

Bernburger Agrarberichte

Heft IV/99: - Bodenschutzgesetz - Kartoffeln

Inhalt:	Seite:
Vorwort	
Das neue Bodenschutzrecht unter besonderer Berücksichtigung der guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung JÜRGENS, A.	1
Grundlagen der standortgerechten Bodenbewirtschaftung in Sachsen-Anhalt SCHRÖDTER, M.	9
Fruchtfolge- und Bodenbearbeitungssysteme unter wasserlimitierten Produktionsbedingungen BISCHOFF, J.	13
Hecken, Feldgehölze, Feldraine – Gestaltung der Feldflur zum Schutze des Bodens DIEMANN, R.	21
Anbau und Sorten – Ergebnisse der Landessortenversuche Kartoffeln 1997 – 1999 THOMASCHEWSKI, H.	28
Bakterielle Ring- und Schleimfäule der Kartoffel, Rotfäule HEROLD, H.	36
Konzept für eine effektive Strategie gegen Krautfäule in Kartoffeln RÜCKER, P.	39
Brauchen Kartoffeln eine Mikronährstoffdüngung? HABERLAND, R.	43
Marktlage und Preisentwicklung WITTE, J.	49
Betriebliche Erfahrungen beim Kartoffelanbau für industrielle Verarbeitung SCHULZE, H.	56
Die goldene Frucht der Götter RICHTER, S.	61
Bodenbearbeitung zu Kartoffeln im biologischen Landbau DEBRUCK, J. / KOCH, W.	66

Redaktion: Frau S. Richter
Dr. R. Richter

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

Tel.: 03471/ 355316
Fax: 03471/ 35 39 77
e-mail: Richter_S@lvabbg.ml.lsa-net.de

Die Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder.

Bernburg, den 21.12.99

Vorwort

Die letzte Ausgabe der Bernburger Agrarberichte in diesem Jahr widmet sich zwei Schwerpunkten. Im ersten Teil sind die Themen der Fachtagung zum Bundesbodenschutzgesetz in der LVA Bernburg vom 24. November zusammengestellt. Der Boden als prägendes Element der Landschaft braucht insbesondere den Schutz derer, die ihn als Eigentümer oder Pächter bewirtschaften. Das bundeseinheitliche Regelwerk trat am 1. März 1999 in Kraft. Die wichtigste Regelung für die landwirtschaftliche Bodennutzung ist die Vorsorgepflicht nach § 17 Abs. 2 – die nachhaltige Sicherung der Bodenfruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit des Bodens als natürliche Ressource.

Zweiter Schwerpunkt des Heftes und nunmehr schon traditionsgemäß letzte Veranstaltung des Jahres in unserem Haus ist der Kartoffeltag. Auch in diesem Jahr wieder zahlreich besucht und interessant gestaltet in Zusammenarbeit mit dem Verband des Kartoffelgroßhandels Sachsen-Anhalt e.V.. Die wichtigsten Aussagen, Trends und Sortenempfehlungen sowie einige weitere Informationen rund um die „Goldene Frucht der Götter“ können hier nachgelesen werden.

An dieser Stelle möchten wir Dank sagen für die gestiegene Nachfrage an unserer Hauszeitschrift und den Autoren für ihre Mitarbeit. Allen Lesern geruhsame Feiertage und einen stimmungsvollen Eintritt in das nächste Jahr. Bleiben Sie gesund und allzeit gute Geschäftsabschlüsse -

Ihre Redakteurin
Sybille Richter

Versuche stets, ein Stückchen Himmel über deinem Leben freizuhalten.
Marcel Proust

Das neue Bodenschutzrecht unter besonderer Berücksichtigung der guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung

JÜRGENS, A.

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Sachsen-Anhalt

I. Einführung:

Der Boden ist ein wertvolles endliches Gut und nicht vermehrbar. Er hat vielfältige Aufgaben und Funktionen. Der Boden ist Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen, Teil der Ökosysteme mit ihren Stoffkreisläufen, besonders im Hinblick auf den Wasser- und Nährstoffhaushalt, prägendes Element der Natur und Landschaft sowie Archiv der Natur- und Kulturschichte. Für die Landwirtschaft dient er vor allem als Anbaufläche für die Erzeugung von pflanzlichen Produkten.

Auf den Boden wirken vielfältige natürliche und anthropogene Vorgänge und Maßnahmen ein, die den Boden selbst und seine Funktionen nachhaltig beeinträchtigen oder sogar zerstören können. Versiegelung, Überbauung und Belastung mit Schadstoffen aber auch nicht ordnungsgemäße landwirtschaftliche Nutzung, z.B. mit der Folge schleichender und akuter Erosion oder nachhaltiger Verdichtung, sind wesentliche Gefährdungsquellen.

Der Boden und seine Funktionen steht zudem in einem vielfältigen wechselseitigen Verhältnis zu den anderen essentiellen Lebensgrundlagen, z.B. dem Grundwasser. Hieraus, aus seiner „Endlichkeit“ und seiner vielfältigen Gefährdungen resultiert ein besonderes Schutzbedürfnis.

Die Idee, den Boden als solches zu schützen ist nicht neu. So war Bodenschutz als umweltpolitische Aufgabe u.a. bereits 1971 Gegenstand des Umweltprogrammes der Bundesregierung und nachfolgend insbesondere der Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung aus dem Jahr 1985 sowie von Bodenschutzkonzeptionen einiger Bundesländer.

Verfolgte man im Bereich des Bodenschutzes anfangs noch das Ziel, die bereits vorhandenen und neu zu schaffenden mittelbar und unmittelbar bodenschützerischen Normen in den jeweiligen Fachgesetzen zu ergänzen und aufeinander abzustimmen, so setzte sich im Laufe der Jahre die Erkenntnis durch, dass effektiver und wirkungsvoller Bodenschutz nur durch ein eigenständiges Regelwerk – vergleichbar den vorhandenen Regelungen im Wasser- oder Immissionsbereich – umgesetzt werden kann. Zudem waren sich Bund und Länder weitgehend einig, dass Bodenschutz bundeseinheitlich geregelt werden sollte.

Nachdem BMU bereits im Juli 1992 den ersten Referentenentwurf eines „Gesetz zum Schutz des Bodens“ vorgelegt hatte, wurde der zwischenzeitlich mehrfach überarbeitete Gesetzentwurf im September 1996 in den Bundestag eingebracht. Nach heftigen und kontroversen Diskussionen im Bundestag, mit den Ländervertretern im Bundesrat sowie den angehörten Verbänden wurde das Gesetz mit den vom Vermittlungsausschuss vorgeschlagenen zahlreichen und zum Teil gravierenden Änderungen am 5.2.1998 beschlossen. Das eigentliche Bundes-Bodenschutzgesetz, das Teil des sogenannten Gesetzes zum Schutz des Bodens ist – wurde am 24.3.1998 im Bundesgesetzblatt verkündet und trat mit seinen wesentlichen Regelungen am 1.3.1999 in Kraft.

II. Die wichtigsten Regelungen des Bundes-Bodenschutzgesetzes im Überblick

Bevor ich auf die Auswirkungen des Gesetzes auf die Landwirtschaft eingehe, möchte ich zunächst einen zusammenfassenden allgemeinen Überblick über den Aufbau und die wichtigsten Regelungen des Gesetzes geben. Leitgedanke des Bundes-Bodenschutzgesetzes ist es, die Anforderungen an einen wirksamen Bodenschutz und die Sanierung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen bundesweit zu vereinheitlichen.

Das Bundes-Bodenschutzgesetz ist in fünf Teile gegliedert.

Der erste Teil (§§ 1 bis 3 BBodSchG) enthält im Wesentlichen Begriffsbestimmungen und regelt den Anwendungsbereich des Gesetzes.

Der zweite Teil (§§ 4 bis 10 BBodSchG) bestimmt Inhalt und Grundpflichten zur Vorsorge und Nachsorge bei schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten. Darüber hinaus enthält der zweite Teil Regelungen über die Ermittlung und Bewertung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten sowie die Untersuchungs- und Sanierungsverantwortlichkeiten, das Aufbringen von Materialien in oder auf den Boden sowie über Anordnungsbefugnisse der zuständigen Behörden.

Der dritte Teil des Gesetzes (§§ 11 bis 16 BBodSchG) umfasst ergänzende Vorschriften für die Altlastensanierung.

Der vierte Teil (§ 17 BBodSchG) bestimmt Gefahrenabwehr- und vor allem Vorsorgemaßstäbe, die bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung zu beachten sind. Dieser Komplex wird im Weiteren noch vertieft ausgeführt.

Der fünfte Teil (§§ 18 bis 26 BBodSchG) enthält Schlussvorschriften. Hier sind u.a. Vorschriften zu Sachverständigen und Untersuchungsstellen, zu ergänzenden landesrechtlichen Regelungen sowie zu Kosten, Wertausgleich und Bußgeldvorschriften aufgenommen.

III. Grundpflichten nach dem Bundes-Bodenschutzgesetz

Um sicherzustellen, dass der Boden als Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen erhalten bleibt und für künftige Nutzungen gesichert wird, werden durch das Bodenschutzgesetz einleitend bereits in § 1 BBodSchG generelle Grundpflichten normiert:

- *Vorsorgepflichten* (§§ 6 und 7 BBodSchG) – Sie bestehen, damit der Boden langfristig und nachhaltig durch stoffliche oder physikalische Einwirkungen in seiner ökologischen Leistungsfähigkeit nicht überfordert wird.
- *Sanierungspflichten* (§ 4 Abs. 3 und § 5 BBodSchG) – Böden von den Gefahren für Mensch und Umwelt ausgehen sind zu sanieren. Die Sanierungspflicht erstreckt sich auch auf die vom Boden ausgehenden Gewässerverunreinigungen.
- *Gefahrenabwehrpflichten* (§ 4 Abs. 1 und 2 BBodSchG) – Jedermann hat sich so zu verhalten, dass durch ihn keine Gefahren für den Boden hervorgerufen werden. Zudem müssen Grundstückseigentümer und Besitzer dafür sorgen, dass durch den Zustand ihres Grundstückes keine Gefahr für den Boden ausgehen.

Diese Grundpflichten gelten für jedermann.

IV. Die wesentlichen Regelungen des BBodSchG für die Landwirtschaft

Für die Landwirtschaft hat das Bodenschutzgesetz vor allem deshalb eine besondere Bedeutung, weil es den Boden als Existenzgrundlage für die pflanzliche und tierische Produktion schützen soll. Land- und Forstwirtschaft sind in der Bundesrepublik die größten Bodennutzer. Wie für keinen anderen Wirtschaftszweig bildet der Boden hierfür die existenzielle Produktionsgrundlage. Nur auf einem intakten Boden können nachhaltig gesunde Nahrungs- und Futtermittel oder nachwachsende Rohstoffe produziert werden. Die Verminderung der stofflichen und physikalischen Belastung des Bodens liegt daher gleichermaßen im Interesse des Umweltschutzes wie auch im Interesse der Landwirtschaft.

Allerdings stammen Belastungen der Böden nicht nur aus nicht landwirtschaftlichen Quellen, wie z.B. Siedlung und Verkehr, sondern können auch durch die Landbewirtschaftung selbst verursacht sein. Schädliche Bodenveränderungen können insbesondere durch nicht standortgerechte Anbaumethoden, den unsachgemäßen Umgang mit Dünge- und Pflanzenschutzmitteln oder den Einsatz schwerer Maschinen bei nicht tragfähigen Böden hervorgerufen werden. Insofern trägt der Bewirt-

schafter selbst ein hohes Maß an Verantwortung für eine nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung und den Schutz des Bodens.

Aus diesen Aspekten heraus ist ein umfassender Bodenschutz ohne die Einbeziehung der Landwirtschaft für den Gesetzgeber nicht denkbar gewesen. Das Bundesbodenschutzgesetz enthält daher eine Reihe von Sonderbestimmungen, die Anforderungen des Bodenschutzes an die landwirtschaftliche Bodennutzung enthalten.

1. Anwendungsbereich gemäß § 3 BBodSchG

Zunächst ist festzustellen, dass neben dem Bodenschutzrecht eine ganze Reihe von Vorschriften existieren, die direkt oder indirekt ebenfalls bodenschützerischen Charakter haben bzw. die zulässigen stofflichen Einwirkungen auf den Boden regeln. Der Anwendungsbereich des Bundes-Bodenschutzgesetzes wurde daher eingeschränkt. Es findet keine Anwendung, soweit bestimmte, in § 3 BBodSchG aufgeführte Fachgesetze Einwirkungen auf den Boden normieren. Landwirtschaftlich relevante Fachgesetze sind hierbei insbesondere

- Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes, d.h. die Spezialvorschriften für die landwirtschaftliche Verwertung von Sekundärrohstoffdüngern wie Klärschlamm und Kompost (Bioabfall-, Klärschlammverordnung). Diese enthalten u.a. umfangreiche Regelungen über die stoffliche Qualität, die Anwendung auf landwirtschaftlichen Flächen sowie Ge- und Verbote.
- Vorschriften des Düngemittel- und Pflanzenschutzrechtes. Maßgeblich für die landwirtschaftlichen Betriebe sind hier insbesondere die Vorgaben für die „gute fachliche Praxis“, die Ihnen alle geläufig sein sollten.
- Vorschriften des Flurbereinigungsrechtes, z.B. Vorgaben zum Flurbereinigungsgebiet.

Die Regelungen dieser Spezialgesetze gehen denen des BBodSchG vor. Die Anforderungen an den Bodenschutz werden durch das Bundes-Bodenschutzgesetz nur dann geregelt, wenn speziellere Normen nicht vorhanden oder einschlägig sind. Das Bodenschutzgesetz ist insofern als Ergänzungsgesetz anzusehen. Überall dort, wo bislang im bestehenden Recht in Bezug auf den Bodenschutz Lücken existieren, werden diese nunmehr durch das Bundes-Bodenschutzgesetz geschlossen.

2. Erfüllung der Vorsorgepflicht gemäß § 7 BBodSchG

§ 7 des BBodSchG begründet eine echte Vorsorgepflicht. Ziel der Vorsorge im landwirtschaftlichen Bereich ist es, von vornherein das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu verhindern, die durch die landwirtschaftliche Bodennutzung auf dem Grundstück selbst oder auch in dessen Einwirkungsbereich hervorgerufen werden können (vgl. § 7 Satz 1 BBodSchG). Bei der Vorsorge geht es allein um zukünftige Einwirkungen auf den Boden.

Die Vorsorgepflicht trifft

- den Grundstückseigentümer
- den sogenannten „Inhaber der tatsächlichen Gewalt“ – d.h. z.B. den Pächter bzw. Bewirtschafter der landwirtschaftlichen Nutzfläche und
- diejenigen, die Verrichtungen auf dem Grundstück durchführen oder durchführen lassen, die zu Veränderungen der Bodenbeschaffenheit führen können – d.h. in landwirtschaftlichen Betrieben u.a. die landwirtschaftlichen Mitarbeiter, Verwalter oder Lohnunternehmer.

3. Gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft gemäß § 17 BBodSchG

3.1. Die allgemeine Vorsorgepflicht, die in § 7 Satz 1 BBodSchG normiert ist, richtet sich für die landwirtschaftliche Bodennutzung nach § 17 Abs. 1 und 2 BBodSchG.

§ 17 Abs. 1 BBodSchG bestimmt zunächst, dass bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung die Vorsorgepflicht durch die „gute fachliche Praxis“ erfüllt wird. Was drunter zu verstehen ist, wird in

§ 17 Abs. 2 BBodSchG dann näher definiert. Für die Landwirtschaft stellt diese Norm die wichtigste Regelung des Bodenschutzgesetzes dar. Sie umfasst im Wesentlichen die Elemente, mit denen die Agrarministerkonferenz bereits in den Jahren 1987 und 1993 die „gute fachliche Praxis der Bodennutzung“ umschrieben hat.

Die „gute fachliche Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung“ im Sinne des § 17 BBodSchG wird im Gegensatz zu den vehementen Forderungen seitens der Umweltseite im Gesetzgebungsverfahren nicht als verbindliche Betreiberpflicht festgelegt und kann daher im Rahmen der Vorsorge nicht durch behördliche Anordnungen „zwangsweise“ durchgesetzt werden. Verstöße stellen gegenwärtig noch keine Ordnungswidrigkeit dar. Vielmehr haben sich Bund und Länder im Gesetzgebungsverfahren auf Drängen der Agrarseite darauf verständigt, dass die Grundsätze der guten fachlichen Praxis im Beratungswege umgesetzt werden sollen. § 17 Abs. 1 BBodSchG bestimmt daher, dass die nach Landesrecht zuständigen landwirtschaftlichen Beratungsstellen bei ihrer Beratungstätigkeit die entsprechenden Grundsätze vermitteln sollen. Die heutige Veranstaltung dient eben diesem Zweck.

Auch wenn die Vorsorgepflichten für die landwirtschaftliche Bodennutzung bislang rechtlich gesehen nur mehr oder weniger unverbindlich festgelegt sind und die Umsetzung nicht durch ordnungsrechtlichen Zwang umgesetzt werden kann, so warne ich jedoch ausdrücklich davor, die Regelungen auf die leichte Schulter zu nehmen und zu meinen, dass man sich nicht danach richten braucht. Als Landwirt sollte man sich vor Augen halten, dass gerade der Bereich Landwirtschaft von der Gesellschaft, den Umweltverbänden und seitens der Umweltressorts kritisch betrachtet wird und nicht umweltgerechtes Verhalten einzelner häufig pauschal auf den gesamten Sektor Landwirtschaft übertragen wird. Insofern hat jeder einzelne ein besonderes Maß an Verantwortung, sich umwelt- und normengerecht zu verhalten. Nicht zuletzt das Fehlverhalten einiger weniger Landwirte hat zu der immer stärker ansteigenden Flut von umweltrelevanten Regelungen gerade auch im Agrarsektor geführt. Es ist daher bei einer Überarbeitung des Gesetzes auch nicht auszuschließen, dass die Grundsätze der guten fachlichen Praxis doch noch in verbindliche Betreiberpflichten umgewandelt werden, insbesondere wenn ersichtlich wird, dass die Umsetzung über die Beratung nicht ausreichend ist.

3.2. Was ist nun unter der „guten fachlichen Praxis“ der landwirtschaftlichen Bodennutzung im Sinne des BBodSchG genau zu verstehen?

Oberster Grundsatz der guten fachlichen Praxis ist es - entsprechend § 17 Abs. 2 Satz 1 - die Bodenfruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit des Bodens als natürliche Ressource nachhaltig zu sichern.

Unterziele und Handlungsanleitungen, wie man dies erreichen kann und die diesen Grundsatz näher konkretisieren, enthält § 17 Abs. 2 Nr. 1 bis 7 BBodSchG:

- Standortgerechte und witterungsangepasste Bodenbearbeitung (§ 17 Abs. 2 Nr. 1)
- Erhaltung und Verbesserung der Bodenstruktur (§ 17 Abs. 2 Nr. 2)
- Vermeidung von bewirtschaftungsbedingten Bodenverdichtungen (§ 17 Abs. 2 Nr. 3)
- Vermeidung von Bodenerosion (§ 17 Abs. 2 Nr. 4)
- Erhaltung der naturbetonten Strukturelemente die zum Schutz des Bodens notwendig sind, z.B. Hecken, Feldgehölze, Feldraine etc. (§ 17 Abs. 2 Nr. 5)
- Erhaltung und Förderung der biologischen Aktivität durch entsprechende Fruchtfolgegestaltung (§ 17 Abs. Nr. 6)
- Erhaltung des standorttypischen Humusgehaltes des Bodens (§ 17 Abs. 2 Nr. 7)

Dieser „Katalog“ der Grundsätze der guten fachlichen Praxis ist nicht abschließend, sondern kann entsprechend dem wachsenden Wissens- und Erkenntnisstand künftig weiterentwickelt werden.

Die Grundsätze sind von den landwirtschaftlichen Betrieben bei der Vorbereitung und Durchführung von Maßnahmen der Bodennutzung immer zu beachten und u.a. gleichfalls Grundlage für die landwirtschaftliche Beratung sowie das praxisorientierte landwirtschaftliche Versuchswesen.

- 3.3. Allein aufgrund der zwar konkretisierten aber immer noch sehr allgemein gehaltenen Vorgaben, ist eine direkte Umsetzung der Grundsätze in der Praxis nicht ohne weiteres möglich. Um die Grundsätze des § 17 BBodSchG weiter zu konkretisieren und „praxistauglich“ zu machen, haben daher im Frühjahr 1999 namhafte Agrarwissenschaftler der FAL, der DLG, des KTBL, des VDLUFA, des VLK sowie der Bodenspezialisten des Bundes und der Länder und einige Acker- und Pflanzenbaureferenten des Bundes und der Länder ein Standpunktpapier zu § 17 BBodSchG erarbeitet.

Ziel dieses Standpunktpapieres ist das

- Formulieren eines fachlich fundierten und abgestimmten Grundlagengerüsts zur Umsetzung des § 17 BBodSchG, das in der Praxis realisiert und verantwortet werden kann;
- Motivieren von Landwirtschaft und Beratung konsequent praxisrelevanten Bodenschutz durchzuführen und auf der Grundlage des wissenschaftlich-technischen Fortschrittes weiterzuentwickeln;
- Signalisieren, dass Vorsorge im Sinne des Bodenschutzgesetzes regelmäßig verlangt, die standortspezifische Situation auf dem Feld zu analysieren und zu berücksichtigen.

Bei der Erarbeitung der Konkretisierungen und der daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen wurde berücksichtigt, dass sie standortangepasst, wissenschaftlich abgesichert und aufgrund praktischer Erfahrungen geeignet, durchführbar, als notwendig anerkannt und wirtschaftlich tragbar sein müssen. Im übrigen gehören die meisten Punkte ohnehin zum unverzichtbaren Handwerkzeug eines jeden Landwirtes. Einzelheiten können in dem vom BML veröffentlichten Standpunktpapier nachgelesen werden

Im Folgenden werde ich mich daher darauf beschränken, das Standpunktpapier beispielhaft an dem wichtigen Punkt „standortgerechte Bodenbearbeitung“ zu erläutern. Weitere Punkte, wie z.B. der Punkt „Strukturelemente“ (§ 17 Abs. 2 Nr. 5 BBodSchG), werden in den nachfolgenden Referaten untersetzt.

3.3.1. Die Bodenbearbeitung hat unter Berücksichtigung der Witterung grundsätzlich standortgerecht zu erfolgen“ (§ 17 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG)

Um für diesen Grundsatz für die landwirtschaftliche Praxis zu einer umsetzbaren Empfehlung zu kommen, werden in dem Standpunktpapier zunächst die Ziele der Bodenbearbeitung definiert:

- Schaffung eines physikalisch günstigen Bodengefüges im Saatbett, in der Ackerkrume und im Übergang zum Unterboden
- Schaffung einer günstigen Wegsamkeit für Bodenluft und Bodenwasser
- Positive Beeinflussung der Nährstoffverfügbarkeit für die Pflanzenwurzeln
- Mechanische Bekämpfung von Unkraut und Ausfallgetreide sowie Einarbeitung von Reststoffen insbesondere Stroh, Zwischenfrüchte und Rübenblatt.

Diese Ziele sollen nach Auffassung der Verfasser des Standortpapieres mit möglichst geringem mechanischem Eingriff erreicht werden. Wie das auf dem jeweiligen Standort konkret umgesetzt werden kann, hängt von einer Vielzahl von Standortfaktoren, z.B. Bodenart, Struktursta-

bilität, Hangneigung etc. ab. Wichtig ist, dass nicht nur ein Verfahren als ordnungsgemäß angesehen wird, sondern die drei praxisrelevanten Verfahren grundsätzlich als geeignet angesehen werden:

- Bodenbearbeitung mit Pflug
- Konservierende Bodenbearbeitung
- Direktsaat

Welches dieser drei Verfahren auf welchem Standort angewandt wird, ist unter Beachtung der in § 17 BBodSchG vorgegebenen Grundsätze betriebs- und standortspezifisch zu entscheiden. Häufig werden in der Praxis heute „Mischsysteme“, d.h. Wechsel zwischen pfluglos und Pflugeinsatz, eingesetzt.

Für die einzelnen Bodenbearbeitungsstufen sind entsprechend dem Standortpapier folgende acker- und pflanzenbaulichen Grundsätze zu beachten:

- Stoppelbearbeitung ist standort- und bedarfsgerecht so durchzuführen, dass
 - Ausfallgetreide und Unkrautsamen zur Keimung gebracht und bekämpft werden können,
 - bei Mulchsaat möglichst viele Reststoffe auf/nahe der Bodenoberfläche verbleiben.
- Grundbodenbearbeitung ist standort- und bedarfsgerecht so durchzuführen, dass
 - für die Fruchtfolge günstige Wachstumsbedingungen erreicht werden,
 - mögliche Krümenverdichtungen aufgelockert werden,
 - dem Unkrautdruck und dem Befall durch Schadorganismen soweit wie möglich mechanisch begegnet wird,
 - auf stark erosionsgefährdeten Standorten Verfahren der konservierenden Bodenbearbeitung oder der Direktsaat bevorzugt werden,
 - bei nicht zu hoher Bodenfeuchte – in Krume und Unterboden – gearbeitet wird.
- Saatbettbereitung ist standort- und bedarfsgerecht so durchzuführen, dass
 - für die Folgefrucht günstige Auflaufbedingungen erreicht werden,
 - eine fruchtartenspezifisch günstige Saatbettstruktur geschaffen wird
 - auf erosionsgefährdeten Standorten (wie diese ermittelt werden können wird im nachfolgenden Vortrag von Herrn Dr. Schrödter erläutert) ein möglichst hoher Bodenbedeckungsgrad erreicht wird.

Unter Abwägung des heute verfügbaren Bodenbearbeitungsspektrums und der definierten Grundsätze werden dann für die ordnungsgemäße Bodenbearbeitung im Sinne des § 17 Abs. 2 Nr. 1 folgende Empfehlungen abgeleitet:

- Zur Bekämpfung von Unkraut, Krankheitserregern und Schädlingen sowie zur Schaffung einer von Reststoffen freien Oberfläche ist der Pflug ein geeignetes Bodenbearbeitungsgerät.
- Für Bodenschonung (hinsichtlich Schadverdichtung) und Bodenschutz (hinsichtlich Erosion) sind Verfahren der konservierenden Bodenbearbeitung – auch unter Berücksichtigung der Kosten – von Vorteil.
- Mulchsaat mit Saatbettbearbeitung ist auf langsam erwärmbaren Böden, bei dichtlagerndem Saathorizont oder in weniger erosionsgefährdeten Lagen zu bevorzugen.
- Mulchsaat ohne Saatbettbereitung setzt günstigen Bodenzustand, brüchigen und gut abgetrockneten Pflanzenmulch sowie besondere Verfahrenstechnik voraus und ist in besonders erosionsgefährdeten Lagen anzuwenden.

In vergleichbarer Art und Weise werden auch die weiteren Unterziele und Handlungsanleitung des § 17 Abs. 2 in dem Standpunktpapier behandelt und praxisnahe Empfehlungen gegeben. Einen besonderen Stellenwert nimmt dabei das Problem der Schadverdichtung und insbesondere der Erosion ein.

4. Erfüllung der Gefahrenabwehrpflicht

Wie ich bereits einführend dargestellt habe, beruht das BBodSchG auf drei Säulen, und zwar der Vorsorge-, der Gefahrenabwehr- und der Sanierungspflicht.

Die Pflichten der Gefahrenabwehr bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung werden gemäß § 17 Abs. 3 grundsätzlich dann erfüllt, wenn die landwirtschaftlichen Spezialvorschriften eingehalten werden, u.a. das Düngemittel- und Pflanzenschutzrecht. Nur wenn diese keine bodenschützerischen Anforderungen enthalten und sich solche nicht aus den eben dargestellten Grundsätzen der guten fachlichen Praxis im Sinne des § 17 Abs. 2 BBodSchG ergeben, gelten die übrigen Bestimmungen des Bodenschutzgesetzes. Allerdings wurden durch den Gesetzgeber für den Bereich der Bodenerosion durch Wasser spezielle ergänzenden Vorschriften erlassen, die im Untergesetzlichen Regelwerk zum BBodSchG verankert sind.

4.1 Gefahrenabwehr von schädlichen Bodenveränderungen auf Grund von Bodenerosion durch Wasser

Der Gesetzgeber hat hierbei u.a. von der Verordnungsermächtigung in § 8 BBodSchG Gebrauch gemacht und den Bereich der schädlichen Bodenveränderung auf Grund von Bodenerosion durch Wasser über § 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 einer speziellen Regelung unterworfen.

Er hat hierbei zunächst definiert, dass eine schädliche Bodenveränderung durch Wassererosion dann vorliegt, wenn erhebliche Mengen von Bodenmaterial aus einer Erosionsfläche abgeschwemmt wurden und weitere Bodenabträge zu erwarten sind.

Die zuständigen Bodenschutzbehörden können zur Gefahrenabwehr auf der Basis des § 10 BBodSchG Anordnungen erlassen, um die erforderlichen Abwehrmaßnahmen durchzusetzen. Für landwirtschaftlich genutzte Flächen wurden wiederum Sonderregelungen eingeführt.

Sofern die Erosionsfläche nämlich landwirtschaftlich genutzt wird, ist der zuständigen landwirtschaftlichen Beratungsstelle gemäß § 17 BBodSchG zunächst Gelegenheit zu geben, im Rahmen der Beratung geeignete erosionsmindernde Maßnahmen (z.B. Mulchsaat, Untersaaten etc.) zu empfehlen. Wenn die Beratung zur Gefahrenabwehr nicht ausreichend ist, weil z.B. der Landwirt die Erosionsproblematik nicht ernst nimmt und die empfohlenen Maßnahmen nicht umsetzt, kann die zuständige Bodenschutzbehörde im Zuge des Verwaltungszwanges, im Einvernehmen mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde, entsprechende Anordnungen treffen.

Soweit sollten man es als verantwortungsbewusster Landwirt aber nicht kommen lassen. Zudem hat es im Verordnungsgebungsverfahren außerordentlicher argumentatorischer Anstrengungen bedurft, um diese für die Landwirtschaft „milde“ Gefahrenabwehrregelung durchzusetzen. In der Diskussion waren wesentliche stringenterer Regelungen, z.B. die Einführung verbindlicher Maßnahmewerte für die Bodenerosion aufgrund von theoretischen Bodenabtragsberechnungen (z.B. ABAG).

5. Schlussbetrachtung

Auf den Boden wirken vielfältige Gefahren ein. Er ist zudem unverzichtbarer Produktionsfaktor für die Landwirtschaft. Sie muss deshalb ein vitales Interesse an einem wirkungsvollen Bodenschutz haben. Als Bodenbewirtschafter ist sie hierbei selbst verantwortlich, aktiv Bodenschutz

zu betreiben und insbesondere vorbeugend die Grundsätze der „guten landwirtschaftlichen Praxis“ in den Betrieben umzusetzen.

Angesichts der für die Landwirtschaft sensiblen Problematik „Erosion“ und „Verdichtung“ ist es erforderlich, die Vorsorgepflichten für die landwirtschaftliche Bodennutzung ernst zu nehmen, auch wenn zunächst kein ordnungsrechtlicher Zwang dahintersteht. Die Diskussionen über die künftige Ausgestaltung des Bodenschutzrechtes sind zwar aufgrund des in Kraft tretens des Bundesbodenschutzgesetzes und der Bodenschutzverordnung gegenwärtig abgeflaut, doch nicht verstummt und die Einführung verbindlicher Betreiberpflichten oder konkreter Maßnahmewerte für den Bereich Erosion stehen auch weiterhin im Raum. Es muss daher im Interesse jedes Betriebsleiters liegen, durch die Einhaltung der guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung nachzuweisen, dass die eingeführten Sonderregelungen für die Landwirtschaft gerechtfertigt sind.

Grundlagen für eine standortgerechte Bodenbewirtschaftung in Sachsen-Anhalt

SCHRÖDTER, M.

Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt des Landes Sachsen-Anhalt

Mit dem BBodSchG werden Anforderungen an die Landwirtschaft hinsichtlich vorsorgenden Bodenschutz und Gefahrenabwehr konkretisiert, diese lassen sich jedoch durchaus gewinnbringend in der landwirtschaftlichen Bodennutzung berücksichtigen.

Denn eine standortgerecht ausgerichtete landwirtschaftliche Produktion kann kostensparend sein und damit die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen. Die Berücksichtigung schlagbezogener Standortdaten ist für eine Optimierung des Produktionsaufwandes und der Erträge ebenso erforderlich, wie für eine ressourcenschonende Bodenbewirtschaftung. So können Standortpotentiale gewinnbringend genutzt und Belastungen von Boden, Wasser, Flora und Fauna vermindert werden.

Ein regelmäßiger Ausgleich von negativen Folgen einer unangepassten Landnutzung über einen erhöhten Produktionsaufwand läßt sich auf Dauer nicht mehr bezahlen. Das BBodSchG sollte somit zum Anlaß genommen werden, Standortgegebenheiten und Ressourcenschutz in die Betriebspraxis und bei der Fortentwicklung der Betriebskonzepte (z.B. Wahl der Technik, Einführung neuer Bodenbearbeitungsverfahren) verstärkt mit einzubeziehen.

Im folgenden soll auf den Problembereich Wassererosion schwerpunktmäßig eingegangen werden, wobei

- Bodenschadverdichtung
- Bodenleben
- Nährstoffaustrag

nicht völlig unberücksichtigt bleiben sollen.

Wassererosion wird als Bodenabtrag verstanden, der durch erosive Niederschläge ausgelöst wird. Diese müssen mit anfälligen Bodensubstraten und einer bestimmten Hangneigung zusammentreffen.

Regentropfen fallen mit hoher Energie auf die Bodenoberfläche und zerstören Aggregate oder lösen Bodenteilchen ab und schleudern sie hoch. Frisch bearbeiteter Boden mit feiner Aggregation wie etwa nach der Saatbettbereitung verschlämmt durch diesen Vorgang. Das Niederschlagswasser kann demzufolge nicht schnell genug eindringen, weil keine großen Poren mehr vorhanden sind. Dadurch sammelt sich Wasser auf der Bodenoberfläche und läuft den Hang hinab. Die obere Bodenschicht wird immer instabiler bei Fortdauern des Regens und die losgelösten Teilchen werden mitgenommen. Da die Bodenoberfläche vor dem Niederschlag bereits hangabwärts gerichtete Bewirtschaftungsmuster hat, konzentriert sich das Wasser darin, es entstehen Rillen, Rinnen und schließlich Gräben, die sich mit zunehmender Regendauer oder Regenstärke vergrößern. Beim nächsten Niederschlag ist die Bodenoberfläche bereits verdichtet und die

Abflußlinien sind ausgeprägt, so daß sich der Transportbeginn beschleunigt. Der stärkste Abfluß und Abtrag erfolgt an konvexen Hangbereichen. Nimmt die Hangneigung ab und wird die Form dann konkav, verlangsamt sich die Fließgeschwindigkeit und es beginnt eine Sedimentation auf der Fläche.

Diese Faktoren Niederschlagserosivität, Relief und Oberbodensubstrateigenschaften bestimmen die potentielle Erosionsgefährdung und sind durch den Landwirt nur zum Teil beeinflussbar.

Die Höhe des tatsächlich stattfindenden Bodenabtrages wird durch die Art und Weise der Bodennutzung bestimmt.

Mit einer nicht angepassten Bodennutzung kann es selbst auf potentiell gering bis mäßig gefährdeten Flächen zu erheblichen Erosionserscheinungen kommen.

Neben den negativen Auswirkungen der Bodenverlagerung und der daran gebundenen Nährstoffe auf die ökologischen Funktionen und die Bodenfruchtbarkeit der betroffenen Flächen (siehe Ertragstabelle, Nährstoff- PSM-Verlagerung im Schlag) können durch Stoffausträge benachbarte Flächen und Bauwerke, aber auch angrenzende und weiter entfernt liegende Gewässer beeinträchtigt werden.

Die Übersicht zeigt die wichtigsten **erosionsauslösenden natürlichen Faktoren**:

- langanhaltender Niederschlag > 7,5 mm
- kurzer Niederschlag mit > 5 mm je Stunde Intensität
- Bodenanfälligkeit bevorzugt sandige oder schluffige Lehme und lehmige Sande
- Hangneigung > 4 %
- Hanglängen > 50 m
- Schneeschmelze oder Regen auf gefrorenem Boden

Treffen diese Faktoren mit einer unangepassten Bodennutzung zusammen, kommt es zu nicht tolerablem Bodenabtrag.

Beispiele für **unangepasste Bodennutzung** sind

- unzureichende Bodenbedeckung, vor allem bei spätdeckenden Kulturen (Mais, Zuckerrüben)
- Zerstörung des natürlichen Bodengefüges durch zu intensive Bodenbearbeitung
- fortschreitende Bodenverdichtung durch den Einsatz zu schwerer Bodenbearbeitungs- und Erntetechnik
- zu feine Bodenbearbeitung und der damit verbundenen Zerstörung der natürlichen Aggregatstrukturen vor allem bei der Saatbettbereitung
- verdichtete Fahrspuren

den gleichmäßig bedeckt, wird bei einem erosionsauslösenden Niederschlag der Bodenabtrag stark reduziert. Die Mulchsaat kann den Bodenabtrag um bis zu 80% und mehr vermindern. Sie zählt zu den wirksamsten Erosionsschutzmaßnahmen.

→ **Vermeiden von Fahrspuren**

durch Befahren des Ackers im günstigen Bodenzustand und durch Verwendung von Doppelbereifung oder Terrareifen. Bei diesen und anderen Reifen ist auf einen entsprechenden bodendruckmindernden Reifeninnendruck zu achten. Langjährig nichtwendend bestellte Äcker sind gegenüber Befahren und Fahrspurbildung weniger empfindlich.

→ **Beseitigen von Fahrspuren (Abflußbahnen)**

durch Lockern der hangabwärts gerichteten Schlepperspuren.

→ **Beseitigung von versickerungshemmenden Pflugsohlen**

→ **Bestellung quer zum Hang**

Sie bremst durch querlaufende Fahrspuren und Saatreihen den Wasserabfluß. Bei extremen Niederschlagsereignissen verkehrt sich die Wirkung jedoch in das Gegenteil. Bis 8% Hangneigung möglich.

Vor dem Hintergrund des BBodSchG erhält die nichtwendende, konservierende Bodenbearbeitung eine besondere Bedeutung. Wirkt nicht nur Erosion entgegen, sondern auch der Bodenschadverdichtung, fördert Bodenleben und erhöht Humusgehalt im Oberboden.

Doch auch hier bestimmen Standortbedingungen die Einsatzmöglichkeiten.

Besonders geeignet:

- Kalkreiche und humusreiche Ton- und Lehmböden mit quellfähigen Tonmaterialien
- Gut drainierte Lehmböden mit hoher biologischer Aktivität
- Humusreiche Sandböden, die nicht zur Dichtlagerung neigen.

Nicht geeignet:

- Nasse, kalte, luftarme Tonböden
- Mangelhaft drainierte Lehmböden
- Humusarme mischkörnige Sand- und feinsandige Schluffböden, die zu extremer Dichtlagerung neigen
- Böden mit hochanstehendem Grundwasser und langanhaltender Staunässeperioden

Konservierende Bodenbearbeitung erfordert eine Anpassung der Pflanzenschutzstrategie.

- Stärkere Berücksichtigung der Standortbedingungen (Befallslagen)
- Eine stärkere Berücksichtigung von Fruchtfolgeeffekten
- Konsequente Bestandesüberwachung und Bestandesführung
- Gezielte Bekämpfungsstrategien gegen
 - Ausdauernde Unkräuter und Ungräser
 - Bodenbürtige Krankheiten (Fusarium, DTR)
 - Schädlinge wie Ackerschnecken, Maiszünsler und Mäuse

Als besonders wichtige Voraussetzungen für einen Einsatz pflugloser Verfahren gelten ein verdichtungsfreier Boden ohne tiefe Fahrspuren, ein ausreichend hoher Anteil an Grobporen und ein ungestörter Übergang vom Oberboden zum Unterboden.

Bedingungen für den erfolgreichen Einsatz der Mulchsaat:

Mulchsaat mit Saatbettbereitung:

- Langsam erwärmbare Böden (schluffige Lehm Böden)
- Dichtlagernde oder durch das Befahren verdichtete Böden (Lehm- und Sandböden)
- Flächen mit sehr massigen Zwischfruchtaufwuchs
- Wenig erosionsgefährdete Lagen

Mulchsaat ohne Saatbettbereitung:

- Schwer bearbeitbare Böden, die bei Fahrverkehr zur Verdichtung neigen
- Günstiger Zustand des Bodens im Saathorizont, also leichte, humose oder durch Frosteinwirkung physikalisch gelockerte Böden
- Brüchiger, gut abgetrockneter Pflanzenmulch
- Spuren- und Verdichtungsfreier Krümenbereich
- Im zeitigen Frühjahr vorgelockerte Saathorizont
- Besonders erosionsgefährdete Lagen

Günstig

- Stroh wird kaum noch abgefahren
- Erhöhung des Humusgehaltes
- Verbesserung der Befahrbarkeit
- Erhöhung der Infiltration

Wie die o.g. Anforderungen zeigen, ist eine standortkundliche Schlagkennzeichnung Voraussetzung, um Potentiale zu nutzen, Gefährdungen zu erkennen und angepasste Schutzmaßnahmen ergreifen zu können.

Fruchtfolge- und Bodenbearbeitungssysteme unter wasserlimitierten Produktionsbedingungen

Dr. Joachim Bischoff, Lehr- und Versuchsanstalt des Landes Sachsen-Anhalt für Acker- und Pflanzenbau, Bernburg

Die jährlich durchgeführte Bodenbearbeitung ist ein mechanischer Eingriff in das komplexe System Boden. Zu ihrer wichtigsten Aufgabe zählt, die Ansprüche der Kulturpflanzen an den physikalischen Bodenzustand zu erfüllen sowie die Bekämpfung von Unkraut und die Einmischung organischer Substanz. Intensive Bodenbearbeitung bringt aber auch die Gefahr überlocketer Böden, als Folge davon Erosion. Zum Erosionsschutz stehen eine Reihe acker- und pflanzenbaulicher Maßnahmen zur Verfügung. Insbesondere konservierende Bearbeitungsverfahren mit verringerter Bearbeitungsintensität schaffen ein stabiles und verdichtungsunempfindliches Bodengefüge. Auch ist bei intakter Bodenstruktur die Regenverdaulichkeit besser. Das Belassen von Ernterückständen an der Bodenoberfläche schränkt die unproduktive Verdunstung von wertvollem Bodenwasser stark ein. Für Trockengebiete ist das ertragsentscheidend. Hinzu kommt die rationellere Bewirtschaftung großer Feldschläge.

Aus den genannten Gründen verzichten immer mehr Landwirte der neuen Bundesländer auf das jährliche Pflügen, da vorrangig in trockenen Lagen wichtige Argumente für das Wenden der Krume zurücktreten.

Der Erfolg der gewählten Bodenbearbeitungs-Maßnahme hängt vom Zustand bzw. von der Bearbeitbarkeit des Bodens ab.

1 Bewertung des Bodens

Informationen über die Bodenart, die Herkunft oder Entstehung des Bodens und die Zustandsstufe geben neben Bodenprofilen die Bodenkarten nach der Bodenschätzung. Die Tabelle 1 fasst die Angaben der Bodenschätzung der Gemarkung Bernburg und hier der Flur 75 zusammen.

Da Löß-Schwarzerden der Zustandsstufen 1 und 2 von Haus aus nicht altern so lange sie ackerbaulich genutzt werden, sind die Angaben der Bodenschätzung auch heute noch zutreffend. Der Boden als ganzes ist am Standort hinreichend homogen, so dass die geringfügigen Differenzierungen für die Bewirtschaftung nicht von Bedeutung sind. Anlass zu Langzeit-Bodenbearbeitungsversuchen geben sowohl produktionstechnische Fragen wie auch mögliche Veränderungen im Boden bei andauernd reduzierter bzw. minimierter Bearbeitung.

Hierzu wurde im Herbst 1996 auf dem Produktionsschlag „Flurweg I“ ein Großversuch angelegt.

Tab. 1: Bewertung des Bodens der Flur 75, Gemarkung Bernburg nach der Bodenschätzung (16.10. 1934)

Nr.	Schlag	ha	Bodenart	zustandsstufe	Entstehung	Bodenzahl	Ackerzahl
6	Kohlenstraße II	31,29	L	1	Lö	96	100
			L	2	Lö	87	90
			L	3	Lö	78	81
			L	3	Lö	77	80
			L	5	V	50	51
7	Kohlenstraße I	24,98	L	1	Lö	96	100
			L	2	Lö	89	93
			L	2	Lö	85	88
9	Wartheplan	67,20	L	1	Lö	96	100
			L	1	Lö	94	98
			L	2	Lö	87	90
			L	3	Lö	78	81
10	Casinoplan ¹⁾	4,98	L	2	Lö	87	90
11	Dampfpflugschuppen	2,15	L	2	Lö	87	90
12	Schafstalplan	3,50	L	1	Lö	95	99
14	Flurweg I	8,44	L	1	Lö	95	99
17	Landstraße I links	8,05	L	1	Lö	95	99
18	Landstraße I rechts ²⁾	4,04	L	1	Lö	95	99

¹⁾Rekultivierung

²⁾ Flur 75/ 76

2 Fruchtfolge und Bodenbearbeitung

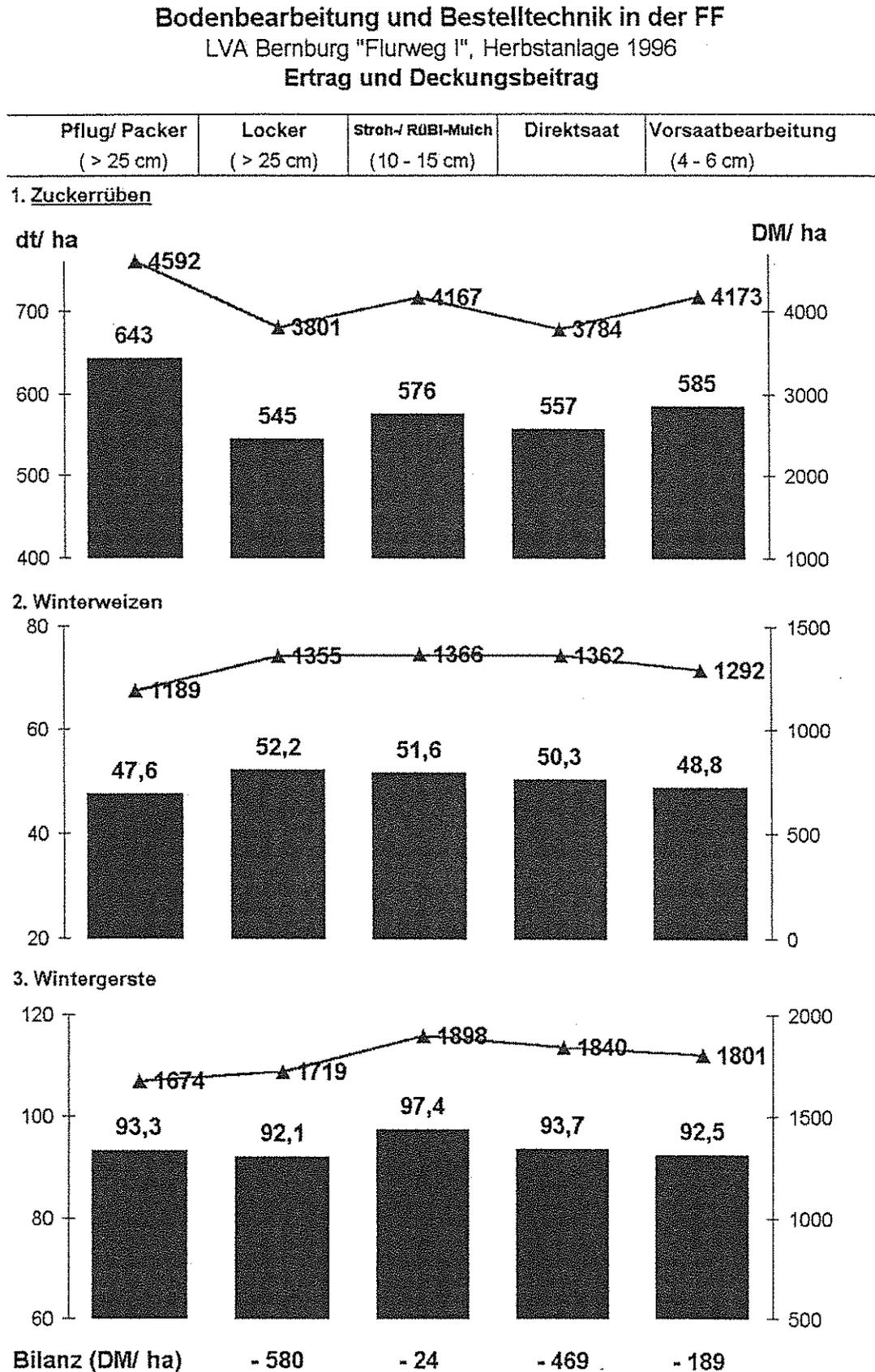
Die vertikale Abfolge der Kulturen auf dem „Flurweg I“: 1. Zuckerrüben (ZR) – 2. Winterweizen (WW) – 3. Wintergerste (WG) – 4. Körnererbsen – 5. WW entspricht in Getreideböden einer gängigen Bewirtschaftung.

Zu den Varianten: Der konventionellen Bodenbearbeitung mit **Pflug/ Packer auf 25 cm** werden die **krumentiefe Lockerung**, die **Stroh-/ Rübenblatt-Mulchsaat** als reduziertes/ minimiertes Verfahren und die **Direktsaat** gegenübergestellt. Wegen noch bestehender technischer Probleme bei der Einbettung des Saatgutes in den Boden, die vor allem bei hohen Strohmenngen und Trockenheit zu schlechten Feldaufgängen führen, wurde die **Vorsaatbearbeitung** als zusätzliche Variante in den Versuch aufgenommen. Die Flügelschargrubber-Zinkenrotor/ Packerwalze-Kombination arbeitet die Ernte- und Wurzelrückstände unmittelbar vor der Saat nur flach in den Boden ein und erhält dadurch seine natürliche Struktur.

3 Ertrag und Ökonomie

Die Ertragsunterschiede waren im 1. Versuchsjahr zu Zuckerrüben beachtlich (Abb. 1).

Abb. 1:



Gegenüber dem Pflügen (= 643 dt/ ha) reagierte die pfluglose Bodenbearbeitung mit Ertragseinbußen von durchschnittlich 77 dt/ ha. Im einzelnen sind das 10 % und mehr. Der Direktsaat-ertrag steht mit 557 dt/ ha in unmittelbarem Zusammenhang mit dem um ein Drittel geringeren Pflanzenbestand und seiner ungleichen Verteilung. Durch die flache Bearbeitung (4 - 6 cm) der „überwinterten“ Getreidestoppel konnten die Aufgangsbedingungen und der Ertrag auf 585 dt/ ha verbessert werden.

Der geringe Kornertrag des nachfolgenden Winterweizens von rd. 50 dt/ ha ist auf den anhaltenden Wassermangel während der gesamten Ertragsbildung zurückzuführen. Dennoch differenzieren sich die pfluglosen Systeme positiv zur Kontrolle. 1999 war ein ausgesprochenes Getreidejahr, mit sehr wüchsigem Wetter in Mai und Juni sowie Trockenheit zur Ernte. Das führte zu Spitzenerträgen der Wintergerste, wobei die Stroh-Mulchsaat mit 97,4 dt/ ha das Versuchsmittel um 4 % übertraf.

Die betriebswirtschaftliche Auswertung des bisher dreijährig pfluglos bewirtschafteten Großversuches ergab, dass nur die Stroh-/ RüBI-Mulchsaat mit einer Differenz von 24 DM/ ha den Vergleich zum Pflügen standhält. Die Ertragsunsicherheit, die beim Einstieg in ein neues Bodenbearbeitungs- und Bestellsystem zweifellos besteht, birgt bei Zuckerrüben ein größeres finanzielles Risiko als beim Getreide. Daher sollte die Umstellung nicht mit Intensivkulturen begonnen werden.

4 Bodenwasser, Bodenlagerung und Nährstoffhaushalt

Auf der Leeseite des Harzes, mit weniger als 500 mm Jahresniederschlag, ist das Wasserangebot hauptsächlich ertragslimitierender Faktor.

Das pflanzenverfügbare Wasser ergibt sich aus dem Wasserangebot (Faktoren: Niederschlagsmenge, Niederschlagsverteilung, Oberflächenabfluß), der Verdunstung und der Speicherkapazität des Bodens, die als nutzbare Feldkapazität im Hauptwurzelraum bestimmt wird. Auf der Bernburger Löß-Schwarzerde bildet der bis 1 m und höher anstehende Kalkstein eine weitgehend undurchdringbare Störschicht. Die Feldkapazität (berechnet daher für die Schicht 0 - 100 cm) wird mit 310 l/ m², das „tote Bodenwasser“ mit 95 l/ m² angegeben, woraus eine nutzbare Feldkapazität (nFK) von 215 l/ m² (= mm Niederschlagshöhe) resultiert.

Abbildung 2 weist die Messwerte des pflanzenverfügbaren Bodenwassers in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung aus. Beim Zuckerrübenanbau ist infolge des späten, erst ab Anfang/ Mitte Juni einsetzenden Reihenschlusses eine starke Bodenverdunstung festzustellen. Die Werte gehen zum Messzeitpunkt bis auf 40 % nFK zurück. Dagegen schützt die „überwinternde“ Strohecke den Boden bei gleichmäßiger und flächendeckender Verteilung vor starkem Austrocknen. Bei

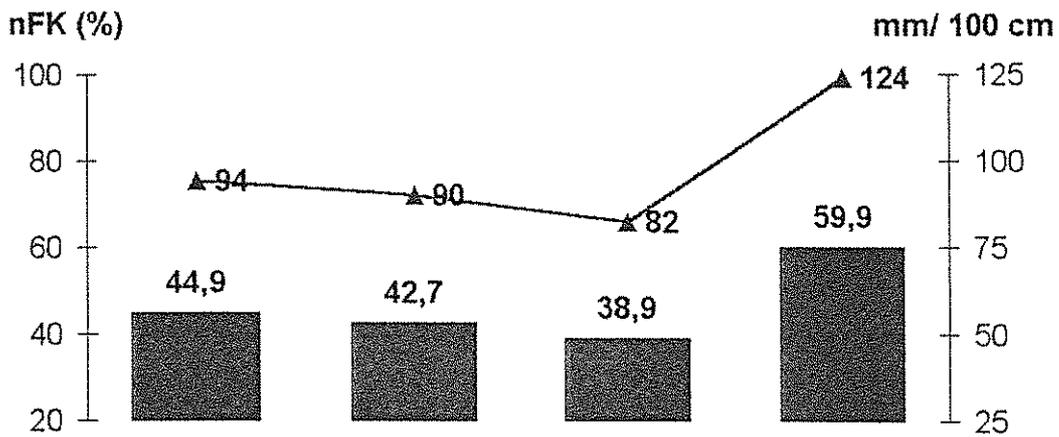
Direktsaat speichert der Boden rd. 30 mm mehr Wasser als die Pflugvariante. Die Werte können unter extremen Witterungsbedingungen erfahrungsgemäß deutlich höher liegen.

Abb. 2:

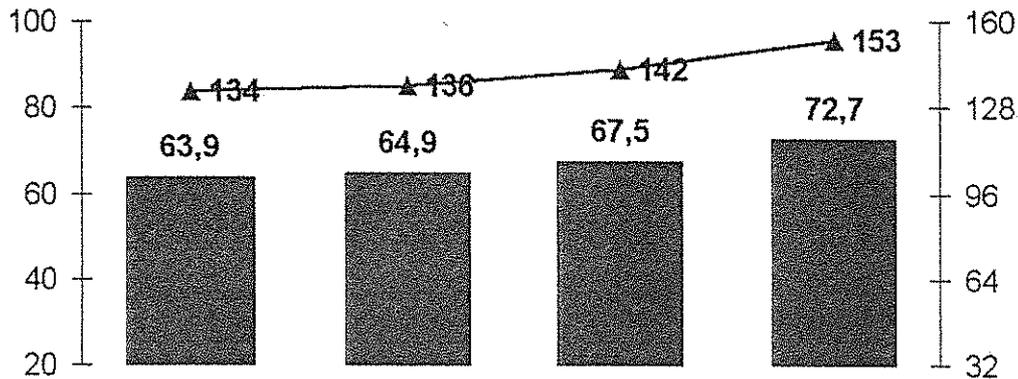
Bodenbearbeitung und Bestelltechnik in der FF
 LVA Bernburg "Flurweg I", Herbstanlage 1996
Pflanzenverfügbares Bodenwasser

Pflug/ Packer (> 25 cm)	Locker (> 25 cm)	Stroh-/ RüBI-Mulch (10 - 15 cm)	Direktsaat
-----------------------------	----------------------	------------------------------------	------------

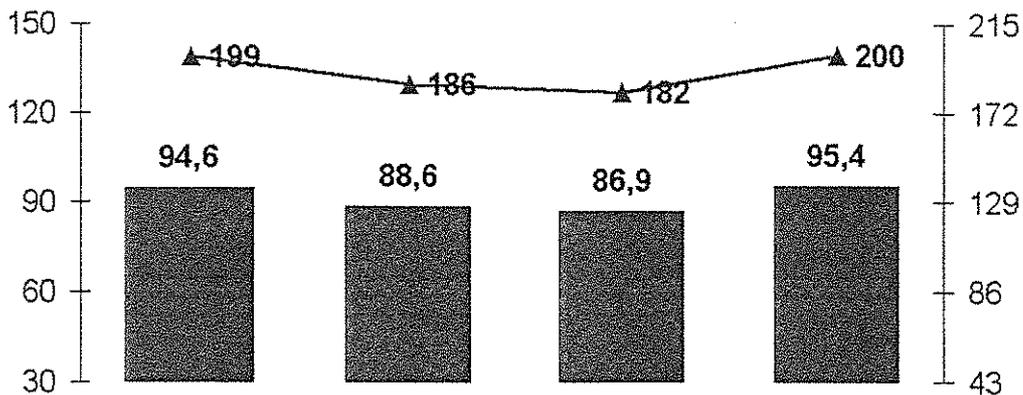
1. Zuckerrüben/ 1.07. 97



2. Winterweizen/ 25.03. 98



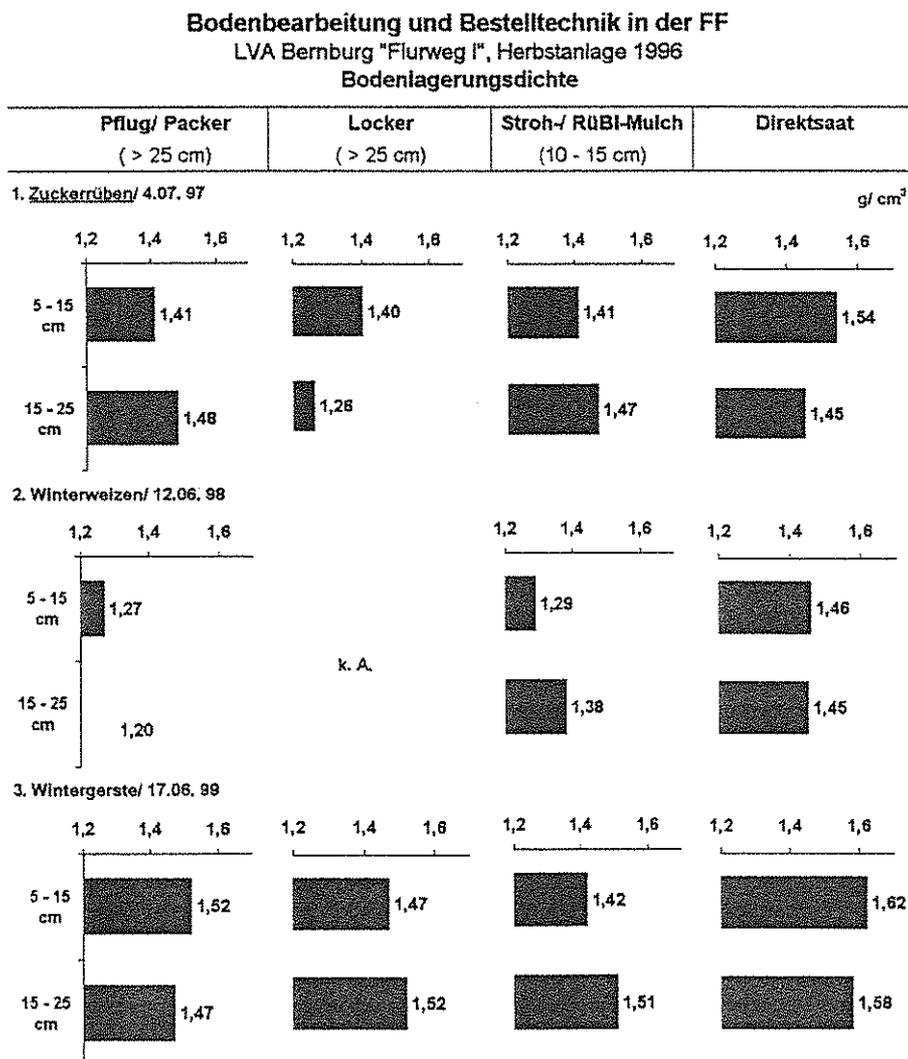
3. Wintergerste/ 24.03. 99



Zuckerrüben beanspruchen den Wasservorrat des Bodens außerordentlich stark. Das macht sich unter dem nachfolgenden Winterweizen mit nur zwei Drittel der nFK Ausgang Winter bemerkbar. Dennoch lag auch hier die Direktsaat um rd. 9 mm über dem Pflügen. Im Frühjahr 1999 war der Boden aufgrund überdurchschnittlicher Niederschläge im Herbst '98 mit bis zu 200 mm an pflanzenverfügbarem Bodenwasser nahezu gesättigt.

Neben dem Wasserhaushalt sind der Luft- und Wärmehaushalt weitere Angriffspunkte der Bodenbearbeitung. Selbst der beste Bearbeitungszustand des Bodens ist nicht von Dauer, da nach jeder Lockerung die fortschreitende natürliche Verdichtung des Porenvolumens einsetzt. Über die **Lagerungsdichte im Krumenbereich** liefern Stechzylinderproben sichere Angaben. Die Probenahme erfolgte im Juni/ Juli in den Tiefen 5 - 10, 10 - 15, 15 - 20 und 20 - 25 cm. Zur vereinfachten Darstellung werden in Abb. 3 jeweils die Tiefen 5 - 15 cm und 15 - 25 cm zusammengefasst.

Abb. 3:



Die Messwerte entsprechen ganz den Erfahrungen auf Löß-Schwarzerde. Ob der Boden bei ständiger Direktsaat mit $1,6 \text{ g/cm}^3$ schon zu Schadverdichtungen neigt, ist an den Folgefrüchten zu beobachten. Was für Weizen und Gerste, die einen festeren Untergrund bevorzugen, bei guter Humusversorgung des Bodens noch unbedenklich ist, kann bei Zuckerrüben zur Beeinträchtigung von Ertrag und Qualität sowie zu Rodeverlusten führen.

Maßgeblich für die Bearbeitbarkeit des Bodens ist seine **ausreichende Versorgung mit organischer Substanz, Kalk und Phosphat**.

In Abb. 4 sind Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchung nach der 3. Ernte wiedergegeben. Die mit der krumentiefen Bearbeitung verbundene Lockerung und Durchlüftung des Bodens als Ursache beschleunigter Humuszersetzung und erschwerter Humusneubildung hatte auf der sorptionsstarken Löß-Schwarzerde erwartungsgemäß keinen Einfluss auf den Gehalt an Organischem. Der pH-Wert lag mit 7,4 im anzustrebenden Bereich für die Bodenart schluffiger Lehm, ohne Abfälle innerhalb der Systeme. Das pflanzenverfügbare Phosphor und Kalium entsprechen der Gehaltsklasse E bzw. D. Sowohl bei Phosphor wie auch bei Kalium ist ein Trend zu niedrigeren Gehalten infolge pflugloser Bodenbearbeitung zu vermerken.

Bei pflugloser Bodenbearbeitung ist es besonders wichtig die Nährstoffversorgung des Bodens regelmäßig zu kontrollieren.

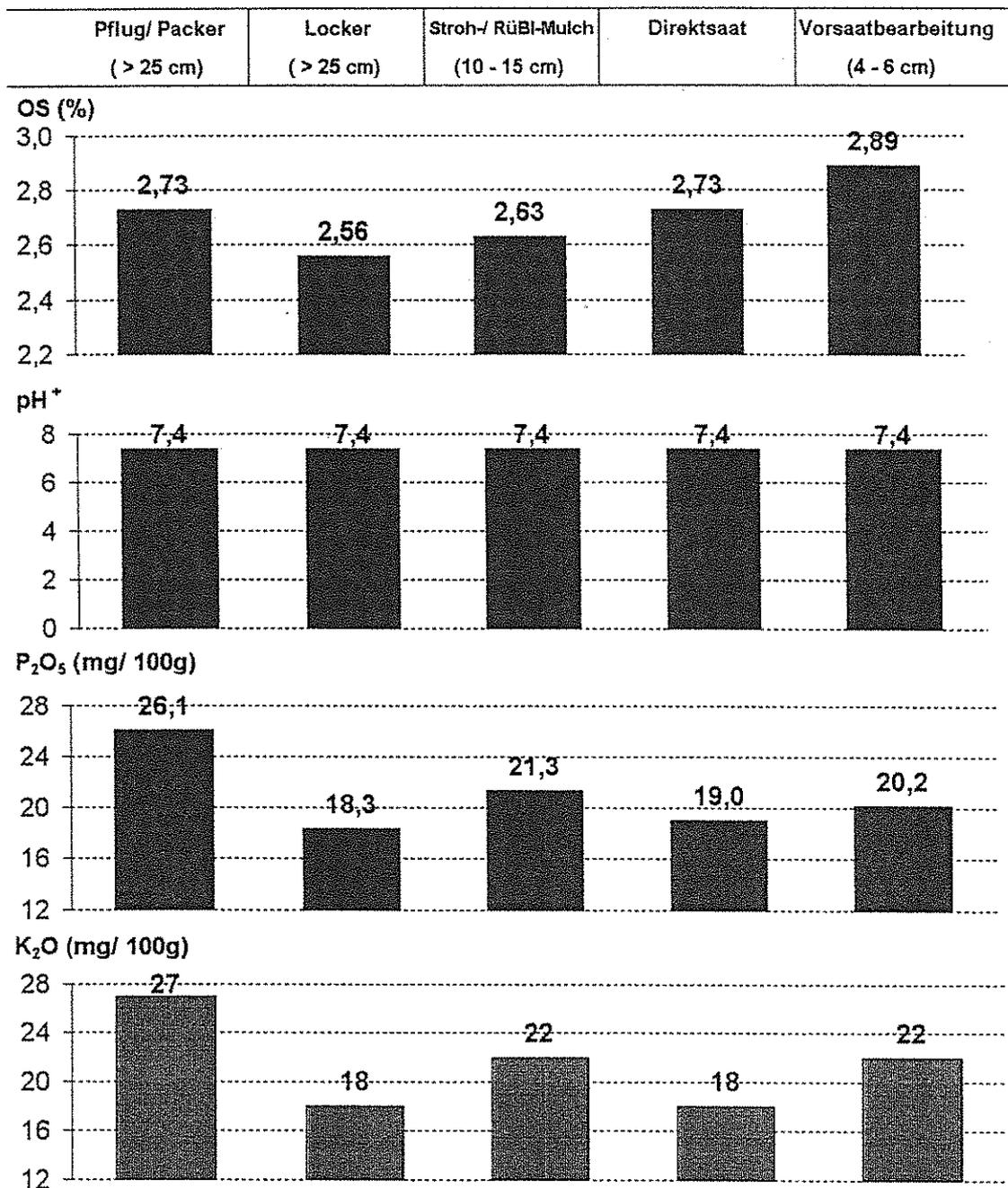
5 *Fazit*

Die pfluglose Bodenbearbeitung gewinnt in Gebieten mit weniger als 500 mm Jahresniederschlag u.a. wegen der positiven Auswirkungen auf den Wasserhaushalt des Bodens zunehmend an Bedeutung. Um ökologische und ökonomische Auswirkungen verschiedener Bodenbearbeitungssysteme auf Lößboden (L1 Lö 95/ 99) zu untersuchen, führt die Lehr- und Versuchsanstalt Bernburg seit 1996 Langzeit-Bodenbearbeitungsversuche durch. Vier grundsätzliche Bodenbearbeitungsverfahren werden neben einer Direktsaat auf Großparzellen von ca. 2 ha geprüft.

Nach Ertragseinbußen bei Zuckerrüben im ersten Versuchsjahr (ein bestehendes Risiko bei der Umstellung auf pfluglose Bodenbearbeitung) zeichnet sich in den Folgejahren bei Winterweizen und Wintergerste eine Tendenz zu leichten Ertragsvorteilen der reduzierten/ minimierten Bodenbearbeitung ab.

Abb. 4:

**Bodenbearbeitung und Bestelltechnik in der FF
LVA Bernburg "Flurweg I" Herbstanlage 1996
Nährstoffhaushalt (in 0 - 25 cm) nach d. 3. Ernte**



Hecken, Feldgehölze, Feldraine - Gestaltung der Feldflur zum Schutze des Bodens

Rolf Diemann (Halle/S.)

1. Einleitung

Das Bundesbodenschutzgesetz geht in § 17 im Zusammenhang mit der Bodenerosion durch Wasser und Wind auf naturbetonte Strukturelemente der Feldflur zum Schutze des Bodens ein und nennt als Beispiele Hecken, Feldgehölze und Ackerterrassen. Die in diesem Jahr erschienenen Grundsätze und Handlungsempfehlungen zu § 17 führen erläuternd dazu aus:

„Die Sicherung naturbetonter Strukturelemente in der Feldflur bzw. im Agrarraum ist sowohl Bestandteil ordnungsgemäßer Landwirtschaft als auch wichtiges Ziel des Naturschutzes. Die Bedeutung von naturbetonten Strukturelementen resultiert aus ihrem vielfältigen ökologischen und landeskulturellen Funktionen (Boden- u. Gewässerschutz, Lebensraumfunktion für Flora u. Fauna, Landschaftsvielfalt u. -eigenart). ... Bei der Neuanlage von Strukturelementen aus Bodenschutzgründen sollen soweit wie möglich ehemalige Wege, Feldgrenzen u.a. genutzt werden. Durch ihre Eingliederung in ein Gesamtkonzept der Agrarraumgestaltung dienen sie nicht allein dem Bodenschutz, sondern erfüllen auch weitere ökologische Funktionen besonders im Hinblick auf Artenvielfalt (Biotop- und Biotopverbundfunktion) sowie Vielfalt und Eigenart der Landschaft“.

Das Positionspapier verweist aber auch auf den unbefriedigenden Kenntnisstand und stellt dazu fest, daß konkrete Angaben, wieviel naturbetonte Strukturelemente notwendig sind, um Bodenschutzerfordernisse im Agrarraum zu gewährleisten, nur begrenzt zur Verfügung stehen.

Die Gestaltung der Feldflur durch naturbetonte Strukturelemente dient der Vorsorge, also dem Schutz vor Bodenerosion durch vorbeugende Maßnahmen, die eine Minderung der Bodenerosion nach Flächenumfang und Intensität bewirken.

2. Wassererosion

Zur Einschätzung der potentiellen, d.h. der möglichen Gefährdung von Ackerflächen durch Wassererosion in einem mehrjährigen Zeitraum wird bevorzugt die Allgemeine Bodenabtragsgleichung (ABAG) herangezogen. Die Gleichung gilt jedoch nicht für einzelne Erosionsereignisse. Dafür wurden spezielle Modelle entwickelt [s. z.B. Beitrag Schmidt in „Vorsorge von Bodenabtrag ...“ (1996)]. Die Allgemeine Bodenabtragsgleichung umfaßt sechs empirisch ausgewählte und multiplikativ verknüpfte Faktoren, die die Wassererosion wesentlich steuern (SCHWERTMANN u.a. 1987):

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

A = Potentieller Bodenabtrag (t/ha im mehrjährigen Mittel)

R = Regenfaktor

K = Erodierbarkeitsfaktor des Bodens

L · S = Topographiefaktor aus erosionswirksamer Hanglänge und Hangneigung

C = Bewirtschaftungsfaktor

P = Erosionsschutzfaktor.

Zum Einfluß einzelner Faktoren liegen langjährige Beobachtungsreihen vor. Von den für die Allgemeine Bodenabtragungsgleichung ausgewählten Faktoren kann die Landwirtschaft insbesondere den C-Faktor über den Anbau (Fruchtfolgegestaltung) sowie den P-Faktor beeinflussen. Letzterer beinhaltet die Auswirkungen von bereits realisierten erosionsmindernden Maßnahmen wie hangparallele Bewirtschaftung oder streifenförmige Verbauung. Darüber hinaus können reliefangepasste Schlageinteilung und Wegführung die erosionswirksame Hanglänge verkürzen, was im Regelfall nur bei Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz realisiert werden kann. Letztlich geht es vor allem darum, die Einzugsgebiete auf den Ackerflächen, in denen die Erosionsprozesse ihren Ausgang nehmen, durch Barrieren zu unterbrechen bzw. zu verkleinern.

Trotz einer Reihe von Unzulänglichkeiten beruhen Prognosen zur Wassererosion im wesentlichen auf dieser Gleichung, so dass, wenn auch mit Vorbehalten, inzwischen ein umfangreiches vergleichbares Material existiert. Für einzelne Bundesländer erfolgte auf der Grundlage dieser Gleichung eine vereinfachte regionale Einschätzung mit Hilfe eines Rasternetzes von etwa 2 km Seitenlänge. DEUMLICH und THIÈRE (1996) legten für die neuen Bundesländer auf einer anderen Grundlage (MMK) eine großräumige Abschätzung der potentiellen Wassererosionsgefährdung mit den Gemeinden als Bezugseinheit vor (Tab. 1), die für Sachsen-Anhalt die Karte 18 im Agraratlas (1997) darstellt.

Tab. 1: Potentielle Wassererosionsgefährdung in Sachsen-Anhalt

Erosionsgefährdung (% LN)				
ohne	gering	mäßig	stark	sehr stark
56	27	11	6	0

Die fünf Gefährdungsklassen verweisen gleichzeitig auf die Abstufung der bereits jetzt vorhandenen Degradation der Böden durch Wassererosion (Profilverkürzung). Innerhalb dieser Abstufung muß bereits die Klasse „mäßig“ als bedenklich angesehen werden und nicht erst die Klassen „stark“ oder „sehr stark“. Die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Jena legte den Beginn der kritischen Belastung durch Wassererosion auf 12,5 t/ha Bodenabtrag im Durchschnitt der Jahre fest. Ein geringer Wert wird folglich toleriert. Aus Thüringen liegt auch ein Verfahren zur Anwendung der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung auf Betriebsebene vor [Beitrag Werner in „Vorsorge vor Bodenabtrag ... (1996)].

AUERSWALD und PERGER entwickelten für die Anwendung der Bodenabtragungsgleichung ein PC-Programm.

3. Winderosion

Durch Windschutzpflanzungen versucht man schon seit längerem Bodenverwehungen zu mindern. In vielen älteren Windschutzpflanzungen dominiert die Hybridpappel, was besonders für die aus den fünfziger Jahren gilt. Pappeln wurden auch auf dafür ungeeigneten Standorten etabliert. Inzwischen sind sehr viele dieser Bestände brüchig geworden und bedürfen eines Umbaus, sofern die weitere Entwicklung nicht einer Sukzession überlassen bleiben soll. Um eine Schutzfunktion zu gewährleisten sind drei - bis vierreihige Pflanzungen erforderlich, was einer Breite von 4,5 bis 5,5 m entspricht. Die Schutzwirkung hängt entscheidend von der Höhe des Bestandes ab. Sie beträgt das Fünfundzwanzig- bis Dreissigfache der Höhe. Für die anzustrebende Höhe gibt es jedoch keine Standards. Sie sollte nicht zu hoch sein, da sonst eine weiterreichende Beschattung zur Ertragsminderung führt.

Bei einer Höhe von 10 m ergibt sich eine Schutzwirkung von ca. 250 m. Setzt man diesen Wert als Schlagbreite an und begrenzt die Schlaglänge auf 800 m, dann ergeben sich Schlaggrößen von etwa 20 ha, eine unter den agrarstrukturellen Bedingungen der neuen Bundesländer technologisch gerade noch zu vertretende Größenordnung für eine Bewirtschaftungseinheit.

Wollte man der Winderosion jedoch allein durch Hecken und Schutzstreifen begegnen, würde ein so enges Raster entstehen, wie es den offenen Agrarlandschaften insbesondere des Schwarzerdegebietes auch historisch nicht entspricht. Das Landschaftsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt (1994) führt als langfristiges Ziel 5 ha Windschutzpflanzungen oder auch Waldinseln pro 100 ha LF an. Diese Forderung läßt eine technologisch und betriebswirtschaftlich günstige Schlaggestaltung zu, wenn die Linienführung der Pflanzungen und die Anordnung der Feldgehölzflächen bewirtschaftungsgerechte Anforderungen berücksichtigt. Bei Windschutzpflanzungen muß daran gedacht werden, daß nicht allein eine Orientierung auf die Hauptwindrichtung erfolgt, da Winde aus anderen Richtungen durchaus beträchtliche Schadfälle bedingen. Eine regionale Analyse der Windrichtungsverhältnisse am Boden müßte das klären.

Zu den Schwerpunktgebieten der Winderosion gehören weite Teile der Löß-Agrarlandschaften. Spezielle Untersuchungen in den achtziger Jahren wiesen hier eine erhöhte Schadensquote an Pflanzenbeständen nach (HAUPT 1991, s. auch Erosionskarte im Landschaftsprogramm 1994). Der Agraratlas für das Land Sachsen-Anhalt (1997) enthält ebenfalls eine Karte zur potentiellen Winderosionsgefährdung wiederum auf Gemeindebasis.

4. Schlußfolgerungen und weitere Forschungsergebnisse

Bezüglich der Maßnahmen zur Eindämmung sowohl der Wasser- als auch der Winderosion sind wir der Auffassung, dass Flurelemente als Gegenmaßnahme ihre Funktion besitzen. Vorrangig kommt es aber auf die erosionsmindernde Wirkung von acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen an, wie sie auch während dieser Fachtagung erläutert wurden. Hier muß ein Schwerpunkt der weiteren Entwicklung von Verfahren und der Durchsetzung in der Landwirtschaftspraxis liegen.

An Vorschlägen zum Bodenschutz in der Feldflur besteht eigentlich kein Mangel [s. z.B. Beitrag Mo. Frielinghaus in „Vorsorge von Bodenabtrag ... (1996)]. Nach Kosten und Aufwand erreicht jedoch ein effektiver Erosionsschutz die Dimension einer Jahrhundertaufgabe.

Um den Erosionsschutz voranzubringen ist es deshalb notwendig, alle Möglichkeiten zu nutzen, die sich bieten. Dazu gehört mit bestimmten regionalen Schwerpunkten die Eingriffsregelung nach der Naturschutzgesetzgebung.

Im Zusammenhang mit der Gestaltung der Feldflur zum Schutze des Bodens sei noch auf zwei Aspekte eingegangen:

1. Das Problem der Schlaggröße, zu dem es ja eine Dauerdiskussion gibt
2. Der Anteil von Flurelementen oder Biotopen im Agrarraum überhaupt.

Eine gemeinsame Studie der Landgesellschaft Sachsen-Anhalt und des Institutes für Agrarökonomie und Agrarraumgestaltung (Landgesellschaft 1996) stellt hinsichtlich der technologischen Eignung von Schlägen unter den Bedingungen des Einsatzes von Großmaschinen zunächst fest, daß es eine optimale Schlaggröße aus technologischer Sicht nicht geben kann, sondern nur eine Annäherung an praktikable Bereiche, da die Einsatzbedingungen stark variieren. Schlaglängen über 800 m sind als kritisch zu beurteilen, was aus der Dimensionierung der Vor-

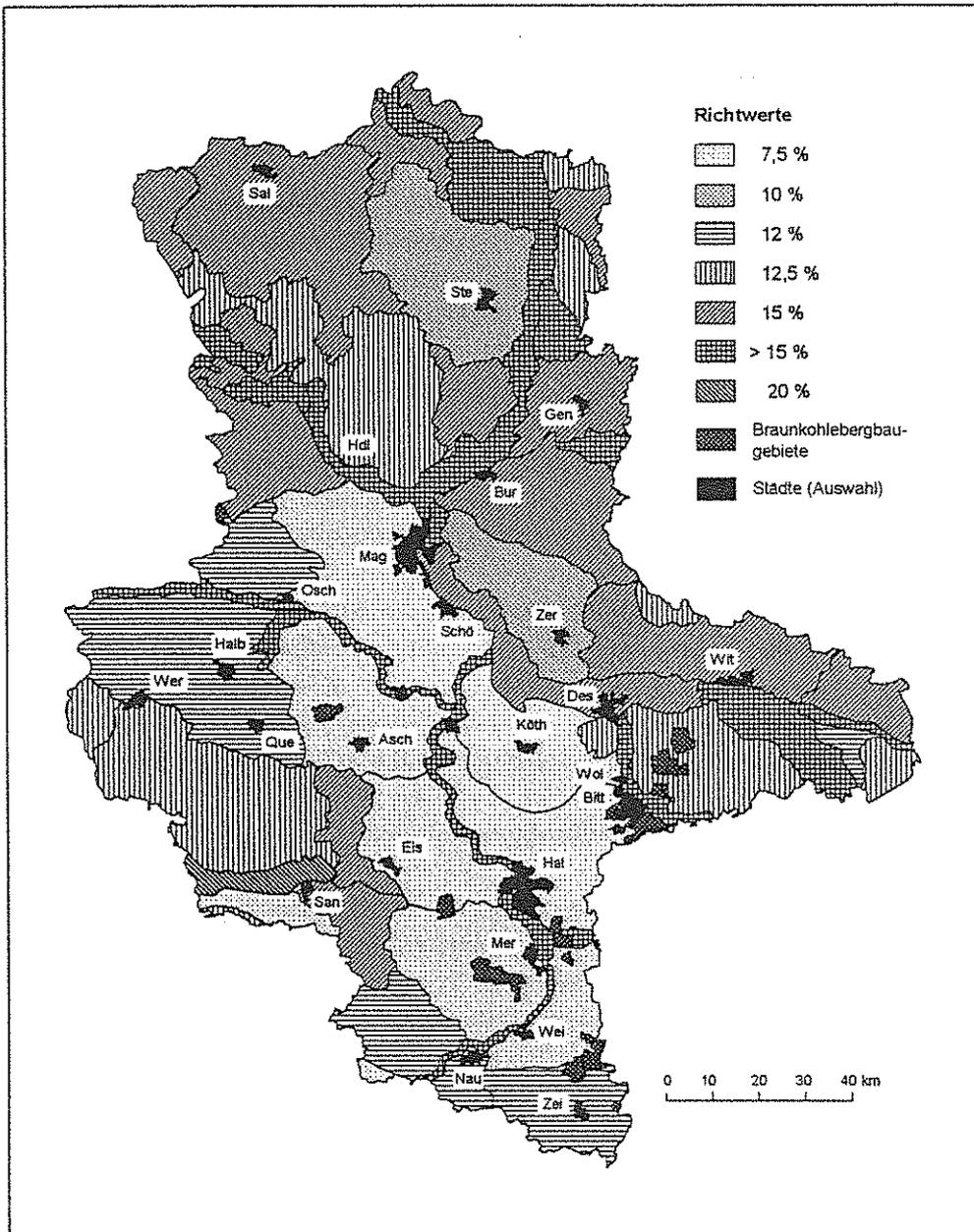


Abb.1: Anteil ökologisch-landeskultureller Vorrangflächen in den Agrarräumen Sachsen-Anhalts

ratsbehälter und Bunker resultiert. Schläge über 50 ha bringen keine nennenswerten Einsparungen an Hilfszeiten beim Maschineneinsatz mit sich, wobei als Schlagform größerer Schlägen eher das Quadrat zu empfehlen ist, bei kleineren dagegen das langgestreckte Rechteck. Auch aus Gründen des Bodenschutzes geht es nicht um die Propagierung relativ kleiner Schläge unterhalb einer Schwelle effektiver technologischer und betriebswirtschaftlicher Eignung. In den neuen Bundesländern geht es in erster Linie um den Abbau der nach wie vor häufigen Übergrößen bei den Schlägen, wofür der angeführte 50 ha-Grenzwert oder auch ein anderer das Entscheidungskriterium darstellt. So gesehen, muß die Schlaggestaltung als ein Kompromiß zwischen Landnutzung und Natur- bzw. Ressourcenschutz begriffen werden, was folglich landeskulturelle Maßnahmen im Agrarraum einschließt.

Für den Aufbau eines Ökologischen Verbundsystems in den Agrarlandschaften Sachsen-Anhalts mit einem ergänzenden Netz flächiger und linearer Strukturelemente in der Feldflur wurden regional differenzierte Richtwerte kalkuliert (Abb. 1), die für die jeweiligen Agrarräume gelten. Sie schließen bereits vorhandene Strukturelemente mit ein. Strukturelemente, die in die Feldflur speziell zum Schutz des Bodens eingebracht werden, sollten sich in das Verbundsystem der Agrarlandschaft einordnen und damit weitere ökologische Funktionen erfüllen, wie in den „Grundsätzen und Handlungsempfehlungen ...“, (1999) gefordert.

Literatur

Agraratlas für das Land Sachsen-Anhalt (1997). - Hrsg. vom MRLU LSA. - Magdeburg

DEUMLICH, D. u. THIÈRE, J. (1996): Einschätzung der potentiellen Wassererosionsgefährdung für Gemeinden und Regionen der Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Thüringen und Sachsen. - Arch. f. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenkunde. 40, S. 335-343

DIEMANN, R. u. ARNDT, O. (2000): Regionale Bodennutzungstypen und Richtwerte für den Biotopverbund im Agrarraum des Landes Sachsen-Anhalt. - Hercynia N.F. 37, im Druck

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBdSchG) vom 17. März 1998. - Bundesgesetzblatt T.I (1998), S. 502-510

Grundsätze und Handlungsempfehlungen zur guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung nach § 17 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998. - Bundesanzeiger v. 20.04.1999 51 (1999), S. 6585-6587

HAUPT, R. (1991): Regionale Differenzierung von Schutzmaßnahmen gegen die Winderosion auf den Gebiet der ehemaligen DDR. - Feldwirtschaft 32, S. 33-35

Landgesellschaft Sachsen-Anhalt (1996): Grundsatzuntersuchungen zum ländlichen Wegebau in Sachsen-Anhalt. - Studie im Auftrag des MRLU LSA. - Magdeburg

Landschaftsprogramm des Landes Sachsen-Anhalt (1994) - Min. f. Umwelt u. Naturschutz LSA. - Magdeburg

SCHWERTMANN, U.; VOGL, W. u. KAINZ, M. (1987): Bodenerosion durch Wasser. Vorhersage des Abtrages und Bewertung von Gegenmaßnahmen. - Stuttgart

Vorsorge vor Bodenabtrag und Sanierung von Erosionsschäden. Umsetzung von Grundlagentkenntnissen in der Praxis des Bodenschutzes. Tagungsband (1996). - Schriftenreihe d. Thür. Landesanst. f. Umwelt Nr. 16/96. - Jena

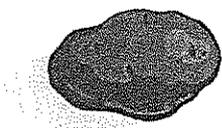
AUERSWALD, K./ PERGER, P. (1998): Bodenerosion durch Wasser – Ursachen, Schutzmaßnahmen und Prognosen mit PC ABAG. AID Heft 1378/1998, Bonn

Anschrift des Vf.:

Dr. Rolf Diemann, Institut für Agrarökonomie und Agrarraumgestaltung der Landwirtschaftlichen Fakultät der Martin-Luther-Universität; Adam-Kuckhoff-Str. 15, 06108 Halle.

Jetzt schlägt deine schlimmste Stunde,
du Ungleichrunde,
du Ausgekochte, du Zeitgeschälte,
du Vielgequälte,
du Gipfel meines Entzückens,
Jetzt kommt der Moment des Zerdrückens,
Mit der Gabel – sei stark!
Ich will auch Butter und Quark
Oder Kümmel, auch Leberwurst in dich stampfen.
Mußt nicht gleich so ängstlich dampfen.
Ich möchte dich noch einmal erfreun.
Soll ich Schnittlauch über dich streun?
Oder ist dir nach Hering zumut?
Du bist ein rührend junges Blut.
Deshalb schmeckst du besonders gut.
Wenn das auch egoistisch klingt,
so tröste dich damit, du wundervolle Pellka,
dass du eine Edelknolle warst,
und dass dich ein Kenner verschlingt.

RINGELNATZ



Anbau und Sorten - Ergebnisse der Landessortenversuche Kartoffeln 1997 - 1999

THOMASCHEWSKI, H.

Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt des Landes Sachsen-Anhalt

Übersicht zur Fruchtart

Der seit Jahren anhaltende Anbaurückgang von Speisekartoffeln in Sachsen-Anhalt hat sich 1999 nicht weiter fortgesetzt. Insgesamt standen 15.918 ha Kartoffeln im Anbau. Tabelle 1 zeigt, daß mittlerweile auf 60 % der Fläche Wirtschaftskartoffeln angebaut werden und dieser Vertragsanbau das stabilste Segment im Kartoffelanbau darstellt. Der Frühkartoffelanbau hat sich ebenfalls etwas stabilisiert, jedoch auf sehr geringem Niveau. Eine rentabilitätssichernde Produktion, wie in den süddeutschen Frührodegebieten, ist kaum möglich. Hauptziel des Frühanbaues in Sachsen-Anhalt ist es, mit regionaler Ware den Zeitraum zwischen der Verfügbarkeit von Kartoffeln aus den begünstigten Frühanbaugebieten und der normalen Ernte zu überbrücken.

Tab. 1: Kartoffelanbau in Sachsen-Anhalt 1995 - 1999 (in ha)

	1995	1996	1997	1998	1999
frühe Speisekartoffeln (Rg. 1 u. 2)	908	531	551	345	524
Wirtschaftskartoffeln (Rg. 2, 3 u.4)	9158	9441	8838	9087	9491
Speisekartoffeln (Rg. 3 u. 4)	7457	8257	6282	5559	5904
gesamt	17.523	18.229	15.671	14.991	15.918

In Sachsen-Anhalt wurden 1999 auf 5.904 ha mittelfrühe und mittelspäte Speisekartoffeln angebaut. Die mittelfrühen Speisesorten haben von den Speisesorten die größte Anbaubedeutung, denn sie eignen sich sowohl für die sofortige Vermarktung nach der Ernte, die Einkellerung als auch für die Einlagerung und spätere Vermarktung bis zum Anschluß an die neue Frühkartoffelernte. Anbaubedeutung und Sortenumfang der mittelspäten bis späten Speisesorten sind bedingt durch späte Abreife, oftmals Ernte bei ungünstiger Witterung und damit verbunden schlechtere Lagerfähigkeit und Qualität gering.

Die Rentabilität der Speisekartoffelerzeugung ist nur zu sichern, bei möglichst geringen Produktionskosten, hohen Marktwareerträgen und guten Knollenqualitäten und dem gesicherten Absatz. Aber auch die Direktvermarktung ist in Sachsen-Anhalt von Bedeutung. Der Landwirt sollte deshalb bei der Sortenwahl nur die leistungs- und vermarktungsfähigen Speisesorten auswählen, welche 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 das Ertrags- und Qualitätsrisiko zu mindern und die Konkurrenzfähigkeit zu erhalten.

Für Wirtschaftskartoffeln gelten hinsichtlich des vertragsgebundenen Anbaues die gleichen Grundsätze. In Sachsen-Anhalt wurden 1999 auf 9.491 ha Wirtschaftskartoffeln (frühe, mittelfrühe u. 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 termingerechten Belieferung der Verarbeiter um die Stärkeleistung der Sorten.

Die Pflanzkartoffelvermehrung stieg in Sachsen-Anhalt 1999 um 11,3 % an. Den größten Anteil nehmen die mittelfrühen, mittelspäten und EU- Sorten ein, wobei es sich bei diesen Sorten überwiegend um Wirtschaftssorten handelt (Tabelle 2).

Tab. 2: Reifegruppenanteile und Anzahl vermehrter Sorten 1999 in Sachsen-Anhalt

Reifegruppe	angemeldete Vermehrungsfläche ha	Anteil gesamt %	Anzahl Sorten
sehr früh	41,49	3,97	7
früh	132,33	12,65	18
mittelfrüh	416,95	39,93	26
mittelspät	193,21	18,50	14
EU-Sorten	260,48	24,95	8
gesamt	1.044,46		

Quelle: LUFA Sachsen-Anhalt, Dez. Saatgutenerkennung, Samenprüfung

Witterung und Wachstum

Witterungsbedingt erfolgte die Pflanzung bis Ende der zweiten Aprildekade. Der Aufgang war in den Landessortenversuchen zügig und gleichmäßig. Spätfrost trat 1999 nur sehr begrenzt auf. Fehlende Niederschläge im Frühjahr und Vorsommer verhinderten auf den leichten Standorten eine üppige Krautentwicklung. Auf den besseren Standorten entwickelten sich bei ausreichender Wasserversorgung gute Bestände. In Beetzendorf (Altmark) förderte die wechselhafte Witterung stärker den Befall mit *Alternaria*. Ab Mitte Juni fielen dann nur vereinzelt Niederschläge, es wurde zunehmend trockener. Krautfäule trat dadurch nur noch in geringem Umfang auf. Bei früher Rodung (60 Tage nach Aufgang) waren die Sorten der sehr frühen Reifegruppe ähnlich losschalig wie im Vorjahr. Der Juli zeigte sich sehr warm und trocken mit hoher Verdunstung. Dadurch kam es bei den Sorten der mittelfrühen bis späten Reifegruppe insbesondere auf den leichten Standorten zum frühzeitigen Welken und zur schnellen Abreife des Kartoffelkrautes. Der Knollenzuwachs war hier nur noch gering. Mängel in der äußeren und inneren Knollenqualität traten wie in den Vorjahren nur in geringem Umfang auf, Schorf in Beetzendorf bei allen Sorten, stärker bei Juvena, Baltica, Quarta und Adretta. Einen erhöhten Anteil an Wachstumsrissen zeigten in Biendorf Belladonna, Cilena und Rasant.

Ertragsverhalten

Speisesorten

In der sehr frühen Reifegruppe wurden bei früher Rodung (60 Tage nach Aufgang) auf allen Standorten deutlich höhere Marktwareerträge als im Vorjahr erreicht. Bei der frühen Reifegruppe (Rodung 90 - 95 Tage nach Aufgang) lagen die Marktwareerträge auf den D-

Standorten bei 391 dt/ha und auf den Löß-Standorten bei 515 dt/ha. Gegenüber dem Vorjahr sind, entsprechend örtlich unterschiedlicher Wasserversorgung, in Walbeck deutlich höhere Erträge bzw. in Beetzendorf niedrigere Erträge realisiert worden.

Die erreichten Marktwareerträge der mittelfrühen bis späten Reifegruppe lagen auf den Löß-Standorten auf dem hohen Vorjahresniveau. Auf allen D-Standorten lagen die Ertragsleistungen unter Vorjahresniveau.

Wirtschaftssorten

Die erreichten Stärkeerträge lagen bei den Sorten der frühen Reifegruppe höher als in den Vorjahren. Bei den Sorten der mittelfrühen und mittelspäten bis späten Reifegruppe konnten dagegen die guten Vorjahresergebnisse, bei allerdings sehr hohen Stärkegehalten, nicht erreicht werden.

Die nachfolgenden Hinweise zum Sorteneinsatz 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 1999 standen 52 Sorten in den Prüfungen. In die Auswertungen wurden nur Sorten einbezogen, die 1999 und in mindestens einem der Vorjahre in den Landessortenversuchen geprüft wurden (Tabellen 3 - 8).

Sehr frühe Reifegruppe - Speisesorten (frühe Rodung)

Arkula kam mit den Wachstumsbedingungen 1999 am besten zurecht und erreichte die höchsten Erträge. Sie ist hellgelb, großfallend und zeigte eine gute Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Standortbedingungen. Besonders in Trockenjahren erreicht sie durch 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** bestätigte in diesem Jahr ihr gutes Ertragsniveau 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. **Berber (Ro 1)** lag im Ertrag auf fast allen Standorten auch 1999 unter dem Durchschnitt. Sie ist für den Anbau auf ostdeutschen Frührodestandorten aufgrund langsamer Jugendentwicklung und höherer Ansprüche an die Wasserversorgung nicht geeignet. Ebenso wird ihr Anbau für Standorte, die Eisenfleckigkeit und Schorfbefall fördern, nicht empfohlen. Berber hat einen sehr guten Geschmack. Die Kochdunkelung ist gering. **Christa (Ro 1)** zeigte über die Jahre stärkere Ertragsschwankungen. Auf D-Standorten differieren die Ertragsleistungen dabei noch deutlich stärker als auf Löß-Standorten, hier wurden in diesem Jahr noch mittlere Erträge erreicht. Auf den D-Standorten lag der Marktwareertrag deutlich unter dem Durchschnitt. 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 auf allen Standorten stabil 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. Beizung wird empfohlen.

Astoria (Ro 1,4) zählt zu den später reifenden Sorten und bestätigte nach zweijähriger Prüfung in der frühen Rodung ihre nur schwachen Ertragsergebnisse vom Vorjahr. Sie erreicht ihre volle Leistungsfähigkeit erst bei späterer Rodung. Zu beachten sind ihre Anfälligkeit für Eisenfleckigkeit und Schorf.

Tab. 3: LSV-Kartoffeln - sehr frühe Reifegruppe - Speisesorten 1997 - 1999
(frühe Rodung 60 Tage nach Aufgang)
Gesamtertrag und Marktwareanteil relativ zur Bezugsbasis (Sorten 1 - 5)

Jahr	Gesamtertrag relativ			Marktwareanteil %		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Mittel BB dt/ha	321	344	426			
Mittelwert				90,4	95,4	95,3
Orte	4	3	4	4	3	4
Arkula	97	100	105	93	98	98
Atica	110	103	103	93	97	96
Berber	88	89	95	90	94	97
Christa	101	103	96	86	97	95
Molli	104	105	102	90	94	95
Astoria		80	90		93	92

Frühe Reifegruppe - Speisesorten (späte Rodung)

Cilena (Ro 1) erreichte zumeist nur ein geringes Ertragsniveau. Für hohe Erträge sind Beregnung oder Standorte mit guter Wasser- und Nährstoffversorgung erforderlich. Sie gehört zu den Qualitätssorten im Kochtyp festkochend. Auf leichten Böden ohne Beregnung kann es zu einer Zunahme von Zwiewuchs und Kindelbildung kommen und damit zu einer Verringerung des Marktwareanteils. **Exempla (Ro 1,4)** erreichte nach guten Ertragsleistungen 1997 und 1998 in diesem Jahr nur mittlere Marktwareerträge. Der Anteil innerer und äußerer Knollenmängel ist gering. Sie besitzt eine gute Speisequalität. **Marabel (Ro 1,4)** zeigte in allen Prüffahren und 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. **Rasant (Ro 1,4)**, eine Sorte mit hellroter Schale, erzielte auf D-Standorten mittlere, auf Löß-Standorten nur unterdurchschnittliche Ertragsleistungen. Ihre Krankheitsanfälligkeit ist gering. Die Knollenqualität ist gut. Damit ist sie für ökologisch orientierte Landwirtschaftsbetriebe eine interessante Anbaualternative. Von den zweijährig geprüften Sorten erreichten **Baltica (Ro 1,4)**, **Belladonna (Ro 1,4)**, **Lady Felicia (Ro 1)** und **Vitesse (Ro 1,4)** deutlich überdurchschnittliche Ertragsleistungen. **Vitesse** lag im Ertrag sogar erheblich über der bisher ertragreichsten, mehrjährig geprüften **Marabel**.

Delikat (Ro 1,4) und **Rikea (Ro 1)** 1999 nicht mehr in den Prüfungen, erzielten in den Vorjahren stabile Marktwareerträge bei guter Speisequalität. **Karlana (Ro 1,4)**, 1999 in der frühen Reifegruppe - Wirtschaftssorten geprüft, ist eine universell verwendbare Frühkartoffel (Speise-, Stärke- und Veredlungssorte) mit einer meist nur unterdurchschnittlichen Ertragsfähigkeit. 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.

Tab. 4: LSV-Kartoffeln - frühe Reifegruppe - Speisesorten 1997 - 1999
 (späte Rodung 90 - 95 Tage nach Aufgang)
 Gesamtertrag, Marktwareanteil und Stärkegehalt relativ zur Bezugsbasis
 (Sorten 1 - 4)

Jahr	Gesamtertrag relativ			Marktwareanteil %			Stärkegehalt %		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Mittel BB dt/ha	421	420	474						
Mittelwert				88,3	93,5	93,5	13,7	14,9	15,8
Ort	4	3	4	4	3	4	4	3	4
Cilena	83	84	88	86	92	94	13	15	15
Exempla	102	109	101	88	93	91	16	17	18
Marabel	111	110	111	91	97	96	13	13	14
Rasant	104	98	101	89	92	94	13	14	16
Aurelia		106	106		89	91		17	19
Baltica		113	105		96	94		16	18
Belladonna		110	114		90	90		13	14
Lady Felicia		106	109		96	95		14	14
Vitesse		124	124		97	97		14	15

Mittelfrühe Reifegruppe - Speisesorten

Adretta weist im Prüfsortiment die kürzeste Vegetationszeit auf. Sie erreichte daher auch nicht die Leistungen des Sortimentes und sollte als frühe Anschlußsorte eingeordnet werden. Wegen ihrer Mehligkeit wird sie vor allem von den Verbrauchern der neuen Bundesländer geschätzt. Die Knollenqualität kann durch Wachstumsrisse, Schorf, aber auch Schwarzfleckigkeit beeinträchtigt werden, Beizung wird besonders empfohlen. **Agria (Ro 1)** bestätigte ihre sehr guten Ertragsleistungen. Sie ist großfallend und besitzt sowohl gute Speisequalitäts- als auch Rohstoffeigenschaften für die Veredlung. Ihre hohe Schorfanfälligkeit ist unbedingt zu berücksichtigen. Sie verfügt über eine hohe Keimruhe, Beizung wird empfohlen. **Likaria (Ro 1,4)** entwickelte sich zügig, reifte frühzeitig ab und erreichte daher nicht die Erträge der späteren Sorten. Sie verfügt aber über gute Geschmackseigenschaften. Beizung wird empfohlen. **Quarta (Ro 1,4)** gehört in der Reifegruppe ebenfalls zu den früher abreifenden Sorten. Quarta erreichte daher nicht die Erträge der späteren Sorten. Sie hat eine anhaltend gute Speisequalität, eine geringe Neigung zu Schwarzfleckigkeit, eine besondere Schäleignung, geringe Anfälligkeit für Eisenfleckigkeit und Schorf. **Satina (Ro 1)** erreichte in Sachsen-Anhalt stabil überdurchschnittliche Erträge. Sie ist rundoval, großfallend mit wenig äußeren und inneren Mängeln. Die Speisequalität ist gut. Ihre Neigung zur Schwarzfleckigkeit ist gering. Die Beizung wird empfohlen. **Marena (Ro 1,4)**, eine mittelspäte Speisekartoffel, wurde 1999 erstmals im LSV mittelfrühe Reifegruppe geprüft und zeigte hier ein gutes Leistungsvermögen. Ihre Anfälligkeit gegenüber Krautfäule ist gering. Sie liegt ruhig im Winterlager. Ihre Beschädigungsempfindlichkeit ist sehr gering.

Tab. 5: LSV-Kartoffeln - mittelfrühe Reifegruppe - Speisesorten 1997 - 1999
Gesamtertrag, Marktwareanteil und Stärkegehalt relativ zur Bezugsbasis
(Sorten 1 - 5)

Jahr	Gesamtertrag relativ			Marktwareanteil %			Stärkegehalt %		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Mittelwert	475	528	427	95,2	97,5	97,0	14,5	15,7	16,7
Ort	3	2	3	3	2	3	3	2	3
Adretta	86	93	90	91	96	95	15,4	17,0	18,4
Agria	116	116	116	97	99	99	14,4	14,9	16,5
Likaria	95	102	94	94	97	97	13,7	15,3	16,1
Quarta	95	85	89	96	98	96	14,2	15,2	16,2
Satina	107	103	110	97	98	99	14,9	16,1	16,2

Reifegruppe 2 - Wirtschaftssorten

Kanjer reifte am spätesten ab. Sie brachte mittlere bis überdurchschnittliche Knollenerträge. Sie erreicht sehr hohe Stärkegehalte, dadurch konnte sie 1999 überdurchschnittliche Stärkeerträge realisieren. Karlena (Ro 1,4) dient vorrangig als Rohstoff für Veredlungszwecke. Sie ist großfallend und erzielt mittlere Knollenerträge. 1999 erreichte sie bei einem Stärkegehalt von 19,1 % nur unterdurchschnittliche Stärkeerträge. Ute (Ro 1-3, 5) ist nach wie vor 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. Sirius (Ro1,4) erreichte nach zwei Prüffahren im Mittel nicht das Niveau der besten Sorten.

Tab. 6: LSV-Kartoffeln - frühe Reifegruppe - Wirtschaftssorten 1997 - 1999
(späte Rodung 90 - 95 Tage nach Aufgang)
Gesamtertrag, Stärkeertrag und Stärkegehalt relativ zur Bezugsbasis
(Sorten 1 - 3)

Jahr	Gesamtertrag relativ			Stärkeertrag relativ			Stärkegehalt %		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Mittelwert				77,4	82,7	90,3	18,7	20,5	20,5
Mittel BB	411	405	439						
Ort	4	3	4	4	3	4	4	3	4
Kanjer	106	97	101	110	100	106	19,4	21,1	21,8
Karlana	91	96	100	85	91	93	17,6	19,4	19,1
Ute	103	107	99	105	110	101	19,1	20,9	20,9
Sirius		104	97		105	95		20,7	20,1

Mittelfrühe Reifegruppe - Wirtschaftssorten

Ponto (Ro 1-5) erreichte aufgrund eines sehr hohen Gesamtertrages 1999 sehr gute Stärkeerträge. Die Ertragsleistungen von Albatros (Ro1,4), Elkana (Ro1-3) und Stabilo (1-3) unterlagen stärkeren Schwankungen. Im Mittel wurde der Stärkeertrag von Ponto 1999 nicht übertroffen.

Tab. 7: LSV-Kartoffeln - mittelfrühe Reifegruppe - Wirtschaftssorten 1997 - 1999
Gesamtertrag, Stärkeertrag und Stärkegehalt relativ zur Bezugsbasis
(Sorten 1 - 3)

Jahr	Gesamtertrag relativ			Stärkeertrag relativ			Stärkegehalt %		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Mittel BB dt/ha	441	473	377						
Mittelwert				90,5	101,2	86,0	20,4	21,3	23,1
Ort	3	2	3	3	2	3	3	2	3
Albatros	90	99	92	94	104	95	21,5	22,9	23,1
Elkana	103	92	105	102	90	102	20,2	21,4	22,3
Ponto	107	109	103	104	106	103	19,6	20,8	22,6
Stabilo		117	92		113	99		20,3	24,4

Mittelspäte - späte Reifegruppe - Wirtschaftssorten

Astarte (Ro1) zählt zu den spätreifenden Sorten. Sie erzielte mittlere bis hohe Stärkeerträge bei guten Stärkegehalten. Indira (Ro 1,4) erwies sich auch 1999 als ertragsstark und erreichte ein stabiles Ertragsniveau. Der Stärkegehalt lag 1999 bei 23,7 %. Indira verfügt über eine gute Virusresistenz. Karakter (Ro1-4) erreichte auch in diesem Versuchsjahr überdurchschnittliche Stärkeerträge mit deutlichen Vorteilen auf den leichteren Standorten. Kardal (Ro 1,4) und Kuras (Ro 1,4) erzielten nach schwächeren Vorjahresleistungen wieder überdurchschnittliche Stärkeerträge bei sehr hohen Stärkegehalten von über 24 %. Tomba (Ro 1,4) zeigte von den etwas älteren Sorten nach guten Vorjahresleistungen wieder schwächere Leistungen bei Stärkegehalten von 24,1 %. Bonanza (Ro 1,4) und Sjamero (Ro 1-4) erreichten u. a. aufgrund geringerer Stärkegehalte nicht die Leistungen der besten Sorten.

Tab. 8: LSV-mittelspäte bis späte Reifegruppe - Wirtschaftssorten 1997 - 1999
 Gesamtertrag, Stärkeertrag und Stärkegehalt relativ zur Bezugsbasis
 (Sorten 1 - 8)

Jahr	Gesamtertrag relativ			Stärkeertrag relativ			Stärkegehalt %		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Mittel BB dt/ha	545	599	378						
Mittelwert				109,7	118,1	89,3	19,9	19,5	23,4
Ort	3	2	3	3	2	3	3	2	3
Astarte	99	91	104	102	97	104	20,5	20,8	23,6
Bonanza	107	97	93	97	97	90	17,8	19,7	22,9
Indira	104	96	104	103	98	105	19,8	20,2	23,7
Karakter	97	107	108	97	109	105	19,8	19,6	22,9
Kardal	105	96	104	117	98	109	22,0	19,8	24,8
Kuras	99	104	100	97	98	103	19,6	18,4	24,1
Sjamero	92	105	96	86	95	90	18,5	17,5	21,7
Tomba	97	104	92	101	109	94	20,9	20,6	24,1

Hinweise zur Verhinderung der Einschleppung und Verbreitung der bakteriellen Ring- und Schleimfäule der Kartoffel sowie Informationen zur Beschaffenheitsprüfung, dem Stand der Untersuchungen zu Kartoffelnematoden und dem Auftreten von Rotfäule an Kartoffeln

Herold, H.

Landespflanzenchutzamt Sachsen-Anhalt

Besondere Aufmerksamkeit erfordern die beiden Quarantänekrankheiten **Bakterienring- und Schleimfäule**. Letztere ist in Sachsen-Anhalt zum Glück noch nicht aufgetreten. Bei der Bakterienringfäule gab es in der Vergangenheit bisher vier Befallsnachweise hauptsächlich bei Speise- und Wirtschaftskartoffeln. Zu den gesetzlichen Grundlagen ihrer Bekämpfung siehe Darstellung 1. Auf die negativen Konsequenzen bei festgestelltem bzw. wahrscheinlichem Befall muss eindringlich hingewiesen werden. Bei Lieferung von Kartoffeln in andere Bundesländer oder Mitgliedstaaten der EU sowie Export in Drittländer muss immer mit einer Nachkontrolle auf das Vorhandensein dieser beiden Quarantäneerreger gerechnet werden. Zur Ursachenermittlung, den Auflagen für einen Befallsbetrieb und der Verwendung befallener bzw. wahrscheinlich befallener Partien siehe Darstellung 2. Die Erzeuger werden aufgefordert, aus Gründen der eigenen Sicherheit Kartoffeln, die für den Verkauf außer Landes vorgesehen sind, unbedingt im Landespflanzenchutzamt untersuchen zu lassen. Obwohl 1999 im Vergleich zum Vorjahr der Anteil der untersuchten Speise- und Wirtschaftskartoffeln angestiegen ist (373 Proben) besteht im Vergleich zu anderen Bundesländern noch ein Nachholbedarf.

Bei der Pflanzkartoffelvermehrung zeigt sich 1999 im Ergebnis der **Augenstecklingsprüfung** folgendes Bild: Bisher mussten 8,7 % der Vermehrungsflächen aberkannt werden. Das sind weniger als in den letzten zwei Jahren. Als Ursachen werden ein relativ früher Zuflug von virusübertragenden Blattläusen und immer noch Mängel in der Selektion sowie nicht rechtzeitige Krautabtötung gesehen. Hauptursache für die Aberkennung war Befall durch das Y-Virus. Besonders betroffene Sorten sind unter anderem Elkana, gefolgt von Hansa, Calla und Bonanza.

Durch den Neubau eines Gewächshauses am Standort Magdeburg haben sich die Arbeitsbedingungen für die Durchführung der Beschaffenheitsprüfung deutlich verbessert. Die Untersuchungen von Proben auf **Kartoffelnematodenbefall** verliefen planmäßig. Bisher wurden 12.549 Proben untersucht, 1998 waren es 11.156 Proben. Der Befall mit Kartoffelnematoden ist insgesamt schwach, wenn man von Einzelflächen absieht. Auf die Notwendigkeit, Pflanzkartoffeln nur auf befallsfreien Flächen anzubauen und die erforderlichen Anbaupausen einzuhalten, wird nochmals hingewiesen.

1999 trat in Sachsen-Anhalt erstmals die **Rotfäule an Kartoffeln** auf. Die Symptome lassen sich wie folgt beschreiben: Das Fleisch ist nach dem Aufschneiden der Kartoffel zunächst weiß, verfärbt sich unter Luftzutritt nach 20 Minuten rosa und nach zwei Stunden schwarz. Bei starkem Befall ist bereits das aufgeschnittene Knollengewebe schwarz. Bisher handelt es sich nur um einen Einzelfall, wobei das verstärkte Auftreten in einem Lagerhaus durch hohe Temperaturen zum Zeitpunkt der Ernte begünstigt wurde.

Darstellung 1

Bekämpfung der Bakteriellen Ringfäule der Kartoffeln

Gesetzliche Grundlagen

- Kartoffelschutzverordnung in der Fassung vom 29.10.1997 (BGBl. I S. 2604)
- Pflanzenbeschauverordnung in der Fassung vom 05.05.1999 (BGBl. I S. 855)
- Pflanzkartoffelverordnung in der Fassung vom 23.07.1997 (BGBl. I S. 1906)
- Vorsorgeprogramm des Landes Sachsen-Anhalt von 1998

Definitionen/Standards

Befall

serologischer Test und Biotest = positiv

wahrscheinlicher Befall

1. alle Partien, die sich zum Zeitpunkt der Befallsfeststellung im Betrieb befinden
2. Schwesterpartien mit negativem Testergebnis, wenn Befall klonalem Ursprungs ist (Ausgangspflanzgut)

amtliche Probenahme und serologische Untersuchung

bei Pflanzkartoffeln

200 Knollen/25 t bzw.

200 Knollen/angefangene 3 ha

bei Speise- und Wirtschaftskartoffeln

200 Knollen/einheitliche Partie

Kosten für Probenahme und Untersuchung (lt. AllGO LSA):

1 Probe = 160 DM

Darstellung 2

Auswirkungen auf Betriebe bei festgestelltem oder wahrscheinlichem Befall mit Bakterieller Ringfäule der Kartoffeln

1. Ursachenermittlung

- alle weiteren Partien des Betriebes sind zu beproben und zu untersuchen
- alle Schwesterpartien der befallenen Partie sind zu beproben und zu untersuchen (Nachweis des Ausgangsmaterials)

2. Auflagen für den Befallsbetrieb

- Anbausperre der Befallsfläche für 3 Jahre (Durchwuchs- und Wirtschaftspflanzenbeseitigung), nach Anbausperre ist zur Erzeugung von Speise- und Wirtschaftskartoffeln nur zertifiziertes Pflanzgut zu verwenden
- alle übrigen Flächen werden zur Sicherheitszone erklärt (Anbau von Kartoffeln nur mit Basis- oder zertifizierten Pflanzkartoffeln)
- geerntete Pflanzkartoffeln getrennt von Speise- und Wirtschaftskartoffeln lagern
- Reinigung und Desinfektion der verwendeten Anbau- und Erntetechnik und benutzter Geräte

3. Verwendung *befallener* Partien

- gedämpft zur Verfütterung
- für Brennereien
- Direktlieferung zur Verarbeitung an einen Betrieb, der über Reinigungs- und Desinfektionsmöglichkeiten und Anlagen zur Behandlung der Abfälle verfügt

4. Verwendung *wahrscheinlich befallener* Partien

- als Speise- oder Industriekartoffeln in Verpackung zur unmittelbaren Abgabe an Endverbraucher
- gedämpft zur Verfütterung
- für Brennereien
- Lieferung an Verarbeitungsbetriebe

Konzept für eine effektive Strategie gegen Krautfäule in Kartoffeln

Rücker, P.

Landespflanzenchutzamt Sachsen-Anhalt

Die Krautfäule zählt nach wie vor zu den bedeutendsten Krankheiten im Kartoffelanbau, da bei günstigen Witterungsbedingungen für den Erreger Ertragseinbußen bis zu 40 % und bei einem zeitigen Zusammenbruch der Bestände auch Totalausfälle möglich sind. Im Interesse der Umsetzung eines integrierten Pflanzenschutzes sollten, um nicht schon in der infektiionsfreien Zeit Fungizidapplikationen durchzuführen, Vorhersageverfahren zur Festlegung des Spritzbeginns genutzt werden. Dafür steht das auch in Sachsen-Anhalt erfolgreich getestete Prognosemodell SIMPHYT I zur Verfügung. In die regionalen Spritzstartempfehlungen des Warndienstes fließen u.a. auch weitere Beobachtungen zum Beispiel von Primärherden ein, so dass von einer relativ hohen Sicherheit ausgegangen werden kann und Routinespritzungen ab Reihenschluss unterbleiben sollten.

Um eine effektive Behandlungsstrategie zu gewährleisten, wird empfohlen, nachfolgende Punkte zu beachten, da zur erfolgreichen Verhinderung von Krautfäulebefall eine Vielzahl von Faktoren zu berücksichtigen sind. Durch Beachtung der befallsbeeinflussenden Faktoren vor Ort und einer Einbindung witterungsgestützter Prognoseverfahren wird eine optimierte schlagbezogene Bekämpfung möglich.

1. Beurteilung der Situation vor Ort (Bestandesüberwachung)

- Befallssituation
- Krautzuwachs
- Sortenanfälligkeit
- Bestandesdichte
- örtliche Niederschläge

2. Einbindung der Ergebnisse regionaler Prognoserechnungen

SIMPHYT I	Spritzstart
SIMPHYT III	Infektionsdruck

3. Festlegung der Bekämpfungsstrategie durch den Landwirt unter Beachtung der genannten Faktoren (Beginn, Abstände, Mittelwahl)

Das Modell SIMPHYT III ist eine Neuentwicklung, welche den Einfluss der Witterung auf die Krautfäuleepidemie abbildet und auf regionaler Ebene Aussagen zum aktuellen Infektionsdruck zulässt. Dieses Modell steht der amtlichen Pflanzenschutzberatung zur Nutzung zur Verfügung. Es unterscheidet den Infektionsdruck in fünf Klassen von „sehr niedrig“ bis „sehr hoch“. Unter Einbeziehung von Temperatur und Luftfeuchte wird täglich aus den zurückliegenden 14 Tagen, dies entspricht etwa einem vollständigen Befallszyklus von *Phytophthora infestans*, der aktuelle Infektionsdruck berechnet. Weiterhin dargestellt wird täglich

der sogenannte Phytophthora-Effizienzwert, eine Größe, die anzeigt, ob an diesem Tag eine Befallszunahme durch den Erreger möglich war. In der Grafik 1 werden für die Wetterstation Magdeburg exemplarisch die Entwicklung des Infektionsdruckes sowie die täglichen Effizienzwerte als Balken für jeden Tag für den Zeitraum von Juni bis August 1999 dargestellt.

In einem Versuch in Magdeburg-Ottersleben (3 km von der Wetterstation Magdeburg entfernt) wurde die Optimierung der Bekämpfungsstrategie von Phytophthora infestans durch Berücksichtigung des regionalen Infektionsdruckes nach SIMPHYT III geprüft. Mit den vorbeugenden Behandlungen in der Sorte Liu wurde unter Beachtung von SIMPHYT I am 15.06.1999 begonnen. Verglichen wurde die Bekämpfungsstrategie von SIMPHYT III mit einer 7- bis 10-tägigen Routinespritzfolge. In den SIMPHYT-Varianten erfolgte unter Berücksichtigung des regionalen Infektionsdruckes eine gezielte Auswahl der Spritzabstände (siehe Tabelle).

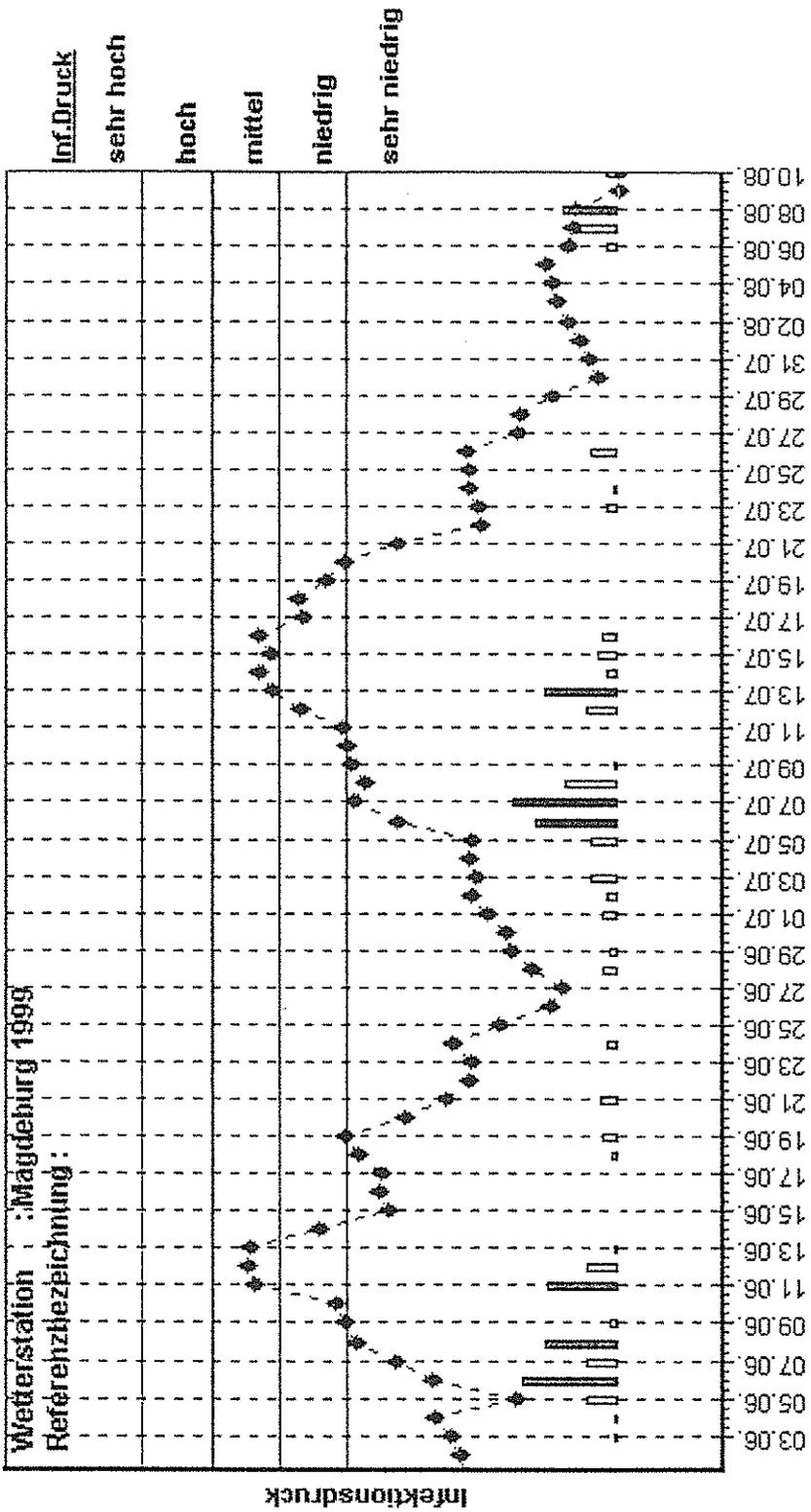
Infektionsdruck	Spritzabstände in Tage
sehr niedrig (sn)	16 – 18
niedrig (n)	12 – 15
mittel (m)	9 – 11
hoch (h)	7 – 8
sehr hoch (sh)	5 – 7
extrem hoch (eh)	5

Unbeständige Witterung mit steigendem Infektionsdruck in der zweiten Julidekade führte in den unbehandelten Kontrollen bereits ab Mitte Juli zum Zusammenbruch der Kartoffelstauden. Durch die Einbeziehung des regionalen Infektionsdruckes in den SIMPHYT-Varianten (Versuchsglied 2; 3) wurde eine der Gefährdung vor Ort angepasste Spritzstrategie erzielt und drei Behandlungen gegenüber der Routinespritzfolge eingespart (Grafik 2). In allen Fungizidvarianten gelang es, eine signifikante Ertragssicherung im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle zu realisieren.

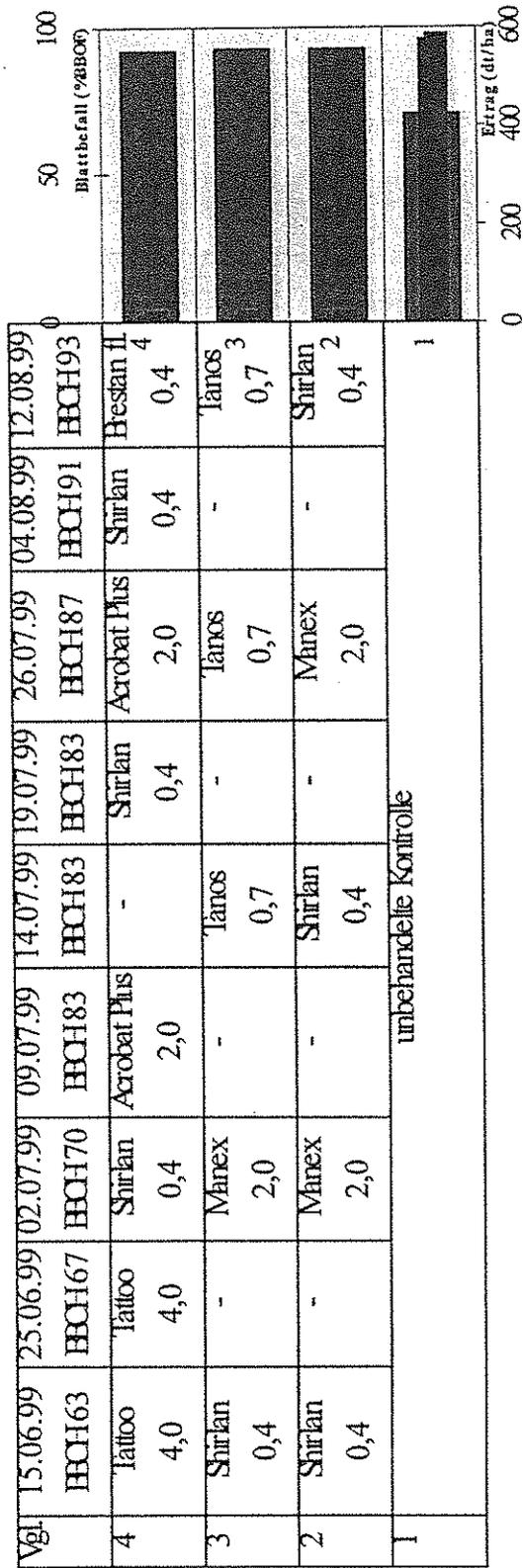
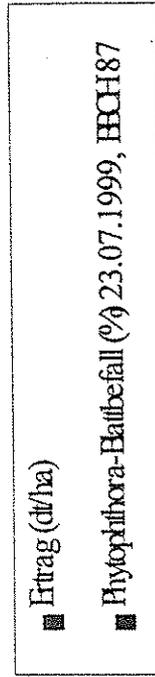
Auch im nächsten Jahr wird unter Einbeziehung von 11 Wetterstationen des Landes Sachsen-Anhalt der aktuelle Infektionsdruck berechnet und den Landwirten über Warndienst, Internet und Wetterfax zur Verfügung gestellt. In Auswertung weiterer auch bundesweit vorliegender Ergebnisse werden in den Pflanzenschutzempfehlungen des amtlichen Dienstes für das Jahr 2000 dem jeweiligen Infektionsdruck angepasste durchschnittliche Spritzabstände mit entsprechenden Zu- und Abschlägen zur Berücksichtigung der schlagspezifischen Situationen vor Ort empfohlen. Bei der Durchführung eines begleitenden Phytophthora-Monitorings hinsichtlich der regionalen Kontrolle von Kartoffelflächen auf Krautfäulebefall wäre die Mitarbeit von Landwirten wünschenswert.

Grafik 1

SIMPHYT III - Infektionsdruckverlauf und Phytophthora-Effizienz-Wert



Phytophthorabekämpfung in Kartoffeln, Magdeburg-Ottersleben 1999



Brauchen Kartoffeln eine Mikronährstoffdüngung?

HABERLAND, R.

Lehr- und Versuchsanstalt für Acker- und Pflanzenbau Bernburg

Bereits J. v. Liebig erkannte vor ca. 150 Jahren den Zusammenhang zwischen ausgewogener Nährstoffversorgung und Ertrag (Gesetz vom Minimum). Das Fehlen eines Nährstoffes - dazu gehören auch Mikronährstoffe - kann im allgemeinen nicht durch einen anderen ausgeglichen werden. Mikronährstoffe werden von den Pflanzen in geringen Mengen vor allem für den Aufbau und die Funktion von Enzymen und Fermenten benötigt. Allgemein gilt, daß mit der Güte der Ackerböden auch die Versorgung mit Mikronährstoffen steigt. Entscheidend sind daher die Gehalte der Böden an pflanzenverfügbarem Mangan (Mn), Bor (B), Zink (Zn), Kupfer (Cu), Molybdän (Mo) und Eisen (Fe).

Hohe Erträge und intensive Bewirtschaftung lassen die Ansprüche an eine ausreichende und ausgewogene Versorgung mit Mikronährstoffen steigen. Kommen standörtlich hohe pH-Werte und Nährstofffixierung besonders bei Trockenheit, einseitiger Entzug an Nährstoffen und die oft geringe Zufuhr von organischer Substanz hinzu, können Versorgungsprobleme an Mikronährstoffen durchaus auftreten. Mögliche Auswirkungen auf Wachstum und Ertrag hängen dabei offensichtlich für jeden einzelnen Nährstoff von folgenden Faktoren ab:

1. von der im Boden vorhandenen Menge des Nährstoffes und dessen Löslichkeit,
2. vom Nährstoffbedarf der Kulturart und dem Nährstoffgehalt in der Pflanze,
3. von einer optimalen, bedarfsgerechten Zufuhr.

Verfügbarkeit im Boden und Standortbedingungen

Der Gesamtgehalt an Mikronährstoffen im Boden ist im allgemeinen um ein Vielfaches höher als der Pflanzenbedarf. Die geringe Konzentration in der Bodenlösung beruht darauf, daß die Elemente im Ausgangsgestein der Böden gebunden sind und nur bedingt durch Verwitterung und Mineralisation freigesetzt werden.

Je nach Standort, Nährstoffgehalt im Boden, Witterung und Kulturzustand besitzen die einzelnen Kulturpflanzen einen sehr unterschiedlichen Bedarf an Mikroelementen. Bei dikotylen, vegetativ betonten Pflanzen, wie Raps, Rüben oder Kartoffeln, ist ein Mangelrisiko am größten. Für den Kartoffelanbau haben besonders Mangan, Zink und Bor die wichtigste Bedeutung (Tab.1).

Sind akute Mangelerscheinungen mit visueller Symptomausprägung relativ selten, tritt latenter, d.h. ein noch nicht erkennbarer Schaden oder temporärer Mangel häufiger auf.

Auf löß- und kalkreichen Böden mit überwiegend alkalischer Reaktion und hohem Ertragspotential können besonders Mangan, aber auch Bor und Zink, ins Minimum geraten. Dagegen sind es vorwiegend die leichten bis mittleren diluvialen Kartoffelböden, die an Mangan, Bor und Kupfer verarmen können. Kupfermangel kommt stärker auf den sauer reagierenden Sand- oder Heideböden vor. Versauerte Lößstandorte und diluviale Böden neigen zu Molybdänmangel. Ein Zinkdefizit kommt nur ganz vereinzelt und ohne regionale Zuordnung vor. Der Eisenbedarf für Kartoffeln ist sehr gering. Er fehlt, trotz meist hoher Gehalte der Böden an Eisenoxiden, nur in Ausnahmen auf Kalkböden.

Tab.1: Bewertung der Mikronährstoffgehalte im Boden und Anspruch der Kartoffelpflanze

Mikronährstoff	Gehalt im Boden (mg/kg Boden) „Versorgungsstufe C“			mittlerer Entzug (g/ha)	Anspruch
	Sl, lS	SL, sL	L, T		
Mangan	5 - 20 ¹⁾	10 - 25 ¹⁾	20 - 30	180 - 450	hoch
Bor	0,2 - 0,3	0,25 - 0,4	0,35 - 0,6	100 - 160	mittel
Zink	1 - 2,5	1,5 - 3	1,5 - 3	110 - 120	mittel
Kupfer	1,5 - 4,5 ²⁾	2 - 4,5	4 - 8	50 - 100	gering
Molybdän	6,4 - 7 ³⁾	6,8 - 7,8 ³⁾	7,2 - 8,2 ³⁾	2 - 8	gering

¹⁾ in Abhängigkeit vom pH-Wert ²⁾ in Abhängigkeit vom Humusgehalt ³⁾ Molybdänzahl = pH-Wert (10 x mg Mo/kg Boden)

Zu beachten ist ferner, daß im engen Zusammenhang mit dem pH-Wert eine mehr oder weniger starke Festlegung der Mikronährstoffe im Boden erfolgen kann. So sind bei hohen pH-Werten Mangan, Bor Zink und Kupfer zum großen Teil festgelegt, während umgekehrt bei niedrigen Werten Molybdän für die Pflanzenwurzeln schlecht verfügbar ist.

Auf vielen Schlägen sind häufig gleich mehrere Nährstoffe im Minus, so daß sich Schädwirkungen summieren können. Auf jeden Fall ist es wichtig, turnusmäßig Untersuchungen von Bodenproben durchzuführen. Bei Verdacht auf Mangel sind auch kurzfristig Blattanalysen möglich. Dann kann noch in der Wachstumsphase der Kartoffeln angemessen reagiert werden.

Bodendüngung oder Blattspritzung?

Die heute sehr moderate Düngung über den Boden mit hoch konzentrierten Einzeldüngern versorgt die Kartoffel nur einseitig mit den Hauptnährstoffen. Die Versorgung mit Mikronährstoffen gerät dagegen häufig ins Minimum. Eine Bodendüngung mit Mikroelementen ist auf jeden Fall dann notwendig, wenn nach einer Bodenuntersuchung die Versorgungsstufe A (hohe Düngerbedürftigkeit) angezeigt wird. Bewährt haben sich mikronährstoffhaltige Hauptnährstoffdünger (z.B. NPK- Dünger mit Mikronährstoffen) oder auch die Zumischung von Einzelmikronährstoffdünger. Dadurch läßt sich über die gesamte Vegetationsperiode eine optimale Versorgung absichern. Zu achten ist auf ausreichend hohe Mikronährstoffgehalte von Mangan, aber auch Bor und Zink, bei Düngung auf den besseren Böden, während auf leichten Standorten zusätzlich Kupfer und Molybdän zu verabreichen sind.

Auch alle Phosphordünger enthalten Mikroelemente. Im allgemeinen sind diese Mengen aber nicht ausreichend, um Entzug und Auswaschung aus dem Bodenvorrat auszugleichen. Aber selbst bei optimaler Bodendüngung können aus weiteren Gründen Ernährungsstörungen auftreten (Ad- und Desorption im Boden, Mobilität in der Bodenlösung, Trockenheit, etc.).

In diesen Situationen kann eine Blattdüngung insbesondere mit Spurennährstoffen schnell wirksam werden und Wachstumsstörungen beseitigen, besser noch von vornherein verhindern. Kartoffeln besitzen als krautige Pflanzen ein hohes Nährstoffaufnahmevermögen über das Blatt. Im Vergleich zur Bodendüngung ist der Vorgang wesentlich effektiver. Eine weite-

re Motivation für die Blattdüngung wird in einem Ausgleich von Pflanzenstreß gesehen, wie er bei ungünstiger Witterung oder bei Pflanzenschutzmaßnahmen auftreten kann. Die Frage wird auch dadurch interessant, daß Blattdünger relativ preiswert angeboten werden (Basfoliar 36 Extra 2 bis 3 DM/l; Mangan flüssig 15 DM/kg; Fetrilon Combi 25 bis 30 DM/kg) und sich zusammen mit Pflanzenschutzmaßnahmen ohne Mehraufwand ausbringen lassen. Welche Argumente für die Anwendung der Blattdüngung im eigenen Betrieb zutreffen, sind letztendlich anhand der schlagspezifischen Bedingungen zu entscheiden.

Feldversuche auf Lößboden

Um die Notwendigkeit und Effektivität einer Blattspritzung zu untersuchen, wurden in der Lehr- und Versuchsanstalt Bernburg über mehrere Jahre exakte Feldversuchen angelegt und maschinell beerntet. Die Versuchsserie in den Jahren 1996 bis 1998 sollte klären, ob selbst bei ausreichender Nährstoffversorgung eine begleitende Blattdüngung mit Mikronährstoffen vorteilhaft auf die Ertrags- und Stärkebildung der Kartoffeln wirkt.

Standort aller Versuche waren schluffige Lehme auf Primärlöß mit Ackerzahlen um 80-90. Die Bodenuntersuchungen auf Mikronährstoffe zeigen hohe Versorgungswerte für Bor und Zink (Versorgungsstufe E), eine mittlere Versorgung für Kupfer und Molybdän (Versorgungsstufe C) und niedrige bis mittlere Gehalte für Mangan. Der pH-Wert ist in allen Jahren im alkalischen Bereich von 7,1 bis 7,4. Die Spurennährstoffgehalte im Boden sind damit weitgehend in Ordnung. Die N-Düngung erfolgte mit Kalkammonsalper in optimaler Menge. Die Ergebnisse zur Blattdüngung waren allgemein positiv, obwohl sich durch die Blattdüngung nicht in jedem Jahr und nicht immer in den zwei Fungizidfolgen mit Kartoffelsorten Adretta und Roxy eine Erhöhung des Knollenertrages einstellte. Höchste Erträge über drei Jahre erzielte die Nährstoffmischung *Fetrilon Combi* (Tab.2).

Tab.2: Einfluß einer Blattspritzung auf den Ertrag von Kartoffeln
(LVA Bernburg, 1996 - 1998)

Mittel	Gehalte/ Herkunft	Menge l bzw. kg/ha	Kartoffelertrag in % (ohne = 100)		
			1996	1997	1998
ohne Blattdüngung Ertrag dt/ha	-	-	411	305	251
Basfoliar 36 Extra	27 % N 3 % MgO 1 % Mn u.a.	2x 5	103	106	103
Fetrilon - combi	9 % MgO 4 % Mn 4 % Fe u.a.	2x 1	105	109	105
Mangan flüssig	8 % Mn	2x 1,5	-	-	105
Goemar BM	Meeresalgen	2x 3	98	110	103
Bio algeen	Meeresalgen	1x 2 + 3x (2x 2) ¹⁾	97 ¹⁾	110 ¹⁾	104

Im Mittel aller Varianten und Jahre sind es Mehrerträge von 16 dt/ha. Alle Blattspritzungen bewirkten im Mittel der Jahre und Varianten keine Veränderung im Stärke- und Nitratgehalt. Beeinflußt wurden dagegen die Inhaltsstoffe durch Fungizidanwendung und Sorten: Im Trend stieg der Stärkegehalt bei optimaler Fungizidanwendung, während sich der Gehalt an Nitrat verringerte. Das positive Ergebnis wird vor allem in der optimalen Kombination der wichtigsten Spurennährstoffe für Kartoffeln gesehen. Dominant waren Mangan, aber auch der Sekundärnährstoff Magnesium.

In den Varianten „*Fetrilon Combi*“ und „*ohne Blattdünger*“ wurden exemplarisch in zwei Jahren vor und nach der Blattdüngung Blattanalysen durchgeführt. Dabei dürfte von Bedeutung sein, daß sich bereits in kurzer Zeit nach der Anwendung von *Fetrilon Combi* deutlich höhere Nährstoffgehalte im Kartoffelkraut einstellten. Die Gehaltswerte von Mangan, Kupfer, Zink und Molybdän verdoppelten sich kurz nach der Blattspritzung 1997. Im folgenden Jahr stiegen sie um ca. ein Drittel. Dieser Sachverhalt weist darauf hin, daß sich mit einer Mikronährstoffspritzung im frühen Wachstumsstadium (bei Beginn der Knollenausbildung (BBCH 51), immer aber vor der Blüte) und wenn möglich, zweimal in Folge, sehr schnell in der Pflanze erhöhte Nährstoffgehalte einstellen lassen. Die Folge sind offensichtlich eine bessere, kontinuierliche Versorgung der Pflanze und damit ein Ertragsanstieg.

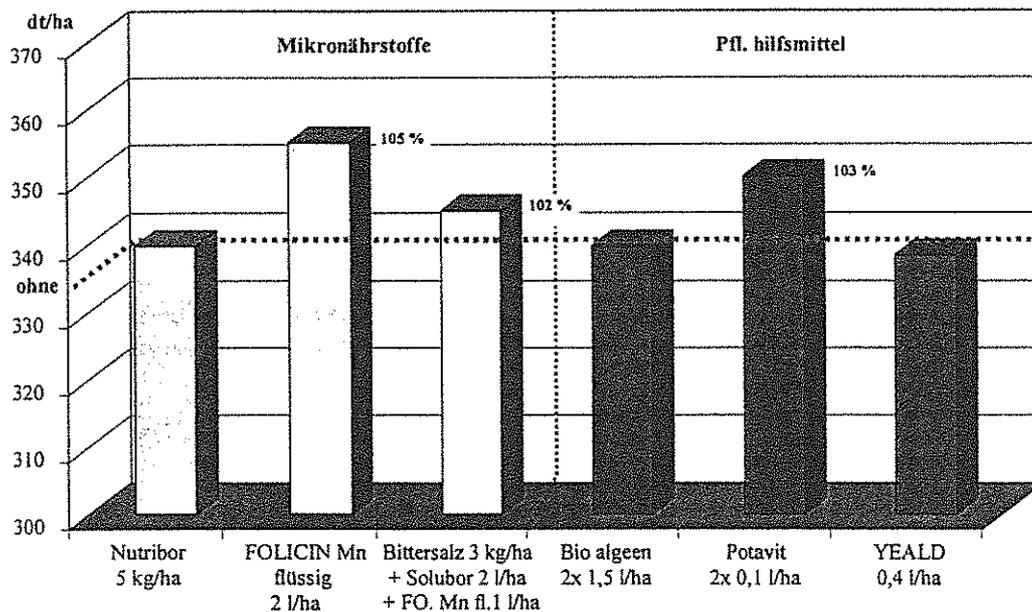
Mitgeprüfte Pflanzenhilfsstoffe beeinflussten den Ertrag 1996 nicht, 1997 deutlich und waren 1998 mit der Mikronährstoffwirkung vergleichbar. Pflanzenhilfsmittel erfordern eine sehr spezifische Anwendung. Hinsichtlich ihrer biologischen Wirkung liegen nur wenige Versuchsergebnisse vor. Bei der ständig zunehmenden Zahl an Pflanzenhilfsmitteln und -stärkungsmitteln besteht Klärungsbedarf (1988 waren 19 SM-Produkte bei der BBA registriert, 1993 57 und 1997 152 Mittel). Dazu kommen Definitionsfragen (Abb.1).

Abb.1: Definition und Aufgabe von Pflanzenhilfsmitteln und -stärkungsmitteln

Pflanzenhilfsmittel (HM)	Pflanzenstärkungsmittel (SM)
Aufgabe	
Wurzel- und Wachstumsförderung Ertragssicherheit und -steigerung Qualitätsverbesserung	Erhöhung der Widerstandsfähigkeit, damit indirekte Schutzwirkung gegen Schadorganismen Schutz vor nichtparasitären Beeinträchtigungen
gesetzliche Grundlage	
Düngemittelgesetz <i>Zulassungsfreie Hilfsmittel</i>	Pflanzenschutzmittelgesetz <i>Listungsverfahren (-nummer)</i>
für den Anwender	
<ul style="list-style-type: none">- ohne wesentlichen Nährstoffgehalt (HM)- biologische Wirksamkeit nicht beweispflichtig- Begriffsdefinition muß eindeutig sein- Angaben über Zusammensetzung nach Art und Menge (ab 1999 für SM)- firmenunabhängige Versuchsergebnisse nutzen- kritische Betrachtung bzw. Hinterfragung- eigene Erfahrungen und Beobachtungen	

In einer 1999 neu begonnenen Versuchsserie wird daher ein Vergleich von bewährten mikro-nährstoffreichen Blattdüngern und den in der Praxis angebotenen Pflanzenhilfsmitteln vorgenommen. Das Ergebnis entspricht weitgehend den Erfahrungen früherer Versuche. Ein positiver ertragsfördernder Effekt wird mit einer Manganblattspritzung erreicht (Abb.2).

Abb.2: Blattspritzung in Kartoffeln (LVA Bernburg 1999)



Bei dem relativ trockenen Sommer deutet das Ergebnis wieder auf die zeitweise schlechte Verfügbarkeit von Mangan im Boden hin. Die übrigen Varianten zeigen dagegen keinen bzw. nur einen geringen Einfluß auf den Ertrag.

Zusammenfassung

Zur Beurteilung der Mikronährstoffversorgung sind Bodenuntersuchungen im Abstand von drei bis vier Jahren oder gezielte Pflanzenanalysen notwendig. Liegt ein hoher Mikronährstoffbedarf (Versorgungsstufe A) vor, sind mikronährstoffhaltige Bodendünger zur Ertrags- und Qualitätssicherung einzusetzen. Zur Vorbeugung und Aufhebung von verdeckten Mangel empfehlen sich preiswerte Blattspritzungen.

Die in den Bernburger Versuchen zu Kartoffeln ermittelten Ergebnisse bestätigen leichte ertragssteigernde Effekte durch Blattdüngung. Vorrang sollte eine gezielte Versorgung mit Mangan und Magnesium besitzen. Dadurch lassen sich sehr schnell hohe pflanzenverfügbare Nährstoffgehalte im Blatt erreichen. Die Anwendung sollte bereits im ganz frühen Wachstumsstadium (bei Beginn der Knollenausbildung, immer aber vor der Blüte) und wenn möglich, zweimal in Folge, durchgeführt werden.

Marktlage und Preisentwicklung

WITTE, J.

Verband des Kartoffelgroßhandels Sachsen - Anhalt e.V.

Marktlage

Die Kartoffelernte in Deutschland 1999 war bei kaum ausgedehnter Anbaufläche und durchschnittlichen Erträgen (Tab. 1) mit ca. 11 Mill. t nur mittelmäßig (Tab. 2). Daher konnte kein drückendes Angebot entstehen. Recht große Ernten wurden dagegen in den Niederlanden, Belgien und Frankreich eingefahren (Tab.3). Das erhöhte den Angebotsdruck in Deutschland. In Sachsen - Anhalt wurde die Kartoffelanbaufläche wieder auf ca. 16.000 ha ausgedehnt. Damit wurde die viertgrößte Fläche aller Bundesländer erreicht und die größte der neuen Länder (Tab. 4).

Bei etwas gesunkenen Erträgen und Ausfällen vieler Partien durch unzureichende Qualität (Folgeschäden hoher Stärkeeinlagerung) kam aus Sachsen-Anhalt kein großer Angebotsdruck zustande.

Preisentwicklung Speisekartoffeln

Bereits mit Beginn der Kartoffelernte in Deutschland lag der Speisekartoffelpreis deutlich unter dem des Vorjahres. Die Gründe sind unklar. Während der gesamten Ernteperiode blieben die Preise ca.5,- DM niedriger. Mit Ernteabschluß stieg dieser Preis nicht mehr nennenswert an und sank wegen der günstigen Angebote aus den Niederlanden ab Dezember weiter (Tab.5). Zur Zeit sind viele Erzeuger daher nicht zum Verkauf bereit.

Da gegenwärtig eine Marktentlastung, z.B. durch zusätzliche Exporte, nicht in Sicht ist, erscheint die Hoffnung auf höhere Preise im Frühjahr unrealistisch.

Wiederum gut verkauft sich dagegen Verarbeitungsware für die Pommes - Industrie. Damit sind auch freie, also nicht aus dem Vertragsanbau stammende Mengen gemeint. Die gute Backfähigkeit der Aufwüchse aus Sachsen-Anhalt ist inzwischen bekannt.

Bei der Ausrichtung der Kartoffelproduktion in Sachsen - Anhalt sollten die hiesigen natürlichen Bedingungen, die zu hohem Stärkegehalt in den Kartoffeln führen, zukünftig noch stärker beachtet werden.

Preisentwicklung Pflanzkartoffeln

Die Züchtermindestpreise für Pflanzkartoffeln werden im Frühjahr 2000 wieder erheblich unter denen des Jahres 99 liegen (Tab. 6). Die Anpassung dieser Preisentwicklung an die Speisekartoffelpreise gebietet das und ist auch dementsprechend vorgesehen.

Kartoffelerträge und -anbauflächen
in Deutschland

Jahr	Fläche Tha	in % d. AF	Erträge dt/ha
90	548	4,6	256
91	342	3,0	299
92	361	3,2	302
93	312	2,7	393
94	293	2,5	329
95	315	2,7	314
96	335	2,8	390
97	304	2,6	384
98	297	2,5	389
99	298	2,5	372

Kartoffel - Gesamternten in Deutschland (in Tsd. t)

Land	93	94	95	96	97	98	99
Bayern	2.415	1.933	1.707	2.727	2.156	2.143	
Brandenb.	583	304	320	542	438	482	
M.-Vorp.	853	379	521	599	507	554	
N.-sachsen	4.954	4.257	4.386	5.230	5.334	5.132	
Sachsen	431	239	271	376	276	293	
Sa.-Anhalt	546	430	522	710	562	553	562
Thüringen	194	144	178	235	162	136	
Deutschl.	12.260	9.669	9.898	13.100	11.659	11.467	11.077



Kartoffelanbau EU

Die Gesamtkartoffelanbauflächen in der EU 1993 - 1998 in 1.000 ha

Länder	1993	1994	1995	1996	1997	1998*v	1999
Bundesrepublik	312	293	315	336	304	297	298 v
Frankreich	169	164	170	178	174	165	168 v
Italien	99	95	105	91	90	92	93 s
Niederlande	176	171	179	186	180	181	183 v
Belgien	53	57	61	66	61	63	67 s
Luxemburg	1	1	1	1	1	1	1 s
Verein. Königreich	170	164	170	177	168	164	168 v
Irland	20	21	22	22	18	19	20 s
Dänemark	46	38	42	43	39	36	35 s
Griechenland	53	40	43	50	48	50	50 s
Spanien	212	206	214	207	161	142	139 v
Portugal	101	103	105	84	77	84	90 s
Österreich	31	30	27	26	23	23	24 s
Finnland	36	37	36	35	33	33	33 s
Schweden	43	40	40	43	42	40	41 s
EU -12	1.412	1.353	1.427	1.441	1.321	1.294	1.312 s
EU -15		1.460	1.530	1.545	1.419	1.390	1.410 s

Anmerkung: * v: teils noch vorläufig, v: vorläufig, s: geschätzt

Kartoffelanbau 1999 (vorläufig) gegenüber 1998 (endgültig)

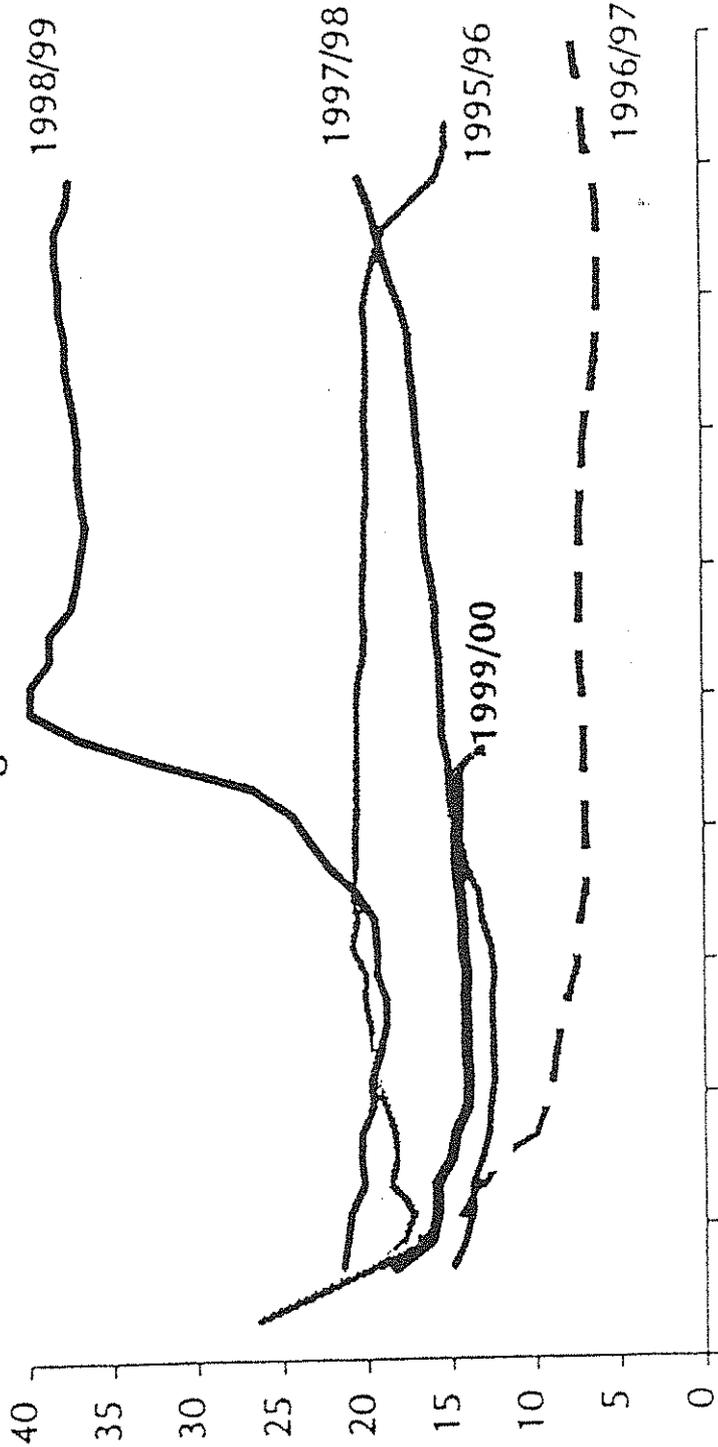
in ha	Frühkartoffeln		Spätkartoffeln		zusammen	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999
Baden-Württemberg	1.133	1.206	7.092	6.945	8.226	8.151
Bayern	1.751	1.701	53.354	53.695	55.105	55.396
Brandenburg	165	213	14.548	14.162	14.713	14.374
Hessen	1.028	955	4.466	4.633	5.493	5.588
Mecklenburg-Vorpommern	164	110	15.829	15.531	15.994	15.641
Niedersachsen	3.702	4.382	122.209	120.685	125.912	125.067
Nordrhein-Westfalen	3.224	3.381	25.653	25.385	28.877	28.766
Rheinland-Pfalz	3.612	4.090	6.434	5.843	10.046	9.933
Saarland	16	13	337	236	353	249
Sachsen	174	288	7.811	7.994	7.985	8.282
Sachsen-Anhalt	345	524	14.646	15.394	14.991	15.918
Schleswig-Holstein	519	545	5.112	5.723	5.632	6.268
Thüringen	12	5	3.897	4.014	3.902	4.019
Deutschland 1)	15.853	17.416	281.414	280.267	297.267	297.683



Erzeugerpreise für Speisekartoffeln

- Region Ost -

DM/dt



Erzeugerpreise

Vergleich der Pflanzkartoffelpreise Frühjahr 98 bis 00
(in DM/dt)

Sorte \ Jahr	98	99	2000(v)*)
Arkula	64,-	89,-	71,-
Berber	67,-	105,-	77,-
Christa	62,-	95,-	75,-
Gloria	59,-	92,-	67,-
Karatop	56,-	84,-	68,-
Ukama	57,-	95,-	67,-
Velox	65,-	95,-	75,-
Agave	52,-	74,-	57,-
Arnika	54,-	85,-	56,-
Cinja	56,-	75,-	57,-
Karlana	54,-	73,-	59,-
Rikea	54,-	86,-	63,-
Serafina	69,-	91,-	70,-
Vineta	55,-	76,-	55,-
Adretta	55,-	75,-	59,-
Afra	54,-	78,-	55,-
Agria	55,-	87,-	57,-
Ditta	54,-	90,-	70,-
Exquisa	65,-	90,-	78,-
Granola	57,-	80,-	55,-
Likaria	54,-	74,-	56,-
Linda	61,-	95,-	70,-
Liu	48,-	72,-	54,-
Nicola	?	96,-	?
Quarta	51,-	76,-	54,-
Samara	48,-	75,-	54,-
Satina	55,-	82,-	55,-
Secura	51,-	82,-	56,-
Solara	51,-	76,-	55,-
Solina	48,-	75,-	54,-
Aula	55,-	80,-	55,-

*) angenommener Preis: Herbstpreis 99 + 5,-DM

Betriebliche Erfahrungen beim Kartoffelanbau für die industrielle Verarbeitung

SCHULZE, H.

Landwirtschaftliche Betriebsgemeinschaft GbR Groß Germersleben

Unser Unternehmen bewirtschaftet seit 1991 1.800 ha im Bördekreis. Es werden 250 ha Kartoffeln für die industrielle Verarbeitung der Stöver-Firmengruppe angebaut. Die Hauptverwendungszwecke sind Pommes Frites und Chips. Der Anbau erfolgt auf langjähriger Vertragsbasis mit Festpreisen. Das gibt allen beteiligten Partnern die notwendige Sicherheit.

Ich möchte nur ausgewählte Erfahrungen darlegen.

Der Anbau erfolgt mit der Reihenweite 90 cm. Pflanzen, Fräsen und Krautschlagen wird mit sechsreihiger Technik, also mit 5,40 m Arbeitsbreite durchgeführt. Die Ernte erfolgt 3-reihig mit einem selbstfahrenden Rodelader.

Die Vorteile der 90iger Reihe sind:

- weniger Pflanzgutbedarf pro ha
- gleiche Spurweite von 1,80 m wie im Getreide- und Z-Rübenanbau. Es sind keine extra Fahrgassen notwendig.
- bessere Dammstabilität und höheres Dammvolumen. Dadurch weniger grüne Knollen.
- weniger Dammoberfläche pro ha und somit bessere Wasserhaltung

Die Nachteile sind:

- mehr Kraftbedarf beim Fräsen
- nach Starkniederschlägen langsamere Abtrocknung
- Wegen geringerer Verbreitung ist überbetrieblicher Einsatz schwieriger.

Der Anbau erfolgt in zwei vierfeldrigen Fruchtfolgen (Tabelle 1). Die Grunddüngung erfolgt innerhalb der Fruchtfolge auf der Basis der Bodenuntersuchung und von Intensitätskarten. Die Bodenuntersuchung hat ergeben, daß die schlechteren Schlagteile sehr hohe Versorgungsgrade aufweisen, während die besten Schlagteile durchschnittlich versorgt sind. Die Ursache liegt in den entsprechenden Erträgen und den daraus folgenden Entzügen.

Am Beispiel des Schlages 480 möchte ich das demonstrieren:

1. NIR-Aufnahme 1997 W-Weizen
2. Bodenuntersuchung 1997 P + K
3. einfache Teilschlagdüngung Frühjahr 1998
4. NIR-Aufnahme Kartoffeln 01.08.1998

Das Ergebnis ist ein ausgeglichener Kartoffelbestand. Damit sind die Unterschiede nicht beseitigt. Im Herbst 1999 wurde nochmals eine exakte Teilflächendüngung durchgeführt.

Beim Vergleich der Kosten zeigt sich, daß durch Einsparungen bei der Teilschlagdüngung nur geringe Ergebnisse erreicht werden. Die eigentlichen Effekte erwarte ich in gleichmäßigen hohen Erträgen und Qualitäten. Das läßt sich bei Kartoffeln unter Praxisbedingungen nur schwer messen. Trotzdem der Versuch an Hand der Hauptsorte Agria Ertrags- und Qualitätsentwicklung im Zusammenhang mit Düngungsmaßnahmen darzustellen. Seit dem die Düngung teilweise in Sulfatform in die Dämme stattfindet, hat es einen Ertragsprung gegeben. Durch die reduzierte N-Düngung mit Alzon flüssig ist die Neigung der Sorte Agria zum Hohlwachsen unbedeutend geworden, wie in Tabelle 3 dargestellt.

Das Jahr 1999 hat wieder deutlich gezeigt, wie die Qualität des Pflanzbettes die Produktion eines ganzen Jahres beeinflussen kann. Es gab nach meinem Überblick keine marktgängige spezielle Technik für die Bodenvorbereitung für Kartoffeln. Gemeinsam mit einem Produzenten aus Sachsen-Anhalt haben wir eine Gerätekombination entwickelt, bestehend aus:

- Schleppschiene gezahnt und gefedert
- Flachstabwalze
- Arbeitswerkzeugrahmen mit
 - 2 Reihen Gänsefußschare gefedert
 - 2 Reihen Gammazinken gefedert am Hilfsrahmen (separat verstellbar)
- Glattschlepe
- Rohrstabwalze
- Federzinkenegge

Der ertrags- und qualitätsbegrenzende Faktor ist die Niederschlagsmenge. Die hohen Beschädigungen der Ernteware beruhen gleich doppelt darauf:

1. Kluten im Erntegut führen zu Beschädigungen
2. Hohe Stärkegehalte machen die Knollen empfindlich für mechanische Beschädigungen.

Diesem Problemkreis wollen wir durch den Bau einer kompletten neuen Beregnungsanlage abhelfen. Die notwendigen Wasserrechte haben wir im November 1999 erhalten. Die Wasserentnahme erfolgt aus der Bode. Nur durch langfristige Vorbereitung ist es möglich den Bau bis zur kompletten Inbetriebnahme in 4 Monaten durchzuziehen. Allein die Genehmigung zur Unterquerung einer Bahnlinie dauerte fast 2 Jahre. Diese Vorbereitungen kann man nicht nebenbei erledigen. Für die Projektierung, Ausschreibung und Baubegleitung wurde ein Ingenieurbetrieb beauftragt.

Insgesamt werden für Pumpstation, Rohrleitung und Bewässerungstechnik 2,2 Mill DM investiert. Teilweise werden auf den Ackerflächen ältere vorhandene Hydrantensysteme genutzt.

Je nach Lage der Flächen werden 200 bis 250 ha Kartoffeln beregnet. Es sind 120 ha Tropfbewässerung und bei 130 ha Bewässerung über Schlauchtrommelmaschinen vorgesehen.

Zweijährige Versuche haben ergeben, daß Tropfbewässerung nur in Verbindung mit Düngereinspeisung effektiv ist. Die Technologie sieht auf den ersten Blick sehr kompliziert aus. Es gibt aber ausreichende Mechanisierungsmöglichkeiten. Die Vorteile der Tropfbewässerung liegen in einer enormen Schlagkraft und phytosanitären Vorteilen, weil die Kartoffelpflanzen trocken bleiben. Die Investitionskosten sind doppelt so hoch wie bei Schlauchmaschinen. Wir kalkulieren Zusatzkosten zwischen 1.300 und 1.700 DM/ha.

Zusammenfassung

Unsere Produktionsphilosophie für Kartoffeln heißt:

Mit höchsten Flächenerträgen und Qualitäten dem Verarbeiter eine stabile Rohstoffbasis bieten und dadurch den Marktzugang sichern. Jedes Jahr bei eingeschränktem Risiko stabile Ergebnisse produzieren und damit Gewinne realisieren.

Dazu werden alle machbaren pflanzenbaulichen und anbautechnischen Maßnahmen getroffen. Dazu zählen insbesondere die harmonische Düngung, sicherer Pflanzenschutz, die Bewässerung und ein in sich stimmiges Mechanisierungskonzept. Unter unseren natürlichen Bedingungen bleibt die intensive Landnutzung langfristig die beste Bewirtschaftungskonzeption.

Kostenvergleich

	Normaldüngung	Teilschlagdüngung
Korn-Kali	300 kg $\hat{=}$ 64,50 DM	200 kg $\hat{=}$ 43,00 DM
TSP	200 kg $\hat{=}$ 69,00 DM	130 kg $\hat{=}$ 44,85 DM
Streuen	1 x <u>16,00 DM</u>	2 x <u>22,00 DM = 44,00 DM</u>
	149,50 DM	131,85 DM

Tabelle 3

Ertragsentwicklung Agria

Jahr	Gewachsen	Marktware	Abzüge
1995	464 dt/ha	425 dt/ha	8,4 %
1996	520 dt/ha	460 dt/ha	11,5 %
1997	549 dt/ha	471 dt/ha	14,2 %
1998	579 dt/ha	529 dt/ha	8,6 %
1999	571 dt/ha	451 dt/ha	21,0 %

Fruchtfolgestellung der Kartoffel
und Nährstoffentzüge

Jahr	Fruchtfolgen	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
1	Z-Rüben	55 kg	138 kg	39 kg
2	Kartoffeln	75 kg	250 kg	40 kg
3	W-Weizen	68 kg	51 kg	17 kg
4	S-Gerste	56 kg	35 kg	14 kg
		<u>254 kg</u>	<u>474 kg</u>	<u>110 kg</u>

Gründungsmaßnahmen

1	November	300 kg Kamex	90 kg	120 kg	12 kg
		200 kg TSP			
2	April	500 kg Patentkali	150 kg	50 kg	
3	-				
4	August	50 m ³ Gülle	114 kg	144 kg	45 kg
			<u>204 kg</u>	<u>414 kg</u>	<u>107 kg</u>
		vom Entzug	80%	87%	97%

- Die goldene Frucht der Götter - Und was sagen die Deutschen ?

RICHTER, S.

Lehr- und Versuchsanstalt für Acker- und Pflanzenbau, Bernburg

Einer von ihnen (J.W. v. Goethe) meinte-

Morgens rund, mittags gestampfte, abends in Scheiben, dabei soll's bleiben - das ist gesund.

Was die Kartoffel unter ihrer Schale verdeckt, ist ernährungsphysiologisch top.

Neben ca. 77 % Wasser besteht die Knolle aus purer Energie. In 100 g Frischware sind außer hochwertigem Eiweiß, Mineral- und Ballaststoffen wertvolle Vitamine enthalten, und das bei nur 68 Kalorien. Um so verwunderlicher ist es, dass die Deutschen in Zeiten von Trennkost, Diäten und „Schlankheitssyndromen“ die Kartoffel mehr und mehr aus der Küche verbannen. Dabei hatte sie sich auf eine lang Reise begeben, bevor sie „unter Zwang“ durch Preußenkönig Friedrich den Großen zu Beginn des 18. Jahrhunderts in deutsche Töpfe gelangte. Ihr Ursprungsgebiet ist Südamerika und während sich die spanischen Seefahrer am Schatz der Inkas berauschten, blieb die „Goldene Frucht“ ein zunächst ungehobener.

Mit einer Weltjahresproduktion von ca. 270 Mio.t hat sich die Kartoffel auf allen Kontinenten neben Reis, Mais und Weizen zum wichtigsten Nahrungsmittel gemausert. Nicht nur für den direkten Konsum und die Nahrungsmittelherstellung, sondern auch für industrielle Zwecke ist die Kartoffel ein wichtiger Rohstoff.

Durch intensive Züchtungsarbeit ist ein umfangreiches Sortiment entstanden, das den Verbraucher durchaus befriedigen müsste. Doch all zu oft beginnt der Ärger bereits beim Schälen und endet mit dem Blick in den Topf. Da nutzen die besten Hausfrauentricks nichts, denn aus zerkochten Knollen ist kein deftiger Salat zu zaubern. Darum ist beim Kauf auf den Verwendungszweck zu achten. Hier ein Tip für den Verbraucher:

Festkochende Kartoffeln: Kartoffelsalat, Bratkartoffeln, Kartoffelpuffer oder Röstis,

Vorwiegend festkochende: Salzkartoffeln, Pellkartoffeln oder Gratins,

Mehlig kochende: Suppen, Eintöpfe, Kartoffelpüree, Kartoffelkroketten oder Klösse.

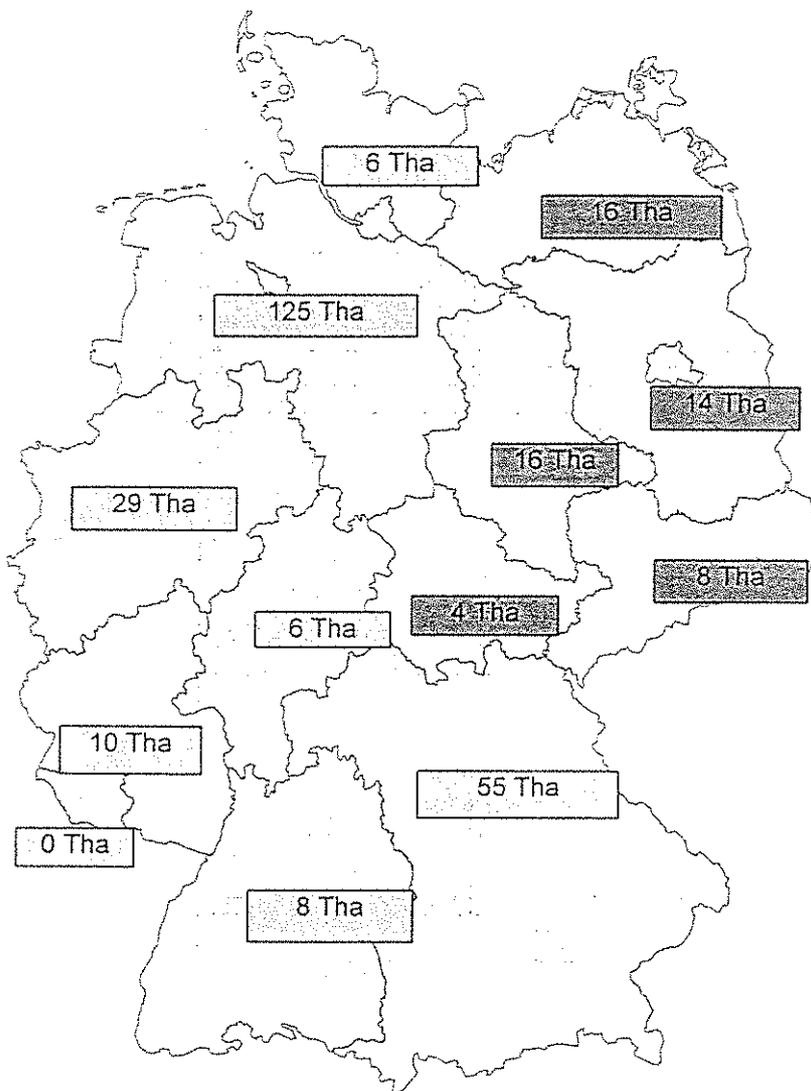
Was nutzt das Wissen darum, wenn der Markt den Verbraucherwünschen nur unzureichend entspricht. Die Angebotspalette ist regional unterschiedlich, was einerseits durch Standortgegebenheiten und Vermarktungsstrategien bestimmt, andererseits durch die zeitliche Abreife verursacht wird. Aber ist der Gaumen erst einmal auf eine Sorte fixiert, bedarf es mehrerer Ansätze, um einen Sortenwechsel in's traute Heim zu vollziehen.

Wo die meisten Knollen in Deutschland erzeugt werden, ist aus Abbildung 1 ersichtlich. In diesem Jahr wurden auf einer Fläche von 298.000 ha Kartoffeln produziert. Der Durchschnittsertrag je Hektar lag bei 372 dt und einer Gesamterntemenge von gut 11 Mio. t.. Davon waren wie üblich nur 5 % Speisefrühhartoffeln, den Anschluss an die neue Saison beherrschen in der Regel Importe. In Deutschland wachsen die meisten Knollen in Niedersachsen und das mit einem Ertrag von über 400 dt/ha. Sachsen-Anhalt konnte zwar in diesem Jahr die Talfahrt der Kartoffel mit knapp 16.000 ha stoppen, aber die Erträge befriedigen keineswegs und liegen konstant unter dem Bundesdurchschnitt (s. Abbildung 2).

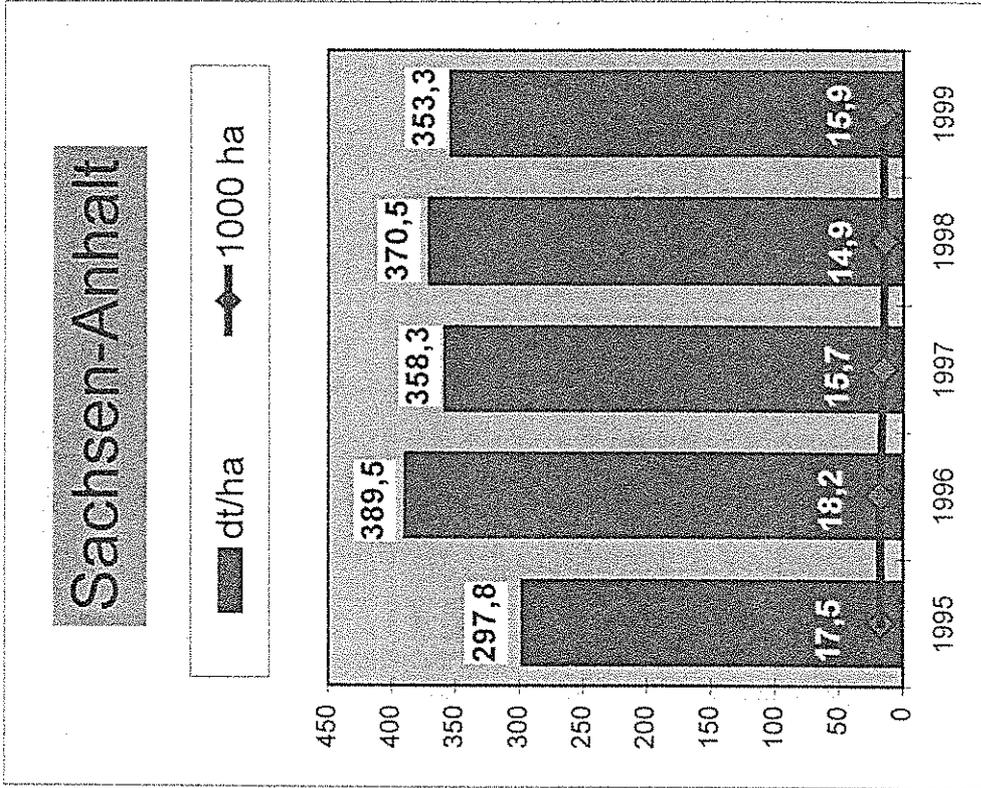
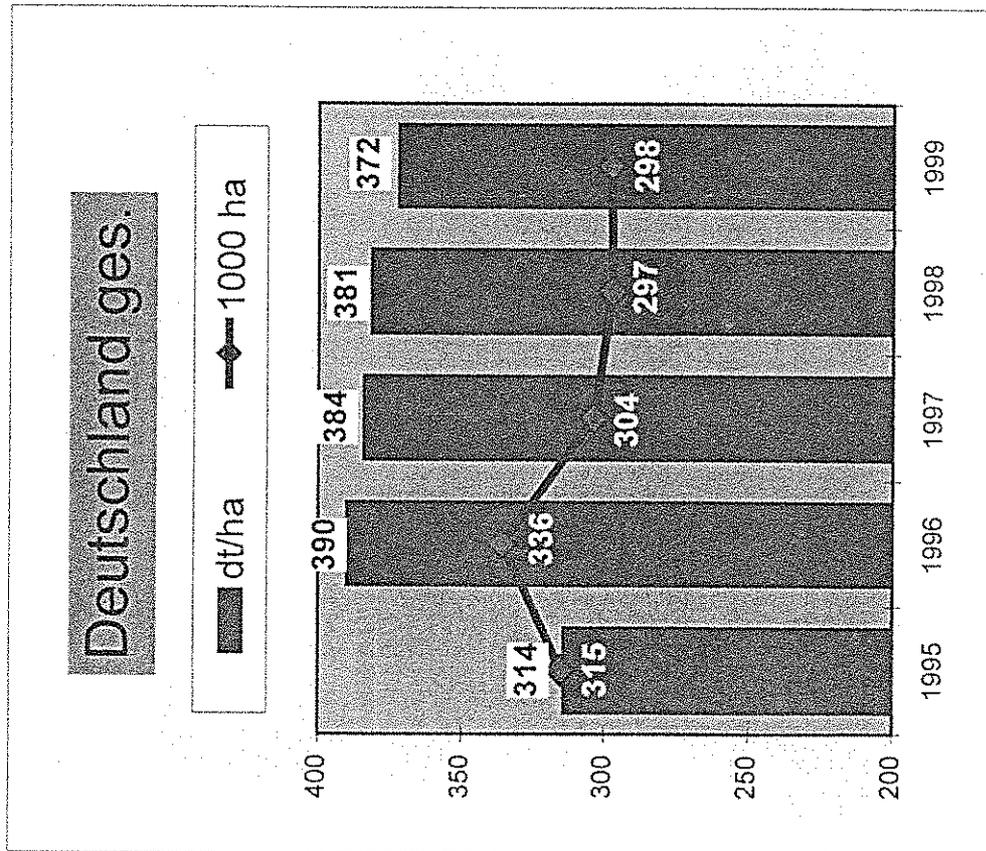
Worin die Ursachen liegen, welche Tendenzen auf dem Markt zu verzeichnen sind, Sortentyps und die Meinung der Praktiker werden Themen des Kartoffeltages am 8. Dezember in der Lehr- und Versuchsanstalt Bernburg sein, der traditionell zusammen mit dem Verband des Kartoffelgroßhandels Sachsen-Anhalt e.V. veranstaltet wird.

Eines ist sicher – die Produktliste, die auf die wertvollen Inhaltsstoffe der „goldenen Frucht“ angewiesen ist, wird immer länger. Die Kartoffel ist zukunftsweisend – das zumindest behaupten amerikanische Forscher und entwickeln derzeit Knollen, deren Wirkstoffe medizinisch eingesetzt werden. Und wer würde nicht gern einen notwendigen Impfstoff in Form eines Kartoffelmenüs zu sich nehmen.

Kartoffelanbau 1999



Übersicht zum Kartoffelanbau



1 Hektarerträge
in den Bundesländern 1999
vorläufig lt. BML, Stand 13. 10. 99 ZMP

Bundesländer	Kartoffelerträge		
	1999 vorl. dt/ha	1998 endg. dt/ha	1997 endg. dt/ha
Niedersachsen	414,2	401,5	411,8
Bayern	327,0	396,5	387,1
Nordrhein-Westfalen	415,7	369,1	430,1
Rheinland-Pfalz	324,5	315,5	325,7
Baden-Württemberg	294,9	339,8	323,9
Schleswig-Holstein	356,6	332,7	352,3
Hessen	388,8	341,1	367,2
Saarland	332,4	327,5	239,9
Sachsen-Anhalt	353,3	370,5	358,3
Mecklenburg-Vorp.	306,0	362,9	302,4
Brandenburg	262,6	315,3	283,4
Sachsen	360,0	386,2	352,0
Thüringen	397,1	358,7	373,0
Deutschland	372,1	381,4	384,1

Neuer Stand 22. 10. 99 (Nieders. Landesamt f. Statistik)

Niedersachsen	418,8	401,5	411,8
LWK Hannover	413,7	400,7	399,7
LWK Weser-Ems	427,2	402,7	430,7

2 Erntemengen
in den Bundesländern 1999
 vorläufig lt. BML, Stand 13. 10. 99 ZMP.
 Zwischensummen für Vermarktungs-
 regionen lt. Verfasser

Bundesländer	Kartoffelerntemengen		
	1999 vorl. t	1998 endg. t	1997 endg. t
Niedersachsen	5 180 158	5 055 017	5 334 400
Nordrh.-Westf.	1 195 783	1 065 792	1 204 100
Schlesw.-Holst.	223 531	187 372	193 300
Reg. Nord/West	6 599 472	6 308 181	6 731 838
Bayern	1 811 650	2 184 717	2 156 400
Rheinl.-Pfalz	322 326	316 932	338 800
Baden-Württ.	240 338	279 514	270 200
Hessen	217 272	187 358	207 900
Saarland	8 281	11 553	8 400
Region Süd	2 599 867	2 980 074	2 981 700
Sachsen-Anh.	562 422	555 439	561 500
Meckl.-Vorp.	478 681	580 354	507 400
Brandenburg	377 456	463 852	437 900
Sachsen	298 183	308 394	276 300
Thüringen	159 596	140 205	161 600
Region Ost	1 876 338	2 048 244	1 944 524
Deutschland	11 076 534	11 337 580	11 659 300

Endsummen einschl. Hamburg, Berlin.

Neuer Stand 22. 10. 99 (Nieders. Landesamt f. Statistik

Niedersachsen	5 237 762	5 055 017	5 334 400
LWK Hannover	3 212 259	3 096 543	3 149 293
LWK Weser-Ems	2 024 502	1 958 473	2 185 134

Bodenbearbeitung zu Kartoffeln im biologischen Landbau

J. DEBRUCK und W. KOCH

Lehr- und Versuchsanstalt für Acker- und Pflanzenbau, Bernburg

Mehr als in der konventionellen Praxis sind Bodenbearbeitung, Düngung und Fruchtfolge die tragenden Elemente des biologischen Landbaus. Während die Handhabung von Düngung und Fruchtfolge in den Rahmenrichtlinien (RL) der AGÖL als auch in den Anbauanleitungen der einzelnen Mitgliedsverbände ausreichend beschrieben werden, sind die Angaben zur Grundbodenbearbeitung spärlich und wenig aussagefähig. Lediglich bei BIOLAND findet sich noch heute die von den Gründungsvätern MÜLLER/RUSCH vertretene These von "flach pflügen und tief lockern".

Untersuchungs- und Forschungsergebnisse unter den Bedingungen biologischer Wirtschaftsweise sind äußerst selten und noch weniger aus langfristigen Zeitabläufen bekannt. Das Defizit durch entsprechende Versuchsanstellung mit moderner Landtechnik nunmehr abzubauen, bleibt vorerst eine Wunschvorstellung. Die Anlage von Dauerversuchen bindet langfristig Fläche, Arbeitskräfte und Betriebsmittel, wofür keiner mehr Verantwortung übernehmen will.

Das Strenzfelder BB (Bodenbearbeitungs-) Modell

Aus dem Vorspann ergibt sich somit die Tatsache, dass der nachfolgend vorgestellte BB-Versuch derzeit das einzige Langlaufmodell in der Bundesrepublik auf ökologisch umgestellter Fläche ist.

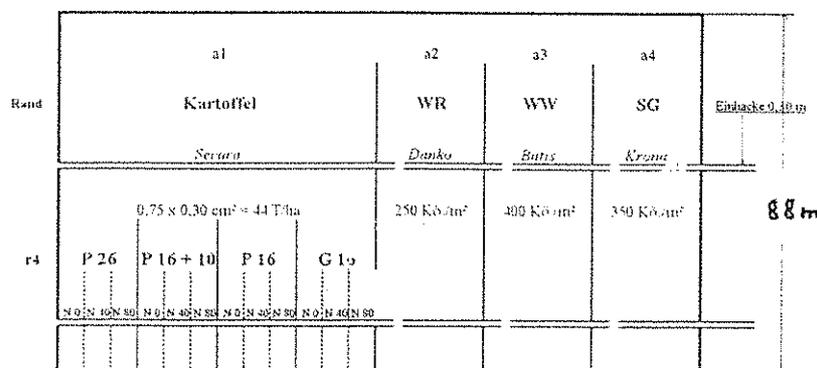
- Versuchsanlage

Mit dem Anlagemuster nach Abbildung 1 werden in einer von Kartoffeln getragenen 4-feldrigen Fruchtfolge vier Möglichkeiten der Grundbodenbearbeitung geprüft: das konventionelle Pflügen, die Zweischararbeit ebenfalls auf Pflugtiefe und mit Wenden flach und Grubbern als Ausdruck extensiver Bodenbearbeitung.

4.2 Intensität der Bodenbearbeitung und N-Düngung

A = Fruchtart	B = Grundbodenbearbeitung	C = N-Düngung
a1 Kartoffel	b1 Pflügen ohne Packer (26 cm)	c1 0 kg/ha
a2 Winterroggen	b2 Zweischaren-GBB (16 cm + 10 cm)	c2 40 kg/ha
a3 Winterweizen	b3 Pflügen ohne Packer (16 cm)	c3 80 kg/ha
a4 Sommergerste	b4 Grubbern (16 cm)	

als Vmasse (3,4 % N) in Frühj. 1997 und '99



Der Vorstellung, weniger Bodenbearbeitung mit mehr Düngung begegnen zu müssen, wurde durch die gestaffelte Zufuhr von Zuckerrübensvinasse als ein von der AGÖL zugelassener organischer Handelsdünger Rechnung getragen. Sie wird im zeitigen Frühjahr auf den Vorbereitungsmaßnahmen zum Legen der Kartoffeln eingearbeitet. Da sich in viehlosen Betrieben der jährliche Einsatz von organischen Hilfsdüngern aus Kostengründen verbietet, wird die stickstoffwirksame Vinasse nur jedes 2. Jahr mit 40 bzw. 80 kg/ha N zu Kartoffeln appliziert. Die Verfahrensweise zum Getreide ist gleichermaßen.

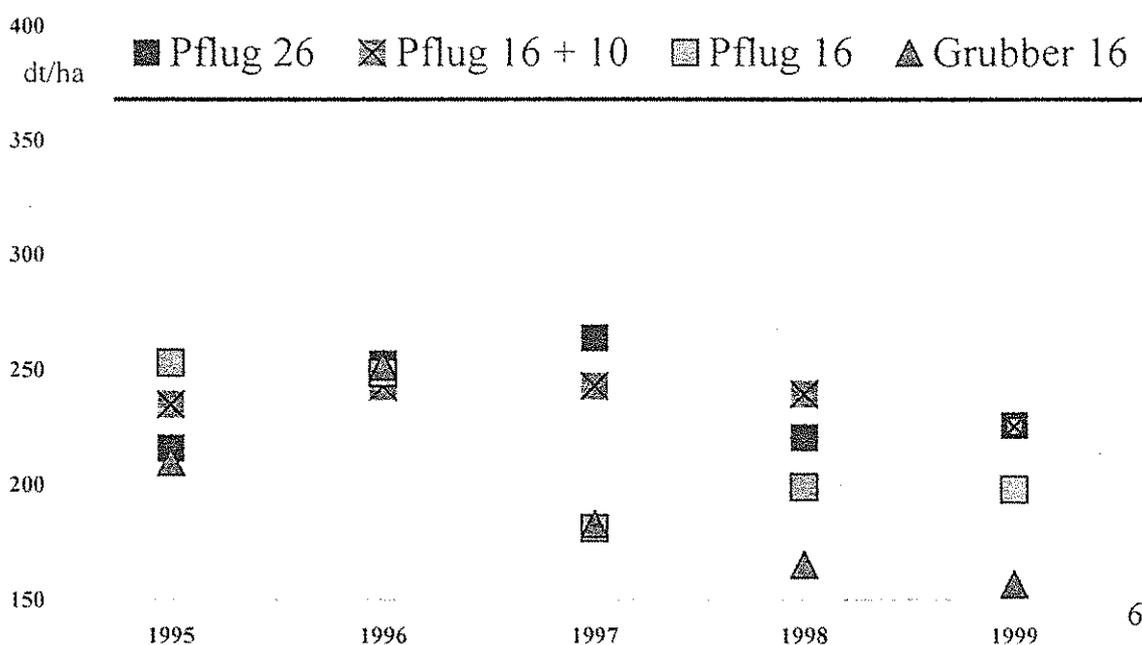
Das Anwendungsverbot für chemische Pflanzenschutzmittel zwingt im ökologischen Landbau zu intensiver mechanischer Bodenpflege, gleichbedeutend mit der Regulierung des Unkrautbesatzes. Bei Herausreißen und Verschütten ist es eine direkte Bekämpfung, ansonsten eine Schwächung der Vitalität der sogenannten Beikräuter bis hin zur Konkurrenzlosigkeit. Bei Kartoffeln erschöpfen sich die Maßnahmen auf das wiederholte Striegeln und Häufeln als ein getrennter oder komplexer Vorgang. Bei gepflügten Böden sind die Maßnahmen gewöhnlich sehr effektiv, bei pfluglosen Varianten wird die Bekämpfung immer schwieriger. Hinzu kommt, dass in reinen Marktfruchtbetrieben durch den fehlenden 2-jährigen Feldfutterbau die zwangsläufige Zunahme der Distel durch pfluglose Bodenbearbeitung in keiner Weise gehemmt bzw. begrenzt wird.

- Ertragsverhalten

Von der Umstellung auf den ökologischen Landbau bis zur vollen Anerkennung werden in der Regel 2 Jahre, im Extrem 3 Jahre verlangt. Diese Zeitspanne räumt man dem neuen Ökosystem für die Umstellung auf chemiefreies Wirtschaften ein. Erfahrungsgemäß benötigt die Entwicklung von Boden und Pflanzenwachstum einen wesentlich längeren Zeitraum, um das neue, rein biologisch geprägte Gleichgewicht zu erlangen. Dennoch ist die Reaktion in den ersten 3 Jahren nach der Umstellung entscheidend und wegweisend für die zukünftig zu erwartende Entwicklung.

Einfluss der GBB bei 0 N auf den Knollenertrag

LVA Bernburg, "Flurweg II", Versuch 4.2, 1994 bis 1999

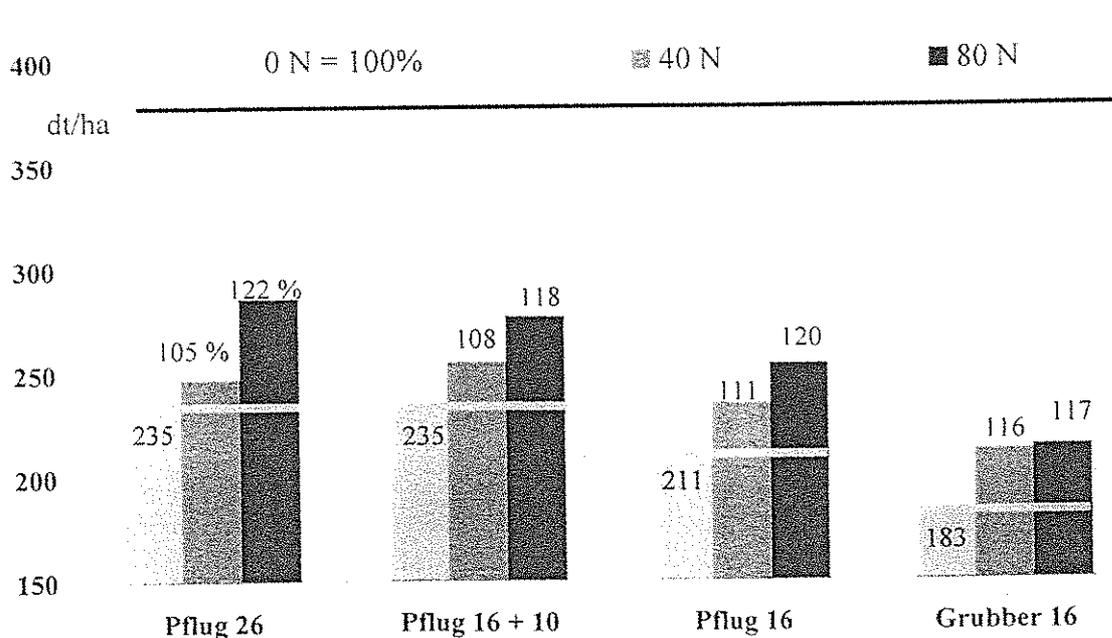


Das Bernburger BB-Modell zeigt nach Abb. 2 eine geradezu klassische Reaktion auf die unterschiedliche Grundbodenbearbeitung. Im ersten Erntejahr '95 nach einer 2-jährigen Umstellung und Anlage der Varianten im Herbst '94 zeigen die Erträge eine natürliche Streuung ohne Zuordnung zu den Bearbeitungsmaßnahmen - für biologisch aktive Böden mit guter Struktur ein zu erwartendes Ergebnis. Bereits im zweiten Erntejahr rücken die Erträge eng zusammen. Sie formieren sich gleichsam zu einer in der Folgezeit variantenbedingten Entwicklung, gleichbedeutend mit der allmählichen Umstellung des Bodens auf seine spezifische Bearbeitung. Im 3. Versuchsjahr driften die Varianten gesichert auseinander. Hierbei kommt es zur Gruppenbildung. Halten die Varianten Pflügen (P) 26 und Pflügen/Lockern (L) 16/10 das ursprüngliche Ertragsniveau, sinken die Varianten mit flacher Bearbeitung P16 und Grubber (G) um mehr als 60 dt/ha Knollen ab. In den Folgejahren '98 und '99 bleibt die Differenzierung zwischen den Tiefen 26 und 16 cm erhalten. Während der Grubbereinsatz weiterhin an Ertragswirksamkeit verliert, vermag sich das flache Pflügen auf einem mittleren Niveau zu stabilisieren.

In den folgenden beiden Grafiken werden die Einzeljahresergebnisse zusammengefasst, getrennt nach den N-Stufen 0, 40 und 80 kg/ha. Während Abb. 3 nur jene Versuchsjahre enthält, in denen Vinasse aufgesprüht wurde (1995, '97 u. '99), enthält Abb. 4 alle Jahre, also auch jene, in denen im Folgejahr die Nachwirkung anstand (1996 und '98).

Einfluss von N in der GBB auf den Knollenertrag (relativ)

LVA Bernburg, "Flurweg II", Versuch 4.2; 1995, 1997 und 1999



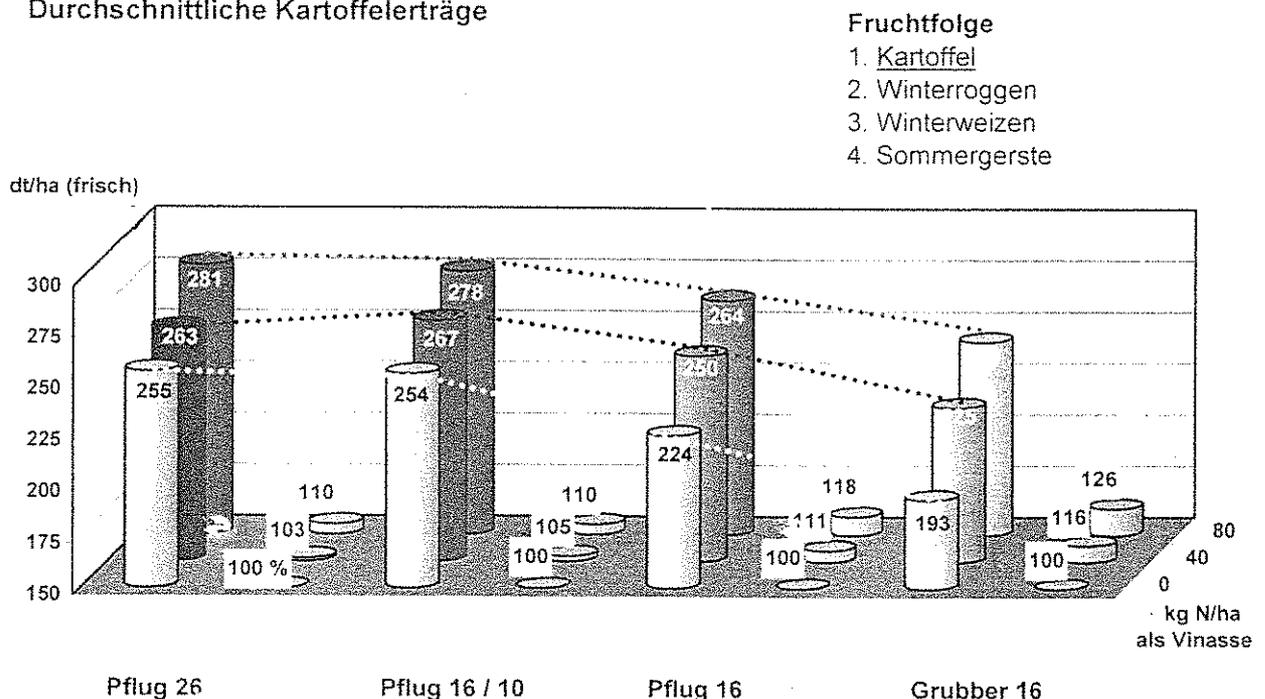
Beide Darstellungen demonstrieren in den ungedüngten Varianten den bereits bekannten Sachverhalt, dass Bodenbearbeitung auf Krumentiefe die natürliche Leistungsfähigkeit dieses Horizontes ausschöpft. Zwischen tief pflügen (26 cm) und der Kombination flach pflügen, auf Krumentiefe lockern (16/10 cm) besteht dabei kein Unterschied. Flaches pflügen auf 16 cm sinkt in der Leistung ab. Nur mit 40 kg N kann der Abfall kompensiert bzw. eine P 26 vergleichbare Leistung erbracht werden. Der Grubber G 16 hat mit nahezu 50 dt/ha weniger Knollen einen so starken Leistungsabfall, dass er auch durch 80 kg/ha N nicht ausgeglichen werden kann. Das Absinken auf 78 % in N₀ lässt sich nur auf relativ 91 verbessern.

Abbildung 4 bringt noch einmal in sehr anschaulicher Weise eine Zusammenfassung des Gesagten.

Zur Intensität der Grundbodenbearbeitung im ökologischen Landbau

LVA Bernburg 1995 - 1999

Durchschnittliche Kartoffelerträge



1. Im biologischen Landbau ist der Eingriff in die gesamte Krumentiefe für die Erschließung des natürlichen Leistungspotentials notwendig. Im Hinblick auf eine effektive Unkrautbekämpfung sollte der Pflug das Hauptelement für die Bearbeitung sein.
2. Geringere Arbeitstiefen schmälern gleichsam den biologisch aktiven Krumenbereich und führen zum Leistungsschwund pro Flächeneinheit.
3. Mit der Krumenverflachung steigt der Verunkrautungsdruck. Während beim flachen Wenden noch eine Kontrolle ausgeübt werden kann, gerät das System bei ausschließlichem Einsatz von nur lockernden Werkzeugen (Grubber, Scheibenegge, Fräse u. a.) allmählich außer Kontrolle. Im Extrem kann eine dynamische Entwicklung von Disteln zur Aufgabe bzw. Unterbrechung durch einen mehrjährigen Feldfutterbau zwingen.

