

Lehr- und Versuchsanstalt des Landes Sachsen-Anhalt
(LVA)

Bernburger Agrarberichte

Heft 2 / 1996

Inhalt:	Seite
Stratmann, R.: Getreidemarkt - Situation und Ausblick	- 1 -
Richter, R.: Betriebswirtschaftliche Aspekte der Getreideproduktion - eine Analyse der Ernte '95 in Sachsen-Anhalt	- 15 -
Boese, L.: Neue Ergebnisse zur N-Düngung des Winterweizens	- 21 -
Böttcher, H.: Qualitätsstabilisierung während der Getreidelagerung	- 25 -
Schulze, W. / Richter, R.: Die Getreideproduktion im Lehr- und Versuchsgut der LVA Bernburg	- 38 -
Koch, W.: Versuchsergebnisse aus dem ökologischen Getreidebau	- 43 -
<u>Anhang</u> Debruck, J.: Anmerkungen zur Düngeverordnung	- 53 -

Redaktion : Dr. agr. habil. R. Richter
Frau Sybille Richter

techn. Bearbeitung : Frau Ingrid Roß

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

Die Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder

Bernburg, den 14.05.96

Vorwort

In bewährter Tradition trafen sich Praktiker, Berater und Wissenschaftler am 22. Februar 1996 in der Lehr- und Versuchsanstalt Bernburg zur Vortragstagung „Getreideproduktion“. Im vorliegenden Heft sind die Beiträge der Referenten in gekürzter Form wiedergegeben.

Mit der Getreideernte 1995 wurde die letzte Etappe der EU-Agrarreform im pflanzlichen Bereich abgeschlossen. Der gestiegene sogenannte Weltmarktpreis ist mit EU-Preisen vergleichbar und erhöht dadurch die Exportchancen der Gemeinschaft. Im Gegensatz zu den Futterbau- und Veredlungsbetrieben werden im Durchschnitt in Sachsen-Anhalt im Marktfruchtbereich Gewinne erwirtschaftet. Selbst die Lagerung von Getreide hat sich in den letzten Jahren rentiert. Das beweist u. a. die Preisexplosion bei Brotweizen im diesjährigen Frühjahr. Auch die Getreideerzeugung nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus ist bei entsprechendem Know-how wirtschaftlich attraktiv.

Die Redaktion

Vortragsthema: Getreidemarkt- Situation und Ausblick

Stratmann, Rainer
ZMP, Bonn

Die Getreidemärkte der EU hatten sich 1995/96 auf die dritte und damit letzte Stufe der EU-Agrarreform einzustellen. Mit den Beschlüssen von Ende Juni 1995 bestätigte der EU-Agrarrat die weitere Senkung des Stützungslevels um 7,4 %, hiezulande hatten die vorausgegangenen Währungsveränderungen innerhalb des EWS eine Aufwertung des „grünen“ ECU-Umrechnungskurses von 2,2 % zur Folge. Der Interventionspreis sank unter Berücksichtigung der Report-Kürzung um 9,5 %. An den Interventionsbedingungen wurde nicht mehr „gedreht“, obwohl die EU-Kommission eine Verkürzung der Interventionszeit auf 5 Monate und Ausdünnung der Interventionsorte vorgeschlagen hatte.

Gravierend machte sich die Umstellung des EU-Außenhandelsregimes im Zuge der GATT-Umsetzung bemerkbar. Zwar wirkten sich die bis zum Jahr 2000/01 gestaffelten mengenmäßigen Exportvorgaben und die vorgeschriebenen Kürzungen der Ausfuhrsubventionen in diesem Wirtschaftsjahr noch nicht aus, wohl aber die durch Zölle anstelle früherer Einfuhrabschöpfungen gekennzeichneten Importregelungen.

Seither kann Drittlandsweizen hoher Qualität aufgrund des starken Anstiegs der Weltmarktpreise zollfrei in die EU importiert werden und auch für Braugerste hat sich die Einfuhrbelastung erheblich reduziert. Folge ist vor allem in den früher stark auf deutschen Qualitätsweizen eingestellten EU-Importländern Italien, Großbritannien und Benelux zunehmender Einsatz des Weizens vom Weltmarkt, während hiezulande Käufer gesucht werden. Auch die Braugersteneinfuhr nach Deutschland hat kräftig zugenommen, allerdings in Ergänzung zum knappen Inlandsangebot aus der unterdurchschnittlichen letztjährigen Ernte.

Im Rahmen dieser GATT-Maßnahmen wurden als Teil des erweiterten Marktzugangs für Getreide vom Weltmarkt Importe von 2,3 Mio. t Mais/Sorghum - abzüglich der Einfuhr bestimmter Getreidesubstitute - für Spanien und 0,5 Mio. t Mais für Portugal mit ermäßigter Importabschöpfung festgeschrieben. Dazu kommen rund 475.000 t Kleie und 300.000 t Qualitätsweizen vom Weltmarkt für die EU. Im Rahmen von Assoziierungsabkommen mit Ländern Mittel- und Osteuropas werden weitere rund 400.000 t Getreide und

Getreideprodukte (in Getreidewert) zollermäßig in die EU aufgenommen. Wie hoch die Zugkraft solcher Ware ist, spiegelt das Antragsvolumen von 41,9 Mio. t Weizen der EU-Importeure für die ausgeschriebenen 232.000 t aus Ungarn im vergangenen Sommer wider.

Der EU-Export steht weniger unter dem Einfluß von GATT als viel stärker unter der dosierten Lizenzvergabe der EU-Kommission. Brüssel hat ja nach dem starken Abbau der Interventionsbestände durch Exporte und Binnenmarkt-Verkäufe des vorigen Wirtschaftsjahres nur noch sehr begrenzte Möglichkeit der Einflußnahme auf die Angebots- und Preisentwicklung. Erklärtes Ziel war jedoch, die EU-Getreidepreise nur soweit ansteigen zu lassen, daß der seit 1993/94 positive Getreideverbrauch nicht beeinträchtigt wird. Mit dem Einstieg in die EU-Agrarreform hatte sich ja insbesondere die Verwendung von Getreide im Futter kräftig erhöht, hierzulande nahm der Getreideanteil im Mischfutter von durchschnittlich 28 % auf inzwischen knapp 33 % zu. Derzeit bewegen sich die Getreidepreise unterschiedlich weit zwischen 57 % (Weizen in Italien) und 9 % (Roggen in Deutschland) über dem Interventionspreis. Der italienische Markt ist daher für qualitativ hochwertigen US-Weizen auch besonders aufnahmefähig.

Trotz der grundlegend veränderten Preisrelationen zwischen EU und Weltmarkt läßt Brüssel jedoch nur sehr verhalten Exporte zu, auch wenn zuletzt wieder mehr Weizenlizenzen bewilligt wurden und obwohl bei der Ausfuhr von Weizen und Gerste anstelle der früher gewohnten Ausfuhrerstattungen jetzt die EU-Kasse aufbessernde Ausfuhrabschöpfungen erhoben werden. Der Roggenexport läuft zwar flotter, hier müssen aber nach wie vor relativ hohe Erstattungen um 35 ECU/t (= ca. 6,70 DM/dt) zugelegt werden.

Entscheidend für die Inlands- und EU-Märkte sind neben diesen Rahmenbedingungen natürlich die Angebots-/Nachfrageverhältnisse unter Berücksichtigung der letztjährigen Ernten. Während hierzulande ein Rekordergebnis registriert werden konnte, fiel die EU-Erzeugung nur knapp durchschnittlich aus, mit besonders niedrigen Ergebnissen im Mittelmeerraum und speziell in Spanien. Auch daran knüpften die Anbieter in den ersten Wochen nach der 95iger Ernte bei uns positive Absatzerwartungen, die sich aber nur teilweise bestätigten. Brüssel füllte die Angebotslücken nämlich teils mit den zuvor erwähnten Drittlandsimporten und mit Getreide aus den EU-Interventionsbeständen, die inzwischen auf rund 3,5 Mio. t im Vergleich zum Vorjahr halbiert werden konnten.

Dennoch zogen die Getreidepreise hierzulande bei stetigem Absatz nach oben, vor allem für Weizen, Mais und Braugerste. Die Annahme, auf den Höfen würde spekulativ übermäßig „zurückgehalten“ bestätigte sich nur sektoral/partiell. Problematisch verlief allenfalls die

Vermarktung von Qualitätsweizen, dessen Preise mangels Nachfrage aus den traditionellen EU-Importländern fast bis auf das Normalweizenniveau abrutschten. Vor allem diese schleppende Vermarktung hielt auch die Weizen-Hofbestände auf relativ hohem Niveau. Überhaupt differieren die Getreidepreise regional weit, mit der Folge, daß in den marktferneren Überschußgebieten bei uns beträchtliche Mengen Gerste und Roggen in die Intervention abgesetzt werden.

Insgesamt sind die Märkte aber so ausgeglichen, daß auch hierzulande nach der Rekordernte 1995 nicht mit nennenswertem Aufbau der Bestände gerechnet werden muß. Dies erscheint mittelfristig wichtig, denn die glatte Vermarktung hat nicht nur hierzulande, sondern EU- und weltweit den Getreideanbau zur Ernte 1996 stimuliert. Für die Eu wird ein Flächenplus von 4 % angenommen; bei normaler Ertragsentwicklung vergleichbar mit einer Getreidemenge von etwa 7 Mio. t. Der Mengenzuwachs könnte aber schnell noch höher ausfallen, wenn in den südeuropäischen Ländern Normalerträge erzielt werden sollten. Die ersten noch sehr vagen Schätzungen der EU-Kommission bewegen sich um 10 Mio. t.

Dies läßt sich auch auf wichtige Exportregionen der Welt übertragen, wenngleich in den USA das kleine Maisangebot aus der Ernte 1995 bis zum kommenden Herbst mehr Weizennachfrage aus dem Futtersektor stimulieren dürfte. Ein Teil der 96er Ernte wäre damit bereits „gebunden“, insbesondere wenn sich die Weizenpreise normalisieren sollten. Zur Zeit halten die Terminnotierungen in den USA für Juli/September noch einen relativ hohen Stand, der die Käufer von allzu umfangreichen Vorkontrakten abhält. Dies wird sich aber möglicherweise mit verlässlicheren Hinweisen auf die kommenden Ernten noch ändern.

In der EU spielen, wie schon eingangs erwähnt, die administrativen Vorgaben eine wichtige Rolle bei den vorausschauenden Kalkulationen. Die EU-Kommission hat inzwischen für 1996/97 einen fast preisneutralen Vorschlag zu den Marktordnungsregelungen vorgelegt, der nun vom Agrarrat zu verhandeln ist. Dies schließt allerdings eine restriktivere Handhabung der Intervention nicht aus, zumal die EU-Kommission hier einigen Entscheidungsspielraum hat. Völlig unbeeinflußt davon bleiben die bei uns latenten Währungsrisiken, denn eine Aufwertung des „grünen“ ECU-Kurses hätte die Senkung des Interventionspreises zur Folge. Um so wichtiger war vor diesem Hintergrund für unsere Erzeuger die letztjährige Brüsseler Entscheidung, die Ausgleichsbeträge im Rahmen der Grand-Culture-Regelung von Währungseinflüssen freizuhalten.

Zu den Marktordnungsregelungen

1994/95 = 106,60 ECU/t Preisausgleich 35,00 ECU/t
1995/96 = 119,19 ECU/t Preisausgleich 54,34 ECU/t

Interventionspreis 1995/96 in ECU um 7,4 % gesenkt

Umrechnung nach dem 01.02.1995 mit 1,90616 DM/ECU,
zuvor 2,35418 ECU/DM.

Rückgang des Interventionspreises 1995/96 in DM um
zusätzliche 2,2 % durch Aufwertungseffekt.

Interventionspreis in Deutschland

1994/95 = 25,38 DM/dt

1995/96 = 22,97 DM/dt

Preise auf Basis November, einschließlich eines Reports.

Interventionsbedingungen 1995/96 wie im Vorjahr
Gerste, Mais, Roggen in Futterqualität; Weizen in
Brotgetreidequalität

Intervention - 7 Monate;
 - Gerstenintervention mit 62 kg/hl;
 - Höchstfeuchtigkeit 15 %;

Lagerhalter können mit festen Lagergeldbeträgen rechnen,
aber auf etwas niedrigerem Niveau als 1994/95.

EU-Ausfuhrlicenzen

(in 1.000 t)

	1993/94	1994/95	1995/96
<u>Weichweizen</u>			
EU-Gesamt	11.127	6.439	5.089
Deutschland	2.811	1.525	1.105
Frankreich	7.820	4.052	3.297
Großbrit.	210	50	50
Dänemark	192	454	246
Niederlande	47	330	329
<u>Roggen</u>			
EU-Gesamt	413	750	1.191
Deutschland	413	750	906
<u>Gerste</u>			
EU-Gesamt	4.055	4.293	1.244
Deutschland	1.295	1.818	882
Frankreich	1.956	885	234
Spanien	188	935	-
Großbrit.	268	534	25
<u>Weizenmehl</u>			
EU-Gesamt	3.321	3.034	2.646
Deutschland	587	411	220
Frankreich	1.431	1.195	1.036
Benelux	672	578	688
Italien	391	407	357
Spanien	197	289	282

Stand: Ende Januar

Getreidebilanz des deutschen Marktes

(in 1.000 t)

	1994/95	1995/96
Erzeugung	36.329	39.843
Anfangsbestand	13.497	9.219
Importe	5.995	5.800
Gesamtverfügbarkeit	55.821	55.862
Inlandsverwendung	34.002	34.100
dav. Nahrung	7.539	7.530
Futter	20.950	21.300
Industrie	3.570	3.600
Exporte	12.600	12.200
Endbestand	9.219	9.562

EU-Getreidebilanz (EU 15)

(in Mio. t)

	1994/95	1995/96
Erzeugung	171,3	174,8
Anfangsbestand	35,1	28,8
Importe	6,3	7,2
Gesamtverfügbarkeit	212,7	210,8
Inlandsverwendung	155,3	158,0
dav. Ernährung	41,2	41,0
Futter	94,0	96,4
Industrie	14,3	14,5
Exporte	28,6	22,8-23,8
Endbestand	28,8	29-30

Getreideintervention

(Kontraktmengen im November/Januar, in t)

	1994/95	1995/96
Brotweizen gesamt	94.592	6.750
davon neue Länder	45.512	1.530
Sachsen-Anhalt	-	-
Roggen gesamt	486.103	726.373
davon neue Länder	369.849	594.188
Sachsen-Anhalt	114.219	124.428
Gerste gesamt	914.233	521.249
davon neue Länder		391.707
Sachsen-Anhalt		108.998
Getreide gesamt	1.494.928	1.254.372
davon neue Länder	732.145	987.425
Sachsen-Anhalt	188.654	233.426

Getreideernten in Deutschland

(in 1.000 t)

	1991	1992	1993	1994	1995
Weizen	16.610	15.542	15.767	16.481	17.816
Roggen	3.370	2.473	3.031	3.503	4.533
Gerste	14.494	12.196	11.006	10.903	11.925
dav. Sommerg.	5.124	3.611	3.506	3.368	2.874
Hafer/Menggetr.	2.139	1.518	1.942	1.873	1.604
Triticale	717	890	1.147	1.125	1.632
Mais (inkl. CCM)	1.937	2.116	2.656	2.417	2.333
Getreide ges.	39.267	34.735	35.547	36.300	39.843

Getreideernten Europäische Union

(in 1.000 t)

	1991	1992	1993	1994	1995
Weizen	90.607	84.796	81.141	84.081	85.768
Roggen	4.418	3.434	4.024	5.046	6.114
Gerste	51.502	43.260	42.821	43.736	44.073
Hafer/Mengetr.	4.829	4.100	4.749	7.365	6.631
Triticale	1.793	2.037	2.137	2.170	
Mais (inkl. CCM)	27.239	30.758	30.175	29.282	29.280
Getreide ges.					
EU 12	181.257	168.574	165.741	162.021	163.527
EU 15			178.422	173.554	176.219

© ZMP

Welt-Getreidebilanzen - Januar 1996
(in Mio. t)

	1994/95	1995/96
<hr/>		
<u>Weizen</u>		
Ernten	522,14	534,60
Anfangsbestände	140,88	113,65
Im-/Exporte	109,88	112,70
Verbrauch	549,37	551,55
Endbestände	113,65	96,70
<u>Mais</u>		
Ernten	555,19	498,12
Anfangsbestände	72,08	91,57
Im-/Exporte	75,27	69,82
Verbrauch	535,70	533,70
Endbestände	91,57	55,90

© ZMP

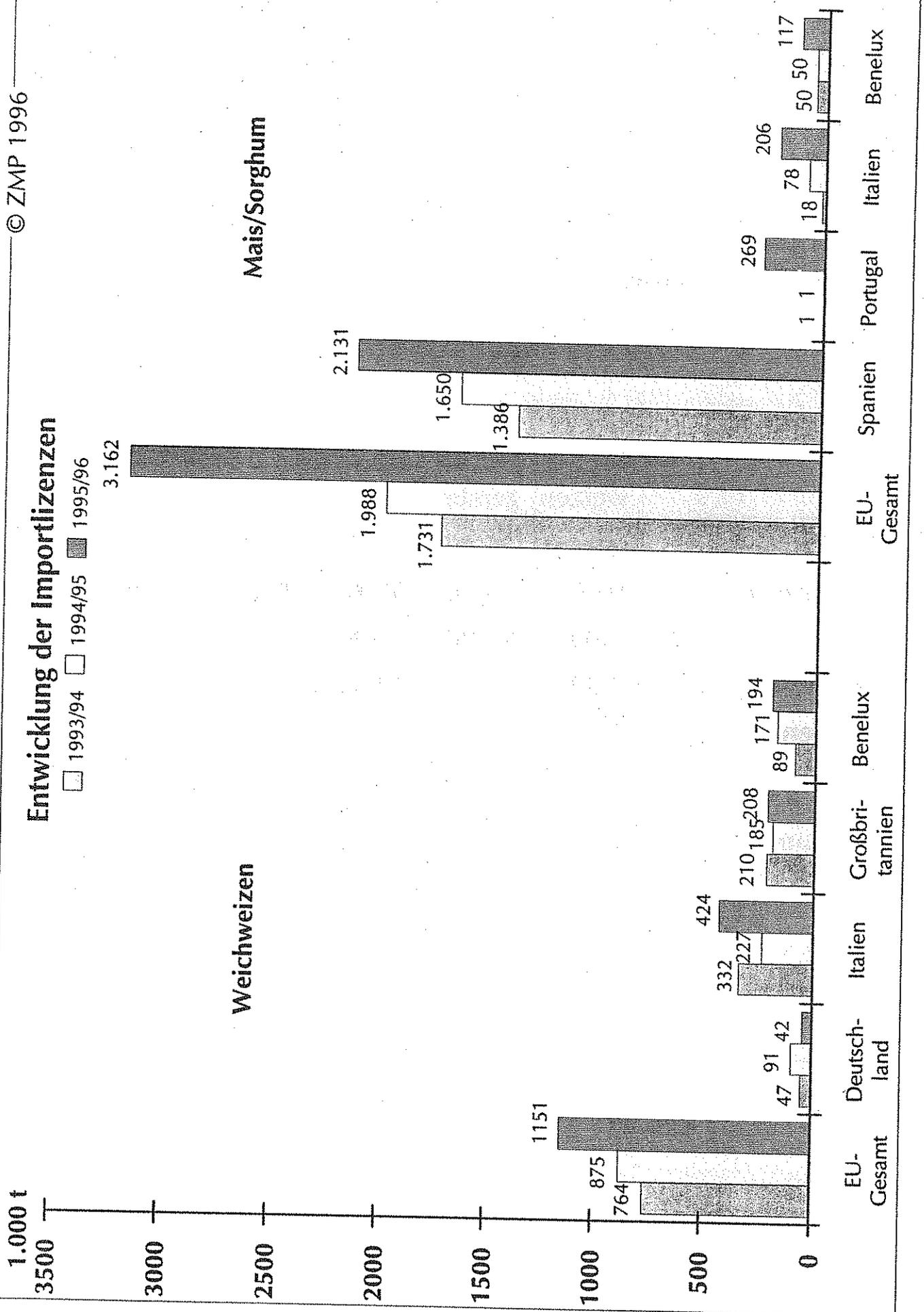
EU-Getreidepreise der Woche bis 14.02.1996 (in Landeswährung/dt)

	Brot- weizen	Futter- gerste	Mais	Interv.- Preise (Febr.)	Devisen- kurse in DM
Deutschland	28,45	26,40	31,15	23,71	-
Frankreich	95,60	90,60	106,10	82,22	29,01
Italien	41.000	35.600	34.500	26.077	0,935
Spanien	2.925	-	2.960	2.055	1,185
Belgien	580,0	540,0	-	491,6	4,853
Dänemark	112,00	100,00	-	93,29	25,79
UK	13,28	-	-	10,655	2,255

© ZMP 1996

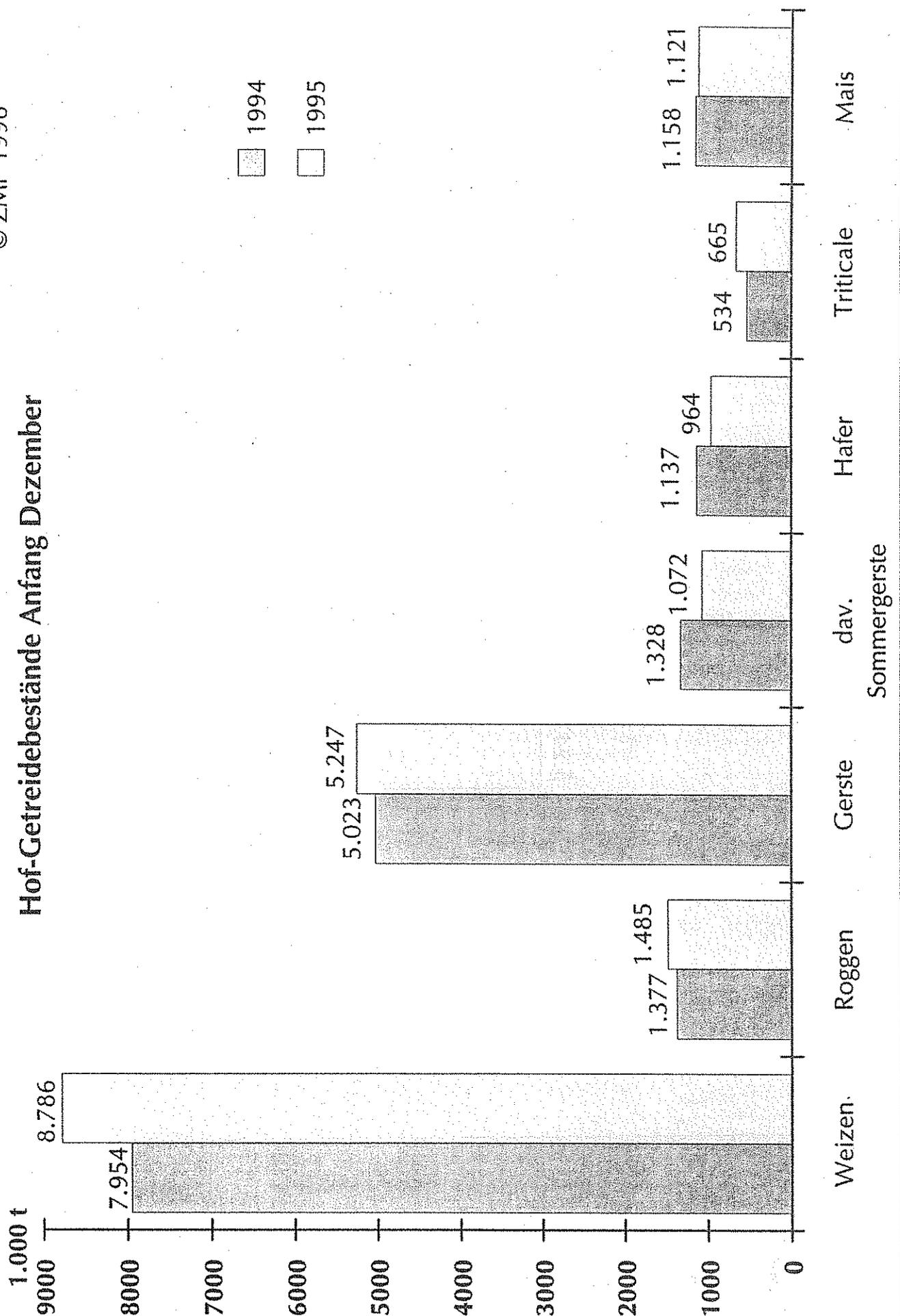
Entwicklung der Importlizenzen

□ 1993/94 □ 1994/95 ■ 1995/96



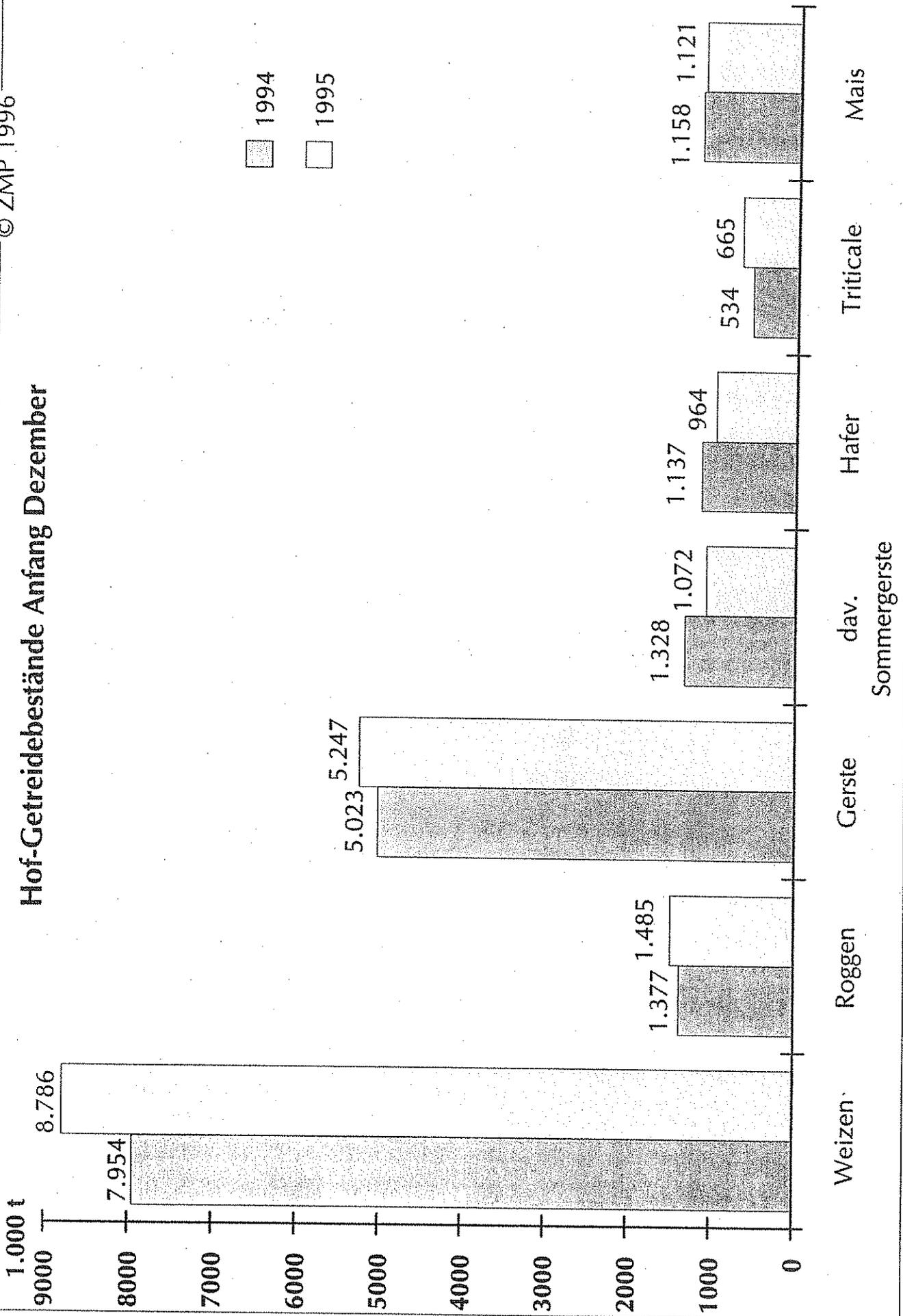
© ZMP 1996

Hof-Getreidebestände Anfang Dezember



© ZMP 1996

Hof-Getreidebestände Anfang Dezember



Betriebswirtschaftliche Aspekte der Getreideproduktion - eine Analyse der Ernte 1995 in Sachsen- Anhalt

RICHTER, R.

Lehr- und Versuchsanstalt für Acker- und Pflanzenbau Bernburg

1. Bedeutung des Getreides aus betrieblicher Sicht

1.1. Anbau

Die Anbaufläche für Getreide ist den natürlichen Gegebenheiten in Sachsen- Anhalt Rechnung tragend, hoch. Im Jahre 1995 wurden auf 534 Tsd ha Getreide (= 54% der AF) angebaut, das entspricht einer Steigerung von 8,4% im Vergleich zu 1994. Differenziert nach Fruchtarten heißt das:

- Weizen auf 274.887 ha mit einem durchschn. Ertrag von 71,6 dt/ha
- Roggen auf 84.725 ha mit einem durchschn. Ertrag von 54,5 dt/ha
- Gerste auf 136.701 ha mit einem durchschn. Ertrag von 67,7 dt/ha und
- Hafer auf 4.913 ha mit einem durchschn. Ertrag von 49,1 dt/ha.

Insgesamt konnte in 1995 eine gute Getreideernte erzielt werden, obwohl eine längere Trockenperiode auftrat.

In den Marktfruchtbetrieben (Testbetriebe) wurden je nach Unternehmensform 54,2 bis 56,1 % der Ackerfläche mit Getreide bestellt. In den Futterbaubetrieben liegt der Prozentsatz zwischen 37,3 und 49,1. Gemessen am Anteil zum Unternehmensertrag kommt Getreide in den Marktfruchtbetrieben auf 34% (juristische Personen) bis 53% (Haupterwerbsbetriebe).

1.2. Erzielte Preise 1995

Im letzten Jahr der EU- Agrarreform erhöhte sich die Ausgleichszahlung für Getreide von 508 DM/ha auf 650 DM/ ha in Sachsen- Anhalt. Der Erzeugerpreis fiel im Durchschnitt laut ZMP frei Erfasserstufe, ohne Mehrwertsteuer wie in folgender Tabelle dargestellt:

Tab.1: Durchschnittliche Erzeugerpreise in Deutschland in DM/ dt

Art	Ernte 1994	Ernte 1995
Brotweizen	24,60	22,40
Brotroggen	23,10	20,45
Futtergerste	23,50	20,95
Braugerste	28,05	31,75
Hafer	23,70	20,90

Bei einem Weizenertrag von 70 dt/ha konnten damit (incl. Prämie) ca. 2218 DM Erlöst werden. Während der gleiche Ertrag 1994 noch 2230 DM gebracht hätte. Erst bei einem Ertragsniveau unter 65 dt/ ha wirkt die Agrarreform positiv. Das heißt, daß die EU- Agrarreform die Reinertragsdifferenz zwischen Betrieben auf schlechten und auf guten Standorten verringert

hat. Trotzdem wirtschaften Betriebe mit Ackerzahlen > 80 auch weiterhin rentabler (vergl. Punkt 3.).

Finanziell attraktiv war der Abschluß von Vorverträgen bei z.Bsp. Braugerste (34,50 DM/ dt) und die Lagerung. Bei Brotweizen konnten bis 3 DM pro dt bisher mehr Erlöst werden. An der Warenterminbörse in Chicago wurde der Weizen für Lieferungen im März mit 28,07 DM/ dt gehandelt (5.2.96), neuerntige Ware kostete bezogen auf den Juli- Termin 24,16 DM/ dt.

In Sachsen- Anhalt konnten bei Getreidehändlern (Bsp. Halle/S.) folgende Preise erzielt werden (frei geladene Fuhre ab Hof, ohne Mehrwertsteuer) :

Gerste

Vorverträge	Mai 1995	22,50 DM/dt
	Juni 1995	22,00 DM/dt
Erntepreis	7.7.95	21,75 DM/dt
	12.7.95	21,25 DM/dt

Weizen

Futterweizen		23,00 - 23,50 DM/dt
B 5 12% RP	Juli 1995	23,80 DM/dt
A Weizen		24,00 - 24,85 DM/dt
Bussard, Vorvertrag	Juni 1995	26,00 DM/ dt

Roggen

mit 0,5 % Mutterkornanteil	August 1995	20,00 DM/dt
----------------------------	-------------	-------------

Hafer

mit 51/52 kg/hl	August 1995	21,70 DM/dt
-----------------	-------------	-------------

Winterbraugerste

Sorte Astrid	August 1995	28,25 DM/dt
Sorte Angora	August 1995	29,20 DM/dt

Die für Gerste und Weizen gezahlten Preise lagen in Sachsen- Anhalt über den durchschnittlichen Erzeugerpreisen laut ZMP. Bei den anderen Getreidearten darunter. Insgesamt waren, unter Berücksichtigung des üblichen Anbauverhältnisses, die erzielten Erlöse betriebswirtschaftlich akzeptabel.

2. Die Wettbewerbsfähigkeit des Getreides

2.1 Deckungsbeiträge bei Winterweizen

Für eine betriebswirtschaftliche Beurteilung werden die Erlöse und die variablen Kosten auf zwei unterschiedlichen Standorten in Sachsen- Anhalt analysiert. Um eine gewisse Repräsentanz zu gewährleisten, wird auf eine Auswertung im Rahmen der Ackerschlagkartei des Beratungsrings Roßlau zurückgegriffen. Der schlechtere Standort wird durch Bodenpunkte von 40- 50 determiniert, der gute Standort hat Bodenpunkte zwischen 80 und 90.

Tab. 2 Übersicht zu den Deckungsbeiträgen verschiedener Getreidearten (Mittelwerte, ohne Zinsansatz)

	Wintergerste		Winterweizen		Hybridroggen		Triticale	
	AZ 30 - 40	AZ 80 - 90	AZ 30 - 40	AZ 80 - 90	AZ 40 - 40	AZ 80 - 90	AZ 30 - 40	AZ 80 - 90
Ertrag dt/ha	60,0	76,0	53,5	66,3	53,5	80,6	52,9	61,7
Preis DM/dt	21,60	21,75	24,90	24,40	21,43	20,76	22,45	23,76
Erlöse 1) DM/ha	1.946	2.303	1.814	2.268	1.796	2.323	1.838	2.116
Saatgut DM/ha	70,00	71,90	89,00	98,00	159,80	129,90	89,10	106,50
Dünger DM/ha	97,50	135,70	95,80	108,80	92,70	119,80	116,50	150,00
PSM DM/ha	99,40	127,80	125,50	157,90	79,50	163,50	53,40	101,50
Masch-kosten DM/ha	220,20	282,20	221,30	237,80	221,50	250,20	231,30	239,10
Variable Kosten DM/ha	487,10	617,60	531,60	602,50	553,50	663,40	490,30	597,10
Deckungsbeitrag ²⁾ DM/ha	1.459	1.685	1.282	1.665	1.242	1.660	1.348	1.519

1) inclusive Beihilfe v. 650 DM/ha

²⁾ gerundet

Quelle: Beratungsring Roßlau, 1996

Im Durchschnitt der Betriebe wurde (BP 40- 50) ein Ertrag von 53,5 dt/ha und ein Preis von 24,90 DM/dt realisiert. Damit liegt der Preis im Landesdurchschnitt. Die variablen Kosten belaufen sich auf rund 530 DM (Saatgut 89 DM; Dünger 96 DM; PSM 125 DM u. v. Maschinenkosten 221 DM). Der Deckungsbeitrag inclusive Beihilfe liegt bei 1450 DM pro Hektar. Schätzt man die festen Kosten und die Pacht auf insgesamt 1000 DM, bleibt ein für diesen Standort recht guter Gewinn von ca. 450 DM.

Noch günstiger erscheint die Analyse auf den besseren Standort. Bei variablen Kosten von ca. 600 DM und Erlösen von 2.250 DM bleiben als Deckungsbeitrag 1650 DM. Die variablen Kosten beinhalten 98 DM Saatgut; 109 DM Dünger; 158 DM PSM und 238 DM Technikkosten. Bei Erträgen von 67 dt/ha und einen Preis von 24,40 DM/dt sowie 650 DM Beihilfe ergibt sich der oben genannte Erlös. Damit kann der Gewinn, der noch die Vergütung des Faktors Arbeit beinhaltet, auf ca. 650 DM/ha geschätzt werden. In der Tabelle 2 sind Erlöse, variable Kosten und Deckungsbeiträge ausgewählter Getreidearten verglichen.

2.2. Deckungsbeiträge bei Wintergerste

Das Ertragspotential der Wintergerste konnte aufgrund des klimatischen Verlaufs besser ausgenutzt werden als z.Bsp. das des Winterweizens.

Ein Ertrag von 60 dt/ha bei den schlechtern Böden und ein durchschnittlicher Preis von 21,60 DM ergaben Erlöse inclusive Beihilfe von 1.946 DM/ha. Verringert man diesen Betrag um die variablen Kosten in Höhe von 487,10 DM bleibt immerhin ein Deckungsbeitrag von 1.459 DM.

Auch auf den besseren Böden (AZ 80-90) lag der Ertrag mit 76,0 dt/ha deutlich über den Winterweizenertrag. Mit durchschnittlich erzielten Preisen von 21,75 DM/dt lagen die Erlöse bei 2.303 DM und damit nur knapp unter den sehr guten Erlösen für Hybridroggen. Die variablen Kosten von 617,60 DM beruhen in erster Linie auf höhere Aufwendungen in der Düngung (135,70 DM), beim Pflanzenschutz (127,80 DM) und den variablen Maschinenkosten von 282,20 DM. Der Deckungsbeitrag von 1.685 DM/ha stellt einen Spitzenwert dar und kann 1995 von keiner anderen Getreideart erreicht werden.

2.3. Deckungsbeiträge bei Hybridroggen

Auf den schlechtere Standorten lag der Ertrag mit 53,5 dt/ha auf normalen Niveau. Bei Preisen von 21,43 DM/dt wurden rund 1.800 DM Erlöst. Das ist mit dem Winterweizen vergleichbar. Die höheren variablen Kosten sind insbesondere auf die hohen Saatgutpreise (159,80 DM) zurückzuführen. Auch der Deckungsbeitrag von 1.242 DM/ha liegt nur knapp unter der Wettbewerbsfähigkeit des Winterweizens.

Die Betriebe auf den besseren Standorten erlösten auf Grund von sehr guten Erträgen, die bei ca. 80 dt/ha sich einpegeln, 2.323 DM. Nach Abzug der variablen Kosten (u.a. PSM 163,50 DM und Maschinenkosten 250,20 DM) ergibt sich ein Deckungsbeitrag von 1.660 DM/ha.

2.4. Deckungsbeiträge bei Triticale

Die Erträge bei Triticale bewegen sich im Durchschnitt zwischen 52,9 dt/ha auf den schlechteren Böden und 61,7 dt/ha in den besseren Gebieten. Die erlösten Preise schwanken von 22,45 DM/dt bis 23,76 DM/dt. Die variablen Kosten sind in Betrieben auf besseren Böden deutlich höher. Im Einzelnen sind das 106 DM bei Saatgut (+ 20DM), 150 DM bei Dünger (+ 34DM), 101 DM Pflanzenschutz (+ ca.50 DM) und ca. 240 DM Maschinenkosten.

Aus den angegebenen Durchschnittswerten resultiert ein Deckungsbeitrag von 1.348 DM/ha auf den Böden mit Ackerzahlen 30- 40 und 1.519 DM/ha auf Böden der Ackerzahlen 80- 90.

2.5. Ergebnisse des LVG der LVA Bernburg

Der Landwirtschaftsbetrieb der LVA Bernburg ist ein reiner Marktfruchtbetrieb mit einem Getreideanteil von ca. 60%. Die Böden haben Ackerzahlen > 85.

Die Erträge lagen 1995 über den Niveau vergleichbarer Betriebe. Mit 94,03 dt/ha bei Wintergerste wurde ein Spitzenwert erreicht. Die Erlöse bewegen sich zwischen 2.596 DM/ha bei Wintergerste und 2.676 DM/ha bei Sommergerste. Die Erlöse bzw. Deckungsbeiträge von Durum liegen darunter und von zweizeiliger Wintergerste darüber.

Der steigende Anteil der Ausgleichszahlung am Deckungsbeitrag wird in der Analyse deutlich. Mit Beendigung der EU- Agrarreform lag der Prozentsatz der Beihilfe trotz der überdurchschnittlich hohen wirtschaftlichen Ergebnisse im LVG bei 35- 44. Das verdeutlicht die zunehmende Abhängigkeit des Betriebseinkommens von der EU- Agrarpolitik.

3. Vergleich der Deckungsbeiträge und Diskussion der Ergebnisse

Der Vergleich der Deckungsbeiträge soll die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Getreidearten zum Ausdruck bringen. Die zur Verfügung stehenden Analysen ergeben Schwankungen bei den Deckungsbeiträgen von ca. 200 DM bei den schlechteren und ca. 150 DM bei den besseren Böden. Es wurde bewußt diese Differenzierung gewählt um die Spezifika der extemen Standorte zu erfassen. Die Betriebe, die auf Böden mit Ackerzahlen zwischen 50 und 60 wirtschaften, liegen in ihren Ergebnissen in der Regel dazwischen.

Die Rangfolge ist:

AZ 30-40	1. Wintergerste	AZ 80-90	1. Wintergerste
	2. Triticale		2. Winterweizen
	3. Winterweizen		3. Hybridroggen
	4. Hybridroggen		4. Triticale

Auffallend ist die bessere Stellung der Triticale auf den schlechteren Böden und der um ca. 200- 300 DM niedrigere Deckungsbeitrag auf den schlechteren Böden, trotz der Wirkung der EU- Agrarreform.

Die Analyse der variablen Kosten ergeben gerundete Durchschnittswerte von:

Maschinenkosten	33 %
Lohnkosten	20 %
Düngerkosten	17 %
Pflanzenschutz	17 %
Saatgut	13 %

Der Anbau von Halmfrüchten erfordert einen relativ geringen Einsatz des Produktionsfaktors Arbeit (7 - 10 Arbeitsstunden pro Hektar). Auch der Maschineneinsatz kann in Grenzen gehalten werden. Der Kauf eines Mähdeschers ist nicht immer notwendig. Im Betrieb sind alle Varianten, wie Leasing der Lohndrusch etc. ausgiebig zu prüfen. Erst wenn

- Kauf- oder Mietwert der Maschine
- Restwert der Maschine
- jährliche Auslastung
- Zinssatz
- Abschreibungsdauer
- Reperaturkosten
- Treibstoffkosten
- Lohnkosten für den Fahrer

mitkalkuliert werden, sind die Druschkosten je Hektar hinreichend abschätzbar.

Fazit

Auf Grund der guten Verwertung der Produktionsfaktoren und der günstigen Produktionsbedingungen ist der Anbau von Getreide attraktiv. Erzielte Deckungsbeiträge von 1.250 und 1.680 DM/ha liegen etwas über den in Mecklenburg/ Vorpommern analysierten Daten und lassen Gewinne von geschätzt 450- 700 DM/ha zu.

Neue Ergebnisse zur N-Düngung des Winterweizens

BOESE, L.
LVA Bernburg

Die Düngung, insbesondere die Stickstoffdüngung, steht zunehmend im Spannungsfeld von Ökonomie und Ökologie. In der Vergangenheit wurde zwar eine Vielzahl von Feldversuchen durchgeführt, dennoch besteht Unsicherheit, wie die Ergebnisse unter heutigen Bedingungen zu werten sind. Darüber hinaus verlangt die Einführung neuer Düngungsberatungssysteme - in Sachsen-Anhalt und anderen Bundesländern z.B. das Computerprogramm „Stickstoffbedarfsanalyse“ (SBA) - die regionale Überprüfung und Anpassung der Parameter. Ein weiterer Unsicherheitsfaktor ist der Zuchtfortschritt. Benötigen neue hochleistungsfähige Sorten höhere Düngergaben? Wie kann die N-Düngung schlagbezogen an den aktuellen Bedarf besser angepaßt werden? Zur Beantwortung dieser und weiterer Fragen werden auch in Zukunft N-Düngungsversuche nötig sein. An der Lehr- und Versuchsanstalt Bernburg wurde in den Jahren 1991 bis 1995 eine Feldversuchsserie zur N-Düngung von Winterweizen durchgeführt, deren wichtigste Ergebnisse (Einfluß der N-Düngung auf Ertrag und Qualität) hier komprimiert dargestellt werden sollen. Ergebnisse zur Methodik der Bestandesführung müssen weiteren Veröffentlichungen vorbehalten bleiben.

Die Versuche wurden anfangs mit der älteren, weitverbreiteten Sorte „Alcedo“, in den letzten beiden Jahren mit der neuen Elitesorte „Zentos“, durchgeführt. Variiert und miteinander kombiniert wurden die Höhe der ersten N-Gabe im Frühjahr, der Termin (vor Schößbeginn bzw. während des Schossens) und die Höhe der zweiten Gabe und schließlich die dritte Gabe (mit oder ohne) in einer Höhe von 40 kg/ha N zum Ährenschnellen. Die N_{min}-Werte im Frühjahr bewegten sich zwischen 60 und 110 kg/ha N in 0-90 cm Bodentiefe. Als Dünger wurde generell Kalkammonsalpeter verwendet. Die Vorfrucht war in allen Fällen Hafer. Organische Dünger wurden in der Fruchtfolge nicht gegeben.

Der Versuchsstandort ist eine tiefgründige Löß-Schwarzerde im mitteldeutschen Trockengebiet (Lößlehm bis 130 cm, Bodenwertzahlen um 90). Die Jahresniederschlagssummen der Versuchsjahre schwankten von 360 (1991) bis 630 mm (1993). Im langjährigen Mittel werden bei häufigen Trockenperioden im Frühjahr, Vorsommer oder Sommer weniger als 500 mm gemessen.

Kornertrag

Beispielhaft sollen die Ergebnisse anhand der Erträge des Jahres 1991 dargestellt werden (Tabelle), wobei aus methodischen Gründen (ökonomisch optimaler Ertrag, Versuchsfehler) das Höchstertragsniveau, d.h. der Ertragsbereich bis in der Regel 2 dt/ha unterhalb des Spitzenertrages, die Zielgröße darstellt. Wie ersichtlich, konnten Höchsterträge (in der Tabelle fett gedruckt) innerhalb eines Versuches durch in der Höhe unterschiedliche Kombinationen der einzelnen Gaben erzielt werden. Dies zeigte sich in allen Jahren. Erste und zweite Gabe konnten sich teilweise ersetzen. 1991 wurde sowohl mit 40 + 90 als auch mit 100 + 30 kg/ha N das Höchstertragsniveau erreicht. Dennoch ist eine etwas höhere Andüngung (50...70 kg/ha N) aus Gründen der Ertragssicherheit (Gefahr von Trockenheit zu späteren Düngungsterminen) vorzuziehen.

Entscheidend ist, mit welchem niedrigsten Düngeraufwand Höchsterträge erzielt werden können. Dies waren in fast allen Jahren (außer 1995) 100 kg/ha N in zwei Gaben (1991: 70 + 30 spät + 0). Mit 130 kg/ha N in zwei Gaben waren Höchsterträge sehr sicher. Der frühe Termin der zweiten Gabe (vor Schoßbeginn) ist günstiger zu bewerten. Nur in einem von fünf Jahren, nämlich 1995 mit einem Ertragsniveau von 85 dt/ha, war für den Höchstertrag eine höhere Gesamtgabe (mindestens 150 kg/ha) günstiger. Auch die Dreiteilung der N-Düngung war nur 1995 in der Tendenz vorteilhafter.

Tabelle: Wirkung der N-Düngung auf den Korntrag (dt/ha) von Winterweizen (Bernburg 1991)

1. N-Gabe (kg/ha N)	2. N-Gabe* (kg/ha N)									\bar{x}	
	ohne 0	früh, ohne 3. Gabe			früh, mit 3. Gabe			spät, ohne 3. Gabe			
		30	60	90	30	60	90	30	60	90	
0	47										
40	57	65	70	72	68	72	69	66	68	69	68
70	64	68	70	70	71	71	72	71	72	72	70
100	66	71	69	69	71	71	71	71	72	73	70
\bar{x}	62	68	70	70	70	71	70	70	71	72	69

* früh = DC 29, spät = DC 32, 3. Gabe: 40 kg/ha N zu DC 45

Neben dem Ertrag muß der Produzent auch auf die Kornqualität achten. Vor allen Dingen dann, wenn er Back- oder Qualitätsweizen erzeugen will. Hier steht neben dem Sedimentationswert der Rohproteingehalt (RP) im Vordergrund. Dieser wird aus dem N-Gehalt des Korns (multipliziert mit dem Faktor 5,7 bzw. für Futtergetreide 6,25) errechnet. Für Backweizen gilt ein Standard von 11,5 Prozent. Darunterliegende Werte führen zu Preisabzug. Für Qualitätsweizen darf ein Gehalt von 14 Prozent nicht unterschritten werden.

Kornqualität

In den Versuchen zeigte sich regelmäßig ein enger linearer Zusammenhang zwischen der Gesamt-N-Düngung und dem Rohproteingehalt. Eine in der Gesamtmenge enthaltene Spätgabe konnte den Gehalt meistens noch um einige Zehntel steigern (wenn diese Gabe nicht, wie im Jahr 1992, wegen Trockenheit nahezu wirkungslos blieb). Entscheidend war aber die N-Menge in der Summe aller Gaben. Die Schwierigkeit liegt in der unterschiedlichen Reaktion des RP-Gehaltes auf die N-Düngung in den einzelnen Jahren (Abbildung). In Jahren mit niedrigem Ertragsniveau (z.B. 1992 mit etwa 50 dt/ha) lassen sich gute Qualitäten relativ problemlos erzielen. In den übrigen Jahren mit Erträgen von 70 bis nahezu 90 dt/ha wären für die Qualitätsweizenproduktion N-Mengen von mindestens 250 kg/ha nötig gewesen. Dieses Ergebnis gilt strenggenommen nur für die im Versuch verwendeten Sorten. Die Sorte Zentos ist bezüglich Rohproteingehalt vom Bundessortenamt in die Ausprägungsstufe 6 (mittel bis hoch) eingruppiert. Andere Sorten erreichen nach Ergebnissen des Sortenversuchswesens bei gleicher N-Düngung noch höhere Gehalte.

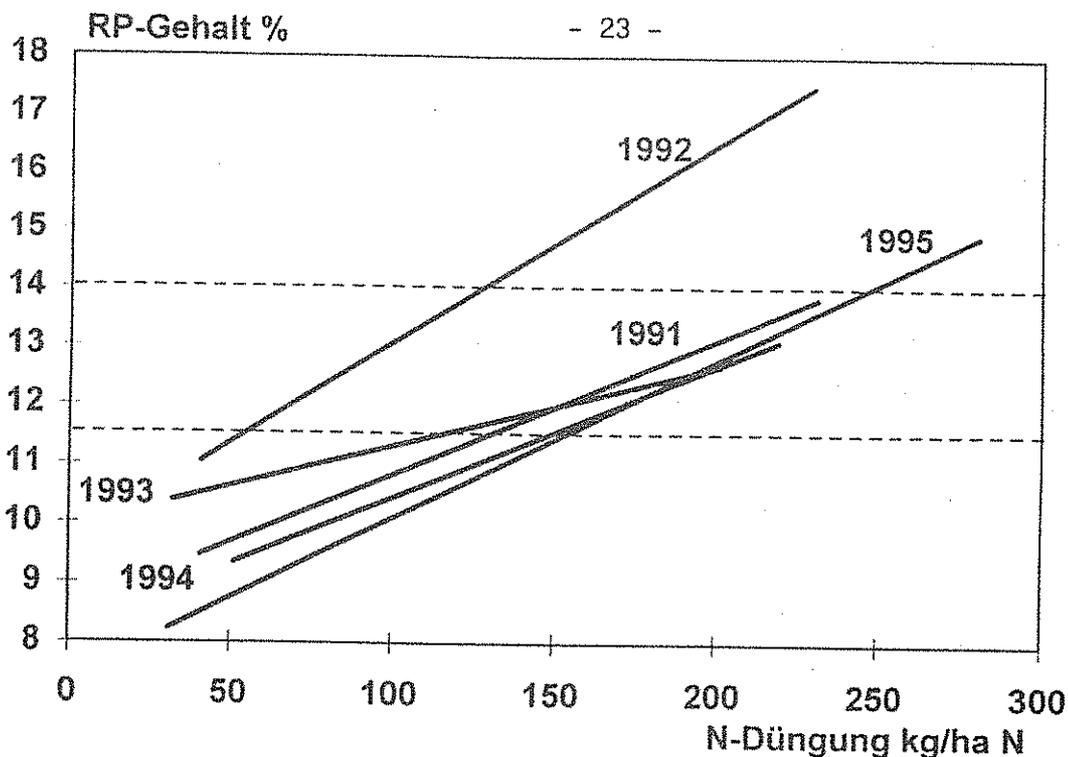


Abbildung: Gesamt-N-Düngung und Rohproteingehalt von Winterweizen in einzelnen Versuchsjahren (Standort Bernburg)

Von der spezifischen Sortenreaktion abgesehen bleiben N-Düngermengen zu Winterweizen von über 200 kg/ha und erst recht von über 250 kg/ha N problematisch, da die Gefahr nicht ausgenutzten Düngerstickstoffs (Nmin-Überhänge nach der Ernte im Boden) und daraus folgend der Nitratauswaschung über Winter auf entsprechenden Standorten wächst (vgl. Bernburger Agrarberichte 4/1995, S.24). Auf den Schwarzerden des mitteldeutschen Trockenraumes mit ihrer großen Wasserspeicherkapazität und den niedrigen Niederschlagssummen von unter 500 mm pro Jahr ist diese Gefahr allerdings gering, da kaum Sickerwasser entsteht und die gespeicherte Winterfeuchte mit den verlagerten Nitratresten des Vorjahres durch die Nachfrüchte sehr gut ausgenutzt wird.

Fazit

Zusammenfassend lassen sich für Schwarzerdestandorte folgende Schlußfolgerungen ziehen:

- Für Höchsterträge von Winterweizen sind in der Regel 130 kg/ha N in zwei Gaben ausreichend.
- Erste und zweite Gabe sind teilweise ersetzbar bzw. ergänzen sich gegenseitig.
- Dennoch ist eine nicht zu geringe Andüngung (50...70 kg/ha N) günstiger.
- Eine frühe zweite Gabe (vor Schoßbeginn) ist günstiger als eine späte.
- Eine dritte N-Gabe zur Ertragssicherung ist nur bei hohem Ertragsniveau (>80 dt/ha), ausreichender Bodenfeuchtigkeit und gesunden Beständen notwendig.
- Zur Qualitätssicherung ist ein höherer Gesamt-N-Aufwand (in kg/ha) erforderlich, nämlich für:

	<u>Backweizen</u>	<u>Qualitätsweizen</u>
bei niedriger Ertragserwartung (50 dt/ha):	<100	130
bei hoher Ertragserwartung (80 dt/ha):	150	>220

- Bei über 130 kg/ha N Gesamtaufwand ist eine Dreiteilung der Gaben günstiger (3. Gabe mindestens 40 kg/ha N ab Ligulastadium bis spätestens Beginn Ährenschieben).

Qualitätsstabilisierung während der Getreidelagerung

BÖTTCHER, H.

Institut für Tierernährung und Vorratshaltung der Landwirtschaftlichen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Getreide ist als Trockenfrucht ein sehr gut lagerfähiges Erntegut, *sofern* die Bedingungen, die im Produkt und am Lagerort vorliegen, optimal sind. Doch das ist oftmals nicht der Fall. Viele Anbauer meinen, wenn Sie einen Getreidebestand mit der Kornfeuchtigkeit von 13 % oder weniger auf dem Halm dreschen, seien für sie alle Probleme gelöst. Das kann ein großer Trugschluß sein! Auch dann kann nämlich nicht ausgeschlossen werden, daß nach einigen Wochen sich schleichend der Verderb am lagernden Getreide einstellt, weil einige wichtige ablaufende Prozesse nur ungenügend beachtet worden sind.

Eigenschaften des geernteten Getreides

Getreidekörner sind schwach hygroskopische Pflanzenorgane, denn die noch enthaltenen löslichen Kohlenhydrate, organischen Säuren und Proteinanteile bilden eine sorptive Masse und bewirken, daß sich der Wassergehalt der Körner immer den am Lagerort vorliegenden Umweltbedingungen hinsichtlich des Wassergehaltes anpaßt. Diese Eigenschaft wird als positiver Effekt genutzt, wenn ein zu feuchtes Getreide **getrocknet** werden muß. Andererseits macht es sich bemerkbar, wenn auf Grund ungünstiger Umweltbedingungen das Getreide sich **wiederbefeuchtet**. Abbildung 1 zeigt deutlich, daß nur bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 63 % und weniger keine Wasseraufnahme eintritt.

Die Verbindungslinie der Punkte des Feuchtigkeitsgleichgewichtes zwischen einer bestimmten Feuchtigkeit in der umgebenden Lagerraum-/Stapelluft und der sich einstellenden Produktfeuchtigkeit des Kornes bezeichnet man als **Sorptionsisotherme**. Der typische Verlauf dieser Linien ist für die wichtigsten Getreidearten in Abbildung 2 dargestellt. 65 % relativer Luftfeuchtigkeit entsprechen einer Kornfeuchtigkeit bei den Getreidearten Weizen, Gerste und Roggen von etwa 13 bis 14 % (temperaturabhängig).

Sobald diese Grenze überschritten wird, setzt eine progressiv ansteigende **Atmungsintensität** ein (Abb. 3), denn die Getreidekörner sind *lebende Pflanzenorgane* und reagieren deshalb

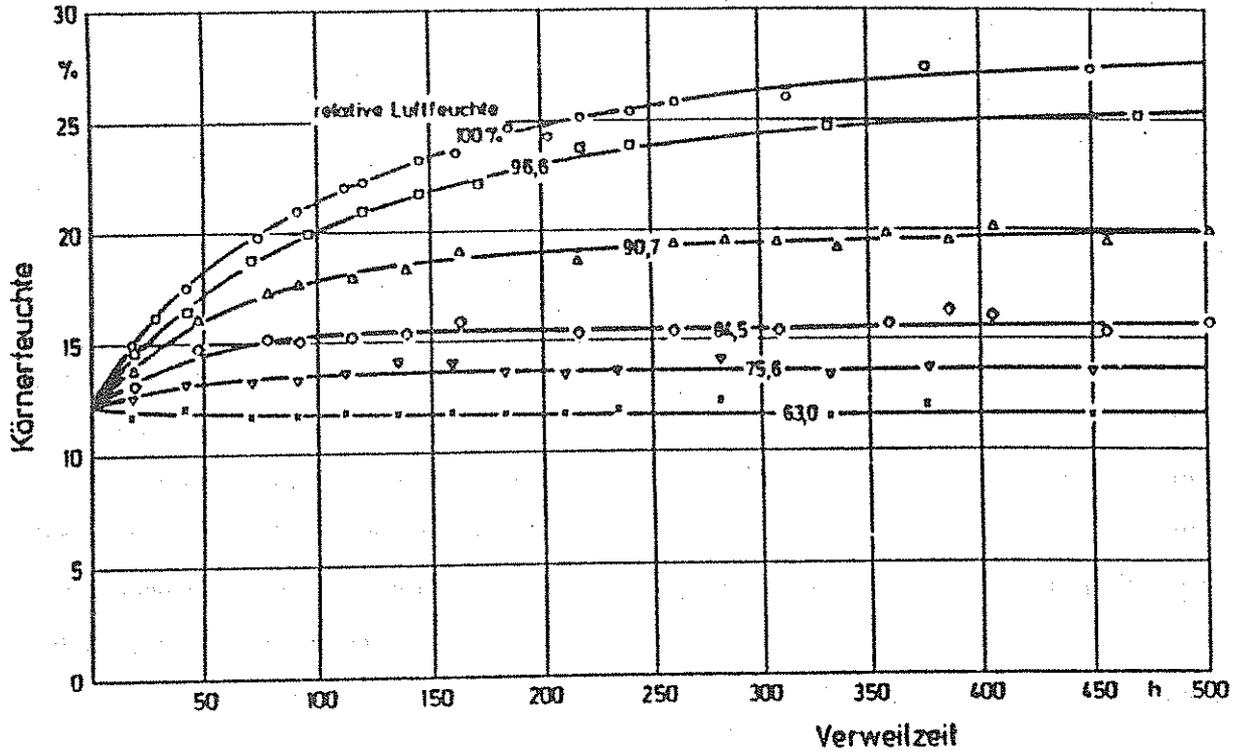


Abb. 1: Zeitlicher Sorptionsverlauf unbelüfteter Weizenproben bei verschiedener relativer Luftfeuchtigkeit, Ausgangsfeuchtigkeit der Körner 12 %, Lagertemperatur 30 °C (nach MORCOS, 1986)

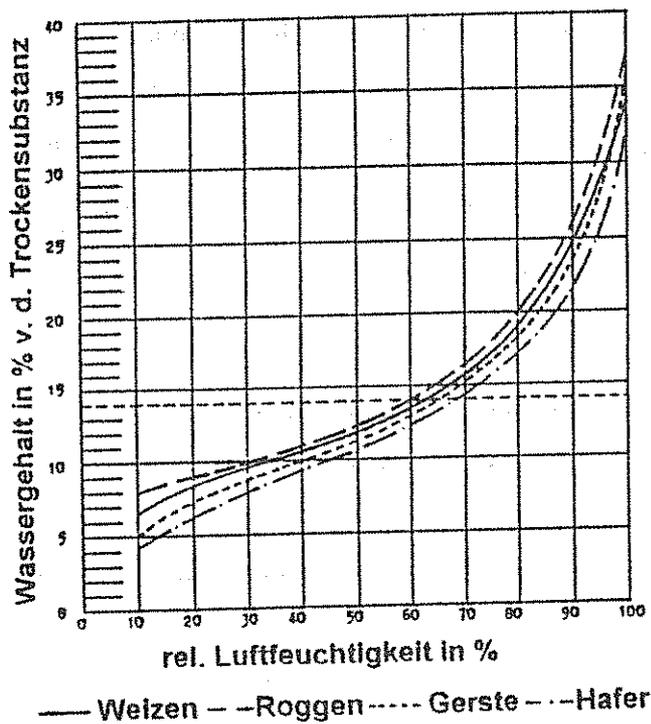


Abb. 2: Sorptionsisothermen der Getreidearten

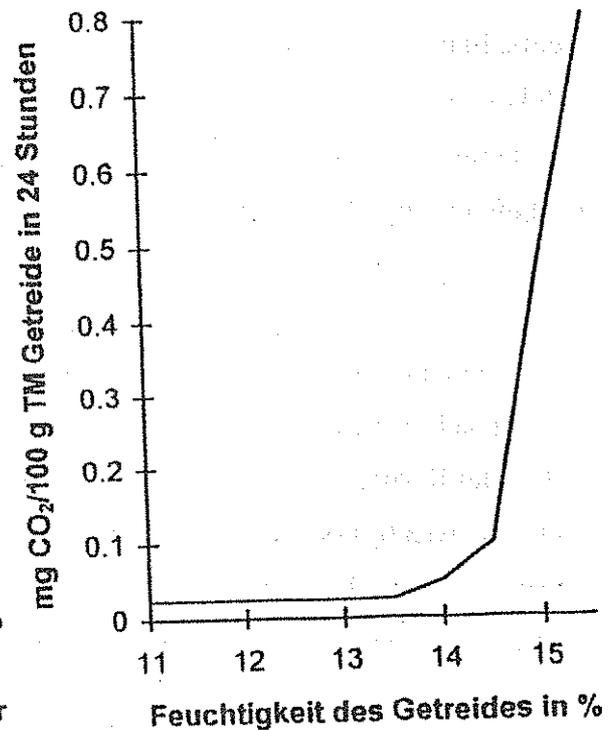


Abb. 3: Abhängigkeit der Atmungsintensität von der Kornfeuchtigkeit des Weizens

deutlich auf die Zunahme des Wassergehaltes, wenn 14 % überschritten werden. Diese ablaufenden Atmungsprozesse setzen dann zunehmend weitere Wassermengen frei, die bei einer Trockenfrucht wie Getreide zu einer langsamen Zunahme der physiologischen Wasseraktivität a_w führen, welche die Entwicklungsbedingungen für die Mikroorganismen begünstigen.

Weitere Veränderungen gehen von den Mikroorganismen aus. Auf dem frisch geernteten Getreide ist ein Gehalt von 10^2 bis 10^4 Keimen/g bzw. cm^2 Kornoberfläche anzutreffen. Dabei handelt es sich um die sogenannten "Feldpilze". Im Verlauf von einigen Wochen Lagerung tritt in dieser Flora aber eine *Umschichtung* der Arten ein, die "Lagerpilze" gewinnen zunehmend die Oberhand (Abb. 4) und gefährden damit die Qualität und Lagersicherheit einer Getreidepartie. Sowohl die Keimung der Sporen als auch das Wachstum von Myzel können aber nur bei der Wasseraktivität a_w von $> 0,65$ (Δ Wasserverfügbarkeit) und im Temperaturbereich zwischen 8 und 42 °C eintreten (Abb. 5).

Bei einer Wasseraktivität a_w von $< 0,65$ ist daher mit großer Sicherheit ein mikrobiologisch bedingter Verderb auszuschließen. Für eine langfristige Lagerung sind diese Werte unbedingte Voraussetzung.

<i>Feldbestand</i>		<i>Lagerbestand</i>
> 24 % Wasser	erforderlich	13,5 - 18 % Wasser
<i>Feldpilze</i>		<i>Lagerpilze</i>
Alternaria		Aspergillus
Cladosporium		Penicillium
Fusarium		Absidia
Helminthosporium		Mucor
		Rhizopus

Abb. 4: Umschichtung der mikrobiologischen Flora auf dem Getreidekorn (nach BÖTTCHER, 1993)

Die Abbildung 6 belegt deutlich, daß bei einer höheren Luftfeuchtigkeit sehr schnell die *Pilzkeimzahlen* ansteigen und der Anfangsgehalt von 10^2 Keime/g sich innerhalb von 12 Tagen (300 Stunden) schon bis zum gerade noch vertretbaren Grenzwert von 10^7 bis 10^8 Keime/g

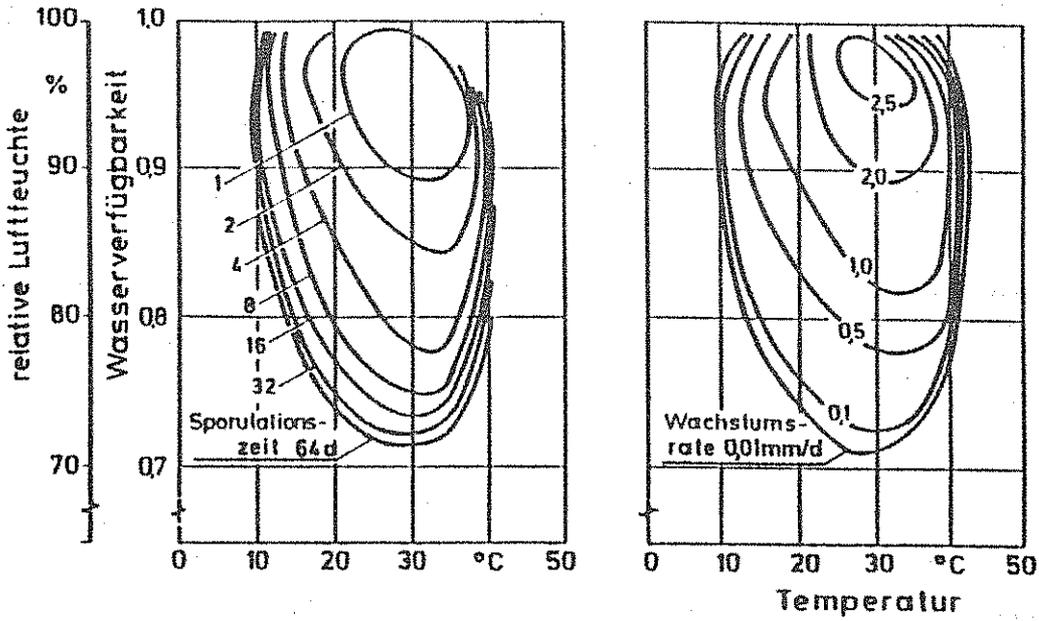


Abb. 5: Einfluß von relativer Luftfeuchtigkeit und Temperatur auf die Keimung der Sporen und das Myzelwachstum von *Aspergillus restrictus* (MORCOS, 1986)

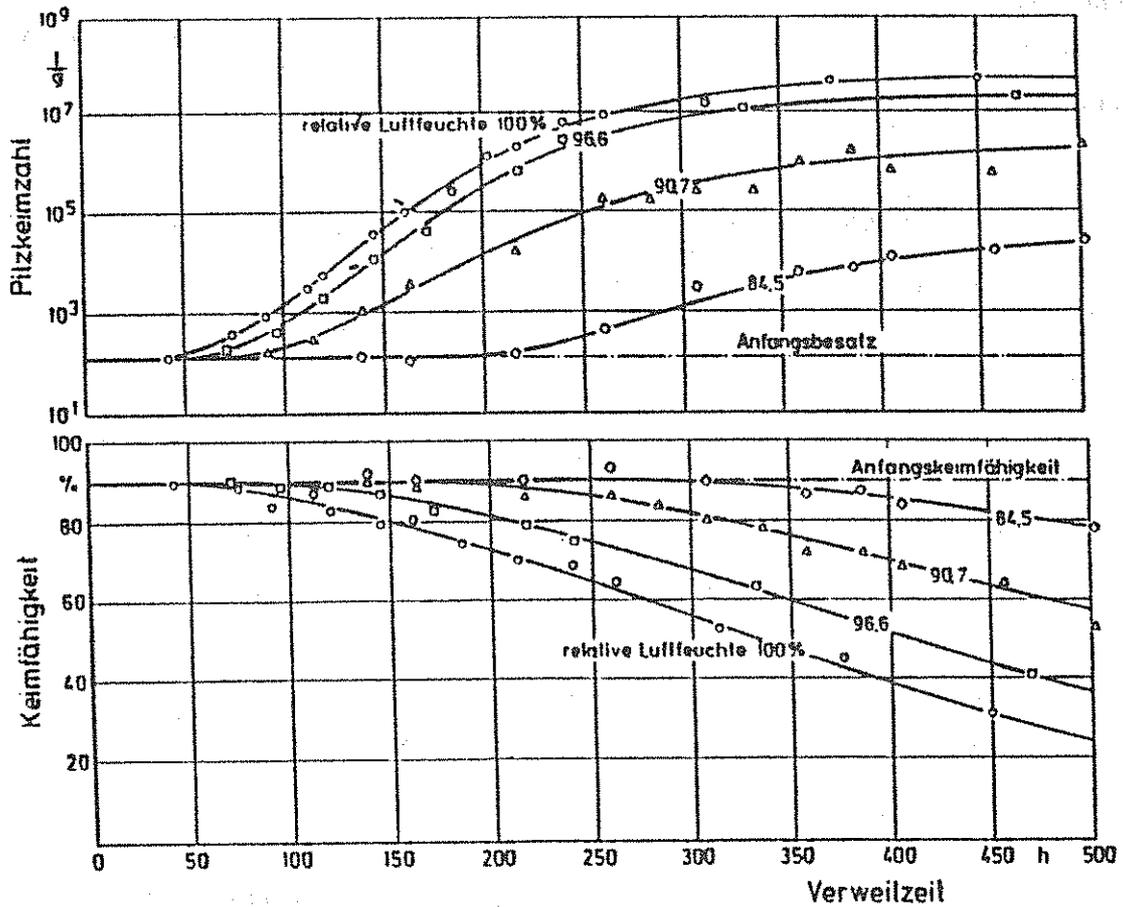


Abb. 6: Entwicklung der Pilzkeime und der Keimfähigkeit der Weizenkörner bei verschiedener Luftfeuchtigkeit (Ausgangsfeuchtigkeit 12 %, Temperatur 30 °C, unbelüftetes Lager) (nach MORCOS, 1986)

vergrößert. Der untere Teil dieser Abbildung belegt außerdem die gleichzeitig eingetretenen, sehr ungünstigen Auswirkungen auf die *Keimfähigkeit dieser Getreidekörner*. 25 % Abnahme können schon in diesem kurzen Zeitraum eintreten. Zwischen unbelüftet lagerndem Weizen (Abb. 6) und solchem auf Belüftungsanlagen gibt es nur geringe graduelle Unterschiede.

Als Folge der mikrobiologischen Aktivität kommt es zum sichtbarem Auskeimen der Pilzsporen, das schon nach 100 Stunden mit dem normalen Vergrößerungsglas gut erkennbar ist. Der Beginn dieser Entwicklung besiegelt sehr schnell den Verderb einer Partie und schließt ihre weitere Verwendung für menschliche Nahrungszwecke und tierischen Futtermittelverzehr aus.

Getreide ist daher auch als ein **sehr empfindliches Erntegut** einzustufen und bedarf einer **zielgerichteten intensiven Nacherntebehandlung**, wenn man seine uneingeschränkte Marktfähigkeit erhalten will. Diese Empfindlichkeit erhöht sich beträchtlich, wenn verstärkende Faktoren wie

**Bruchkorn und
arteigener Besatz und
Unkrautteile**

noch im Lagergut enthalten sind. Das freigelegte Endosperm des Getreidekornes wird beim Bruchkorn sehr leicht im Lager von Schimmelpilzen und Insekten befallen. Der *arteigene Besatz* (Ährenspindeln, Blatt- und Halmteile, ausgewachsene Körner u. a.) und auch die Unkrautteile sind meist *physiologisch jünger* und damit durch einen höheren Wassergehalt gekennzeichnet. Dieses Wasser geht auf Grund der Hygroskopizität sehr schnell auf die trockenen Körner über. Der Besatz begünstigt auch die Entwicklung von Insekten. Ebenso erhöht er den Luftwiderstand des Stapels während des Belüftens bis zu 30 bis 40 %. Ferner ist er durch einen 100-fach höheren Keimgehalt gekennzeichnet.

Verderbsursachen

Im frisch geernteten Getreide wirken vor allem die in Abbildung 7 ausgewiesenen Verderbsursachen:

- Die vom Mähdrusch verbliebene **Vegetations- und Quellfeuchtigkeit** erhöhen vor allem die physiologische Wasseraktivität des Getreides, wobei die in den ersten Mähdruschtagen auftretende Vegetationsfeuchtigkeit auf Grund der eintretenden Wärmeentwicklung besonders zu beachten ist.
- **Nachreifeerscheinungen** laufen in fast allen Getreidepartien nach der Ernte ab. Sie beruhen

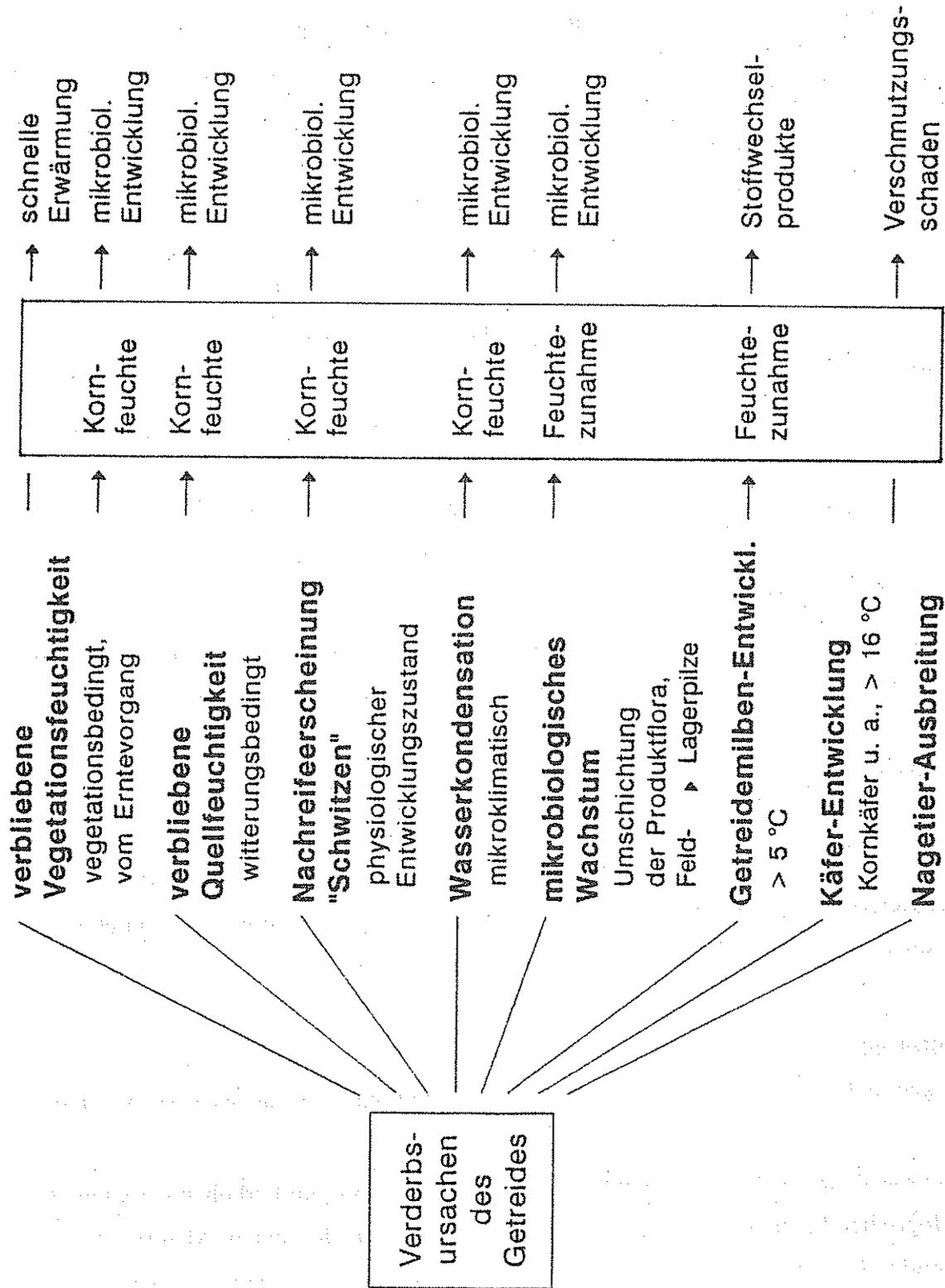
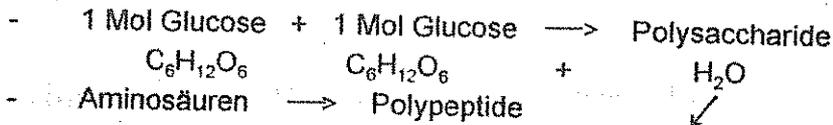


Abb. 7: Die Verderbsursachen am lagernden Getreide (BÖTTCHER, 1995)

Fortsetzung des nicht abgeschlossenen Reifevorganges im Lager

Zusammenlagerung:



Erhöhung des meßbaren
physiologischen Wassers

Verbleiben im Korn oder
Ausstreten als Oberflächenfeuchte
 \rightarrow "Schwitzen"

Folge:

- Zunahme des physiologischen aktiven Wassergehaltes
- Verbesserung der Back- und Keimfähigkeit
- Dauer: 6 Wochen ab Ernte
- Ausmaß: nicht vorausschaubar
- Erfordernis ständiger Kontrolle und Belüftung
2 x /Woche Temperatur und Feuchtigkeit
Einsatz 4000 m³ Luft/t Getreide

Abb. 8: Die Nachreifeerscheinungen von Getreide (BÖTTCHER, 1995)

Wasserkondensation

mikrophysikalisch (-klimatisch) bedingt

Ursache: Eindringen wärmerer Luft in Getreidelager
offene Türen, Luken, Tore und Dachanschlüsse

\rightarrow Unterschreiten der Taupunktbedingung

Zeitpunkte:

- wärmere Temperaturperioden nach vorausgegangenen Kaltperioden
- vor allem im Winter und Frühjahr

Orte:

- ungenügend ausgerüstete Behelfsläger

Extreme Gefahr:

- (unbeabsichtigtes) Einblasen ungeeigneter Luft

**Bedingungen der Luftanpassung
nach Theimer beachten !!!**

Abb. 9: Wasserkondensation auf lagerndem Getreide als häufige Verderbsursache

auf der Fortsetzung des noch nicht abgeschlossenen Reifevorganges und sind mit einer Wasserfreisetzung in unterschiedlichem Ausmaß verbunden. Die Zusammenhänge sind in Abbildung 8 dargestellt.

- Auftretende Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschiede führen zur **Wasserkondensation**, vor allem wenn das lagernde Getreide kälter als die umgebende Luft ist (Warme Außenwitterung während der Winter- und Frühjahrsmonate, Fehlbelüftungen u. a.) (Abb. 9). Die Gefahr geht vom *Feuchtigkeitsniederschlag auf dem Korn bei Unterschreiten der Taupunkthedigungen* aus.
- Mit Überschreiten der untersten Feuchtigkeitsschwelle beginnen die **Pilze** *Aspergillus restrictus* und *Aspergillus glaucus* als ausgesprochen xerophile Vertreter der Mikroflora zuerst zu **wachsen** und setzen mit ihrem Stoffwechsel geringste Wassermengen frei. Damit erhöht sich der Wassergehalt des Lagergutes langsam und ermöglicht damit wie eine Kaskade immer weiteren am Korn vorkommenden Mikroorganismen und ihren Keimen die Wachstumsbedingungen (Abb. 10).
- In Getreidepartien, die mehr als 15 oder 16 % Kornfeuchtigkeit enthalten, entwickeln sich in kürzester Zeit die **Getreidemilben**, die mit ihrem Stoffwechsel ebenso die Befeuchtung des Getreides fördern (Abb. 7).

Alle Verderbsursachen wirken beim Getreide über das Erhöhen der physiologischen Wasseraktivität des Kornes letztendlich auf die Entwicklung der mikrobiologischen Schaderreger ein (Abb. 7).

Schadwirkungen

Die typischen Verderbserscheinungen sind in Abbildung 11 zusammengestellt. Zwei Vorgänge sind besonders schwerwiegend:

- Zunehmender **Verlust der Keimfähigkeit**, der z. B. bei Braugerste die Vermälzungseigenschaften zerstört.
- Schleichende **Bildung von Mykotoxinen** durch verschiedene Schaderreger. Diese Stoffe können für den menschlichen Organismus sowohl durch den direkten Verzehr von belasteten Getreideverarbeitungsprodukten als auch durch die Aufnahme über tierische Nahrungsmittel gesundheitsschädigend wirken.

Die Entwicklung solcher Mykotoxine ist nicht vorausschaubar, auch können sie nicht wieder entfernt werden. Daher ist es als wichtigste Maßnahme anzusehen, **jegliche Entwicklung von pilzlichen Mikroorganismen auf dem Nahrungsgut und Futterstoff Getreide zu verhindern**, indem die günstigsten Lagerbedingungen geschaffen werden.

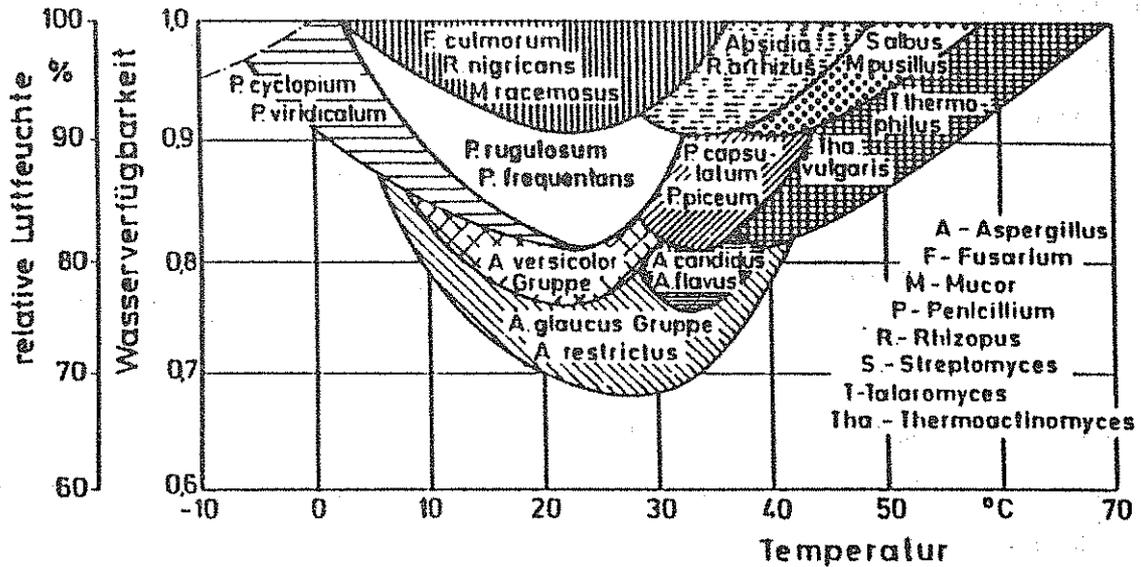


Abb. 10: Feuchtigkeits- und Temperaturbereiche für das Wachstum mikrobiologischer Verderbserreger am Getreide (MORCOS, 1986)

Zunehmender Mikroorganismenbefall

bedingt

- Abbau der Vitalität des ungeschützten Keimlings → Keimfähigkeit
- Oberflächenschimmel
- Fettsäure-Spaltung
- Erhöhung der Temperatur → Atmung → Stoffabbau
- Gefahr der Mycotoxin-Bildung

vor allem durch die sich langsam entwickelnden Lagerpilze

Aspergillus flavus	Aflatoxin
Penicillium spp.	Penicillinsäure
	Ochratoxin
	Zearalonene

Eigenschaften:

- unvorhersehbare Bildung
- feuchte- und temperaturabhängig
(nur graduelle Unterschiede)
≥ 14 %, auch im Bereich 0 ... 10 °C
- immunsuppressive Wirkung, nephrotoxisch, cancerogen
- sehr thermostabil
- keine Minderung durch Bearbeitungsmaßnahmen:
Trocknung, Belüftung, Reinigung
- nicht entfernbar
- auch in tierischen Produkten zu finden und Übergang in den menschlichen Organismus
- im Verlauf des Lagerns gebunden, durch Verdauungsfermente wieder freigesetzt (?)

Einzigste Schutzmaßnahme: konsequente Verhinderung der mikrobiologischen Entwicklung,
absolut trocken aufbewahren

bestes Streßmanagement

Abb. 11: Auswirkungen eintretenden Mikroorganismenbefalls (BÖTTCHER, 1995)

Qualitätsanforderungen an lagerfestes Getreide

Getreidepartien können nur unter folgenden Voraussetzungen risikoarm und lagerstabil aufbewahrt werden:

Kornfeuchtigkeit	< 14 %, besser noch 13,5 % und 13,0 %
Temperatur	< 15 °C
Schwarzbesatz	< 1 %
Bruchkorn, Kornbeschädigungen	< 4,0 %

Stabilisierung der Qualität

Die entscheidenden Maßnahmen zur Stabilisierung der Qualität von Mähdruschgetreide sind

- Reinigen (Besatzentfernung)
- Trocknen (Kornfeuchtigkeit senken)
- Laufende Qualitätskontrolle.

Die Verknüpfung der einzelnen Maßnahmen während der Vor- und Nacherntebehandlung von Getreide ist in Abbildung 12 aufgezeigt.

Die **Besatzentfernung** sollte möglichst sofort nach dem Mähdrusch mit geeigneten Ausrüstungen wie Mähdruschnachreiniger, Siebsichter u. a. vorgenommen werden.

Die **Trocknung** des Getreides ist die wichtigste Maßnahme zum Verhindern des Verderbs durch Abführen der noch enthaltenen oder entstehenden Feuchtigkeit. Dazu muß aber *Luft in einem geeigneten Zustand*, der eine Wasseraufnahme ermöglicht, eingesetzt werden. Am kostengünstigsten ist die **Kaltbelüftung**, d. h. es wird durch ein im Lager vorhandenes Kanalsystem solche Luft in den Stapel eingeblasen, die bei der sich ausbildenden Gleichgewichtsfeuchtigkeit im Lagerstapel (Einstellen auf die Temperatur des Stapels) einen Wasserentzug aus den Getreidekörnern bewirkt. Hierzu muß man sich mit den vorliegenden Luftzuständen befassen, sonst kann es schnell zu einem unbeabsichtigten Verderb des lagernden Getreides kommen. Dafür gibt es erarbeitete **Belüftungstabellen**, wie solche nach **Theimer** (Abb. 13), die den Umgang mit der Luft erleichtern. In ihnen kann man die maximal zulässige Luftfeuchtigkeit der zu verwendenden Außenluft in Bezug auf die Stapeltemperatur und Kornfeuchtigkeit ablesen. Grundsatz ist, daß die eingeblasene Luft sich in ihrem physikalischen Zustand fast vollständig an das Getreide im Stapel anpaßt und ihre Parameter verändert. Dies kann man in den Tabellen sehr zuverlässig und sicher ablesen. Dazu ermittelt man die Temperaturdifferenz von Getreidestapel und vorgesehener Außenluft mittels einfacher Thermometer (positive Differenzen, d. h., die Luft ist

Vor- und Nacherntebehandlung

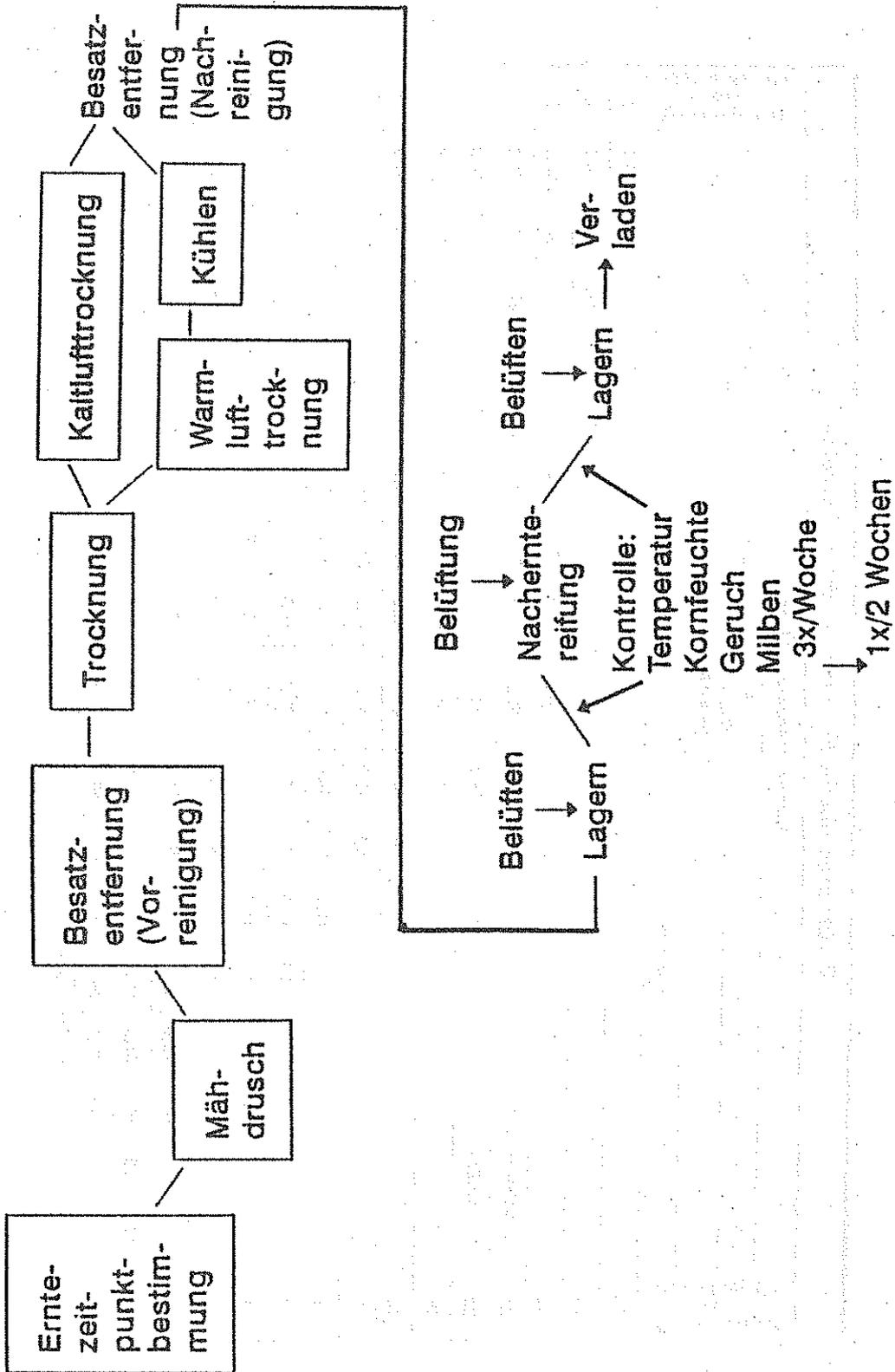


Abb. 12: System der Vor- und Nacherntebehandlung von Getreide (BÖTTCHER, 1996)

Belüftungstabelle für ertefeuchtes Getreide																		
Wassergehalt des Getreides (%)	Temperaturunterschiede (°)											Wassergehalt des Getreides (%)						
	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	± 0 Gleichgewicht	+1	+2		+3	+4	+5	+6	+7	+8
Höchstwerte der relativen Feuchtigkeit der Aspirationsluft																		
24									98,8	92,4	86,5	81,2	76,1	71,4	67,0	63,0	59,2	24
23									97,9	91,7	85,9	80,5	75,5	71,0	66,5	62,5	58,7	23
22									96,8	90,8	85,0	79,8	74,8	70,4	65,9	62,1	58,2	22
21	gesättigte Luft								95,3	89,2	83,5	78,5	73,5	69,0	64,8	61,0	57,0	21
20	zulässig							99,8	93,3	87,5	82,0	76,9	72,0	67,5	63,5	59,5	56,0	20
19									90,7	85,0	79,8	74,8	70,1	65,8	61,8	58,0	54,5	19
18							100	93,6	87,6	82,0	76,8	72,2	67,6	63,5	59,6	55,9	52,6	18
17								95,5	89,3	83,5	78,2	73,1	68,7	64,5	60,5	56,8	53,2	17
16							96,1	89,8	84,0	78,6	73,6	69,0	64,7	60,6	57,0	53,5	50,1	16
15							95,5	89,4	83,5	78,1	73,2	68,5	64,1	60,2	56,5	53,0	49,7	15
14			100	93,5	87,3	81,8	76,5	71,5	66,9	62,7	58,8	55,1	51,6	48,5	45,5	42,6	40,1	14
13		96,0	89,8	83,9	78,2	73,5	68,2	64,1	60,1	56,3	52,6	49,5	46,4	43,6	40,9	38,4	36,0	13
12		90,5	84,4	78,9	73,6	68,9	64,5	60,3	52,8	49,5	46,4	43,5	40,7	38,1	35,9	33,8	31,8	12
11		78,0	72,8	68,0	63,5	59,3	55,5	51,9	45,3	42,5	39,8	37,4	35,1	33,0	30,9	29,0	27,2	11
10		64,7	60,5	56,5	52,7	49,2	46,1	43,2	40,3	37,8	35,4	33,1	31,1	29,2	27,4	25,7	24,1	10
	Außenluft kälter als Getreide									Außenluft wärmer als Getreide								

Abb. 13: Belüftungstabelle für ertefeuchtes Getreide nach Theimer

wärmer als der Stapel, stehen rechts von der Mittelspalte, negative Differenzen, d. h., die Luft ist kälter als der Stapel, sind links von der Mittelspalte angeordnet). In der Zeile des ermittelten Wassergehaltes einer bestimmten Getreidepartie kann dann die maximal zulässige Luftfeuchtigkeit der Außenluft abgelesen werden: z. B. Kornfeuchtigkeit 18 % / Außenluft +5 K wärmer Δ maximal 63,5 % rel. Luftfeuchtigkeit.

Verändern sich die Parameter des Getreides im Verlauf der Lagerperiode, ist die Wasserabführung durch Belüften *ständig zu wiederholen*.

Die **laufende Kontrolle** des lagernden Getreides hinsichtlich Temperatur, Kornfeuchtigkeit, Geruch und Milbenentwicklung ist der **entscheidende Schlüssel**, um einem Qualitätsverlust vorzubeugen. Nur so kann eine sichere Qualität zu den marktgünstigsten Bedingungen bereitgestellt werden.

Aus der Sicht des Getreides handelt es sich um *Streßbedingungen*: Feuchtigkeit, Temperaturerhöhungen, mikrobiologischer Befall. Daher ist auch beim Getreide die Nacherntezeit durch ein **Streßmanagement** gekennzeichnet, das der Anbauer und Lagerer mit seinem Know-how gestalten muß. Nur so gelingt der entscheidende Vermarktungsvorteil!

(Über die große Bedeutung der Ausstattung des Lagers, insbesondere neu eingerichteter Behelfsläger, wird zu einem anderen Zeitpunkt berichtet.)

Literatur

MORCOS, B: Mikrobielle Entwicklung und Verderb bei der Konservierung und Lagerung von Getreide. Schädigungsfreie Verweilzeiten und tolerierbare Grenzen. Forschungsberichte Agrartechnik des Arbeitskreises Forschung und Lehre der Max-Eyth-Gesellschaft. 114. Dissertation, Landw. Fakultät Göttingen. 1986. 136 Seiten

Die Getreideproduktion im Lehr- und Versuchsgut der LVA Bernburg

SCHULZE, W.; RICHTER, R.;

Lehr- und Versuchsanstalt für Acker- und Pflanzenbau Bernburg

1. Anbau

Das Getreide ist im LVG die vorherrschende Fruchtart in der Fruchtfolge und hat den höchsten Einzelanteil am finanziellen Ergebnis.

Der Betrieb wirtschaftet mit zwei Fruchtfolgerotationen. Eine gesonderte Fruchtfolge integriert die Versuchsflächen.

Fruchtfolgen

I	II	III
1. <u>Zuckerrüben</u>	1. <u>Winterraps</u>	1. <u>Körnermais</u>
2. Winterweizen	2. Winterweizen	2. Hafer
3. Wintergerste	3. Wintergerste/ Durum	3. Versuche der LVA
4. <u>Erbsen/ Stillelegung</u>	4. <u>Erbsen/ Stillelegung</u>	
5. Winterweizen	5. Winterweizen	
6. Wintergerste	6. Sommergerste	

Der Anteil des Getreides beträgt > 65%.

Der Schwerpunkt Mähdruschfrüchte spiegelt sich auch in der Anbaustruktur wider. In der folgenden Darstellung sind die Anbauflächen von 1994 bis 1996 aufgeführt, wobei die Versuchsflächen keine Berücksichtigung finden.

Darst.1 : LVG BERNBURG Anbauflächen in ha

Erntejahr	1994	1995	1996
Winterweizen	134,4	155,2	186
Wintergerste	69,3	64,5	82
Winterroggen	11,4	-	-
Sommergerste	24,0	13,5	45,6
Durum	-	13,5	18,6
Winterraps	46,0	34,0	35,7
Druscherbsen	56,7	57,0	67
Zuckerrüben	42,7	43,0	40
Stillelegung	43,5	64,8	63,5

2. Erträge und Wirtschaftlichkeit

Die Erträge im LVG liegen im Schnitt bei 110- 120% des ortsüblichen Niveaus. In den Jahren 1993 bis 1995 konnten folgende Ernten realisiert werden:

Darst. 2: LVG Bernburg Erträge in dt/ha

Erntejahr	1993	1994	1995
Winterweizen	63,5	81,5	81,7
Wintergerste	63,0	70,4	94,0
Winterroggen	-	39,1	-
Sommergerste	61,4	64,7	58,7
Durum	-	-	46,1
Winterraps	33,1	43,7	39,6
Druscherbsen	48,9	49,0	45,1
Zuckerrüben	505,0	466,0	465,0

Bei Winterweizen konnte bei stabilen Erträgen, niedrigeren Kosten (PS) und der höheren Ausgleichszahlung (650 DM/ha) der Preisverfall von ca. 2,50 DM/dt ausgeglichen werden.

Durch einen Mehrertrag von ca. 22 dt/ha bei Wintergerste konnte der geringe Preis von 20,70 DM/dt kompensiert werden. Der Aufwand bei den variablen Kosten lag im Pflanzenschutz und bei der Düngung höher. Allerdings kann dieser Ertrag nicht jedes Jahr erreicht werden.

Die Sommergerste konnte als Braugerste abgesetzt werden. Durch gute Verhandlungen wurde ein Preis von 34,50 DM/dt erzielt. Dadurch liegen die Erträge deutlich über denen des Vorjahres.

3. Kosten und Erlöse

Im LVG wird jeder Schlag separat abgerechnet. Das ist die Basis für eine exakte Beurteilung der Wirtschaftlichkeit und des Beitrags zum Gewinn. An zwei Beispielen (Wintergerste und Winterweizen) wird folgend anhand einer Vollkostenrechnung der Gewinn pro Schlag bzw. pro Hektar berechnet.

Beispiel 1: Schlagabrechnung Wintergerste 1995

Schlag Kohlenstraße II 31,29 ha Ertrag 92,95 dt/ha (in DM)

	ges.	je ha
Saatgut	3167,80	101,24
Düngemittel N+ K ₂ O + P ₂ O ₅	6930,49	221,49
Pflanzenschutz	2694,20	86,10
Löhne	<u>5241,08</u>	<u>167,50</u>
variable Kosten	18033,57	576,34
Umlage Gebäudekosten nach ha	16132,47	515,58
Umlage Technikkosten nach ha	17878,47	571,38
Umlage Kosten für nichtproduktive Bereiche nach ha	<u>5169,74</u>	<u>165,22</u>

Fortsetzung des Beispiels 1:

indirekte Kosten	39180,68	1252,18
Kosten gesamt	57214,36	<u>1828,52</u>
Erlöse	66821,05	<u>2135,54</u>
Beihilfe	20338,50	650,-
Gewinn gesamt	29945,19	
	mit Beihilfe	ohne
Gewinn/ha	957,02	307,02
Akh/ha	6,7	

Der hohe Ertrag von 92,95 dt/ha, der in unserer Region nicht zu verallgemeinern ist, läßt einen Gewinn von rund 950 DM mit Beihilfe zu. Das ist ein hervorragendes Ergebnis und ermöglicht eine nachhaltige Verzinsung der Produktionsfaktoren sowie eine positive Veränderung des Eigenkapitals.

Im zweiten Beispiel wird ein Winterweizen analysiert, der pfluglos bestellt wurde.

Beisp. 2 : Schlagabrechnung Winterweizen „Aron“

Schlag Holstein 1995 45.56 ha , pfluglos Ertrag 81,38 dt/ha (in DM)

Saatgut		je ha
Dünger N + P ₂ O ₅	4.946,50	108,57
Pflanzenschutz	7.337,90	161,06
Löhne	2.486,10	54,68
<u>direkte Kosten</u>	<u>6.378,40</u>	<u>140,00</u>
	21.148,90	464,31
Umlage Gebäude- Kosten nach ha	23.489,79	515,60
Umlage Kosten Technik nach ha	26.032,35	571,38
<u>Umlage Kosten für nichtproduktive Bereiche</u>	<u>9.630,37</u>	<u>211,38</u>
indirekte Kosten	59.152,48	1.298,36
Kosten gesamt	80.301,41	1.762,67
Erlöse	90.987,87	1.997,09
Beihilfe	29.614,-	650,-
Gewinn gesamt	40.300,46	
	mit Beihilfe	ohne Beihilfe
Gewinn/ha	884,56	234,56
Akh/ha	5,6	

Auch in dieser Variante konnte ein nachhaltiger Gewinn erzielt werden. Hervorzuheben ist der niedrige Arbeitskraftbedarf.

Die aufgeführten Beispiele differenzieren hinsichtlich ihres Produktionsverfahrens. Grundsätzlich werden folgende Arbeitsgänge in der Getreideproduktion im LVG durchgeführt:

Darst. 3: Arbeitsgänge Getreideproduktion

traditionell

Grubbern
 Grubbern (nach Bedarf)
 Pflügen/Packer
 Kreiselegge/Drillmaschine
 Spritzen (Herbizid)
 1. N-Gabe (AHL)
 Spritzen (CCC)
 2. N-Gabe (AHL)
 3. N-Gabe (AHL) (ggf.)
 Spritze (Fungizid)
 (nach Bedarf)

Mähdrusch

pfluglos

(bisher nach Raps und Erbsen)

Grubbern
 Grubbern
 Grubbern (nach Bedarf)
 Kreiselegge/Drillmaschine
 Spritzen (Herbizid)
 1. N-Gabe (AHL)
 Spritzen (CCC)
 2. N-Gabe (AHL)
 3. N-Gabe (AHL) ggf.
 Spritze (Fungizid)
 (nach Bedarf)

Mähdrusch

Die Bedeutung des Getreideanbaus wird auch in der Zusammensetzung der Erlöse bzw. Einnahmen des Betriebes deutlich. Mit Getreide (ohne Beihilfe) wurden über eine halbe Million DM Erlöst, das sind ca. 35% der Gesamteinnahmen.

Darst. 4: Zusammensetzung der Erlöse (von 507,- ha 1995)

	DM	%
Getreide	505.028,91	35,63
Erbsen	55.979,-	3,49
Raps	56.065,16	3,95
Rüben	165.751,29	11,69
Versuche	47.198,-	3,33
Tierproduktion	14.869,-	0,01
Nebenproduktion	288.879,-	20,04
Stillegung/Beihilfe	283.726,-	20,02

4. Zusammenfassung

Vergleicht man Erträge und Deckungsbeiträge der Getreidekulturen mit z.Bsp. Vergleichsdaten von Beratungsunternehmen, des KTBL oder der Testbetriebe kommt das überdurchschnittliche Niveau zum Ausdruck.

Darstellung 5: Vergleich ausgewählter Kennzahlen

	LVG	Berater	KTBL	Testbetriebe
AK/100 ha LF	0,5		-	1,38
Erträge				
Winterweizen dt/ha	81,7	74,1	67,6	63,8
Wintergerste dt/ha	94,0	87,2	57,3	51,9
Sommergerste dt/ha	58,7	45,8	51,0	-
Deckungsbeitrag				
Winterweizen DM/ha	1.180	1.014	1.136	-
Wintergerste DM/ha	1.246	1.037	691	-
Sommergerste DM/ha	1.466	583	868	-

Die Naturalerträge im LVG liegen deutlich über den Vergleichsdaten. Der Abstand bei Winterweizen und Sommergerste ist erheblich.

Die niedrigen Aufwendungen für Pflanzenschutzmittel (61% des KTBL- Wertes), aber auch für Saatgut und Dünger sind die Ursache für die guten Deckungsbeiträge. Alle Deckungsbeiträge des LVG liegen allerdings über den Angaben der Beratungsunternehmen. Besonders hervorzuheben sind die Lohnkosten, die nur 50% der Vergleichswerte erreichen. Damit ist die Grundlage für einen relativ hohen Gewinn geschaffen.

V Versuchsergebnisse aus dem ökologischen Getreidebau

KOCH, W.

Lehr- und Versuchsanstalt für Acker- und Pflanzenbau Bernburg

Einführung

Der ökologische Landbau versteht sich im wesentlichen als ein eigenständiges Anbausystem, in welchem weitestgehend chemisch-synthetische Produktionshilfsmittel abgelehnt werden.

Die Stoff- und Energiekreisläufe fördern innerhalb des Betriebssystems alle natürlichen Regelprozesse. In der EG-Verordnung 2092/91 vom 22. 7. 1991 (EG-BIO-VO) werden die produktionstechnisch kontrollierbaren Mindestnormen beschrieben, so daß der Begriff für diese besonders umweltschonende Wirtschaftsweise gesetzlich geschützt ist.

Das hat in den vergangenen Jahren landwirtschaftliche Unternehmen ermutigt, ihre Produktionsweise umzustellen. Ende 1994 bewirtschafteten in Deutschland ca. 7.600 Unternehmen (1,32 %) nach der EG-BIO-VO etwa 272.000 Hektar (1,59 %). In Sachsen-Anhalt gibt es ca. 100 Betriebe, die auf rd. 13.000 ha entsprechend arbeiten. Besonders in der Börderegion gewinnt bei den zunehmend viehlos wirtschaftenden Betrieben die Getreideerzeugung an Bedeutung.

Mit Gründung der Lehr- und Versuchsanstalt Sachsen-Anhalt für Acker- und Pflanzenbau in Bernburg erfolgte im Herbst 1993 die Anlage von Versuchen zu verschiedenen Fragestellungen im ökologischen Landbau. Erste Ergebnisse werden nachfolgend vorgestellt.

Zur Intensität der Grundbodenbearbeitung (GBB)

Im Herbst 1994 wurde ein Versuch zur Intensität der Bodenbearbeitung und Stickstoffdüngung im ökologischen Landbau angelegt (Tab. 1). Hierbei soll über mehrere Jahre der Einfluß von verschiedenen Grundbodenbearbeitungsvarianten in einer Fruchtfolge auf Pflanze und Boden geprüft werden. Neben Ertrag und Qualität interessiert auch die Wirkung auf das bo-

Tab. 1: Varianten im GBB-Versuch

Faktor A	Fruchtart	Faktor B	Grundbodenbearbeitung	Faktor C	N-Menge (kg/ha)
a1	<u>Kartoffel</u>	b1	Pflug mit Packer (26 cm)	c1	0
a2	Winterroggen	b2	Zweischichten-Pflug (16 cm Wenden +10 cm Lockern)	c2	40
a3	Winterweizen	b3	Pflug mit Packer (16 cm)	c3	80
a4	Sommergerste	b4	Mulchen (16 cm)		

denbiologische Leben und bodenphysikalische Kenngrößen. Nachfolgend werden erste Ergebnisse (Ertrag und seine Komponenten) vorgestellt. Alle zur Diskussion gestellten Fruchtarten standen nach Vorfrucht Erbse. Die Aussaat und Bestandesführung von Winterroggen (Sorte Borellus), Winterweizen (Sorte Kontrast) und Sommergerste (Sorte Krona) erfolgte nach entsprechend der Richtlinien im ökologischen Landbau. Die N-Düngung erfolgte mit pelletiertem Rinderdung.

Tab.2: Einfluß Grundbodenbearbeitung und N-Düngung in der Fruchtfolge auf Ertrag (dt/ha)

GBB / Düngung (kg N/ha)	0	40	80	Mittel
<i>1. Winterroggen</i>				
Pflug (26 cm)	56,2	60,2	62,4	59,6
Pflug (16 + 10 cm)	59,4	60,8	63,7	61,3
Pflug (16 cm)	63,9	63,4	61,4	62,9
Grubber (16 cm)	63,6	63,4	67,5	64,8
Mittel	60,8	62,0	63,8	62,2
<i>2. Winterweizen</i>				
Pflug (26 cm)	67,8	73,3	75,9	72,3
Pflug (16 + 10 cm)	75,4	75,9	75,5	75,6
Pflug (16 cm)	69,7	72,3	72,4	71,5
Grubber (16 cm)	73,2	73,6	74,3	73,7
Mittel	71,5	73,8	74,5	73,3
<i>3. Sommergerste</i>				
Pflug (26 cm)	63,2	58,5	63,7	61,8
Pflug (16 + 10 cm)	59,7	62,5	65,0	62,4
Pflug (16 cm)	59,9	61,2	65,9	62,3
Grubber (16 cm)	61,0	62,3	64,8	62,7
Mittel	61,0	61,1	64,9	62,3

Winterroggen

Der Einsatz des Pfluges führte zu Kornerträgen von 60 bis 63 dt/ha. Diese lagen damit unter dem Ertrag der Grubber-Variante (64,8 dt/ha). Der weniger anspruchsvolle Winterroggen brachte im Versuchsjahr bei extensiver Grundbodenbearbeitung einen statistisch gesicherten höheren Ertrag gegenüber der konventionellen Variante. Die N-Düngung zeigte keinen Einfluß auf den Kornertrag.

Winterweizen

Die Kornerträge der ackerbaulich anspruchsvollen Kultur erreichten ein hohes Niveau (im Mittel 73 dt/ha). Diese resultieren aus dem Vorfruchtwert, der die Wirkung der Bodenbearbeitungsvarianten und des N-Angebotes überlagerte.

Sommergerste

Die Sommergerste erreichte Kornerträge um 62 dt/ha. Dabei reagierte die Gerste nicht auf die Varianten der Bodenbearbeitung. Deutlich wirkte sich aber die Stickstoffdüngung aus.

Organische Handelsdünger

In einem Parzellenversuch wurde die Wirkung von fünf organischen Handelsdüngern vergleichend mit Kalkammonsalpeter (KAS) auf den Ertrag von Winterroggen und -weizen geprüft.

In Tab. 3 werden die Düngemittel vorgestellt. Diese standen nach Sommergerste.

Tab. 3: Organische Düngemittel (Kurzcharakteristik)

Produkt	Nährstoffgehalt (g/100g)			Herkunft
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
DELAPLANT - Rinderdung (ohne Mineraldüngerkomponente)	1,65	-	-	Exkreme
Hornspäne	8,00	11,5	-	Horn
Raps - Expeller	4,76	1,85	1,35	Preßkuchen
Vinasse	3,70	-	-	Zuckerrüben
Aminosol	9,00	-	-	Knochen und Haut

Nach Ernte der Vorfrucht wurde am 5.8. des Vorjahres die gesamte Fläche mit 2 m³ Vinasse zur Verbesserung der Bodengüte ausgebracht. Dies entspricht einer Düngung von 90 kg N/ha. Die Nmin-Bevorratung (0 - 60 cm Tiefe) betrug zu Vegetationsbeginn (6.4.1995) ca. 30 kg N/ha. Die N-haltigen Düngemittel wurden zu diesem Zeitpunkt in drei verschiedenen Mengen (30, 60 und 90 kg N/ha) neben einer ungedüngten Variante appliziert. In dieser Variante wurden 58,0 dt/ha Winterweizen bzw. 43,7 dt/ha Winterroggen geerntet.

Winterweizen

In der Tab. 4 sind Angaben zum Kornertrag von Winterweizen aufgeführt. Der mittlere Ertrag lag bei 64,9 dt/ha. Eine Erhöhung des N-Angebotes führte nicht bei jeder Düngerform zu einer wesentlichen Ertragssteigerung. Nur bei dem Einsatz von KAS und Vinasse nahm der Ertrag mit Erhöhung des N-Angebotes zu. Mit Vinasse, Raps-Expeller und Aminosol wurden etwa gleich hohe Erträge erreicht wie mit der Anwendung von KAS. Der Einsatz von Hornspänen und pelletiertem Rinderdung führte im Jahr der Anwendung zu geringeren Erträgen, die sich im Niveau der ungedüngten Variante bewegen.

Tab.5: Einfluß organischer Düngemittel auf den Kornertrag von Winterweizen

Düngerform	Düngermenge (kg N/ha)	Kornertrag (dt/ha)
ohne	(31 als Nmin)	58,0
KAS	30	70,1
	60	74,8
	90	76,4
Vinasse	30	63,7
	60	71,3
	90	79,4
Raps-Expeller	30	65,8
	60	67,6
	90	67,8
Aminosol	30	70,6
	60	72,2
	90	73,7
Hornspäne	30	58,4
	60	60,2
	90	62,8
Rinderdung	30	59,1
	60	58,7
	90	57,3

Winterroggen

In der Tab. 5 sind die im Winterroggen ermittelten Kernerträge zusammengestellt. Der mittlere Ertrag betrug 43,0 dt/ha. Die Erhöhung der Düngermengen führte nicht zur erwarteten Ertragssteigerung. Die Anwendung von pelletiertem Rinderdung, Raps-Expeller, Hornspänen und Aminosol führte zu Kernerträgen, die über dem Ertrag der ungedüngten Variante lagen.

Tab.5: Einfluß organischer Düngemittel auf den Kernertrag von Winterroggen

Düngerform	Düngermenge (kg N/ha)	Kernertrag (dt/ha)
ohne	(31 als Nmin)	43,7
KAS	30	40,5
	60	39,9
	90	36,8
Vinasse	30	42,8
	60	43,9
	90	38,4
Raps-Expeller	30	42,7
	60	43,2
	90	48,6
Aminosol	30	43,4
	60	41,2
	90	43,6
Hornspäne	30	43,9
	60	44,1
	90	41,6
Rinderdung	30	44,9
	60	43,8
	90	46,6

Mechanische Pflege in einer Getreidefruchtfolge

In einem Versuch wurden mechanische Pflegemaßnahmen (Striegeln; Hacken) vergleichend mit einer chemischen Unkrautbekämpfungsvariante auf Bestandesentwicklung und Ertrag geprüft. Hierzu wurden Winterroggen, Winterweizen, Hafer und Sommergerste in jeweils 3 Saatstärken ausgedrillt. Die nach den Grundsätzen des integrierten Pflanzenbaus durchge-

fürte chemische Behandlung erfolgte nach Fruchtart und Unkrautbelastung differenziert (siehe Tab. 6).

Tab. 6: Unkrautregulierung in einer Getreidefruchtfolge

Kultur	chemisch	Striegeln	Hacken
<i>Winterweizen</i> Aussaat: 20.10./ Aufgang: 7.11.	17.03. Walze / mittelschwerer Striegel (W/mS) 5.05. TM 0,5 l/ha Starane + 20 g/ha Pointer	17.03. W/mS 26.04. Hackstriegel	17.03. W/mS
<i>Sommergerste</i> Aussaat: 24.03./ Aufgang: 11.04.	26.04. W/mS 5.05. 1 l/ha Orkan	26.04. W/mS 9.05. Hackstriegel 12.05. Hackstriegel	26.04. W/mS 3.05. Maschinenhacke 16.05. Maschinenhacke
<i>Sommerhafer</i> Aussaat: 3.04./ Aufgang: 19.04.	26.04. W/mS 5.05. 1 l/ha Orkan	26.04. W/mS 9.05. Hackstriegel 18.05. Hackstriegel	26.04. W/mS 3.05. Maschinenhacke 15.05. Maschinenhacke

Winterweizen

Der Weizen wurde termingerech nach Hafer angebaut. Am 17.3. wurde die Kultur mit Walze und mittelschwerem Striegel gepflegt. Andauernde Niederschläge erlaubten erst nach dem 25.4. eine differenzierte Pflege entsprechend der Versuchsfrage. Zu diesem Zeitpunkt - der Weizen hatte bereits einen Bestockungsknoten gebildet - konnte die Hacke nicht mehr eingesetzt werden. Auch der Striegel gestattete keinen späteren Einsatz. Der Winterweizen brachte im Versuch einen Kornertrag von 55,9 dt/ha. Dieser variierte teils erheblich (Tab.7). So führte z.B. die geringste Saatstärke gegenüber der höchsten Saatstärke stets zu einem deutlich höheren Ertrag. Die „nicht gepflegte“ Hackvariante (mit nur halber Aussaatstärke bei doppeltem Reihenabstand [RA]!) führte zu höheren Erträgen als die mit Herbizid-Tankmischung bzw. mit Striegel behandelten Bestände.

Sommergerste

Der Aufgang der Sommergerste, welche auf Sommerdurum folgte, fiel in die niederschlagsintensive erste Aprilhälfte. Erst nach dem 25. April war der Boden bearbeitbar. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Kombination „Walze / Striegel“ in allen Pflege-Varianten eingesetzt. Erst An-

Tab. 7: Wirkung der Pflegeintensität auf Bestandesentwicklung und Ertrag von Winterweizen

Varianten	Keimdichte (Pfl./m ²)	Bestandesdichte (Ä/m ²)	Kornertrag (dt/ha)	TKM (g)
konventionell zu EC 32 (0,5 l/ha Starane + 20 g Pointer; RA = 10 cm)				
300	235	451	62,0	45,8
400	314	506	53,7	46,7
500	400	506	51,6	46,4
1x Hackstriegel zu EC 31 (RA = 10 cm)				
300	274	394	55,6	47,0
400	314	443	52,2	46,9
500	379	458	49,6	47,0
keine Maßnahmen (RA = 20 cm)				
150	133	386	63,0	47,7
200	174	444	60,2	47,1
250	195	374	54,9	47,2

fang Mai wurde die Pflege entsprechend der Versuchsfrage unterschiedlich durchgeführt (Tab. 7). Die Sommergerste reagierte sensibel auf das zweimalige Striegeln in der Bestockungsphase. Trotz höchster Ährendichte in der Striegel-Variante fiel der Kornertrag im Vergleich zu den anderen Varianten ab. Der Herbizid-Einsatz brachte den höchsten Ertrag. Die Erhöhung der Saatmengen auf 400 und mehr keimfähige Körner/m² führte zu keiner Ertragsteigerung (Tab. 8).

Hafer

Der Hafer (nach Sommergerste) wurde am 26. April mit Walze und Striegel gepflegt. Anfang des Folgemonats setzte die Pflege entsprechend der Fragestellung ein. Die Kultur reagierte auf die mechanischen Beanspruchungen mit Reduzierung der Ährendichte und mit Ertragsrückgängen (Tab. 10). Die auf 400 bzw. 500 Körner/m² erhöhten Saatmengen steigerten die Erträge nicht. In den ökologisch geführten Varianten führte die Reihenweite von 20 cm gegenüber der geringeren Reihenweite bei geringerer Ährendichte und deutlich höherer TKM zu gleichen Erträgen.

Tab. 8: Wirkung der Pflegeintensität auf Bestandesentwicklung und Ertrag von Sommergerste

Varianten	Keimdichte (Pfl./m ²)	Bestandesdichte (Ä/m ²)	Kornertrag (dt/ha)	TKM (g)
konventionell zu EC 13 (1 l/ha Orkan; RA = 10 cm)				
300	323	786	57,4	45,5
400	413	874	57,8	44,8
500	503	931	58,0	45,4
2x Hackstriegel zu EC 25 und EC 29 (RA = 10 cm)				
300	314	870	49,6	44,6
400	418	981	50,6	43,3
500	501	969	49,1	42,4
2x Maschinenhacke zu EC 13 und EC 25 (RA = 20 cm)				
300	300	592	51,3	45,1
400	379	718	52,9	44,6
500	471	724	53,3	44,0

Tab. 9: Wirkung der Pflegeintensität auf Bestandesentwicklung und Ertrag von Hafer

Varianten	Keimdichte (Pfl./m ²)	Bestandesdichte (Ä/m ²)	Kornertrag (dt/ha)	TKM (g)
konventionell zu EC 13 (1 l/ha Orkan; RA = 10 cm)				
300	329	483	64,4	40,3
400	459	488	65,6	40,0
500	559	508	65,4	39,3
2x Hackstriegel zu EC 25 und EC 29 (RA = 10 cm)				
300	321	446	60,6	35,0
400	413	413	59,9	37,9
500	591	476	57,4	38,9
2x Maschinenhacke zu EC 13 und EC 25 (RA = 20 cm)				
300	299	305	58,6	39,5
400	402	391	59,3	40,7
500	501	414	58,9	41,4

Sorteneignung

In Zusammenarbeit mit dem Landessortenversuchswesen wurden in einem Ringversuchsprogramm (HE, TH, ST) verschiedene Sorten Sommergerste (Tab. 10) und Hafer (Tab. 11) geprüft.

Sommergerste

Das Sommergerste-Sortiment wurde nach Erbsen angebaut. Die Saat erfolgte am 5.4.1995 mit 400 Körner/m². Durch zweifaches Striegeln (EC 21 und EC 30) wurde das Sortiment weitestgehend unkrautfrei gehalten. Krankheiten traten nicht auf. Ende Juni waren die Sorten unterschiedlich mit Mehltau befallen. Dieser beeinflusste den Ertrag nicht, so daß hier auf die Darstellung verzichtet wird. Die Ernte erfolgte am 2. August. Im Mittel der 10 Sorten wurde ein Ertrag von 62,0 dt/ha erreicht.

Tab. 10: Sommergerste - Bestandesmerkmale, Ertrag und seine Komponenten

Sorten	Keimdichte	Bestandesdichte	Kornertrag
	(Pfl./m ²) am 24.4.	(Ä/m ²) am 26.6.	(dt/ha) am 2.8.
Alexis	307	814	57,2
Maresi	309	893	61,6
Baronesse	350	801	61,0
Ditta	386	792	66,6
Krona	354	879	62,0
Marina	428	923	61,7
Bitrana	314	936	62,2
Steffi	361	944	62,4
Chariot	381	794	63,5
Otis	440	810	61,7

Hafer

Vorfrucht für den Hafer waren ebenfalls Erbsen. Der hohe durchschnittliche Ertrag von 66,8 dt/ha resultiert mit Sicherheit aus der o.g. Vorfrucht und der Vorvorfrucht Ackerbohne. Der hohe mittlere Ertrag der beiden Nackthafer-Sorten (45,8 dt/ha) hat die gleiche Ursache.

Abb. 12 Hafer - Bestandesmerkmale, Ertrag und seine Komponenten

Sorten	Keimdichte	Bestandesdichte	Kornertrag	TKM (g)
	(Pfl./m ²) am 24.4.	(Ä/m ²) am 3.7.	(dt/ha) am 8.8.	
Spelzhafer Alfred	318	407	60,7	

Adamo	379	392	65,8
Gramena	403	438	74,2
Lutz	328	529	66,4
Alf	433	478	67,0
Bonus	309	412	68,4
Iltis	440	512	69,4
Jumbo	388	468	69,7
Tomba	362	435	63,2
Sirene	385	426	61,4
Fuchs	362	468	69,0
<i>Nackthafer</i>			
Sallust	315	436	47,4
Salomon	333	322	44,2

FAZIT

Mit der Fortführung der zum Teil genannten Versuchsanstellungen über mehrere Jahre werden zukünftig Ergebnisse zu Verfügung stehen, mit welchen produktionstechnische und wirtschaftliche Aussagen praxisrelevant getroffen werden. Damit kann sich die Lehr- und Versuchsanstalt des Landes Sachsen-Anhalt auch für den ökologischen Landbau zu einem Konsultationspunkt entwickeln.

Literatur:

Agrarbericht der Bundesregierung 1995

Anmerkungen zur Düngeverordnung

DEBRUCK, J.

Lehr- und Versuchsanstalt, Bernburg

Düngeverordnung in Kraft

- setzt EG-Nitratrichtlinie im Bereich Düngung um
- schafft erstmals Voraussetzungen für bundeseinheitliche Düngeregelungen
- werden die bisherigen Gülleverordnungen der Länder hinfällig

Nachdem Bundesminister Jochen Borchert den Änderungsvorschlägen des Bundesrates zur Düngeverordnung zugestimmt hat, ist diese am 7. Februar 1996 verkündet worden (BGBl. I vom 6.02.1996, S. 118 - 121).

Verordnung über die
Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen¹
(Düngeverordnung)
vom 26.01.1996²

In Anlehnung an das Düngemittelgesetz - letzte Fassung vom 27. Sept. 1994, § 1a Abs. 3 -
verordnet das Bundesministerium Landwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundes-
ministerium Umwelt

§ 1

Sachlicher Geltungsbereich

§ 2

Grundsätze der Düngemittelanwendung

§ 3

Besondere Grundsätze für die Anwendung von Wirtschaftsdüngern

§ 4

Grundsätze der Düngedarfsermittlung

§ 5

Nährstoffvergleiche

§ 6

Aufzeichnungs- und Aufbewahrungspflichten

§ 7

Ordnungswidrigkeiten

§ 8

Übergangsvorschriften

§ 9

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am Tag nach der Verkündung in Kraft. § 3 und die §§ 5 bis 7 treten jedoch erst am 1. Juli 1996 in Kraft.

¹ Diese Verordnung dient in Teilen auch der Umsetzung der Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (ABL EG Nr. L 375 S. 1)

² in Kraft getreten am 7.02.1996 (BGBl I v. 6.02.1996, S. 118)

Düngerordnung

Mit der Verkündung am 6.02.1996 im BGB werden ab 7.02.1996
grundsätzliche Regelungen wirksam.

§ 2

Grundsätze der Düngemittelanwendung

Die Düngemittel sind im Rahmen guter fachlicher Praxis zeitlich und mengenmäßig so auszubringen, daß die Nährstoffe weitestgehend

- von den Pflanzen ausgenutzt und
- Verluste durch Auswaschung sowie Eintrag in Gewässer vermieden werden.

N - haltige Düngemittel

- im Frühjahr angemessen vor und während der Vegetation
- im Herbst zu Winterungen, Stroh und Gründüngung

Geeignete Technik für sachgerechte Mengenbemessung und gleichmäßige Verteilung

Ausreichender Abstand von Oberflächengewässern

Ausbringen von N-Düngern nur auf „aufnahmefähigen Böden“
aufnahmefähig = nur an der Bodenoberfläche gefroren, bis zu 5 cm Schnee

§ 4

Grundsätze der Düngedarfsermittlung

Realistische Einschätzung des Nährstoffbedarfs nach Ertrag und Qualität unter Berücksichtigung

- der Nährstoffverfügbarkeit (Nmin jährl., K / P 1x in 6 Jahren)
- durch Bewirtschaftung zugeführte pflanzenverfügbare Nährstoffe (Bodenhilfsstoffe, Wirtschaftsdünger, Stoffe nach § 15 Abfallgesetz u.a.)
- Bodenfruchtbarkeit durch ordnungsgemäße Zufuhr von Kalk und organ. Substanz

Düngerordnung

Zum 1. Juli 1996 treten die *besonderen Regelungen* in Kraft.

§ 3

Besondere Grundsätze für die Anwendung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft

Da Wirtschaftsdünger weniger gezielt angewendet werden können und größere Risiken für event. Umweltbelastungen durch Nährstoffverlagerung in sich bergen = bes. Hinweise:

1. **Wirtschaftsdünger** = Mehrnährstoffdünger und wie diese einzusetzen
2. Für Gülle, Jauche, flüssiger Geflügelkot folg. Grundsätze:
 - zur Verringerung von NH_3 -Emissionen = Ausbringen bei bedecktem Wetter verdünnen - auf unbestelltem Ackerland Gülle und Geflügelkot sofort einarbeiten
 - nach Ernte dürfen zu
Feldgras, Grassamen, Unter-/Blanksaaten, Hauptkulturen, Zwischenfrüchte und Strohdüngung

80 N, davon höchstens 40 kg als NH_4 -N ausgebracht werden
(zu Stroh unverzüglich einarbeiten = möglichst am selben Tag)
3. Bei bereits sehr hoher K / P - Grundversorgung im Boden
K / P - Zufuhr über Wirtschaftsdünger nur auf Entzug (= Abtrag vom Feld)
4. Im Betriebsdurchschnitt (ohne Stilllegung) dürfen ausgebracht werden :
 - auf Grünland 210 N/ Jahr minus Nährstoff bei Weidegang
 - auf Ackerland -30.06.97 = 210, ab 1.07.97 = 170 N
5. Grundsätzliches Ausbringungsverbot vom 15. November - 15. Januar
Zuständige Behörde kann
 - Ausnahmen zulassen oder
 - weitergehende zeitl. Ausbringungsverbote anordnen.

Düngerordnung

§ 5

Nährstoffvergleiche

1. Betriebsbilanz: Nährstoffzufuhr (Düngung) minus Abfuhr (Entzüge)
für N jährlich , für K und P alle 3 Jahre
2. Angabepflicht für Nährstoffzufuhr aus Handelsdünger, Wirtschaftsdünger,
Abfälle n. AbfG und Leguminösen
3. Von Verpflichtung ausgenommen = Betriebe mit < 80 kg/ha/Jahr aus
Viehhaltung

§ 6

Aufzeichnungs- und Aufbewahrungspflichten

Nährstoffbilanzen sind spätestens 6 Monate nach Ablauf d. Jahres zu erstellen

- für N jährlich
- für K und P alle 3 Jahre

Aufzeichnungen sind 9 Jahre aufzubewahren.

Ausblick für Düngeverordnung

Gestützt auf das deutsche Düngemittelgesetz werden in der Düngeverordnung die Grundsätze der guten fachlichen Praxis näher bestimmt sowie gleichzeitig Teile der EG-Nitratrichtlinie - soweit sie die Düngung betreffen - in nationales Recht umgesetzt.

Mit der Düngeverordnung

- erhalten die Landwirte die für ihre Düngemaßnahmen notwendige Rechtssicherheit,
- werden durch sachgerechte Düngungsvorschriften die Ziele des Umwelt- und insbesondere des Gewässerschutzes unterstützt sowie

die Voraussetzungen für einheitliche Wettbewerbsbedingungen in Deutschland geschaft.

Vor allem leistet die Düngeverordnung einen wichtigen Beitrag, um die Anforderungen an eine intakte Umwelt mit den Erfordernissen einer leistungsfähigen, flächendeckenden Landwirtschaft in Einklang zu bringen.

Die Länder, die für die Durchführung der Verordnung zuständig sind, stehen in der Pflicht, ihren Handlungsspielraum verantwortungsbewußt zu nutzen.

