erfahrungen beim Anbau von Körnerfüttererbsen BARTMER, C.-A.	31
Einfluss der Bodennutzung auf die Bodenfeuchte BISCHOFF, J.	34
Sollten unterschiedlich entwickelte Wintergetreidebestände im Frühjahr Differenziert mit Stickstoff angedüngt werden? BOESE, L.	40
Zuckerrübenanbau mit und ohne Saatbettbearbeitung HABERLAND, R.	46

Redaktion: Frau S. Richter  
Dr. R. Richter

Herausgeber: Lehr- und Versuchsanstalt des Landes Sachsen-Anhalt  
Bereich Acker- und Pflanzenbau  
Strenzfelder Allee 22  
06406 Bernburg

Tel.: 03471/ 355316  
Fax: 03471/ 35 39 77  
e-mail: [Richter\\_S@lvabbg.ml.lsa-net.de](mailto:Richter_S@lvabbg.ml.lsa-net.de)

Die Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder.

Bernburg, den 15.03.2000

## Vorwort

Der Körnerleguminosenanbau führt im EU-Bereich im Vergleich zu Getreide und Ölsaaten ein Schattendasein. Auffällig allerdings ist die positive Entwicklung in Deutschland. Während in Frankreich und Großbritannien der Anbau in den letzten Jahren rückläufig war, verdoppelte sich die Anbaufläche in Deutschland von 1994 mit nur 89.000 ha bis 1999 auf 205.000 ha. Das ist besonders den Futtererbsen zu verdanken, die eine Ausweitung auf ca. 168.000 ha erfahren haben.

Mit ca. 73 % Erbsen und rd. 54 % bei Ackerbohnen konzentriert sich der Anbau auf die neuen Bundesländer.

Hintergründe dieser Entwicklung, betriebswirtschaftliche Aspekte, Anbau- und Sortenempfehlungen sowie praktische Erfahrungen waren Schwerpunkte der Veranstaltung am 18. Januar in der Lehr- und Versuchsanstalt für Acker- und Pflanzenbau Bernburg.

Das vorliegende Heft beinhaltet die gegebenen Empfehlungen zum Körnerleguminosenanbau.

Desweiteren sind Beiträge der Tagung vom 22. Februar zu Fragen der Bodenbearbeitung und Düngung enthalten.

Die Redaktion



# Der Anbau von Körnerleguminosen aus betriebswirtschaftlicher Sicht

HEINRICH, J.

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Landwirtschaftliche Fakultät

In den letzten Jahren war der Anbau von Körnerleguminosen in den neuen Bundesländern eine Erfolgsgeschichte. Da sie keine zusätzlichen Maschineninvestitionen erforderten, waren sie gut in die engen Getreidefruchtfolgen einzubauen und auch der Markt zeigte sich aufnahmebereit. Nahezu jährlich konnten wachsende Anbauanteile festgestellt werden. Abbildung 1 zeigt die Situation bei Körnererbsen und Ackerbohnen, der Anbau von Lupinen auf den leichteren Standorten erlitt infolge der Anthraknose erhebliche Rückschläge.

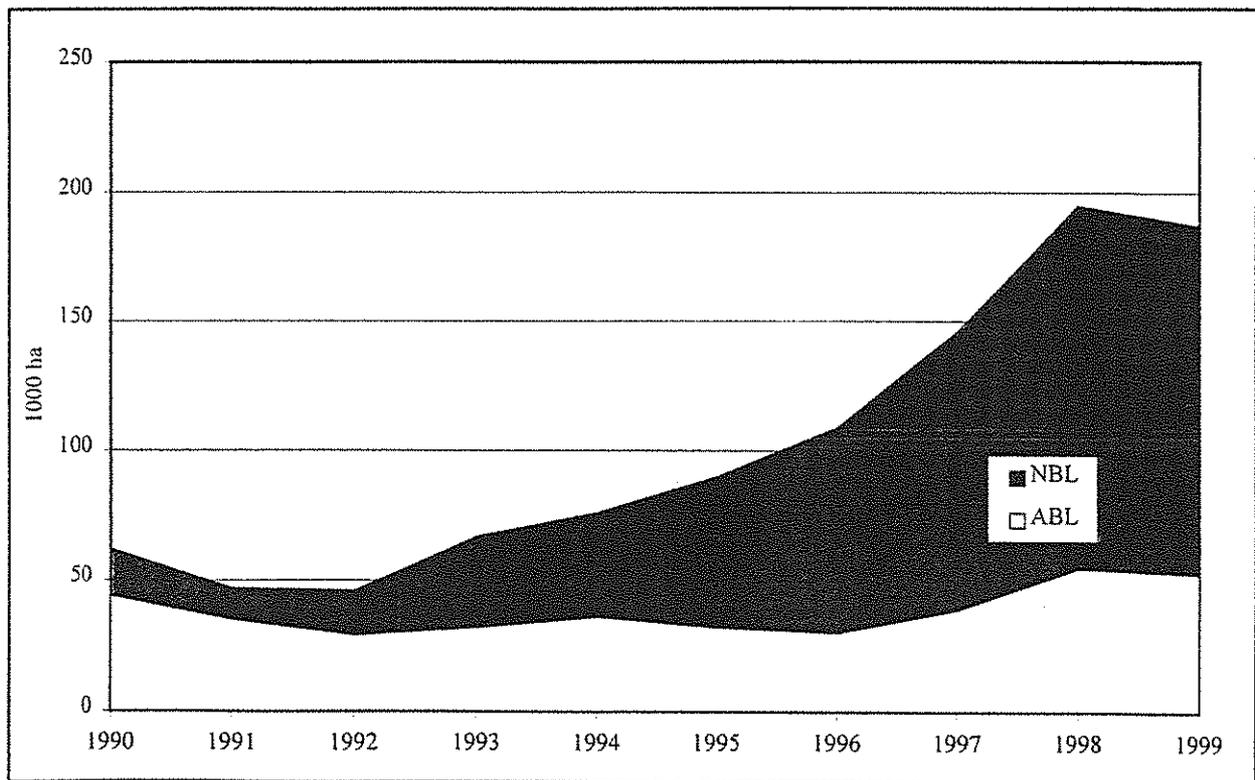


Abbildung 1: Anbau von Erbsen und Ackerbohnen in Deutschland 1990 bis 1999

Der Körnerleguminosenpreis reagiert recht deutlich auf die Angebotsentwicklung und damit auf die Weltmarktpreise. Ein reichliches Angebot an Sojabohnen führte im letzten Jahr zu erheblichen Preiseinbrüchen. Das leichte Abknicken des Anbauumfangs für 1999 deutet die Reaktion der Landwirte auf diese ungünstige Preisentwicklung an. Spannend wird die Frage, wie die veränderten Rahmenbedingungen der AGENDA 2000 den Trend des Anbauumfangs zukünftig beeinflussen werden.

## Rahmenbedingungen – auf Veränderungen einstellen

Die mit der AGENDA 2000 vorgesehene Neuregelung der Ausgleichszahlungen betreffen bekanntlich auch die Körnerleguminosen. Während sich die Flächenzahlungen für alle anderen Marktordnungsfrüchte inklusive Stilllegung bis 2002 schrittweise auf das Niveau von Getreide in Höhe von 756,55 DM/ha (Land Sachsen-Anhalt) einpegeln werden, wird der Ausgleichsbetrag für Eiweißpflanzen bereits zur Ernte 2000 auf 870,64 DM/ha reduziert und dann auf diesem gegenüber Getreide etwas höherem Niveau festgeschrieben, vgl. Abbildung 2.

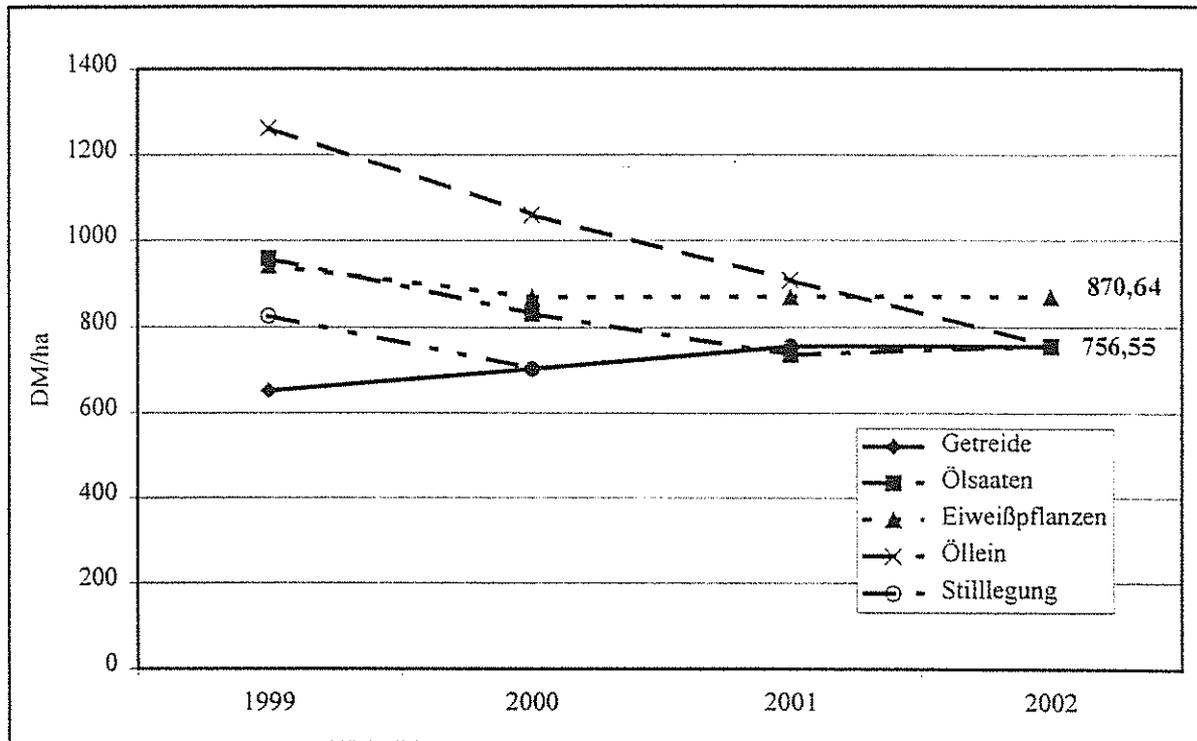


Abbildung 2: Entwicklung der Flächenzahlungen im Land Sachsen-Anhalt

Die Flächenzahlungen beeinflussen die Wettbewerbskraft der Fruchtarten allerdings nicht allein, entscheidende Impulse werden von den zu erzielenden Preisen aller Produkte ausgehen. Die Vorausschau auf diese Entwicklungen ist relativ schwierig, es lassen sich bestenfalls Trends erahnen. Während bei Getreide der Interventionspreis eine Orientierungsgröße bietet, sind die Veränderungen am Eiweißfuttermittelmarkt von globalen Einflüssen abhängig. Im Vergleich zum derzeitigen Stand wird für Öl- und Körnerfrüchte zur nächsten Ernte nur eine geringfügige Änderung der Preissituation erwartet, kurzfristige, regional begrenzte nachfragebedingte Preishochs sind jedoch nicht ausgeschlossen.

Alternativ zur Marktproduktion können Körnerleguminosen auch im eigenen Betrieb verwertet und dadurch der Sojazukauf reduziert werden. Im Vergleich zur jeweiligen Marktsituation lassen sich durch die Substitution von Sojaschrot und Gerste etwas günstigere Preise für die selbsterzeugten Hülsenfrüchte erzielen. Tabelle 1 zeigt die kalkulierten Substitutionspreise für den Körnererbseneinsatz in der Fütterung. Die Ansätze berücksichtigen den unterschiedlichen

Futterwert für Rinder und Schweine. Der verhältnismäßig geringe Tierbesatz in den neuen Bundesländern begrenzt allerdings diese Einsatzmöglichkeit.

**Tabelle 1: Substitutionspreise für Körnererbsen in der Nutztierfütterung**

Futter- Gerstepreis DM/dt	Sojaschrotpreis (DM/dt)				
	30	35	40	45	50
<b>Rinderfütterung:</b> 100 kg Erbsen entsprechen ca. 32 kg Sojaschrot und 68 kg Getreide					
18	22	23	25	27	28
22	25	26	28	29	31
<b>Schweinefütterung:</b> 100 kg Erbsen entsprechen ca. 33 kg Sojaschrot und 75 kg Getreide					
18	23	25	27	28	30
22	26	28	30	31	33

### Wettbewerbskraft – neue Werte, neue Ränge

Für die anstehende Anbauentscheidung im Frühjahr ist für den landwirtschaftlichen Unternehmer die Wettbewerbskraft der Körnerleguminosen gegenüber den anderen Frühjahrskulturen von Bedeutung. Eine Meßgröße dafür stellt der Gleichgewichtsertrag dar, der zum Ausdruck bringt, bei welchem Ertrag der jeweils betrachteten Fruchtart ein gleichhoher Deckungsbeitrag wie beispielsweise mit Körnererbsen erreicht werden kann. Tabelle 2 zeigt die Situation für das Jahr 2000 in einem Betrieb auf besserem Standort im Land Sachsen-Anhalt.

**Tabelle 2: Wettbewerbskraft ausgewählter Fruchtarten im Vergleich zu Körnererbsen<sup>1)</sup>**

Fruchtart	Mittlerer Ertrag des Untersuchungsbetriebes dt/ha	Verkaufspreis DM/dt	Verkaufspreis mit Flächenzahlung <sup>2)</sup> DM/dt	Deckungsbeitrag der Fruchtart mit Flächenzahlung DM/ha	Gleichgewichtsertrag bei Flächenzahlung Dt/ha
Hafer	60	20,00	31,75	938	65
Sommergerste	65	18,00	28,85	855	73
Braugerste <sup>3)</sup>	55	25,50	38,32	1083	55
Sommerraps	30	32,00	59,77	873	34
Körnermais	95	23,00	30,42	1167	93
Ackerbohnen	50	21,50	38,92	979	53

<sup>1)</sup> Körnererbsen: Ertrag 50 dt/ha, Preis 21,50 DM/dt, variable Kosten 851 DM/ha

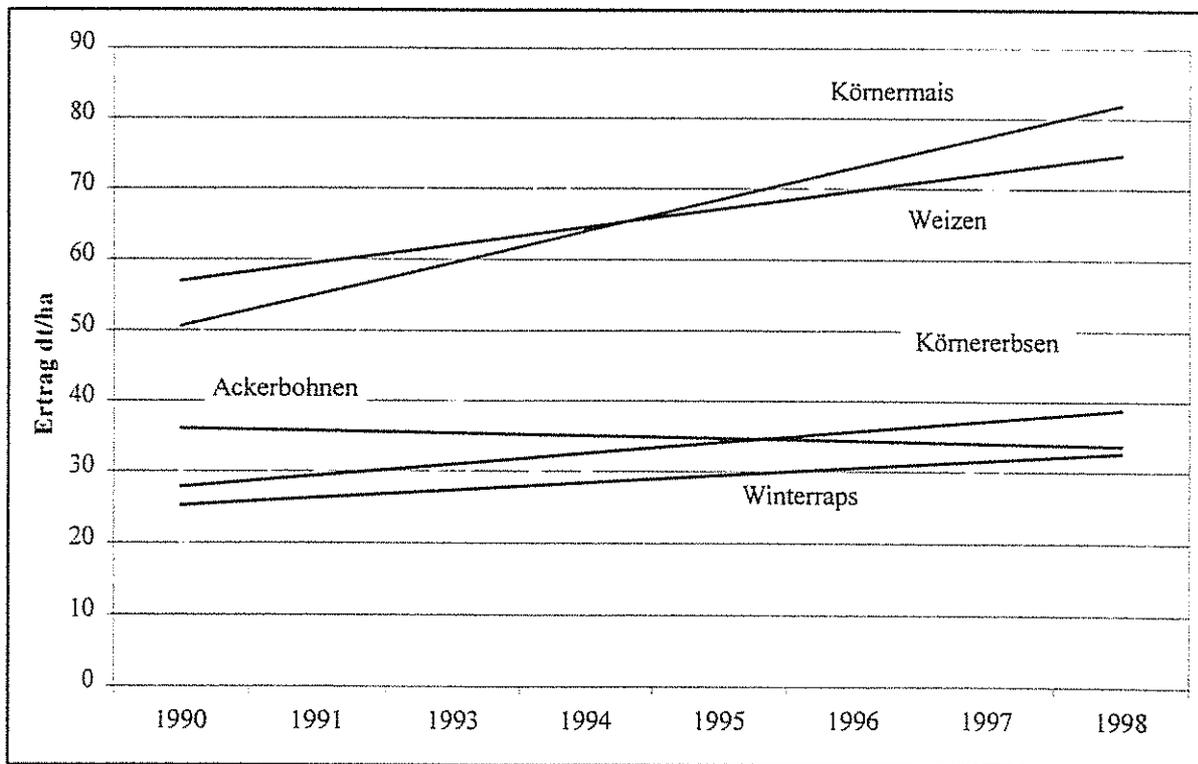
<sup>2)</sup> Flächenzahlungen: Getreide 705 DM/ha, Ölfrüchte 833 DM/ha, Leguminosen 871 DM/ha

<sup>3)</sup> Braugerste: Brauware 75 v.H. zu 26 DM/dt

Es wird deutlich, dass bei den unterstellten Erträgen und Preisen die Körnererbsen gegenüber Hafer, Futtergerste und Sommerraps wettbewerbsfähig sind. Berücksichtigt man, dass Ackerbohnen meist einen geringeren Preis erzielen als Körnererbsen, so ist auch ihre Wettbewerbsstellung gegenüber den Körnerleguminosen schwach. Eine Durchrechnung mit betrieblichen Werten sei jedem Landwirt angeraten.

Während die vorstehende Betrachtung keine Einflüsse auf die Fixkosten berücksichtigt und auch die Vorfruchtwirkung nicht einbezieht, erfolgt in den nachfolgenden Tabellen 3 und 4 eine Vollkostenbetrachtung. Die Aussage, ob die ausgewählten Fruchtarten den Vollkostendeckungspunkt erreichen oder nicht, macht die unterschiedliche Wertschöpfungskraft der Wettbewerbspartner transparent. Eine Rangfolge nach Gewinn bzw. Verlust erleichtert die Einschätzung der relativen Vorzüglichkeit für den jeweiligen Betrieb.

Die Unterschiede zwischen den Jahren 2000 und 2002, die sich hinsichtlich der Flächenzahlungen ergeben, werden herausgestellt. Um die Anpassungsreaktionen der Landwirte andeutungsweise zu berücksichtigen, wird bis zum Jahr 2002 ein Ertragszuwachs von 0,5 v.H. pro Jahr unterstellt, das entspricht in etwa der Entwicklung, die sich aus den vergangenen neun Jahren ableiten lässt, vgl. Abbildung 3. Bei ausgeglichenem Wasserangebot sind in einzelnen Betrieben bereits Körnererbsenerträge von bis zu 60 dt/ha erzielt worden.



**Abbildung 3: Lineare Trends der mittleren Erträge ausgewählter Fruchtarten in Sachsen-Anhalt 1990 bis 1998**

Als weitere Reaktion der Landwirte auf die veränderten Rahmenbedingungen wird eine Reduzierung der variablen Kosten um 5 v.H. angenommen. Hier könnten sich beispielsweise veränderte Saatgutmengen, reduzierte Bodenbearbeitung u.a. auswirken.

Für die Vorfruchtwirkung der Körnerleguminosen sind aus der Literatur verschiedene Werte bekannt, die kaufmännische Vorsicht gebietet einen zurückhaltenden Ansatz. Folgende Einzelkomponenten sollen die Situation der Nachfrucht, z.B. Winterweizen, verbessern:

- Mehrertrag ca. 5 dt Winterweizen 115 DM/ha
- Einsparung N-Dünger ca. 60 kg N/ha 40 DM/ha
- Ersparte Bodenbearbeitung ca. 20 DM/ha 20 DM/ha
- Insgesamt 175 DM/ha

Je nach der Erfahrung im Einzelbetrieb können veränderte Annahmen in die betriebliche Durchrechnung aufgenommen werden.

**Tabelle 3: Wettbewerb der Frühjahrskulturen im Jahr 2000**  
(Guter Standort im Land Sachsen-Anhalt)

Bezeichnung	Maßeinheit	Zucker- rüben	Kartof- feln	Brau- Gerste	Hafer	Körner- mais	Körner- Erbsen	Acker- bohnen
Marktpreis	DM/dt	8,50	14,00	25,50	20,00	23,00	21,50	21,50
Summe variable Kosten	DM/ha	2 266	3 536	961	919	1 650	851	915
Lohnkosten (20 DM/h)	DM/ha	245	416	105	105	160	114	120
Pacht	DM/ha	400	400	400	400	400	400	400
Restliche Fixkosten	DM/ha	530	530	530	530	530	530	530
Summe der Teilkosten	DM/ha	3 450	4 896	2 022	1 974	2 763	1 917	1 987
Ausgleich + Stilllegung	DM/ha	0	0	688	688	688	837	837
Mindestkosten	DM/ha	3 450	4 896	1 334	1 286	2 075	1 079	1 149
Vollkostendeckungs- punkt	dt/ha	406	350	52	64	90	50	53
Mittlerer Ertrag	dt/ha	450	350	55	60	95	50	50
Monetäre Vorfruchtwir- kung	DM/ha						175	175
Gewinn/Verlust bei mittlerem Ertrag	DM/ha	376	4	69	-86	110	171	101
Rang nach Ge- winn/Verlust		1	6	5	7	3	2	4

Anmerkungen zu Tabelle 3 und 4:

Variable Kosten kalkuliert auf Datenbasis aus größeren Betrieben, anteilig variable AfA enthalten. Restliche Fixkosten umfassen u.a.: Instandhaltung Maschinen und Geräte, AfA und Unterhalt für Gebäude, Leitungskosten, Kosten für Strom, Heizstoffe und Wasser sowie sonstigen allgemeinen Aufwand.

„Ausgleich plus Stilllegung“ berücksichtigt die aktuelle Stilllegungsaufgabe von 10 v.H.

**Tabelle 4: Wettbewerb der Frühjahrskulturen im Jahr 2002**

(Guter Standort im Land Sachsen-Anhalt unter Berücksichtigung von Ertragszuwachs und Kosteneinsparung)

Bezeichnung	Maßeinheit	Zucker-Rüben	Kartoffeln	Braugerste	Hafer	Körnermais	Körner-Erbesen	Ackerbohnen
Marktpreis	DM/dt	8,50	14,00	25,50	20,00	23,00	21,50	21,50
Summe variable Kosten	DM/ha	2 153	3 359	913	873	1 568	808	869
Lohnkosten (20 DM/h)	DM/ha	245	416	105	105	160	114	120
Pacht	DM/ha	400	400	400	400	400	400	400
Restliche Fixkosten	DM/ha	530	530	530	530	530	530	530
Summe der Teilkosten	DM/ha	3 336	4 719	1 973	1 928	2 681	1 874	1 941
Ausgleich + Stilllegung	DM/ha	0	0	740	740	740	843	843
Mindestkosten	DM/ha	3 336	4 719	1 233	1 188	1 941	1 031	1 098
Vollkostendeckungspunkt	dt/ha	392	337	48	59	84	48	51
Mittlerer Ertrag	dt/ha	457	355	56	61	96	51	51
Monetäre Vorfruchtwirkung	DM/ha						175	175
Gewinn/Verlust bei mittlerem Ertrag	DM/ha	546	254	190	30	277	235	168
Rang nach Gewinn/Verlust		1	3	5	7	2	4	6

Beim Vergleich der Ergebnisse wird ersichtlich, dass im Jahr 2000 der größere Abstand zwischen den Flächenzahlungen sowie die Vorfruchtwirkung zu Gunsten der Körnerleguminosen durchschlagen. Rang zwei und vier sind relativ gute Platzierungen. Mit dem Endstand der Flächenzahlungen im Jahr 2002 nähern sich die Auszahlungsbeträge wieder an, damit erreichen Körnermais und Kartoffeln bessere Plätze als im Jahr 2000 und die Körnerleguminosen fallen ins Mittelfeld zurück.

### Fazit

Der Anbau von Körnerleguminosen kann auch nach Einführung der AGENDA 2000 noch lohnend sein, die entsprechenden Überprüfungen anhand der betrieblichen Werte sollten jedoch unbedingt vorgenommen werden. Als Faustzahl kann gelten, dass bei Berücksichtigung der Vorfruchtwirkung die Körnerleguminosen mindestens die Hälfte des Naturalertrages vom Getreide erreichen müssen, um auf dem jeweiligen Standort wettbewerbsfähig zu bleiben.

# Zuchtfortschritt und Hinweise zur Sortenwahl für den Anbau 2000 - Ergebnisse der Landessortenversuche mit Körnererbsen

NAETHER, JOCHEN

Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt des Landes Sachsen-Anhalt

Die Landwirtschaftsbetriebe stehen bei ihren Anbauentscheidungen im Spannungsfeld zwischen dem ökonomischen Zwang - kurz- und langfristig Gewinn erzielen - und den acker- und pflanzenbaulichen Anforderungen zur nachhaltigen und umweltgerechten Produktion. Der Anbau von Körnererbsen ist eine Möglichkeit weitreichend beiden Ansprüchen gerecht zu werden. In den letzten Jahren wurde deren Anbau durch günstige Beihilfemaßnahmen der EU stark gefördert. In den neuen Bundesländern, insbesondere in Sachsen-Anhalt, wurden diese Chancen in breitem Umfang genutzt. Verschiedene Betriebe erreichten sogar zweistellige Prozentanteile in der Ackerflächennutzung. In der vergangenen Saison behielten die Körnererbsen, trotz eines leichten Rückgangs im Anbau von 40,9 Tha 1998 auf 38,8 Tha, in Sachsen-Anhalt ihre große Anbaubedeutung. Mit der stufenweisen Rückführung der Prämien auf 870 DM/ha wird der Anbauumfang schrittweise zurückgehen.

Basis der wirtschaftlich positiven Bewertung der Körnererbsen in Sachsen-Anhalt ist nicht nur der Anbau selbst, sondern auch ihre nachhaltige Wirkung auf die folgenden Früchte durch Mehrerträge sowie geringeren Aufwand bei der N-Düngung, Bodenbearbeitung und dem Pflanzenschutz.

Ein weiteres Standbein des Körnererbsen-Booms ist der Zuchtfortschritt in Form der halbblattlosen Sorten. Bei diesen semi-leafless Sorten ist ein Teil der Fiederblätter zu Ranken umgebildet und führt durch gegenseitige Verkettung und Stützung zu besserer Standfestigkeit und geringen Schnittverlusten beim Mähdrusch. Sie beinhalten ein hohes Maß an züchterischen Fortschritt vor allem bei Korntrag, Standfestigkeit und Trockentoleranz. Dazu kommt, was doppelt zählen muß, die sichere Verwirklichung des Ertragspotentials im Praxisanbau durch eine wesentliche Verbesserung der Mähdruscheignung. Sie unterscheidet sich kaum noch von der des Getreides.

## Anbausaison 1999

Die Aussaat der Landessortenversuche erfolgte in ein optimal vorbereitetes Saatbett unter günstigen Witterungsbedingungen. Der Aufgang war ausgeglichen, jedoch leicht lückig. In Walbeck, Beetzendorf und Bad Lauchstädt kam es zu einem starken Befall mit Blattrandkäfern. Die Wüchsigkeit in der Jugendentwicklung war leicht eingeschränkt. Blühbeginn trat schon sehr früh, Ende Mai/Anfang Juni, ein. Ausreichende Niederschläge bis Anfang Juni förderten die Kornausbildung, beanspruchten aber auch, außer in Gadegast, die Standfestigkeit der Sorten. Blattkrankheiten traten nur in geringem Umfang auf. In Walbeck und Bad Lauchstädt zeigte sich zur Abreife etwas Rost. Die Abreife wurde durch die Trockenheit und sehr hohe Temperaturen beschleunigt. Die Samenerträge lagen außer in Gadegast deutlich über dem Niveau des Vorjahres. In Bad Lauchstädt und Walbeck wurden Durchschnittserträge deutlich über 60 dt/ha ermittelt.

Tabelle 1 zeigt die Sorten im Landessortenversuch 1999.

8 Sorten sind davon nunmehr drei- und mehrjährig geprüft, die restlichen 6 Sorten erst einjährig. Für letztere ist eine fundierte Einschätzung ihrer Eigenschaften bisher nur mit Vorbehalt möglich.

Die Ergebnisse aus der letzten Anbausaison zeigen die Tabellen 2 bis 5. Besonders hinzuweisen ist auf die größere Lageranfälligkeit von Nicole und die mittlere von Delta, das etwas feuchtere Stroh zur Ernte bei Nitouche, Metaxa und Power sowie die relativen Ertragsvorteile der neuen Sorten (außer Metaxa) gegenüber den älteren Sorten. Classic blieb wie in den Vorjahren überzeugend an der Spitze.

In den Tabellen 6 und 7 sind die Relativerträge der dreijährig geprüften Sorten auf den Einzelstandorten getrennt ausgewiesen. Mehrjährig an der Spitze im Ertrag auf den LÖ-Standorten liegen Classic und Miami, auf den D-Standorten sind es Delta, Duel, Eiffel und Miami.

In der Tabelle 8 ist die Sortencharakteristik der Körnererbsen für das Anbaujahr 2000 in Sachsen-Anhalt dargestellt.

### Drei- und mehrjährig geprüfte Sorten

<b>Classic</b>	besonders auf den besseren Böden sehr ertragreich, sehr langwüchsig und ausgezeichnet in der Standfestigkeit, früh, sehr großes Korn
<b>Delta</b>	durch schnelle Abreife des Strohes Ertragsvorteile auf den D-Standorten, EU-Sorte mit knapp mittlerer Standfestigkeit
<b>Duel</b>	durchgehend früh-blühende und früh-reifende Sorte mit deutlichen Ertragsvorteilen auf den D-Standorten, geringe Standfestigkeit
<b>Eiffel</b>	gute Ertragsleistungen, Standfestigkeit und sehr gute Druschfähigkeit, jetzt mit stärkerer Konkurrenz durch neue Sorten, Ertragsvorteile auf den leichten Böden noch vorhanden
<b>Miami</b>	ertragsstabile und ertragreiche Sorte auf allen Standorten, sehr kurze Blütezeit, gute Standfestigkeit und Druscheignung
<b>Nicole</b>	ist mit Abstand die kurzwüchsigste Sorte aber relativ stark lageranfällig, zeigt frühe Abreife auch im Stroh, ist rostanfälliger, erreicht mittlere Erträge bei größerer Streuung
<b>Nitouche</b>	mit grüner Kornfarbe, hat als einzige derzeit verbreitete Sorte einen höheren Rohproteingehalt nachgewiesen, später in Blüte, Gelbreife und Strohabtrocknung, sehr langwüchsig und sehr standfest, knapp mittel im Ertrag bei größerer Streuung (insbesondere auf den D-Standorten)
<b>Swing</b>	kleinkörnige Sorte mit knapp mittleren Erträgen und frühzeitigem Erreichen der Gelbreife

### einjährig geprüfte Sorten (unter Vorbehalt)

- Attika** sehr langwüchsige Sorte mit guter Standfestigkeit und sehr hohem Ertragspotential auf allen Standorten, synchrone Strohabreife
- Granada** bei längster Blütezeit mittel in der Pflanzenlänge, zeigte sich mit guter Standfestigkeit und mittleren Erträgen
- Metaxa** grünkörnige Sorte mit meist unterdurchschnittlichen Erträgen, sehr große Pflanzenlänge mit ausgezeichneter Standfestigkeit, etwas spätere Strohrefe, weniger anfällig durch Ascochyta
- Pinochio** später im Blühbeginn aber durch schnelle Abreife noch früh zu ernten, relativ kleines Korn, sehr langwüchsig mit sehr guter Standfestigkeit, synchrone Strohabreife
- Power** grünkörnige etwas später reifende Sorte, mittlere Pflanzenlänge und Standfestigkeit, größere TKM, relativ stabiles Ertragsniveau, auch bei Rohprotein positiv auffallend
- Sponsor** mittel in Pflanzenlänge, Standfestigkeit und Ertrag, kurze Blütezeit, weniger Mehлтаubefall

**Tab. 1: LSV Körnerfuttererbsen 1999 - Sortiment**

Versuchsorte: Walbeck, Biendorf, Gadegast, Bad Lauchstädt, Beetzendorf

Anlagemethode: einfaktorielle Blockanlage mit 4 Wiederholungen

Prüffaktor: 14 Sorten

Nr.	Name	Zulassung	Züchter/Vertrieb		Prüf- jahre
1	Eiffel	1994	Petersen/Saaten-Union	VRS	6
2	Classic	1996	Cebeco	VRS	3
3	Delta	EU	Cebeco		3
4	Duel	1995	Burgenland Pflanzenzucht		4
5	Miami	1996	Sharpes/NPZ/Saaten-Union		3
6	Nicole	1996	NPZ/Saaten-Union		3
7	Nitouche	1997	DLF Trifolium		3
8	Swing	1995	Cebeco		4
9	Attika	1998	Nickerson	VGL	1
10	Granada	1998	Lochow-Petkus		1
11	Metaxa	1998	Hege		1
12	Pinochio	1998	DLF Trifolium/IG Pflanzenzucht		1
13	Power	1998	Schweiger		1
14	Sponsor	1998	Toft Konsum/Lochow-Petkus		1

VRS - Verrechnungsorte des BSA

EU - Sortenzulassung erfolgte innerhalb der EU

Tab. 2: LSV Körnerfuttererbsen 1999 - Ausgewählte Merkmale im Mittel der Prüforte

	Merkm <sup>al</sup>	Tage Aussaat- Blüh- beginn	Tage Blüh- dauer	Tage Aussaat- Gelbreife	Masse- bildung in Jugend- entwickl.	Lager zur Blüte	Neigung zum Plätzen im Feld
Nr.	Sorte	n = 5	n = 5	n = 5	n = 4	n = 3	n = 2
1	Eiffel	72,0	18	117	6,8	2,4	2,0
2	Classic	71,0	19	119	7,9	1,9	3,0
3	Delta	73,6	21	119	5,4	1,9	3,5
4	Duel	69,6	19	117	5,8	2,9	2,0
5	Miami	72,2	19	118	6,2	2,2	2,5
6	Nicole	71,8	19	117	4,5	1,8	2,2
7	Nitouche	74,2	20	120	6,3	2,5	3,2
8	Swing	72,2	19	116	6,6	2,5	4,0
9	Attika	74,2	19	118	7,0	1,9	3,2
10	Granada	73,0	23	119	6,2	1,7	2,3
11	Metaxa	73,2	21	120	6,4	1,9	3,9
12	Pinochio	74,4	20	117	7,3	2,1	3,4
13	Power	72,2	18	120	7,2	2,4	2,9
14	Sponsor	73,2	19	119	6,7	2,2	2,8
	Mittelwert	72,6	20	118	6,4	2,2	2,9

Tab. 3: LSV Körnerfuttererbsen 1999 - Ausgewählte Merkmale im Mittel der Prüforte

	Merkm <sup>al</sup>	Reifever- zögerung Stroh	Falscher Mehltau	Fusarium	Ascochyta	Rost	Pflanzen- länge relativ
Nr.	Sorte	n = 3	BIE	WAL	n = 4	n = 3	n = 5
1	Eiffel	2,2	2,5	2,8	2,3	5,3	96
2	Classic	2,7	2,5	2,8	2,0	4,8	108
3	Delta	2,4	2,3	2,5	2,1	4,9	94
4	Duel	2,9	2,3	2,5	1,8	5,9	93
5	Miami	2,1	2,8	2,8	1,8	5,2	98
6	Nicole	2,0	2,0	2,0	2,0	6,4	74
7	Nitouche	4,0	2,3	2,3	1,7	4,4	106
8	Swing	1,9	2,3	2,8	1,9	5,4	96
9	Attika	2,3	2,5	2,3	1,8	4,6	109
10	Granada	2,6	2,0	2,5	1,8	5,2	99
11	Metaxa	4,0	2,3	2,5	2,0	4,7	110
12	Pinochio	2,6	2,0	2,8	2,0	4,6	112
13	Power	3,7	2,3	2,3	1,8	4,8	104
14	Sponsor	2,5	2,3	2,0	1,8	4,9	99
	Mittelwert	2,7	2,3	2,5	1,9	5,1	98

Tab. 4: LSV Körnerfüttererbsen 1999 - Lager vor Reife

	Orte	Walbeck	Bien- dorf	Gade- gast	Bad Lauch- städt	Beet- zendorf	Mittel- wert
Nr.	Sorte						
1	Eiffel	6,5	6,3	2,5	6,5	5,3	5,4
2	Classic	5,8	4,3	1,5	5,0	4,3	4,2
3	Delta	7,0	6,8	2,0	8,5	6,3	6,1
4	Duel	6,5	4,8	2,8	8,0	6,0	5,6
5	Miami	6,5	5,0	2,3	6,5	5,8	5,2
6	Nicole	8,3	7,5	3,3	9,0	7,3	7,1
7	Nitouche	5,3	4,3	1,5	3,5	5,8	4,1
8	Swing	6,8	5,0	2,5	6,0	5,8	5,2
9	Attika	5,8	4,3	2,0	4,5	4,5	4,2
10	Granada	6,0	3,8	2,0	5,0	4,8	4,3
11	Metaxa	5,0	3,3	1,5	5,0	5,3	4,0
12	Pinochio	5,8	4,0	1,5	4,8	4,8	4,2
13	Power	5,8	3,8	1,8	4,8	5,5	4,3
14	Sponsor	6,5	4,0	1,5	7,0	5,3	4,9
	Mittelwert	6,3	4,8	2,1	6,0	5,5	4,9

Tab. 5: LSV Körnerfüttererbsen 1999 - Samenertrag relativ zum Mittelwert bei 86 % TS

	Orte	Walbeck	Bien- dorf	Gade- gast	Bad Lauch- städt	Beet- zendorf	Mittel- wert
Nr.	Sorte						
1	Eiffel	101	93	105	95	102	99
2	Classic	103	113	100	118	103	108
3	Delta	96	99	100	91	103	97
4	Duel	91	84	108	92	103	95
5	Miami	103	103	93	98	97	99
6	Nicole	93	102	99	87	106	97
7	Nitouche	102	97	93	101	89	97
8	Swing	96	92	105	92	98	96
9	Attika	103	101	104	113	106	106
10	Granada	102	112	100	99	97	102
11	Metaxa	100	93	92	93	100	96
12	Pinochio	106	97	100	112	95	103
13	Power	102	108	105	109	98	104
14	Sponsor	102	107	97	100	105	103
	Mittelwert	67,8	47,7	34,5	63,1	56,6	53,9
	GD t-Test	5,4	4,2	1,8	5,4	5,3	

Tab. 6: LSV Körnerfuttererbsen 1997-1999 - Samenertrag relativ auf den LÖ-Standorten

		Samenertrag relativ								
Orte		Bad Lauchstädt			Walbeck			Biendorf		
Jahr		1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
1	Classic	98	108	122	99	100	105	106	99	114
2	Delta	105	105	94	94	101	98	95	103	100
3	Duel	94	90	95	99	102	93	100	98	85
4	Eiffel	103	93	98	98	96	103	98	84	94
5	Miami	105	117	101	108	101	105	99	102	104
6	Nicole	95	87	90	102	100	95	102	114	103
7	Nitouche	113	87	104	100	93	104	97	95	98
8	Swing	102	96	95	106	101	98	102	103	93
Mittelwert		43,8	43,5	61,1	55,1	53,4	66,4	56,2	39,9	47,1

Tab. 7: LSV Körnerfuttererbsen 1997-1999 - Samenertrag relativ auf den D-Standorten

		Samenertrag relativ					
Orte		Gadegast			Beetzendorf		
Jahr		1997	1998	1999	1997	1998	1999
1	Classic	98	92	99	105	105	101
2	Delta	109	107	99	97	92	101
3	Duel	99	97	108	96	109	101
4	Eiffel	102	100	104	104	96	100
5	Miami	105	107	92	102	102	95
6	Nicole	87	98	98	97	96	104
7	Nitouche	104	102	92	99	89	87
8	Swing	105	98	104	103	95	96
Mittelwert		24,7	35,9	34,8	55,4	47,0	57,8

Tab. 8: Sortenbeurteilung Körnerfüttererbsen, 2000

Nr.	Sorte	Zulassungsjahr	Typ	Samenertrag	Rohproteingehalt	TKM	Pflanzenlänge	Lager vor Reife	Reifeverzögerung Stroh	Tage Aussaat-Blühbeginn	Blühdauer in Tage	Lager zur Zeit der Blüt	Tage Aussaat-Gelbreife	Alternari	Ascochyta	Echter Mehltau	Rost
1	Classic	1996	sl	++	--	++	++	++	○	-	○	++	○	○	○	-	○
2	Delta	EU	sl	○	○	-	○	-	+	+	○	-	○	-	○	-	○
3	Duel	1995	sl	○	--	○	○	○	○	-	-	+	-	○	○	○	-
4	Eiffel	1994	sl	○	○	+	○	+	○	○	○	++	-	-	○	+	○
5	Miami	1996	sl	+	--	-	○	+	○	+	--	+	○	+	○	○	○
6	Nicole	1996	sl	○	○	○	--	-	+	○	-	-	○	+	○	○	--
7	Nitouche	1997	sl	○	+	○	++	++	--	++	○	++	++	-	+	○	+
8	Swing	1995	sl	○	--	-	○	+	○	○	-	+	--	○	○	○	○
9	Attika	1998	sl	++	--	+	++	+	+	+	○	+	○	○		○	+
10	Granada	1998	sl	○	○	+	○	+	○	○	++	+	○	○		○	○
11	Metaxa	1998	sl	-	○	+	++	++	-	○	○	+	+	○	+	○	+
12	Pinochio	1998	sl	+	-	○	++	+	+	++	○	+	-	○		○	+
13	Power	1998	sl	+	+	++	○	○	-	○	○	+	+	○		○	○
14	Sponsor	1998	sl	+	○	+	○	○	○	○	-	○	+	○		+	○

# Saattechnik und Saatstärken beim Anbau von Ackerbohnen und Erbsen

BOESE, L.  
LVA Bernburg

In der LVA Bernburg (Löß-Schwarzerde, 9,1 °C Jahrestemperatur, 469 mm Jahresniederschlag) wurden in den Jahren 1995-98 Parzellenfeldversuche sowohl mit Ackerbohnen als auch mit Körnerfuttererbsen durchgeführt. In den Versuchen wurde zum einen der Frage nachgegangen, ob Einzelkornsaat gegenüber der praxisüblichen Drillsaat bei diesen Kulturen Ertragsvorteile bringt. Zum anderen sollte geklärt werden, ob verschiedene Sorten bzw. Sortentypen unterschiedliche Ansprüche an den Standraum, insbesondere an die Saatstärke, haben und, daraus schlussfolgernd, welche Saatstärken der Praxis zu empfehlen sind. Die **Drillsaat** in einer Reihenweite von 19 cm (Ackerbohnen) bzw. 13 cm (Erbsen) wurde mit einer Parzellendrillmaschine durchgeführt, die **Einzelkornsaat** mit einer in der landwirtschaftlichen Praxis gebräuchlichen Einzelkornsämaschine. Diese ließ allerdings nur eine minimale Reihenweite von 25 cm zu. Die Unterschiede in den Reihenweiten zwischen den jeweiligen Saatverfahren sind bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen. Der Vergleich der Saatverfahren erfolgte bei Ackerbohnen in allen vier, bei Erbsen nur in den beiden letzten Versuchsjahren. Die **Saatstärke** wurde in jeweils vier Stufen von 20...80 (Ackerbohnen) bzw. 40...130 Körnern/m<sup>2</sup> (Erbsen) variiert. Die geprüften Sorten sind der nachfolgenden **Tabelle** zu entnehmen. Bei Ackerbohnen musste im letzten Versuchsjahr (1998) in zwei Fällen ein Wechsel vorgenommen werden, da von den ursprünglich gewählten Sorten Erfano und Tina kein Saatgut mehr zur Verfügung stand.

Tabelle  
**Übersicht über die geprüften Sorten**

Nr.	Typ	Sorte	Züchter	Jahr der Zulassung	Versuchsjahre
<b>Ackerbohnen</b>					
1.	lang	Erfano	Gotha-Friedrichswerth	1988	95-97
	lang	Condor	Norddt. Pflanzenzucht	1990	98
2.	lang	Bertabo	Deutsche Saatzucht	1989	alle
3.	kurz	Caspar	Cebeco	1992	alle
4.	determiniert	Tina	Gotha-Friedrichswerth	1990	95-97
	kurz	Scirocco	Norddt. Pflanzenzucht	1992	98
<b>Erbsen</b>					
1.	normal	Erbi	I.G. Saatzucht	1988	alle
2.	normal	Bohatyr	Späth	1986	alle
3.	halbblattlos	Solara	Cebeco	1986	alle
4.	halbblattlos	Baroness	Sharpes International	1990	alle

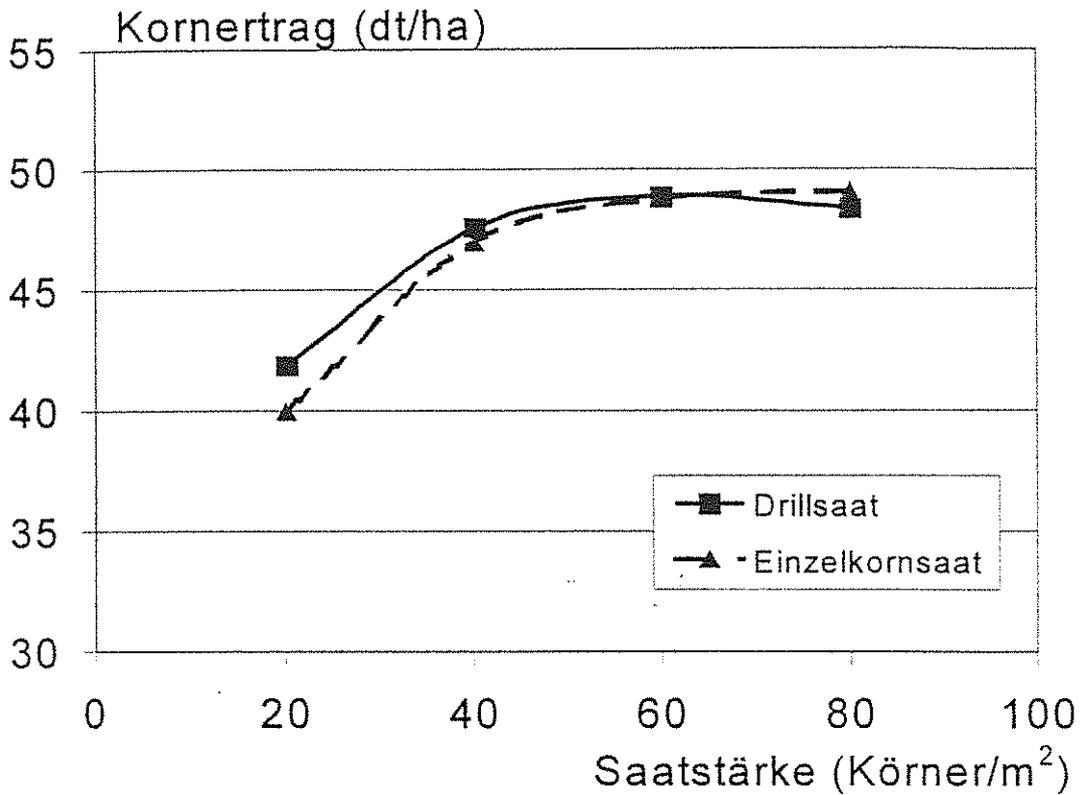


Abb. 1: Kornenertrag von Ackerbohnen in Abhängigkeit von der Saatstärke und vom Saatverfahren (Mittel über 4 Jahre und 4 Sorten)

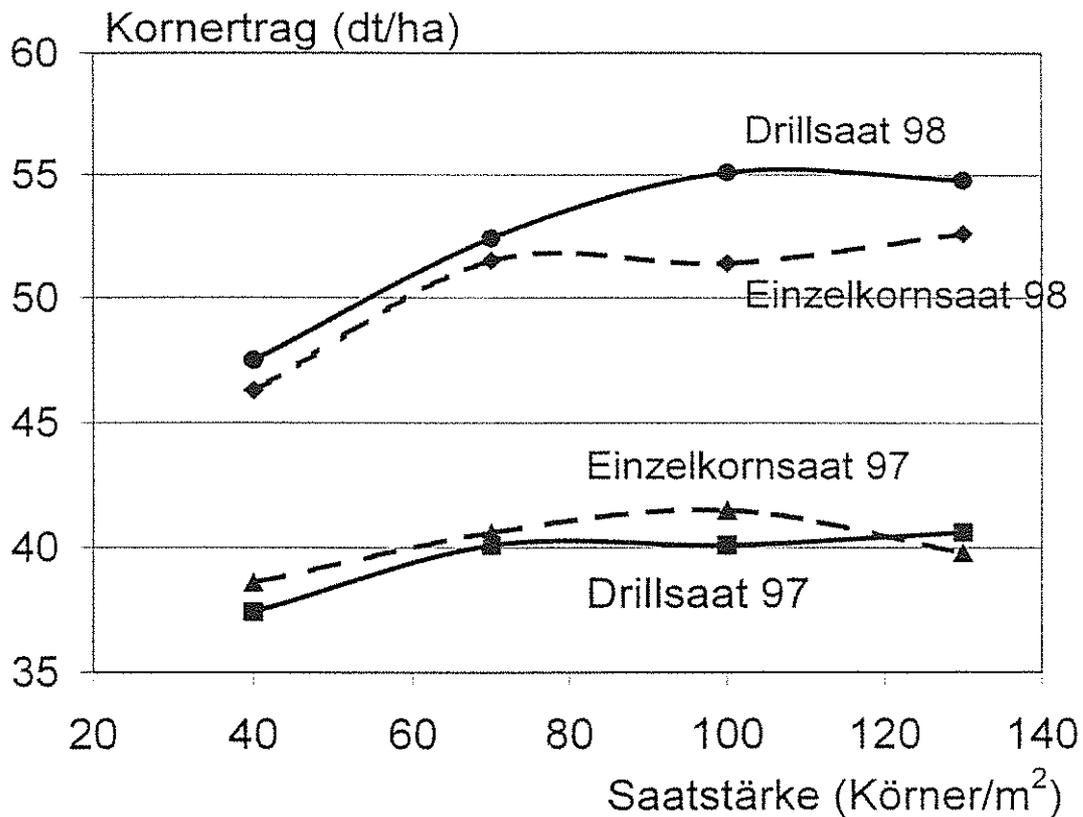


Abb. 2: Kornenertrag von Erbsen in zwei Versuchsjahren in Abhängigkeit der der Saatstärke und vom Saatverfahren (Mittel über 4 Sorten)

## Saatverfahren

In **Abbildung 1** ist der Kornertrag der **Ackerbohnen** in Drillsaat und Einzelkornsaat in Abhängigkeit von der Saatstärke als Mittel über alle Sorten und Versuchsjahre dargestellt. Aus der Abbildung geht hervor, dass beide Saatverfahren im Mittel etwa zu den gleichen Erträgen führten. Auch die Feldaufgangsraten im Ergebnis von Pflanzenauszahlungen (hier nicht dargestellt) war etwa gleich. In den Einzeljahren sind die Ertragsverhältnisse allerdings unterschiedlich. Während 1996 und 1997 beide Saatverfahren etwa gleich abschnitten, hat 1995 die Einzelkornsaat und 1998 die Drillsaat zu deutlich höheren Erträgen geführt. Die Schlussfolgerung aus diesem Ergebnis ist, dass bei Einzelkornsaat trotz gleichmäßigerer Pflanzenverteilung in der Reihe im Allgemeinen nicht von einem Ertragsvorteil gegenüber der praxisüblichen Drillsaat ausgegangen werden kann.

Die gleiche Schlussfolgerung muss aus dem Vergleich beider Saatverfahren in den Versuchen mit **Körnererbsen** gezogen werden. In **Abbildung 2** sind beide Versuchsjahre im Mittel über die vier Sorten dargestellt. 1997 war die Einzelkornsaat ertraglich leicht im Vorteil, 1998 deutlich die Drillsaat. Auch in diesen Versuchen war die Feldaufgangsraten zwischen beiden Saatverfahren etwa gleich. Ein Ertragsvorteil der Einzelkornsaat gegenüber der Drillsaat lässt sich somit auch bei Erbsen nicht nachweisen.

## Saatstärke

In **Abbildung 3** ist der Ertragsverlauf bei **Ackerbohnen** mit steigender Saatstärke im vierjährigen Mittel für die einzelnen Sorten getrennt dargestellt. Trotz unterschiedlicher Ertragsniveaus reagierten die Sorten ähnlich. Nicht erklärbare Unterschiede zeigen sich nur zwischen Erfano/Condor und Bertabo - beide gehören zum langen Sortentyp - bei 80 Körnern/m<sup>2</sup>, der höchsten geprüften Saatstärke. Signifikant unterschiedliche Reaktionen, die differenzierte Saatstärkenempfehlungen rechtfertigen würden, lassen sich jedoch weder für die Wuchstypen noch für einzelne Sorten ableiten. Aus diesem Grunde kann für die Aussaat von Ackerbohnen unabhängig von Sortentyp und Sorte eine einheitliche Saatstärkenempfehlung gegeben werden.

Für **Erbsen** ist das entsprechende Ergebnis in **Abbildung 4** dargestellt. Da die Versuche mit beiden Saatverfahren bei Erbsen nur über zwei Jahre durchgeführt wurden, liegen dem vierjährigen Mittel hier die Ergebnisse der Drillsaat zugrunde. Bis zu einer Saatstärke von 100 Körnern/m<sup>2</sup> steigt der Ertrag bei allen vier Sorten mehr oder weniger kontinuierlich an. Bis 130 Körnern/m<sup>2</sup> ist bei drei Sorten (Solara, Bohatyr, Baroness) ein weiterer Ertragsanstieg zu verzeichnen. Nur Erbi reagiert auf diese sehr hohe Saatstärke mit einem nicht erklärbaren Abfall, der im Wesentlichen auf die Ergebnisse des zweiten Versuchsjahres zurückzuführen ist. Differenzen in der Standfestigkeit oder im Druschverhalten, die diesen Unterschied erklären würden, konnten nicht beobachtet werden. Da eine Saatstärke von 130 Körnern/m<sup>2</sup> praktisch nicht relevant ist, soll das Ergebnis nicht überbewertet werden. Aus praktischer Sicht ist auch hier eine einheitliche Saatstärkenempfehlung für alle Sorten gerechtfertigt. Systematische Differenzen zwischen den Blattsorten einerseits und den halbblattlosen Sorten andererseits existieren augenscheinlich nicht.

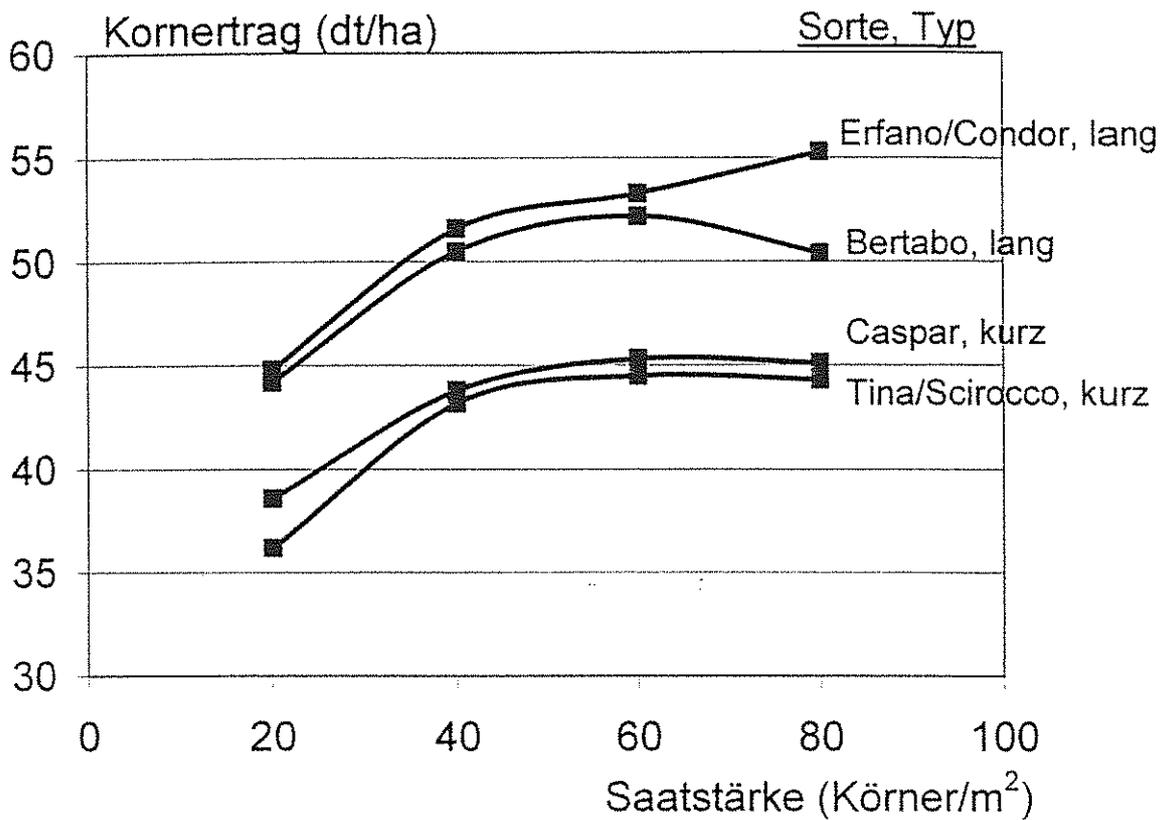


Abb. 3: Kornertrag von vier Ackerbohnsensorten in Abhängigkeit von der Saatstärke (Mittel über 2 Saatverfahren und 4 Versuchsjahre)

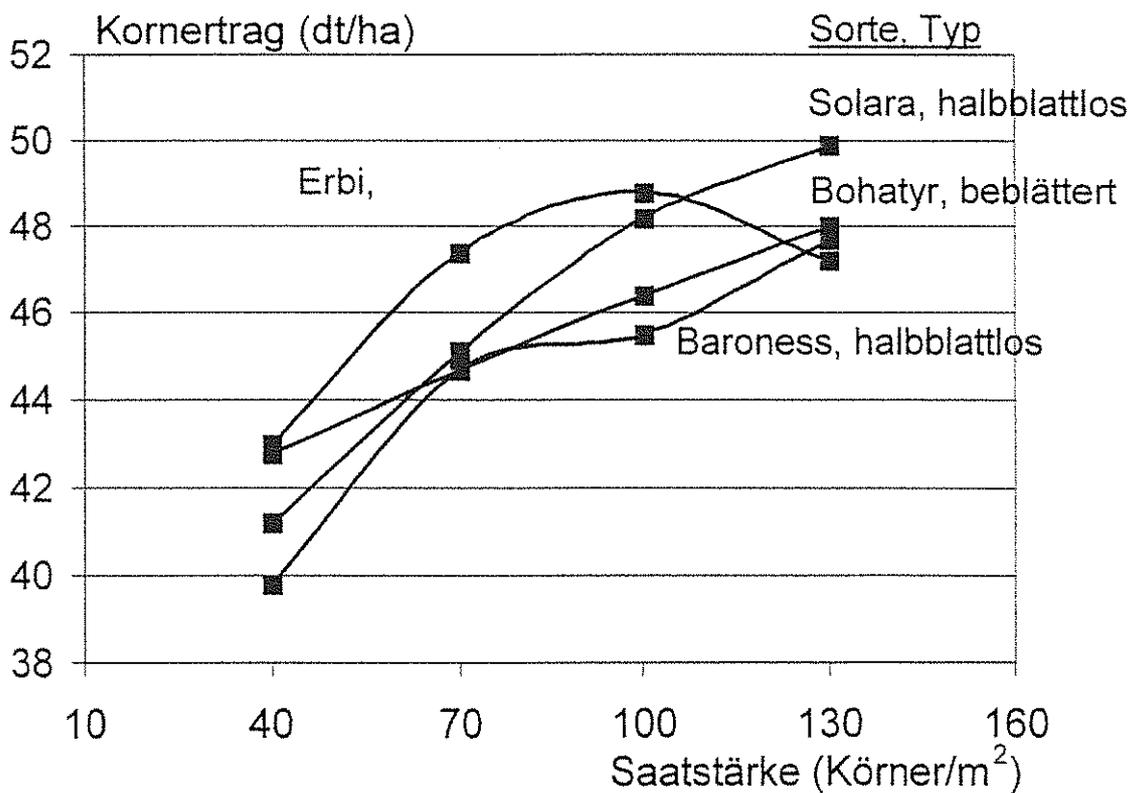


Abb. 4: Kornertrag von vier Erbsensorten in Drillsaat in Abhängigkeit von der Saatstärke (Mittel über vier Jahre)

## Empfehlungen zur optimalen Saatstärke

Nur die oben dargestellten Ertragsergebnisse zugrunde gelegt, würde sich bei Ackerbohnen unabhängig von der Sorte eine optimale Saatstärke von 50 und bei Erbsen von über 100 Körnern/m<sup>2</sup> ergeben. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht dürfen jedoch die Saatgutkosten nicht außer Acht gelassen werden. Eine Kennzahl, die Erlöse und Kosten bei dieser Betrachtung vereint, ist die **selbstkostenfreie Leistung (skfL)**. Sie bezeichnet den Erlös (Ertrag x Erzeugerpreis) vermindert um die Kosten des jeweils betrachteten Produktionsfaktors, in diesem Fall des Saatgutes.

In **Abbildung 5** sind für **Ackerbohnen** der Kornertag im Mittel aller vier Sorten und aller Versuchsjahre und die skfL in Abhängigkeit von der Saatstärke, hier umgerechnet auf keimfähige Körner/m<sup>2</sup>, dargestellt. Die skfL wurde exemplarisch für drei verschiedene Korngrößen berechnet. Dabei wird deutlich, wie die unterschiedliche Tausendkornmasse des Saatgutes die Rentabilität des Anbaus beeinflusst. Die selbstkostenfreie Leistung zwischen den extremen Korngrößen 300 und 700 g TKM differiert bei einer Saatstärke von 40 Körnern/m<sup>2</sup> um 60...70 DM/ha. Diese Differenz entspricht einem Ertragsäquivalent von derzeit etwa 3,5 dt/ha. Bei sehr niedriger TKM (300 g) wird die maximale monetäre Leistung mit ca. 40 keimfähigen Körnern/m<sup>2</sup> erreicht, bei sehr hoher TKM (700 g) dagegen schon mit etwa 30 Körnern. Im praktischen Anbau sollte deshalb eine Saatstärke von 30...40 keimfähigen Körnern/m<sup>2</sup> gewählt werden, wobei für kleinkörniges Saatgut eher die höhere, für grobkörniges die niedrigere Empfehlung zutrifft. Diese Empfehlung gilt für die gegenwärtigen preislichen Rahmenbedingungen mit Saatgutpreisen (Z-Saatgut) von 75 DM/dt und Erzeugerpreisen (Ernte 1999) von 18 DM/dt. Bei deutlich höheren Saatgutpreisen, wie z.B. im Frühjahr 1999 mit 100 DM/dt, liegt die wirtschaftlich optimale Saatstärke niedriger.

Eine andere Rechnung muss jedoch bei Verwendung von Nachbauseaatgut angestellt werden. Obwohl in diesem Fall nach dem Kooperationsabkommen 24 DM/ha Nachbaugebühr erhoben werden, sind die Saatgutkosten, insbesondere wenn auf jegliche Aufbereitung und Beizung verzichtet wird, deutlich geringer. Rein rechnerisch wird dann bei hoher TKM das Maximum der wirtschaftlichen Leistung erst bei etwa 40, bei niedriger TKM bei 50 keimfähigen Körnern/m<sup>2</sup> erreicht.

Eine analoge Darstellung des Ertrages und der skfL zeigt für **Erbsen** die **Abbildung 6**. Im Falle des Zukaufs von zertifiziertem Saatgut mit sehr hoher TKM (400 g) liegt die wirtschaftlich optimale Saatstärke bei 40 keimfähigen Körnern/m<sup>2</sup>. Bei sehr niedriger TKM (150 g) steigt das Optimum auf 90 keimfähige Körner/m<sup>2</sup> an. Noch höher kann die Saatstärke bei Nachbau gewählt werden. 24 DM/ha Nachbaugebühr sind auch hier in der Kalkulation enthalten. Bei sehr grobkörnigem Saatgut sollten in diesem Fall 80, bei sehr kleinkörnigem bis 115 keimfähige Körner/m<sup>2</sup> gewählt werden. Diese Empfehlungen gelten wiederum für die aktuellen Preise für Z-Saatgut von 70 DM/dt und das erzeugte Produkt (Ernte 1999) von 21 DM/dt.

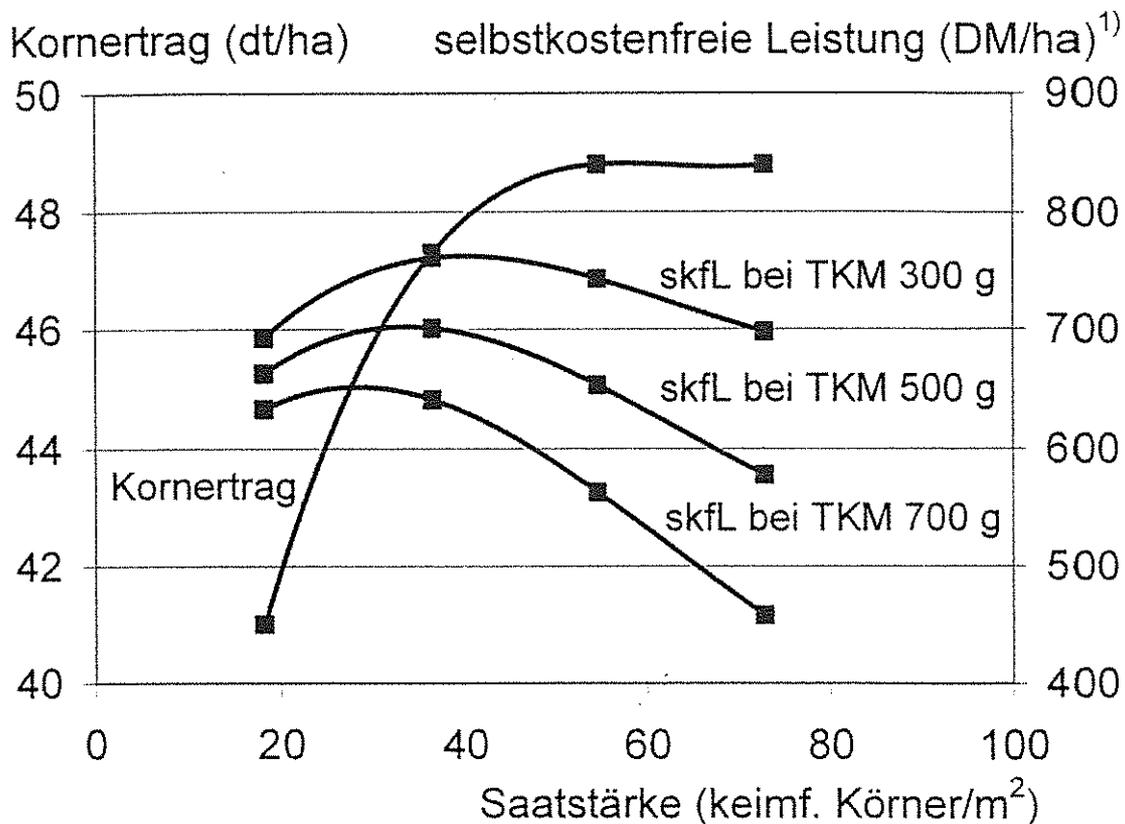


Abb. 5: Kornertrag von Ackerbohnen (Mittel über 2 Saatverfahren, 4 Sorten und 4 Jahre) sowie selbstkostenfreie Leistung in Abhängigkeit von der Saatstärke und der Tausenkornmasse des Saatguts (Saatgutpreis 75 DM/dt, Erzeugerpreis 18 DM/dt)

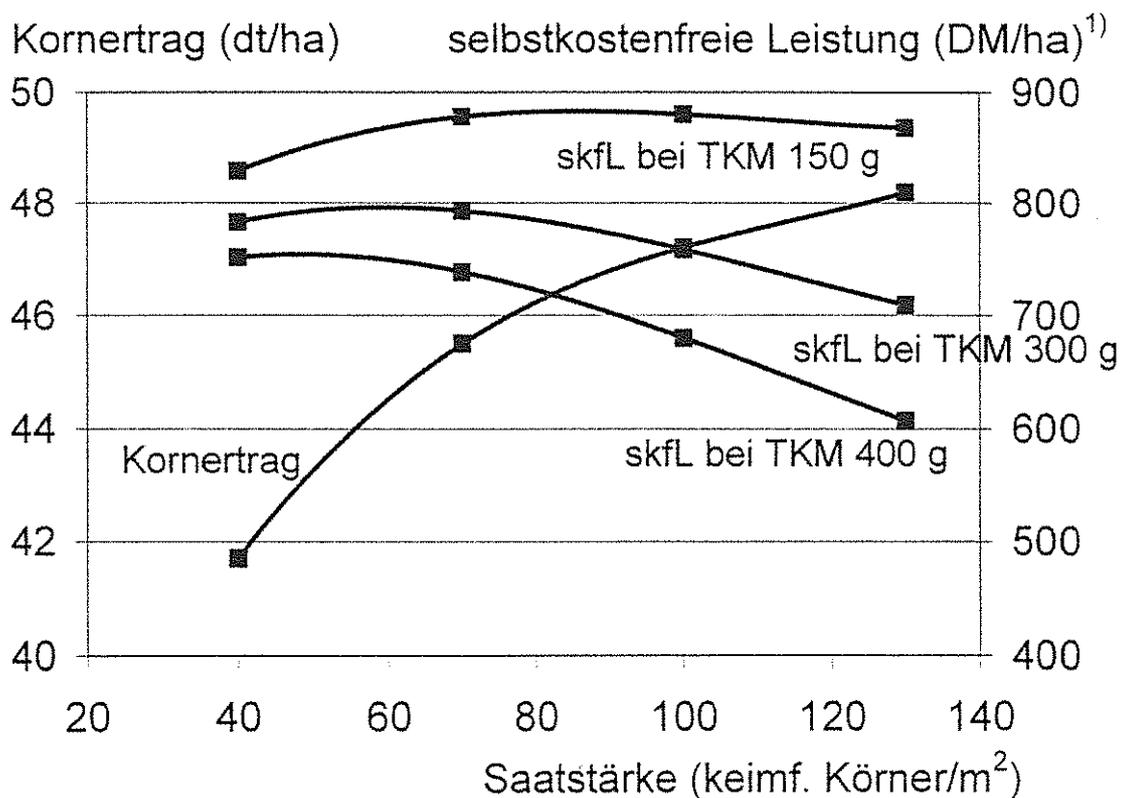


Abb. 6: Kornertrag von Erbsen (Drillsaat, Mittel über 4 Sorten und 4 Jahre) sowie selbstkostenfreie Leistung in Abhängigkeit von der Saatstärke und der Tausenkornmasse des Saatguts (Saatgutpreis 70 DM/dt, Erzeugerpreis 21 DM/dt)

## Zusammenfassung

Vierjährige Feldversuche mit Ackerbohnen und Körnerfuttererbsen am Standort Bernburg (zwei Saatverfahren, vier Saatstärken, je vier Sorten unterschiedlichen Wuchstyps) brachten folgende Ergebnisse:

1. Sowohl bei Ackerbohnen als auch bei Erbsen führte die Einzelkornsaat mit 25 cm Reihenweite gegenüber der Drillsaat mit 19 cm (Ackerbohnen) bzw. 13 cm (Erbsen) Reihenweite zu keinem Ertragsvorteil. Lange und kurze (Ackerbohnen) bzw. beblätterte und halbblatlose Sorten (Erbsen) reagierten im Wesentlichen gleich.
2. Auf die Saatstärke reagierten die unterschiedlichen Sortentypen bei Erbsen und Ackerbohnen ebenfalls gleich, so dass unabhängig von Sorte und Sortentyp für jede Fruchtart einheitliche Saatstärkenempfehlungen gegeben werden können.
3. Die Saatstärkenempfehlung darf nicht nur die Kornerträge, sondern muss gleichzeitig die Erzeugerpreise und Saatgutkosten berücksichtigen. Unter den aktuellen Rahmenbedingungen werden für Ackerbohnen und Erbsen sortenunabhängig folgende Empfehlungen gegeben:

**Ackerbohnen** (Erzeugerpreis 18 DM/dt, Saatgutpreis 75 (Zukauf) bzw. 18 DM/dt (Nachbau), Keimfähigkeit 90 %, Feldaufgang 80 %)

bei TKM (g)	opt. Saatstärke (keimf. K <sub>ö</sub> /m <sup>2</sup> )	
	bei Zukauf	bei Nachbau
300	40	50
500	35	45
700	30	40

**Körnerfuttererbsen** (Erzeugerpreis 21 DM/dt, Saatgutpreis 70 (Zukauf) bzw. 21 DM/dt, (Nachbau) Keimfähigkeit 90 %, Feldaufgang 80 %)

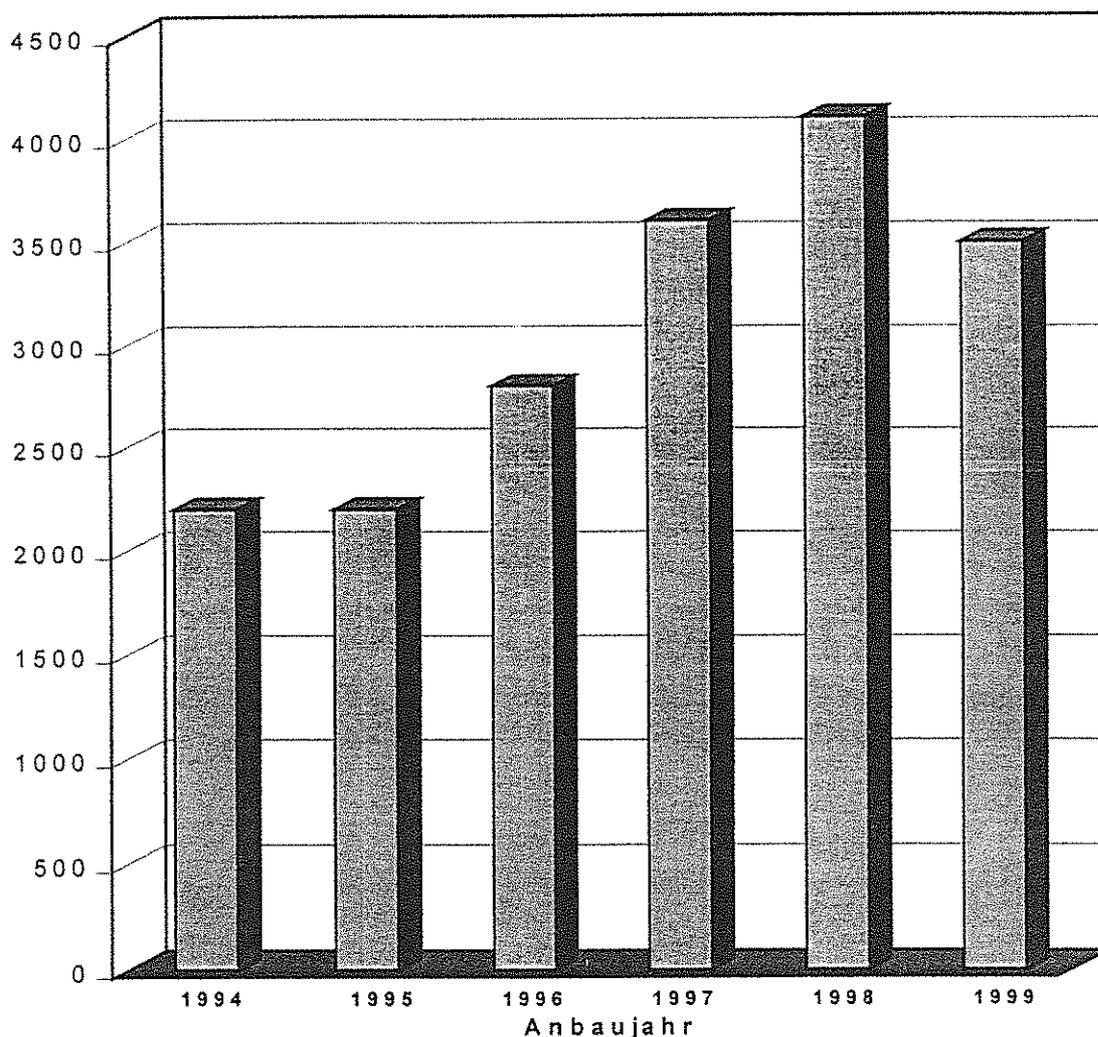
bei TKM (g)	opt. Saatstärke (keimf. K <sub>ö</sub> /m <sup>2</sup> )	
	bei Zukauf	bei Nachbau
150	90	115
200	80	110
250	70	105
300	60	100
350	50	90
400	40	80

## Pflanzenschutz bei wichtigen Leguminosen im Bereich des Amtes für Landwirtschaft und Flurneuordnung Anhalt, Außenstelle Bernburg

MEYER, H./ HARTLEB, H.

Fachbereich Pflanzenschutz ALF Anhalt, Landespflanzenamt Magdeburg

Besonders im Anbau von Futtererbsen ist in den letzten Jahren eine deutliche Flächenausweitung zu verzeichnen. Das bedingt erwartungsgemäß eine Zunahme des Befallsdruckes durch Schaderreger (Erbsenblattlaus, Erbsenwickler, Fusarien, Botrytis) und es ergeben sich erhöhte Anforderungen an einen effektiven Herbizideinsatz.



Erbsenanbau im Amtsbereich Bernburg ( in ha )

Herbizideinsatz:

Übersicht zu Herbiziden in Futtererbsen (Auszug)

Präparat Wirkstoff	Awm l bzw.kg/ha	Verfahren	Nacht- schatten fuß	Wirkungsspektrum						Vogel- miere	Auflagen	Richtpreis DM/ha
				Gänse- fuß	Kamille	Kleb- kraut	Stief- mütterch.	Knö- terich				
Bandur												
Aclonifen	3,0 - 4,0	VA	-	xxx	xxx	xx	xx	xx	xx	NW 600 20	93 - 194	
Boxer												
Prosulfocarb	3,0 - 4,0	VA	xx	xx	x	xxx	-	x	xxx	NW 600 10	71 - 94	
Stomp SC												
Pendimethalin	3,0 - 4,0	VA	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xx	xxx	NW 600 20	78 - 105	
Splitting												
Basagran	1,0 ; 1,0	NAK	xx	-	xxx	xxx	-	xx	xxx	NW 600 10	110	
TM Stomp SC +	1,5 - 2,0 + NA bis 5 cm											
Basagran	1,5 - 2,0	Wuchshöhe	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	NW 600 20	122 - 162	
Basagran		NA 5 - 10 cm										
Bentazon	2,0	Wuchshöhe	xx	-	xxx	xxx	-	xx	xxx	NW 600 10	110	
Hora Terbutryn												
Terbutryn	3,0	VA	-	xxx	xxx	-	xx	xxx	xxx	NW 600 10	52	
TM Stomp SC												
Pendimethalin	2,5	NA bis 5 cm Wuchshöhe	xx	xx	x	x	xxx	x	xxx	NW 600 20	65	
Pradone Kombi		NA										
Carbelamid + Dimefuron	3,5	ES 11	xx	xxx	-	xxx	xxx	xx	xxx	NW 601 10	154	

xxx = sehr gute Wirkung, xx = gute Wirkung, x = Nebenwirkung, - = keine Wirkung

Hinweise: (auch für Ackerbohnen zutreffend)

Bandur zeigt sehr sichere Wirkung, besonders auch gegen Ausfallraps. Das Mittel ist flexibel im Anwendungstermin und geeignet zur Brechung von Arbeitsspitzen im Mai.

Boxer war in den letzten Jahren nicht immer sicher gegen Gänsefuß.

Stomp benötigt ausreichend Feuchtigkeit.

Unkrautbekämpfung in Ackerbohnen (Auszug)

Präparat	Awm	Verfahren	Wirkungsspektrum							Richtpreis DM/ha	
			Nacht- schatten fuß	Gänse- fuß	Kamille	Kleb- kraut	Stief- mütterch.	Knö- terich	Vogel- miere		Auflagen
Wirkstoff	l bzw.kg/ha										
Bandur											
Aclonifen	3,0 - 4,0	VA	-	xxx	xxx	xx	xx	xx	xxx	<u>NW 600</u>	93 - 124
Boxer											
Prosulfocarb	3,0 - 4,0	VA	xx	xx	x	xxx	-	-	xxx	NW 600	71 - 94
Stomp SC											
Pendimethalin	3,0 - 4,0	VA	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	<u>NW 600</u>	78 - 105
Splitting											
Basagran	1,0 ; 1,0	NAK	xx	-	xxx	xxx	xxx	-	xxx	NW 600	110
F Stomp SC	3,0 - 4,0	VA	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	<u>NW 600</u>	
Basagran	1,0	NA	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	<u>20</u>	65
F Boxer	3,0	VA								NW 601	
Basagran	1,0	NA	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	10	154
F Hora Terbutryn	3,0	VA									
Basagran	2,0	NA	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	NW 600	162
TM Stomp SC +	2,0 +										
Boxer	3,0	VA	xxx	xx	x	xxx	xxx	xxx	xxx	<u>20</u>	

xxx = sehr gute Wirkung, xx = gute Wirkung, x = Nebenwirkung, - = keine Wirkung

### Unkrautbekämpfung in Lupinen

Präparat	Awm	Verfahren	Wirkungsspektrum						Auflagen	Richtpreis DM/ha
			Hirse- arten	Kleb- kraut arten	Gänse- fußarten	Kamille- arten	Knöterich- arten	Vogel- miere		
Boxer Prosulcarb	5,0	VA	-	xxx	xx	x	x		NW 601 10	118
Lentagran WP Pyridate	1,5 - 2,0	NA	xx	xxx	nur Gelbe Lupine xxx	xx	xx	xx	NW 600 10	66 - 88
Stomp SC Pendimethalin	3,0 - 4,0	VA	x	xx	xx	xx	xx	xx	<u>NW 601</u> <u>20</u>	78 - 105
TM Boxer + Stomp	2,5 - 3,0 + 1,0 - 2,0	VA	xx	xxx	xx	xxx	xx	xx	<u>NW 601</u> <u>20</u>	85 - 123

xxx = sehr gute Wirkung, xx = gute Wirkung, x = Nebenwirkung, - = keine Wirkung

Hinweis zur Spalte "Abstandsaufgaben": Auflagen, die unterstrichen und fettgedruckt sind, sind bußgeldbewehrt!

weitere bußgeldbewehrte Auflagen: Stomp SC - NW/201, VZ454

Gräserherbizide in Leguminosen

Präparat	Awm	Verfahren	Wirkungsspektrum					Auflagen	Richtpreis
			Erbsen	Acker- Bohnen	Flughafener	Hirsearten	Quecke		
Wirkstoff	l bzw. kg/ha							DM/ha	
Avadex 480 Triallat	2,5	VS Einarbeitung	x	x	xxx	-	600 10	70 - 105	
Fusilade ME Fluazifop	1,0 - 1,5	NA	x	x	xxx	xxx	600 10	70 - 105	
Illoxan Diclofop	3,0	NA	x	x	xxx	xxx	<del>600</del> <del>10</del>	188	
Pradone Kombi Carbetamid + Dimefiron	3,5	NA ES 11	x	xxx	-	-	601 10	154	

xxx = sehr gute Wirkung, xx = gute Wirkung, x = Nebenwirkung, - = keine Wirkung

Hinweis zur Spalte "Abstandsauflagen": Auflagen, die unterstrichen und fettgedruckt sind, sind bußgeldbewehrt!

weitere bußgeldbewährte Auflagen: Stomp SC - NW201, VZ454

Nach eigenen Erfahrungen wurden die besten Ergebnisse (Wirkung und Wirtschaftlichkeit) mit Fusilade ME erzielt.  
Die Breitenwirksamkeit von Pradone Kombi reicht nicht aus.

### Schädlinge in Erbsen (Auszug)

Mittel		Blattrandkäfer	Blattläuse	Erbsenwickler
E-combi 600 ml/ha	B1		x	
Primor 250-500 g/ha	B4		x	
Metasystox R 500 ml/ha	B1		x	
Decis flüssig 500 ml/ha	B 2	x	(x)	x
Karate 100 - 200 ml/ha	B 2	x		x
Ripcord 10 200 - 300 ml/ha	B 2	x		x

Die Bekämpfung des Blattrandkäfers erfolgt, wenn im 2 bis 4-Blattstadium mindestens 10 % der Blattfläche weggefressen wurden.

Gegen Erbsenblattläuse wird Pirimor eingesetzt, wenn 20 bis 30 % der Pflanzen befallen sind. Der Hauptschaden durch diesen Schädling entsteht durch Abfallen befallener Blüten. Außerdem fungieren diese Blattläuse als Virusüberträger.

Die Flugaktivität des Erbsenwicklers wird mittels Pheromonfallen überwacht. Die Bekämpfung wird durch den amtlichen Pflanzenschutzdienst signalisiert. Sie ist mit Pyrethroiden nach dem Bienenflug abends bis 23.00 Uhr möglich, es können 2 bis 3 Behandlungen erforderlich sein, wobei die erste frühestens zum ES 65 erfolgen sollte. Ziel der Bekämpfung ist die Vermeidung von Fraßschäden, Ausfallverlusten und Keimfähigkeitsbeeinträchtigungen.

#### Pilzkrankheiten der Erbse

Krankheit	Bekämpfungsmöglichkeiten
Fusariumwelke und Wurzelfäule	keine Fungizide, Saatgutbehandlung, 5-jährige Anbaupause
Brennflecken	keine Fungizide, Saatgutbehandlung, zertifiziertes Saatgut
Botrytis	Euparen (2 kg/ha), Verisan (3 l/ha) bei Vollblüte bis Ende Blüte
Echter und Falscher Mehltau	keine Fungizide

Sortenresistenz: kaum Unterschiede im Sortiment, GRAFILA und NITOUCHE sind etwas widerstandsfähiger gegen Ascochyta

#### Saatgutbehandlung - Wirkung gegen Auflaufkrankheiten

Präparat Wirkstoff	Aufwandmenge (g/dt)	Anwendung in	DM/dt
Apron T Metalaxyl + Thiabendazol	150	Ackerbohnen, Erbsen	23,-
Aatiram Thiram	300	Erbsen, Bohnen, Lupinen	6,-
TMTD 98 % Satec Thiram	200	Futtererbsen, Ackerbohnen (inkrustieren)	6,-
Tutan Flüssigbeize Thiram	400	Ackerbohnen, Erbsen	6,-

Diese Maßnahmen wirken nicht nur direkt auf die o. g. Krankheiten, sondern fördern generell einen zügigen Auflauf der Bestände.

### Anthraknose der Lupine (Brennfleckenkrankheit)

Erreger	Colletotrichum - Arten
Wirtspflanzen	Gelbe, Weiße, Blaue Lupine
Übertragung	infiziertes Saatgut, weniger auf Pflanzenresten
befallsfördernde Bedingungen	feuchte, warme Witterung, Spritzwasser, Durchfahren befallener Bestände
Befallsverlauf	Auflaufverluste, im Bestand kurz vor der Blüte erstes Auftreten
Ertragsverluste	bis zum Totalausfall der Ernte

### Situation bei der Saatgutvermehrung 1998

(Aberkennung zur Feldanerkennung angemeldeter Vermehrungsbestände):

Weißer Lupine	81 %
Gelber Lupine	43 %
Blaue Lupine	3 %

(SCHMIECHEN 1999)

### Beizversuche 1998

Maßnahme	Aufwand- menge	Auflauf (rel.)	Boniturnote		Wirkungsgrad in %		Ertrag rel.
			BBCH 55	BBCH 75	BBCH 55	BBCH 75	
UK	---	100	2,6	4,0	---	---	100
Prelude UW	200 ml/dt	94	1,5	2,9	31	75	126
Prelude UW	300 ml/dt	93	1,8	3,3	25	57	117
Mandat	400 ml/dt	78	1,8	2,8	66	100	121
Solitär	200 ml/dt	77	1,6	2,7	50	51	143
Solitär	300 ml/dt	77	1,5	2,8	100	77	144
Elektronenb.	70 kV; 10 kGy	93	2,3	3,2	0	0	114
Elektronenb.	70 kV, 15 kGy	92	2,5	3,9	0	47	101

Bisherige Schlussfolgerungen:

Es gibt gegen Anthraknose bisher keine amtliche Zulassung.

Für Rovral UFB liegen Ergebnisse von Rückstandsuntersuchungen vor, dieses Mittel kann bei guter Pflanzenverträglichkeit mit 200 ml/dt eingesetzt werden.

Solitär zeigte die besten Ertragseffekte ( $X_m^m + 20\%$ ), trotz deutlicher Auflaufverzögerung und einer gewissen Ausdünnung. Anwendung auf eigenes Risiko mit 200 ml/dt, speziell bei Vermehrungen.

Wirkung von Fungiziden auf Anthraknose und Ertrag 1998  
(Saatgut mit 200 ml/dt Solitär gebeizt)

Prüfglied	Boniturnoten im Entwicklungsstadium		Ertrag relativ zur Kontrolle
	(Mittel aus 4 Orten)		
	BBCH 55	BBCH 79	(Mittel aus 5 Orten)
Kontrolle	1,79	2,48	100
Amistar 1,0 l/ha	1,37	2,18	119,6
Folicur 1,0 l/ha	1,53	2,28	117,1
Harvesan 0,8 l/ha	1,65	2,47	110,2
Juwel 1,0 l/ha	1,71	2,41	112,8

Befallsminderung war unbedeutend, der Ertrag wurde jedoch gesteigert.  
Für Vermehrungsbestände wird ein zweimaliger Einsatz von Ortiva (Azoxystrobin) im  
BBCH 16 und im BBCH 55 und außerdem die Verwendung gebeizten Saatgutes  
empfohlen!

Später Hülsenbefall trotz Fungizideinsatz im o. g. Zeitraum lässt erkennen, dass weitere  
Versuche zur Optimierung des Einsatzzeitpunktes von Fungiziden erforderlich sind.

# Praktische Erfahrungen beim Anbau von Körnerfuttererbsen

BARTMER, CARL-ALBRECHT

Gut Löbnitz, Lindenstraße 25, 39443 Löbnitz,

## 1. Beschreibung des Betriebes

- reiner Ackerbaubetrieb
- 95 % pfluglos
- im mitteldeutschen Trockengebiet
- Vermehrung von Hybridroggen und Körnerleguminosen

## 2. Warum überhaupt Körnerleguminosen?

### - *Fruchtfolgeüberlegungen (Blattfruchtanteil)*

ZR ca. 8%

Raps, Food ca. 8,5 %

Raps, Nawaro ca. 12 %

Ges.: 28,5 %, davon früh räumend 20,5 %

### - Probleme

- a) „saubere“ Vermehrungsfläche für den Hybridroggen (ca. 15 % der Anbaufläche) mit hohen Anforderungen bezüglich Abständen zu Nachbarroggen und Triticale
- b) Feldhygiene im pfluglosen Anbau (Gräser wie Trespel und Quecke, Krankheiten in Getreidefruchtfolgen wie Ophiobulus, Cercospora oder HTR); Gräser sind in den Blattfrüchten restlos auszuschalten (Kerb im Raps)

### - *Vorfrucht – Nachfruchtwirkung*

- a) Lage im Trockengebiet: Frühe sehr dünne Aussaaten in der ersten Hälfte September führen im Vergleich zu späteren Saaten (Ende Oktober) zu Mehrerträgen (5 – 20 %)
- b) Blatt-Vorfrucht ist Getreidevorfrucht überlegen (10 – 15 %), extreme Frühsaaten nach Getreide sind risikoreich (Ophiobulus <> Fluquinconazol-Beize)
- c) Erbsenvorfrucht > Rapsvorfrucht > Getreide > Zuckerrüben  
wg. Bodenwasser, Krankheiten / Gare, N-Dynamik

### - *Deckungsbeitragsüberlegungen*

Auch wenn aktuell die Marktleistung wegen angespannter Preise (in diesem Jahr lohnte die Lagerung, im letzten nicht!) nicht überzeugt, müssen die o.g. Faktoren in eine Gesamtdeckungsbeitragsrechnung der Fruchtfolge mit kalkuliert werden. Hierbei sind Richtwerte für die N- Nachlieferung nicht ausreichend, sondern die individuellen Standortbedingungen (Trockengebiete etc. s.o.) müssen bewertet werden.

## 3. Aussaat von Körnererbsen

- *Vorbereitung:* beginnt mit der Ernte der Vorfrucht (pflugloses Verfahren)
- a) exakte Strohverteilung horizontal, event. mit Strohriegel optimieren
- b) Grubberstrich flach (5 – 8 cm) – Strohrotte, Auflauf von Getreide- und Unkrautsamen
- c) Aufwuchs früh mit Glyphosat abspritzen (Wasserverzehr)

- d) 2. Grubberstrich tiefer (12-15 cm), Strohverteilung vertikal
- e) zum Vegetationsende nochmals Aufwuchs mit Glyphosat abspritzen

- **Aussaat**

- a) wirklich trockene Bedingungen abwarten (Keimling und später ganze Pflanze reagiert negativ auf aussaatbedingte Verdichtungen)
- b) dennoch ist frühe Aussaat von Vorteil (ab Ende Februar möglich), Frostprobleme mit aufgelaufenen Erbsen habe ich noch nicht erlebt, gegen das Spätfrostisrisiko während der Blüte hilft eine verspätete Aussaat auch nicht
- c) Sortenwahl standortspezifisch: für hiesige Trockenstandorte sollten nach SCHÖNBERGER Sorten mit hoher Kornzahl/Hülse gewählt werden (Swing, Miami, Pinocchio, Duel), da die „Hoch-TKG-Typen“ in der Blüte und Abreife durch Hitze- und Trockenstress ihr Potential nicht ausschöpfen können.
- d) Aussaatmenge: bei frühen und normalen Saaten 60 – 70 Körner; da die Tageslänge sich auf die Verzweigungsfähigkeit und die Kornzahl/Hülse auswirkt, müssen bei Spätsaaten (Feldaufgang Mitte April) Saatstärken nach SCHÖNBERGER um bis zu 50 % hochgesetzt werden.

#### 4. Pflege

Nach der Aussaat empfiehlt sich zur Rückverfestigung, zum Wegdrücken kleiner Steine (Ernte) und zur Befestigung von gewissen Unebenheiten (Ernte) auf gut abgetrockneten Beständen der Einsatz einer Cambridgewalze.

Für **Herbizidmaßnahmen** gibt es diverse Verfahren, reine VA- oder NA-Verfahren oder entsprechende Kombinationen. Unzweifelhaft ist, dass die Erbse eine geringe Konkurrenzskraft gegen Unkräuter hat und dass diese sich nicht nur in Minderertrag durch den Wettbewerb um Licht und Nährstoffe auswirken, sondern erheblich auch die Beerntung beeinflussen.

Ich selber sichere durch o.g. Glyphosatmaßnahmen eine „saubere“ Ausgangssituation, setze dann nach der Saat in den Auflauf der ersten Unkräuter Stomp mit ca. 1,5 – 2,0 l ein (Voraussetzung Bodenfeuchtigkeit) und lege im Bedarfsfall mit Basagran nach (meist nur 0,5 l). Wichtig ist die kritische Einschätzung der Auslastung der Pflanzenschutztechnik.

**Insektizide:** Blattrandkäfer spielt untergeordnete Rolle, Hauptzielrichtung sind Blattläuse und wegen Saatgutproduktion der Erbsenwickler. Eingesetzt werden Pyrethroide, E 605 und Pirimor.

**Fungizide:** BCM (Ascochyta, Botrytis), Manex (Mn und Kontaktwirkung), Folicur; Einsatz bei früher Perenospora, sonst nach Bedarf, besonders nach stärkerem Regen in der Blüte

**Nährstoffe:** P und K gemäß Fruchtfolge, N-Düngung: eine geringe Stroh- und „Initialdüngung“ im Herbst erscheint sinnvoll, dann auch Schwefel, Mn, Bor, Mg und besonders Kupfer

## 5. Ernte

### - *der erntereife Bestand*

Die Erbsen haben einen Feuchtegehalt von unter 15 %, alles Erbsenkraut ist vollkommen abgereift, es gibt nur unbedeutendes Unkraut. Sollten die Bedingungen nicht gegeben sein, sollte Reklone zur Abreifbeschleunigung eingesetzt werden. Der Boden muß unbedingt trocken sein.

Wenn diese Bedingungen gegeben sind, sollte unmittelbar mit dem Dreschen begonnen werden, auch wenn andere Früchte naheliegender wären.

Wer einmal seinen Mähdrescher restlos verdreht hat, der drischt nie wieder bei feuchtem Boden.

### - *der Mähdrescher*

Er kann und sollte speziell auf die Erbsenernte umgerüstet werden. Dazu bauen wir alle Ährenheber an, sie sollten alle gleich hoch stehen. Die Halmteiler werden abgebaut. In den Schrägförderer und statt der unteren Abdeckbleche an Körner- und Überkehrelevator werden Lochbleche zur Abscheidung von Erde angebracht, die Dreschtrommeldrehzahl wird mittels Reduziergetriebe auf unter 200 Umdrehungen eingestellt (Beschädigungen isb. wg. Saatgutvermehrungen) der Dreschspalt entspr. Herstellerangaben weit geöffnet. So kann mit hohen Fahrgeschwindigkeiten gearbeitet werden. Die Druschrichtung hängt ab von der Lagerrichtung und der Höhe des Bestandes. Bei einigen standfesten Sorten kann in jeder Richtung gedroschen werden, einige Sorten kann man nicht ordentlich mit dem Strich dreschen, im Extrem kann dies auch einmal Leerfahrten bedeuten, wenn das Erntegut nur gegen den Strich ordnungsgemäß aufgenommen werden kann. Die Haspel kann helfen, zu starker Einsatz vor dem Tisch kann aber auch die Verluste erhöhen. Unter trockenen Verhältnissen können ohne weiteres 25 – 30 ha pro Mähdrescher und Tag gedroschen werden.

# Einfluss der Bodennutzung auf die Bodenfeuchte

BISCHOFF, J.

Lehr- und Versuchsanstalt des Landes Sachsen-Anhalt für Acker- und Pflanzenbau, Bernburg

Auf der Leeseite des Harzes, mit weniger als 500 mm Jahresniederschlag, ist das Wasserangebot ertragslimitierender Faktor. Die Niederschlagsmengen, die in der Hauptwachstumszeit von Mai – August fallen, reichen in den meisten Jahren nicht für eine ungestörte Ertragsbildung aus. Dieser Nachteil kann allerdings durch das hohe Wasserspeichervermögen der tiefgründigen Lößböden teilweise ausgeglichen werden. Die Feldkapazität der Bernburger Löß-Schwarzerde (berechnet für die Schicht 0 - 100 cm) wird mit 310 l/m<sup>2</sup>, das „tote Bodenwasser“ mit 95 l/m<sup>2</sup> angegeben, woraus eine nutzbare Feldkapazität von 215 l/m<sup>2</sup> (= mm Niederschlagshöhe) resultiert. Das sind feste Größen und durch Bewirtschaftung nur wenig beeinflussbar.

Bezeichnend für den Standort ist, dass die nutzbare Feldkapazität in vielen Jahren von den angebauten Pflanzen, besonders von Zuckerrüben und Mais, bis zu 1,5 m Tiefe weitgehend ausgeschöpft wird. Wassersättigungsdefizite von 150 l/m<sup>2</sup> im Spätsommer/ Herbst werden bei mittleren monatlichen Winterniederschlägen von rd. 30 mm nur selten bis zum Frühjahr wieder ausgeglichen. Voraussetzung für erfolgreiche Pflanzenproduktion in Trockengebieten ist daher ein sparsamer Umgang mit Wasser in der gesamten Fruchtfolge. Dafür kommen eine ganze Reihe acker- und pflanzenbaulicher Maßnahmen in Betracht, wobei die Wahl der Fruchtarten sowie die Bodenbearbeitung die größte Bedeutung besitzen.

Die Grundlage für die vorliegenden Untersuchungen zum Wasserhaushalt des Bodens bildet ein mit den Herbstarbeiten 1997 nach Winterweizen angelegter Systemversuch, s. Abbildung 1.

## *Material und Methoden*

Zu jeder Kultur der Fruchtfolge: 1. Zuckerrüben (ZR), 2. Sommergerste (SG), 3. Winterweizen (WW) und 4. Wintergerste (WG) laufen vier Bodenbearbeitungs- bzw. Bestellsysteme. Der konventionellen Bodenbearbeitung mit **Pflug/ Packer** auf 25 cm werden zwei Verfahren **Stroh-/ Rübenblatt-Mulchsaat (I und II)** und die **Direktsaat** gegenübergestellt. In Stroh-/ Rübl-Mulch I erfolgt die 10 - 15 cm tiefe Lockerung des Bodens mit einem Scheibengrubber, in Stroh-/ Rübl-Mulch II ist der einzige Arbeitsgang die Vorsaatbearbeitung auf 4 – 6 cm mit Zinkenrotor/ Packerwalze. Die N-Düngung wurde in 2 Stufen unterteilt. N1 ist die ortsübliche Ertragsdüngung, in N2 wurde die Gesamt N-Menge anteilig um 50 % bei ZR, um 35 % bei SG und um 33 % bei WW und WG erhöht.

## *Ertragsleistung der Vier-Felder-Fruchtfolge*

Abbildung 2 zeigt die Ertragsleistung der Vier-Felder-Fruchtfolge sowie die Saccharose- und Rohproteingehalte der Zuckerrübe bzw. im Getreidekorn im Mittel der beiden ersten Erntejahre 1998 und 1999 in N1.

Frühe Aussaat und zeitiger Reihenschluss der **Zuckerrübe** sind wichtige Voraussetzungen, damit Trockenperioden besser überstanden werden, da durch ein gut ausgebildetes Wurzelsystem die Wasserreserven in tieferen Bodenschichten erschlossen werden können. Bei durchschnittlichen Feldaufgängen der Zuckerrübe von 88 % nach konventioneller Bodenbearbeitung, 84 % nach Strohmulchsaat (I u. II) und 71 % nach Direktsaat erzielten Strohmulch II und Direktsaat trotz der geringeren Bestandesdichten Mehrerträge gegenüber dem Pflügen (= 523 dt/ ha) von durchschnittlich 63 bzw. 78 dt/ ha. Bei ebenfalls besserer Qualität waren das in beiden Varianten rd. 20 dt/ ha mehr Weißzucker. Sowohl bei Pflugbearbeitung wie auch bei Mulch- und Direktsaat betrug das Optimum der N-Düngung 80 kg N/ ha.

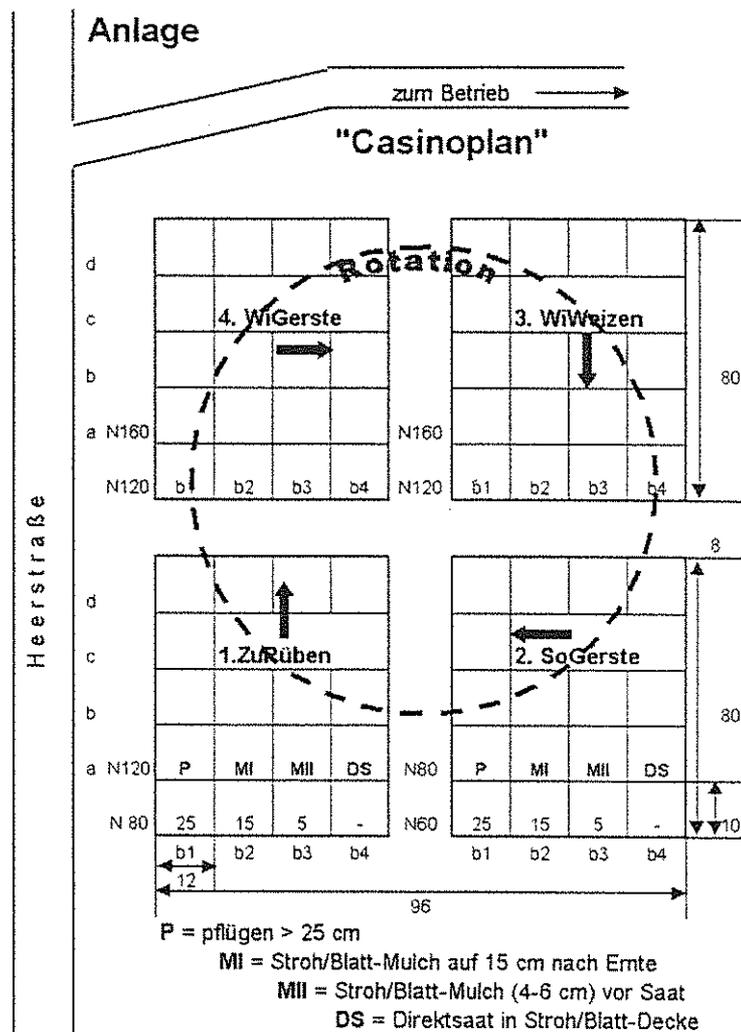


Abb. 1: Versuchsanlage „Casinoplan“

Das erstaunliche Ergebnis resultiert allein aus den positiven Auswirkungen der aufwandsreduzierten Bodenbearbeitung auf den Wasserhaushalt des Bodens: Durch den Verzicht auf das jährliche Pflügen erhöht sich bei intakter Bodenstruktur langfristig das Infiltrations- und Speichervermögen von Niederschlägen. Hinzu kommt, dass die unproduktive Verdunstung von wertvollem Bodenwasser durch das Belassen von Ernterückständen an der Bodenoberfläche stark vermindert wird. Vor allem für Zuckerrüben und Mais, die infolge des spät einsetzenden Reihenschlusses eine starke Bodenverdunstung aufweisen, ist das ertragsentscheidend.

Die Versuchsergebnisse zu **Getreide** sind ein beredtes Beispiel dafür, dass auch bei Pflugverzicht durch gezielte Anbaumaßnahmen kräftige Bestände mit hoher Ertragswartung möglich sind. Bei Sommergerste und Winterweizen zeichneten sich Ertragsvorteile der reduzierten/ minimierten Bodenbearbeitung ab. Wie bei Zuckerrüben hatte auch hier die pfluglose Bodenbearbeitung zur Überbrückung von Dürreperioden beigetragen. Wintergerste reift gewöhnlich früh genug ab und entzieht sich damit dem Trockenstress im Vorsommer. Der Rohproteingehalt im Korn von Sommergerste und Winterweizen ging tendenziell mit abnehmender Intensität der Bodenbearbeitung zurück, bei Braugerste erwünscht.

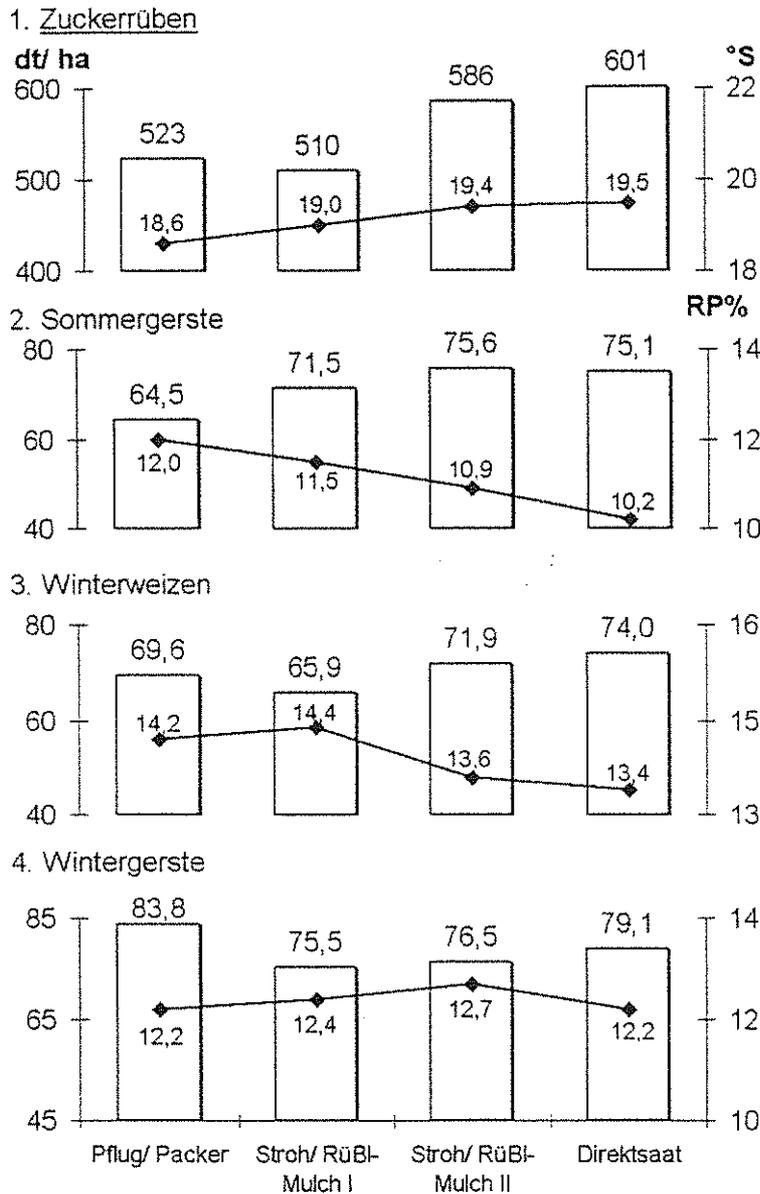


Abb. 2: **Bodenbearbeitung auf Ertrag und Qualität in N1**  
LVA Bernburg „Casinoplan“, 1998 und 1999

### ***Bodenbearbeitung und Bodenwassergehalte***

Der Wasserbedarf der einzelnen Kulturen ist sehr unterschiedlich, was im Hinblick auf ihre Vorfruchtwirkung Bedeutung hat. Abbildung 3 zeigt den Wasserverbrauch und Trockenmasseertrag von Zuckerrüben bei variiertem Bodenbearbeitung. Die Ermittlung des Wasserverbrauches erfolgte aus der Summe der Niederschlagsmengen zwischen Aussaat und Ernte der Zuckerrüben und dem pflanzenverfügbaren Bodenwasser zur Aussaat vermindert um den Gehalt an pflanzenverfügbarem Bodenwasser zur Ernte.

Der Wasserverbrauch der Zuckerrüben betrug im Versuchsmittel 446 mm. Das sind 95 % des langjährigen Niederschlagsmittels von Bernburg. Die Versuchsergebnisse zeigen neben bedeutsamen Jahresunterschieden, dass der Wasserverbrauch der Zuckerrüben in Strohmulch II und Direktsaat am höchsten war. Die Ursache hierfür liegt im günstigen Wasserangebot unter der überwinterten Strohdecke, das bei einer frühen Aussaat der Rüben zu den mit Abstand höchsten Erträgen und damit auch zum höchsten Wasserverbrauch führte. Bezogen auf 10 t/ ha produ-

zierte Trockenmasse war dagegen der Wasserverbrauch am niedrigsten, d.h. bei Minimalbodenbearbeitung erfolgte eine effizientere Ausnutzung des pflanzenverfügbaren Bodenwassers.

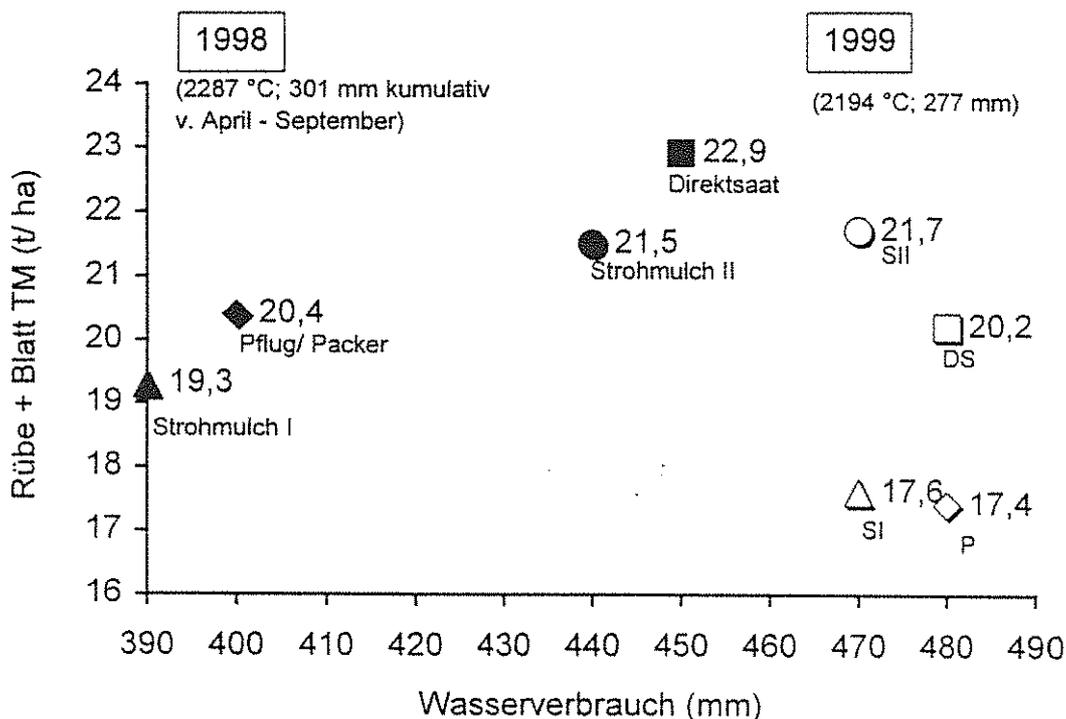


Abb. 4: Wasserverbrauch und Gesamttrockenmasseertrag von Zuckerrüben LVA Bernburg „Casinoplan“, 1998 und 1999

Die Wassergehaltsmessungen in Abb. 4 zeigen, dass weniger das 10 – 15 cm tiefe Grubbern im Herbst, als vielmehr das flache Bearbeiten der überwinterten Strohecke unmittelbar vor der Rübenaussaat erhebliche Mengen an Wasser vor der Verdunstung schützt und im Boden zurückbehält. Bereits zur Frühjahrspflanzung 1998 waren in Strohecke II und Direktsaat gegenüber der Herbstfurche rd. 50 mm (= Liter/ m<sup>2</sup>) mehr Wasser pflanzenverfügbar. Anfang Juni, im 8 - 10 Blattstadium der Zuckerrübe, wurde unter der Strohecke der Direktsaatvariante sogar ein um 77 mm höherer Bodenwasservorrat nachgewiesen, nach Vorsaatbearbeitung ein Plus von 45 mm. Dadurch behielten die Rübenblätter auch in den Sommermonaten wesentlich länger ihre Konsistenz und zeigten weniger Welkeerscheinungen als die Zuckerrüben auf gepflügtem Acker. Das wurde, wenn auch nicht so ausgeprägt, durch die 99er Versuchsergebnisse bestätigt.

Zwischen beiden Versuchsjahren bestehen deutliche Unterschiede im Verlauf des Bodenwassergehaltes. Während sich 1998 klimatisch durch Trockenheit im Vorsommer auszeichnete, traten in 1999 von Mitte Juli bis zur Ernte längere Trockenperioden auf, in denen das vorhandene Bodenwasser den permanenten Welkepunkt regelmäßig unterschritt. Der moderate Trockenstress in 1998 wirkte sich auf die Ertragsbildung der Zuckerrüben weniger nachteilig aus als die Extreme im Folgejahr. Zur Rübenaussaat 1999 war der Boden aufgrund überdurchschnittlicher Niederschläge im Herbst 1998 über alle Varianten mit Bodenwasser gesättigt. Das und die hohen Niederschlagssummen in Mai und Juni waren bereits Ende Juli 1999 aufgebraucht. Zur Ernte der Zuckerrüben wurden durchschnittlich noch rd. 30 mm pflanzenverfügbares Bodenwasser gemessen. 130 mm Winterniederschläge, die bis zur Bodenfeuchtemessung am 7. Februar 2000 gefallen waren, ergänzten die Bodenwasservorräte auf 170 mm (= 80 % nFK). Nach Abb. 5 fehlen verglichen mit der Vorfrucht Winterweizen dennoch rd. 50 mm nutzbares Bodenwasser.

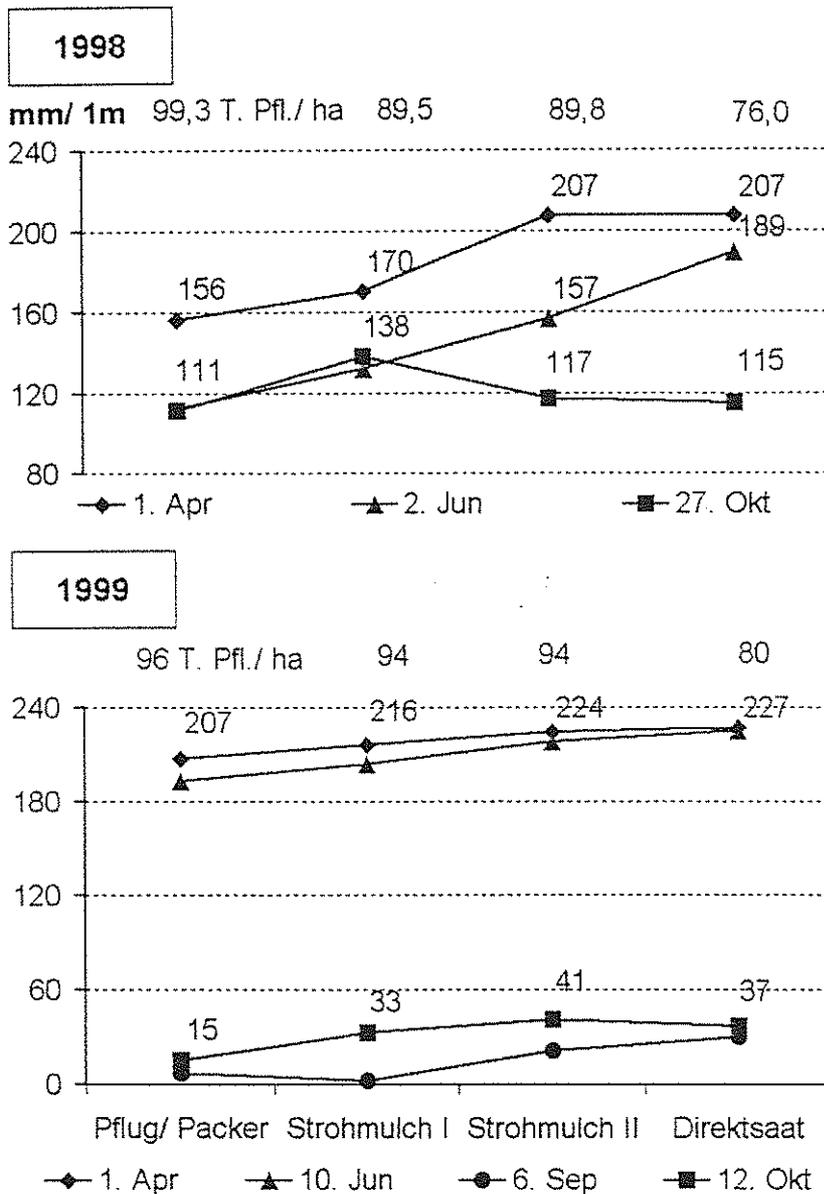


Abb. 4: **Bodenwasser unter Zuckerrüben**  
LVA Bernburg „Casinoplan“, 1998 und 1999

#### Ackerbauliche Maßnahmen

Erfahrungen am Standort Bernburg haben gezeigt, dass bei einer Aufeinanderfolge von Trockenjahren und gleichzeitig intensiver Bodennutzung nach Zuckerrüben regelmäßig niedrige Weizenerträge erzielt werden als bei jeder anderen Vorfrucht. Die Ursache hierfür liegt im starken Wasserentzug der Zuckerrübe bis in 1,5 m Tiefe, der in Jahren mit geringen Winterniederschlägen nicht wieder ausgeglichen werden kann.

Neben der konsequenten Anwendung wassersparender Verfahren bei der Bodenbearbeitung kann der Anbau von Kulturen mit einem sparsamen Wasserentzug wie Gerste, Körnererbsen und Kartoffeln zur Stabilisierung der Erträge in Zuckerrübenfruchtfolgen beitragen. Bei früher Aussaat nutzt die Sommergerste die Bodengare der Rübe und reagiert nach bisherigen Untersuchungen auf die Vorfrucht Zuckerrübe in Ertrag positiv und Qualität nicht nachteilig. Da Gerste gewöhnlich nach Weizen folgt, jedoch von unseren Getreidearten den höchsten Vorfruchtanspruch hat, sollte insbesondere dann nach Alternativen zur Verbesserung ihrer Stellung in der Fruchtfolge gesucht werden, wenn sie als Braugerste angebaut wird.

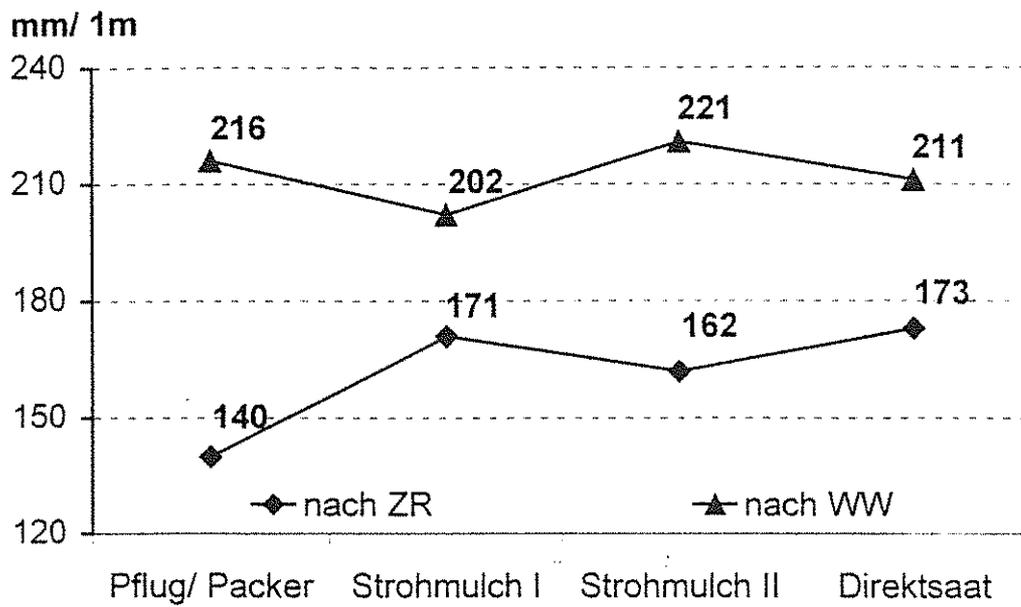


Abb. 5: **Wassersituation am 7. Februar 2000**  
LVA Bernburg „Casinoplan“, 2000

## Sollten unterschiedlich entwickelte Wintergetreidebestände im Frühjahr differenziert mit Stickstoff angedüngt werden?

BOESE, L.  
LVA Bernburg

„Bestandesführung“ ist seit spätestens Mitte der 80-er Jahre ein zentraler Begriff im landwirtschaftlichen Pflanzenbau. Er wird in der Regel auf das Getreide bezogen und hier in erster Linie auf die Stickstoffdüngung, im weiteren Sinne aber auch auf Maßnahmen der mechanischen Saatenpflege, der Halmstabilisierung und der chemischen Unkraut-, Krankheits- und Schädlingsbekämpfung. Der Begriff geht von der Vorstellung aus, dass sich ein Bestand optimal, d.h. kräftig, aber wiederum nicht zu stark entwickeln soll und darum einer „Führung“ durch den Landwirt bedarf. Als Folge zu starker Biomasseentwicklung, die durch überhöhte N-Gaben verursacht wird, werden eine ungünstige Ertragsstruktur, Standfestigkeitsprobleme, erhöhter Krankheitsdruck, unproduktiver Wasser- und Assimilateverbrauch und im Resultat all dessen Ertragsdepressionen befürchtet. Insbesondere soll, so die häufig gegebene Empfehlung, die 1. N-Gabe zu Wintergetreide im Frühjahr differenziert bemessen werden. Schwach entwickelte Bestände (Spätsaaten, evtl. nach Auswinterung) sollen zur Förderung der Triebentwicklung mit einer möglichst frühen und höheren Gabe angedüngt werden als stark entwickelte Bestände (Frühsaaten, bereits stark bestockt), die mit einer verminderten und ggf. verzögerten 1. Gabe versehen werden sollen. Bemerkenswert ist, dass keine Versuchsergebnisse existieren, die diese These belegen würden. Auch muss erwähnt werden, dass seit jeher von einzelnen Fachkollegen Zweifel an der Richtigkeit dieser These geäußert wurden. Diese Situation war Anlass, in zwei Feldversuchsserien mit Wintergerste bzw. Winterweizen möglichen Wechselwirkungen zwischen Bestandeszustand zu Vegetationsbeginn und Höhe der 1. N-Gabe auf die weitere Bestandesentwicklung, Kornertrag und Ertragsstruktur von Wintergetreide nachzugehen.

### Versuchsdurchführung

Die Versuche mit Wintergerste (Sorte „Theresa“) und Winterweizen (Sorte „Ritmo“) wurden am Standort Bernburg (tiefgründige Löss-Schwarzerde ohne Grundwassereinfluss, Bodenzahl ca. 90, mittl. Jahrestemperatur 9,1 °C, mittl. Jahresniederschlagssumme 469 mm) in den Jahren 1997...99 durchgeführt. Durch Variation des Saattermins und der Saatstärke in teilweise nicht praxisüblichen Bereichen wurden im Frühjahr hinsichtlich Entwicklungsstand und Bestandesdichte (Pflanzen/m<sup>2</sup>) fünf deutlich unterschiedliche Bestände erzeugt (Tab. 1).

### Tabelle 1

Durch Variation des Saattermins und der Saatstärke zu Vegetationsbeginn im Frühjahr unterschiedlich entwickelte und strukturierte Wintergersten- und Winterweizenbestände

Nr.	Saattermin, Saatstärke	Wintergerste „Theresa“	Winterweizen „Ritmo“
1.	früh , niedrig	Anfang Sept., 150 k.Kö./m <sup>2</sup>	Mitte Sept., 200 k.Kö./m <sup>2</sup>
2.	früh , hoch	Anfang Sept., 600	Mitte Sept., 800
3.	normal, normal	Mitte Sept. , 300	Mitte Okt. , 400
4.	spät , niedrig	Mitte Okt. , 150	Mitte Nov. , 200
5.	spät , hoch	Mitte Okt. , 600	Mitte Nov. , 800

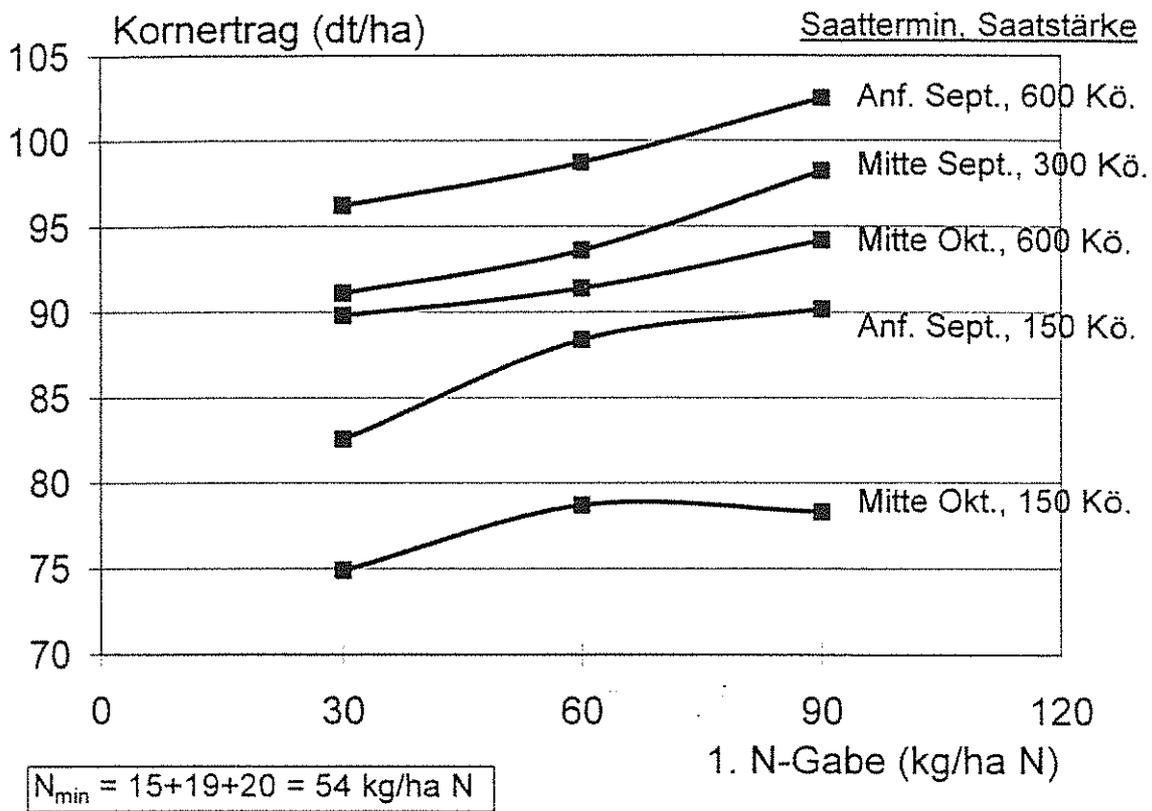


Abb. 1: Kornertrag von Wintergerste (Theresa) in Abhängigkeit vom Saattermin, der Saatstärke und der Höhe der 1. N-Gabe (Bernburg, Mittel 1997-99)

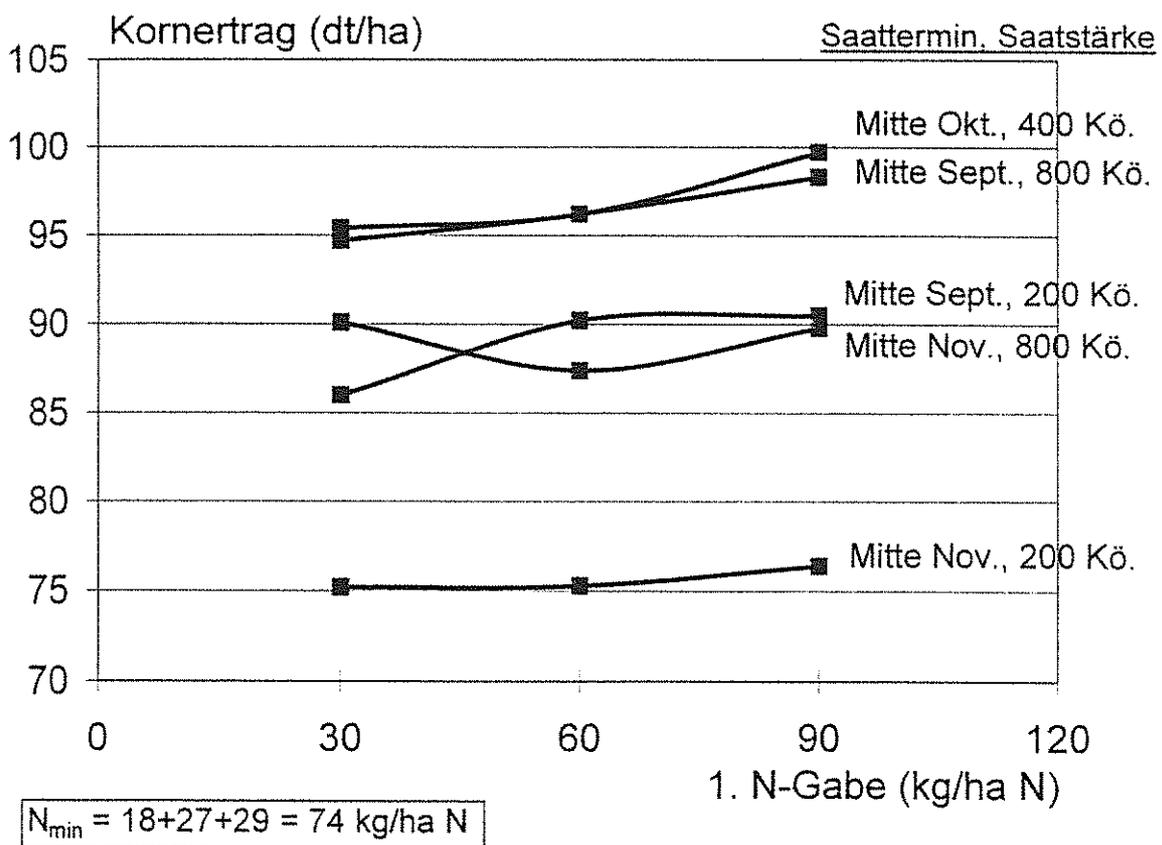


Abb. 2: Kornertrag von Winterweizen (Ritmo) in Abhängigkeit vom Saattermin, der Saatstärke und der Höhe der 1. N-Gabe (Bernburg, Mittel 1997-99)

Insbesondere die Fröhsaaten in hoher Saatstärke waren zu Vegetationsbeginn im Fröhjahr schon voll bestockt und sehr mastig, während bei den Spätsaaten mit z.T. sehr geringer Pflanzenzahl die Bestockung noch nicht oder gerade erst begonnen hatte.

Jeder der fünf Bestände wurde zu Vegetationsbeginn mit drei unterschiedlichen N-Gaben (je 30, 60, 90 kg/ha N) in Form von Kalkammonsalpeter (KAS) versehen, so dass je Versuch 5 x 3 = 15 Prüfglieder zur Auswertung vorlagen. Der Applikationstermin der 1. N-Gabe (in den einzelnen Versuchsjahren 10.-25.03.) war im jeweiligen Versuch einheitlich. Die weiteren N-Gaben wurden ebenfalls als KAS einheitlich in einer Höhe gegeben, die N-Mangel in der weiteren Entwicklung der Bestände ab Schossbeginn ausschloss. Nur im letzten Versuchsjahr wurde die 3. Gabe zum Ährenschieben komplementär differenziert, so dass in diesem Jahr alle Varianten in der Summe aller Gaben einheitlich 160 kg/ha N erhielten. In den beiden ersten Versuchsjahren betrug die Gesamt-N-Menge jeweils 180...240 kg/ha N. Zur Halmstabilisierung wurden zugelassene und empfohlene Präparate eingesetzt. Lager trat in den Versuchen nicht auf.

## Ergebnisse

In **Abbildung 1** ist der Kornertrag der fünf unterschiedlichen Bestände **Wintergerste** in Abhängigkeit von der Höhe der 1. N-Gabe im Mittel über alle drei Versuchsjahre dargestellt. Die Fröhsaat mit hoher Saatstärke erzielte die höchsten Erträge. Gegenüber einer niedrigen Andüngung mit 30 N (= kg/ha N) wurde bei ihr mit 60 N zur ersten Gabe ein Mehrertrag von etwa 3 dt/ha erzielt. Eine Erhöhung der 1. Gabe auf 90 N führte zu einem weiteren Ertragszuwachs um 4 dt/ha. Die anderen Bestände reagierten ähnlich. Nur die schwach entwickelte Spätsaat mit niedriger Bestandesdichte erreichte schon mit 60 N zur ersten Gabe den höchsten Ertrag. In diesem Fall hatte die erhöhte N-Gabe keinen positiven Effekt.

Die entsprechenden Ergebnisse der drei Versuchsjahre mit **Winterweizen** sind in **Abbildung 2** dargestellt. Ähnlich wie bei Wintergerste reagierten insbesondere die Fröhsaat mit hoher Saatstärke, aber auch die Normalsaat positiv auf eine erhöhte 1. Gabe. Demgegenüber zeigte die Spätsaat mit geringer Saatstärke kaum eine Reaktion. Sowohl bei Wintergerste als auch bei Winterweizen ließen die Bestände in den Einzelversuchen (hier nicht dargestellt) keine vom Serienmittel grundsätzlich abweichenden Reaktionen erkennen.

Wie bereits dargelegt, ist die oft geäußerte Hypothese, dass zu stark angedüngte Bestände mit unproduktiver Bestockung, erhöhtem Bodenwasserverbrauch und in der Folge mit geringeren Erträgen reagieren. In den Abbildungen 3 und 4 sind die Kornerträge aller Versuche in Abhängigkeit von der **Triebzahl/m<sup>2</sup>** zu Schossbeginn dargestellt. Jeder Punkt repräsentiert ein Prüfglied in einem Jahr. Sowohl für Wintergerste (**Abbildung 3**) als auch für Winterweizen (**Abbildung 4**) wird ersichtlich, dass mit steigender Triebzahl tendenziell auch der Ertrag steigt. In den meisten Fällen wird ein Sättigungsbereich erreicht, in dem der Ertrag stagniert. Die Lage dieses Bereichs ist, insbesondere bei Wintergerste, vom Versuchsjahr abhängig. Bei Winterweizen wurden mit mehr als 1000 Trieben/m<sup>2</sup> keine weiteren Ertragssteigerungen erzielt. Ein Ertragsabfall mit zunehmender Triebdichte trat jedoch in keinem Fall ein.

Ähnliche Schlussfolgerungen müssen aus der Darstellung der Kornerträge in Abhängigkeit von der **Ährenzahl/m<sup>2</sup>** gezogen werden. Der Wintergerstenertrag stagniert in zwei Versuchsjahren ab etwa 600 Ähren/m<sup>2</sup> (**Abbildung 5**). Nur 1999 erfolgt ein weiterer Ertragsanstieg über diese Bestandesdichte hinaus. Bei Winterweizen (**Abbildung 6**) ist das Ergebnis differen-

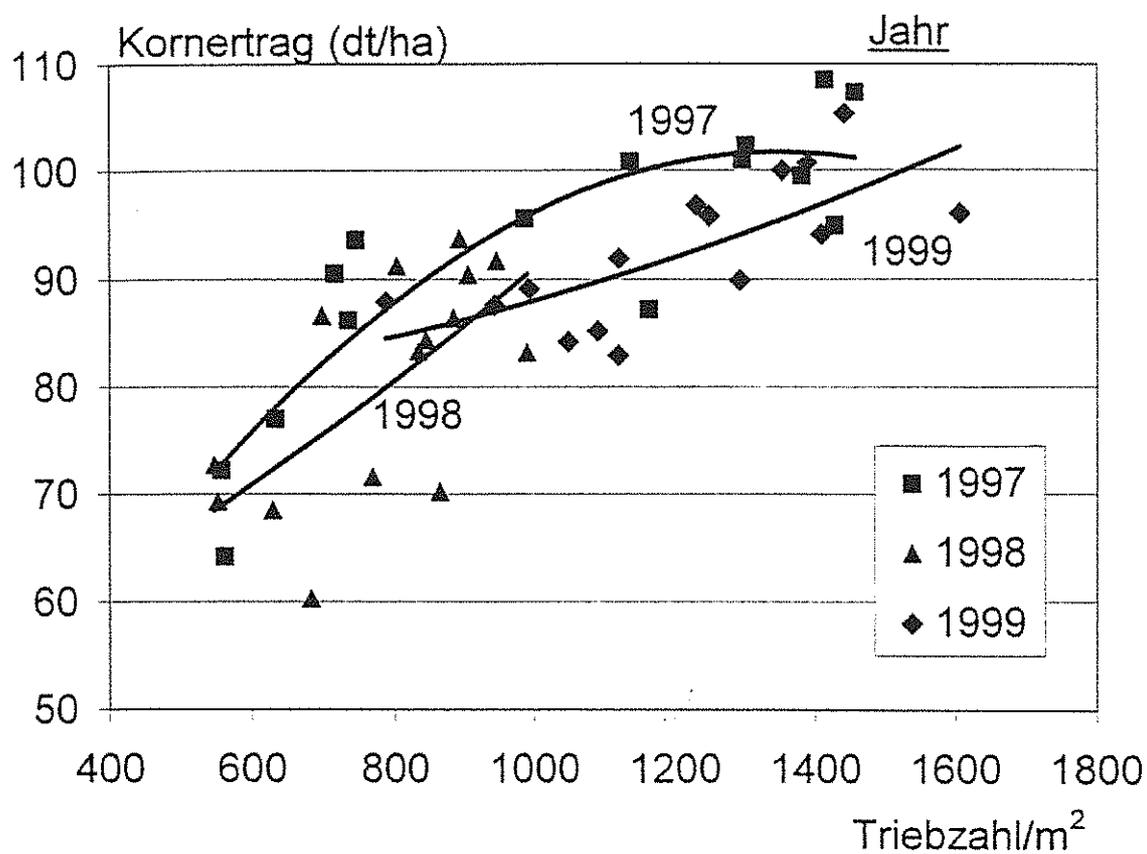


Abb. 3: Kornertrag von Wintergerste (Theresa) in Abhängigkeit von der Triebzahl/m<sup>2</sup> in drei Versuchsjahren

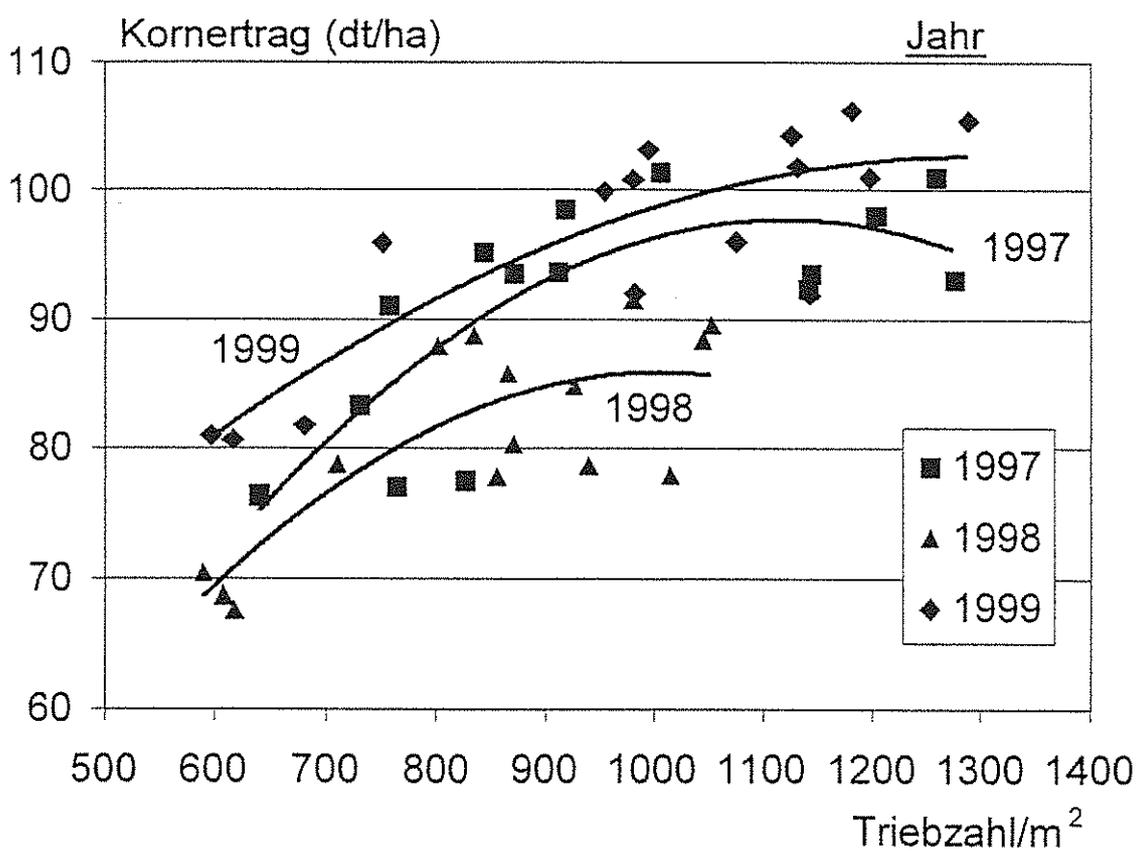


Abb. 4: Kornertrag von Winterweizen (Ritmo) in Abhängigkeit von der Triebzahl/m<sup>2</sup> in drei Versuchsjahren

ziert. Ein Ertragsabfall mit weiter zunehmender Bestandesdichte tritt aber auch hier nicht ein. Diese Aussage trifft bei genauerer Betrachtung auch für das Versuchsjahr 1999 zu.

### **Zusammenfassung und Schlussfolgerungen**

In drei Versuchsjahren am Standort Bernburg (Löss-Schwarzerde) wurden durch unterschiedliche Saatzeiten und Saatstärken erzeugte, im Frühjahr stark differierende Winterweizen- und Wintergerstenbestände mit einer gestaffelten 1. N-Gabe (30, 60, 90 kg/ha N) versehen. Die weiteren N-Gaben ab Schossbeginn wurden einheitlich und in einer N-Mangel ausschließenden Höhe verabfolgt.

Bei niedrigen bis mittleren  $N_{\min}$ -Gehalten im Boden (W-Gerste 54, W-Weizen 74 kg/ha N in 0-90 cm) reagierten die meisten Bestände, insbesondere auch die nach Frühsaat mit hoher Saatstärke stark entwickelten, im Ertrag positiv auf eine Erhöhung der 1. N-Gabe. Demgegenüber zeigten die schwach entwickelten Bestände (Spätsaat, niedrige Saatstärke) auf höhere Andüngung kaum oder nur verhaltene Reaktionen. Eine Auswertung der Kornerträge in Bezug auf die durch Saattermin, Saatstärke und 1. N-Gabe differenzierten Trieb- und Ährenzahlen ergab, dass in den meisten Fällen Sättigungsbereiche erreicht wurden, in denen mit weiter zunehmender Trieb- bzw. Ährenzahl/m<sup>2</sup> die Erträge stagnierten, aber nicht abnahmen. Die oben dargestellte These, dass stark entwickelte Wintergetreidebestände durch verminderte Andüngung im Frühjahr zu bremsen, schwach entwickelte Bestände dagegen durch eine Erhöhung der 1. N-Gabe zu fördern seien, kann durch die hier auf einem Schwarzerdestandort im mitteldeutschen Trockengebiet erzielten Ergebnisse nicht bestätigt werden. Es muss offen bleiben, welche (möglicherweise anderen) Reaktionen sich auf anderen Standorten zeigen.

Schlussfolgernd muss die im Titel dieses Beitrags aufgeworfene Frage wie folgt beantwortet werden:

1. Es gibt keine Versuchsergebnisse, die zeigen, dass schwach entwickelte Bestände im Frühjahr stärker und stark entwickelte Bestände schwächer angedüngt werden sollten.
2. Eher scheint das Gegenteil der Fall zu sein, weil stark entwickelte Bestände schon zu früheren Terminen einen höheren N-Bedarf haben als schwache.
3. Die Gefahr, durch hohe 1. N-Gaben eine zu starke Triebentwicklung zu bewirken, ist (zumindest auf den besseren und tiefgründigen Standorten und bei standfesten Sorten) nicht gegeben.

(Abb. 5 und 6 auf der nächsten Seite)

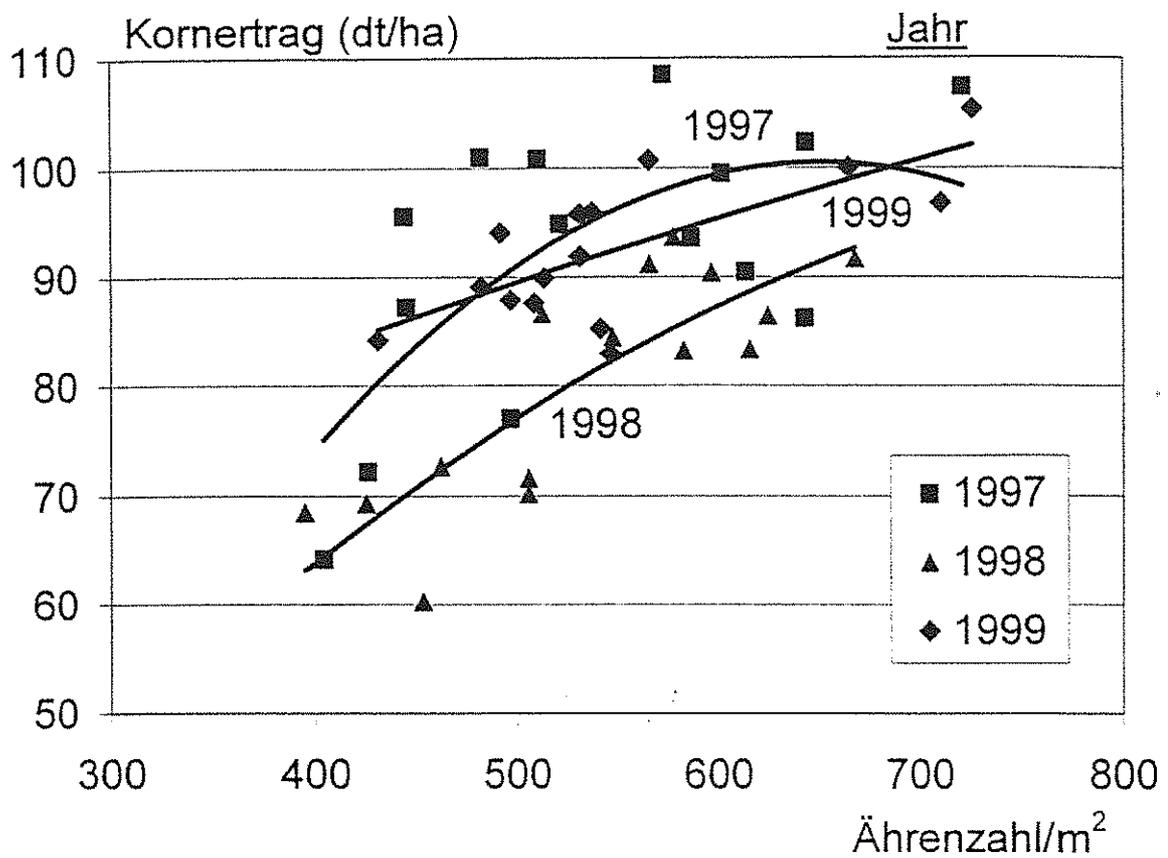


Abb. 5: Kornertrag von Wintergerste (Theresa) in Abhängigkeit von der Ährenzahl/m<sup>2</sup> in drei Versuchsjahren

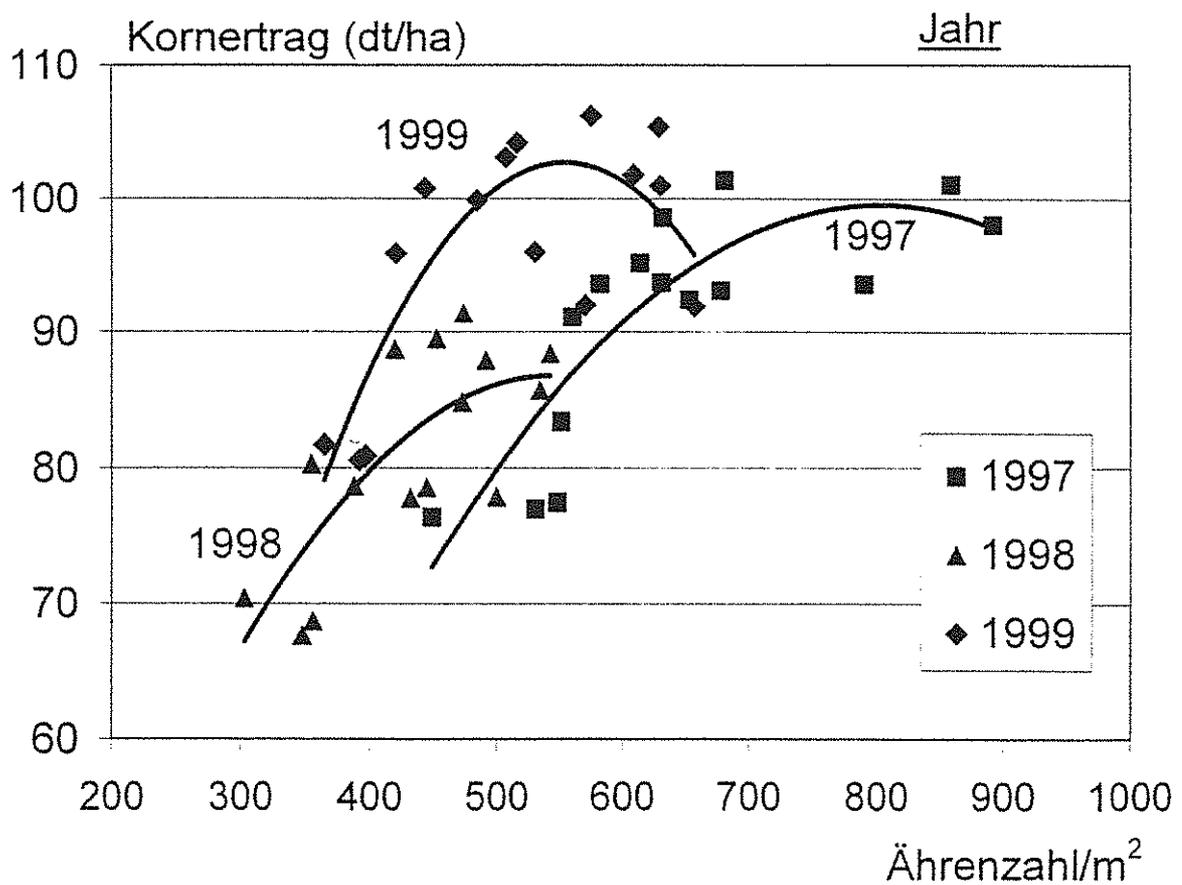


Abb. 6: Kornertrag von Winterweizen (Ritmo) in Abhängigkeit von der Ährenzahl/m<sup>2</sup> in drei Versuchsjahren

# Zuckerrübenanbau mit und ohne Saatbettbearbeitung

HABERLAND, R.

Lehr- und Versuchsanstalt für Acker- und Pflanzenbau Bernburg

Alle acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen dienen der Bestandesetablierung und folglich der späteren Ertragsbildung. In ihrer Gesamtheit werden sie als Anbauverfahren bezeichnet und bestimmen durch hohe Sachkenntnis und sorgfältiges Arbeiten die Wirtschaftlichkeit im Rübenanbau. Letzte Korrekturen sind noch mit der Saatbettbearbeitung und der Aussaat im Frühjahr möglich. Witterungs-, standorts- und schlagspezifische Bedingungen bestimmen die endgültige Ablage auf Endabstand. Unmittelbar zu beachtende Einflussfaktoren bei der Aussaat sind die vorherrschende Witterung sowie technische Probleme der Saatguteinbettung. Alle Maßnahmen der Saatbettbearbeitung sind daher so auszurichten, daß über einen hohen Feldaufgang ein lückenloser, gleichmäßiger Rübenbestand erreicht wird.

## Anforderungen und technische Möglichkeiten

Nach Erhebungen produktionstechnischer Daten zum Zuckerrübenanbau werden gegenwärtig in Deutschland noch etwa 70 % zu Rüben traditionell gepflügt. Im Osten, dazu gehören auch große Teile von Sachsen-Anhalt, hat sich der Anteil von Strohmulch innerhalb von zwei Jahren von 6,6 auf 8,2 % erhöht (Merkes, 1998). Strohmulch stellt insgesamt ein sehr kostengünstiges Verfahren der konservierenden Bodenbearbeitung dar, dass eigenen Ergebnisse zufolge auf mittleren und schweren Böden hohe Erträge sichert. Mulchsaat nach Zwischenfrucht (Grünmulch) sind dagegen in Trockengebieten weniger gut geeignet, da im allgemeinen das Wasser nur für eine Frucht reicht. Im Westen mit ausreichenden Niederschlägen ist diese Variante von 23 % auf 26 % gestiegen.

Die verschiedensten Anbauverfahren, die in Bernburg langjährig Gegenstand von Großflächenversuchen sind, erfordern neue Strategien der Bodenbearbeitung sowohl im Herbst als auch im Frühjahr. Bei der Saatbettbereitung muss neben standorts- und schlagspezifische Bedingungen das gewählten Anbauverfahren eine besondere Berücksichtigung erfahren. Dabei sind die Voraussetzungen für die Schaffung optimaler Aussaatbedingungen sehr unterschiedlich (Tab.1).

Tab. 1: Voraussetzungen für eine Saatbettbereitung im Frühjahr (LVA Bernburg 1997 -1999)

Merkmale	Herbstfurche	Strohmulch	Grünmulch
Bodenaggregate (%)			
>30 mm	2,3	8,2	22,7
<60 mm	84,6	76,4	61,9
Rautiefe in cm	7,4	6,3	2,6
Stroheinarbeitung (%)	98,1	82,5	91,4
Pfl.-rückstände (DG %)	1,9	17,5	8,6
Getreideaufgang (DG %)	0	4,8	24,8
Unkrautaufgang (DG %)	0	1,4	5,4

Nach einer Herbstfurche mit Packer erfordert der grob- bis mittelklutige, von Pflanzenresten weitgehend freie Acker, zwingend eine Frühjahrsbearbeitung. Für einen hohen Rübenaufgang und eine gute Keimwasserversorgung sind stabile Bodenaggregate mit einem Durchmesser

von 5 - 10 mm anzustreben. Die lockere Oberschicht bewirkt einen intakten Gasaustausch und eine schnelle Abtrocknung und Erwärmung. Je nach Mulchsaatverfahren und Intensität der Herbstbearbeitung ist der Boden bei konservierenden Verfahren oft besser strukturiert und mit einem höheren Anteil an organischem Material versetzt. Ein verstärkter Getreide- und Unkrautwuchs kann bei richtiger Gerätewahl problemlos entweder im Spätherbst oder aber zur Saatbettbearbeitung beseitigt werden.

Die unterschiedlichen Voraussetzungen sind für die Wahl bzw. Einstellung der Technik maßgebend. Letztlich gilt für alle Anbauvarianten die gleiche Forderung - Rückverfestigung nach unten für den kapillaren Wasseraufstieg und eine lockere, stabile Deckschicht an der Oberfläche zur sicheren Einbettung der Pille. Die technischen Möglichkeiten sind dabei sehr vielseitig und richten sich neben der Beachtung ackerbaulichen Gegebenheiten auch nach Leistung, Kosten, Handhabung und Wartung des Gerätes. Wesentlich für alle Geräte ist die sorgfältige Einstellung vor Ort. Grundsätzlich lassen sich die Bearbeitungsgeräte zur Saat in drei Gruppen einteilen (Tab.2). Als Beispiel werden einige bewährte Saatbettkombinationen neuer Bauart genannt. Diese Geräte sind DLG geprüft und Einsatzhinweise lassen sich anfordern. Dazu kommen ein Vielzahl von gut funktionierenden Eigenbaukombinationen. Erfahrungen und Hinweise für den bevorzugten Einsatzbereich vermittelt Tabelle 2.

Tab. 2: Technik für die Saatbettbereitung in Zuckerrüben

Gerät	Arbeitselement	Funktion	Problem/ Einschätzung	bevorzugter Einsatzbereich
<b>Tragrahmenkonstruktion</b>	Eggen (Löffel-, Acker-) Wälzeggen (Schrägstab-, Zahn-, Draht-, Wendelstab-)	Einebnung Lockern Mischen	schwer einstellbar • gleichmäßige Tiefe • Rückverfestigung unzureichend	Frühjahrsfurchen ebene Flächen leichte Böden
<b>Zapfwellengetrieben</b> <i>Kreiselegge</i> <i>Zinkenrotor</i>	Eggen, Zinken	intensives Lockern Beseitigung Verdichtungen	hoher Verschleiß geringe Arbeitsbr. zu feine Oberfläche Verschlammung!!	Strohmulch Grünmulch grobscholliger Acker
<b>Saatbettkombination</b> <i>BBG Europack</i> <i>Kongskilde Germinator</i> <i>Lemken Kompaktor</i>	Eggenfeld mit Gänsefußmesser Krümelwalze 2x	flaches Lockern mäßige Rückverfestigung	gut geeignet • flache gleichmäßige Tiefe • leichte Rückverfestigung • einf. Bedienung	Herbstfurchen zur Verschlammung neigende Flächen
<b>Kombination-Eigenbau</b> <i>„Schulze“, Gr. Germersl.</i>	Gezähnte Schleppe Flachstabwalze Gänsefußmesser Gammazinken Federzinkenegge Walzenringe	intensive Bearb. gute Rückverfestigung	schweres Gerät hohe Zugkraft hohe Leistung tiefe Lockerung	Herbstfurchen schwere Böden
Saatreihendrähnverfahren <i>„Abraham“, Kl. Wanzl.</i>	Hackmesser krümelnde Werkzeuge	Kombination Saatbett und Aussaat	streifenförmiges Arbeiten unter trockenen Bedingungen	Herbstfurchen ohne Saatbettbearbeit.

Gegenwärtig lassen sich drei grundsätzliche Möglichkeiten der Saatbettbearbeitung für Zuckerrüben nennen, die den unterschiedlichen Anbauverfahren mit und ohne Pflug angepasst sind:

- Saatbettbearbeitung im konventionellen Anbau
- Saatbettbearbeitung nach Mulchsaat
- Mulch ohne Saatbettbereitung

## Saatbettbearbeitung im konventionellen Anbau

Noch immer wird in Deutschland in traditioneller Anlehnung eine meist zweimalige Saatbettbearbeitung bevorzugt. Vielfach wird mit einem Feingrubber die obere Bodenschicht gebrochen und erst im nächsten Arbeitsgang das fertige Saatbett hergestellt. Die Bearbeitung erfolgt dabei im allgemeinen zu tief und zu feinkrümelig.

Zahlreichen Versuchen und Erfahrungen zufolge ist aber im Frühjahr in der Regel ein flacher Arbeitsgang zur Saatbettbereitung völlig ausreichend. Er soll die Saatgutquellung bei Ablage auf den Bearbeitungshorizont auch bei rasch abnehmenden Bodenwassergehalten sichern und den zügigen und vollständigen Rübenaufgang gewährleisten. Bei jedem weiteren Arbeitsgang würde Bodenwasser zusätzlich verdunsten und die Kapillarwirkung des über Winter abgesetzten Bodens immer stärker zerstört. Sehr gut geeignet dazu sind die in Tabelle 2 aufgeführten Saatbettkombinationen neuer Bauart, die über Krümelwalzen in der Tiefe geführt werden. Auch gewährleisten sie eine ausreichend gute Rückverfestigung der bearbeiteten Oberkrume. Für die Ablagetiefe sind nur 3 bis 4 cm erforderlich. Das Saatbett sollte nicht gartenmäßig fein, sondern mäßig grob sein. Einer höheren, unproduktiven Verdunstung und einer allzu raschen Verschlämmung der Bodenoberfläche wird so entgegengewirkt.

Die ordentliche und sorgfältige Saatbettbereitung schafft damit optimale Voraussetzungen für die technische Einstellung des Sägerätes auf Ablagetiefe und Ablageabstand, das sorgfältige Zudecken der Pillen und einer angepassten Fahrgeschwindigkeit von 5 bis 6 km/h. Selbst bei früher Aussaat und schwierigen Aufgangsbedingungen lassen sich so hohe Feldaufgänge sichern.

## Saatbettbearbeitung nach Mulchsaat

Bei Mulchsaat entstehen durch die im Herbst erstellte Mulchschicht tragfähige Strukturen in der Unterkrume mit einem stabilen und wasserspeichernden Porensystem. In die aufgelockerte Mulchschicht wird das Saatgut eingebracht oder direkt in Mulch abgelegt. Die Entscheidung mit oder ohne Saatbettbereitung im Frühjahr ist vor Ort zu treffen.

Mehrjährigen Versuchen zufolge wirkt sich sowohl bei Strohmulch als auch bei Grünmulch ein Arbeitsgang im Frühjahr vorteilhaft aus. Eine bessere Pilleneinbettung führt zu höheren Feldaufgängen um 5 %, einem Plus von durchschnittlich 4 Tds. Pflanzen/ha und damit zu leichten Ertragsvorteilen (Abb.1).

Grundsätzlich ist eine flache Bearbeitung ratsam, um die aufliegende, organische Substanz mit dem Boden zu mischen, Unebenheiten auszugleichen und die Abtrocknung sowie Erwärmung der oberen Schicht zu verbessern. Diese Anforderungen werden bei Einsatz eines Zinkenrotor am besten erfüllt. Bei anderen Geräten, insbesondere dem Feingrubber ist die Arbeitsqualität besonders von der Mulchauflage und dem Durchlass von organischem Material abhängig. Weitere Vorteile der Mulchsaat sind, dass die relativ kompakte Mulchschicht Frühjahrsniederschläge besser speichert und dadurch den Keimvorgang kontinuierlich fördert. Gründe, die in Trockengebieten besonders zählen. Hinzu kommt, dass infolge der oberflächennahen Einarbeitung der organischen Substanz der Anteil grober Bodenaggregate erhöht wird und zur Verminderung von Verschlämmungs- und Verkrustungserscheinungen beiträgt.

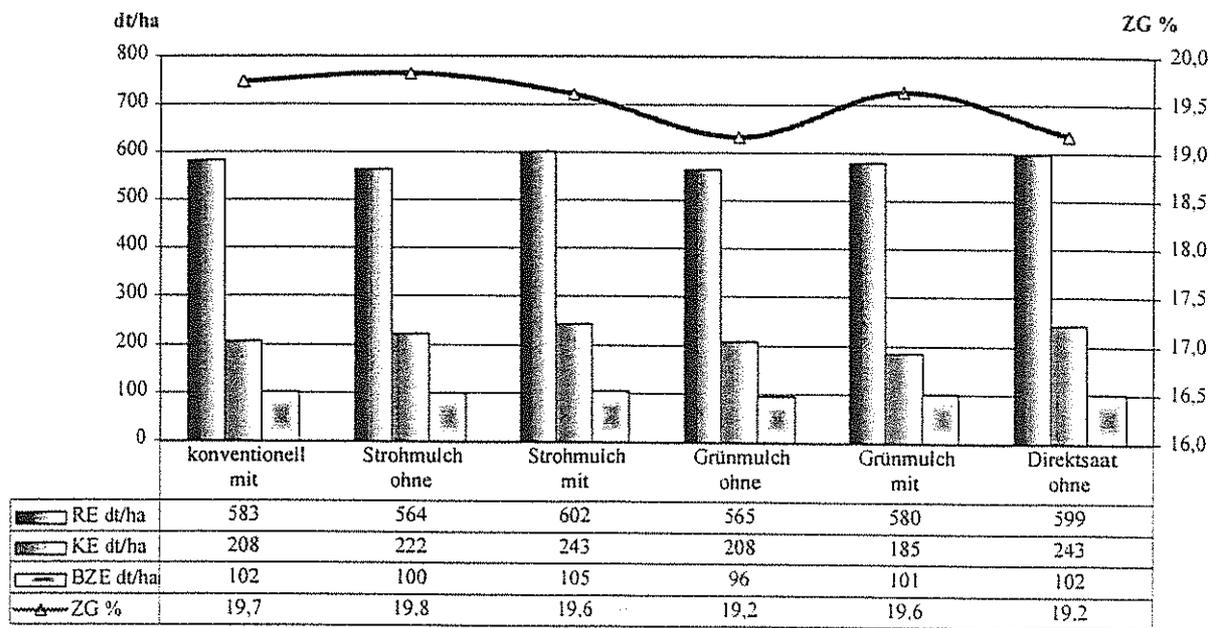


Abb. 1: Vergleich von verschiedenen Anbauverfahren mit und ohne Saatbettbereitung (LVA Bernburg, 1997 bis 1999)

### Mulch ohne Saatbettbereitung

Soll ein besonderer Erosionsschutz erreicht werden bzw. liegen im Frühjahr optimale Bodenbedingungen vor, kann auch ohne Saatbettbereitung gedrillt werden. Vorausgesetzt, der Acker ist durch die Arbeitsgänge im Herbst ausreichend eingeebnet, das Stroh gut eingemischt und der Getreideaufwuchs gering. Bei stärkerer Eingrünung wird vor oder unmittelbar nach der Rübenaussaat mit einem Totalherbizid gearbeitet. Bewährt haben sich glyphosathaltige Herbizide wie Roundup, Durano, Touchdown, Taifun, Glyphos oder Roundup Ultra. Bei der Ausbringung sind Wassermengen von 200 l/ha einzuhalten, da sonst die Konzentration in der Spritzbrühe für eine hohe Wirkstoffaufnahme zu gering ist.

Die Aussaat in Strohmulch ohne Saatbettbereitung muss grundsätzlich mit einer speziellen Einzelkornsämaschine erfolgen, deren Säaggregate mit Zusatzausrüstungen versehen sind. Doppelschneidscheiben, Scheibenseche oder Räumscheiben schaffen eine Saattrinne für die Ablage des Saatgutes. Wichtig ist eine sorgfältige Einstellung der Aggregate auf die vorliegenden schlagspezifischen Bodenbedingungen. Der Acker muß gut abgetrocknet sein und das Stroh brechen, nicht stopfen! Eine absolute Direktsaat, d. h. völlig ohne Bodenbearbeitung, erbrachte erstaunlich positive Ertragewerte. Negative Wirkungen treten aber bei der maschinellen Ernte auf (ungleichmässige Scheitelhöhe, hohe Beinigkeit und Schmutzbesatz, etc.).

### Schlussbetrachtung

Sowohl bei traditionellem Anbau als auch bei Mulchsaat gehört die flache Saatbettbereitung in einen Arbeitsgang zur Grundvoraussetzung etablierter Rübenbestände. Die gelockerte, flache Bodenschicht muss zum Schutz vor Austrocknen und Winderosion mittelgrob strukturiert sein und eine hohe Wasserverfügbarkeit für den Keimling sichern. Der Technikeinsatz ist neben der Beachtung von Witterung und Standort vor allem vom gewählten Anbauverfahren abhängig.

Ohne Saatbettbearbeitung im Frühjahr ist nur bei Mulchsaat und dann unter optimalen Bedingungen möglich. Der Acker muss im Herbst ausreichend eingeebnet und das Stroh gut eingemischt sein, der Boden schnell trocknen und von Getreide- und Unkrautwuchs befreit sein.

