

Bernburger Agrarberichte

Heft 4/98: Kartoffeln / Zuckerrüben

Inhalt:	Seite:
Vorwort	
Anbau und Sorten – Ergebnisse der Landessortenversuche 1996 – 98 THOMASCHEWSKI, H.	3
Nährstoffanspruch und Düngung der Kartoffeln BISCHOFF, J.	12
Phytophthora – neue Erkenntnisse über eine alte Krankheit? SCHÖBER-BUTIN, B.	19
Erste Erfahrungen bei der Umsetzung des Vorsorgeprogrammes zur Verhinderung der Einschleppung und Verbreitung der bakteriellen Ringfäule und der Schleimfäule der Kartoffel HARTLEB, H; RÜCKER, P.	21
Die Kartoffel im ökologischen Anbau DEBRUCK, J.	24
Zur Ertragsleistung einer Vierfelder – Fruchtfolge in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung und N-Düngung BISCHOFF, J. / DEBRUCK, J.	34
Bei der Sortenwahl für Zuckerrüben Sortentypen beachten? HABERLAND, R.	43
Anlagen	
Hinweis zur Beförderung von Zuckerrüben	48
Mitteilung des DBV v. 7.08.97 für neue Bundesländer	49
Marktlage und Preisentwicklung WITTE, J.	50

Redaktion: Dr. R. Richter / Frau S. Richter

techn. Bearbeitung: Frau I. Roß

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

Die Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder.

Bernburg, den 14.12.98

Vorwort

*„Die Erfahrung soll ein Leuchtturm sein, der uns den Weg weist,
kein Liegeplatz, an dem man festmacht.“*

NN

Inzwischen traditionell veranstalten die Lehr- und Versuchsanstalt Bernburg und der Verband des Kartoffelgroßhandels Sachsen-Anhalt e. V. jeweils im Dezember den Kartoffeltag, um über wirtschaftlichen Erfolg, Marktlage, Preisentwicklung und Sortenwahl zu diskutieren. Angesichts der Wetterkapriolen in diesem Jahr und der angespannten Marktsituation wird ein interessanter Meinungsaustausch erwartet. Im Vorfeld der Veranstaltung wurde dieses Heft mit der Zusammenfassung der Referate erstellt.

Neben den Beiträgen zur Kartoffel werden auch Aussagen zur Ertragsleistung und Sortenwahl der Zuckerrüben veröffentlicht.

Unseren Lesern wünschen wir besinnliche Feiertage und für das Jahr 1999 persönliches Wohlergehen.

Die Redaktion

Anbau und Sorten - Ergebnisse der Landessortenversuche Kartoffeln 1996-1998

THOMASCHEWSKI, H.

Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Sachsen- Anhalt

Übersicht zur Fruchtart

Der seit Jahren anhaltende Anbaurückgang von Speisekartoffeln in Sachsen-Anhalt setzte sich auch 1998 fort. Insgesamt wurden nur noch 15.039 ha Kartoffeln angebaut. Tabelle 1 zeigt, dass 1998 auf über 60 % der Fläche Wirtschaftskartoffeln angebaut wurden und über ein Drittel die überwiegend mittelfrühen Speisekartoffeln einnahmen. Der Frühkartoffelanbau verliert in Sachsen-Anhalt weiter an Bedeutung, da eine rentabilitätssichernde Produktion, wie in den süddeutschen Frührodegebieten, nicht möglich ist.

Tab. 1: Kartoffelanbau in Sachsen-Anhalt 1995-1998 (in ha)

	1995	1996	1997	1998
Frühkartoffeln (Rg. 1 u. 2)	908	531	551	348
Wirtschaftskartoffeln (Rg. 2, 3 u.4)	9.158	9.441	8.838	9.098
Speisekartoffeln (Rg. 3 u. 4)	7.457	8.257	6.282	5.593
gesamt	17.523	18.229	15.671	15.039

In Sachsen-Anhalt wurden 1998 auf 5.593 ha mittelfrühe und mittelspäte Speisekartoffeln angebaut. Die mittelfrühen Sorten haben unter den Speisesorten die größte Anbaubedeutung, denn sie eignen sich sowohl für die sofortige Vermarktung nach der Ernte, die Einkellerung und für die Einlagerung und spätere Vermarktung bis zum Anschluss an die neue Frühkartoffelernte. Dagegen sind Anbaubedeutung und Sortenumfang der mittelspäten und späten Speisesorten, bedingt durch späte Abreife, Ernte bei ungünstiger Witterung und damit verbunden schlechtere Lagerfähigkeit und Qualität, eingeschränkt.

Die Rentabilität der Speisekartoffelerzeugung ist nur bei möglichst geringen Produktionskosten, hohen Marktwareerträgen, guten Knollenqualitäten und dem gesicherten Absatz durch Lieferverträge mit Handel bzw. Verarbeitung zu sichern. Aber auch die Direktvermarktung ist in Sachsen-Anhalt von Bedeutung. Der Landwirt sollte deshalb bei der Sortenwahl nur leistungs- und marktfähige Speisesorten auswählen, die den Wünschen der Verbraucher entsprechen und deren Eigenschaften und Verhalten aus den Landessortenversuchen und regionalen Anbauerfahrungen bekannt sind. Empfehlenswert ist der Anbau mehrerer Sorten mit unterschiedlichen sich ergänzenden Eigenschaften, um so das Ertrags- und Qualitätsrisiko zu mindern und die Konkurrenzfähigkeit zu erhalten.

Für Wirtschaftskartoffeln gelten hinsichtlich des vertragsgebundenen Anbaus die gleichen Grundsätze. In Sachsen-Anhalt wurden 1998 auf 9.098 ha Wirtschaftskartoffeln (frühe, mittelfrühe und späte) angebaut. Bei den Wirtschaftssorten stehen der Stärkeertrag und der Stärkegehalt im Vordergrund. Die Reifezeit sollte bei der Sortenwahl unbedingt beachtet werden. Es geht neben der rechtzeitigen Belieferung der Verarbeiter um die Leistung der Sorten. Die frühen Sorten weisen in der Regel niedrige Erträge und damit auch geringere Stärkeleistungen auf. Höhere Ansprüche an Boden, Feuchtigkeit und Nährstoffe haben die frühen und einige mittelfrühe Sorten. Diese Sorten sollten nur auf den besseren Standorten angebaut werden. Die späten Sorten stellen geringere Ansprüche.

Ertrag und Stärkegehalt sind wesentlich von der richtigen Sortenwahl für einen bestimmten Standort abhängig. Während der Knollenertrag durch die Kunst des Anbauers beeinflusst werden kann, ist der Stärkegehalt sehr stark genetisch in der Sorte festgelegt. Beide Faktoren zusammen ergeben den Stärkeertrag. Zu berücksichtigen ist außerdem, ob die Stärkekartoffeln für eine Sofortlieferung zur Verfügung stehen sollen oder erst eine Überlagerung vorgesehen ist. Für letztere sind die Unterschiede in der Lagerstabilität zu beachten (Knollenfäule, Beschädigungsempfindlichkeit).

Die Pflanzkartoffelvermehrung stieg in Sachsen-Anhalt 1998 um 7,2 % an. Den größten Anteil nehmen die mittelfrühen, mittelspäten und EG-Sorten ein, wobei es sich bei diesen Sorten überwiegend um Wirtschaftssorten handelt (Tabelle 2).

Tab. 2: Reifegruppenanteile und Anzahl vermehrter Sorten 1998 in Sachsen-Anhalt

Reifegruppe	Angemeldete Vermehrungsfläche ha	Anteil gesamt %	Anzahl Sorten
sehr früh	45,22	5	06
früh	119,38	13	16
mittelfrüh	349,93	38	25
mittelspät	150,25	16	14
EG- Sorten	260,46	28	09
gesamt	925,24		

Quelle: LUFA Sachsen- Anhalt, Samenprüf- und Anerkennungsstelle

Die beste standortbezogene Eignung haben die Kartoffelsorten, die im Anbau eine optimale Kombination von gefordertem Verwendungszweck sowie guten Resistenz- und Ertrags-eigenschaften besitzen.

Die nachfolgenden Sortenempfehlungen basieren auf den Ergebnissen der langjährig durchgeführten Landessortenversuche und berücksichtigen daher vor allem die pflanzenbaulichen Eigenschaften der Sorten. In Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren können auch weitere Sorten anbauwürdig sein. Ebenso werden langjährig bewährte Sorten weiterhin empfohlen, auch wenn deren Prüfung in den Landessortenversuchen beendet ist.

Im Versuchsjahr 1998 standen 60 Sorten der Reifegruppen 1...4 in den Prüfungen. Der überwiegende Teil umfasste die frühen und mittelfrühen Speisesorten sowie die mittelfrühen und mittelspäten Wirtschaftssorten. In den folgenden Übersichten sind die mehrjährigen Prüfergebnisse dargestellt.

Reifegruppe 1 und 2

Ertragsfeststellungen

Reifegruppe 1 - Speisesorten (Rodung 60 Tage nach Aufgang)

Jahr	Gesamtertrag relativ			Marktwarenanteil %		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Mittel BB dt/ha	380	316	341			
Orte	3	4	3	3	4	3
Arkula BB	87	99	101	96	93	98
Atica BB	103	111	104	95	93	97
Berber BB	99	89	90	92	90	94
Christa BB	108	102	104	95	86	97
Colette BB	98	93	95	95	88	97
Malli BB	105	105	106	94	90	94
Arosa		89	92		71	96

Reifegruppe 2 - Speise- und Wirtschaftssorten

Jahr	Gesamtertrag relativ			Marktwarenanteil %			Stärkegehalt %		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Mittel BB dt/ha	497	425	433						
Ort	3	4	3	3	4	3	3	4	3
Agave BB	104	102	107	98	94	97	13	12	14
Baronesse BB	108	110	112	96	93	96	15	15	16
Cilena BB	91	82	81	93	86	92	14	13	15
Delikat BB	100	108	104	98	95	98	17	17	19
Karlana BB	94	88	89	97	87	95	19	18	19
Marabel BB	114	109	106	97	91	97	13	13	13
Exempla		101	105		88	93		16	17
Jaqueline		86	82		90	94		15	17
Pia		73	72		88	91		15	16
Rasant		103	95		89	92		13	14
Rubin		108	113		89	94		12	14
Serafina		86	80		88	95		14	14
Aurelia			103			89			17
Baltica			110			96			16
Belladonna			107			90			13
Lady Felicia			103			96			14
Vitessa			120			97			14
Ute (W) BB	89	100	100	96	88	93	20	19	21
Sirius (W)			97			94			21

Ausgewählte Sorteneigenschaften
Reifegruppe 1 - Speisesorten

Sorte	Zul. Jahr	Nema- toden- resi- stenz	Ge- schmack *	Koch- typ	Festigkeit gegen				Schorf Index **
					BR- Virus	Y- Virus	Kraut- fäule	Eisen- flek- kigk.	
Atica	1971	-	5,2	B	++	+	-/O	O	15,9
Christa	1975	Ro 1	2,9	B	+	-/O	-/O	+	15,1
Berber	1983	Ro 1	2,8	B	+	-/O	-/O	O	15,2
Arkula	1975	-	3,3	B	++	O	O	O/+	15,5
Molli	1995	Ro 1,4	2,7	B	O	++	O/+	+	15,0
Colette	1995	Ro 1	3,4	B-A	-/O	++	-/O	+	15,3
Arosa	1996	Ro 1,4	4,3	B-A	-/O	++	-/O	+	14,9
Astoria	1997	Ro 1,4	3,6	A-B	-/O	++	O	O	15,8

Reifegruppe 2 - Speise- und Wirtschaftssorten

Sorte	Zul. Jahr	Nema- toden- resi- stenz	Ge- schmack *	Koch- typ	Festigkeit gegen				Schorf Index **	Schwarz fleckigk Index **
					BR- Virus	Y- Virus	Kraut- fäule	Eisen- flek- kigk.		
Cilena	1981	Ro 1	3,7	A-B	-	-	O	O	7,3	11,7
Marabel	1993	Ro 1,4	3,8	B	-	++	O	+	5,7	1,8
Kariena	1988	Ro 1,4	3,1	B-E	++	-	O/+	+	5,1	19,7
Agave	1995	Ro 1,4	4,0	B	O	++	O/+	O/+	6,5	17,6
Delikat	1995	Ro 1,4	3,4	B	+	+	+	+	9,4	37,2
Baronessa	1995	Ro 1,5	3,9	B	+	++	O/+	O/+	6,6	29,9
Rasant	1996	Ro 1,4	4,3	B	++	++	+	+	5,3	54,2
Rubin	1996	Ro 1,4	3,9	B	O/+	+	O/+	+	7,3	24,6
Serafina	1996	Ro 1,4	3,2	A-B	O	++	O/+	-/O	6,0	15,3
Jaqueline	1996	Ro 1,5	3,3	B-A	-/O	++	O/+	O	5,6	24,1
Exempla	1997	Ro 1,4	3,3	A-B	O/+	++	O/+	O/+	5,9	13,8
Aurelia	1997	Ro 1	3,6	A-B	O	O	+	+	6,3	
Baltica	1997	Ro 1,4	3,8	A-B	O	O/+	O/+	+	9,2	
Belladonna	1997	Ro 1,4	4,0	B	O	+	O	+	5,2	
Lady Felicia	1997	Ro 1	4,0	B	-	++	-/O	O/+	6,2	
Vitesse	1997	Ro 1,4	3,8	B	O/+	++	O	O	7,4	
Ute	1982	Ro 1-3,5		W	O/+	++	O	O	7,3	52,1

* Geschmack (Mängel): 1 = sehr gering, 5 = mittel (im Mittel der Prüforte)

** Schorf- und Schwarzfleckigkeitsindex: Mit steigender Indexzahl nimmt der Befall in der Intensität bzw. Häufigkeit zu (Mittel der D-Standorte in Sachsen-Anhalt)

Empfehlungen zur Sortenwahl

Reifegruppe 1 - Speisesorten

Arkula erreichte nach schwacher Leistung 1996 in den letzten beiden Erntejahren wieder mittlere Erträge. Sie ist hellgelb, großfallend und zeigte eine gute Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Standortbedingungen. Besonders in Trockenjahren erreicht sie durch ihre rasche Jugendentwicklung, frühen Knollenansatz und Großknolligkeit gute Marktwareerträge. Schorf und Wachstumsrisse können die äußere Knollenqualität beeinträchtigen. Die Beizung des Pflanzgutes wird empfohlen. Die Speisequalität ist gut.

Atica erzielte auf allen Standorten sehr gute Erträge bei ansprechender Knollenqualität. Bei ungleichmäßiger Wasserversorgung, insbesondere auf den leichten Böden, kann es zu einer stärkeren Zunahme von Zwiewuchs und Kindelbildung kommen. Die Sorte ist auf leichten Böden stärker anfällig für Eisenfleckigkeit und ziemlich keimfreudig im Winterlager. Die Speisequalität wird mit gut beurteilt.

Christa (Ro 1) erreichte wieder sehr gute Ertragsleistungen. Der Anteil innerer und äußerer Knollenmängel sowie die Anfälligkeit für Eisenfleckigkeit sind gering. Die Beizung des Pflanzgutes wird empfohlen. Sie besitzt einen guten Geschmack.

Molli (Ro 1, 4) erreichte im Marktwareertrag gute bis sehr gute Leistungen. Sie ist eine Sorte mit zügiger Jugendentwicklung. Unter ungünstigen Bedingungen können Wachstumsrisse und Nassfäule zu einer Minderung der sonst guten Knollenqualität führen. Der Marktwareanteil liegt unter dem Mittel. Beizung wird empfohlen. Der Geschmack wird mit gut beurteilt.

Reifegruppe 2 - Speisesorten

Agave (Ro 1, 4) erzielte gute Ertragsleistungen. Bei der großfallenden Sorte trat 1996 auf Löss- und Standorten Knollenrissigkeit auf. Sie liegt ruhig im Winterlager. Die Speisequalität ist gut.

Delikat (Ro 1, 4) erreichte nach mittleren Ertragsleistungen im Jahr 1996 in den letzten beiden Prüfungsjahren gute Erträge. Zu beachten ist ihre mittlere Anfälligkeit gegenüber Schorf und Schwarzfleckigkeit. Die Speisequalität ist gut.

Marabel (Ro 1, 4) zeigte in allen drei Jahren auf allen Standorten sehr hohe Ertragsleistungen mit einem hohen Marktwareanteil bei guter bis sehr guter innerer und äußerer Knollenqualität. Ihre Anfälligkeit gegenüber Schwarzfleckigkeit ist gering. Die Speisequalität wird mit gut bis sehr gut bewertet.

Karlana (Ro 1, 4) ist eine universell verwendbare Frühkartoffel (Stärke-, Veredlungs- und Speisesorte) mit einer unterdurchschnittlichen Ertragsfähigkeit. Der Stärkegehalt ist hoch. Der Anteil innerer und äußerer Knollenmängel liegt meistens niedrig. Als frühe Sorte im Kochtyp mehligkochend wird sie vom Verbraucher geschätzt. Die Beizung des Pflanzgutes wird empfohlen.

Reifegruppe 2 - Wirtschaftssorten

Ute (Ro 1-3, 5) ist eine leistungsstarke und ertragsstabile Stärkekartoffel. Sie entwickelt sich zügig, gehört aber zu den später reifenden Sorten in dieser Reifegruppe. Der Stärkegehalt lag deutlich über dem Durchschnitt.

Reifegruppe 3 und 4 Ertragsfeststellungen

Reifegruppe 3 - Speisesorten

Jahr	Gesamtertrag relativ			Marktwarenanteil %			Stärkegehalt %		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Mittel BB dt/ha	577	513	409						
Ort	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Adretta	88	86	92	98	91	96	17,3	15,4	17,0
Agria	111	115	114	99	97	99	15,5	14,4	14,9
Gambria	105	112	107	97	95	96	15,3	14,7	15,9
Likaria	95	95	100	99	94	97	15,5	13,7	15,3
Satina	107	107	101	98	98	98	14,0	14,9	16,1
Secura	94	85	85	99	95	98	13,7	13,0	13,6
Delia		102	87		97	97		15,0	16,2
Quarta		95	84		96	98		14,2	15,2

Reifegruppe 3 - Wirtschaftssorten

Jahr	Gesamtertrag relativ			Marktwarenanteil %			Stärkegehalt %		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Mittel BB dt/ha	498	448	475						
Ort	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Natalie	95	98	103	96	89	93	21,8	20,5	19,8
Patrona	94	94	91	99	88	95	20,7	20,7	22,0
Ponto	109	106	108	99	98	91	20,3	19,6	20,8
Sommergold	102	103	98	99	88	95	19,4	19,8	21,5
Walli	93		111	98		98	20,2		20,9
Albatros		88	98		95	99		21,5	22,9
Calla		98	102		96	98		19,7	20,2
Elkana		101	92		96	98		20,2	21,4
Tristan		96	87		92	94		20,4	20,3

Reifegruppe 4 - Speise- und Wirtschaftssorten

Jahr	Gesamtertrag relativ			Markewareanteil %			Stärkegehalt %		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Mittel BB dt/ha	604	532	567						
Ort	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Aula (S) BB	89	85	84	98	91	97	17,1	17,4	18,4
Marena (S) BB	104	91	94	99	94	98	15,6	16,1	16,4
Astarie BB	105	102	96	99	93	96	21,2	20,5	20,8
Bonanza BB	100	110	103	97	85	95	19,7	17,8	19,7
Floriijn BB	95	112	113	96	91	96	18,5	17,6	18,7
Indira BB	101	106	101	99	92	97	20,1	19,8	20,2
Karakter BB	97	100	113	99	96	98	19,8	19,8	19,6
Kardal BB	106	108	101	98	91	97	21,8	22,0	19,8
Kuras BB	107	101	110	98	94	97	19,9	19,6	18,4
Producent BB	94	86	73	96	89	87	21,2	17,5	19,5
Tomba BB	102	99	110	98	97	98	22,2	20,9	20,6
Sjamero		94	111		97	97		18,5	17,5
Dinamo			96			95			20,4
Prudenta			95			98			18,4
Feska			109			97			19,3

Ausgewählte Sorteneigenschaften

Reifegruppe 3 und 4 - Speisesorten

Sorte	Zul. Jahr	Nema- toden- resi- stenz	Ge- schmack	Koch- typ	Festigkeit gegen				Schorf Index **	Schwarz fleckigk. Index **
					BR- Virus	Y- Virus	Kraut- fäule	Eisen- flek- kigk.		
Quarta	1979	Ro 1,4	+	B	-/O	O	O	+	9,2	15,2
Satina	1993	Ro 1	+	B	++	++	O	+	7,1	15,1
Likaria	1986	Ro 1,4	+	B-C	O/+	O	-/O	O	10,1	31,4
Agria	1985	Ro 1	+	B	O	++	O/+	O	15,1	22,8
Adretta	1975	-	+/+ +	C	++	-	-/O	-	12,4	50,4
Secura	1985	Ro 1	+	B	-	++	-/O	+	10,0	41,2
Gambria	1995	Ro 1-5	+	A-B	-/O	-/O	O/+	O	9,2	42,1
Delia	1996	Ro 1,4	+	A-B	O/+	++	O/+	+	8,3	63,4
Milva	EU	Ro 1,4	+	B	.	.	O	.	10,2	
Aula	1974	Ro 1	+	B-C	-	+	O/+	O		69,5
Marena	1995	Ro 1,4	+	B	-	++	O/+	+		3,1

Reifegruppe 3 und 4 - Wirtschaftssorten

Sorte	Zul. Jahr	Nema- toden- resi- stanz	Festigkeit gegen				Schorf Index **
			BR- Virus	Y-Virus	Kraut- faule	Eisen- flek- kigk.	
Ponto	1984	Ro 1-5	-	+	O/+	-/O	
Patrona	1994	Ro 1-3,5	++	O	O/+	-	
Sommergold	1987	Ro 1	++	++	O	O	
Walli	1993	Ro 1-3	-/O	+	+	-/O	
Calla	1990	Ro 1-3	O	++	O	-/O	
Albatros	1996	Ro 1,4	++	++	O/+	O/+	
Tristan	1996	Ro 1,4	++	O/+	O/+	+	
Elkana	EU	Ro 1	+	+	-/O	O/+	
Artis	1997	Ro 1	O/+	O/+	+	+	
Stabila	EU	Ro 1-3	+	+	O/+	O	
Sempre	1997	Ro 1	++	++	+	+	
Indira	1981	Ro 1,4	++	++	+	-	9,6
Flortijn	1995	Ro 1-4	--	-	+	-	9,9
Tomba	1995	Ro 1,4	-	-/O	+	O/+	2,5
Astarfe	EU	Ro 1	-/O	++	O	-/O	13,5
Sjamerö	1997	Ro 1-4	-	++	+	-/O	7,7
Dinamo	EU	Ro 1,4,5	+	+	O	.	6,9
Prudenta	EU	Ro 1-4	+	+	O/+	.	10,8
Feska	1997	Ro 1-3	O	+	+	+	12,0

Empfehlungen zur Sortenwahl

Reifegruppe 3 - Speisekartoffeln

Adretta weist im Prüfsortiment die kürzeste Vegetationszeit auf. Sie erreichte daher auch nicht die Leistungen des Sortimentes und sollte als frühe Anschlusssorte eingeordnet werden. Aufgrund ihrer mehligten Kocheigenschaften wird sie vor allem von den Verbrauchern in den neuen Bundesländern geschätzt. Die Knollenqualität kann durch Wachstumsrisse, Schorf aber auch durch Schwarzfleckigkeit beeinträchtigt werden. Beizung wird besonders empfohlen.

Agria Ro 1 bestätigte auch in diesem Versuchsjahr ihre sehr guten Ertragsleistungen. Sie ist großfallend und besitzt sowohl gute Speisequalitäts- als auch Rohstoffeigenschaften für die Veredlung. Bei der Standortwahl ist ihre höhere Schorfanfälligkeit unbedingt zu berücksichtigen. Sie ist keimruhig. Beizung wird empfohlen.

Likaria (Ro 1) entwickelt sich zügig und reift auch frühzeitig ab. Aus diesem Grund erreichte sie nicht die Ertragsleistungen der späteren Sorten. Sie verfügt über gute Geschmackseigenschaften. Schorf und Rhizoctonia können die Knollenqualität beeinträchtigen. Beizung des Pflanzgutes wird empfohlen.

Satina (Ro 1) erreichte in Sachsen-Anhalt stabil gute Knollen- und Marktwareerträge. Sie ist eine rundovale, großfallende Sorte mit wenig äußeren und inneren Mängeln. Sie verfügt über eine gute Speisequalität. Die Neigung zur Schwarzfleckigkeit ist ziemlich gering. Beizung wird empfohlen.

Quarta (Ro 1, 4) lieferte unter dem Durchschnitt liegende Erträge, besitzt jedoch eine anhaltend gute Speisequalität bei geringer Neigung zu Schwarzfleckigkeit und zeigt besondere Schäleignung, geringe Anfälligkeit für Eisenfleckigkeit und Schorf. Sie liegt im Winterlager ruhig.

Gambria (Ro1-5) erreicht sehr hohe Ertragsleistungen. Ihre Anfälligkeit gegenüber Schorf ist zu beachten. Gambria liegt ruhig im Winterlager.

Reifegruppe 4 - Speisesorten

Aula (Ro 1) erreichte stets nur unterdurchschnittliche Ertragsleistungen. Die wohlschmeckenden, gelbfleischigen, mehligkochenden Knollen wiesen kaum Mängel auf. Bei der Standortwahl ist ihre mittlere Anfälligkeit für Eisenfleckigkeit zu berücksichtigen. Zur Vermeidung stärkerer Schwarzfleckigkeit sind die Knollen schonend zu ernten, zu lagern und aufzubereiten.

Marena (Ro1,4) erreichte gute bis mittlere Ertragsleistungen. Ihre Anfälligkeit gegenüber Krautfäule ist gering. Marena liegt ruhig im Winterlager und hat eine sehr geringe Beschädigungsempfindlichkeit.

Reifegruppe 3 - Wirtschaftssorten

Ponto (Ro 1-5) wiederholte die sehr guten Ergebnisse der Vorjahre. Sie erreichte den höchsten Stärkeertrag in dieser Reifegruppe. Der Stärkegehalt betrug 1998 im Mittel der Versuche 20,8 %.

Sommergold (Ro1) erreichte aufgrund der guten Erträge bei Stärkegehalten von 21,5 % knapp über dem Durchschnitt liegende Stärkeerträge.

Reifegruppe 4 - Wirtschaftssorten

Indira (Ro 1, 4) erwies sich auch 1998 als ertragsstark und erreichte ein stabiles mittleres Ertragsniveau. Der Stärkegehalt lag 1998 bei 20,2 %. Indira verfügt über eine gute Virusresistenz.

Astarte (Ro1) zählt zu den spätreifenden Sorten. Sie erzielte stabil ein hohes Ertragsniveau bei Stärkegehalten um 20,8 %. Die Anfälligkeit gegenüber Schorf ist zu beachten.

Floriijn (Ro1-4) erreichte 1998 aufgrund des hohen Knollengesamtertrages durchschnittliche Stärkeerträge bei unterdurchschnittlichen Stärkegehalten.

Tomba (Ro1, 4) erreichte von den etwas älteren Sorten neben Astarte hohe Stärkegehalte mit gleichhohen Stärkeerträgen.

Nährstoffanspruch und Düngung der Kartoffeln

BISCHOFF, JOACHIM

Lehr- und Versuchsanstalt des Landes Sachsen-Anhalt

für Acker- und Pflanzenbau Bernburg

Stickstoff und Kalium haben, im Vergleich zu den übrigen Nährelementen, den stärksten Einfluß auf die Ausprägung qualitätsbestimmender Inhaltsstoffe der Kartoffelknollen. Für eine gute Knollenqualität ist eine harmonische Versorgung besonders wichtig. Während ein zu niedriges N-Angebot den Ertrag und auch den Gehalt an Vitamin C begrenzt, führen überhöhte N-Gaben zu negativen Auswirkungen auf den Stärkegehalt, den Geschmack und die Beschädigungsanfälligkeit. Auch ein überhöhtes Kaliumangebot kann den Stärkegehalt der Kartoffeln mindern, während Kaliummangel das Risiko von Blaufleckigkeit und von Beschädigungen bei der Ernte erhöht. Darüber hinaus ist es erforderlich, daß die Nährstoffe rechtzeitig zur Verfügung stehen, da bereits bis Blühbeginn (40 - 45 Tage nach Aufgang) 60 - 70 % des gesamten Stickstoffs aufgenommen werden. Nach der Blüte soll die Stickstoffaufnahme abklingen, damit eine ungestörte Assimilation und Einlagerung von Inhaltsstoffen erfolgen kann.

Knollenqualität und Ertrag

Zusammenhänge zwischen N-Düngung, Ertrag und Inhaltsstoffen/ Qualität vermitteln die Versuchsergebnisse in Tab. 1. Mit Blick auf den Ertrag ergeben sich relativ weite Grenzen für die Stickstoffdüngung. Einseitige und überhöhte N-Gaben mindern den Kalium-, Trockensubstanz- und Stärkegehalt, die Lagerfähigkeit und letztendlich auch den Geschmack. Im Versuchsmittel betrugen die Kaliumgehalte der Kartoffelknollen bei einem Düngungsniveau von 120 kg N/ ha 2,19 % der Trs. BERGMANN (1988) nennt für Stärkekartoffeln bzw. Veredelungsprodukte anzustrebende K-Gehalte von 1,8 – 2,2 % der Trs. Der hohe Kaliumbedarf der Kartoffel - von durchschnittlich 80 kg K₂O/ 100 dt Knollenertrag – ist über die Grunddüngung entsprechend des Versorgungszustandes des Bodens abzudecken. Gleiches gilt für Phosphor, wobei häufiger als vermutet Düngungsbedarf besteht. Bei der Düngung sind schwefelsaure Kalisalze zu bevorzugen, überhöhte Gaben besonders in Chloridform sind dagegen zu vermeiden. Auf wenig gepufferten Böden erhöhen vor allem kalkhaltige und basisch wirkende Düngemittel die Schorfgefahr.

Tab. 1: Knolleninhaltsstoffe in Abhängigkeit von der N-Düngung und dem Ertrag. (Nach sechsjährigen Untersuchungen auf einer Sandlöß-Braunschwarzerde)

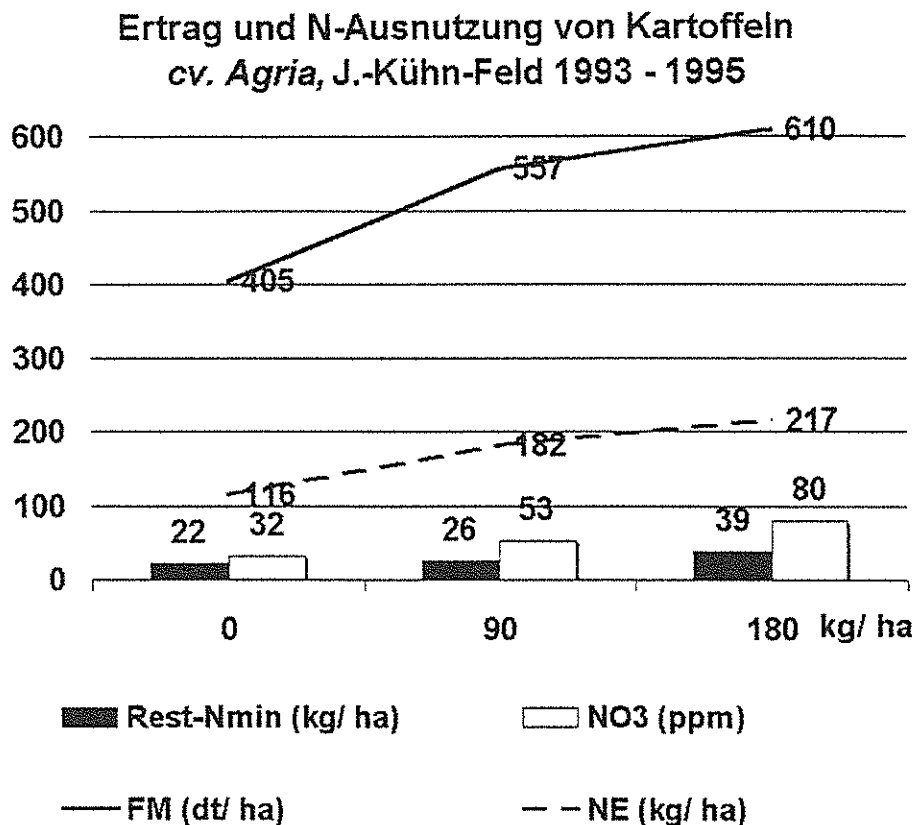
Parameter	0 kg N/ ha	60 kg N/ ha	120 kg N/ ha	240 kg N/ ha
Ertrag (dt/ ha)	302 (262 ... 341)	346 (313 ... 378)	375 (338 ... 411)	385 (345 ... 425)
Stickstoff (%) in d. Trs.	1,63 (1,28 ... 1,90)	1,74 (1,48 ... 1,99)	1,86 (1,67 ... 2,08)	2,08 (1,99 ... 2,29)
Phosphor (%)	0,26 (0,21 ... 0,31)	0,25 (0,21 ... 0,28)	0,24 (0,20 ... 0,28)	0,22 (0,18 ... 0,28)
Kalium (%)	2,26 (1,81 ... 2,71)	2,22 (1,79 ... 2,65)	2,19 (1,77 ... 2,57)	2,13 (1,75 ... 2,49)
Magnesium (%)	0,11 (0,09 ... 0,12)	0,11 (0,09 ... 0,12)	0,11 (0,09 ... 0,12)	0,11 (0,09 ... 0,12)
Reduzierende Zucker (%)	2,16 (2,02 ... 2,30)	2,45 (2,31 ... 2,60)	2,58 (2,27 ... 2,89)	2,17 (1,19 ... 3,15)
Trockensubstanz (%)	24,3 (23,1 ... 25,9)	23,9 (23,1 ... 25,8)	23,7 (22,9 ... 25,7)	23,5 (22,1 ... 25,4)
Stärke (%)	15,6 (14,4 ... 16,6)	15,3 (14,3 ... 16,5)	14,9 (14,1 ... 16,4)	14,5 (13,1 ... 16,3)

Der Gesamtbedarf an N

Um eine Belastung mit Nitrat im Boden und im Erntegut zu vermeiden, aber auch aus Gründen der Wirtschaftlichkeit, ist generell eine bedarfsgerechte N-Düngung anzustreben. Eine wesentliche Größe ist dabei die N-Menge, die von den Pflanzen im Laufe der Vegetationszeit aufgenommen werden muß, um den Zielertrag und die erstrebenswerte Qualität zu erreichen: Der Gesamtbedarf an Stickstoff. Die andere Komponente ist der pflanzenverfügbare Boden-N. Der N-Bedarf resultiert aus der Bestandesdichte, der gebildeten Trockenmasse und dem N-Gehalt.

Nach Abbildung 1 wurden in 1993 - 1995 mit 90 kg N/ ha, bei einer durchschnittlichen Bestandesdichte von 40.000 Pflanzen/ ha, 557 dt/ ha geerntet. Der mittlere N-Entzug der Knollen lag bei 182 kg/ ha. Mit dem Kraut verbleiben regelmäßig 10 – 60 kg N/ ha auf dem Feld und entlasten somit die N-Bilanz. In den Jahren 1993 – 1995 fielen im Vergleich zum langjährigen Mittel von 466 mm durchschnittlich 25 % mehr Niederschlag. Boden-N und Dünger-N sind in den drei Versuchsjahren fast vollständig aufgenommen worden. Der Rest-Nitrat-Stickstoff in 0 – 60 cm betrug in der N-0-Variante 22 NO₃-N/ ha und nach 180 kg N/ ha 39 kg NO₃-N/ ha. Die Nitratgehalte der Knollen stiegen in Abhängigkeit von der Düngung von 22 auf 80 ppm in der Frs. Der Nitratgehalt wird als Qualitätsmaßstab für Speiseware angesehen. Insbesondere in Trockenjahren, wenn der Stickstoff nicht in Ertrag umgesetzt wird, ist mit übermäßigen Nitratkonzentrationen in den Knollen zu rechnen.

Abb. 1:



Der pflanzenverfügbare N im Boden

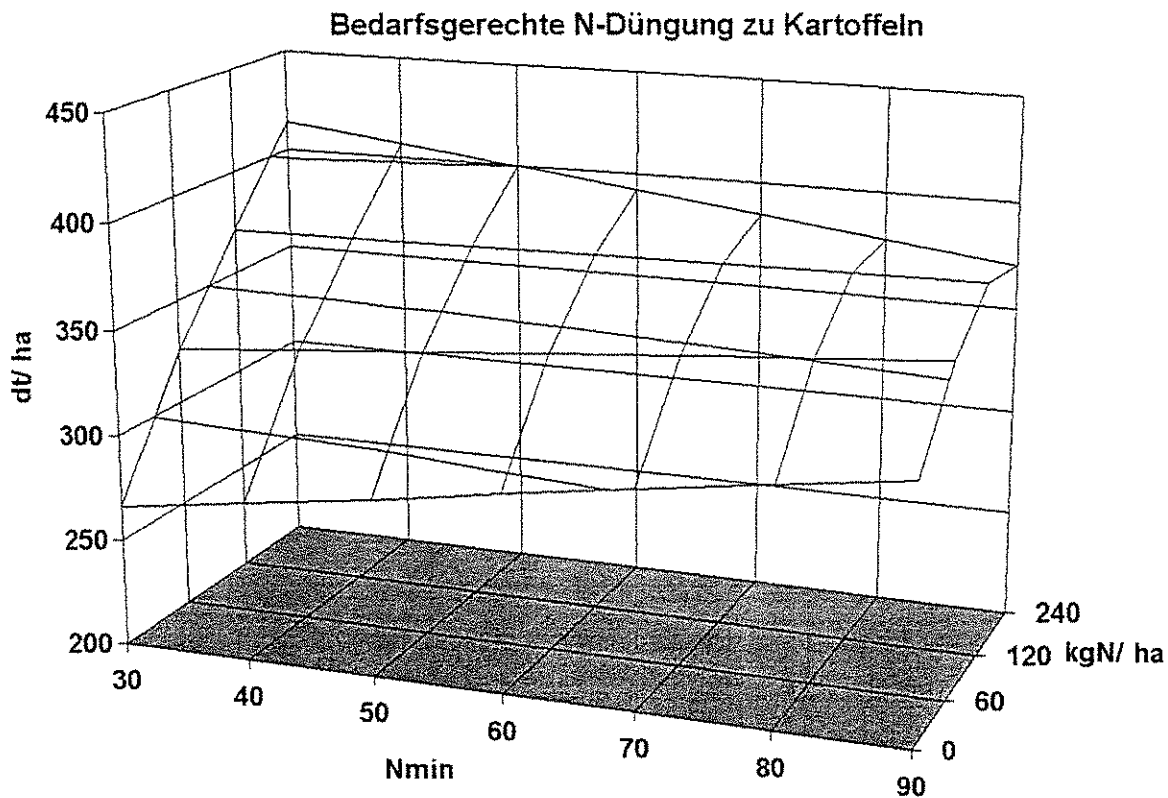
Als direkt pflanzenverfügbar gelten das im Wurzelraum vorhandene Nitrat und bei hinreichend dichter Durchwurzelung auch das austauschbare Ammonium. Beide Fraktionen werden zu Vegetationsbeginn in 0 – 30 und 30 – 60 cm Entnahmetiefe bestimmt und als $N_{\min}$ ausgewiesen. Eine Ergänzung erfährt der $N_{\min}$ -Vorrat im Vegetationsverlauf durch die Mineralisierung organischer Substanz. In Löß-Schwarzerden beträgt die N-Nachlieferung zwischen 70 und 170 kg/ ha/ Jahr. Die Ausnutzung des Bodenstickstoffs ist um so besser, je später eine Sorte abreift. Daraus leitet sich der ausgesprochene N-Düngungsbedarf von Frühkartoffeln ab.

Der Düngebedarf

Zwischen dem Düngebedarf und dem $N_{\min}$ -Vorrat im Boden besteht eine enge, aber negative Korrelation. Nach Abbildung 2 ist bei sich substituierenden Boden-N und Dünger-N der Ertragszuwachs um so größer, je geringer die Menge an $N_{\min}$ im Frühjahr ist. Bei standortspezifischen $N_{\min}$ -Vorräten von 70 - 80 kg N/ ha (in 0 – 60 cm) führen Stickstoffgaben bis 120 kg N/ ha zu gesteigerten Markterträgen. Die in Abb. 2 dargestellte Abhängigkeitsbeziehung ist die mathematische Grundlage für die EDV-gestützten N-Düngungsempfehlungen. Sie

werden in Sachsen-Anhalt von der LUFA Halle nach dem SBA-System (Stickstoff-Bedarfs-Analyse) ermittelt (VON WULFFEN u. HOLZ, 1994).

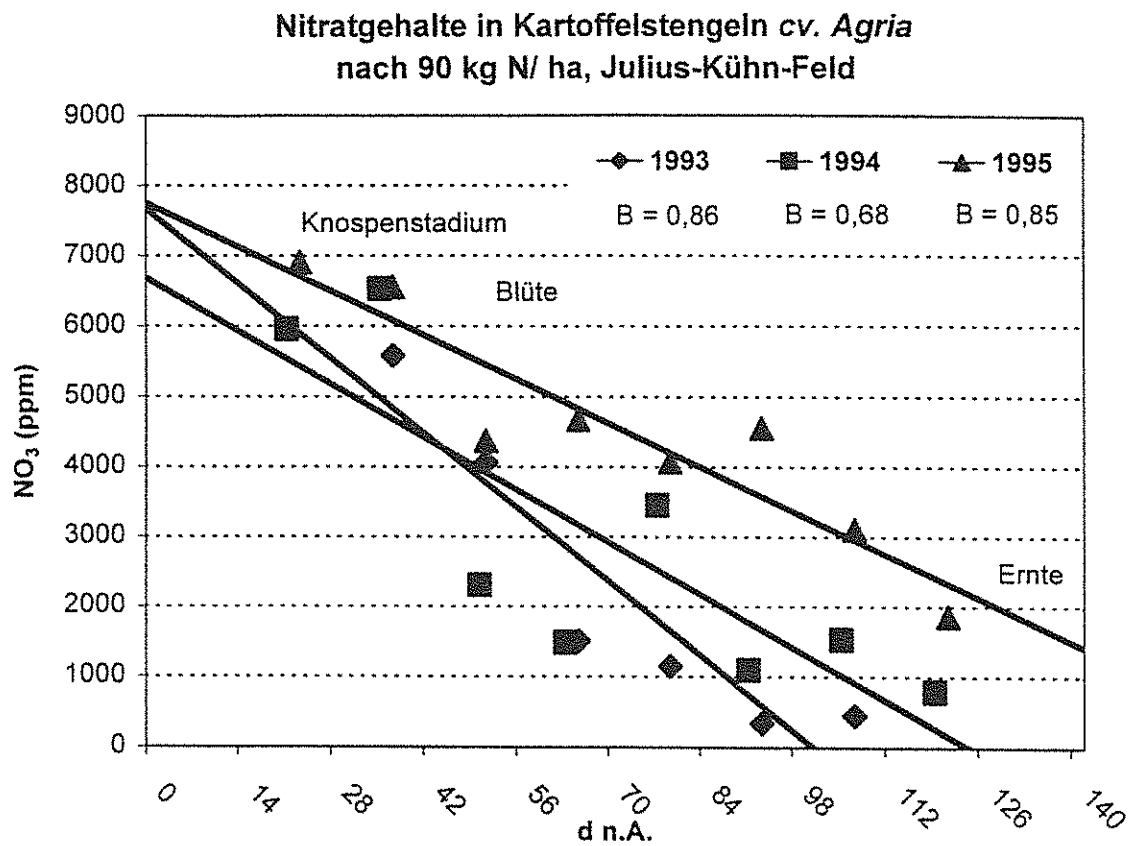
Abb. 2:



Stengeltest zur Nitratbestimmung

Weil die Aussagekraft einer einmal vorgenommenen Bodenuntersuchung auf $N_{\min}$ im Laufe der Vegetationszeit aus verschiedenen Gründen nachläßt, hat es sich (vor allem im Getreidebau) eingeführt, bei der Bemessung von 2. und 3. Gaben zunehmend auch die Pflanzenanalyse heranzuziehen. Sie wird gewöhnlich als Nitratschnelltest vorgenommen und dann unter Umständen relativ kurzfristig wiederholt - ein ausgesprochen empirisches Vorgehen. Beim Nitratschnelltest nach NITSCH (1989) wird die NO_3 -Konzentration in Stengelpreßsäften von Kartoffeln mit dem „Nitrachek“ bestimmt. Aufgrund langjähriger Untersuchungen gibt NITSCH für einen bedarfsgerecht gedüngten Pflanzenbestand 80 Tage nach Pflanzenaufgang (d. n. A.) als Grenzwert einen Nitratgehalt in der Stengelbasis von $\leq 1000 \text{ ppm}$ in d. Frs. an. Nach Abb. 3 zeigen sich in der Höhe der NO_3 -Konzentration deutliche Jahreseffekte. Um für die gegebenen Standortbedingungen Empfehlungen für ergänzende Düngungsmaßnahmen ableiten zu können, sind weitere Untersuchungen erforderlich.

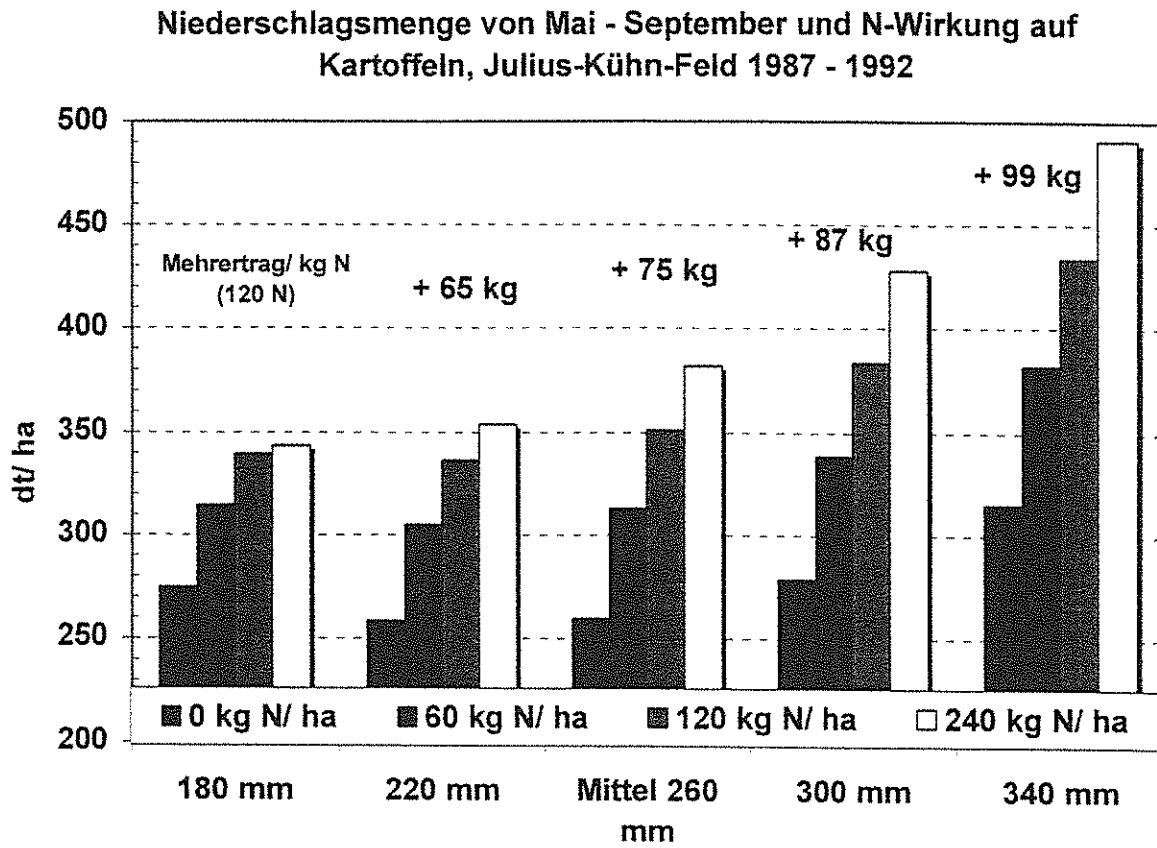
Abb. 3:



Die wirksame Anwendung der N-Düngemittel

Die Höhe der erforderlichen N-Düngergaben entspricht der Differenz zwischen dem N-Bedarf und der zu erwartenden N-Aufnahme aus dem Boden nur dann, wenn eine nahezu vollständige Aneignung des verabfolgten Dünger-N durch die Pflanze angenommen werden kann. Das ist in der Regel nicht der Fall. Die Ausnutzung des Düngerstickstoffs wird als Effizienz (Differenz aus dem N-Entzug der gedüngten Variante und dem N-Entzug der ungedüngten Variante/ N-Düngermenge) oder als Erzeugerleistung, ausgedrückt in kg Knollenertrag je kg Dünger-N, angegeben. Aufgrund ihres relativ flachen Wurzelsystems ist der Ertrag von Kartoffeln weniger von der Bodenwasserspeicherung als von den Sommerniederschlägen abhängig. Die Erzeugerleistung von 120 kg N/ ha liegt in ausgesprochenen Trockenjahren mit weniger als 220 mm Niederschlag von Mai bis September unter 65 kg Knollenfrischmasse/ kg Dünger-N (Abb. 4). Steigt die Niederschlagsmenge auf 340 mm beträgt die Erzeugerleistung bei gleichem N-Aufwand rd. 100 kg. Um Überdüngung zu vermeiden, sollte bei der Bemessung der N-Düngung die mittlere Niederschlagsmenge berücksichtigt werden, es sei denn, die Kartoffeln stehen in Beregnung.

Abb. 4:



Geteilte N-Düngung

Die Unterteilung der mineralischen Stickstoffdüngung ist eine Möglichkeit, die N-Zufuhr besser an den Bedarf der Pflanze anzupassen. Geteilte Stickstoffgaben könnten einer möglichen Stickstoffverlagerung im Boden infolge hoher Niederschlagsmengen in den Monaten April bis Juni, in der Phase noch geringer Nährstoffentzüge durch die Kartoffelpflanze, entgegenwirken. Als gegenteiliges Argument für eine Aufteilung der Stickstoffdüngung ist der schädliche Einfluß einer zu späten Stickstoffwirkung auf die Knollenqualität zu nennen. Im Regenschattengebiet des Harzes führte die geteilte N-Düngung zu Kartoffeln, die ja mit zusätzlichen Kosten verbunden ist, nach zahlreichen Untersuchungen zu keinen gesicherten Mehrerträgen.

Allgemeine Empfehlungen für die Praxis

- Die einfachste und sicherste Methode unter den gegebenen Standortbedingungen ist, den N-Dünger vor oder während der Pflanzung zu applizieren und so den Stickstoff gleichzeitig in die Kartoffeldämme einzuarbeiten.

- Zur Erzeugung von einheitlichen Partien großer Knollen für die industrielle Verarbeitung ist eine Verzögerung der N-Düngung bis maximal 15 Tage nach Aufgang der Pflanzen sinnvoll.
- Spätere Anwendungstermine sowie die Teilung der N-Gaben sind stark niederschlagsabhängig und deshalb unter den für das mitteldeutsche Anbaugebiet typischen Standortbedingungen abzulehnen.
- Bei Kartoffeln wird aufgrund weiter Reihenabstände von gewöhnlich 75 cm auch die Platzierung der N-Düngung in einer hinreichenden Tiefe und in einem geeigneten seitlichen Abstand von den Pflanzen als Reihen- oder Banddüngung empfohlen.
- Für die platzierte N-Düngung als Punkt- oder Depotdüngung kommen als Ammoniumquelle auch Harnstoff oder Ammonnitrat-Harnstoff-Lösung (AHL) in Frage. Bei möglicher N-Verlagerung im Boden ist es auch ratsam, einen Teil des N (10 %) in Form von Dicyandiamid (DCD) zuzusetzen.
- Ohne organische Düngung werden zu mittelfrühen bis mittelspäten Sorten 60 – 100 kg N/ha verabreicht.

Gülleinsatz zu Kartoffeln

1. Aufgrund der unsicher kalkulierbaren Stickstoffanlieferung und Wirkung der Gülle ist für den Kartoffelanbau eine kombinierte organische und mineralische Düngung anzustreben.
2. Die auf die Gülleart und den Verwendungszweck der Kartoffel abgestimmte Ergänzungsdüngung mit Handelsdüngerstickstoff, Phosphat, Kali, Magnesium oder anderen Nährstoffen ist bei Kartoffeln noch wichtiger als bei Getreide, Mais oder Zuckerrüben.
3. Der optimale Ausbringungszeitpunkt der Gülle liegt auf leichten Böden kurz vor dem Pflanzen, auf sorptionsstarken Böden zur Verbesserung der Strohrotte nach der Getreidernte. Es ist zu berücksichtigen, daß Gülle stets auch Chlorid enthält, das sich negativ auf den Stärkeertrag auswirken kann.

***Phytophthora infestans* - neue Erkenntnisse über eine alte Krankheit?**

SCHÖBER-BUTIN, Bärbel

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Seit 1845 *Phytophthora infestans* wie mit einem Paukenschlag in Irland aufgetreten ist, sind mehr als 150 Jahre vergangen und fast jedes Jahr beweist sie wieder ihre Gefährlichkeit. Trotzdem sind in den letzten Jahren einige Erkenntnisse gewonnen worden, die vielleicht neu sind oder zumindest wert, daß man sie diskutiert. Dies gilt vor allem für das Auftreten des neuen Paarungstyps und die sich daraus entwickelnden Folgen.

In den letzten Jahren ist besonders über den **Stengelbefall** diskutiert worden. Der Stengelbefall begann immer an einer Blattachsel oder der Achsel eines Fiederblättchens. Und das hat auch seinen Grund. *Phytophthora infestans* braucht, um keimen zu können, tropfbar flüssiges Wasser. In Zeiten mit niedriger Luftfeuchtigkeit oder ohne Regen, aber mit Tau, bleibt an diesen Stellen der Wassertropfen hängen.

Nun hat sich das Bild aber gewandelt. Häufig sind braun-schwarze Verfärbungen am Stengel zwischen den Blättern zu finden. Es gibt verschiedene Theorien, die das erklären wollen:

1. **Geringere Wasseraufwandmenge bei der Spritzung:** Dagegen spricht, daß der Befall manchmal schon vor der ersten Behandlung auftreten kann.
2. **Neue Kreuzungseltern, die Sorten anfälliger machen:** Wir haben, soweit wir konnten, die Kreuzungseltern durchgesehen, es waren fast die gleichen wie in den alten Sorten.
3. **Neue Pathotypen, die aggressiver sind:** Wir haben in jedem Jahr die Pathotypen im Labor und im Gewächshaus geprüft, und haben versucht Stengel zu infizieren. Es zeigte sich keine stärkere Aggressivität als früher.
4. **Befall durch Oosporen, die im Boden überdauern können:**

Hier muß nun etwas zur Biologie des Pilzes gesagt werden. Der Pilz hat zwei Möglichkeiten sich fortzupflanzen: Ungeschlechtlich und geschlechtlich. Bei der ungeschlechtlichen Vermehrung entstehen immer wieder Sporangien. Der Pilz kann nur in infizierten Kartoffelknollen überleben. Bei dieser Vermehrung bildet er keine Dauersporen und im Boden stirbt er nach einiger Zeit ab. Für die geschlechtliche Vermehrung braucht der Pilz die beiden Partner A1 und A2.

Bis 1985 war nur A1 in Deutschland zu finden. Seit nun auch A2 vorhanden ist, kann der Pilz seine sexuelle Fortpflanzung durchführen und dickwandige Oosporen bilden. Diese Oosporen können im Boden überleben. Sie keimen mit Sporangien aus und diese Sporangien können wieder Kartoffelstengel befallen. Der Stengel wird gleich beim Durchstoßen der Erde befallen. Bis jetzt ist aber noch nicht bewiesen, daß das auch im Bestand wirklich erfolgt.

In Holland hat man auch Untersuchungen zum Verhältnis A1 zu A2 durchgeführt. Dort fand man in Konsumkartoffelgebieten ein Verhältnis von 99 : 70 : 1, im Stärkeanbau 25 : 12 und in den Schrebergärten 129 : 169. In Deutschland schwankt das Verhältnis ziemlich, 1997 betrug es 5 : 1, 1998 6 : 1. Aber auch in Holland gibt es keinen Beweis dafür, daß die gebildeten Oosporen den Erstbefall auslösen.

Durch die geschlechtliche Vermehrung kann es auch zu einer Neukombination der Gene und damit zu neuen Pathotypen kommen.

In den 50er Jahren waren nur einfache Pathotypen vorhanden, die nur ein Resistenzgen in der Kartoffel überwinden konnten. Jetzt, in den 90er Jahren, überwiegen die komplexen Pathotypen, diese können alle in der Kartoffel vorhandenen Gene überwinden. Die Züchter haben sich darauf eingestellt und ihr Zuchtziel ist nun eine Sorte, die unspezifisch resistent ist. D.h., daß sie nicht nur ein Resistenzgen hat sondern viele oder andere Resistenzfaktoren wie z.B. dickere Epidermis, stärkere Behaarung usw..

Diskutiert wird auch seit einigen Jahren das Auftreten einer „neuen Population“ des Pilzes. Sie kann nur durch chemische Analysen von der alten unterschieden werden. Bis jetzt haben wir keine Stämme der „neuen Population“ gefunden.

Wie entsteht nun eine Epidemie? Die Krankheit geht normalerweise von einer infizierten Knolle/ha aus. Da gibt es wieder zwei Möglichkeiten. Bei trockenem Boden und wenig Niederschlägen wächst der Pilz im Stengel nach oben und erreicht damit die Erdoberfläche. Bei nassem Boden und vielen Niederschlägen bilden sich schon an der Pflanzknolle Sporangien, die mit dem Bodenwasser nach oben gepreßt werden und dort die Blätter infizieren, die auf dem Boden aufliegen. Es entsteht ein **Primärherd**, von dem die Ausbreitung im Bestand erfolgt.

Wenn der Primärherd rechtzeitig gefunden wird, kann man durch eine Krautabtötung eine schnelle Ausbreitung verhindern. Dennoch muß der Bestand dann genau beobachtet und behandelt werden. Der Infektionsdruck ist dann aber geringer als mit dem Primärherd.

Neben der infizierten Knolle im Pflanzgut sind im Frühjahr noch Durchwuchskartoffeln, Abfallhaufen und Mietenplätze Infektionsquellen.

Die Bekämpfung der Krautfäule muß gezielt bzw. nach Warndienstaufruf begonnen werden. Von diesem Termin an müssen Fungizide appliziert werden, wobei auf einen Wirkstoffwechsel geachtet werden sollte. Dies ist wichtig, damit sich keine Resistenzen gegen Wirkstoffe aufbauen können.

Bis jetzt besteht nur Resistenz gegen den Wirkstoff Metalaxyl. Mittel, in denen dieser Wirkstoff enthalten ist, sind aber noch wirksam.

Eine ideale Spritzfolge sollte also zwischen Kontaktmitteln und systemischen abwechseln.

Sehr wichtig ist die Abschlussspritzung vor der Krautabtötung oder Ernte. Bei der Ernte entstehen mikroskopisch feine Haarrisse, in die Erde eindringen kann. Wenn diese nun noch lebende Sporangien enthält, dann gehen die Kartoffelknollen infiziert ins Lager und dort beginnt die Fäulnis oder die Übertragung des Pilzes in die nächste Vegetationsperiode. Damit ist dann der Kreislauf von einer Periode zur anderen geschlossen. Ein zweiter Grund spricht noch für die Abschlussspritzung. Wenn so infizierte Kartoffelknollen ins Lager kommen, dann sind sie offen für alle weiteren Pilze oder/und Bakterien. *Phytophthora infestans* ist praktisch die Tür, die den Weg ins Innere der Knolle frei gibt. In so einem Fall hilft dann nichts mehr, die Fäulnis schreitet fort und es kann zu einem Totalschaden im Lager oder zu erheblichen Auflaufproblemen im nächsten Jahr kommen.

Erste Erfahrungen bei der Umsetzung des Vorsorgeprogrammes zur Verhinderung der Einschleppung und Verbreitung der bakteriellen Ringfäule und der Schleimfäule der Kartoffel

H. HARTLEB und P. RÜCKER, Landespflanzenschutzamt Sachsen-Anhalt, Magdeburg

Am 24.06.1998 wurde vom Ministerium für Landwirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt ein neues Vorsorgeprogramm erarbeitet, welches das bis dahin bestehende von 1992 ablöste. Darin wird davon ausgegangen, daß die bakterielle Ringfäule der Kartoffel (*Erreger: Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*) und die Schleimfäule der Kartoffel (*Erreger: Pseudomonas solanacearum*) gefährliche Quarantänekrankheiten sind, die potentiell den Kartoffelanbau in Sachsen-Anhalt bedrohen. Sie sind in der Bundesrepublik Deutschland und anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sowie Drittländern bereits nachgewiesen.

Bei einer Verbreitung dieser Krankheiten in Sachsen-Anhalt muss mit erheblichen Konsequenzen für den Kartoffelanbau gerechnet werden, z.B. mit mehrjährigen Anbausperren, Einschränkungen des Vermehrungsanbaus und Kartoffelhandels, aufwendigen Desinfektionsmaßnahmen, zusätzlichem Kontrollaufwand, Haftung/Schadensersatzansprüchen, ggf. Mehrkosten für landwirtschaftliche Betriebe und Verarbeiter.

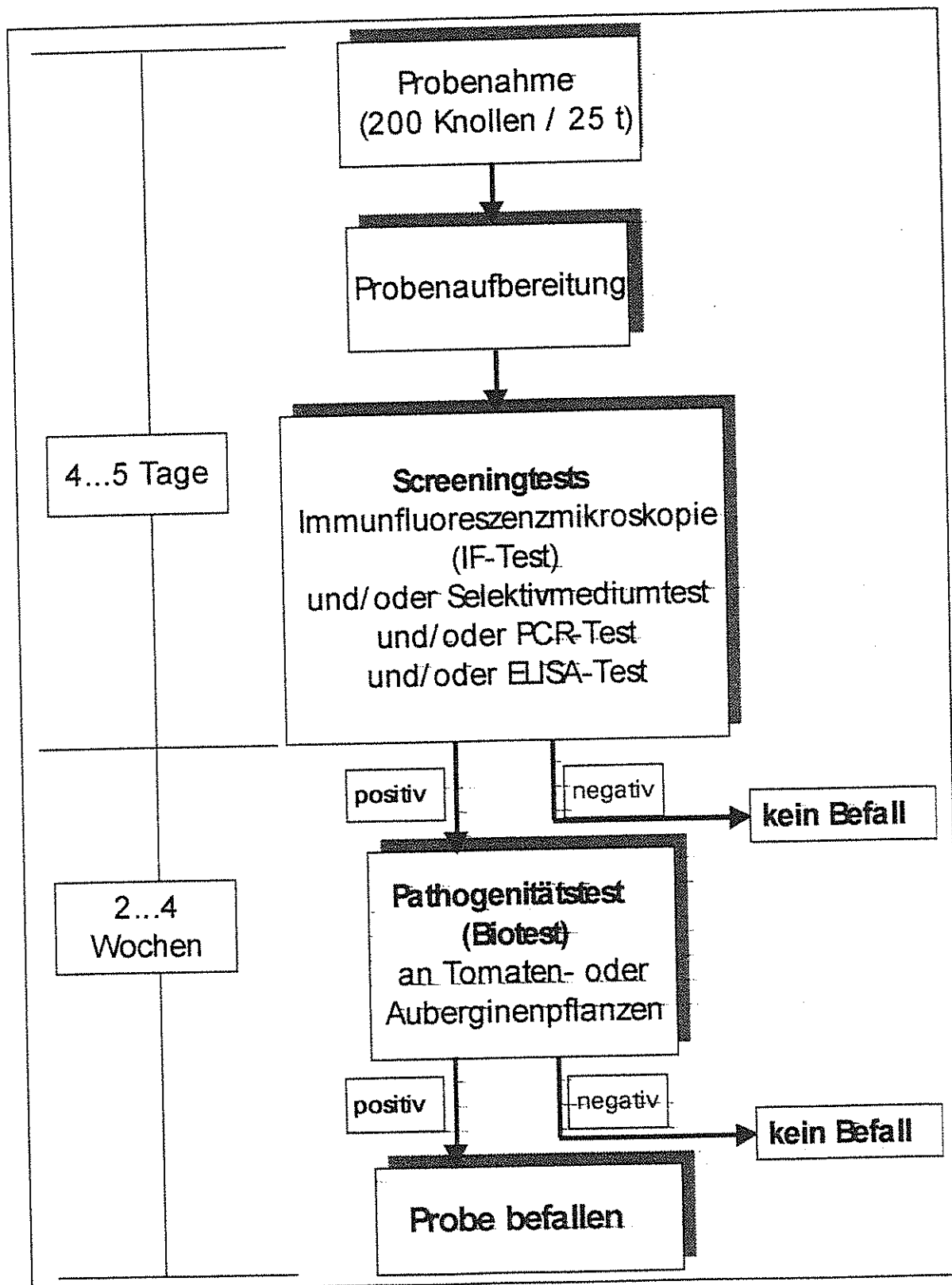
Die wesentlichen Veränderungen gegenüber dem Programm von 1992 bestehen in folgenden Punkten:

- Aktualisierung der gesetzlichen Grundlagen
- Einbeziehung aller Pflanzgutkategorien in die Beprobung und Untersuchung
- spezielle Hinweise zu Pflanzkartoffelbezügen aus anderen Ländern
- spezifische Hinweise zur Gefahrenabwehr für große Pflanzkartoffellagerhäuser
- Maßnahmen zur Untersuchung von Speisekartoffelimporten
- Kontrolle von Abpack- und Verarbeitungsbetrieben

Die Untersuchung der Proben im Landespflanzenschutzamt Magdeburg erfolgt nach dem in der nachfolgenden Abbildung dargestellten Schema.

Abbildung

Testschema zum Nachweis des Befalls von Kartoffeln mit Schleim- oder Ringfäule
(vereinfacht)



Die Umsetzung des neuen Vorsorgeprogramms schlägt sich in einer deutlichen Zunahme des Probenumfangs aus der Ernte 1998 nieder:

	bis Ende November untersuchte Proben	
	Ernte 1997	Ernte 1998
Proben insgesamt	30	237
dav. Pflanzkartoffeln	26	237
dav. Speise- und Wirtschaftskartoffeln	4	-

Die Zunahme der Anzahl früh untersuchter Proben ist darauf zurückzuführen, dass in Erfüllung des neuen Vorsorgeprogramms viele Partien bereits vor der Einlagerung erfasst wurden, um die Gefährdung der Lagerbestände herabzusetzen.

	Anzahl	dav. beprobt (n)	dav. beprobt (%)
Vermehrer	45	39	87
Vermehrungsvorhaben	310	237	76
dav. BE	27	20	74
dav. Z1	283	217	77

Bei den Zukäufen im Frühjahr kommt es darauf an, Lieferungen aus anderen EU- sowie aus Drittländern zu überwachen. Dabei wird an die Landwirte appelliert, das Pflanzgut rechtzeitig zu ordern, um ausreichenden Zeitraum zur Testung verfügbar zu haben.

Die Abpackbetriebe seien darauf hingewiesen, dass Importe aus der Türkei, aus Ägypten und Zypern gemäß Entscheidungen der KOM anzuzeigen sind, da diese Länder Befallsländer von *Pseudomonas solanacearum* sind. Solche Lieferungen werden dann stichprobenartig vom Landespflanzenschutzamt beprobt und untersucht.

Die Kartoffel im ökologischen Anbau

DEBRUCK, J.

Lehr- und Versuchsanstalt für Acker- und Pflanzenbau Bernburg

Statistik

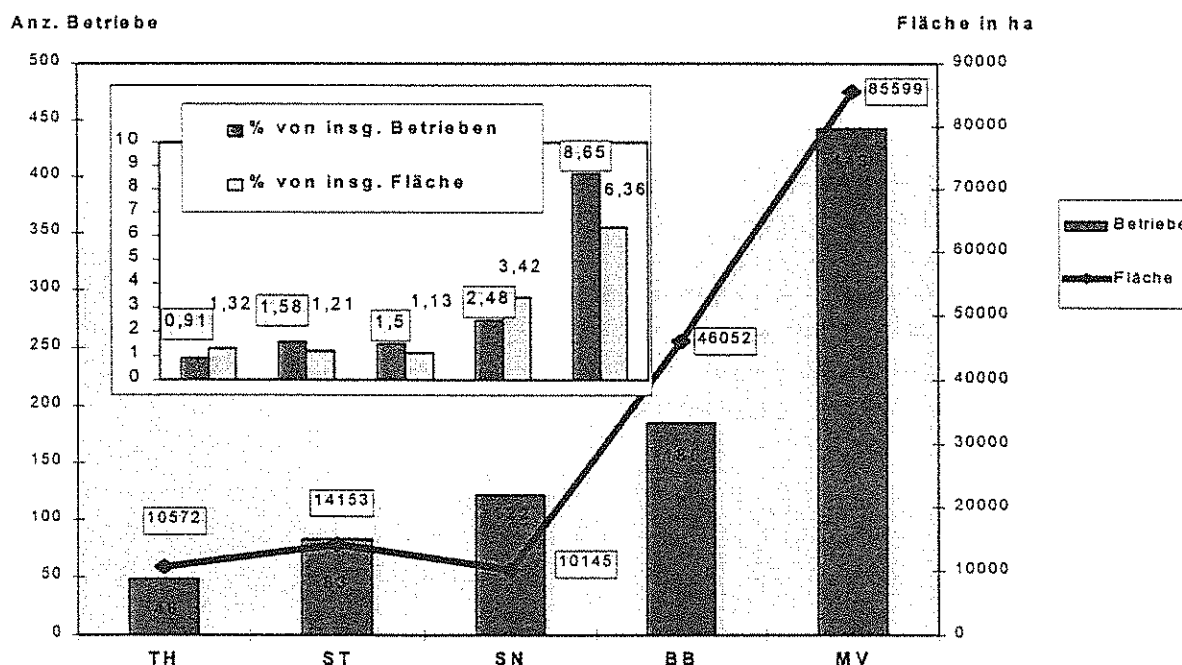
Noch immer ist die Zunahme des ökologischen Landbaus imponierend. Rechnet man zur AGÖL-Statistik die ohne Verbandszugehörigkeit, aber nach der EU-Verordnung (VO) 2092/91 arbeitenden Höfe hinzu, stehen gegenwärtig rd. 390 Tha durch rd. 8200 Betriebe in Bewirtschaftung, d. s. 2,3 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche der BRD und 1,5 % der Betriebe.

Die Neuen Bundesländer (NBL) haben daran einen nicht unerheblichen Anteil - s. Abb. 1. Innerhalb von 6 Jahren haben sie nach der Wende mit nur rd. 900 umgestellten Betrieben nahezu die Hälfte der genannten Fläche eingebracht.

Abbildung 1: Statistik Neue Bundesländer

Betriebe der AGÖL in den neuen Bundesländern

(Stand 1.01.98)



Der statistische Durchschnittsbetrieb hat demnach knapp 200 ha, während es in den Altbundesländern (ABL) nur um die 30 ha sind. Der Betriebsgrößenvergleich erklärt viele Charakteristika der ostdeutschen Biobetriebe:

- Der flächegebundene Mehraufwand an Arbeit veranlaßt viele Betriebe in Ackerbaulagen, auf die Rindviehhaltung zu verzichten. Obwohl beispielsweise in Sachsen-Anhalt von Verbandsseite hierzu keine genauen Angaben gemacht werden, wird der Anteil viehloser Betriebe auf ca. 40 % geschätzt.

- In großen, rationell geführten Betriebseinheiten ist nur selten Nischenproduktion zu finden. Es muß das mit eine Ursache dafür sein, daß der Kartoffelbau in den NBL eine völlig untergeordnete Dimension besitzt. Nach nur mühsam erhältlichen Angaben stehen in jedem Bundesland nicht mehr als 100 - 150 ha. Für mehr scheint die entsprechende Nachfrage ebenso zu fehlen wie die Chancen für einen Vertragsanbau. Dieses geringe Anbauareal entspricht in keiner Weise der ernährungsphysiologischen Wertschätzung der Kartoffel durch den bewußten Verbraucher und vernachlässigt ebenso den acker- und pflanzenbaulichen Stellenwert für die Fruchtfolge des Biobetriebes.

Ertrag und Qualität

Die Frage nach der Bodenproduktivität von Biobetrieben wird immer wieder neu gestellt. Die in der Regel pauschalen Angaben bewegen sich auf einem über 25 - 50 % abgesunkenen Niveau. In dieser Größenordnung und mit dieser Schwankungsbreite werden die Biobetriebe stark negativiert. Folglich ist nach realen Zahlen zu suchen.

Nach Tabelle 1 gibt es nur ganz wenige Dauerversuche, die den Systemvergleich „konventionell“ zu „alternativ / biologisch“ zulassen. Ihr Nachteil ist die Statik im Düngervergleich.

Tab. 1: Die einzigen Dauerversuche

im deutschsprachigem Raum
zu

Anbausystem-Vergleich: alternativ/biologische – konventionell

DOK – Versuch Oberwil

1978 – 1999

Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Oberwil / Schweiz

Vergleichende Langzeit-Untersuchungen in den drei Anbausystemen

- ♦ Biologisch – Dynamisch
- ♦ Organisch – biologisch und
- ♦ Konventionell

AK – Dauerversuch Eichhof

1986 – 1993

Lehr- und Forschungsanstalt, Hess. Landesamt Kassel

- ♦ Alternative und
- ♦ Konventionelle Wirtschaftsweise im Leistungsvergleich

KA – Dauerversuch Bernburg

1993 – 2001/2009

Lehr- und Versuchsanstalt des Landes Sachsen-Anhalt

- ♦ Konventionell
- ♦ Alternativ ohne Vieh
- ♦ Alternativ mit Vieh

Es ist zunächst richtig, daß den Ökobetrieben zwei Viehbesatzdichten unterstellt sind: In Anlehnung an den Bundesdurchschnitt von rd. 1 GV/ha bewegt man sich in der niedrigen Düngungsintensitätsstufe 0,6 - 0,8 GV/ha, in der hohen Stufe 1,2 - 1,5 GV. Die mit den in rd. 220 Stalltagen anfallenden Wirtschaftsdüngern zugeführten Nährstoffe werden in den viehlosen konventionellen Betrieben in adäquaten Mineraldüngermengen entsprechend

dem Pflanzenbedarf gedüngt. Der statische Versuchsaufbau schließt eine dynamische Betriebsleiterentscheidung vor Ort aus.

Das Ergebnis zu Kartoffeln wird in Abbildung 2 mitgeteilt. Die beiden erstgenannten Standorte weisen mit 30 bzw. 35 Prozent einen vergleichbaren Leistungsabfall auf. Sie haben mit degradiertem Parabraunerde den gleichen Bodentyp und liegen auch in den Klimadaten nicht wesentlich auseinander. Im DOK-Versuch der Schweiz stehen die Kartoffeln in einer 7feldrigen Fruchtfolge (FF) nach 2jährigem Klee-gras-Umbruch, im AK-Versuch Hessen in einer 8feldrigen FF nach Getreide. Das Ergebnis überrascht nicht. Die wesentlich geringere Nährstoffausnutzung aus dem Stallmist ist bekannt. Die Leistung einer regelmäßigen Versorgung mit Wirtschaftsdüngern auf die Fruchtbarkeit des Bodens bleibt davon unberührt.

Die Leistung der Kartoffel im ökologischen Dauerversuchen

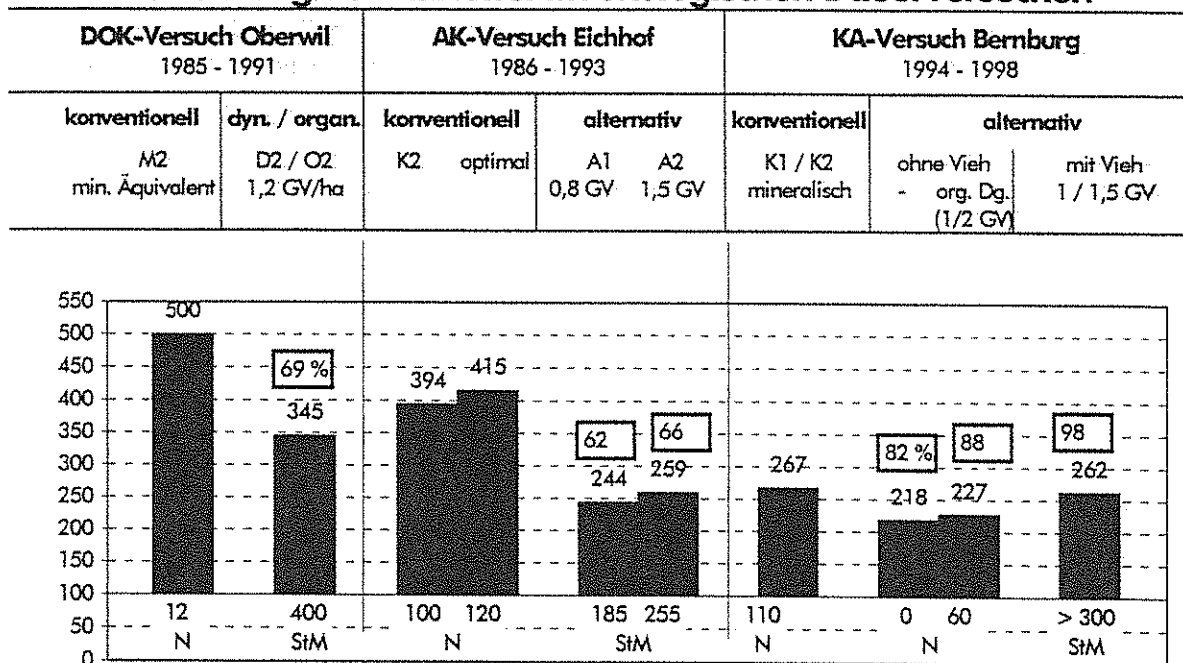


Abb. 2: Die Leistung der Kartoffel in ökologischen Dauerversuchen

Aufschlußreich ist die Zwischenauswertung des noch jungen KA-Versuches der LVA Bernburg. Bei nur mittlerem, durch Trockenheit bedingtem Ertragsniveau hat die 95er Schwarzerde in den 5 Jahren ökologischer Bewirtschaftung mit Futterbau und Viehhaltung noch nicht nachgelassen. Nur dort, wo gar nicht gedüngt wird, ist die Bodenproduktivität um 15 Prozent zurückgegangen. Bei entsprechendem Zugriff zu organischen Handelsdüngern, wie sie in den Öko-Richtlinien (RL) zugelassen sind, dürfte die nach Abb. 1 verbleibende Differenz noch zu kompensieren sein.

Mit den genannten Ergebnissen wird die Kartoffel als anspruchsvolle Kultur gleichsam zur klassischen Anzeigerpflanze für Anbausysteme.

- Der Ökolandbau wird selbst bei Viehdichten > 1 GV/ha unabhängig von der Bodenart das ursprüngliche Leistungsniveau nicht zu halten vermögen. Das ist einmal Folge der bekannt niedrigen Ausnutzungsrate des N und der übrigen Nährstoffe im Stallmist. Das liegt aber auch darin begründet, daß mit dem tierischen Nahrungs-Kreislauf „Futtererzeugung - Verzehr - Wirtschaftsdünger“ lediglich eine Nährstoffumverlagerung auf dem Felde stattfindet, ständig geschmälert um den Nährstoffoutput durch den Verkauf von Veredelungsprodukten.
- Angezeigt wird aber auch die Vorzüglichkeit des Standortes als Ausdruck der Bodengüte. Die Reaktion der im Ackerbau vorherrschenden Parabraunerden wird mit dem DOK- und AK-Versuch ausreichend demonstriert. Die Produktivität leichter Böden ist bei fehlendem Nährstoffreservoir schneller nachlassend, während die Schwarzerden als Extrem ihren hohen Fruchtbarkeitszustand lange bewahren.
- Der häufig schon in der Umstellungszeit zu beobachtende Ertragsrückgang bis zum Extrem eines Einbruchs wird in den meisten Fällen durch die Kraut- und Knollenfäule verursacht. Während man sich im Ökoanbau durchaus erfolgreich gegen den Larvenfraß des Kartoffelkäfers durch Novodorspritzung zu wehren vermag, gegen Phytophthora ist man gegenwärtig noch wehrlos. Zwar gibt es Pflegepräparate, die nach der EU-Biokennzeichnungsverordnung zugelassen sind, ihre Wirkung ist bei dem gewöhnlich starken Infektionsdruck jedoch nicht ausreichend.

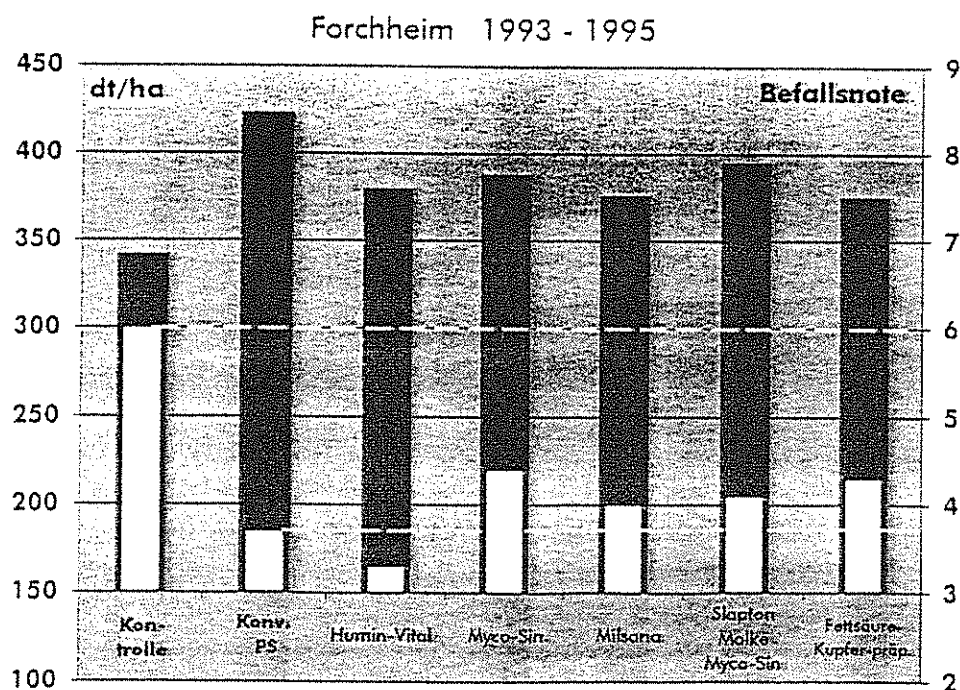


Abb. 3: Alternative Pflegepräparate gegen Kraut- und Knollenfäule

Abbildung 3 bringt Versuchsergebnisse der Landesanstalt Forchheim in BaWü. Das mehrjährige Mittel zeigt für die einzelnen Präparate mit Ausnahme des Humin-vital eine im Vergleich zum konventionellen Pflanzenschutz durchaus ansprechende positive Wirkung mit teilweise erstaunlichen Mehrerträgen zur unbehandelten Kontrolle. In befallsstarken Jahren mit epidemieartigem Einbruch können die Präparate den Befall lediglich verzögern, nicht jedoch eindämmen.

Möglichkeiten zur Verbesserung der Ertragssituation

Die **Sortenfrage** darf, wie bei Getreide auch, bei Kartoffeln nicht außer Acht gelassen werden. Das betrifft zum einem die Krankheitsanfälligkeit. Die beschreibende Sortenliste des Bundessortenamtes (BSA) macht dazu sehr genaue Angaben. Doch im Anbau ohne wirksame Behandlungsmöglichkeit dürfte der gute Wille nicht ausreichend belohnt werden!

Die Selektion auf Ertrag macht nur dann einen Sinn, wenn es für den Verbraucher geschmackskonforme Sorten sind, sie aber auch gleichzeitig vom Handel aus vermehrenden Biobetrieben angeboten werden. Eine kleine Auswahl bringt Abb. 4.

Kartoffeln im ökologischen Anbau

LVA Bernburg, 1996-98

Knollenerträge in Abhängigkeit von der Bestandesdichte

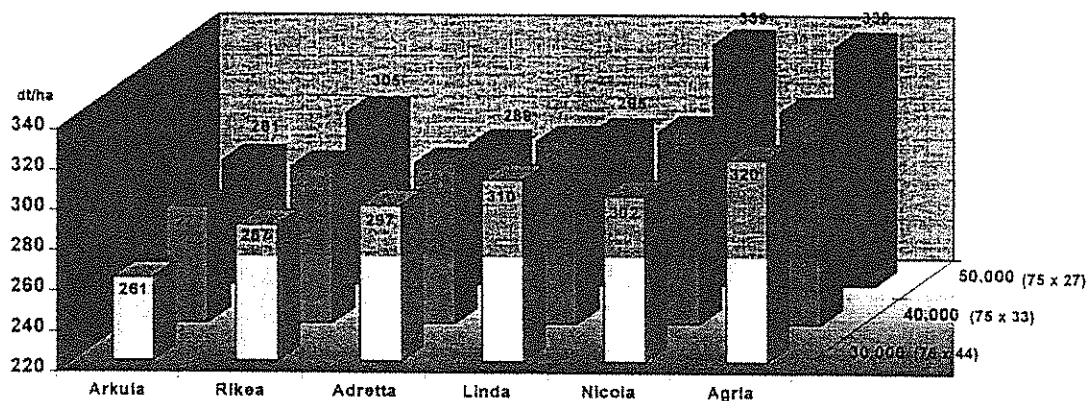


Abb. 4: Kartoffeln im ökologischen Anbau

Der Anbauversuch wurde vom ökologischen Arbeitskreis der NBL initiiert. Da die Ergebnisse auf den Standorten unterschiedlich aussagen, werden auszugsweise nur die Bernburger Ergebnisse mitgeteilt. Die Sorten sind von links nach rechts mit steigendem Ertragsniveau geordnet und in der Tiefe in steigende Pflanzdichten gestaffelt.

- Erwartungsgemäß beginnt die Ertragsreihe mit der sehr frühen (sfr) Arkula und der frühen (fr) Rikea, um sich dann im mittelfrühen (mfr) Sortiment von Adretta bis zur Agria fortzusetzen. Die Ertragsdifferenz zwischen den beiden letztgenannten Sorten beträgt im 3jährigen Durchschnitt 23 dt/ha.
- Fruchtbare Böden scheinen auch höhere Pflanzdichten erfolgreich zu tragen. Von den Ausnahmen Adretta und Linda abgesehen, reagiert der 50 Tausender-Bestand gegenüber den 30 Tausend mit einem annähernd konstanten Ertragszuwachs von 20 dt. Stellt man dem die hohen Aufwendungen für das Pflanzgut gegenüber

30.000 Knollen á 60 g	=	18 dt	á 110,- DM	=	4.000,- DM
50.000 " " "	=	30 dt	á 110,- DM	=	<u>6.600,- DM</u>

können die 20 dt Mehrertrag bei 50,- DM/dt Verkauf die Pflanzgutdifferenz von 2.600,- DM noch nicht einmal zur Hälfte auffangen. Selbst bei doppeltem Verkaufspreis wäre der Ausgleich noch in Frage gestellt.

Auf den leichten Standorten Brandenburgs liegt die am Ertrag orientierte optimale Bestan-

desdicte erwartungsgemäß niedriger, bei 40 T Stauden. Aber auch hier ist der ertragliche Vorsprung mit 15 - 20 dt/ha zur nächst niedrigen Pflanzstufe mit 30.000 Knollen - wie berechnet - zu gering, um den Vorteil ökonomisch nutzen zu können.

Das **Vorkeimen** der Knollen wäre eine weitere Möglichkeit, die Ertragssituation zu verbessern. Diesbezügliche Untersuchungen an der Landesanstalt für Landwirtschaft in Güterfelde, südl. Berlins, zeigen nach Tabelle 2 eine Mehrausbeute von knapp 10 Prozent. Bei niedrigem Ertragsniveau wird auch diese Größenordnung, gemessen an Mehrarbeit und investivem Aufwand, schnell an ökonomische Grenzen stoßen.

Tab. 2: Einfluß der Vorkeimung auf den Ertrag im ökologischen Kartoffelanbau
LVA Güterfelde 1995 - 1997

Behandlung	ohne Vorkeimung	mit Vorkeimung
ohne Düngung	147 (100)	160 109
200 dt/ha Stallmist	211 (100)	228 108

Für höhere Ertragsausschläge verbleibt somit nur noch die Frage nach der sinnvollen Verwendung der in den AGÖL-RL und der Öko-VO der EU in Anhang II aufgeführten **organischen Hilfsdünger**. Sie wird zunehmend von viehlosen Biobetrieben gestellt, die vorzugsweise in Trockengebieten ohne Möglichkeit des Leguminosenzwischenfruchtanbaus wirtschaften und heute ihren verfügbaren Bodenstickstoff weitgehend verbraucht haben. Aus kleineren Bio-Gemüsebaubetrieben und Gärtnereien ist die Nutzung organischer Handelsdünger bekannt.

Tab.3: Organische Handelsdünger im Vergleich

Dünger	Herkünfte	% N	Düngerbedarf (kg/ha) für 60 kg N/ha	Preis / kg N	Preis (o. MwSt.) für 60 kg N/ha
KAS	mineral. Vergleich	27,0	222	1,00	60
Vinasse	Zuckerrüben	3,5	1714	4,00	240
Raps-Expel.	Preßkuchen	4,8	1250	5,30	320
Aminosol	Knochen / Haut	9,0	667	105,00	6300
Hornspäne	Horn	10,0	600	11,00	660
Pell. Rinderdung	Exkrement	1,3	4615	6,00	360

Tabelle 3 nennt einige dieser organischen Herkünfte. Von ihrer Charakteristik her sind es niederprozentige N-Dünger. Von ihnen haben lediglich die Zuckerrübenvinasse und der pelletierte Rinderdung mit 8 bzw. 4,9 % K₂O noch nennenswerte Kalianteile. Vor dem Nachweis ihrer Wirkung sollen zunächst einige Einschränkungen genannt werden:

- Wegen des gen. geringen N-Gehaltes müssen bei einer empirisch zu fordernden Mindest-N-Menge pro ha - hier werden realistische 60 N/ha genannt - hohe Düngervolumen und Gewichte bewegt und bezahlt werden.
- Im Vergleich zu Kalkammonsalpeter mit rd. 1,- DM/kg N kostet der N im Hilfsdünger ein Vielfaches. Er ist mit 4,00 DM/kg N bei Rübensvinasse noch am preiswertesten.
Aminosol als eine vergleichbare, aber aus dem Tiersektor stammende N-haltige Lösung, ist in größeren Mengen nicht erschwinglich und ohnehin nur in Flaschenfüllung als organischer Blumendünger erhältlich.
- Die dritte Erschwernis für einige Herkünfte ist der Tonnagenbezug. Rapsexpeller oder andere Ölfruchtherkünfte, kaltgepresst, dürften im Handel nur in größeren Mengen schwer erhältlich sein. Gleiches gilt für pelletierten Rinderdung ohne Nährstoffzusätze. Auch die Hornprodukte Späne, Gries und Mehl sind für größere ha-Zahlen nicht erhältlich.

Für die flächenhafte Anwendung ist nur die Zuckerrübensvinasse zu empfehlen. Sie ist tankzugweise anlieferbar und kann über selbst umgebaute Feldspritzen oder aber über Unternehmen „frei Wurzel“ im Sprühvorgang im Herbst auf die Stoppel oder im Frühjahr zur Saat, aber auch in die wachsenden Bestände, aufgebracht werden.

Doch spätestens jetzt ist die **Wirkung** der Naturdünger, speziell im Kartoffelbau, nachzuweisen. Hierzu dient Abbildung 5. Sie bringt einen Auszug aus mehrjährigen Düngungsversuchen. Der Wirkungsnachweis spricht eindeutig für die Vinasse. Er bewegt sich bei mittlerem Düngeraufwand - gemessen an den Mehrerträgen - um die 10 - 15 Prozent und damit im hochwirtschaftlichen Bereich. Hornspäne wirken erwartungsgemäß weniger gut, auch dann, wenn sie stets auf das gleiche Feld ausgebracht werden. Enttäuschend ist der Rapsschrot. Eine Ursache für das Ausbleiben der Wirkung auch nach 6 Jahren der Umstellung kann nicht gefunden werden.

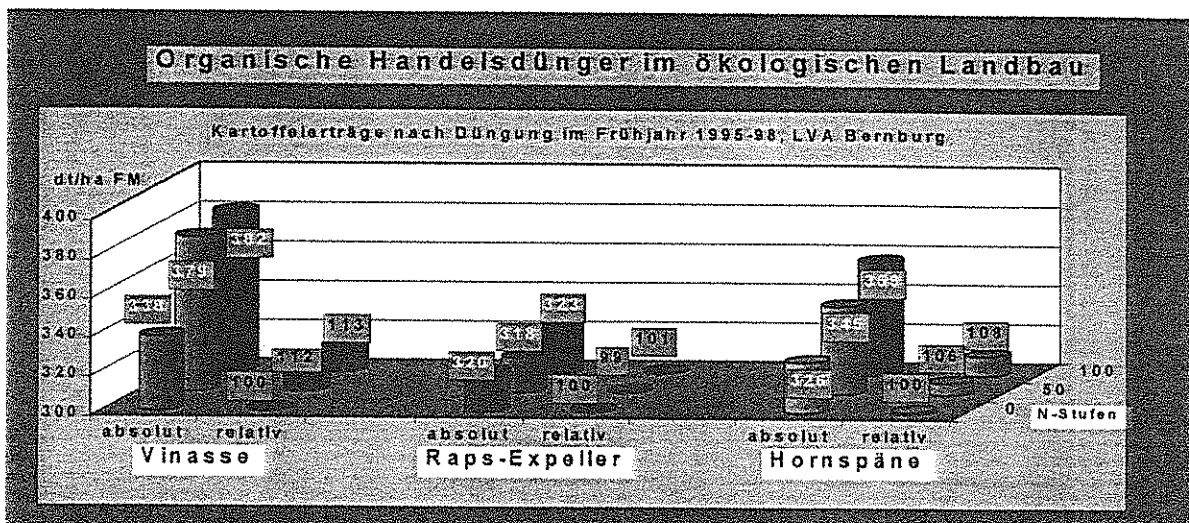


Abb. 5: Organische Handelsdünger im ökologischen Landbau

Anmerkungen zur Qualität

Aussagen über Qualitätsmerkmale, differenziert nach konventionellem und ökologischem Anbau gleicher Sorten, können noch nicht gemacht werden. Sie laufen mit Nitratbestimmungen in der Knolle an und sollen künftig auch das Verhalten im Winterlager einschließen. Einschließlich des Trockensubstanzgehaltes sind es wohl die reellsten zu de-

finierenden Parameter. Stärkegehalt und Knollensortierung sind zwar einfach meßbare Größen, deren Interpretation im Hinblick auf Nahrungsqualität aber subjektiven Einflüssen unterliegt. Die Wiedergabe der Meßdaten unterbleibt.

Zur Wirtschaftlichkeit

Im Hinblick auf die sehr niedrigen Anbauflächen und in Anbetracht der gerade jetzt großen Unruhe in der Preisgestaltung ist die Deckungsbeitragsrechnung in Tabelle 4 mit allem Vorbehalt aufzunehmen. Die zum Vergleich notwendige Gegenüberstellung zu „konventionell“ wird von drei Positionen maßgeblich bestimmt.

Tab. 4: Verfahrensvergleich

Verfahrensvergleich Speisekartoffel - Basis Deckungsbeitrag		
	Ertrag	
Ertrag	350 dt/ha	245 dt/ha (-30%)
• Marktware (90%)	315 dt x 15 DM	220 dt x 50 DM
• Futterkartoffel	35 dt x 5 DM	25 dt x 5 DM
Marktleistung	4.900 DM	11.125 DM
Variable Kosten (in DM)		
• Pflanzgut	25 dt/ha x 60 DM = 1.500	25 dt/ha x 130 DM = 3.250
• Dünger	100 kg N = 110 80 kg K ₂ O = 72 60 kg P ₂ O ₅ = 48 = 230	70 N) in 160 K ₂ O) 2,0 t 30 P ₂ O ₅) Vinasse = 280
• Pflanzenschutz	1 x Herbizid = 160 1 x Insektizid = 40 5 x Fungizid = 245 = 445	2 x 2 l Novodor = 135
• Maschinenkosten *	Grundboden = 155 Pflanzung = 110 Düngung + PS = 190 1 x Pflege VA = 50 Roden = 550 = 1.055	= 155 = 110 Düngung = 20 2 x Hackstriegelel = 70 2 x Häufeln = 90 1 x Hackstriegelel = 35 2 x Häufeln = 90 = 550 = 1.120
Zinssatz	35	45
Summe Kosten	3.230 DM	4.830 DM
Deckungsbeitrag	1.670 DM	6.295 DM

*) Maschinenkosten in Anlehnung an Maschinenringsätze

1. Der Ertrag

Die konventionelle Vorgabe von 350 dt/ha entspricht dem Landesdurchschnitt von Sachsen-Anhalt in den letzten Jahren. Dem ökologischen Anbau wird in Anlehnung an Abb. 2 eine Ertragsminderung von 30 % unterstellt.

2. Der Verkaufspreis

Unabhängig vom derzeitigen Preisboom am freien Kartoffelmarkt (> 45,- /100 kg) wird mit 15,- DM/100 kg übliche Speiseware der Durchschnitt der letzten Jahre angesetzt. Ökologische Herkünfte sind mit 25 DM/Sack Einkellerungskartoffel = 50,- DM/100 kg nicht zu hoch bemessen.

Die aus beiden Angaben resultierende Marktleistung ist mit rd. 5000,- bzw. 11.000,- DM bereits so gravierend, daß selbst größere Unterschiede in den variablen Kosten den Anbausystemvergleich nicht wesentlich verändern.

3. Das Pflanzgut

Es ist bei Kartoffeln die wesentlichste Größe der variablen Kosten und auch Unterscheidung zwischen beiden Anbaumethoden. Bei konventionell sind im Pflanzguthandel 1500 DM/ha eine gängige Größe. Bezogen auf einen Pflanzenaufwand von 25 dt/ha - bei ca. 60 g/Knolle entspricht das einer Pflanzdichte von rd. 40.000 Knollen/ha - sind demnach 100 kg Pflanzgut mit 60 DM angesetzt. Anerkannte Pflanzware aus Biobetrieben ist je nach Sorte mit 120 DM/100 kg, genau doppelt so teuer. Da bei geringen Bezugsmengen die Stückgutkosten pro Sack erheblich ins Gewicht fallen, werden in der Beitragsrechnung 130 DM/100 kg in Ansatz gebracht. In den übrigen Positionen der variablen Kosten sind die Systemunterschiede vergleichsweise gering.

• Düngung

Wird der Recherche ein ökologisch wirtschaftender Marktfruchtbetrieb ohne Vieh unterstellt, der die fehlenden Wirtschaftsdünger anteilig durch organische Handelsdünger ersetzt, wird er dies am besten über die Zuckerrübensvinasse tun. In 2 t/ha sprühfähigen Substrates sind neben den 70 kg N in organischer Bindung zusätzlich 160 kg K₂O als schwefelsaures Kalium und bis zu 30 kg P₂O₅ enthalten. Die Kosten von 280,- DM (= 70 % zu konvent.) erscheinen frei Hof angemessen.

• Pflanzenschutz

im ökologischen Landbau ist die Achillesferse. Gegen Kartoffelkäfer im jungen Larvenstadium wirken 2 l/ha Novodor recht gut. Dieses, auf den *Bacillus thuringiensis* aufbauende Biopräparat ist bei Spätbefall nochmals einzusetzen. In starken Befallsjahren wie '98 kann auch eine Drittspritzung notwendig werden. Mit 135,- bzw. 202,- DM sind das 30 %, im Extrem auch 45 % des Aufwandes zu den konventionellen Spritzfolgen.

Nahezu machtlos ist der Biolandwirt bei Phytophthora-befall. Die Verwendung von Pflanzenstärkungsmitteln wird als Maßnahme nicht aufgeführt.

• Maschinenkosten

Sie sind in beiden Bewirtschaftungssystemen mit rd. 1100,- DM/ha hoch.

Die Bodenwirtschaft von der Ernte der Vorfrucht bis zur Kartoffelpflanzung, das Le-

gen der Knollen und das Roden sind nach Maschinenringsätzen bewertet. Während „konventionell“ vor dem Aufgang gewöhnlich einen Arbeitsgang zur Dammpflege macht, um danach mit einem Herbizid zu „versiegeln“, werden im Ökoanbau über das mehrfache Striegeln und Häufeln vom Legen bis zum Reihenschluß mindestens 7 - wenn nicht mehr - Arbeitsgänge zur Unkrautbekämpfung notwendig.

Wird nunmehr die Summe der Kosten von der Marktleistung abgezogen, verbleibt pauschal für den konventionellen Kartoffelanbau ein **Deckungsbeitrag** von gut 1.500,- DM/ha, für den ökologischen Betrieb von 6.000,- DM.

Die bereinigten Einnahmen sind im Ökobetrieb jedoch außerordentlich gefährdet, wenn Phytophthora die Ernte schmälert und für das Gesamtbetriebsergebnis nahezu unbedeutend, wenn geringer Absatz den Einstieg in die Fläche (ha) verbietet.

Facit

1. Gemessen an der von den NBL eingebrachten Ökofläche ist der Anteil an Speisekartoffeln mit weniger als 1 Prozent verschwindend gering. Erst verbesserte Absatzstrukturen werden die bisher vorwiegend im Direktverkauf abgesetzten Kartoffeln stärker in den Anbau gehen lassen.
2. Die bereits mit der Umstellung zu ökologischer Wirtschaftsweise absinkende Bodenproduktivität wird vielfach an der anspruchsvollen Kartoffel gemessen. In Betrieben mit Viehhaltung und mittlerer Bodengüte zeigen langjährige Dauerversuche einen Rückgang von rd. 30 Prozent an. Auf leichten Standorten kann der Abfall größer sein, während die fruchtbaren Schwarzerden über viele Jahre das ursprüngliche Ertragsniveau zu halten vermögen.
3. Viehlose Biobetriebe tun sich vor allem in Trockengebieten schwer, da ein unsicherer Leguminosenzwischenfruchtbau eine N-Akkumulation nicht zuläßt. Sie sind mittelfristig an eine fremde, organische N-Quelle angewiesen. Von den erlaubten organischen Hilfsdüngern kommt im Hinblick auf Handelsbezug und Preis m. E. nur die Zuckerrübensvinasse in Frage.

Zur Ertragsleistung einer Vierfelder - Fruchtfolge in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung und N-Düngung

BISCHOFF, J. und J. DEBRUCK

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

Einleitung

Das Unterlassen des regelmäßigen Pflügens kann aufgrund der mit hohen Stroherträgen einhergehenden physikalischen und physiologischen Einflüsse zu verminderten Feldaufgängen und ungenügenden Bestandesdichten führen. Die Strohersetzung erfolgt in Trockengebieten, bedingt durch Wassermangel, nur langsam. Sind zu Beginn der neuen Vegetationsperiode noch größere Mengen vorverrotteten Materials mit direktem Kontakt zur jungen Saat vorhanden, kann deren Entwicklung gehemmt sein (Nährstoff-Immobilisation, Störungen im Wasserhaushalt des Bodens, Hemmstoffwirkung usw.). Die auf guten Standorten traditionelle dreifeldrige Fruchtfolge: 1. Zuckerrüben/ Winterraps, 2. Winterweizen, 3. Wintergerste ist häufig um ein weiteres Getreidejahr ergänzt, so daß in der Rotation rein rechnerisch 200 - 350 dt/ ha Stroh auf dem Feld verbleiben. Die Auswirkungen auf Boden und Kultur unter gegebenen klimatischen Verhältnissen sind immer komplex und langfristig zu betrachten.

In Zusammenhang mit verminderter Intensität der Bodenbearbeitung ist die Wirkung auf Bodenwassergehalt, Bodenlagerungsdichte, Nährstoffdynamik, Pflanzenentwicklung, Ertrag und Qualität zu untersuchen. Dazu wurde auf dem "Casinoplan" mit den Herbstarbeiten 1997 nach Winterweizen ein Systemversuch angelegt. Im folgenden werden der Versuch vorgestellt und erste Versuchsergebnisse diskutiert.

Material und Methoden

Zu jeder Kultur der 4feldrigen Fruchtfolge: 1. Zuckerrüben (ZR), 2. Sommergerste (SG), 3. Winterweizen (WW) und 4. Wintergerste (WG) laufen die Bodenbearbeitungs- bzw. Bestellsysteme I - IV (Tab. 1). In Variante I Pflug/ Packer wird jährlich auf ≥ 25 cm gepflügt, bei der Mulchsaat II erfolgt eine ≥ 15 cm tiefe Lockerung mit der Flügelschargrubber - Zinkenrotor/ Packerwalze - Kombination von LEMKE, in Variante III ist der einzige Arbeitsgang die Vorsaatbearbeitung auf ≥ 4 cm mit der genannten Kombination und in IV wird mit Direktsaat auf jegliche Bodenbearbeitung verzichtet. 8 bzw. 10 Tage vor der Saat wurde in III und IV ein Totalherbizid appliziert. Der Versuch ist in Langparzellen angelegt. Die N-Düngung wird in 2 Stufen unterteilt, die N1 ist die ortsübliche Ertragsdüngung und in N2 wurde die Gesamt N-Menge um 50 % bei ZR, um 35 % bei SG und um 33 % bei WW und WG erhöht (Tab. 1). Die Zuckerrüben wurden durch Handrodung und

die Getreideparzellen durch Kerndrusch geerntet. Das Datenmaterial ist mittels Varianzanalyse und anschließendem Tukey – Test ausgewertet worden.

**Tab. 1: Bodenbearbeitung und N-Düngung in der Fruchtfolge (FF),
LVA Bernburg "Casinoplan"**

FF	Bodenbearbeitung (BB)				N-Düngung in kg/ ha als KAS	
	I	II	III	IV	N1	N2
	Pflug/ Packer ≥ 25 cm	Mulch I n. Ernte ≥ 15 cm	Mulch II v. Saat ≥ 4 cm	Direktsaat -		
	Arbeiten nach der Ernte					
1. ZR	Blatt n. Vorwelken eingegrubbert ≥ 15 cm		Blatt bleibt bis zur Saat liegen		80	120 (80 + 40)
2. SG	1. Grubber ≥ 10 cm 2. Grubber ≥ 15 cm		Stroh bleibt bis zur Saat liegen		60	80
3. WW	wie 2.		dto.		120 (60 + 60)	160 (60 + 60 + 40)
4. WG	wie 2.		dto.		dto.	dto.

Der am Standort Bernburg vorherrschende Bodentyp ist eine Löß-Schwarzerde und das langjährige Niederschlagsmittel beträgt 469 mm.

Ergebnisse und Diskussion

Zuckerrüben

Die Bodenbearbeitung zur Rübenaussaat gilt als die hohe Schule des Ackerbaus. In der Qualität der Saatgutablage dürfen auch bei verminderter Intensität der Bodenbearbeitung keine Einschränkungen erfolgen. Strohschwade, verdichtete Fahrspuren und Bodenunebenheiten sind am besten schon im Anschluß an die Getreideernte zu beseitigen. Zur gleichmäßigen Verteilung der hohen Strohernte (ca. 100 dt/ ha) wurde auf dem gesamten Versuchsschlag ein (Unkraut-)Striegel diagonal zur Drillrichtung eingesetzt. Anschließend folgte in den Varianten I und II die Stoppelbearbeitung mit der Flügelschargrubber - Zinkenrotor/ Packerwalze - Kombination. Die Grundbodenbearbeitung wurde bis Ende Oktober in I mit dem 3 Schar- Volldrehpflug mit Streifenkörpern und Doppelpacker auf ≥ 25 cm und in II mit der Flügelschargrubber - Zinkenrotor/ Packerwalze - Kombination auf ≥ 15 cm durchgeführt. Die Varianten III und IV überwinterten als Stoppel mit Strohdecke. Vor der Zuckerrübenaussaat erfolgte in der Variante I die Saatbettbereitung mit dem Feingrubber und in II/

III mit der Flügelschargrubber - Zinkenrotor/ Packerwalze - Kombination auf Ablagetiefe. Zur Aussaat mit 1,11 U/ ha wurde auf I bis IV die EKS mit Mulch-/ Direktsaateinrichtung von ACCORD verwendet.

Die **Feldaufgänge (FA)** und der **Endpflanzenbestand** (Auszahlung kurz vor Bestandeseschluß) lassen sich der Tab. 2 entnehmen.

Tab. 2: Feldaufgang und Bestandesdichten, LVA Bernburg "Casinoplan" 1998

Anbausystem	Aussaat (14.04.98)	Feldaufgang (07.05.98)	Aufgang (07.05.98) Pflanzen/ ha	Endpflanzen (27.05.98) Pflanzen/ ha
Pflug/ Packer (≥ 25 cm)	1,11 U	94 %	104.000	99.300
Mulchsaat (≥ 15 cm)	1,11 U	76 %	84.000	89.500
Vorsaadbearbeitung (≥ 4 cm)	1,11 U	79 %	88.000	89.800
Direktsaat	1,11 U	68 %	76.000	76.000

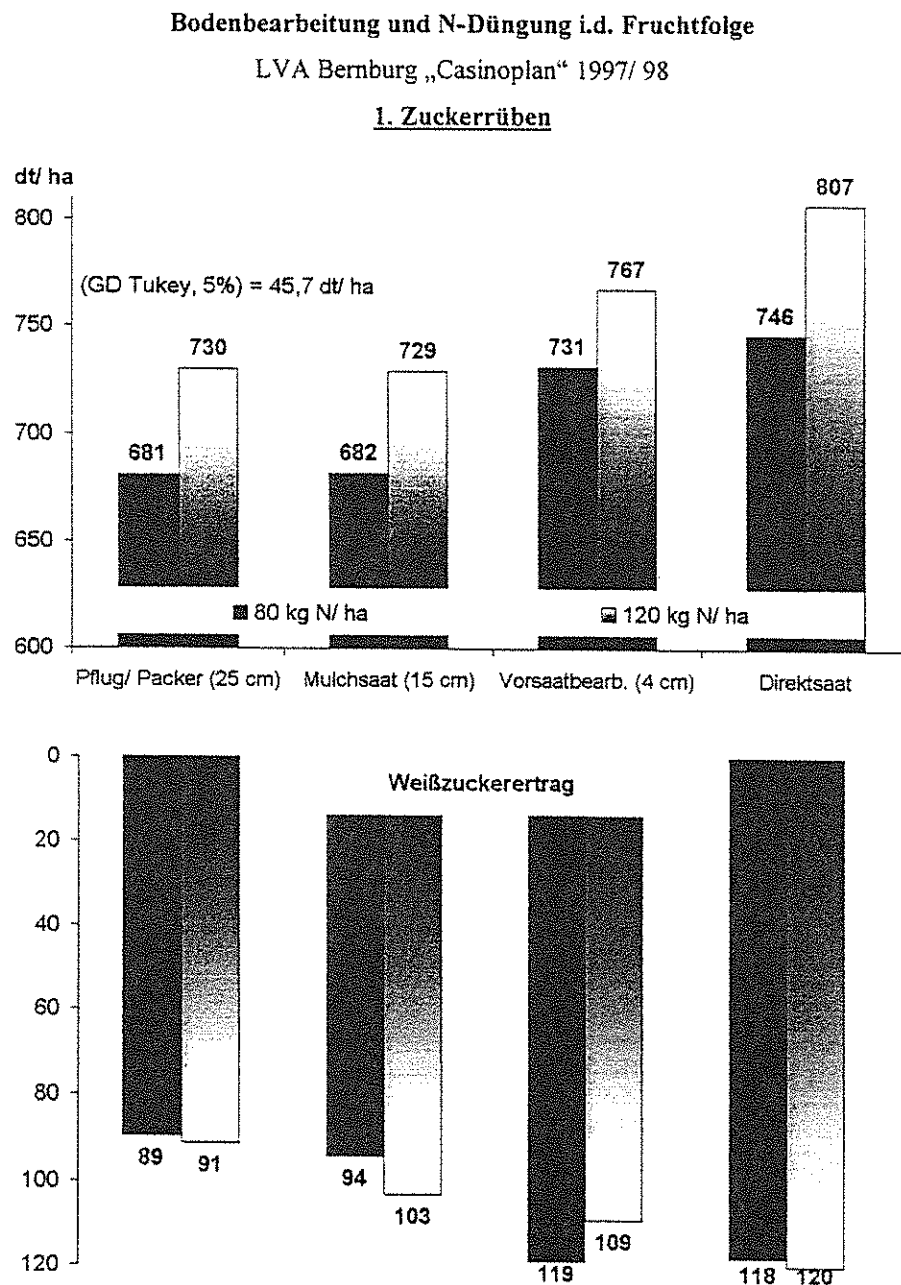
99.300 Pflanzen/ ha (Endpflanzenbestand) standen bei 94 % Feldaufgang nach konventioneller Bodenbearbeitung. Die geringste Bestandesdichte mit 76.000 Pflanzen/ ha (Feldaufgang = 68 %) erzielte die Direktsaat. Nach zahlreichen Feldversuchen können sie jedoch bei hinreichender Verteilung gerade in Trockengebieten in Ertrag und Qualität durchaus gleichwertig, unter Umständen sogar besser sein. Die in der Praxis bekannten Unzulänglichkeiten von Einzelkornsägeräten mit Direktsaateinrichtung bei der Kornablage in die Saatschlitze und dem Schließen derselben waren auch 1998 die wesentlichen Ursachen für den verminderten Feldaufgang. Aufgrund der für die Zuckerrübe optimalen Wachstumsbedingungen seit der Saat schlossen die Reihen in allen Varianten in der ersten Junidekade. Die von April bis Juni mäßige Feuchtigkeit war ausreichend, während die Wärmeperiode im Mai mit Tageshöchsttemperaturen zwischen 20 und 25 °C das Wachstum wesentlich beschleunigte.

Der **Rübenfrischmasseertrag** betrug im Versuchsmittel bei N80 = 710 und bei N120 = 758 dt/ ha (Abb. 1). Die Steigerung von 80 auf 120 kg N/ ha erbrachte rd. 50 dt/ ha Ertragszuwachs. Aufgrund der negativen Korrelation zwischen N-Düngung und Zuckerausbeute kam es beim Weißzuckerertrag zur Kompensation des Düngungseffektes. Im Versuchsmittel lag der Weißzuckerertrag bei 105 dt/ ha.

Der Ertragsverlauf war in den Bodenbearbeitungsvarianten geradezu spektakulär. Das trifft weniger für die schon seit Jahren in der Praxis geübte Mulchsaat in Var. II zu. Das Ergebnis bestätigt ledig-

lich die Tatsache, daß auf intakten Böden bei sorgfältigem, und bei hohen Strohernten ausreichend tiefem Mulch, durchaus homogene Rübenbestände zu etablieren sind. Aufhorchen läßt jedoch das positive Ergebnis der Var. III, in der lediglich unmittelbar vor der Saat die Strohdecke aus dem Herbst des Vorjahres auf Kornablagentiefe gemulcht wurde: 50 dt/ ha mehr Rüben in N80, 37 dt/ ha mehr in N120. An Weißzucker sind das 30 dt/ ha bzw. 18 dt/ ha mehr! Bei Direktsaat werden die höchsten Erträge des Versuches geerntet. Gegenüber der Kontrolle I sind es in N80 65 dt/ ha mehr Rübenenertrag, in N120 ganze 77 dt/ ha. Der Weißzuckerertrag stieg im Mittel beider N-Gaben um rd. 30 dt/ ha im Vergleich zum Pflügen.

Abb. 1:



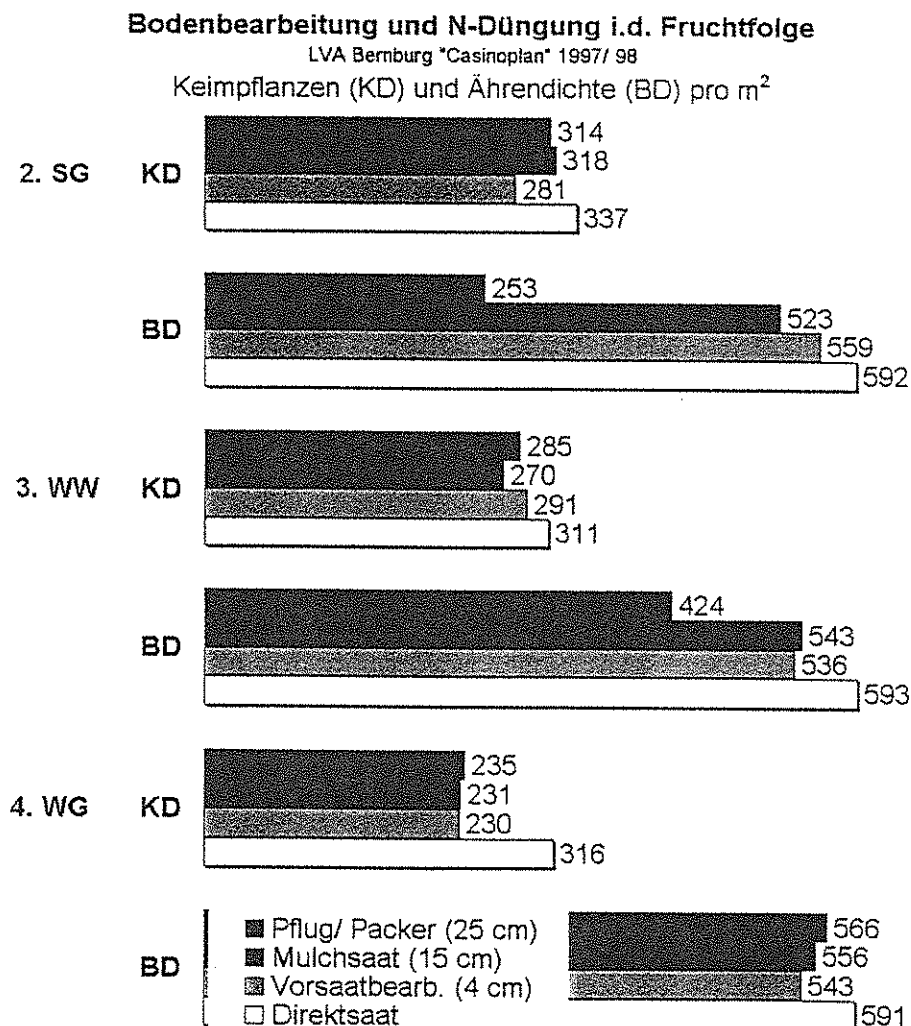
Die Ursache für dieses erstaunliche Ergebnis ist ausschließlich in der Bodenwasserspeicherung in Abhängigkeit von der Bearbeitungsintensität zu suchen. Aufgrund der kompakteren Krümenlage- rung in den Varianten III und IV gingen dieselben mit rd. 50 mm mehr verfügbarem Speicherwas-

ser aus dem Winter als die gepflügte Kontrolle. Anfang Juni, als dieselbe in der Krume nur noch 30 % nutzbare Feldkapazität (nFK) hatte, waren die Minimalvarianten III und IV mit 85 bzw. 95 % nFK noch ausgesprochen feucht. Die Strohdecke hatte die unproduktive Verdunstung (Evaporation) nahezu komplett unterbunden. Das gesamte Profil führte zu diesem Zeitpunkt noch 45 bzw. 77 mm mehr Wasser als die Kontrolle. Es war ausreichend, den Rüben über die Vorsommertrockenperiode hinwegzuhelfen. Im Kapitel "Bodenwasser ..." werden die Zusammenhänge detailliert dargelegt.

Getreide

Bei Getreide erfolgte nach der entsprechenden Bodenbearbeitung (s. Tab. 1) die Aussaat in I - III mit der AMAZONE Kreiselegge - Drillmaschinen - Kombination und in IV zu WG mit der Direktsaatmaschine AMAZONE DMC 601 PRIMERA und zu WW und SG mit einer KÖCKERLING AT 300. Die Bodenbedingungen waren zur Aussaat von WG (am 17.09.97) und WW (16.10.97) aufgrund anhaltender Trockenheit denkbar ungünstig. Der September 1997 war mit 9 mm im Monatsmittel extrem trocken und der Oktober lag mit 25 mm ebenfalls unter dem langjährigen Mittel.

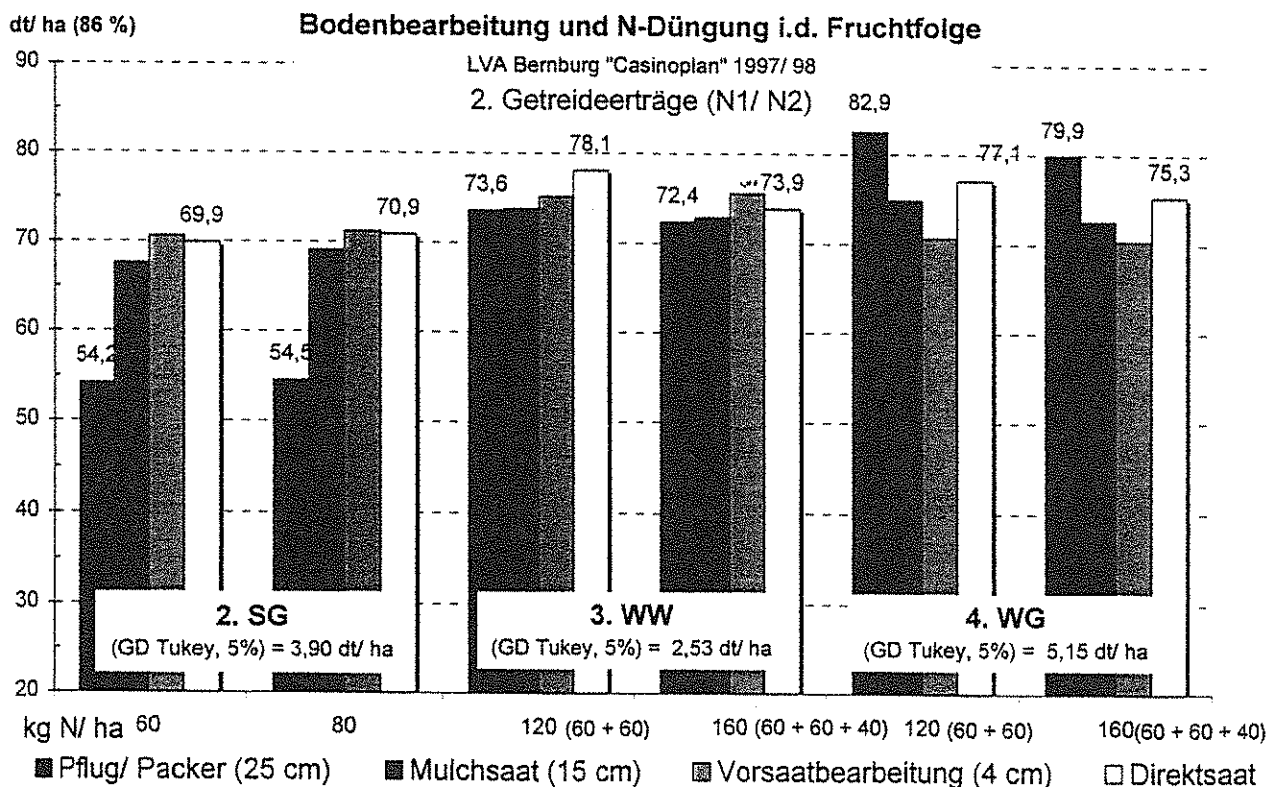
Abb. 2:



Der Aufgang der WG ($\geq 50\%$) erfolgte in allen Varianten am 29.09.97, war jedoch in der Direktsaat am besten (Abb. 2). Das Auszählen der Keimdichte wurde im 2 - 3 Blattstadium am 20.10.1997 durchgeführt. Erst mit den Anfang November einsetzenden Niederschlägen bauten sich durch eine hohe Bestockungsrate die Bestände in I - III auf rd. 555 Ähren/ m^2 auf und lagen damit nur noch 5% unter den 591 Ähren/ m^2 der Direktsaat. Von den beiden übrigen Getreidearten gibt es bei den Feldaufgängen keine Sonderheiten zu berichten. Bemerkenswert ist, daß die Direktsaat mit den besten Werten abschnitt und bei gleicher Bestockungsrate auch die höchste Ährendichte aufwies. Auffallend ist die geringe Beährung der Sommergerste und teilweise auch des Winterweizens auf der gepflügten Fläche. Sie beruht offensichtlich auf einer Reduzierung von Seitentrieben aufgrund des durch die Vorsommertrockenheit bedingten Wassermangels, der besonders im gepflügten Boden nachzuweisen war.

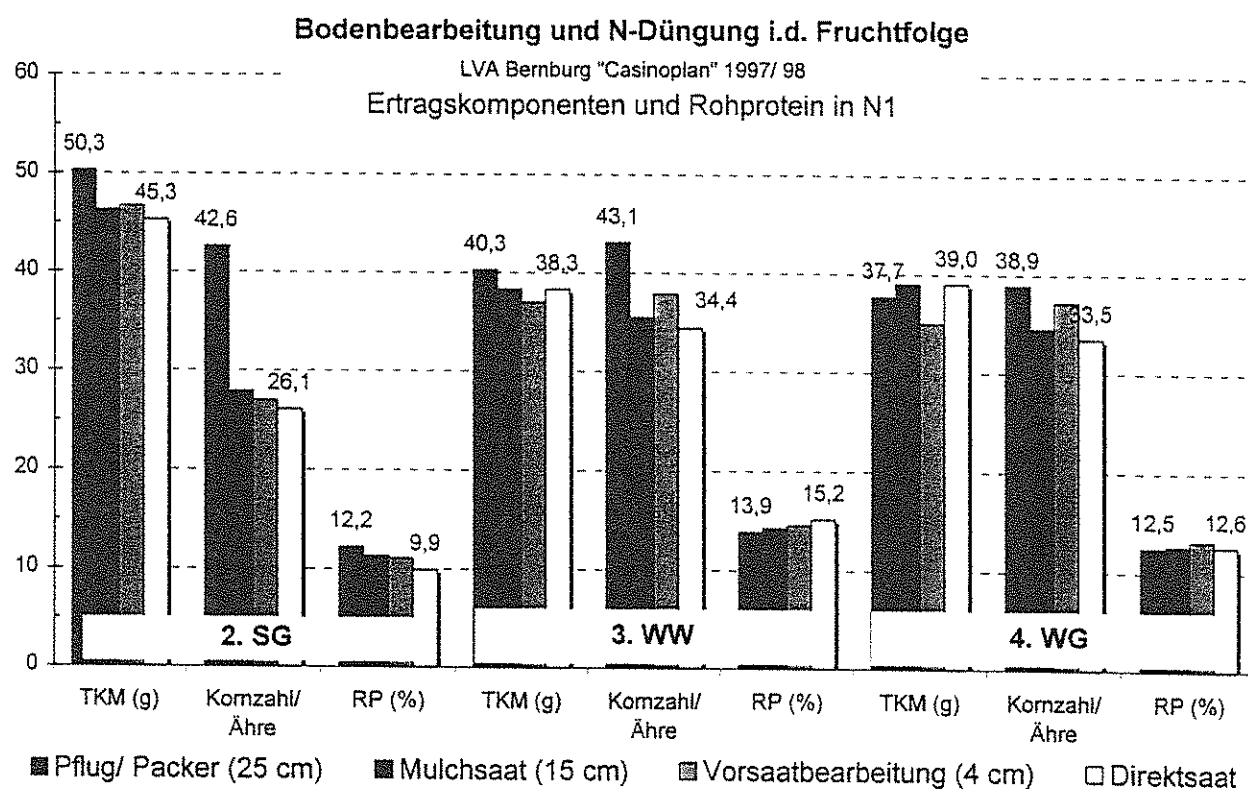
Die Getreideerträge betrugen nach Abb. 3 im Versuchsmittel bei SG = 66 dt/ ha, WW = 74 dt/ ha und WG = 75 dt/ ha. Bei Sommergerste ist die bereits erwähnte geringe Bestandesdichte nach Pflügen auch die Ursache für das bei 54 dt/ ha liegende Ertragsniveau. Um bis zu 15 dt/ ha sind die pfluglosen Varianten II - IV besser. Bei Winterweizen ist die Überlegenheit nur schwach ausgeprägt. Lediglich die Direktsaat mit N 120 bringt mit 78 dt/ ha den höchsten Ertrag. Bei Wintergerste überrascht nach schlechtem Herbststart das hohe Ertragsniveau der Pflugparzellen. Der Leistungsabfall der übrigen Varianten war lagerbedingt. Mit der besseren Wasserversorgung wuchsen schwere Bestände heran, die zur Blüte vorzeitig ins Lager gingen.

Abb. 3:



Der Einfluß von Bodenbearbeitung und N-Düngung auf die einzelnen **Ertragskomponenten** und den **Rohproteingehalt** ist differenziert zu beurteilen (Abb. 4). In der Tendenz reagierte das Getreide nach reduzierter Bodenbearbeitung mit einer geringeren Kornzahl/ Ähre. Die 42,6 Körner/ Ähre auf der gepflügten Variante bei der zweizeiligen Sommergerste „Krona“ sind Ausdruck der pflanzenphysiologischen Reaktion/ Kompensation auf die geringe Bestandesdichte. Alle übrigen Parameter stehen mehr oder weniger in unmittelbarem Zusammenhang zur Ertragshöhe. Zur Ableitung allgemeiner Aussagen sind die Ertragsanalysen der Folgejahre erforderlich.

Abb. 4:



Verlauf des Bodenwassergehaltes unter Zuckerrüben

Ein wesentlicher Versuchsschwerpunkt sind die Untersuchungen zur Wasserdynamik im Boden. In den Varianten III und IV wird durch die Strohecke der Vorfrucht Schutz gegen Erosion und Wasserverdunstung angestrebt.

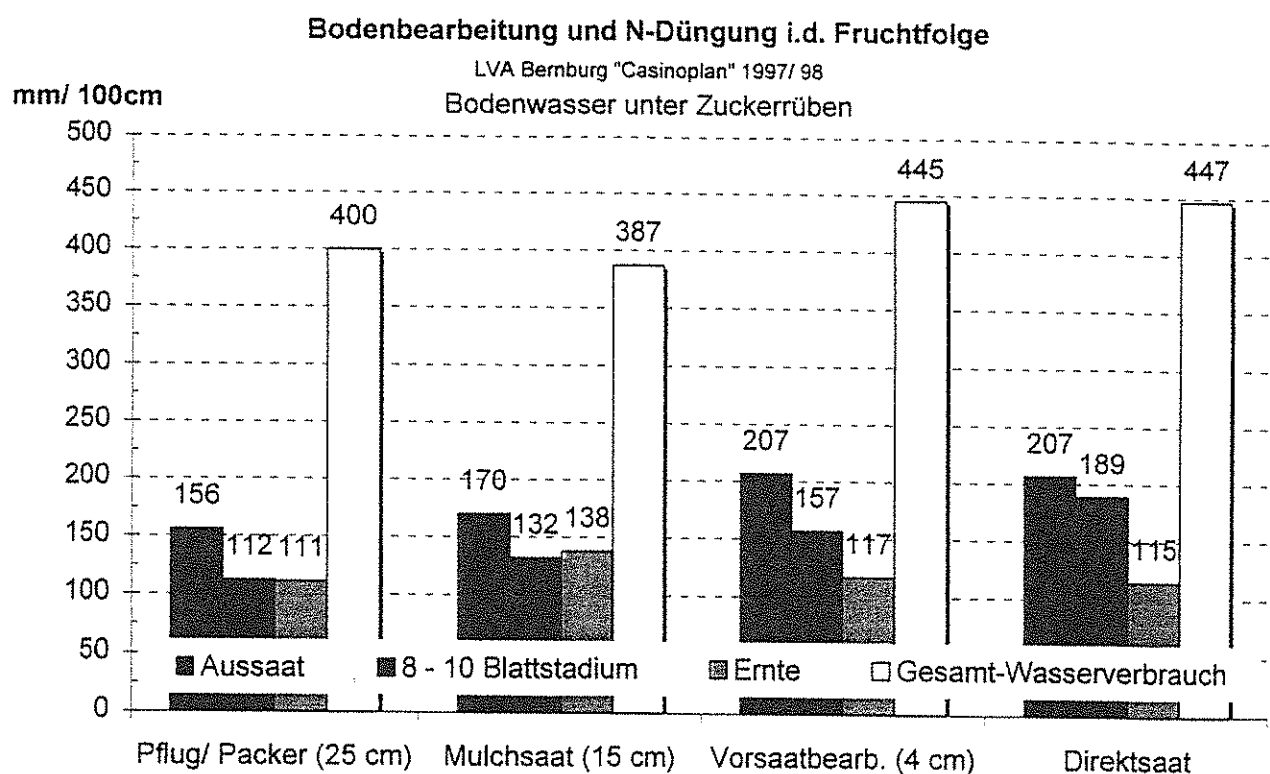
Der Wassergehalt des Bodens wurde über Bohrstockproben in 0 - 100 cm Tiefe bestimmt. Die feuchten Proben wurden gewogen, bei 130 °C 36 h getrocknet und zurückgewogen. Der gravimetrische Wassergehalt (in m %) ist auf den trockenen Boden bezogen. Der volumetrische Wassergehalt (Vol %) wird aus dem Produkt des gravimetrischen Wassergehaltes (m %) und der Lagerungsdichte des Bodens ($LD = 1,4 \text{ g. cm}^{-3}$) errechnet und entspricht der Angabe mm Wasser pro Dezimeter Boden. Der Wassergehalt bei maximaler Feldkapazität (FK) beträgt auf der Löß-Schwarzerde = 22 m % bzw. 31 Vol %. Die Feldkapazität ist der Wassergehalt im Boden, der entgegen der Schwerkraft

nach einem Überschußregen gehalten werden kann. Gewöhnlich wird er nach 2 Tagen gemessen, weil dann das überschüssige Gravitationswasser versickert ist. Aus der Differenz zwischen Wassergehalt bei FK und dem permanenten Welkepunkt (pWP) ergibt sich die nutzbare Feldkapazität (nFK). Der im Labor ermittelte permanente Welkepunkt beträgt für die Löß-Schwarzerde im Mittel des effektiven Wurzelraumes 7 m %. Die nutzbare Feldkapazität der Löß-Schwarzerde beträgt somit 15 m % bzw. 21 Vol %. Das sind auf 1 m bezogen 210 Liter pflanzenverfügbares Bodenwasser. Abbildung 5 gibt einen anschaulichen Überblick über:

- die Menge an pflanzenverfügbarem Bodenwasser im durchwurzelbaren Bodenprofil zur Aussaat,
- zum 8 - 10 - Blattstadium der Zuckerrübe,
- zur Ernte,
- und den errechneten Gesamt-Wasserverbrauch der Zuckerrübe.

Die Ermittlung des Gesamt-Wasserverbrauches durch Evapotranspiration erfolgt aus der Summe der Niederschlagsmenge von Aussaat bis Ernte, dem verfügbaren Bodenwasser zur Aussaat vermindert um den Gehalt an verfügbarem Bodenwasser zur Ernte.

Abb. 5:



Verglichen mit der Herbstfurche speichert der bis zur Zuckerrübenaussaat unbearbeitete Boden über Winter rd. 50 mm mehr Wasser auf 1 m Durchwurzelungstiefe. Anfang Juni wurde unter der Strohecke der Direktsaatvariante ein um 77 mm höherer Bodenwasservorrat nachgewiesen, nach Vorsaatbearbeitung ein Plus von 45 mm. Zur Ernte war der Bodenwasservorrat in 60 - 90 cm weitge-

hend erschöpft. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß in III und IV bei einem höheren Wasserangebot auch der Gesamt-Wasserverbrauch (Evapotranspiration) steigt. Bei 76.000 Pflanzen/ ha in der Direktsaat betrug die Evapotranspiration 447 mm und reichte für 776 dt/ ha Rübenenertrag. In der gepflügten Variante standen 99.300 Pflanzen/ ha. Mit 400 mm Wasser aus Niederschlag und Bodenwasserspeicherung konnten 685 dt/ ha Rüben erzeugt werden.

Zusammenfassung

Unter den gegebenen Witterungsbedingungen führte der Verzicht auf die wendende Pflugarbeit im 1. Versuchsjahr 1997/ 98 zu einer beträchtlichen Einsparung an Bodenwasser. Die Strohdecke dient bei gleichmäßiger und flächendeckender Verteilung als Evaporationsschutz. Bei extremer Trockenheit ist dann mit einem gesicherten Ertragszuwachs zu rechnen. Die Direktsaat erbrachte 1998 bei Zuckerrüben und Sommergerste Mehrerträge von rd. 90 bzw. 15 dt/ ha gegenüber dem Pflügen. Unabdingbare Voraussetzung sind ungestörte Feldaufgänge und ausreichend hohe Bestandesdichten. Die Anforderungen an die Produktionstechnik steigen mit abnehmender Zahl der Arbeitsgänge und Reduzierung der Arbeitstiefe. Erkenntnisse zum Systemverhalten lassen sich erst mit zunehmender Dauer der Versuchsanlage aus Langzeiteffekten ableiten.

Bei der Sortenwahl für Zuckerrüben Sortentypen beachten?

HABERLAND, R.

Lehr- und Versuchsanstalt für Acker- und Pflanzenbau Bernburg

Für einen erfolgreichen Rübenanbau gewinnt die Sortenfrage eine immer größere Bedeutung. Bei optimaler Gestaltung aller pflanzen- und ackerbaulichen Maßnahmen entscheidet neben der Witterung, letztlich die genetische Leistungsfähigkeit der Sorte über einen hohen Rüben-ertrag mit hohem Zuckergehalt und einem geringen Standard-Melasse-Verlust (SMV). In der Vergangenheit bestand zwischen Rüben-ertrag und Zuckergehalt eine negative Korrelation. So entwickelten sich die bekannten Sorten der E- (ertragreich), N- (normal) und Z- (zuckerreich) Richtung, bei denen entweder der Rüben-ertrag oder der Zuckergehalt besonders betont war. Es blieb dem Anbauer und Berater überlassen, die für sie geeignete Zuchtrichtung auszuwählen. Obwohl auch gegenwärtig noch Sorten mit deutlich ausgeprägten Zuchtrichtungen angeboten werden, gelang es in den letzten Jahren zunehmend, solche Sorten bereitzustellen, bei denen die negative Korrelation weitgehend beseitigt ist. Diese sogenannten Kombinationstypen (NE- Typ, NZ- Typ) bringen gleichzeitig höhere Erträge und bessere Qualitäten. Auch phytopathologische und agronomische Merkmale gewinnen zunehmend an Bedeutung. Bei der Auswahl einer Sorte sind daher immer mehrere Gesichtspunkte zubeachten.

Wichtige Anhaltspunkte für die Sortenwahl sind :

1. Ertragsleistung (Rüben-ertrag, Zuckergehalt, Standard-Melasse-Verlust besonders Am- N),
2. Resistenz bzw. Toleranz gegen Krankheiten (Nematoden, Rizomania, Blattkrankheiten),
3. Feldtätigkeit (Feldaufgang, Streßtoleranz, Neigung zu Beinigkeit und Schossern, etc.)
4. Zuchtrichtung (N-, Z-, ZZ-, Kombinationstyp),
5. Anbaubedingungen (Standort, Rodetermin, eigene Erfahrungen),

Von den 69 in Deutschland zugelassenen Zuckerrübensorten (Stand Juni 1998) wird nur ein kleiner Teil regional bedeutsam angebaut. Die Mehrzahl dieser Sorten sind Kombinationstypen. Für den Landwirt und die Zuckerfabrik stellt sich die Frage, welchen Vorteil bringt der Anbau empfohlener Sortentypen für den relativ langen Erntezeitraum der Rüben von Mitte September bis in den November. Um die Ertragsentwicklung verschiedener Sortentypen für die Praxis deutlich zu machen und Empfehlungen zum Rodetermin abzuleiten, wurden in mehrjährigen Feldexperimenten an der LVA Bernburg die Ertragsbildung von drei Sortentypen (NE-Typ „Sorte ANNA“, NZ-Typ „Sorte AURICA“, Z-Typ „Sorte ELAN“) zu acht Erntezeitpunkten mit 14 täglichem Zwischenraum miteinander verglichen.

Der Versuchsort liegt am Südrand der Magdeburger Börde und ist ein charakteristischer Standort des mitteldeutschen Trockengebietes (Schwarzerde auf Löß mit Bodenkennzahlen zwischen 78 und 96 sowie einem mittleren Jahresniederschlag von 469 mm).

Diskussion der Ergebnisse

Nach Ablage auf Endabstand von 21 cm waren in allen drei Jahren Feldaufgang und Pflanzenbestand optimal-ein wesentlicher Grund für das alljährlich hohe Ertragsniveau in den Versuchen.

Erwartungsgemäß bestanden sowohl im Ertrag als auch bei der Qualität deutliche Unterschiede zwischen den Jahren. Zur vereinfachten Darstellung werden die Ergebnisse als Mittel der

Jahre 1995 – 1997 in Tabelle 1 mitgeteilt. Bereits Anfang August war im Mittel der Jahre und Sortentypen ein Rüben-ertrag von 329 dt/ha gewachsen. Dabei lag der NE-Typ mit 36 dt/ha Rüben-ertrag deutlich über dem Ertrag der Z-Sorte, während der Unterschied zum Kombinationstyp NZ nur gering war. Die Unterscheidung blieb während der gesamten Ernteperiode in etwa bestehen, d. h., daß an allen Ernteterminen die Kombinationstypen einen Ertragsvorteil zeigten. Der Ertragszuwachs war bei allen Sorten bis Anfang September, mit täglich durchschnittlich 5,6 dt/ha sehr hoch, schwächte sich dann ab und erreichte im September Oktober bei allen Sortentypen nur noch einen Tageszuwachs um 2,0 dt/ha. Ende Oktober und im November reduzierte sich der Zuwachs weiter. Lediglich die NE- Sorte zeigte in der ersten Novemberdekade mit 2,4 dt/ha noch einen frühen Oktoberwert. Eine Trendberechnung, dargestellt in Abbildung 1, zeigt sehr beeindruckend eine fortlaufende Ertragszunahme bis in den Spätherbst, obwohl die täglichen Zuwächse stetig abnehmen.

Der **Zuckergehalt** zwischen den Sortentypen war in zwei Jahren anfangs gleich (Ausnahme 1995), differenzierte sich aber dann zugunsten der Z-Sorte ab Mitte August recht deutlich und erreichte bei Ende der Beerntung einen Unterschied zwischen NE-Sorte und Z-Sorte um 0,5% Zuckergehalt. Der Unterschied zwischen NZ-Typ und Z-Typ war nur schwach ausgeprägt und nicht immer nachweisbar. Der Abstand im Zuckergehalt zwischen den verschiedenen Sortentypen bleibt im wesentlichen über die gesamte Ernteperiode erhalten. Der höhere Zuckergehalt der NZ- und Z-Sorte verbesserte zwar den bereinigten Zuckerertrag, das gute Ertragsergebnis der NE-Sorte konnte jedoch nicht erreicht werden.

Der Anteil an **Melassebildner** zwischen den Sortentypen war nahezu gleich. Nur der Amino-N-Gehalt zeigte erhebliche Differenzen ohne Rangfolge, die sich erst gegen Ende der Ernteperiode anglichen.

Insgesamt ist festzustellen, das sich Ertrag und Qualität in der Vegetation sehr früh manifestieren und selbst in den niederschlagsarmen Vegetationsperioden der Sommermonate hohe Zuwachsraten erreichen. So werden im August und September im Trend täglich rund 1,0 dt Zucker gebildet). Die Kombinationstypen, und hier besonders der NE-Typ sind dem Z-Typ zu allen Erntezeitpunkten im Zuckerertrag überlegen. Sehr früh erreichte Ertrags- und Qualitätsvorteile durch den Sortentyp bleiben bis in den Spätherbst bestehen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen:

1. Für eine Sortenentscheidung empfehlen sich besonders die Kombinationstypen NE und NZ. Beide sind stark ertragsbetont. Dadurch lassen sich sowohl bei Früh- als auch Spätrodung optimale Zuckererträge ernten.
2. NE-Sorten erreichen zu allen Rodeterminen ertragsbedingte Vorteile. Sie sollten zur maximalen Leistung eine lange Vegetationszeit haben, das heißt frühe Aussaat und späte Ernte.
3. N/Z-Typen sollten für mittlere Erntetermine vorgesehen werden, da Anfang bis Ende Oktober die Sortentypen im Merkmal Zuckerertrag immer enger zusammenrücken.
4. Z-Sorten weisen bereits in den ersten Erntewochen gegenüber anderen Sortentypen leicht höhere Zuckergehalte auf. Deshalb sollten zu Beginn der Ernte bevorzugt Z-Sorten gerodet werden.

5. Eine Frührodung empfiehlt sich bereits ab Anfang September, da Ertrag und Qualität der Rüben weitgehend ausgebildet sind. Ertragszuwächse ab Ende Oktober von ca. 1,5 dt pro Tag stehen hohen Ertragsverlusten bei zunehmenden Witterungsrisiken gegenüber.

Für die Praxis ist erforderlich, daß der Rübenanbauer bereits vor der Sortenbestellung seinen nächstjährigen Rodetermin genau kennt bzw. diesen rechtzeitig von der Zuckerfabrik anfordert. Eine immer stärkere Konzentration der Zuckerwirtschaft, aber auch extreme Erntesituationen wie in diesem Jahr (überdurchschnittlich hohe Niederschläge im Herbst, früher Winterbeginn Anfang November), lassen zunehmend der Frührodung eine stärkere Bedeutung zukommen.

Tab.: 1 Ertrag und Qualität verschiedener Sortentypen im Verlaufe der Vegetation
(LVA Bernburg, 1995-1997)

Sortentyp	Rode- termin	RE dt/ha	Zuwachs/Tag dt/ha	ZG %	AmN mmol/kg Rübe	BZE dt/ha	Zuwachs/Tag dt/ha
NE- Typ	04.08.	345	-	13,0	9,0	37	-
NZ- Typ		333	-	12,9	8,9	36	-
Z- Typ		309	-	12,4	9,7	32	-
<i>Mittel</i>		329	-	12,7	9	35	-
NE- Typ	18.08.	422	5,5	15,7	18,2	57	1,4
NZ- Typ		384	3,7	16,0	16,6	54	1,3
Z- Typ		392	6,0	16,2	14,9	55	1,7
<i>Mittel</i>		399	5,0	16,0	16,6	55	1,5
NE- Typ	01.09.	520	7,0	16,6	21,4	76	1,3
NZ- Typ		475	6,5	16,7	20,9	70	1,2
Z- Typ		456	4,6	16,9	17,8	68	0,9
<i>Mittel</i>		483	6,0	16,7	20,0	72	1,2
NE- Typ	15.09.	542	1,6	17,2	24,4	84	0,5
NZ- Typ		514	2,8	17,7	21,3	82	0,8
Z- Typ		490	2,4	17,5	21,9	77	0,6
<i>Mittel</i>		515	2,3	17,5	22,5	81	0,7
NE- Typ	29.09.	580	2,7	18,1	21,7	94	0,8
NZ- Typ		531	1,2	18,5	21,0	89	0,5
Z- Typ		519	2,1	18,8	22,9	88	0,8
<i>Mittel</i>		543	2,0	18,4	21,8	90	0,7
NE- Typ	13.10.	608	2,0	17,7	26,7	97	0,2
NZ- Typ		580	3,5	18,1	23,7	95	0,5
Z- Typ		558	2,8	18,3	28,1	92	0,3
<i>Mittel</i>		582	2,7	18,0	26,1	95	0,3
NE- Typ	27.10.	626	1,3	18,1	23,3	102	0,4
NZ- Typ		605	1,8	18,5	21,2	102	0,5
Z- Typ		580	1,6	18,6	20,3	98	0,4
<i>Mittel</i>		604	1,6	18,4	21,6	101	0,4
NE- Typ	10.11.	660	2,4	18,3	20,0	109	0,5
NZ- Typ		614	0,6	18,8	17,7	105	0,2
Z- Typ		596	1,1	18,8	20,4	102	0,3
<i>Mittel</i>		623	1,4	18,7	19,4	106	0,3

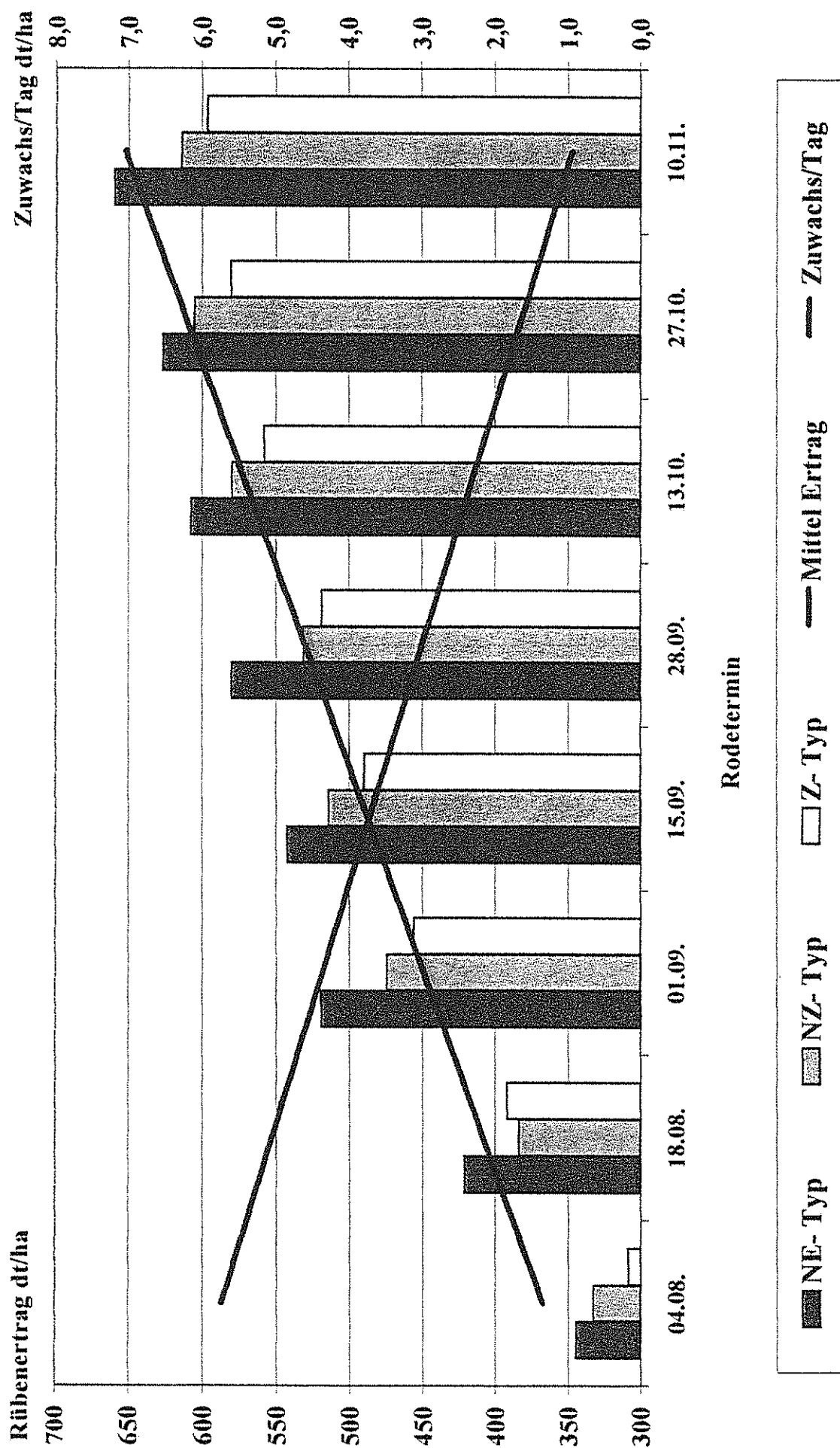


Abb. 1: Ertragsbildung verschiedener Sortentypen
(LVA Bemburg, 1995-1997)

Hinweis zur Beförderung von Zuckerrüben ab 1. Juli 1998

Die Beförderung von Zuckerrüben ist bei den nachstehend genannten Konstellationen von den Vorschriften des Güterkraftverkehrsgesetzes freigestellt (§ 2 Abs. 1 Nr. 7 GüKG).

Die klassische Selbstabfuhr

Ein Landwirt befördert seine eigenen Zuckerrüben oder die eines benachbarten Landwirts mit demselben Wohnort im Rahmen der Nachbarschaftshilfe zur Zuckerfabrik.

Im Fahrzeug wird eine Anlieferungsberechtigung des Zuckerunternehmens zur Zuckerrübenübernahme mitgeführt, die auf den Lieferanten der Rüben bezogen ist.

Beförderungen im Rahmen eines Maschinenringes oder eines vergleichbaren wirtschaftlichen Zusammenschlusses

Ein Landwirt befördert Zuckerrüben von einem anderen landwirtschaftlichen Betrieb unter Vermittlung eines Maschinenringes oder eines vergleichbaren wirtschaftlichen Zusammenschlusses zur Zuckerfabrik (Leistungsaustausch unter Landwirten).

Die Beförderung wird im Umkreis von 75 Kilometern um den Mittelpunkt des Standortes des Kraftfahrzeugs im Sinne des § 23 Abs. 1 Satz 1 der Straßenverkehrs-Zulassungsordnung durchgeführt; das Kraftfahrzeug ist nach § 3 Nr. 7 des Kraftfahrzeugsteuergesetzes von der Kraftfahrzeugsteuer befreit. Wird bei einer Beförderung im Rahmen eines Maschinenringes oder eines vergleichbaren wirtschaftlichen Zusammenschlusses ein Lastkraftfahrzeug eingesetzt, das nicht auf den befördernden Landwirt zugelassen ist, so darf die Beförderung nur im Sinne des § 23 Abs. 1 Satz 1 StVZO durchgeführt werden, der für ein eigenes Kraftfahrzeug gelten würde.

Mitgeführt wird eine auf den Landwirt bezogene Gruppenanfuhrkarte und die auf den Lieferanten ausgestellte Anlieferungsberechtigung des Zuckerunternehmens.

Bei allen dargestellten Konstellationen befördert der Landwirt die Zuckerrüben

- Mit eigenem oder angemietetem Schlepper und Anhänger oder
- Mit einem anderen eigenen oder angemieteten Kraftfahrzeug.

Der Kraftfahrer gehört zum Betrieb des Landwirts oder wird im Rahmen des Leistungsaustausches zwischen Landwirten vermittelt.

Im Auftrag

Marianne Heesing

Auszug: Mitteilung des DBV v. 7.8.1997 für neue Bundesländer

Verlängerung der Ausnahmen bei Fahrzeugen, die in der ehem. DDR zugelassen wurden, vom 31.12.1997 bis 31.12.2003 gemäß dem Einigungsvertrag.

1. Fahrzeugbreite:

Erlaubt: 2,70m anstelle von 2,55m;
für lof.-Arbeitsmaschinen und -geräte 3,50m anstelle 3,00m.

2. Zuglänge:

Erlaubt: 19,30m anstelle 18,00m.

3. Einleitungsbremseanlage:

Wegfall der Umrüstung von Kfz und Anhänger mit Einleitungsbauart auf Zweileitungsbauart.

Die Ausnahme wird von der zuständigen Behörde für jedes Einzelfahrzeug befristet bis zum 31.12.2003 erteilt, wenn:

- das Fahrzeug vor dem 31.12.1991 auf dem Gebiet der ehem. DDR erstmalig zugelassen wurde,
- der Einsatz im lof.-Verkehr und in der Nahzone (75 km) erfolgt,
- die Ausnahmegenehmigung auf den Halter des Fahrzeugs beschränkt wird,
- das Fahrzeug im Zug nicht schneller als 35 km/h (Betriebsgeschwindigkeit) gefahren wird.

Anmerkung:

Die Ausnahmen sollten als Gemeinschaftsaktion mit mehreren Fahrzeugen geregelt werden.

Ansprechspartner: DEKRA, TÜV, Straßenverkehrsamt.

Heitmann, LWK Hannover

Marktlage und Preisentwicklung

WITTE, J.

Verband des Kartoffelgroßhandels Sachsen-Anhalt e.V.

Bekanntlich gibt es für Speisekartoffeln keine Subventionen. Anbauflächen und Preise schwanken nach Angebot und Nachfrage. Dabei spiegeln die Anbauflächen die Preisentwicklung der letzten ein oder zwei Jahre wieder. Der Preis ist die Widerspiegelung der momentanen Marktlage, d.h. ob Angebot oder Nachfrage überwiegen.

Während Speisekartoffeln nach den Ernten '96 und '97 im Überangebot waren, ist die geringe Erntemenge des Jahres '98 in Mitteleuropa Auslöser eines den Bedarf kaum befriedigenden Angebotes.

Trotz guter Hektarerträge sind Kartoffeln knapp, weil die Anbaufläche niedrig war wie seit 1994 nicht mehr und weil beträchtliche Mengen Kartoffeln aller Gebrauchswerte nicht geerntet werden konnten (Darstellungen 1 und 2). Das betraf insbesondere die Niederlande. Dort blieben 55.000 ha Kartoffeln in der Erde, ca. ein Drittel der niederländischen Anbaufläche.

Insbesondere spätere Sorten, die zum erheblichen Teil in die Verarbeitung gehen, fehlen auf dem Markt und erzielen hohe Preise.

Die mit den Frühkartoffeln beginnende Erzeugerpreisentwicklung zeigte einen normalen Start in das neue Erntejahr (Darstellung 3). Das setzte sich bis Oktober bei den mittelfrühen Sorten fort. Ab November explodierten dann die Preise. Die Forderungen der Erzeuger z.B. für die Sorte Agria gehen z.Z. bis 55,-DM/dt. Von niederländischen Pommes-frites - Herstellern werden bis 60,-DM/dt franko Fabrik akzeptiert (Darstellung 4).

Dabei wird ständig Klage darüber geführt, daß Erzeuger Ware zurückhalten, um beim Verkauf im Frühjahr noch höhere Preise erzielen zu können. Ob das realistisch ist, wird sich zeigen.

Von der Marktlage und Preisentwicklung ist unsere Region nicht abgekoppelt. Die ostdeutschen Bundesländer verzeichnen seit Jahren rückläufige Kartoffelanbauflächen (Darstellung 1). Daher lassen sich insbesondere nach Sachsen und Thüringen Kartoffeln seit einigen Jahren gut verkaufen. In diesem Jahr ist auch in anderen Bundesländern und in Holland der Absatz gut. Die starke Nachfrage läßt sogar Qualitätskompromisse zu. Auf schweren Böden sind auch in Sachsen-Anhalt Kartoffeln späterer Sorten, insbesondere also Stärkesorten und Agria, in der Erde geblieben.

Wie wird es weitergehen? Die Preisentwicklung im Frühjahr hängt ab vom Angebot an Importkartoffeln aus den Mittelmeerländern. Überzogene Preisforderungen fördern den Import. Die Preisnotierungen der Warenterminbörse deuten auf anhaltend hohe Preise hin. Die Kartoffelanbaufläche in Deutschland insgesamt wird steigen, wie immer nach Hochpreisjahren. Auch die Pflanzkartoffelknappheit wird daran nichts ändern. Damit sinken dann wieder die Preise nach der nächsten Ernte.

Trotzdem ist eine Anbaufläche von 18.000 ha in Sachsen-Anhalt nicht zu hoch und die entsprechende Erntemenge läßt sich vermarkten.

Darstellung 1: Kartoffelanbauflächen in ausgewählten Bundesländern 1993-98 (in Tha)

Land	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Brandenburg	19,6	15,8	16,7	17,8	15,5	14,8
MW	23,1	17,0	18,3	19,3	16,8	16,0
Sachsen	10,9	8,4	10,1	9,9	7,9	7,9
Sa-Anhalt	15,8	14,9	17,5	18,2	15,7	15,0
Thüringen	5,0	4,2	5,4	5,7	4,3	3,9
Niedersachsen	117,8	116,7	124,6	136,1	129,5	123,9
Deutschland	312,3	293,4	315,2	335,8	303,6	295,1

Darstellung 2: Kartoffelerträge in ausgewählten Bundesländern 1993-98 (in dt/ha)

Land	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Brandenburg	298	193	192	304	283	326
MV	370	222	284	310	302	346
Sachsen	396	285	267	380	352	371
Sa-Anhalt	346	289	298	390	358	368
Niedersachsen	420	365	352	384	411	414
Deutschland	393	330	314	390	384	388