

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
des Landes Sachsen-Anhalt
(LLG)

Bernburger Agrarberichte

Heft 1/2005:

„Empfehlungen zur Frühjahrsaussaat und Kartoffelwirtschaft“

| <u>Inhalt:</u> | Seite: |
|--|---------------|
| Bedeutung, Anbausituation und Rentabilität der Sommerkulturen im Vergleich HEINRICH, J. | 1 |
| Empfehlungen zur Sortenwahl - Frühjahrsaussaat 2005 HARTMANN, G. / THOMASCHESKI, H. | 11 |
| Ackerbauliche Aspekte des Maisanbaus BISCHOFF, J. | 20 |
| Maisaussaat schon vor April beginnen? BOESE, L. | 24 |
| Empfehlungen zur Sortenwahl von Silo- und Körnermais für den Anbau 2005 in Sachsen-Anhalt KUHLMANN, N. | 31 |
| Maisprodukte in Milchviehrationen- Versuchsergebnisse und Empfehlungen ENGELHARDT, T. | 45 |
| Sudangras als Kosubstrat für die Vergärung? REICHARDT, I. / DEBRUCK, J. / RUMPLER, J. | 53 |
| Ausführungen zur Marktlage in der Kartoffelwirtschaft WITTE, J. | 57 |
| Zertifizierung der Kartoffelproduktionsbetriebe nach standardisierten QSS KALBERLAH, J. | 60 |
| Empfehlungen zur Krautbeseitigung in Kartoffeln KÜRZINGER, W. | 64 |
| SHARK – ein neues Herbizid zur Stängel- und Krautabtötung in Kartoffeln SPALTEHOLZ, D. | 67 |
| Sortenempfehlungen für den Kartoffelanbau 2005 THOMASCHESKI, H. | 71 |

Redaktion: Frau S. Richter / Dr. Boese

Herausgeber: Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
des Landes Sachsen-Anhalt
Strenzfelder Allee 22
06406 Bernburg

Tel.: 03471/ 334-140

Fax: 03471/ 334-105

e-mail: Sybille.Richter@llg.mlu.lsa-net.de

Die Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder.

Bernburg, den 15.03.2005

Bedeutung, Anbausituation und Rentabilität der Sommerkulturen im Vergleich

HEINRICH, J.

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Seit dem 1. Januar sind wir in der neuen entkoppelten Agrarwelt nach der GAP-Reform angekommen. Schrittweise werden die Beschlüsse umgesetzt und die landwirtschaftlichen Unternehmer müssen sich den neuen Anforderungen stellen. Mehr Markt ist versprochen worden – die Landwirte müssen sich danach auf die Suche machen. Trotz aller anders lautenden Verkündungen bleiben unter unvollständigen Informationen getroffene Anbauentscheidungen die Regel, denn - wie bisher - sind so wichtige Informationen, wie die zur Ernte 2005 zu erwartenden Preis- und Nachfrageentwicklungen, nicht verfügbar. Schon im Herbst des Vorjahres wurde mit den Entscheidungen zum Produktionsprogramm Tatsachen geschaffen, die weit in die agrarpolitisch neu geregelte Periode hinein wirken. Auch die nun anstehenden Überlegungen zum Anbau der Sommerkulturen werden die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen beeinflussen. Deshalb ist es sinnvoll, intensiv über die Wirkungen nachzudenken.

Standortspezifische Vorzugsprodukte auswählen

Es ist für den unternehmerischen Landwirt nicht neu, dass er für seine Anbauentscheidung die Vorzüglichkeit der Fruchtarten berücksichtigen sollte, aber mit der GAP-Reform hat sich der Denkansatz noch etwas verändert. Bisher konnte eine Ausgleichszahlung nur beantragt werden, wenn der Anbau auszahlungsberechtigter Fruchtarten erfolgte. Damit war der Auszahlungsbetrag auch ein an die jeweilige Fruchtart gekoppelter Teil der Leistung. Nach der Entkopplung der Zahlungsansprüche stellen die Betriebsprämien zukünftig produktneutrale Einkommensbestandteile dar. Für den innerbetrieblichen Wettbewerb der Betriebszweige wird deren **direktzahlungsfreie Wirtschaftlichkeit** zur entscheidenden Größe.

Jeder landwirtschaftliche Unternehmer ist gut beraten, wenn er sich eine innerbetriebliche Hitliste der für seinen Standort in Frage kommenden Sommerkulturen erarbeitet. Dazu lassen sich sowohl Daten aus der Schlagkartei als auch aus Betriebszweigvergleichen heranziehen. Für die Rangfolge sind Ergebnisse der Teil- oder Vollkostenrechnung nutzbar. Die Deckungsbeiträge als Ergebnis der Teilkostenrechnung reichen für einen ersten Überblick aus. Im zweiten Schritt geben dann nach Berücksichtigung der Vollkosten die Beiträge zum Betriebsergebnis („Gewinn“) die genaueren Informationen. Soweit ist eigentlich alles wie gehabt, aber unter den neuen Bedingungen der Entkopplung kommen einige neue Aspekte hinzu. Wichtig ist – wie bereits erwähnt – dass die Leistungen direktzahlungsfrei ermittelt werden, die Deckungsbeiträge oder die Beiträge zum Betriebsergebnis werden also deutlich niedriger als bisher.

Außerdem wird es erforderlich, im Vorfeld der Anbauentscheidung einen weiteren Wirtschaftlichkeitsvergleich vorzunehmen. Die neuen Rahmenbedingungen ermöglichen auch die Aktivierung der Prämienzahlungen durch eine „produktfreie“ Nutzung, also bei Instandhaltung der Fläche. Dafür werden durch die Regelungen zu Cross Compliance (CC) Bewirtschaftungsvorgaben verordnet, die entsprechende Kosten, z.B. für das Mulchen, verursachen. In die wirtschaftlichen Überlegungen kommt also als neuer Aspekt die Fragestellung: „Wie viel Ackerflächenprämie kann bei Cross-Compliance-konformer Instandhaltung der Fläche erzielt werden?“ Wenn die Hitliste der prognostizierten Deckungsbeiträge vorliegt, sollten die Werte mit der auf dem Betriebsstandort erreichbaren mittleren CC-kostenfreien Ackerflächenzahlung verglichen werden (siehe Abb. 1). Der vergleichende Blick auf die Deckungsbeiträge ist

an dieser Stelle angebracht, weil aus den CC-kostenfreien Ackerflächenzahlungen ebenso wie aus den Deckungsbeiträgen noch die Fixkosten des Ackerbaus (anteilige Personalkosten, AfA, Pacht, Abgaben und sonstige Kosten) zu zahlen sind.

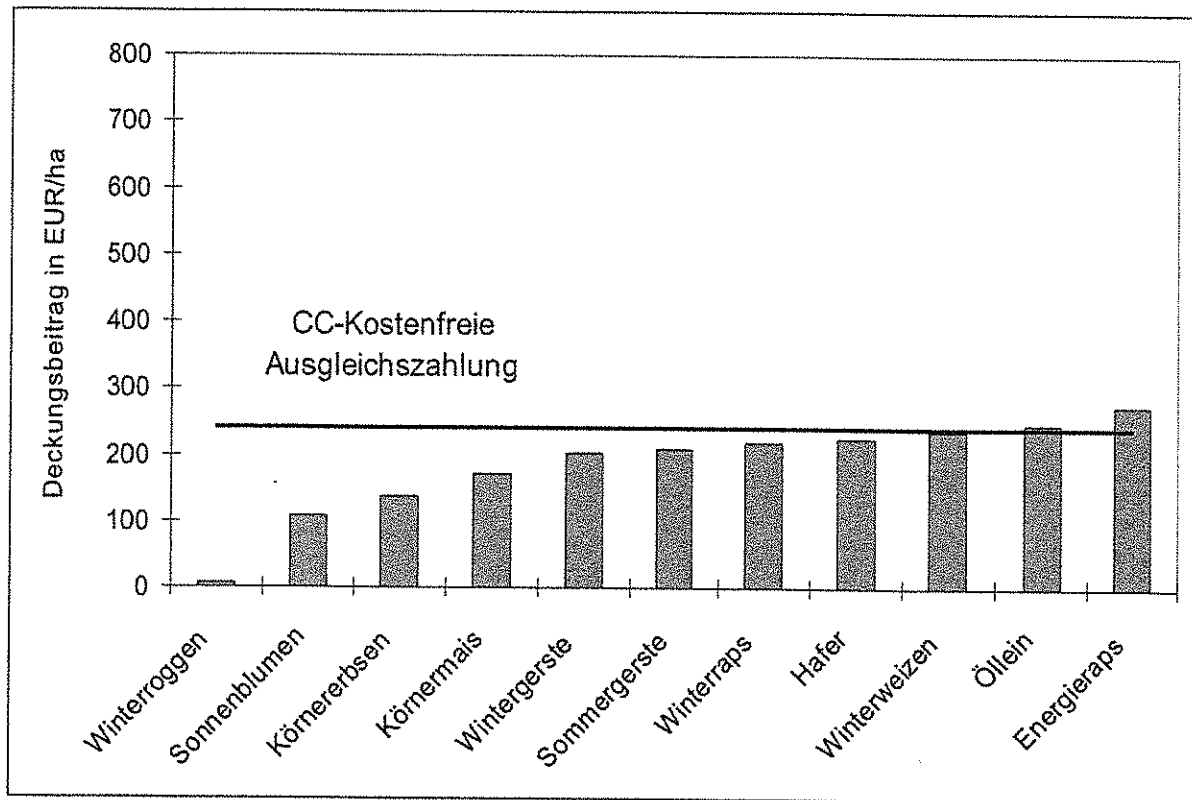


Abbildung 1: Rangfolge der Deckungsbeiträge ohne Flächenzahlung (Beispiel mit Preisen von 2005)

Am Beispiel wird deutlich, dass der Vergleich mit der mittleren CC-kostenfreien Ackerflächenzahlung für verschiedene Fruchtarten ungünstig bis sehr ungünstig ausfällt. Lediglich der Energieraps, der mit einer zusätzlichen gekoppelten Prämie ausgestattet in die Betrachtung einging, konnte einen ausreichenden Deckungsbeitrag erreichen. In diesem Fall wäre also z.B. der Anbau von Winterroggen gegenüber der Instandhaltung der Flächen mit Verlusten verbunden. Sprechen nicht andere Gründe für die Aufnahme der Fruchtart ins Produktionsprogramm, wie Fruchtfolgeeffekte oder Arbeitswirtschaft, dann sollte bei solchen Fruchtarten, die einen erheblichen Abstand zur mittleren Flächenzahlung aufweisen, Zurückhaltung walten.

Wie unterschiedlich die Rangfolge ausfallen kann zeigt die Abb. 2, in dieser wurden gegenüber Abb. 1 lediglich die Preiserwartungen verändert und zwar auf das Niveau der zugegebenenmaßen sehr günstigen Preise von 2004. Interessant ist die „Rangstufenwanderung“ des Ölleins zwischen den beiden Jahren. Nach Absenkung der Flächenzahlung auf das Getreideniveau war in den letzten Jahren die Wirtschaftlichkeit des Anbaus gegenüber Getreide oder Raps lediglich noch für Ware der höchsten Qualitätsstufe bei 25 bis 26 €/dt gegeben. Infolgedessen verlor der Öllein an Anbauwürdigkeit und fiel in vielen Landwirtschaftsbetrieben aus dem Produktionsprogramm heraus. Die Industrie bediente sich preiswerter Importe aus Kanada, Großbritannien und osteuropäischen Ländern. In der letzten Zeit sind die Leinpreise auf dem Weltmarkt infolge Verknappung des Angebots deutlich gestiegen. Damit ergibt sich wieder Nachfrage nach heimischer Produktion, die sich in Vertragsangeboten für Öllein zur Ernte 2005 mit Preisen von bis zu 30 €/dt zeigt.

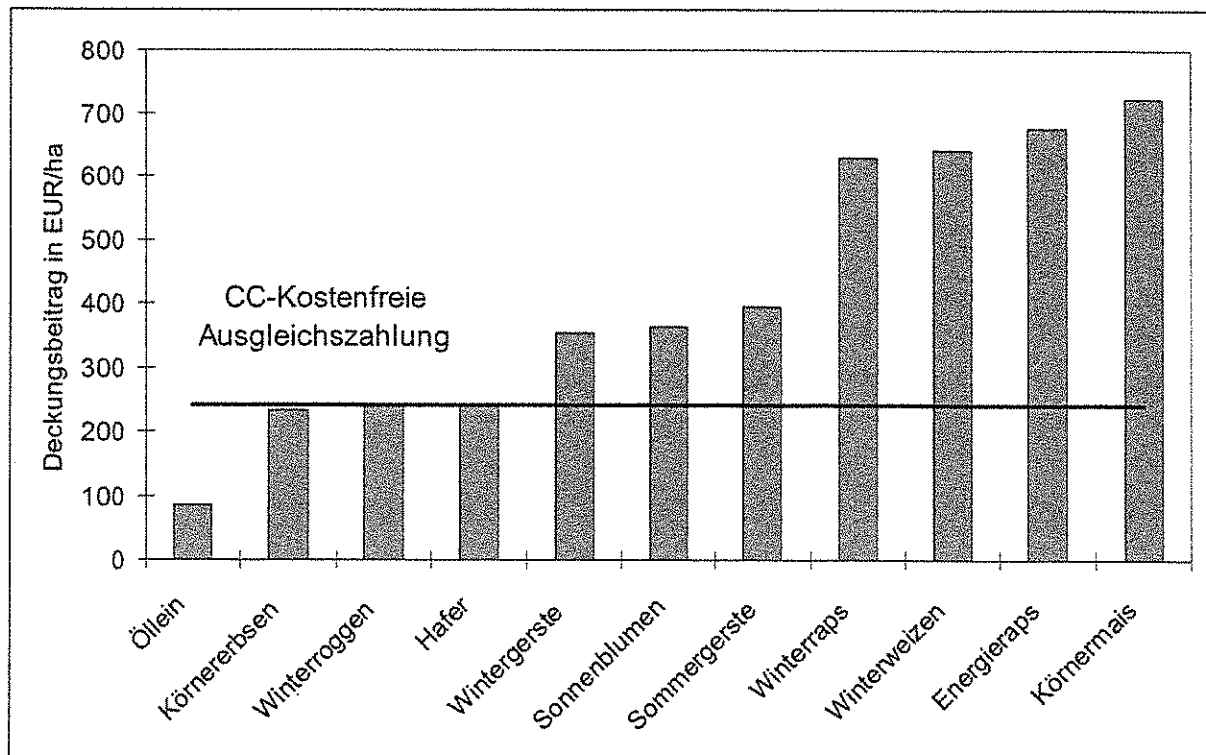


Abbildung 2: Rangfolge der Deckungsbeiträge ohne Flächenzahlung
(Beispiel mit Preisen von 2004)

Je nach betrieblichen Gegebenheiten (Erträge, Kosten, Verträge) und individuellen Preiserwartungen wird die Rangfolgebetrachtung der Fruchtarten unterschiedlich ausfallen, deshalb ist ihre betriebsbezogene Ermittlung so wichtig.

Anbausituation bei den Sommerkulturen in Sachsen-Anhalt

In Sachsen-Anhalt nahmen die Sommerkulturen (ohne mehrjähriges Ackerfutter) im Jahr 2004 mit etwa 202.300 ha knapp 23 v.H. der Ackerfläche ein. Die dominanten Fruchtarten waren Silo- und Körnermais, Zuckerrüben sowie Körnerleguminosen (vgl. Abb. 3).

Die Wirtschaftlichkeit der Fruchtarten wird in nicht unerheblichem Maße durch die erreichbaren Erträge bestimmt. Zwar bieten die fruchtbaren Standorte in Sachsen-Anhalt bei angemessener Wasserversorgung ausreichende Bedingungen für gute Erträge, aber offensichtlich werden die Sommerkulturen auch auf schwächeren Standorten angebaut. Abgesehen vom Jahr 2003, das witterungsbedingt aufgrund der extremen Trockenheit und Hitze bei vielen Fruchtarten zu deutlichen Ertragseinbußen führte, verlief die Ertragsentwicklung der Sommerkulturen in den letzten Jahren indes vergleichsweise unspektakulär (s. Abb. 4). Allerdings führten die günstigen Witterungsbedingungen in 2004 zu einem Anstieg bei allen Fruchtarten.

In Relation zu anderen Regionen erreichten die Erträge der Sommerkörnerfrüchte zwar akzeptable, aber keineswegs überdurchschnittlichen Werte. Einige gute Ansätze, wie bei den Körnerleguminosen, konnten nicht gefestigt oder ausgebaut werden. Die Hackfrüchte zeichneten sich dagegen durch hohe und vergleichsweise stabile Erträge aus. Im Jahr 2004 erreichten Zuckerrüben einen mittleren Ertrag von 535,5 dt/ha, bei Kartoffeln wurden im Landesdurchschnitt 436,3 dt/ha geerntet. Vermutlich legen die Unternehmer bei der Flächenauswahl für diese Fruchtarten mehr Wert auf ertragssichere Standorte. Darüber hinaus er-

leichtert die rückläufige Entwicklung des Hackfruchtanbaus dessen Platzierung auf „Filetflächen“.

Rentabilität der Sommerkulturen

Für die Bewertung der Rentabilität des Anbaus von Sommerkulturen erweisen sich auf Vollkosten basierende Leistungs-Kostenrechnungen als besonders geeignet, denn anhand dieser Daten lassen sich Aussagen zur Wettbewerbsfähigkeit und über die entscheidenden Faktoren für den wirtschaftlichen Erfolg ableiten.

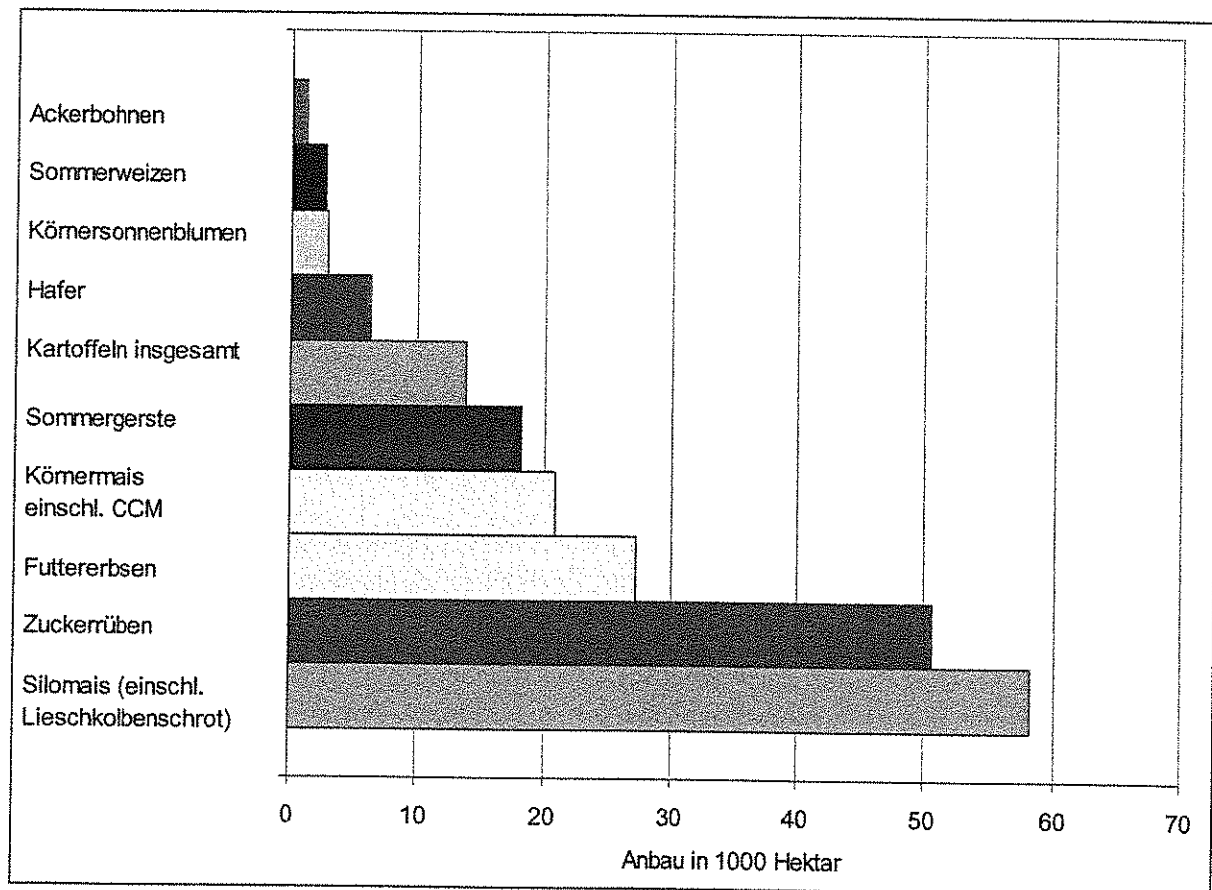


Abbildung 3: Anbau von Sommerkulturen in Sachsen-Anhalt 2004
(Datenquelle: STALA, 2004)

Hohe Leistungen wichtig

Wie bereits oben angeführt, unterliegt die Leistungsseite jährlichen Veränderungen. So sind bei der ersten Leistungskomponente, dem Ertrag, teilweise beachtliche Jahresschwankungen zu verzeichnen (vgl. Abb. 4). Gerade die Ertragsseite ist aber eine der wesentlichen Einflussgrößen, die der landwirtschaftliche Unternehmer soweit als möglich in den Griff bekommen muss. Dass dies noch nicht überall gelingt, zeigen beispielsweise Unterlagen des Landwirtschaftlichen Beratungsrings Roßlau e.V. So wurde z.B. bei Sommergerste unter vergleichbaren Standortbedingungen (über 60 Bodenpunkte) auf den untersuchten Schlägen im Zeitraum 1993 bis 2004 ein Durchschnittsertrag von 51,72 dt/ha erreicht. Das obere Viertel der Schläge erzielte im Mittel der Untersuchungszeit 60,81 dt/ha, während auf dem unteren Viertel nur 37,53 dt/ha geerntet wurden. Auch im abgelaufenen Jahr waren die Unter-

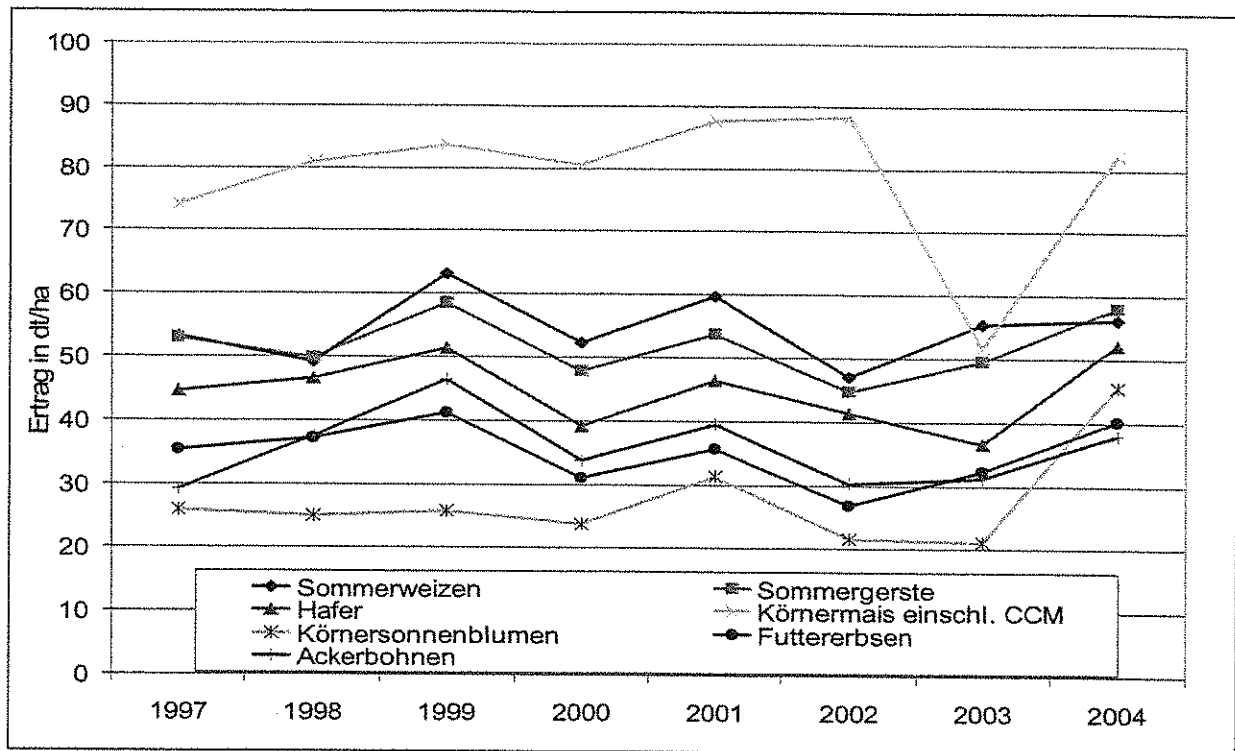


Abbildung 4: Ertragsentwicklung ausgewählter Sommerkörnerfrüchte in Sachsen-Anhalt 1997 bis 2004 (Datenquelle: STALA, 2005)

schiede zwischen den ertragreichen (70,62 dt/ha) und weniger ertragreichen Schlägen (57,77 dt/ha) noch ca. 13 dt/ha.

Die Entwicklung der Preise am Markt steht unter erheblichem Veränderungsdruck. In Abbildung 5 wird die Einflussgröße "Marktpreis" für ausgewählte Fruchtarten dargestellt. Es ist erkennbar, dass die Marktpreise sowohl zwischen den Jahren als auch innerhalb der Jahre teilweise erheblich voneinander abweichen. Besonders positiv war die Preisentwicklung zur Ernte 2003, dagegen haben die hohen Erträge der Ernte 2004 die Preise deutlich abrutschen lassen. Dabei differieren die Werte für die einzelnen Fruchtarten beträchtlich, während beispielsweise die Preise für Braugerste, Körnermais und Erbsen stärker schwanken, blieb der Qualitätshaferpreis auch im Hochpreiszeitraum vergleichsweise schwach. Dass gerade bei ungünstigeren Rahmenbedingungen am Markt die Managementfähigkeit Einfluss auf den erzielten Preis hat, zeigen wiederum die Daten aus dem Beratungsring Rosslau e.V.. So wichen beispielsweise die für 2004 ausgewiesenen Erzeugerpreise bei Qualitätshafer um 4,42 /dt voneinander ab.

Kosten in den Griff bekommen

Die extern verursachten Einflüsse auf die Kosten nehmen zu. Abb. 6 zeigt die Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebsmittelpreise im Vergleich zu den Erzeugerpreisen in Deutschland. Die Schere öffnet sich immer mehr, verschärfend kommen die Veränderungen beim Agrardiesel noch dazu. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, müssen die Kosten weiter optimiert werden, dazu gehören alle Positionen auf den Prüfstand.

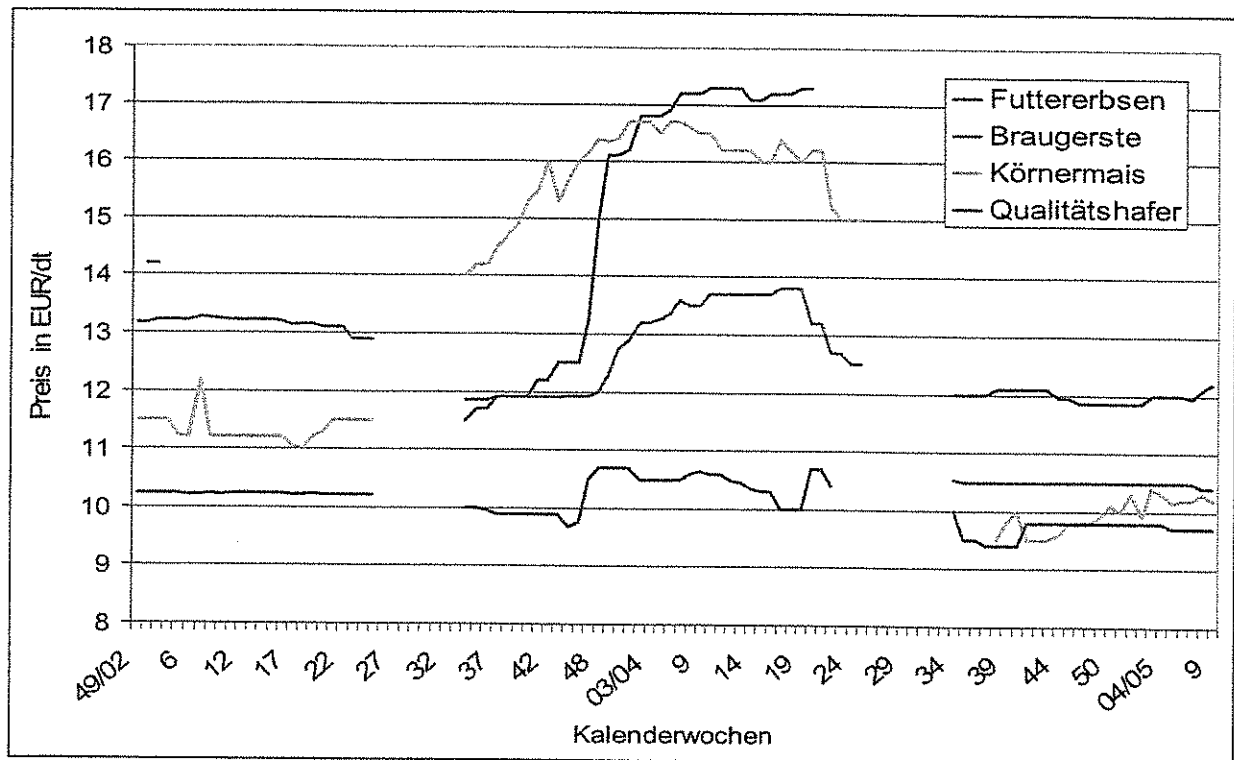


Abbildung 5: Entwicklung der Marktpreise ausgewählter Fruchtarten in Sachsen-Anhalt für den Zeitraum Ende 2002 bis erstes Quartal 2005
(Datenquelle: wöchentliche ZMP-Marktberichte)

Aus Abb. 7 ist die Kostenstruktur der ausgewählten Sommerkulturen abzulesen, Abb. 8 zeigt die Stückkosten. Die drei großen Kostenblöcke Direktkosten, Arbeitserledigungskosten und Flächenkosten werden in ihrer fruchtartenspezifischen Ausprägung deutlich. Die Möglichkeit der Beeinflussung ist vor allem bei den beiden erstgenannten gegeben, die Kosten für Pacht u.a. sind dagegen kaum durch den Landwirt zu reduzieren. Auch die entkoppelten Zahlungen werden wohl daran kaum etwas ändern.

Ein Blick auf die Stückkosten zeigt, dass die meisten Fruchtarten trotz günstiger Erträge je Ertragseinheit erhebliche Kosten ansammeln, mehr als durch mittlere Preise zu decken sind. Das bestätigt auch die Abb. 9, in welcher den Stückkosten die mittleren Preise des ersten Quartals 2005 gegenübergestellt werden. Bei den Fruchtarten, die Anspruch auf gekoppelte Zahlungen haben, z.B. Leguminosen oder Energiepflanzen, wurden diese marktpreiserhöhend berücksichtigt.

Das bittere Fazit: Die direktzahlungsfreie Wirtschaftlichkeit ist noch nicht gegeben, ein Teil der entkoppelten Zahlungen wird auch zukünftig noch zur Schließung der Deckungslücken erforderlich sein. Die Anstrengungen müssen sich darauf richten, diese Lücken so gering wie möglich ausfallen zu lassen.

Wie nun weiter? Vorrangig sollte geprüft werden, ob die Möglichkeiten der standortangepassten Steigerung der Intensität unter Beachtung der guten fachlichen Praxis ausgeschöpft sind. Viele Landwirte vertreten die Meinung, dass es keine wesentlichen Bewegungen im Bereich der Direktkosten mehr gibt. Das mag für einzelne Betriebe mit gut ausgefeilter Produktionstechnik und ertragsorientiertem Einsatz der Betriebsmittel zutreffen. Häufig werden jedoch die Einsparpotentiale unterschätzt oder sogar falsch platziert. So lassen sich immer

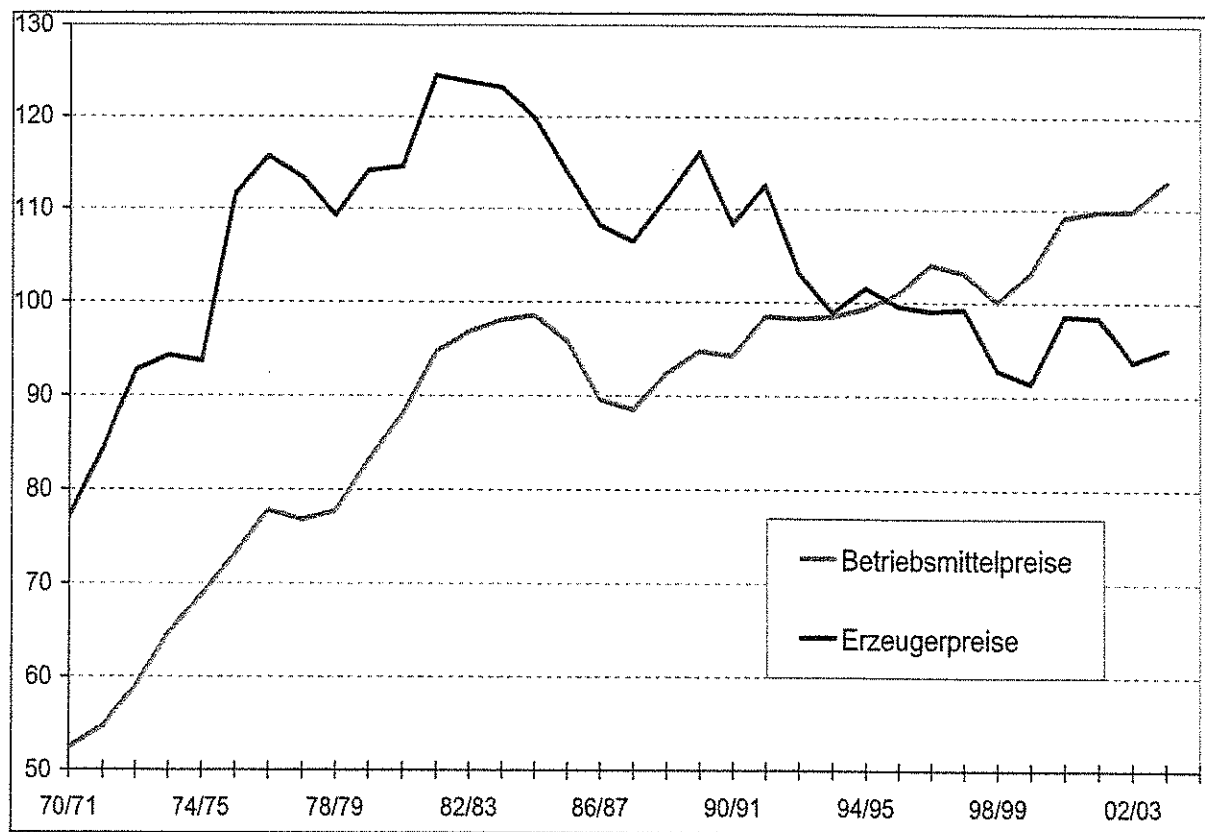


Abbildung 6: Index der Erzeuger- und Betriebsmittelpreise in Deutschland
(in Prozent, 1995 = 100; ohne Mehrwertsteuer), Quelle: RIESTER (2005)

wieder Berufskollegen durch preiswertes Saatgut locken, obwohl sie wissen, dass die billigen älteren Sorten nicht die Potenziale der Neuentwicklungen haben. Auch bei Grunddüngern wurde in den letzten Jahren über Gebühr gespart. Abweichend davon sind die vorgestellten Kosten unter Berücksichtigung des vollständigen Ersatzes aller Nährstoffe kalkuliert.

Häufig wird jedoch bei der Höhe der Stickstoffgaben und beim Einsatz der Pflanzenschutzmittel auf „Sicherheit“ gefahren. Eine aktuelle Untersuchung der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (ZORN, W. u.a., 2004) zeigt beispielsweise, dass seit Inkrafttreten der Düngerverordnung in einer ganzen Reihe von Betrieben der N-Saldo aus der Feld-Stall-Bilanz gestiegen ist und in einigen Betrieben schon den ökologisch unerwünschten Bereich erreicht. Speziell unter dem Aspekt der in Zukunft durch die CC-Regelungen mit noch mehr Nachdruck versehenen Umweltauforderungen ist hier Präzisionslandwirtschaft angesagt. Einsparungen bei der N-Düngung helfen der Umwelt und dem Konto.

Deutlicher noch als die Direktkosten stechen in den Abb. 7 und 8 die Arbeitserledigungskosten ins Auge. Nach Untersuchungen der sächsischen Landesanstalt erreichen sie bei Marktf Früchten ca. 49 % der Gesamtkosten. Sie stellen also eine klassische A-Kostenposition dar, der die volle Aufmerksamkeit des Betriebsleiters gebührt. Stichworte sind hier: Auswahl der richtigen Technologie, Reduzierung der Arbeitskosten und Senkung der Festkosten - vor allem sparsamer Einsatz des Maschinenkapitals. Vielseitige Formen der **Vernetzung oder Kooperation** zwischen den Betrieben sowie zwischen Betrieben und Dienstleistern bieten Möglichkeiten zur Kostensenkung. Moderne landwirtschaftliche Unternehmen haben ein vielfältiges Beziehungsgeflecht zu Mitgesellschaftern, Beratern Verpächtern, Dienstleistern, Kunden und anderen Marktpartnern. Jeder dieser Partner sollte von der Verbindung profitiert, deshalb ist es eine unternehmerische Kernaufgabe, diese Beziehungen zu pflegen, Informationen auszutauschen und gemeinsame Ziele gerade im Hinblick auf die Kostenbe-

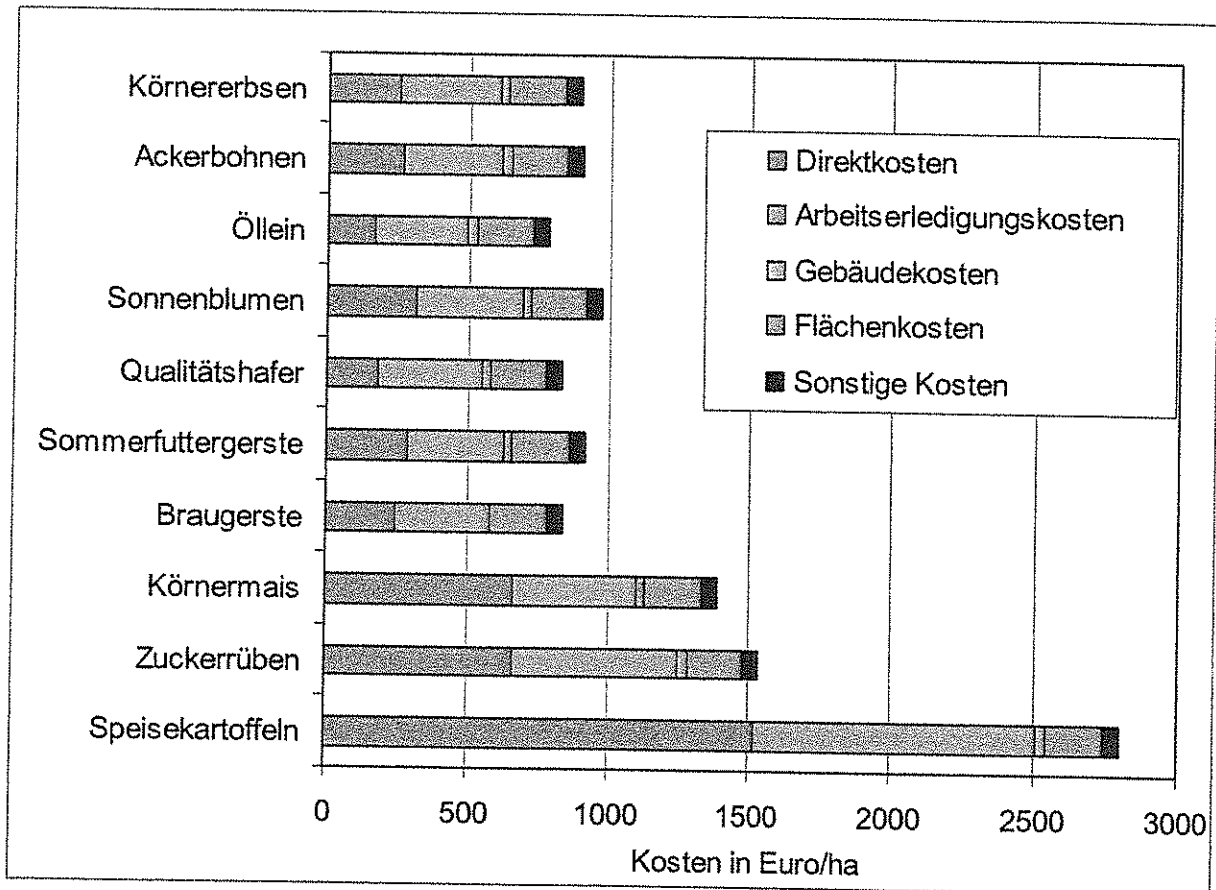


Abbildung 7: Vollkosten ausgewählter Sommerkulturen
(Datenquellen: nach LWK Hannover (2004); DEGNER, J., 2002/04)

einflussung immer weiter zu entwickeln oder neu zu finden. Weniger Kapitalfestlegung für Maschinen und mehr vertragliche Absicherungen zur Arbeitserledigung bieten Sicherheit durch geringere Kosten und Beweglichkeit durch weniger fixiertes Vermögen.

Durch Vergabe ganzer Arbeitsgänge oder -verfahren an Kooperationspartner oder externe Dienstleister lassen sich die in den Arbeitserledigungskosten dominierenden Maschinenkosten reduzieren. Voraussetzung für solche Entscheidungen bildet jedoch eine "Make-or-buy?"-Abwägung ("Selbermachen oder Kaufen"?). Das Angebot sollte niedriger als die Selbstkosten im Unternehmen sein, dann ist auch ein Verzicht auf die Anschaffung der entsprechenden Technik im Betrieb sinnvoll.

Fazit

Jedes Unternehmen verfügt über individuelle strukturelle, standörtliche und personelle Voraussetzungen und damit über spezifische Anpassungsmöglichkeiten. Ertrags- und Leistungssteigerungen sowie Kostenminderungen bleiben die Grundelemente der Zukunftssicherung. Jeder Verantwortliche sollte seine Lösung und dementsprechende Anpassungsstrategien entwickeln, um sich mit seinem Unternehmen im Wettbewerb zu behaupten. Niedrigste Kosten, mehr Flexibilität und eine ausgeprägte Kundenorientierung gehören ganz vorn in die Liste der zu berücksichtigenden Aspekte.

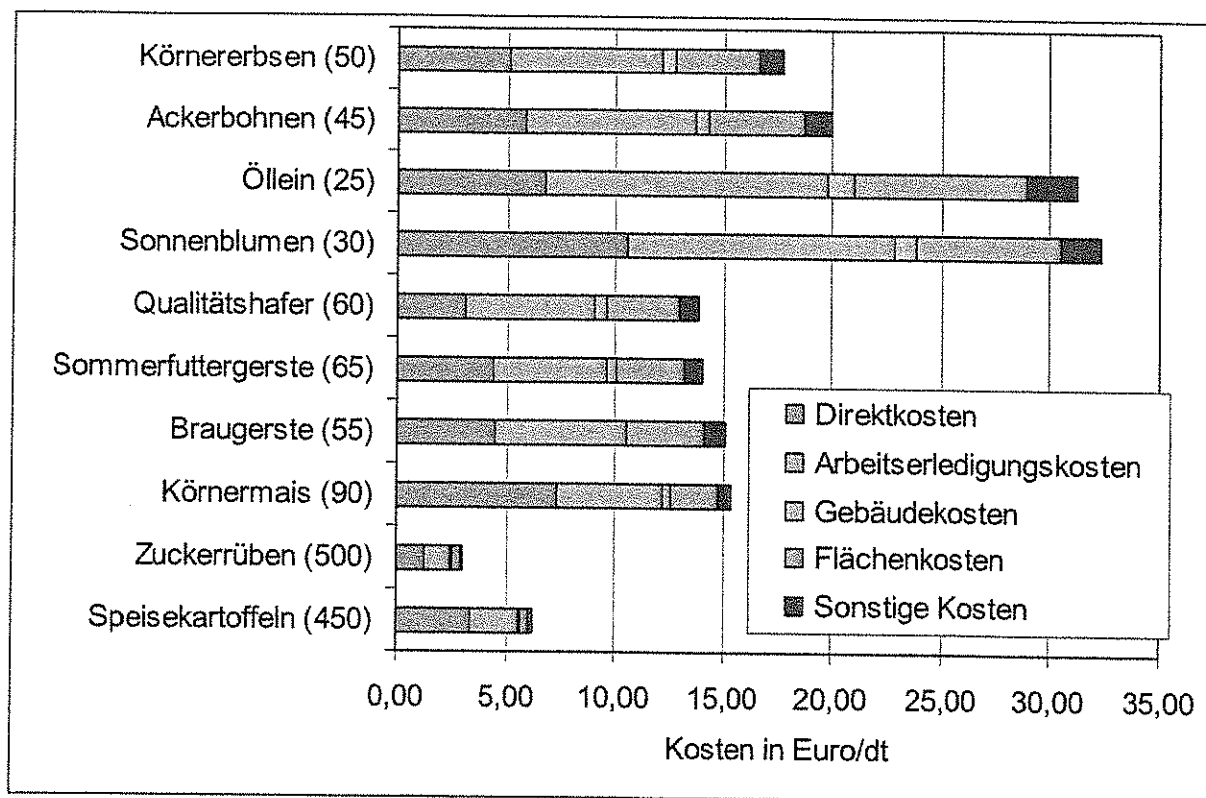


Abbildung 8: Stückkosten ausgewählter Sommerkulturen (Klammerwerte: Ertrag in dt/ha)
(Datenquellen: nach LWK Hannover (2004); DEGNER, J., 2002/04)

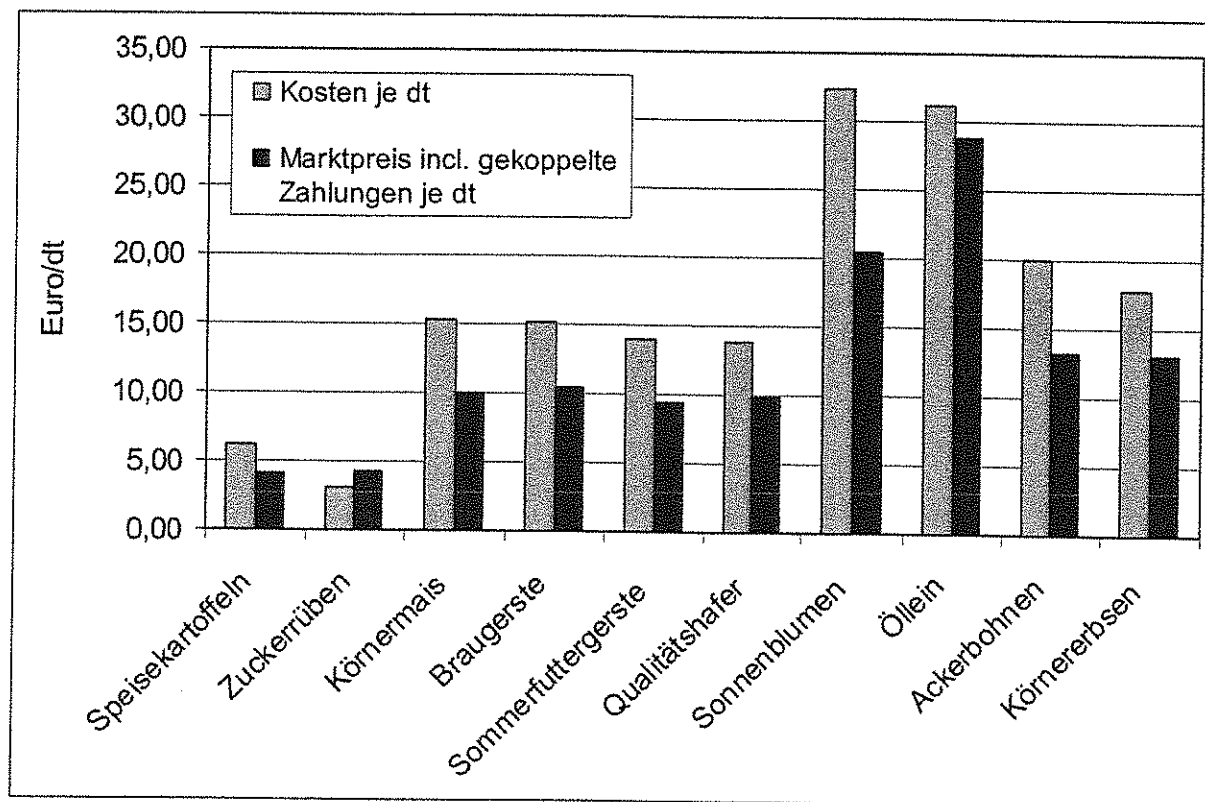


Abbildung 9: Preis-Kosten-Vergleich für ausgewählte Sommerkulturen

Literatur

- DEGNER, J.: „Betriebswirtschaftliche Richtwerte ...“ für diverse Sommerkulturen. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) Jena 2002 bis 2004
- KIEP, V.: „12 Jahre Auswertungen der Ackerschlagkartei der Betriebe des Landwirtschaftlichen Beratungsrings Rosslau e.V.“ Rosslau 2005
- LWK HANNOVER: „Richtwert-Deckungsbeiträge 2004 der Landwirtschaftskammern Hannover und Weser-Ems“ Hannover 2004
- RIESTER, R.: „Agrarmärkte 2004“ Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der Ländlichen Räume (LEL) Schwäbisch Gmünd 2005
- STALA Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, <http://www.stala.sachsen-anhalt.de>
- ZORN, W.; HEB, H.; HEROLD, L.: „Auswertung der Nährstoffvergleiche von ausgewählten Thüringer Landwirtschaftsbetrieben der Erntejahre 1997 bis 2003“ TLL Jena 2004

Empfehlungen zur Sortenwahl – Frühlingsaussaat 2005 (Sommergetreide, Körnerleguminosen, Sommerölfrüchte)

Hartmann, G., Thomaschewski, H

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Der Anbauumfang einzelner Sommerungen erscheint recht klein. Über ihre hohe Vielfalt, im Vergleich zu den Winterungen, erobern sie aber trotzdem rund 23 % der Ackerfläche in Sachsen-Anhalt. Jeder dieser Kulturen muss daher größtmögliche Aufmerksamkeit gewidmet werden. Anbauplanung, Artenwahl, Sortenwahl und Produktionstechnik sind auf das Produktionsziel auszurichten. Die geringere Ertragsfähigkeit erfordert besonders hohe Aufmerksamkeit hinsichtlich der Realisierung hoher Qualitätsstandards. Die Sortenvielfalt (Reife, Standfestigkeit, Qualität usw.) ermöglicht eine regions- und betriebsspezifische Auswahl zur Minimierung des Anbaurisikos. Spezifische Nutzungsrichtungen erfordern vielfach vorherige Verträge und unterstützen diese Bemühungen.

Das Saatgutangebot ist in der Region in der gesamten Palette vielfach nicht vorhanden. Der Anbau unbekannter Sorten birgt jedoch unkalkulierbare Risiken. Die nachfolgenden Ergebnisse und Charakteristiken der Sorten ermöglichen eine Orientierung in der Sortenvielfalt. Auf Grund des Umfangs und der Differenziertheit der Ergebnisse ist eine vollständige Wiedergabe an dieser Stelle nicht möglich. Hier sind die Informationsmöglichkeiten über das Internet zu nutzen.

Tabelle 1

LSV- Sommerweizen 2002 – 2004 nach Anbaugebieten

Kornertrag relativ zur Bezugsbasis mit Fungizid und Standorteignung

| | | Kornertrag rel. | | | Stärken | Schwächen | Standort- eignung |
|--------------------------|-----|-----------------|------|-------|--------------------------------|------------------|----------------------|
| | | Lö | V | D | | | |
| | | Standorte | | | | | |
| dreijährig (2002 - 2004) | | | | | | | |
| BB (dt/ha) | | 83,7 | 68,0 | 66,5 | | | |
| Thasos | E | 95 | 92 | 92 | Sedi, E (ohne Fungizid) | länger | Lö, V |
| Triso | E | 97 | 99 | 100 | früher, FZ, E (mit Fungizid) | GR (!), länger | Lö, D, V |
| Piccolo | A | 101 | 104 | 101 | Sedi, FZ, RP, kurz | M | Lö, D, V |
| Monsun | A | 96 | 100 | 105 | FZ, kurz | RP, BR | D |
| Amaretto | A | 103 | 101 | 98 | SF | RP, BR | Lö, V |
| Kommissar | (A) | 100 | 100 | 104 | | SF, BR, Qualität | D |
| Passat | A | 108 | 105 | | FZ (Auswuchsfestigkeit) | RP, M, SF | Lö, V |
| zweijährig (2003 - 2004) | | | | | | | |
| BB (dt/ha) | | 89,3 | 70,8 | 67,3 | | | |
| Eminent | E | 95 | 100 | 98 | RP, Sedi | SF | (D) |
| Taifun | E | 98 | 104 | 95 | FZ, RP, früh, kurz, SF, gesund | | (Lö, V) |
| einjährig (2004) | | | | | | | |
| BB (dt/ha) | | 89,7 | 80,0 | 75,4 | | | |
| Melissos | A | 101 | 95 | (102) | | RP, DTR | |
| Safrania | C | | 94 | | SF, gesund, Gelbpigmentgehalt | spät(!), TKM, RP | |

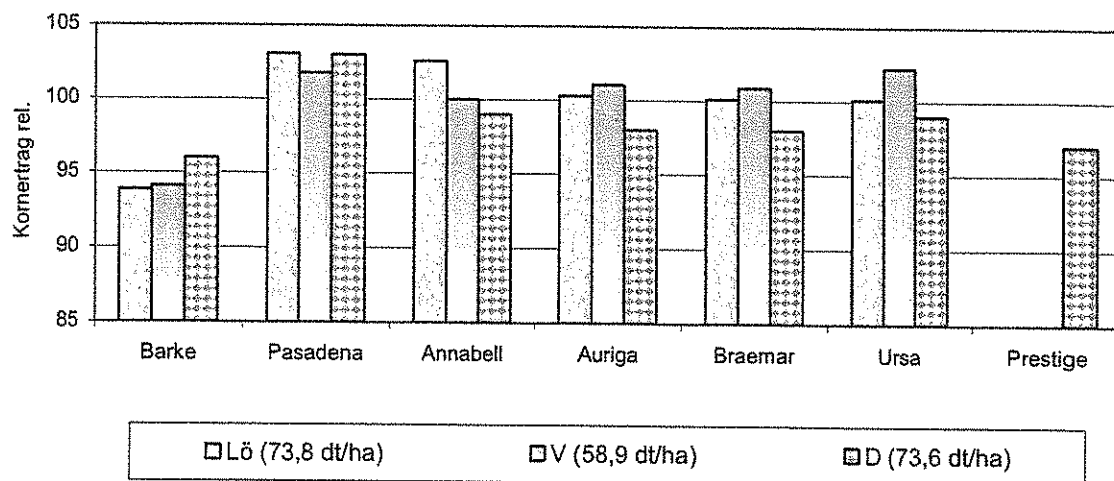


Abbildung 1: LSV Sommerbraugerste 2002 - 2004 nach Anbaugebieten
Kornertrag relativ zur Bezugsbasis mit Fungizid

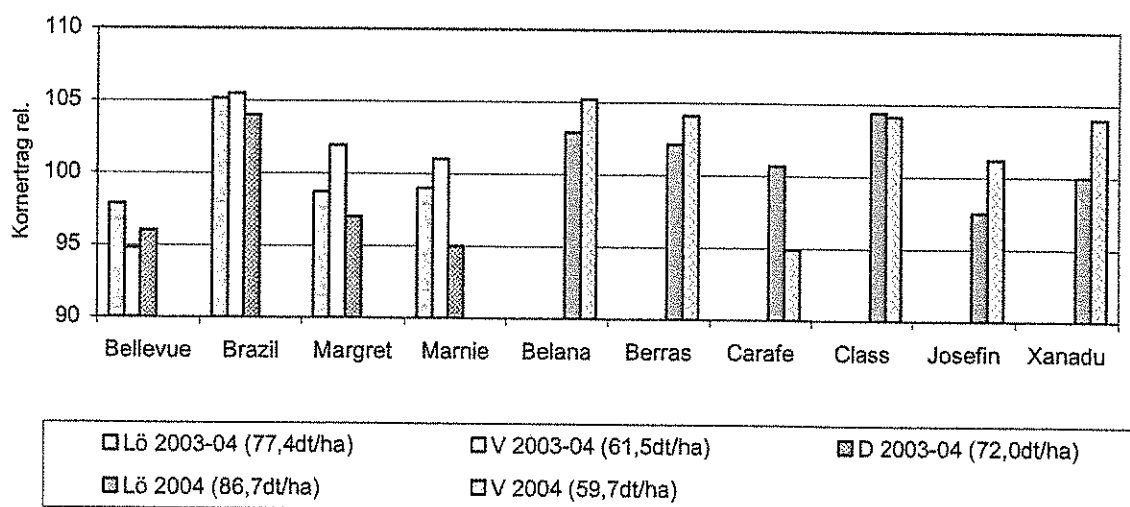


Abbildung 2: LSV Sommerbraugerste 2003 - 2004 und 2004 nach Anbaugebieten
Kornertrag relativ zur Bezugsbasis mit Fungizid

Tabelle 2

LSV- Sommergerste – Brau 2002 – 2004, Standorteignung Sachsen-Anhalt

| Sorte | Standort-eignung | Stärken | Schwächen |
|----------|------------------|--|--|
| Auriga | V, Lö | Qualität, früh M, ZwergR, ÄK, SF | HK |
| Barke | D, Lö (Ü), V | Qualität, kurz, ZwergR | Ertrag, VGE, HK, Netzflecken, Rhynchosporium, spät |
| Braemer | Lö, D* | Qualität, VGA, mfrüh kurz, SF, ÄK, M | Netzflecken, Rhynchosporium |
| Pasadena | Lö, D* | Ertrag, VGE, Qualität, RP, kurz, standfest, ZwergR | M, Netzflecken, Rhynchosporium (intensiv), spät |
| Ursa | Lö, V | Ertrag, VGA | SF, HK, Rhynchosporium |

Tabelle 3

LSV Sommerfuttergerste 2002 - 2004 nach Anbaubereichen,
Kornertrag relativ zur Bezugsbasis mit Fungizid

| | Kornertrag rel. | | Marktware- anteil ⁽¹⁾ | hl- Gewicht ⁽²⁾ |
|--------------------------|-----------------|------|-------------------------------------|-------------------------------|
| | Lö-/V | D | | |
| | Standorte | | 2004 | kg |
| dreijährig (2002 - 2004) | | | | |
| BB (dt/ha) | 70,0 | 56,9 | | |
| Annabell | 98 | 100 | 95,7 | 70,9 |
| Pasadena | 99 | 98 | 97,1 | 70,9 |
| Adonis | 101 | 103 | 98,1 | 70,5 |
| Orthega | 103 | 99 | 96,1 | 71,3 |
| zweijährig (2003 - 2004) | | | | |
| BB (dt/ha) | 73,8 | 49,2 | | |
| Danor | 99 | 97 | 95,7 | 69,1 |
| Djamila | 102 | 108 | 97,8 | 72,7 |
| einjährig (2004) | | | | |
| BB (dt/ha) | 76,6 | 47,3 | | |
| Simba | 98 | 110 | 95,6 | 70,0 |
| Temperament | 106 | 106 | 95,3 | 70,2 |
| Tocada | 104 | 109 | 97,8 | 71,1 |

⁽¹⁾ nur Salbitz

⁽²⁾ nur Salbitz und Dürrenhofe

Tabelle 4

LSV- Sommergerste – Futter 2002 – 2004, Standorteignung Sachsen-Anhalt

| | Stärken | Schwächen | Standort- eignung |
|-----------------|--|-----------------------|----------------------|
| Pasadena | kurz, SF, HK, ÄK, ZwergR | spät, Rhyncho, RP | Lö/ V |
| Adonis | kurz, SF, M | | Lö/ V, D |
| Orthega | Ertrag (ohne Fungizid), TKM, Marktwerteanteil, ZwergR | SF, RP, Gesundheit | Lö/ V |
| Annabell | kurz, SF, ZwergR | Blattkrankh., RP | D |
| Djamila | gesund | SF, HK | (D) |

Tabelle 5
LSV Hafer 2002 - 2004 nach Anbaubereichen

| | Kornertrag rel. | | |
|-------------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | Lö- | V- | D- |
| dreijährig 2002 - 2004 | | | |
| BB (dt/ha) | 72,8 | 66,5 | 51,8 |
| Revisor | 99 | 99 | 101 |
| Aragon | 99 | 97 | 100 |
| Flämingsprofi | 102 | 104 | 100 |
| Atego | 100 | 102 | 100 |
| Flämingsglanz | 98 | 96 | |
| Freddy | 102 | 102 | |
| Nelson | | | 100 |
| zweijährig 2003 - 2004 | | | |
| BB (dt/ha) | 78,3 | 69,7 | 50,3 |
| Dominik | 102 | 100 | 103 |
| Poldi | 99 | 99 | 99 |
| Sandokan | 71 | 70 | |
| Flämingskurz | 96 | 95 | |
| einjährig 2004 | | | |
| BB (dt/ha) | 81,7 | 78,6 | 63,5 |
| Ivory | 101 | 96 | 98 |
| Kaplan | 99 | 98 | 100 |
| SW Betania | 96 | 93 | 91 |
| Fabian | 100 | 95 | |

Tabelle 6
LSV- Hafer 2002 - 2004, Standorteignung Sachsen-Anhalt

| Sorten | | Stärken | Schwächen | Nutzungs- richtung | Standort- eignung |
|----------------------|-----|----------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| Flämingsprofi | (W) | Spelzanteil, TKM, Ertrag | SF, hl, Reifeverz. | Schäl | Lö, V, D |
| Flämingsglanz | (G) | SF, TKM, gleichm. Reife | mspät | Schäl | Lö, V |
| Atego | (G) | SF | mspät, TKM, Reifeverz. | Futter | Lö, V, D |
| Aragon | (G) | früher, gleichm. Reife | TKM | Futter | D |
| Freddy | (W) | Ertrag, SF | Spelzanteil | Futter | Lö, V |
| Nelson | (G) | TKM | mspät, SF | Futter | D |
| Poldi | (G) | | mspät, SF | Schäl | (Lö, V) |
| Domenik | (G) | SF | mspät, Reifeverz. | Futter | (Lö, V) |
| Flämingskurz | (G) | kurz, SF, gesund, gleichm. Reife | spät, Spelzanteil | Futter | Lö, V |

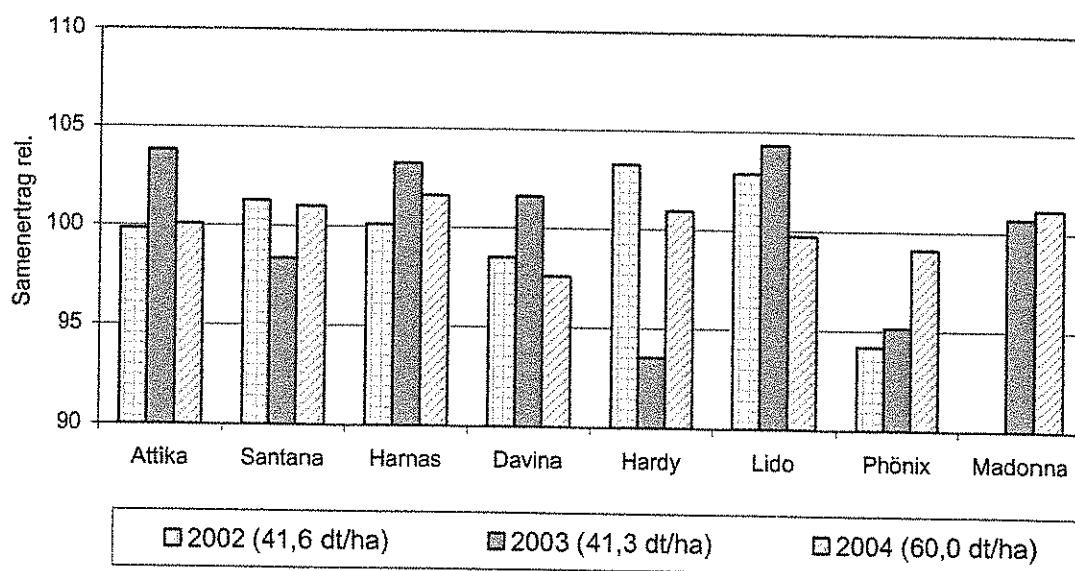


Abbildung 3: LSV- Körnerfuttererbsen 2002 – 2004, Lö - Standorte
Samenerträge relativ zur BB

Tabelle 7

LSV- Körnerfuttererbsen 2002 – 2004, Standorteignung Sachsen-Anhalt

| Sorte | Stärken | | Schwächen | Standorteignung |
|---------|----------------------|----|------------------|--------------------------|
| Santana | E, RP, RPE, früh, SF | | TKM | Lö, V, D |
| Madonna | E(Lö), SF, RPE | RP | | Lö, V |
| Hardy | E, RPE, kurz, TKM | | RP, E-Stabilität | Lö, V, D |
| Harnas | E, RPE, SF, TKM | RP | lang | Lö, V |
| Lido | SF, TKM | E | RP | Lö, V |
| Attika | | E | SF | RP, E-Stabilität |
| Davina | SF | | E | TKM, lang |
| Phönix | SF, RP, RPE | | E, TKM, später | Lö, V Eigenverwertung |

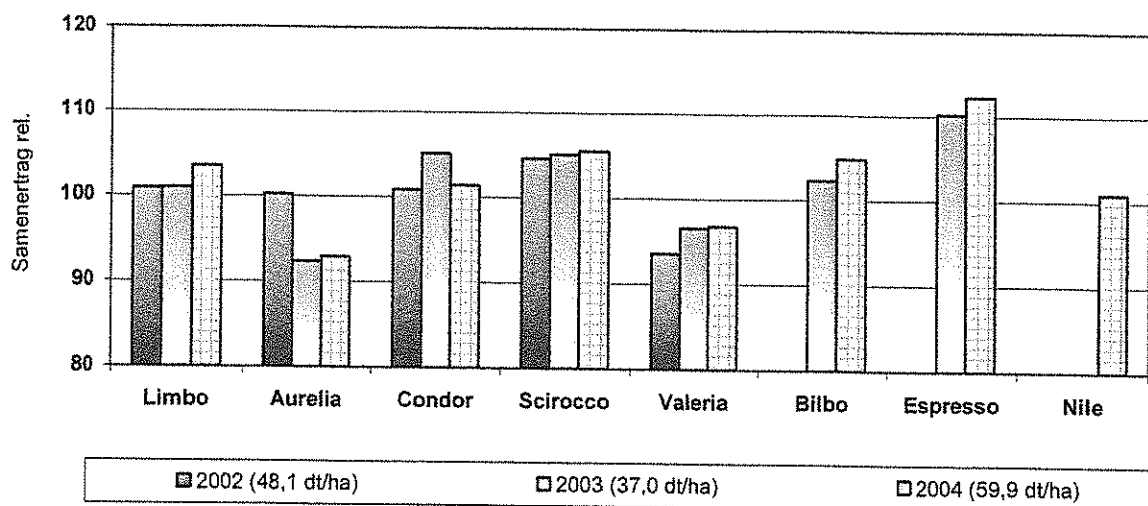


Abbildung 4: **LSV- Ackerbohnen 2002 – 2004, Lö – Standorte**
Samenerträge relativ zur BB

Tabelle 8

LSV- Ackerbohnen 2002 – 2004, Standorteignung Sachsen-Anhalt

| Sorte | | Stärken | | Schwächen | Standort- eignung |
|----------------|----------------|----------------|----|-----------------------|----------------------|
| Condor | | TKM, SF | | RP, RPE, E-Stabilität | Lö |
| Limbo | | E, SF | RP | TKM | Lö |
| Music | | | | E-Stabilität, RP, RPE | |
| Scirocco | | E, PR, RPE | | TKM, Rost | Lö, V |
| Aurelia | tannin- arm | RP, TKM | | E | Lö, V |
| Valeria | | RP(!), RPE | E | E-Stabilität, TKM | Lö, V |
| Bilbo (2j.) | | E(Lö), PR, RPE | | TKM, E-Stabilität | |
| Espresso(2j.) | | E, RPE, SF | | RP | Lö, V |

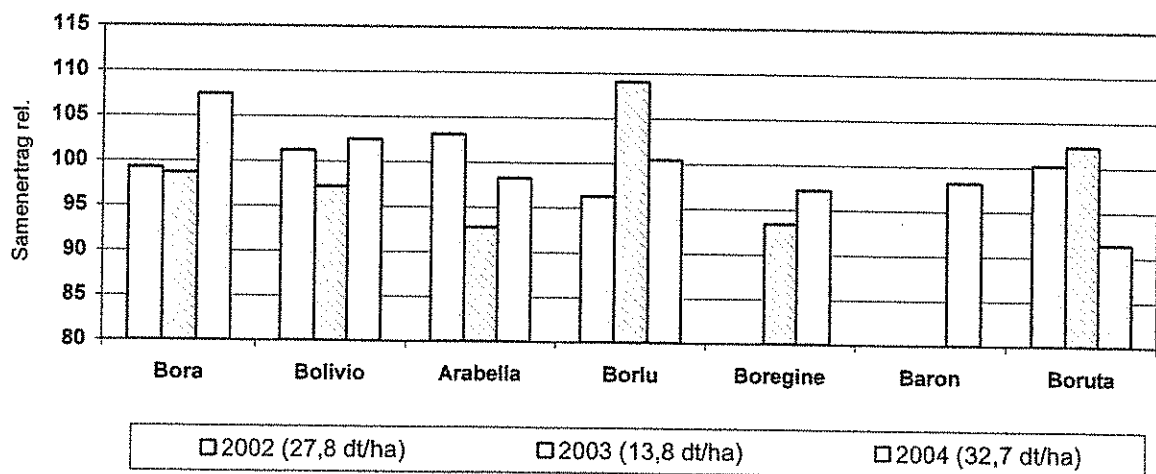


Abbildung 5: **LSV- Blaue Lupine 2002 – 2004, D – Standorte**
Samenerträge relativ zur BB

Tabelle 9

LSV- Blaue Lupine 2002 – 2004, Standorteignung Sachsen-Anhalt

| | Stärken | | Schwächen | Standort- eignung |
|-----------------------|-------------------------------------|-----|----------------------|----------------------|
| Borlu | E, RP, RPE | | | Lö/V, D |
| Arabella | E, RPE, kurz, gleichmäßige Reife | RP | TKM | Lö,V, D |
| Bora | E, TKM, SF | RP | | D |
| Boltensia | E | RPE | E-Stabilität, später | D |
| Boregine (2j.) | E | | RP, später | Lö,V, D |
| Boruta (uvz) | E, RP, TKM, SF, früh | | | Lö/V, D |

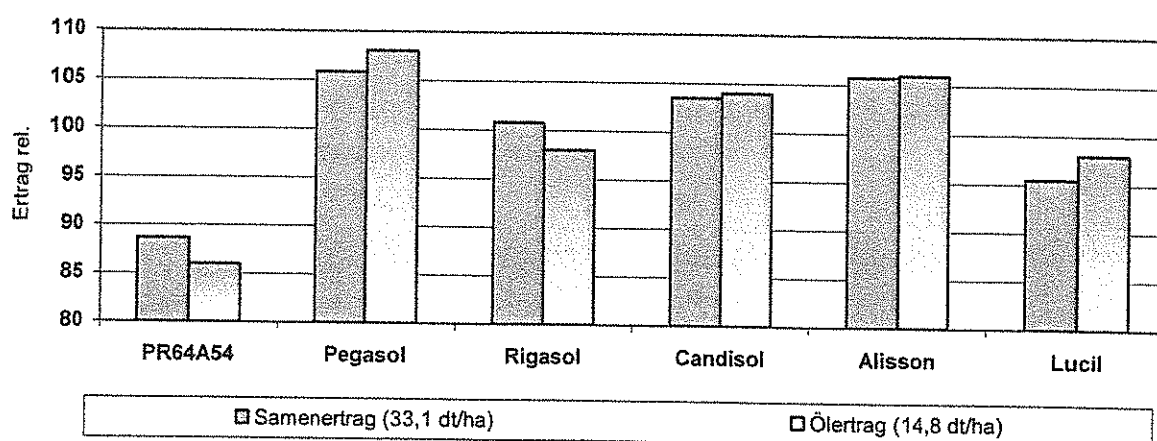


Abbildung 6: LSV- Sonnenblumen 2002 – 2004

Tabelle 10

LSV- Sonnenblumen, Standorteignung Sachsen-Anhalt

Alisson (EU): Lö, D

hohe Samen- und Ölerträge, ausreichend standfest

Candisol (EU): Lö, D

hohe Samen- und Ölerträge, hoher Ölgehalt, kurz

Pegasol: Lö, D

sehr hohe Samen- und Ölerträge, hoher Ölgehalt

Rigasol: Lö, D

mittlere bis unterdurchschnittliche Samen- und Ölerträge, geringer Ölgehalt

Sanluca RM: D

früh, unterdurchschnittliche Samen- und Ölerträge

HO-Sorten - nur Vertragsanbau

Olsavil, Olstaril, PR64H41

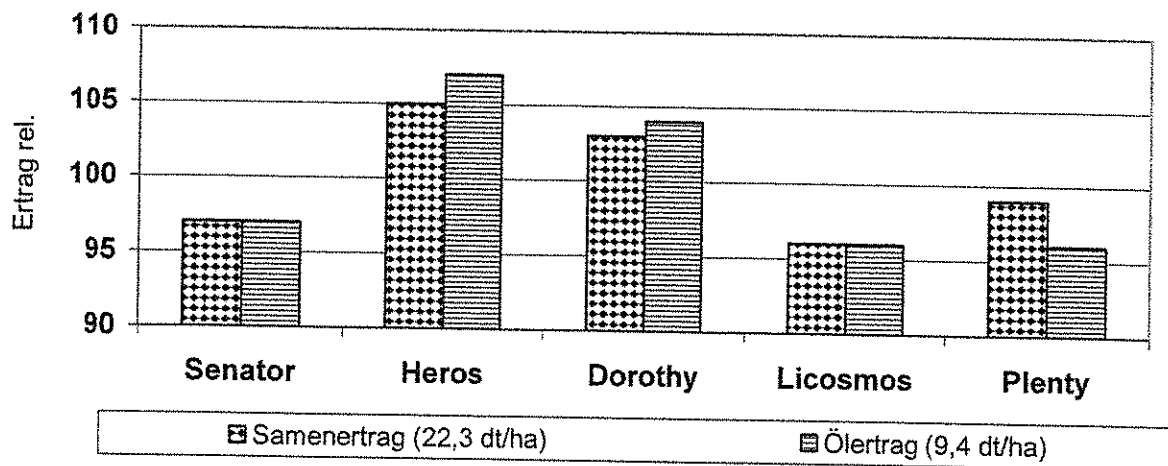


Abbildung 7: LSV- Sommer-Raps 2002 – 2004
Samenertrag relativ zur Bezugsbasis

Tabelle 11

LSV- Sommer-Raps, Standorteignung Sachsen-Anhalt

Heros: L6/V, D

hohe und stabile Erträgen, höherer Ölgehalt , sehr standfest

Dorothy: L6/V

hohe Erträge, Ölgehalte und Ölerträge, kurz und standfest, sehr geringer Glukosinolatgehalt

Licosmos: L6/V

höherer Ölgehalt, kleinkörnig, lang, ausreichend standfest, sehr geringer Glukosinolatgehalt
praxisbewährt / auslaufend

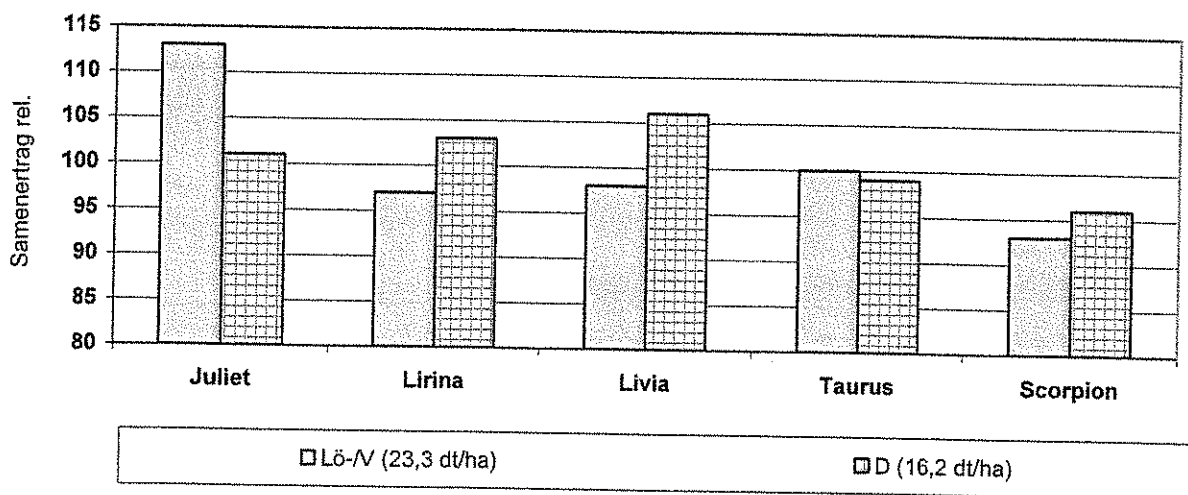


Abbildung 8: LSV- Öllein 2002 – 2004 nach Anbaugeländen
Samenertrag relativ zur Bezugsbasis

Tabelle 12

LSV- Öllein, Standorteignung Sachsen-Anhalt

Juliet: LÖ/V, D

hohe Erträge bei hohem Ölgehalt, Schwäche in der Standfestigkeit

Lirina: D

sehr hoher Ölgehalt, schwache Standfestigkeit, spät

Livia: D

überzeugende Erträge auf den leichten Standorten, kurz und standfest

Taurus (EU): LÖ/V, D

kurz, standfest, mittlerer Ölgehalt

Gelblein - nur Vertragsanbau

Scorpion: LÖ/V, D ; Ingot (EU): D

Fazit – Sortenwahl zur Frühjahrssaat

Anbauplanung, Sortenwahl und Produktionstechnik sind auf das Produktionsziel auszurichten

Sortenvielfalt (Reife, Standfestigkeit, Qualität usw.) ist zur Risikominimierung zu nutzen

Spezifische Nutzungsrichtungen erfordern vielfach vorherige Verträge
unbekannte Sorten bergen ein unkalkulierbares Risiko

Ackerbauliche Aspekte des Maisanbaus

BISCHOFF, J.

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Für die Bewertung von Bodenbearbeitungsmaßnahmen und der Abschätzung von damit verbundenen Risiken leisten Dauerversuche einen wertvollen Beitrag. Anhand eines Fruchtfolgeversuchs, der 1993 auf dem trockenen Löss-Standort (L1 Lö 96/100) Bernburg angelegt wurde, soll die Wirkung von Bodenbearbeitung, Strohdüngung und variierten Mineral-N-Gaben auf Ertrag und Stickstoffentzug bei Körnermais sowie die phytosanitäre Wirkung untersucht werden. Drei Varianten werden in einer Fünffelder-Fruchtfolge mit Zuckerrüben, Sommergerste, Körnermais, Winterweizen, Wintergerste verglichen: In der Kontrolle wird das Feld von den Koppelprodukten beräumt, anschließend gepflügt. Im Vergleich dazu werden in Variante zwei die gesamten Ernte- und Wurzelrückstände mit Pflug und schwerem Doppelpacker in den Boden eingebracht. Die Bearbeitungstiefe in beiden Pflugvarianten beträgt ≥ 25 cm. In Variante drei verzichtet man in der Fruchtfolge konsequent auf die wendende Pflugarbeit. Der Boden wird mit Grubber und/oder Scheibenegge 10 bis maximal 15 cm tief bearbeitet.

In Abb. 1...4 sind Ergebnisse der 2. Fruchtfolgerotation zusammengefasst. Der Körnermaisertrag (s. Abb. 1) erreichte bei unterlassener Stickstoffdüngung im Versuchsmittel 81 dt/ha.

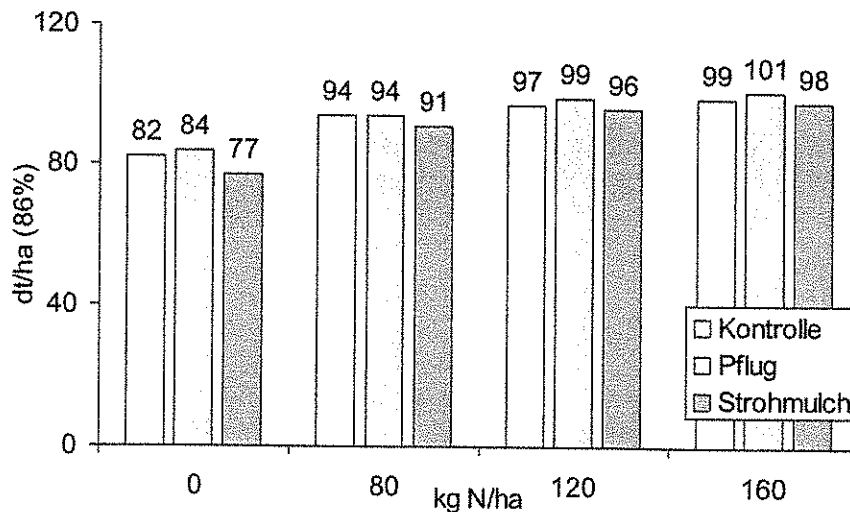


Abbildung 1: Ertrag von Körnermais (LLG Bernburg 1999 – 2004)

Ohne Strohdüngung wurden 82 dt/ha geerntet, mit Strohdüngung 84 dt/ha, wenn zu Mais im Herbst gepflügt wurde, und 77 dt/ha bei Pflugverzicht. Die Versuchsergebnisse zeigen, dass die Wirkung einer Strohdüngung zu Mais auf Schwarzerde relativ gering ist, dass jedoch die Bodenbearbeitung wesentlichen Einfluss auf den Stickstoffumsatz und den Ertrag bei unterlassener Mineral-N-Düngung hat. Eine Stickstoffdüngung verringerte die Ertragsdifferenz zwischen Pflügen und Nichtpflügen von 7 dt/ha auf 3 dt/ha. Der Stickstoffbedarf einer Maisernte beträgt rd. 200 kg N/ha, etwa zwei Drittel davon werden durch Netto-N-Mineralisation gedeckt. Aus Abb. 2 errechnet sich ein Stickstoff-Ernteindex von 73%, das heißt 73% des aufgenommenen Stickstoffs sind ins Korn eingelagert worden, 27% in Stroh, Lieschen

und Spindeln. Der N-Ernteindex wird durch Stickstoffdüngung nicht verbessert. Die Ernterückstände von Körnermais (ohne Wurzelmasse) hinterlassen dem Boden 50 – 60 kg N/ha bei praxisüblicher Düngung. Aufgrund seines höheren Stickstoffgehalts ist das für die Strohrotte wichtige C/N-Verhältnis von Maisstroh günstiger als das von Weizen bei gleicher N-Düngermenge.

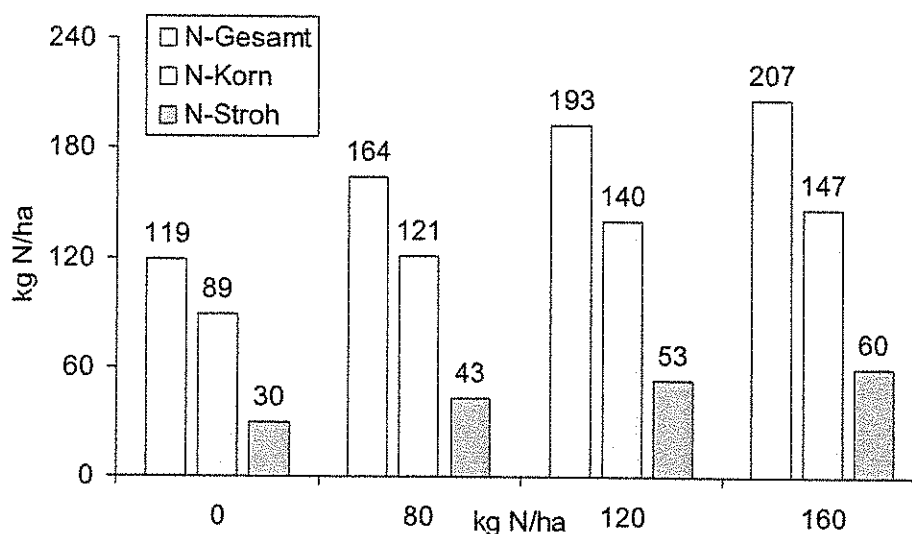


Abbildung 2: Mais-N-Entzug bei konservierender Bodenbearbeitung (LLG Bernburg 1999-2003)

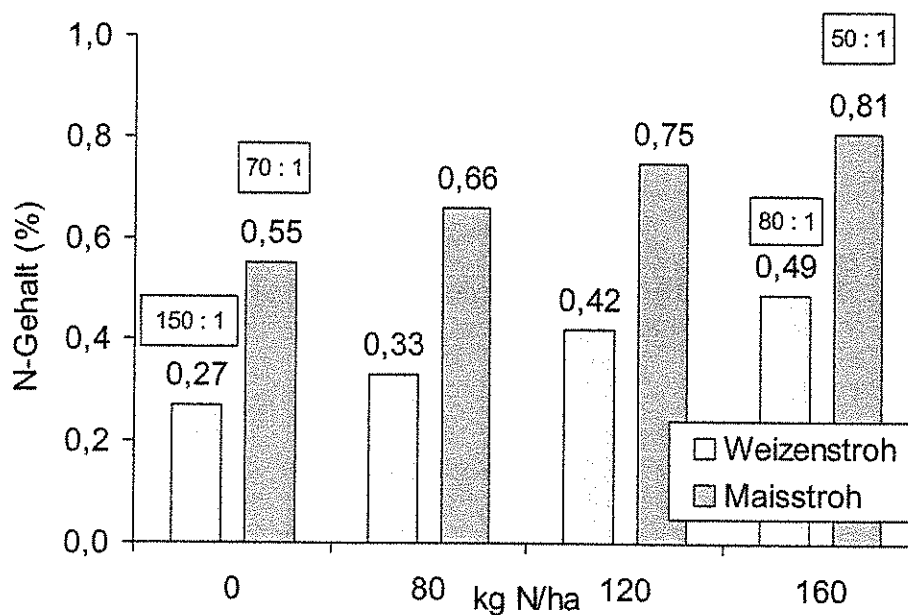


Abbildung 3: Stroh-N-Gehalt, C/N-Verhältnis bei konservierender Bodenbearbeitung (LLG Bernburg 1999-2003)

Die Nährstoffanalysen des Dauerversuchs ergaben nach Abb. 3 für Maisstroh ein C/N-Verhältnis von 50:1 bei praxisüblicher und von 70:1 bei langfristig unterlassener Stickstoffdüngung. Das von Weizenstroh lag dagegen bei 80:1 beziehungsweise 150:1. Aufgrund der Menge an Ernte- und Wurzelrückständen, der Bodendurchwurzelung und -beschattung nimmt Mais in der Fruchtfolge die Stellung einer Blattfrucht ein. Er rangiert im Vorfruchtwert nach Raps und Rüben. Kritisch zu beurteilen ist Pflugverzicht nach Mais wegen Ährenfusariosen, wenn Winterweizen folgen soll. Beides zusammen kann bei anfälligen Weizensorten Ertragseinbußen durch ein geringes Tausendkorngewicht und mangelhafte Ährenausbildung hervorrufen. Neben der Beeinträchtigung der Kornerträge verunreinigen die Pilze *Fusarium graminearum* und *Fusarium culmorum* das Erntegut mit toxischen Stoffwechselprodukten wie Deoxynivalenol (DON). Die Gehaltsuntersuchungen in Abbildung 4 sind ein beredtes Beispiel für die phytosanitäre Wirkung der Bodenbearbeitung. Im Vergleich zur Kontrolle, die auf 25 cm gepflügt und zudem das Maisstroh abgefahren wurde, waren mit abnehmender Bodenbearbeitungsintensität erhöhte DON-Gehalte festzustellen.

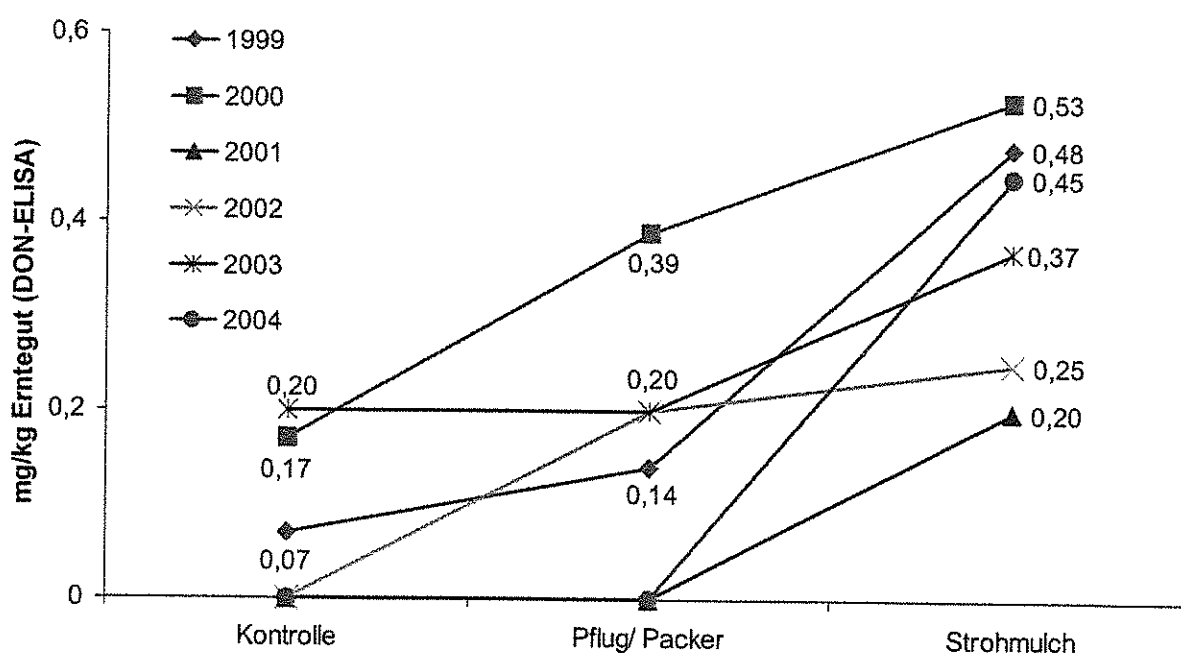


Abbildung 4: Deoxynivalenol (DON)-Gehalt von Winterweizen nach Maisvorfrucht (LLG Bernburg 1999-2004)

Bedeutsam ist das Versuchsergebnis dahingehend, dass der für Getreideerzeugnisse geltende Grenzwert von 0,5 mg/kg (= 500 µg/kg) DON nur in einem Jahr mit 0,53 mg/kg knapp überschritten wurde. Weil die Witterung während der Blüte des Weizens über den Fusariumbefall entscheidet, sich der Infektionszeitpunkt aber nicht kalkulieren lässt, ist allein die direkte Bekämpfung in der Ähre nicht sicher, auch nicht mit den neuen Fungiziden. Die wichtigste ackerbauliche Maßnahme ist deshalb das exakte Einarbeiten der Ernte- und Wurzelrückstände in den Boden. Quelle der Fusariumübertragung sind befallene Maisrückstände. Ihre Verrottung muss mit allen Mitteln beschleunigt werden. Verrottungshemmend wirkt jede Bodenverdichtung (Fahrspuren, Vorgewende). Schlechtes, unzeitgemäßes Pflügen trägt eher zur Verbreitung von Fusarien bei, als zu ihrer Minderung, wenn nicht verrottete Maisrückstände im nächsten Jahr wieder an die Bodenoberfläche gebracht werden. Bei üblicher Behandlung nach den Regeln der Strohdüngung werden die organischen Rückstän-

de der Maisernte – mit Ausnahme der Spindeln – in einem biologisch aktiven Boden gut abgebaut. Weil die Rotte aber erst später, im Oktober/November, einsetzt und das C/N-Verhältnis bei 50:1 liegt (vgl. Abb. 3), ist eine Stickstoffausgleichsdüngung im Herbst nicht notwendig. Bei weitem C/N-Verhältnis und schlechter Zerkleinerung verlangen die Strohrotte und dadurch auch der Abbau von Krankheitserregern im Boden mehr Zeit. Sind befallene Maisstrohreste im Weizenbestand im Mai noch vorhanden, besteht bei ausreichend feuchtwarmer Witterung akute Infektionsgefahr für Ährenfusariosen.

Das Fusariumrisiko kann durch sorgfältiges Häckseln und Zerkleinern sowie durch Einschälen mit einer Scheibenegge (Messer-/Spatenscheiben), das die infizierten Maisrückstände mit Erde bedeckt, vermindert werden. Gute Erfahrungen mit dem Einbringen von Pflanzenresten einer Körnermaisernte in den Boden liegen mit der Scheibenegge Quivogne APFL-FF vor. Damit wurde eine Maisstrohaufgabe von durchschnittlich 90 dt/ha verstopfungsfrei in den Boden eingearbeitet und durch die nachlaufende Crosskillwalze rückverfestigt, so dass ohne Nachbearbeitung eine tadellose Weizenaussaat möglich war. Für das Schälen der Maisstoppel ist in der Regel spanntiefes Arbeiten ausreichend. Dagegen war in einem Bodenbearbeitungsversuch auf einem anlehmgigen Sand bei Wintertriticale sowohl ein stärkerer Befall mit *Fusarium graminearum* als auch ein bedeutsamer Anstieg der DON-Gehalte nach Maisvorfrucht und Pflugverzicht festzustellen. Das Ergebnis von bisher einjährigen Untersuchungen ist nicht zu verallgemeinern. Tatsache aber ist, dass überwiegend Betriebe mit Viehhaltung und starkem Maisanbau auf wenig strukturstabilen Böden ein Fusariumproblem haben. Häufiges Überrollen durch Gülledüngung und Silomaisernte führt zu Bodenverdichtungen. Als Folge davon behindert Sauerstoffmangel den Rotteprozess.

Fazit

Die konservierende Bodenbearbeitung im Maisanbau ist einerseits eine notwendige Maßnahme zum Bodenschutz, andererseits kann das zurückbleibende Maisstroh bei schlechter Zerkleinerung und Einarbeitung zu erhöhtem Infektionsdruck mit Ährenfusarien im nachfolgenden Getreide führen, in Befallsregionen darüber hinaus zur Ausbreitung des Maiszünlers. Die Ergebnisse eines in Bernburg laufenden Produktionsexperiments zeigen, dass Pflugverzicht zu und nach Mais auf den trockenen Löss-Standorten durchaus möglich ist, wenn der Maisanteil in der Fruchtfolge 20 % nicht überschreitet. Das Infektionspotential an Fusarien lässt sich minimieren, indem man das Maisstroh durch Mulchen oder Häckseln gut zerkleinert und in die biologisch aktive Bodenschicht sorgfältig einarbeitet. Für einen raschen Abbau der Ernte- und Wurzelrückstände im Boden sind eine hohe Ackerkultur und eine ausgewogene Stickstoffernährung aus Boden-N und Dünger-N wichtig. Zu den Maßnahmen, die einer Verunreinigung der Getreideernte durch Mykotoxine vorbeugen, zählen außerdem der Anbau einer gering fusariumanfälligen Sorte und die Fungizidapplikation in die Blüte des Weizens.

Maisaussaat schon vor Mitte April beginnen?

BOESE, L.

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Zusammenfassung

Feldversuche über vier Jahre am Standort Bernburg (Löss-Schwarzerde im mitteldeutschen Trockengebiet) haben gezeigt, dass bei günstigem Witterungsverlauf, d.h. frühzeitiger Erwärmung, selbst Aussaaten vor dem 10. April bei Silo- und Körnermais Vorteile bringen können. Zwischen den geprüften Sorten wurden diesbezüglich keine Unterschiede festgestellt. Bei günstiger Witterung mit der Aussaat zu zögern hieße deshalb, Ertrag und Qualität zu verschenken. Aber auch bei anhaltender Kühle müssen Fröhsaaten nicht nachteilig sein, wenn trotz verzögerter Keimung ein normaler Feldaufgang von mehr als 90 % gesichert werden kann. Eine ordnungsgemäße Saatgutbehandlung mit fungiziden und gegebenenfalls zusätzlich mit insektiziden Wirkstoffen ist dafür Voraussetzung. Der positive Einfluss der Beizung auf Keimung und Triebkraft konnte in parallel durchgeführten Laborversuchen nachgewiesen werden.

Schlechte Feldaufgänge gebeizten Saatgutes resultieren meistens aus Verschlammung oder Verkrustung der Bodenoberfläche. Dem kann auf dazu neigenden Standorten mit Mulchsaat vorgebeugt werden. Blindstriegeln kurz vor dem Aufgang zur Lockerung der Bodenoberfläche wäre eine Notmaßnahme. Auf jeden Fall sollten die Chancen und Risiken der Fröhsaat, auch das Risiko möglicher Spätfröste, standortkonkret gegeneinander abgewogen werden. Dabei kann auch ein leichter Saatgutzuschlag in Erwägung gezogen werden. Auf keinen Fall sollte die Aussaat bei nicht ausreichender Abtrocknung des Bodens erzwungen werden.

Einleitung

Mais beginnt bei etwa 9 °C Bodentemperatur mit der Keimung. Anhaltend wird diese Schwelle im Mittel der Jahre an den meisten Standorten erst in der dritten Aprildekade überschritten. Bei früheren Saatterminen und kalter Witterung steigt erfahrungsgemäß das Risiko von Keimschäden und mangelndem Feldaufgang. Spätsaaten im Mai verursachen andererseits Ertrags- und Qualitätsverluste. Traditionell wird deshalb die Maisaussaat in wärmeren Lagen ab dem 20. April bis Anfang Mai empfohlen. Betriebe mit einer größeren Anbaufläche haben jedoch oft Probleme, die optimale Saatzeitspanne einzuhalten. Sie würden gern früher mit der Aussaat beginnen, um rechtzeitig fertig zu werden und keinen Ertrag zu verschenken. Deshalb steht die Frage, wie sich Fröhsaaten auf Ertrag und Qualität des Maises auswirken und wie hoch das Aufgangsrisiko einzuschätzen ist. Am Standort Bernburg wurden dazu über vier Jahre Feldversuche mit Silo- und Körnermais durchgeführt. Vorrangig sollten folgende Fragen beantwortet werden:

Sollte Mais schon vor dem 20. April ausgelegt werden?

Wie groß ist das Risiko von Fröhsaaten?

Wie stark ist der Ertragsverlust nach Spätsaaten im Mai?

Gibt es diesbezüglich Unterschiede zwischen Sorten oder Nutzungsrichtungen?

Feldversuche

Bernburg (Löss-Schwarzerde, 469 mm mittlerer Jahresniederschlag, 9,1 °C mittlere Jahrestemperatur) liegt im mitteldeutschen Trockengebiet am Südrand der Magdeburger Börde. In den Jahren 2000 bis 2003 wurde Mais im Exaktversuch mit vierfacher Wiederholung in wöchentlichem Abstand an fünf Terminen zwischen dem 08.04. und dem 07.05. ausgelegt und als Silo- und parallel als Körnermais geerntet. In den Einzeljahren wichen die Saattermine maximal zwei Tage von den angegebenen mittleren Terminen ab. Die gesamte Versuchsfläche wurde jeweils im Herbst gepflügt und nach der mineralischen N-Düngung vor der ersten Aussaat mit einer Grubberkombination bearbeitet. Zu den nachfolgenden Saatterminen erfolgte keine weitere Bearbeitung.

Das Saatgut wurde einheitlich mit Maxim XL und Gauch 600 FS gegen pilzliche und tierische Schaderreger gebeizt. Einbezogen wurden die Sorten Caballero, Probat, Effekt und Rivaldo mit Silo- und Körnerreifezahlen von 240 bis 250 (Ausnahme Probat mit S 230). In Erwartung von Wechselwirkungen mit dem Saattermin waren Sorten mit unterschiedlicher Kälteempfindlichkeit in der Jugend gewählt worden. Die seinerzeit in Deutschland zugelassenen bzw. amtlich getesteten Sorten unterschieden sich in diesem Merkmal allerdings nur gering.

Um den Einfluss von Saattermin und Sorte auf den Feldaufgang einerseits und die Erträge und Qualitätsmerkmale andererseits zu trennen, wurden jeweils 20 Körner/m² ausgelegt und nach Auszählung des Feldaufgangs auf einheitliche Bestandesdichten von 10 Pflanzen/m² vereinzelt. In Laborversuchen wurden die Keimfähigkeit und Triebkraft des Saatgutes in Abhängigkeit von der Beizung (ohne, Tutan, Maxim XL) bei unterschiedlichen Versuchsbedingungen getestet.

Ertrag und Qualität

Sowohl im Gesamttrockenmasse- (Abb. 1) als auch im Kornertrag (Abb. 2) reagierte der Mais in den Versuchsjahren unterschiedlich auf die Saattermine. Die Ergebnisse sind als Mittel über alle vier Sorten dargestellt, da statistisch gesicherte Wechselwirkungen zwischen Saattermin und Sorte nicht gefunden wurden. Positiv hat sich die Frühsaat am 8. April gegenüber dem Normalsaattermin 23. April bei Silomais in den Jahren 2000 und 2002 sowie bei Körnermais 2003 ausgewirkt. Einen deutlich negativen Effekt gab es nur im Jahr 2000 bei Körnermais. In den übrigen Versuchen können die Ertragswirkungen der Frühsaat als indifferent eingeschätzt werden. Im Mittel über die vier Versuchsjahre brachten die Frühsaattermine 8. April und 16. April jeweils 5 dt/ha (= 2,6 %) Mehrertrag an Gesamttrockenmasse sowie 2,0 bzw. 1,5 dt/ha (= 2,0 bzw. 1,5 %) Mehrertrag an Kornmasse. Diese Differenzen sind statistisch nicht gesichert.

Die Spätsaattermine, vor allem der Saattermin 7. Mai, fielen im Ertrag erwartungsgemäß ab. Der Ertragsanstieg bei Silomais 2001 ist auf einen späteren Erntetermin zurück zu führen. Unterschiedliche Erntetermine der Saatzeitvarianten in den Jahren 2000 und 2001 bei Silomais und 2000 bei Körnermais (als gestrichelte Linien gekennzeichnet) erwiesen sich versuchsmethodisch als ungünstig, führten aber zu keiner gegensätzlichen Aussage.

Der TS-Gehalt der Gesamtpflanze bzw. des Kornes zur Ernte wurde durch Frühsaat im Jahr 2000 deutlich positiv, in den anderen Jahren kaum beeinflusst (Abb. 3 und 4). Spätsaat wirkte sich in fast allen Fällen negativ aus. Prinzipiell die gleiche Aussage kann für die per NIRS bestimmten Futterwertmerkmale des Silomais getroffen werden. Frühsaat beeinflusste den Stärkegehalt (Abb. 5), Stärkeertrag, Energiekonzentration (Abb. 6), Energieertrag und den Gehalt an enzymlösbarer organischer Substanz in der Tendenz positiv, Spätsaat dagegen negativ. Der Rohfasergehalt reagierte in umgekehrter Weise. Der Rohproteingehalt wurde kaum beeinflusst.

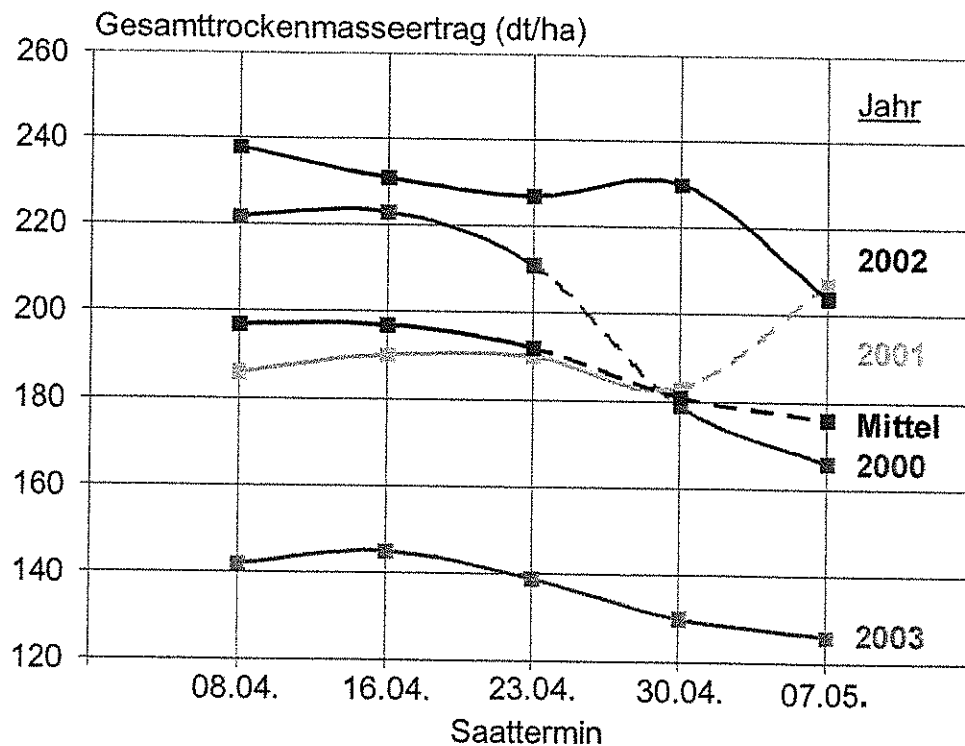


Abbildung 1: Gesamttrockenmasseertrag von Silomais in Abhängigkeit vom Saattermin in vier Versuchsjahren (Mittel über vier Sorten)

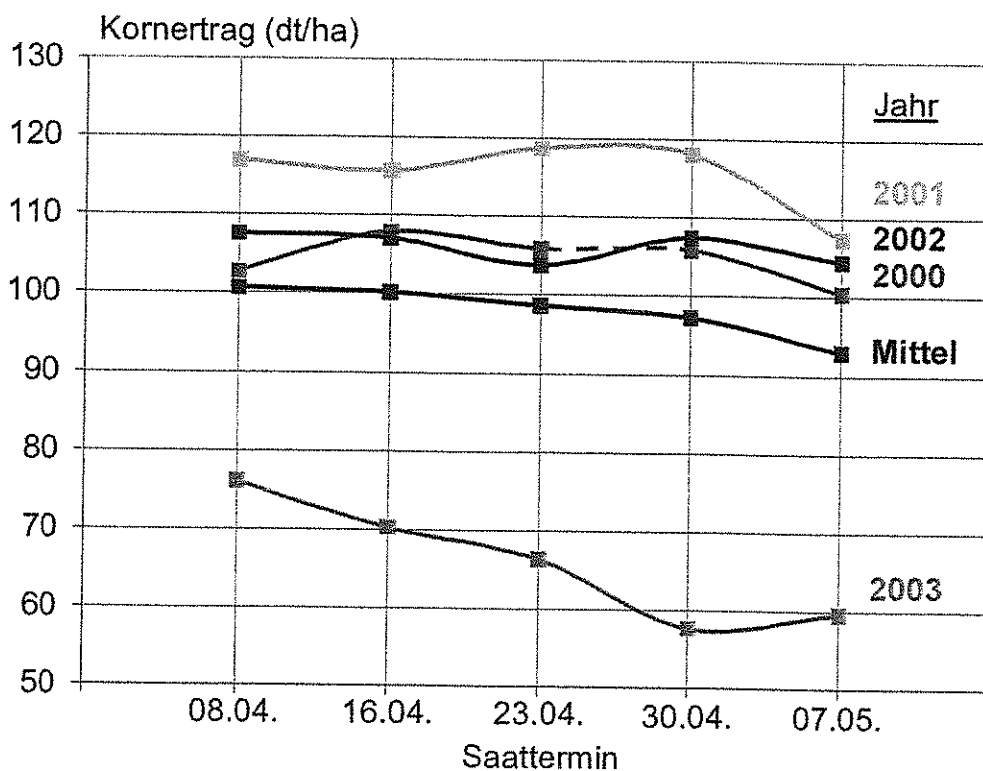


Abbildung 2: Kornertrag von Mais in Abhängigkeit vom Saattermin in vier Versuchsjahren (Mittel über vier Sorten)

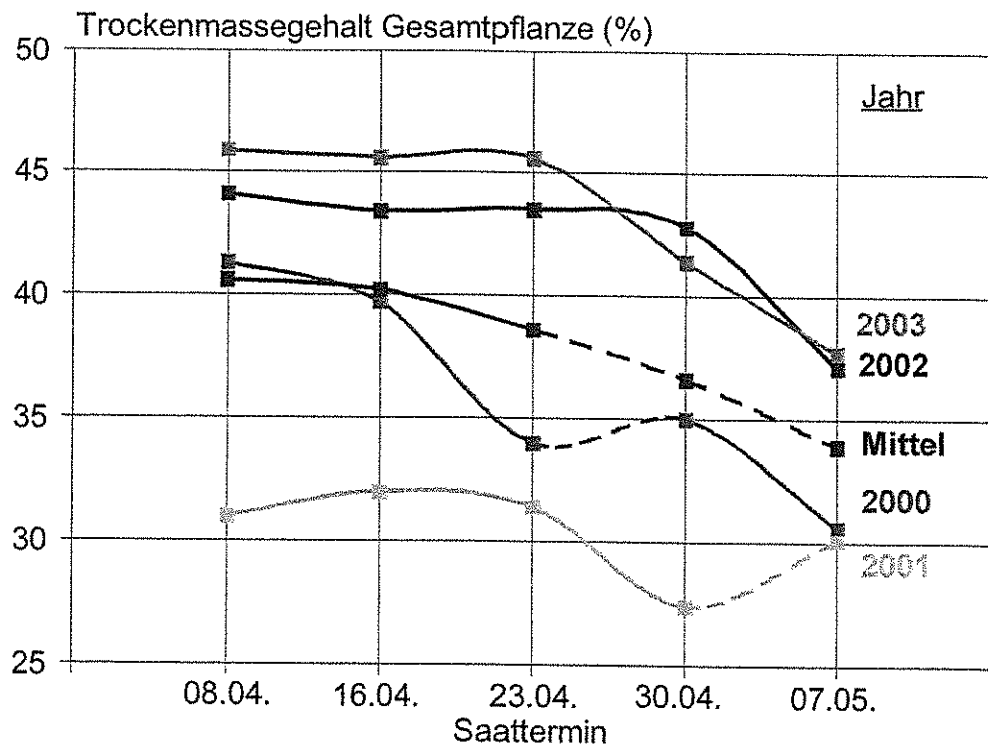


Abbildung 3: Trockenmassegehalt von Silomais zur Ernte in Abhängigkeit vom Saattermin in vier Versuchsjahren (Mittel über vier Sorten)

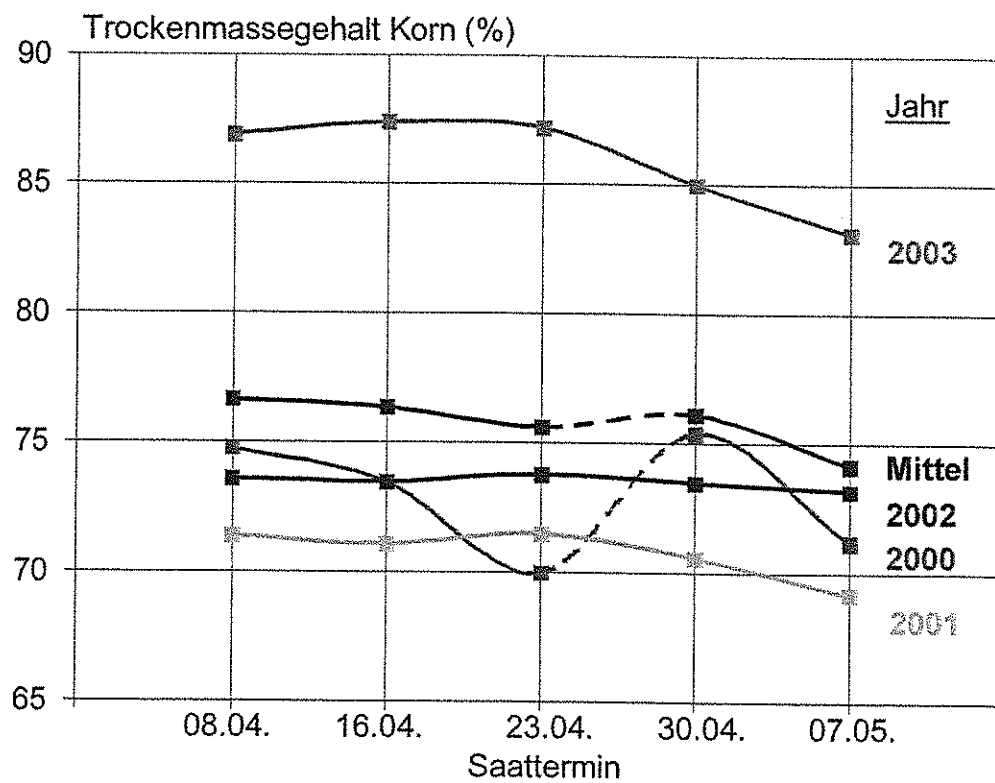


Abbildung 4: Trockenmassegehalt von Körnermais zur Ernte in Abhängigkeit vom Saattermin in vier Versuchsjahren (Mittel über vier Sorten)

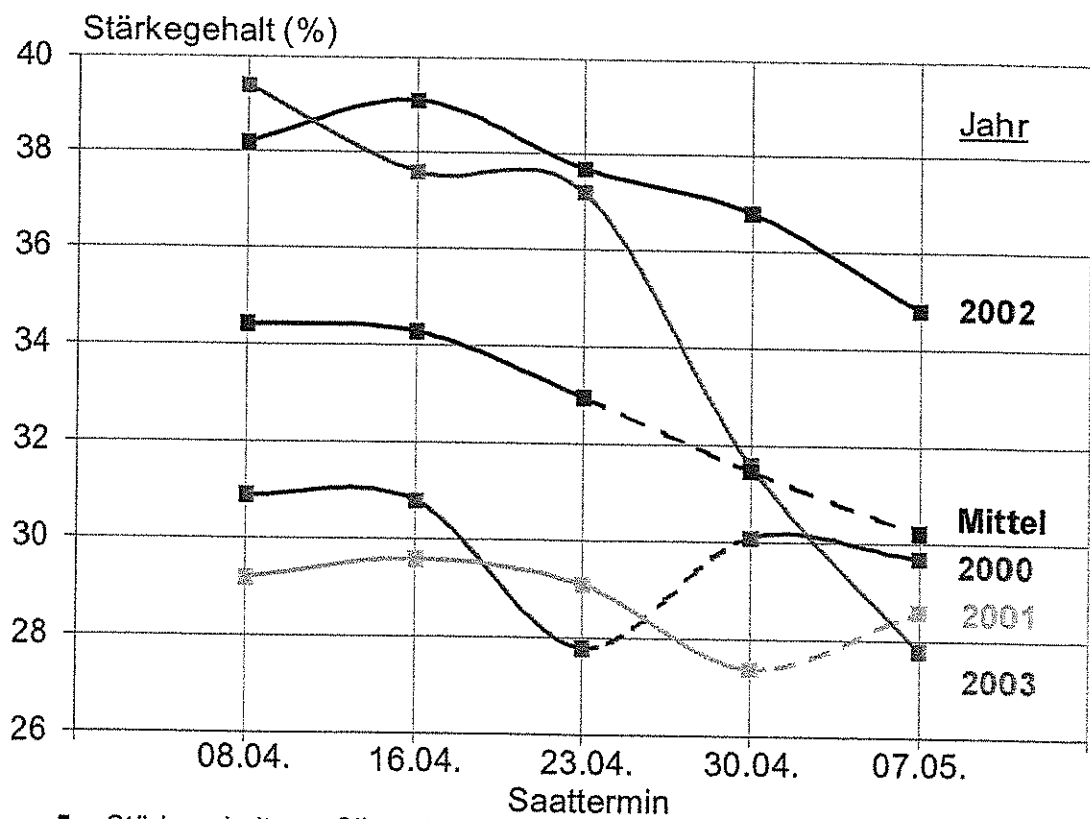


Abbildung 5: Stärkegehalt von Silomais in Abhängigkeit vom Saattermin in vier Versuchsjahren (Mittel über vier Sorten)

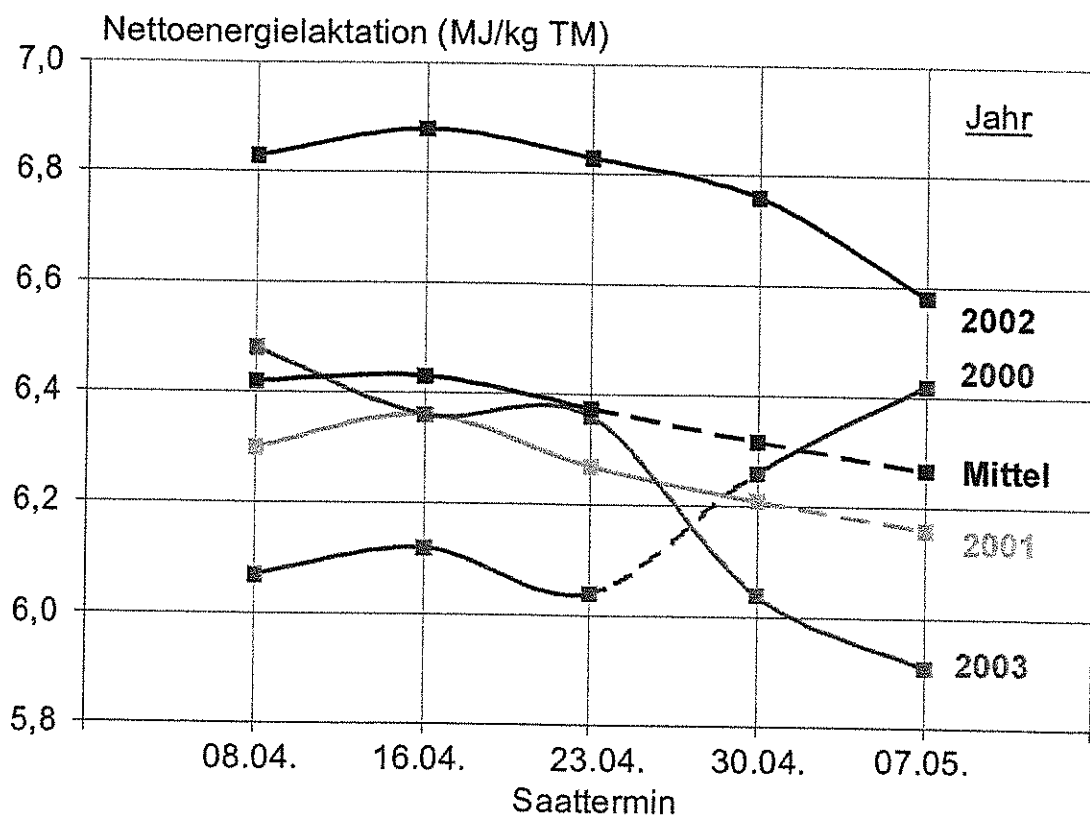


Abbildung 6: Energiekonzentration (Nettoenergielaktation) von Silomais in Abhängigkeit vom Saattermin in vier Versuchsjahren (Mittel über vier Sorten)

Feldaufgang

Die Erträge und Qualitäten wurden, wie beschrieben, an einheitlichen vollen Pflanzenbeständen von knapp 10 Pflanzen/m² bestimmt. Für eine Risikoabschätzung früher Saattermine ist jedoch zu fragen, ob und wie gegebenenfalls der Feldaufgang in Abhängigkeit vom Saattermin beeinflusst wird. Aus Abbildung 7 geht hervor, dass sowohl ein Jahreseinfluss, als auch ein Einfluss des Saattermins innerhalb der einzelnen Jahre vorhanden war. Gute und durchgehend ausreichende Feldaufgänge von 93...97 % wurden in den Jahren 2000 und 2003 ausgezählt. Ab Mitte April wurden in diesen beiden Jahren am Standort Bernburg Tagesmitteltemperaturen (Luft) von >10 °C gemessen, die gegen Ende des Monats auf Werte von 15...20 °C anstiegen. Die Keimdauer des Frühsaattermins 8. April betrug im Jahr 2000 15 Tage und im Jahr 2003 20 Tage (Tabelle). Frühsaat wirkte sich in diesen beiden Jahren, wie bereits gezeigt, auch auf die Erträge günstig aus.

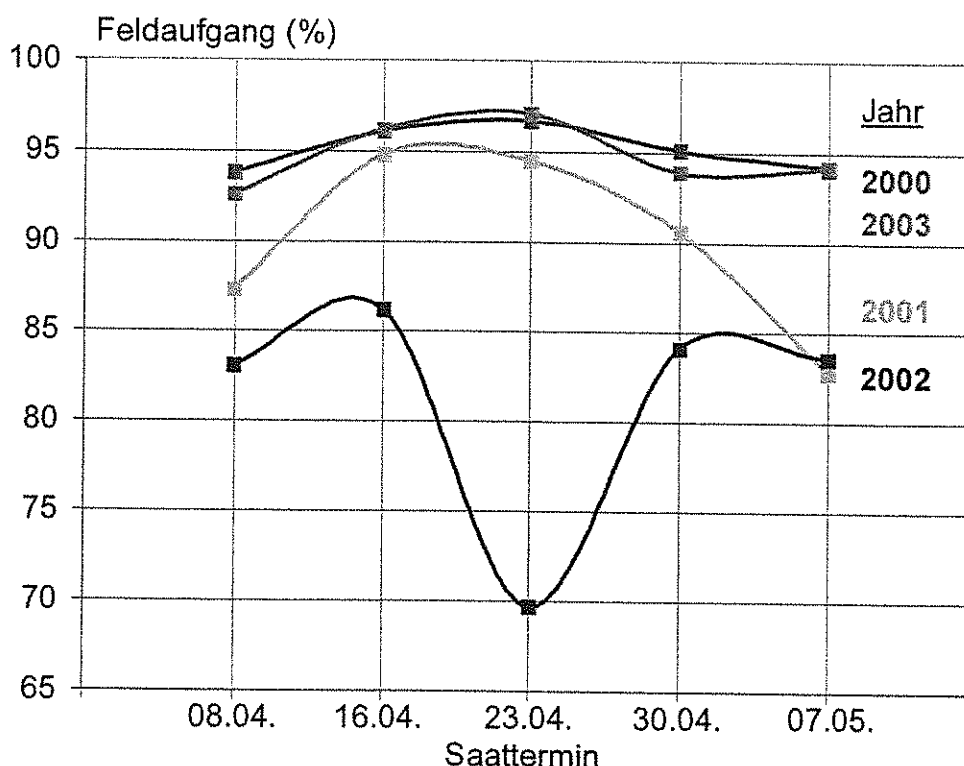


Abbildung 7: Feldaufgang von Mais in Abhängigkeit vom Saattermin in vier Versuchsjahren (Mittel über vier Sorten)

Tabelle

Keimdauer von Mais (in Tagen) in Abhängigkeit vom Saattermin in vier Versuchsjahren (Mittel über vier Sorten)

| Jahr | Saattermin | | | | | Mittel |
|---------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | 08.04. | 16.04. | 23.04. | 30.04. | 07.05. | |
| 2000 | 15 | 10 | 7 | 6 | 5 | 8,6 |
| 2001 | 24 | 16 | 10 | 9 | 7 | 13,2 |
| 2002 | 26 | 18 | 16 | 12 | 6 | 15,6 |
| 2003 | 20 | 14 | 12 | 10 | 6 | 12,4 |
| Mittel | 21,2 | 14,5 | 11,2 | 9,2 | 6,0 | 12,4 |

2002 gab es dagegen ungenügende Feldaufgänge von 70...86 %. Die anhaltend kühlen Temperaturen im April hatten die Keimdauer des 1. Saattermins auf 26 Tage verlängert. Die Saaten des 1. bis 3. Termins gingen vom 4. bis 8. Mai auf. Vom 2. bis 5. Mai fielen ergiebige Niederschläge, die zu einer Verschlammung der Bodenoberfläche führten. Zeitgleich mit dem Aufgang des 3. Saattermins am 8. Mai erfolgte ein Wetterwechsel zu Sonnenschein und hohen Temperaturen bis 20 °C Tagesmittel. Dieser verursachte eine zusätzliche Verkrustung der verschlammten Bodenoberfläche und in der Folge den verringerten Feldaufgang. 2001 herrschten bis gegen Ende April ebenfalls kühle Temperaturen. Der Rückgang der Feldaufgangsrate der Spätsaat auf 83 % ist auch in diesem Jahr auf Bodenverkrustung zurück zu führen.

Diskussion

Die Ergebnisse der vier Versuchsjahre zeigen, dass sich bei kühler Witterung die Keimdauer von Fröhsaaten erwartungsgemäß verlängert, diese Verlängerung aber nicht zwingend zu einer Verschlechterung des Feldaufgangs führen muss. 2003 zum Beispiel betrug die Feldaufgangsrate nach Aussaat am 8. April bei 20 Tagen Keimdauer noch 93 %. Feldaufgänge von größer 90 % dürften als unproblematisch anzusehen sein. Voraussetzung für ausreichende Feldaufgänge ist jedoch eine ordnungsgemäße Saatgutbehandlung mit fungiziden und gegebenenfalls zusätzlich mit insektiziden Wirkstoffen. Der Einfluss der fungiziden Beizung auf Keimung und Triebkraft konnte in parallel durchgeführten Laborversuchen (Abb. 8) nachgewiesen werden. Unterschiede zwischen den Beizvarianten im Feldaufgang und der Triebkraft zeigten sich aber erst unter praxisnahen Prüfbedingungen, d.h. im verschärften Kalttest (14 Tage bei 8 °C, danach 25 °C) und Einbettung in Ackererde.

Größere Probleme im Feldaufgang können entstehen, wie die Ergebnisse zeigen, wenn nach entsprechenden Wetterereignissen (Starkregen, danach warm und trocken) der Boden an der Oberfläche verschlammmt und/oder verkrustet. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist aber eher nach Spät- als nach Fröhsaaten gegeben. Mulchsaat (Strohmulch oder abfrierende Zwischenfrucht) kann auf zur Verschlammung bzw. Verkrustung neigenden Standorten dieser Gefahr entgegen wirken. Notfalls ist vor dem Aufgang Blindstriegelein in Erwägung zu ziehen, um die verkrustete Oberfläche etwas zu lockern.

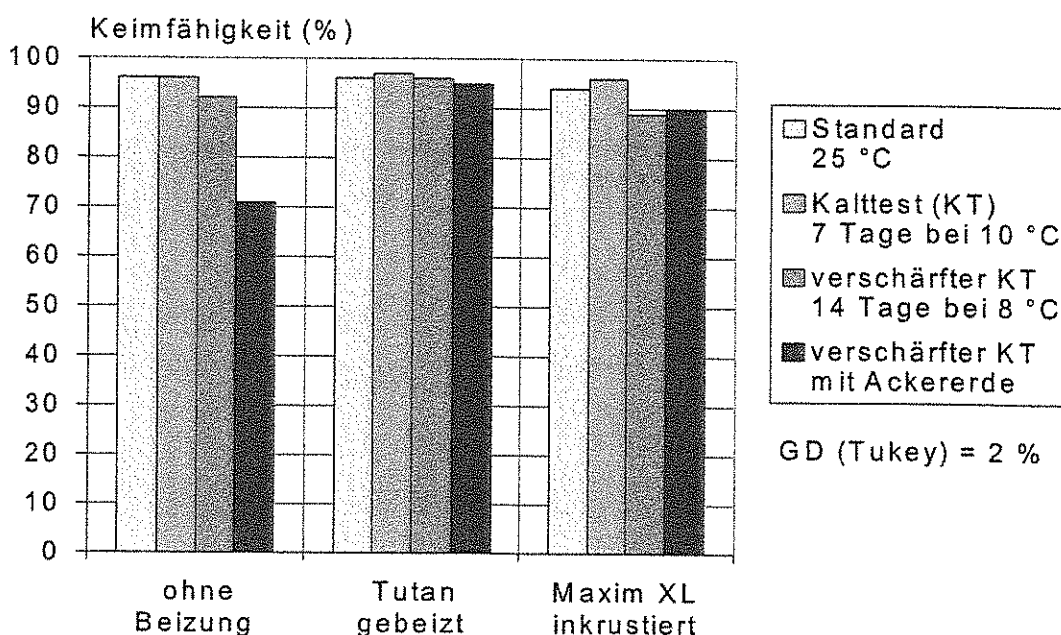


Abbildung 8: Laborkeimfähigkeit von Maissaatgut in Abhängigkeit von der Saatgutbeizung und den Testbedingungen (Versuch 2001; Mittel über vier Sorten)

Empfehlungen zur Sortenwahl von Silo- und Körnermais für den Anbau 2005 in Sachsen-Anhalt

KUHLMANN, N.

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Witterung und Maiswachstum 2004

Im Versuchsjahr 2004 wurden 10 Landessortenversuche Silomais an fünf Standorten und drei Versuche mit Körnermais an zwei Standorten in den frühen bis mittelspäten Reifegruppen angelegt. In diesem Jahr konnten alle Versuche ausgewertet werden. Die Verrechnung der Ergebnisse erfolgte nur noch nach Anbaugebieten. Empfehlungen für die Sortenwahl beziehen sich unabhängig von den Ländergrenzen auf diese Anbaugebiete. Weitergehende Informationen über regionale Besonderheiten sind vom Nutzer aus den Versuchsberichten, auf der Internetseite www.llg-lsa.de, zu entnehmen.

Die Aussaat erfolgte in der dritten Aprildekade bis Anfang Mai unter für den Mais günstigen Witterungsbedingungen in ein feinkrümeliges, abgesetztes und warmes Saatbett. Nach etwa 12 bis 14 Tagen ging der Mais relativ gleichmäßig auf. Die schon Anfang Mai mit dem Aufgehen der Maispflanzen einsetzende nasskalte, sonnenscheinarme Witterung mit ergiebigen Niederschlägen und Hagel hielt bis zum Juli an. Teilweise gab es Nachfröste, die jungen Pflanzen färbten sich über lange Zeit gelb und das Wachstum wurde eingestellt. Es trat gegenüber den Vorjahren ein Entwicklungsrückstand von etwa 2 Wochen auf, der durch die Pflanzen bis zur Ernte nicht mehr vollständig aufgeholt werden konnte. Bei der Kältetoleranz waren in diesem Jahr nur vereinzelt Sortenunterschiede feststellbar, ansonsten waren alle Sorten mehr oder weniger stark betroffen und differenzierten kaum.

Die feucht-warme Witterungsperiode ab der 2. Julidekade führte beim Mais zu einem enormen Wachstumsschub in sehr kurzer Zeit. Die weibliche Blüte begann Ende Juli und dauerte bis 10. August bei hochsommerlichen Temperaturen ohne Niederschlag. Sie war mit nur durchschnittlich 10 Tage recht kurz. Die im Boden ausreichend vorhandene Feuchtigkeit und die einsetzenden Niederschläge zum Blühende führten zu einer guten Kolbenausbildung und Kornfüllung. Bestockung, Lager und Beulenbrand war an allen Standorten äußerst gering. Der Befall mit Maiszünsler nahm im Süden Sachsen-Anhalts im Vergleich zu den Vorjahren deutlich zu und zeigte sich sowohl an Fahren, Stängeln und Kolben. Mit Maiszünsler befallene Pflanzen brachen ab der 3. Augustdekade bei starkem Wind teilweise um. Das bonitierte Lager zur Ernte war somit fast ausschließlich durch den Maiszünsler verursacht.

Die Siloreife wurde in diesem Jahr an den meisten Standorten recht spät erreicht. Das Ziel von mindestens 30 % Stärke konnte nicht an allen Standorten erreicht oder übertroffen werden.

Kriterien zur Sortenwahl

Bei Mais muss besonders auf eine an die natürlichen Klima- und Standortgegebenheiten sowie eine an den Verwertungszweck angepasste Sortenwahl geachtet werden. Nur so kann das genetische Leistungspotential einer Sorte vollständig genutzt und eine gute Ausreife sichergestellt werden. Die Kriterien bzw. Ansprüche an die Sorte sind deshalb vom Landwirt vorher exakt zu definieren.

Grundsätzlich sollte die Sortenwahl nach folgenden Kriterien vorgenommen werden:

- Nutzungsrichtung (Silo- oder Körnermais)
- sichere Ausreife
- hohe Ertragsleistung
- gute Standfestigkeit
- Resistenz gegen Wurzel- und Stengelfäule
- Kältetoleranz während der Jugendentwicklung
- geringe Bestockungsneigung

Sortenwahl bei Körnermais

Bei der Auswahl der geeigneten Körnermaissorten muss einerseits auf nutzungsübergreifende Eigenschaften wie zügige Jugendentwicklung, Kältetoleranz, Trockenheitsverträglichkeit und geringe Bestockungsneigung geachtet werden. Andererseits sind spezielle Eigenschaften einer Körnermaissorte wie:

- sehr hoher Kornertrag bei schneller Kornabreife
- sehr gute Standfestigkeit
- geringer Befall mit Stengelfäule
- gute Druschfähigkeit mit wenig Bruchkorn entscheidender

Als Grenzwert für die Druschreife von Körnermais gilt eine Kornfeuchte von 35 %. Die Assimilateinlagerung in die Körner schließt zwischen 33 % und 35 % Kornfeuchte ab. Eine möglichst trockene Ernte reduziert den Bruchkornanteil und senkt somit die Trocknungskosten. Beim Anbau hat der Landwirt die Wahl zwischen ertragsbetonten Typen (hoher Ertrag bei geringerem TS-Gehalt, geringere Marktleistung, in Grenzlagen bevorzugt CCM -Verwertung) und Kombinationstypen (hoher Ertrag, frühe Abreife/ hoher TS-Gehalt, geringe lösliche Zuckergerhalte, hohe Marktleistung).

Die Tabellen 1 und 2 zeigen die dreijährigen Versuchsergebnisse der frühen Reifegruppe auf leichteren und besseren Böden, die Tabellen 3 und 4 fassen die Ergebnisse der mittelfrühen Reifegruppe zusammen. Basierend auf den aktuellen und früheren Landessortenversuchen wurden in der Tabelle 5 die Sortenempfehlungen beider Reifegruppen für den Anbau 2005 zusammengestellt.

Sortenbeschreibungen

Frühe Reifegruppe

Dreijährig im Landessortenversuch geprüfte und zum Anbau empfohlene Sorten:

Baiano (K 220)

Vertrieb: KWS

Überzeugte dreijährig mit stabil überdurchschnittlichen Kornerträgen und einer guten Standfestigkeit. Die Reife lag im mittleren Bereich.

Early Star (K 220)

Vertrieb: EURALIS

erzielte in den ersten beiden Versuchsjahren überdurchschnittliche Erträge. Im trockenen Jahr 2003 konnte sie an diese Ergebnisse nicht anknüpfen. Die Lagerneigung liegt im mittleren Bereich.

PR39G12* (ca. K 220)

Vertrieb: Pioneer

gehört zu den langwüchsigen Sorten. Insbesondere auf den besseren Böden wartete sie in jedem Jahr mit deutlich über dem Durchschnitt liegenden Kornerträgen auf. Vereinzelt trat standörtlich Sommerlager auf, welches sich jedoch nicht negativ auf den Ertrag auswirkte.

PR39H32 (K 220)

Vertrieb: Pioneer

erwies sich in allen Versuchsjahren als sehr leistungsstark. Die Sorte hat eine gute Standfestigkeit, reift aber etwas später ab.

Das zweite Jahr standen folgende, für den Probeanbau empfohlene Sorten im LSV:

DK 247 (K210)

Vertrieb: Monsanto

wies in beiden Versuchsjahren überdurchschnittliche Erträge auf. Die etwas kürzeren Pflanzen sind gut standfest.

Ecrin (K 220)

Vertrieb: KWS

erreichte überdurchschnittliche Erträge bei durchschnittlicher Reife. Die kurzen Pflanzen sind standfest.

Von den neu im LSV stehenden Sorten erzielten PR39M20 und Silas über dem Mittel liegende Kornerträge aber teilweise mit Schwächen in der Standfestigkeit.

Die nicht mehr im Landessortenversuch geprüften aber weiter empfohlenen Sorten:

Companero (K 200)

Vertrieb: AgroMais

in allen Versuchsjahren etwa mittlere Erträge. Sie ist aufgrund ihrer Frühreife auch für klimatische Grenzlagen geeignet. Die Sorte hat eine ausreichende Standfestigkeit und Fusariumtoleranz.

Caruso (K 220)

Vertrieb: RAGT

zeigte stabil unter allen Standortbedingungen ihre Leistungsfähigkeit mit über dem Durchschnitt liegenden Kornerträgen. Die eher kurzwüchsigen Pflanzen haben eine gute Standfestigkeit.

Tab. 1: Ergebnisse LSV Körnermais frühe Reifegruppe (bis K 220) auf leichteren Böden in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt (AG 20)

| Sorte | Kornertrag dt/ha (relativ) | | | TS-Gehalt im Korn % (relativ) | | | Fusariumtoleranz | Standfestigkeit |
|-------------------|----------------------------|----------|----------|-------------------------------|------|------|------------------|-----------------|
| | 2002 (2) | 2003 (2) | 2004 (4) | 2002 | 2003 | 2004 | | |
| Tassilo | 98 | 97 | 87 | 102 | 102 | 101 | + | + |
| PR39H32 | 104 | 103 | 106 | 98 | 96 | 99 | O | O |
| DK247 | | 100 | 104 | | 101 | 101 | + | ++ |
| Early Star | 103 | 99 | 100 | 100 | 101 | 101 | O | O |
| PR39G12* | 99 | 103 | 105 | 99 | 101 | 99 | O | O |
| Baxxos | 98 | 97 | 99 | 100 | 98 | 98 | O | O |
| Energystar | 102 | 98 | 102 | 100 | 101 | 99 | + | O |
| Baiano | 103 | 103 | 105 | 101 | 99 | 98 | O | + |
| DK231 (Li-brando) | | 86 | 100 | | 102 | 103 | O | - |
| Apostrof | | 104 | 100 | | 101 | 99 | O | + |
| Ecrin* | | 109 | 99 | | 99 | 102 | O | + |
| Spider | | 98 | 100 | | 98 | 100 | O | + |
| ES Arktis | | | 97 | | | 103 | + | + |
| Auxxel | | | 89 | | | 100 | + | + |
| ES Shorty | | | 99 | | | 98 | + | + |
| Silas | | | 102 | | | 102 | O | - |
| PR39M20 | | | 106 | | | 98 | O | + |
| BB = 100 | 99,1 | 76,6 | 90,4 | 72,1 | 72,6 | 71,2 | | |

Symbole: + = gut/ überdurchschnittlich; O = mittel/ durchschnittlich; - = unterdurchschnittlich

Tab. 2: Ergebnisse LSV Körnermais frühe Reifegruppe (bis K 220) auf besseren Böden in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen (AG 19)

| Sorte | Korntrag dt/ha (relativ) | | | TS-Gehalt im Korn % (relativ) | | | Fusarium-toleranz | Standfestigkeit |
|------------------|--------------------------|----------|----------|-------------------------------|------|------|-------------------|-----------------|
| | 2002 (8) | 2003 (7) | 2004 (7) | 2002 | 2003 | 2004 | | |
| Tassilo | 96 | 98 | 87 | 102 | 103 | 102 | + | O |
| PR39H32 | 102 | 103 | 106 | 99 | 98 | 98 | O | O |
| DK247 | | 102 | 101 | | 100 | 101 | O | + |
| Early Star | 103 | 95 | 101 | 100 | 101 | 101 | O | O |
| PR39G12* | 101 | 106 | 104 | 98 | 100 | 100 | - | O |
| Baxxos | 98 | 95 | 100 | 100 | 99 | 100 | O | O |
| Energystar | 99 | 99 | 95 | 100 | 100 | 99 | + | O |
| Baiano | 104 | 104 | 103 | 100 | 101 | 98 | O | + |
| DK231 (Librando) | | 98 | 100 | | 100 | 102 | O | - |
| Apostrof | | 99 | 99 | | 100 | 99 | O | O |
| Ecrin* | | 108 | 100 | | 99 | 100 | + | + |
| Spider | | 99 | 101 | | 97 | 99 | O | + |
| ES Arktis | | | 96 | | | 103 | O | O |
| Auxxel | | | 97 | | | 100 | + | + |
| ES Shorty | | | 101 | | | 100 | + | O |
| Silas | | | 107 | | | 102 | O | - |
| PR39M20 | | | 106 | | | 99 | O | - |
| BB = 100 | 111,3 | 93,0 | 97,5 | 72,2 | 75,8 | 71,1 | | |

Symbole: + = gut/ überdurchschnittlich; O= mittel/ durchschnittlich; - = unterdurchschnittlich

Mittelfrühe Reifegruppe

Dreijährig im Landessortenversuch geprüfte und zum Anbau empfohlene Sorten:

LG 3226 (Lukas) (K 240)

Vertrieb: Limagrain

überzeugte in allen Prüfjahren und auf allen Standorten mit überdurchschnittlichen Erträgen. Die Reife ist im mittleren Bereich angesiedelt. Die Sorte besitzt eine gute Standfestigkeit und Pflanzengesundheit.

Cabernet* (K 240)

Vertrieb: Saaten-Union

erzielte mittlere Erträge bei guter Standfestigkeit und Pflanzengesundheit. Wird bei guter Wasserversorgung für den Anbau auf leichteren Standorte empfohlen.

Zweijährig standen folgende für den Probeanbau empfohlene Sorten im Landessortenversuch:

Arobase (K240)

Vertrieb: Syngenta NK

überzeugte mit überdurchschnittlichen Erträgen bei guter Ausreife. Die Sorte besitzt eine gute Standfestigkeit und Pflanzengesundheit.

Delitop (K 230)

Vertrieb: Syngenta NK

erbrachte in beiden Jahren auf den besseren Böden deutlich überdurchschnittliche Erträge. Die mittelhohe Sorte ist standfest.

Korneli (K 240)

Vertrieb: Caussade

die kurzwüchsige Sorte erzielte überdurchschnittliche Erträge bei guter Ausreife. Die Sorte ist standfest.

LG 3232 (Lupus) (K 240)

Vertrieb: Limagrain

konnte mittlere bis überdurchschnittliche Erträge nachweisen, besonders auf D-Standorten. Die kürzeren Pflanzen besitzen eine geringe Lagerneigung und eine gute Pflanzengesundheit.

Von den **neu** in den Landessortenversuchen geprüften Sorten warteten vor allem Amadeo, NK Lugan, Nathan und Campari mit überdurchschnittlichen Kornträgen auf. Diese müssen jedoch noch in den Folgejahren bestätigt werden.

Die nicht mehr im Landessortenversuch geprüften aber weiter empfohlenen Sorten:

Eurostar* (ca. K 240)

Vertrieb: Euralis

schnitt im Korntrag insbesondere auf den besseren Böden mittel bis überdurchschnittlich ab. Die Sorte dankt eine gute Wasserversorgung. Vereinzelt trat an den Prüfstandorten in größerem Umfang Sommerlager auf. Sie wird für den Anbau auf den besseren Böden empfohlen.

Fjord (K 230)

Vertrieb: AgroMais

erbrachte mittlere Kornträge mit überdurchschnittlichem Trockensubstanzgehalt. Die Sorte besitzt eine gute Standfestigkeit

Monumental (K 240)

Vertrieb: Monsanto

erreichte besonders auf den D-Standorten sehr gute Marktleistungen. Die Sorte ist großwüchsig, mit stay-green Charakter. Gute bis sehr gute Standfestigkeit wurde an allen Prüforten festgestellt.

Romario* (ca. K 240)

Vertrieb: KWS

bestätigte mit mittleren Erträgen ihre Leistungsfähigkeit. Die Sorte besitzt eine gute Standfestigkeit und eine durchschnittliche Reife.

Sandrina (K 240)

Vertrieb: Pioneer

konnte auch im trockenen Jahr 2003 ihre guten Ertragsleistungen auf den besseren Böden bestätigen. Sie ist gut standfest.

Tab. 3: Ergebnisse LSV Körnermais mittelfrühe Reifegruppe (bis K 250) auf leichteren Böden in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt (AG 20)

| Sorte | Korntrag dt/ha (relativ) | | | TS-Gehalt im Korn % (relativ) | | | Fusarium-toleranz | Standfestigkeit |
|----------------|--------------------------|----------|----------|-------------------------------|------|------|-------------------|-----------------|
| | 2002 (1) | 2003 (0) | 2004 (2) | 2002 | 2003 | 2004 | | |
| LG3226 (Lukas) | 108 | | 108 | 101 | | 103 | + | + |
| Delitop | | | 100 | | | 101 | O | + |
| Sileno | | | 101 | | | 102 | O | O |
| Cabernet* | 102 | | 99 | 99 | | 101 | + | + |
| Ignacio | 103 | | | 99 | | | + | + |
| Montello | 105 | | 98 | 100 | | 102 | O | O |
| Arobase | | | 106 | | | 100 | + | + |
| Hexxer | | | 95 | | | 98 | + | O |
| Korneli | | | 103 | | | 99 | O | + |
| LG3232 (Lupus) | | | 103 | | | 101 | + | + |
| Positive | | | 96 | | | 101 | O | + |
| Cassini* | | | 104 | | | 99 | + | O |
| Amadeo | | | 104 | | | 102 | + | O |
| Deltastar | | | 96 | | | 102 | O | O |
| ES Limes | | | 97 | | | 102 | O | O |
| LG3197 (Limax) | | | 98 | | | 101 | O | + |
| Moncada | | | 89 | | | 99 | + | + |
| Amati | | | 98 | | | 102 | O | O |

| | | | | | | | | |
|----------|------|--|------|------|--|------|---|---|
| Expert | | | 103 | | | 102 | O | O |
| Nathan | | | 106 | | | 100 | + | + |
| Campari | | | 104 | | | 98 | + | + |
| DK 291* | | | 89 | | | 93 | + | O |
| DKc3578 | | | 101 | | | 95 | O | O |
| NK Lugan | | | 112 | | | 99 | + | + |
| DK 272 | | | 90 | | | 97 | O | O |
| BB = 100 | 79,6 | | 75,3 | 72,4 | | 74,4 | | |

Symbole: + = gut/ überdurchschnittlich; O= mittel/ durchschnittlich; - = unterdurchschnittlich

Tab. 4: Ergebnisse LSV Körnermais mittelfrühe Reifegruppe (bis K 250) auf besseren Böden in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen (AG 19)

| Sorte | Kornertrag dt/ha (relativ) | | | TS-Gehalt im Korn % (relativ) | | | Fusarium-toleranz | Standfestigkeit |
|-----------------|----------------------------|----------|----------|-------------------------------|------|------|-------------------|-----------------|
| | 2002 (8) | 2003 (7) | 2004 (7) | 2002 | 2003 | 2004 | | |
| LG 3226 (Lukas) | 104 | 106 | 102 | 100 | 101 | 100 | O | + |
| Delitop | | 106 | 108 | | 100 | 101 | O | O |
| Sileno | | 105 | 100 | | 101 | 102 | O | O |
| Cabernet* | 101 | 98 | 100 | 99 | 99 | 99 | + | + |
| Ignacio | 101 | 102 | 101 | 101 | 100 | 103 | + | O |
| Montello | 98 | 97 | 99 | 100 | 100 | 101 | O | O |
| Arobase | | 105 | 104 | | 99 | 100 | O | O |
| Hexxer | | 97 | 101 | | 100 | 99 | + | O |
| Korneli | | 108 | 102 | | 101 | 101 | O | O |
| LG 3232 (Lupus) | | 104 | 100 | | 101 | 99 | + | O |
| Positive | | 101 | 97 | | 101 | 102 | O | + |
| Cassini* | | 97 | 99 | | 100 | 99 | + | O |
| Amadeo | | | 105 | | | 101 | O | - |
| Deltastar | | | 96 | | | 101 | O | O |
| ES Limes | | | 96 | | | 103 | O | O |
| LG 3197 (Limax) | | | 99 | | | 99 | O | + |
| Moncada | | | 104 | | | 98 | O | O |
| Amati | | | 95 | | | 99 | O | O |
| Expert | | | 99 | | | 100 | O | O |
| Nathan | | | 101 | | | 99 | + | O |
| Campari | | | 101 | | | 98 | O | O |
| DK 291* | | | 94 | | | 100 | + | O |
| DKc 3578 | | | 94 | | | 98 | + | O |
| NK Lugan | | | 104 | | | 97 | + | + |
| BB = 100 | 114,7 | 89,8 | 99,9 | 70,4 | 75,9 | 68,8 | | |

Symbole: + = gut/ überdurchschnittlich; O= mittel/ durchschnittlich; - = unterdurchschnittlich

Tab. 5: Sortenempfehlung Körnermais 2005 mit spezifischer Anbaueignung in Sachsen-Anhalt

| Reifegruppe | Aus aktuellen LSV-Ergebnissen | | Aus früheren LSV-Ergebnissen | |
|--|-------------------------------|----------|------------------------------|-----------|
| Frühe Sorten: Körnerreifezahl bis K 220 | Baiano | | Caruso | |
| | Early Star | D, w, st | Companero | Lö |
| | PR39G12* | w, st | | |
| | PR39H32 | sp. | | |
| | DK 247 | 2j. Lö | | |
| | Ecrin | 2j. Lö | | |
| Mittelfrühe Sorten: Körnerreifezahl K 230 - K 250 | Cabernet | D, w | Fjord | Lö, fr |
| | LG3226(Lukas) | | Monumental | D |
| | Arobase | 2j. | Sandrina | Lö |
| | Delitop | 2j., Lö | Eurostar* | Lö, w, st |
| | Korneli | 2j. | Romario* | Lö |
| | LG 3232 (Lupus) | 2j. D | | |

2j: vorläufige Einschätzung

Lö: besonders für bessere Böden (AG 19)

w: ausreichende Wasserversorgung nötig

fr; sp: frühe oder späte Druschreife

D: besonders für D-Standorte (AG 20)

(leichtere Böden)

st: Standfestigkeitsmängel mögl.

Sortenwahl bei Silomais

Bei der Auswahl der geeigneten Silomaissorten muss auf nutzungsübergreifende Eigenschaften wie zügige Jugendentwicklung, Kältetoleranz, Trockenheitsverträglichkeit, gute Standfestigkeit und geringe Bestockungsneigung geachtet werden. Besonderes Augenmerk ist auf die speziellen Eigenschaften einer Silomaissorte zu legen wie:

hoher Ertrag an Gesamttrockenmasse

hohe Energiedichte in der Trockenmasse

hoher Anteil weitgehend ausgereifter Stärke

sichere und gesunde Abreife ohne Fusariumbildung

hohe Verdaulichkeit der Restpflanze

gute Ernteflexibilität, um die optimale Silierfähigkeit über einen längeren Zeitpunkt aufrechtzuerhalten

Als Folge einer intensiven züchterischen Bearbeitung sind heute bei den Maissorten weit stärkere Unterschiede im Wuchs- und Abreifetyp zu erkennen. „Stay-green“ und „Harmonisch abreifende“ Sorten besitzen eine höhere Ernteflexibilität und sind im Anbau zu bevorzugen. In Maisgrenzlagen hat der Anbau von „Dry down“ Sorten seine Berechtigung. Bei intensiver Viehhaltung bzw. höheren Grasanteilen in der Ration sind Kombinations- und Qualitätssorten aufgrund besonderer Eigenschaften, den massenbetonten Typen im Anbau vorzuziehen.

Massenbetonte Typen:

hoher GTM- Ertrag und Energieertrag

geringere Qualität (Stärkegehalt und -ertrag)

Kombinationstypen:

mittlerer GTM- Ertrag bis hoher Energieertrag

hohe Qualität (kolbenbetonter Wuchstyp mit hohem Stärkeertrag)

Qualitätsbetonte Typen:

hohe Qualität (kolbenbetonter Wuchstyp mit hohem Stärkegehalt)

geringerer GTM- Ertrag und Energieertrag

Die Tabellen 5 und 6 zeigen die dreijährigen Versuchsergebnisse der frühen Reifegruppe auf besseren Böden, die Tabellen 7 und 8 die der mittelfrühen Reifegruppe und Tabelle 9 die Ergebnisse in der mittelspäten Reifegruppe. Basierend auf den aktuellen und früheren Landessortenversuchen wurden in der Tabelle 11 die Sortenempfehlungen für den Anbau 2005 zusammengestellt.

Sortenbeschreibungen Frühe Reifegruppe

Dreijährig im Landessortenversuch geprüfte und empfohlene Sorten:

Tassilo (S 200)

Vertrieb: KWS

überzeugte über die Jahre mit überdurchschnittlichen Stärkegehalten und mittleren Masseerträgen. Aufgrund ihrer Frühreife wird sie besonders in den Übergangs- und Grenzlagen (V- Standorten) für den Anbau empfohlen.

Nescio* (S 220)

Vertrieb: Limagrain

konnte unter allen Standortverhältnissen mit überdurchschnittlichen Erträgen und Stärkegehalten überzeugen. Die eher kurzwüchsigen Pflanzen sind standfest und gesund, reifen aber etwas später. Die Sorte wird für alle Standorte empfohlen.

Icebear (S 190)

Vertrieb: Caussade

erreichte als Qualitätssorte auf den V- Standorten mittlere Energie- und Masseerträge. Stärkegehalt und Stärkeertrag waren überdurchschnittlich. Sie ist frühreif und gesund.

Nach zweijährigen Landessortenversuchen werden folgenden Sorten für den Probeanbau empfohlen:

Aurelia (S 220)

Vertrieb: Advanta

erreichte bei früher Abreife vor allem auf den Lö- Standorten hohe Stärkegehalte- und erträge, bei schwankenden hohen Masse- und Energieerträgen.

Delitop (S 220)

Vertrieb: Syngenta NK

benötigt eine längere Ausreife, erreicht dann auf D- und Lö- Standorten überdurchschnittliche Erträge bei mittleren Qualitäten. Die mittelhohen Pflanzen sind gesund.

Constantino (S 210)

Vertrieb: AgroMais

gehört zu den massenbetonten Sorten mit hohen GTM- und Energieerträgen bei schwachen Stärkegehalten.

Von den **neu** in den Landessortenversuchen geprüften Sorten warteten vor allem Amadeo, Salgado und Silas mit überdurchschnittlichen Erträgen oder Stärkegehalten auf.

Folgende Sorten, die nicht mehr im Landessortenversuch standen, können weiterhin für den Anbau empfohlen werden:

Justina (S 210)

Vertrieb: Pioneer

hat stabile Ertrags- und Qualitätsleistungen gezeigt. Insbesondere in den Übergangs- und Grenzlagen (V- Standorten) konnte sie überzeugen.

Ambros (S 220)

Vertrieb: AgroMais

erzielte stabil überdurchschnittliche Masse- und Energieerträge bei hohen Stärkegehalten. Die Sorte hat eine gute Standfestigkeit und wird bei guter Wasserversorgung für den Anbau auf D- und Lö- Standorten empfohlen.

Early Star (S 220)

Vertrieb: Euralis

konnte insbesondere in den Übergangs- und Grenzlagen ihre Leistungsfähigkeit nachweisen. Die Sorte gehört zu den qualitätsbetonten Sorten, wie die überdurchschnittlichen Stärkegehalte zeigen. Sie wird für den Anbau in Vorgebirgslagen empfohlen.

PR39B29 (S 170)**Vertrieb: Pioneer**

erwies sich über die Jahre als früheste Sorte im Sortiment. Trotz der ausgesprochenen Frühreife wurden knapp mittlere Erträge erreicht. Die Stärkegehalte lagen über dem Durchschnitt. Anbau nur in Vorgebirgslagen.

PR39G12* (ca. S 220)**Vertrieb: Pioneer**

erzielte auf den besseren Böden z.T. deutlich über dem Durchschnitt liegende Masse- und mittlere Energieerträge. Die hochwüchsigen Pflanzen danken eine gute Ausreife (etwas spät) und Wasserversorgung. Die Sorte wird für den Anbau auf D- und Lö- Standorten empfohlen.

Ravenna (S 210)**Vertrieb: Saaten-Union**

konnte unter allen Standortbedingungen ihre Leistungsfähigkeit als qualitätsbetonte, stärke-reiche Sorte nachweisen. Die Masse- und Energieerträge lagen im mittleren Bereich. Sie wird für den Anbau auf allen Standorten empfohlen.

Talman (S 210)**Vertrieb: Advanta**

konnte in allen Prüffahren mit überdurchschnittlichen Stärkegehalten und mittleren Erträgen sowohl in den Übergangs- und Grenzlagen als auch auf den leichten und besseren Böden überzeugen.

Oldham (S 220)**Vertrieb: Syngenta NK**

gehörte in allen Prüffahren bei Ertrag und Qualität zu den leistungsfähigsten Sorten im Sortiment. Die Kombinationssorte gehört zu den spätreiferen Sorten und wird für den Anbau auf D- und Lö- Standorten empfohlen.

PR39P49 (S 220)**Vertrieb: Pioneer**

als Qualitätssorte mit guter Standfestigkeit für den Anbau auf leichteren Böden empfohlen.

Tab. 6: Ergebnisse LSV Silomais frühe Reifegruppe (bis S 220) auf leichteren Böden in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt (AG 20)

| Sorte (3-6 ST) | GTM- Ertrag dt/ha relativ | | | TM- Ge- halt % | E-Ertrag GJ NEL/ha relativ | | | E- dichte MJ NEL/ kg TM | Stärkegehalt % relativ | | | Stär- keer- trag dt/ha |
|---------------------|---------------------------------|------|------|-------------------------|----------------------------------|------|------|-------------------------------------|------------------------------|------|------|---------------------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | |
| Tassilo | 97 | 104 | 92 | + | 97 | 106 | 93 | + | 99 | 103 | 100 | O |
| Delitop | | 109 | 104 | - | | 109 | 105 | O | | 101 | 100 | ++ |
| Apostrof | | | 98 | O | | | 98 | O | | | 98 | - |
| Baxxos | 102 | 103 | 94 | O/- | 101 | 101 | 93 | O | 100 | 87 | 95 | - |
| Nescio* | 103 | 100 | 95 | O/- | 105 | 104 | 98 | + | 106 | 108 | 111 | ++ |
| Constantino | | 106 | 105 | - | | 100 | 104 | O/- | | 79 | 93 | -/-- |
| Amati | | | 97 | O | | | 97 | O | | | 100 | O/- |
| Auxxel | | | 95 | + | | | 94 | O | | | 95 | -- |
| ES Arktis | | | 98 | O | | | 98 | O | | | 98 | - |
| Expert | | | 103 | O | | | 102 | O | | | 98 | O |
| Schiffer | | | 96 | - | | | 97 | O | | | 104 | O/+ |
| Silas | | | 103 | + | | | 104 | O | | | 107 | ++ |
| Amadeo | | | 110 | - | | | 111 | O | | | 102 | ++ |
| Aurelia | | 101 | 106 | + | | 99 | 106 | O | | 96 | 98 | O |
| LG3197 (Li- max) | | | 103 | O | | | 104 | O | | | 100 | + |
| Spider | | 99 | 98 | - | | 94 | 98 | O/- | | 84 | 100 | -/-- |
| BB = 100 | 179 | 117 | 164 | 36/41/ 34 | 120 | 72,9 | 108 | 6,7/6,2/ 6,5 | 35,8 | 33,3 | 32,4 | 64/39/ 54 |

Symbole: + = überdurchschnittlich; 0 = durchschnittlich; - = unterdurchschnittlich

Tab. 7: Ergebnisse LSV Silomais frühe Reifegruppe (bis S 220) auf besseren Böden in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen (AG 19)

| Sorte (5-6 ST) | GTM- Ertrag dt/ha relativ | | | TM- ge- halt % | E-Ertrag GJ NEL/ha relativ | | | E- dichte MJ NEL/ kg TM | Stärkegehalt % relativ | | | Stär- keer- trag dt/ha |
|-------------------|---------------------------------|------|------|-------------------------|----------------------------------|------|------|-------------------------------------|------------------------------|------|------|---------------------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | |
| Tassilo | 100 | 102 | 92 | + | 100 | 103 | 93 | + | 102 | 107 | 100 | + |
| Delitop | | 104 | 102 | - | | 103 | 102 | 0 | | 98 | 100 | + |
| Apostrof | | 100 | 101 | - | | 100 | 101 | 0 | | 96 | 101 | 0 |
| Baxxos | 100 | 95 | 98 | 0 | 98 | 94 | 98 | - | 99 | 90 | 97 | - |
| Nescio* | 103 | 100 | 101 | - | 105 | 104 | 104 | + | 107 | 111 | 110 | ++ |
| Constantino | | 106 | 105 | 0 | | 106 | 102 | - | | 96 | 94 | 0 |
| Amati | | | 95 | - | | | 95 | 0 | | | 100 | - |
| Auxxel | | | 96 | + | | | 97 | 0 | | | 101 | - |
| ES Arktis | | | 96 | + | | | 95 | 0 | | | 97 | -- |
| Expert | | | 102 | 0 | | | 100 | - | | | 98 | 0 |
| Schiffer | | | 98 | - | | | 99 | + | | | 104 | + |
| Silas | | | 97 | + | | | 97 | - | | | 98 | - |
| Amadeo | | | 108 | - | | | 108 | 0 | | | 99 | + |
| Aurelia | | 100 | 105 | + | | 100 | 106 | 0 | | 104 | 101 | + |
| LG 3197 | | | 99 | 0 | | | 98 | - | | | 94 | -- |
| PR39H32 | 98 | 101 | 102 | -- | 97 | 99 | 101 | - | 99 | 93 | 101 | 0 |
| Fauna | | 101 | 99 | + | | 101 | 99 | 0 | | 102 | 107 | + |
| NKBULL | | | 97 | - | | | 100 | + | | | 104 | + |
| Salgado | | | 100 | + | | | 102 | + | | | 109 | ++ |
| Campesino | 112 | 104 | 105 | - | 105 | 100 | 99 | -- | 88 | 88 | 84 | -- |
| BB = 100 | 182 | 153 | 177 | 33/38/ 33 | 118 | 97 | 115 | 6,5/6,3/ 6,5 | 33,2 | 30,4 | 32,8 | 60/47/ 58 |

Symbole: + = überdurchschnittlich; 0 = durchschnittlich; - = unterdurchschnittlich

Mittelfrühe Silomaissorten

Dreijährig standen folgende empfohlene Sorten im Landessortenversuch:

Lacta (S 230)

Vertrieb: KWS

überzeugte als frühreife, stärkebetonte Sorte. Die Masse- und Energieerträge lagen im mittleren Bereich. Sie kann für den Anbau auf allen Standorten empfohlen werden.

Milagro (S 230)

Vertrieb: KWS

brachte stabil überdurchschnittliche Erträge. Die Stärkegehalte waren im mittleren Bereich angesiedelt. Sie ist ausreichend standfest, frühreif und kann für den Anbau auf den Lö- Standorten empfohlen werden.

PR39B50 (S 240)

Vertrieb: Pioneer

überzeugte als qualitätsbetonte Sorte mit hohem Stärkegehalt. Die Erträge erreichten mittlere Werte. Sie ist kurzwüchsig, standfest und wird für den Anbau auf allen Standorte empfohlen.

LG3226 (Lukas) (S 240)

Vertrieb: Limagrain

konnte durch sehr hohe Masse- und Energieerträge in allen Versuchsjahren überzeugen. Die Stärkgehalte waren leicht unterdurchschnittlich. Sie ist frühreif, standfest und für Lö- und D- Standorte geeignet.

Topper (S 230)

erwies sich als frühreif. Sie gehört zu den qualitätsbetonten Sorten, die stabil deutlich überdurchschnittliche Stärkegehalte erzielte. Sie ist gut standfest und wird für den Anbau auf allen Standorten empfohlen.

Vertrieb: Advanta**Pontos (S 250)**

qualitätsbetonte Sorte für leichtere Böden mit überdurchschnittlichem Stärkegehalt. Im GTM- und Energieertrag abfallend.

Vertrieb: Advanta**Zweijährig in den LSV geprüfte und zum Probeanbau empfohlene Sorten:****LG 3232 (Lupus) (S 240)**

brachte auf D- Standorten hohe Energie- und Stärkeerträge bei durchschnittlichen Stärkegehalten. Die Sorte ist frühreif und standfest.

Vertrieb: Limagrain

Von den **neu** in den LSV stehenden Sorten warteten vor allem die Massentypen PR39A98, AgroMax und Nathan mit überdurchschnittlichen GTM- und Energieerträgen auf. Ausgeglichen mit mittleren Qualitäten zeigte sich nur die Sorte ES Limes.

Empfohlene Sorten aus früheren LSV:**Acapulco (S 230)**

gehört zu den stärkebetonten Sorten. Die Energieerträge lagen im mittleren Bereich. Standortlich trat verstärkt Sommerlager auf, welches aber die Leistungen nicht beeinträchtigte.

Vertrieb: KWS**Flavi* (S 250)**

ist eine relativ spätreife Sorte. Sie erzielte auf den D-Standorten stabil sehr hohe Masseerträge. Beim Stärkegehalt mussten vor allem aufgrund der späten Abreife Abstriche gemacht werden. Sie wird auf den D-Süd-Standorten für den Anbau empfohlen.

Vertrieb: Caussade**Fjord (S 240)**

zeigte als vergleichsweise frühreife Sorte stabil mittlere Erträge bei deutlich überdurchschnittlichem Stärkegehalt. Die kompakten Pflanzen sind standfest. Die Sorte wird nur auf den besseren Böden (Lö) für den Anbau empfohlen.

Vertrieb: AgroMais**Romario* (ca. S 240)**

erwies sich in allen Versuchsjahren auf besseren Böden als leistungsstark, sowohl den Ertrag als auch die Qualität betreffend. Standortabhängig kann Sommerlager auftreten.

Vertrieb: KWS

Tab. 8: Ergebnisse LSV Silomais mittelfrühe Reifegruppe (bis S 250) auf leichteren Böden in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt (AG 20)

| Sorte (4-9 St) | GTM- Ertrag dt/ha relativ | | | TM- Ge- halt % | E-Ertrag GJ NEL/ha relativ | | | E- dichte MJ NEL/ kg TM | Stärkegehalt % relativ | | | Stär- keer- trag dt/ha |
|------------------------|---------------------------------|------|------|-------------------------|----------------------------------|------|------|-------------------------------------|------------------------------|------|------|---------------------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | |
| Rivaldo | 98 | 97 | 94 | O | 98 | 97 | 95 | O | 100 | 99 | 99 | - |
| LG3226 (Lukas) | 106 | 104 | 101 | + | 105 | 106 | 103 | O | 100 | 107 | 104 | ++ |
| Sileno | | 97 | 99 | O | | 98 | 100 | O | | 106 | 102 | + |
| Topper | 98 | 93 | 95 | ++ | 100 | 93 | 97 | + | 112 | 104 | 115 | ++ |
| Lacta | 100 | 94 | 99 | + | 96 | 99 | 99 | O | 105 | 107 | 111 | ++ |
| PR39B50 | 101 | 98 | 97 | O | 102 | 97 | 98 | O | 106 | 106 | 111 | ++ |
| Coxximo | | 105 | 102 | + | | 104 | 102 | O | | 99 | 98 | O/+ |
| DK 231 (Li- brando) | | 93 | 104 | ++ | | 90 | 100 | - | | 97 | 90 | -- |
| DK 247 | | 95 | 98 | + | | 95 | 97 | O | | 103 | 100 | - |
| LG3232 (Lupus) | | 104 | 102 | + | | 106 | 103 | + | | 104 | 100 | + |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|----------------|-----|------|-----|----------------|------|-----|------|-------------|
| Argentera* | | 103 | 97 | O | | 104 | 97 | O | | 104 | 92 | O |
| Arobase | | 104 | 103 | O | | 102 | 100 | - | | 100 | 94 | O |
| Hexxer | | 100 | 95 | - | | 100 | 94 | O | | 93 | 92 | -- |
| PR39V62* | | 103 | 98 | - | | 106 | 100 | + | | 110 | 100 | + |
| DKc2949 | | | 92 | + | | | 94 | + | | | 108 | O |
| ES Limes | | | 101 | + | | | 102 | O | | | 103 | + |
| Goldosse | | | 100 | O | | | 100 | O | | | 101 | O/+ |
| Agro Max | | | 109 | O | | | 108 | O | | | 98 | + |
| Deltastar | | | 100 | O | | | 100 | O | | | 103 | O/+ |
| Nathan | | | 109 | O | | | 109 | O | | | 99 | ++ |
| PR39A98 | | | 101 | + | | | 100 | O | | | 98 | O |
| Glinka | | | 101 | - | | | 101 | O/+ | | | 100 | O |
| Maibi* | | | 105 | O | | | 103 | - | | | 92 | - |
| NKLugan | | | 104 | -- | | | 102 | - | | | 89 | - |
| Pontos | 99 | 101 | 94 | O | 98 | 102 | 94 | O | 103 | 104 | 102 | O |
| BB = 100 | 179 | 149 | 171 | 36/40/ 33,4 | 117 | 92,7 | 111 | 6,6/6,2 6,5 | 32,8 | 32 | 32,0 | 59/48 55 |

Symbole: + = überdurchschnittlich; O = durchschnittlich; - = unterdurchschnittlich

Tab. 9: Ergebnisse LSV Silomais mittelfrühe Reifegruppe (bis S 250) auf besseren Böden in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen (AG 19)

| Sorte (7-9 ST) | GTM-Ertrag dt/ha relativ | | | TM- Ge- halt % | E-Ertrag GJ NEL/ha relativ | | | E- dichte MJ NEL/ kg TM | Stärkegehalt % relativ | | | Stär- ker- trag dt/ha |
|------------------------|--------------------------------|------|------|-------------------------|----------------------------------|------|------|-------------------------------------|------------------------------|------|------|--------------------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | |
| Rivaldo | 98 | 97 | 94 | - | 99 | 99 | 95 | + | 101 | 97 | 104 | - |
| LG3226 (Lukas) | 106 | 108 | 101 | - | 106 | 109 | 101 | O | 97 | 97 | 99 | + |
| Sileno | | 99 | 98 | O | | 101 | 99 | + | | 112 | 103 | ++ |
| Topper | 100 | 96 | 93 | + | 103 | 98 | 95 | + | 113 | 109 | 109 | ++ |
| Lacta | 101 | 101 | 98 | + | 100 | 100 | 99 | O | 106 | 103 | 111 | ++ |
| PR39B50 | 98 | 99 | 97 | - | 100 | 102 | 98 | + | 107 | 109 | 109 | ++ |
| Coxximo | | 101 | 97 | O | | 101 | 96 | O | | 100 | 102 | O |
| DK 231 (Li- brando) | | 100 | 103 | ++ | | 99 | 101 | - | | 101 | 99 | O |
| DK 247 | | 97 | 98 | + | | 98 | 99 | O | | 103 | 104 | O |
| LG3232 (Lupus) | | 106 | 99 | - | | 107 | 98 | O | | 97 | 96 | O |
| Argentera* | | 100 | 97 | -- | | 100 | 97 | O | | 97 | 94 | - |
| Arobase | | 105 | 104 | - | | 102 | 101 | - | | 93 | 96 | - |
| Hexxer | | 97 | 98 | - | | 96 | 97 | O | | 96 | 97 | -- |
| PR39V62* | | 99 | 95 | -- | | 102 | 96 | + | | 108 | 97 | O |
| DKC2949 | | | 93 | O | | | 95 | + | | | 106 | O |
| ES Limes | | | 103 | ++ | | | 104 | O | | | 102 | ++ |
| Goldosse | | | 99 | + | | | 100 | O/+ | | | 104 | + |
| Agro Max | | | 107 | O | | | 107 | O | | | 99 | ++ |
| Deltastar | | | 100 | O | | | 99 | O | | | 97 | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|-----|----------------|------|-----|------|-------------|
| Nathan | | | 109 | O | | | 109 | O | | | 96 | + |
| PR39A98 | | | 108 | + | | | 106 | - | | | 96 | + |
| Glinka | | | 100 | -- | | | 100 | O | | | 96 | - |
| Maibi* | | | 109 | - | | | 106 | - | | | 88 | - |
| NKLugan | | | 103 | -- | | | 101 | - | | | 91 | -- |
| Milagro | 104 | 104 | 99 | ++ | 103 | 103 | 99 | O | 98 | 101 | 100 | O/+ |
| Montello | 100 | 100 | 102 | ++ | 99 | 99 | 102 | O | 99 | 98 | 103 | O |
| Positive | | 98 | 95 | O | | 99 | 97 | + | | 106 | 105 | + |
| BB = 100 | 186 | 163 | 183 | 33/40 32 | 120 | 104 | 119 | 6,4/6,3 6,5 | 32,6 | 32 | 32,5 | 61/53 60 |

Symbole: + = überdurchschnittlich; 0 = durchschnittlich; - = unterdurchschnittlich

Mittelspäte Silomaisorten

Dreijährig standen folgende empfohlene Sorten im Landessortenversuch:

Atfields (S 260)

Vertrieb: Saaten-Union

Massentyp mit mittleren Stärkegehalt und Verdaulichkeit bei hohem GTM- und Energieertrag. Resistent gegen Stengelfäule bei mittlerer Standfestigkeit, frühreif und dankt eine bessere Wasserversorgung.

Loretto (S 270)

Vertrieb: Advanta

kurzer qualitätsbetonter Silomais mit nur mittlerem GTM- Ertrag aber hohem Stärkegehalt und guter Verdaulichkeit, sehr gesund bei sehr geringem Lager und Stengelfäuleanfälligkeit.

Zweijährig in den LSV geprüfte gute Sorten:

ist die Qualitätssorte PR 39F58 und die massenbetonte Sorte Franki*.

Empfohlene Sorten aus früheren LSV:

Monumental (S 260)

Vertrieb: Monsanto

großwüchsiger Typ mit stay-green Charakter und guter Abreife, die Betonung liegt eindeutig im Flächenertrag bei mittlerer Futterqualität, sehr gute Standfestigkeit, wenig Bestockungstribe und Beulenbrand.

Liberal (S 260)

Vertrieb: DSV

erreichte bei guter Flächenproduktivität auch in der Produktqualität auf den D-Standorten überdurchschnittliche Ergebnisse; spätere Abreife aber sicher in der Standfestigkeit, etwas Beulenbrand.

Prestige* (ca. S 260)

Vertrieb: Saaten Union

ältere EU-Sorte mit großer Ertragsstabilität, kompakter, kolbenbetonter frühreifer Wuchstyp, aus Körnermaisversuchen relativ trockentolerant, die Verdaulichkeit ist unterdurchschnittlich.

Cardoso (S 260)

Vertrieb: Agro Mais

neues Niveau im Stärkegehalt unter den späteren Sorten; verbesserte Verdaulichkeit, durch sehr geringen Rohfasergehalt, hat eine ausgezeichnete Energiedichte auf mittlerem Ertragsniveau, sehr kompakt im Wuchs bei frühzeitiger weiblicher Blüte und damit längerer Kornfüllung.

Asket (S 260)

Vertrieb: KWS

Silo- und Körnermais im stay-green Typ; bei durchschnittlicher Flächenleistung mit mittlerer Qualität, sehr gute Standfestigkeit, früh im Fahnenschieben.

Tab. 10: Ergebnisse LSV Silomais mittelspäte Reifegruppe (bis S 290) auf wärmeren Standorten in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt (AG 19)

| Sorte (2-4 ST) | GTM- Ertrag dt/ha relativ | | | TM- Ge- halt % | E-Ertrag GJ NEL/ha relativ | | | E- dichte MJ NEL/ kg TM | Stärkegehalt % relativ | | | Stär- keer- trag dt/ha |
|-------------------|---------------------------------|------|------|-------------------------|----------------------------------|------|------|-------------------------------------|------------------------------|------|------|---------------------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | |
| Anasta | | 101 | 99 | - | | 99 | 99 | O | | 90 | 91 | -- |
| Loretto | 96 | 101 | 89 | O | 98 | 101 | 91 | + | 107 | 101 | 110 | + |
| PR39F58 | | 96 | 103 | + | | 99 | 106 | + | | 110 | 108 | ++ |
| Atfields | 103 | 105 | 102 | + | 103 | 104 | 102 | O | 96 | 95 | 107 | + |
| Ignacio | 102 | 107 | 106 | O | 99 | 106 | 104 | - | 100 | 102 | 96 | + |
| Splendis | 101 | 98 | 102 | + | 100 | 97 | 101 | - | 97 | 100 | 97 | - |
| Nexxos* | 104 | 101 | 100 | O | 104 | 100 | 100 | O | 99 | 96 | 96 | - |
| Franki* | | 107 | 110 | + | | 104 | 109 | - | | 94 | 104 | + |
| Campari | | | 96 | O | | | 98 | + | | | 112 | ++ |
| DK 287* | | | 100 | - | | | 101 | + | | | 99 | O |
| Fangio | | | 91 | - | | | 89 | - | | | 81 | -- |
| BB = 100 | 205 | 170 | 176 | 35/38 33 | 131 | 105 | 114 | 6,4/6,2 6,5 | 29,5 | 31,1 | 30,0 | 61/53 53 |

Symbole: + = überdurchschnittlich; 0 = durchschnittlich; - = unterdurchschnittlich

Tab. 11: Sortenempfehlung Silomais 2005 mit spezifischer Anbaueignung für Sachsen-Anhalt

| Vorteile im | | |
|--|---|---|
| Energie- und Stärkeertrag (Kombinationssorten) | Stärkegehalt (Qualitätssorten) | Energie- und Tro- ckenmasseertrag (massenbetonte Sorten) |
| frühes Sortiment (S 170 - 220) | | |
| Aurelia (Lö, 2j, fr) Delitop (D, Lö, 2j, sp) Justina (V) Nescio* (D, Lö, V, sp) Oldham (D, Lö, sp, st) | Early Star (V) Icebear (V, fr) PR39B29 (V, fr) PR39P49 (D) Ravenna (D, Lö, V) Talman (D, Lö, V, st) Tassilo (V, fr, st) | Ambros (D, Lö, w) Constantino (Lö, 2j) PR39G12*(D, Lö, w, sp,st) |
| mittelfrühes Sortiment (S 230 – 250) | | |
| Acapulco (Lö, D, st) LG3226/Lukas (D, Lö, fr) LG3232/Lupus (D, 2j, fr) Milagro (Lö, fr) Romario* (Lö) | Fjord (Lö, fr) Lacta (D, Lö, fr) Pontos (D) PR39B50 (D, Lö, st) Topper (D, Lö, fr) | Flavi* (D, sp) |
| mittelspätes Sortiment (S 260 – 290) | | |
| Asket (fr) Atfields (fr, w) Liberal (sp) | Cardoso (w) Loretto Prestige* (fr) | Monumental |

(D): gute Leistung auf D-Standorten (AG 20); (Lö): gute Leistung auf Lö-Standorten (AG 19);
(V): gute Leistung auf V-Standorten (AG 18); (2j): zweijährig im LSV; (st): Standfestigkeitsmängel,
(fr): frühe Siloreife; (sp): späte Siloreife; (w): ausreichende Wasserversorgung notwendig

Maisprodukte in Milchviehrationen – Versuchsergebnisse und Empfehlungen

ENGELHARD, T.

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Gute Maissilagen sollen Energiegehalte von mehr als 6,6 MJ NEL/kg Trockenmasse aufweisen. Diese Zielstellung wurde im Jahr 2003 im Mittel der Proben erreicht, die beim LKV in Brandenburg untersucht wurden. In diesem Labor wird aktuell ein großer Teil der Silagen aus den praktischen Milchviehbetrieben Sachsen-Anhalts analysiert. Dass in den beiden vergangenen Jahren Rückschläge bei der Qualität der Maissilagen zu verzeichnen waren, ist durch extreme Witterungseinflüsse (Dürre, fehlende Wärmesummen) verursacht worden und erklärbar (Tabelle 1). Die durchschnittlichen Stärkegehalte fielen von mehr als 320 g/kg TM im Jahr 2003 auf Werte von 240 bzw. 260 g.

Tabelle 1
Energiekonzentrationen in Maissilagen

| Gehaltswerte | 2002 | 2003 | 2004 |
|-----------------------|------|------|------|
| Trockenmasse, g/kg FM | 378 | 361 | 326 |
| Energie, MJ NEL/kg TM | 6,65 | 6,25 | 6,35 |
| 25 % beste Proben | 6,90 | 6,60 | 6,65 |
| Stärke, g/kg TM | 378 | 361 | 326 |
| 25 % beste Proben | 6,90 | 6,60 | 6,65 |

Die besten Silagen lagen 2003 deutlich über dem Energiegehalt, der eingangs als Zielgröße genannt wurde. Die 25 % überdurchschnittlichen Proben wiesen im Jahr 2003 im Mittel 6,9 MJ NEL/kg TM auf. Dies resultierte aus den ebenfalls überdurchschnittlichen Stärkegehalten von 380 g/kg TM. Aus diesen Zahlen wird deutlich, dass die Stärkekonzentration in der Ganzpflanzensilage natürlich den entscheidenden Einfluss auf deren Energiegehalt ausübt und dass in der Praxis Maßnahmen zur Erhöhung dieser Größen erfolgreich durchgeführt werden (z. B. Sortenwahl, Ernte im Hochschnittverfahren). Betrachtet man die einzelnen Bestandteile des Futtermittels bzw. der Maispflanze, so bestehen sehr große Unterschiede zwischen den jeweiligen Gehaltswerten (Quelle: DLG-Futterwerttabellen). Liegen die Energiegehalte im Kolben bei 7,6 bis 8,2 MJ NEL/kg TM und der Körner alleine bei 8,6 bis 8,8 MJ, sind sie in der Restpflanze wesentlich geringer. Zudem werden hier höhere mögliche Variationen angegeben (4,6 bis 5,6 MJ NEL/kg TM), die aus unterschiedlicher Abreife und Verdaulichkeit der Restpflanze resultieren. Wieder spielen die Ernte (Termin) in Verbindung mit der Sortenwahl die entscheidende Rolle. Es ist wünschenswert, auch aus der Restpflanze einen relevanten Beitrag zum Energiegehalt der Silage und der Ration erzielen zu können.

Die Zahlen machen deutlich, dass die Entscheidung getroffen werden muss, ob vom Mais vor allem der Kolben als Kraftfutter genutzt werden soll und in welchem Umfang die Restpflanze zur Grobfuttermittelversorgung beitragen soll. Stehen neben der Maissilage wenig oder keine anderen Grobfuttermittel zur Verfügung, ist es sinnvoll auf moderate Stärkegehalte und ausreichende Restpflanzenanteile mit noch guten Verdaulichkeiten und Energiegehalten zu setzen, um insbesondere Milchkühe mit hoher Milchleistung mit einer Ration zu versorgen, die eine ausreichende Strukturwirksamkeit aufweist und zur bedarfsdeckenden Energieversorgung beiträgt. Diese Zielstellung schließt das Hochschnittverfahren nicht grundsätzlich aus. Sollen Körner, Kolben oder Maissilage mit sehr hohen Stärkegehalten mit anderen stärke-

kearmen oder -freien Grobfuttermitteln kombiniert werden, ist die Sortenwahl und Ernte entsprechend auszurichten. Für die Produktion entsprechender Ganzpflanzensilagen sollte unbedingt im Hochschnitt geerntet werden.

Wenn Kolben oder Körner als Kraftfutter genutzt werden, geht es um die Maisstärke. Gegenüber der Stärke aus Getreide wird diese zu geringeren Anteilen im Pansen zu Fettsäuren abgebaut, was einen vergleichsweise stabilisierenden Einfluss auf den pH-Wert und die Physiologie des Pansens ausübt. Insbesondere für kraftfutterintensive Rationen kann so zur Vermeidung oder Reduzierung einer azidotischen Belastung des Vormagens beigetragen werden. In Tabellenwerken wird der ruminale Stärkeabbau für Körnermais mit 55 % und für Weizen, Roggen oder Gerste mit 85 % oder höher angegeben. Hinzuweisen ist aber unbedingt darauf, dass in Abhängigkeit vom Futtermittel und seiner Behandlung, von der Futtermittelkombination in der Gesamtration sowie vom Tier selbst erhebliche Streuungen um die genannten Werte auftreten können.

Da von der Maisstärke mit der geringeren Abbaubarkeit mehr Durchflussstärke in den Dünndarm gelangt als von den schneller fermentierbaren Stärkequellen, wird die Blutglukose- und Laktosebildung dadurch erhöht. Neben dem geringeren Verbrauch an glukoplastischen Aminosäuren resultiert daraus insbesondere eine reduzierte Glukoneogenese in der Leber, die entlastet wird, was dann zur Verbesserung der Gesundheit und der Leistungsfähigkeit der Kühe beiträgt. Diese Fütterungseigenschaften von Körnermais bestätigen sich vielfach im praktischen Einsatz.

Auch für Maissilagen wurde in der Fütterungsberatung und -praxis zum Teil ein geringerer ruminaler Stärkeabbau angenommen als bei Getreide (70 % bis 80 % oder % Stärkegehalt – 10 = % pansenbeständige Stärke). Deshalb wurden die resultierenden Vorzüge zumindest teilweise auch für die Maissilagen unterstellt. Zunehmend finden aber Ergebnisse aus wissenschaftlichen Untersuchungen Berücksichtigung, die für Maissilage einen Stärkeabbau ausweisen, der dem von Getreide vergleichbar ist und deutlich über 80 % liegen kann. Auch dabei treten wieder deutliche Schwankungen für einzelne Silage(proben) auf, die von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst werden (u. a. Sorte, Trockenmasse- und Stärkegehalt). Der im Vergleich zum Körnermais deutlich höhere ruminale Stärkeabbau ist Folge der teilweisen Auflösung der Proteinmatrix des Endosperms im Maiskorn beim Siliervorgang. Dadurch wird die Stärke später für die Mikroorganismen im Vormagen besser angreifbar. So erklären sich auch die Unterschiede der Stärkefermentation von frisch geerntetem Grünmais und Silagen, wie sie unter anderem in aktuellen dänischen Untersuchungsergebnissen ausgewiesen werden (Abbildung 1).

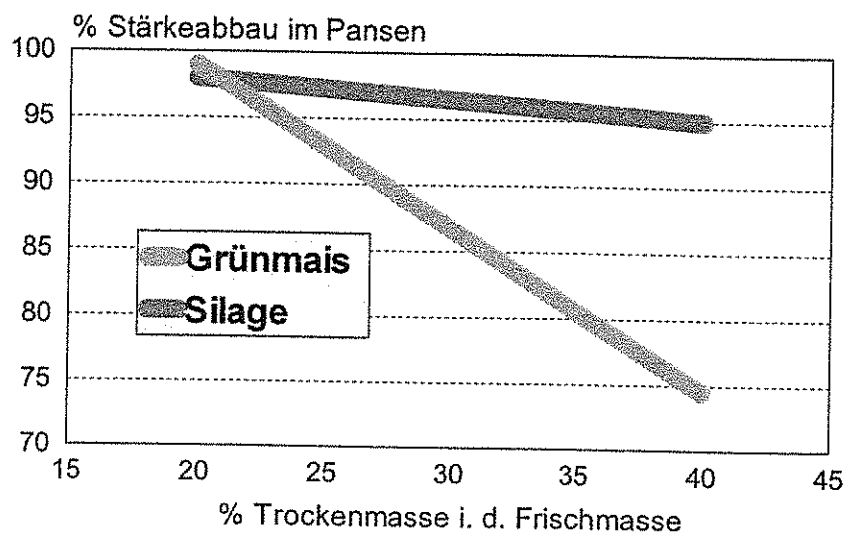


Abbildung 1: Abbau der Stärke in Grünmais und in Maissilage im Pansen

Da höhere Trockenmassegehalte im Futter reduzierend auf den Umfang des Stärkeabbaus im Pansen wirken, können die silierten Körner- und Kolbenprodukte (Feuchtkornmais, CCM, Lieschkolbenschrotsilage) vom Fermentationsverhalten der Stärke wahrscheinlich zwischen getrocknetem Körnermais und Maissilage eingeordnet werden. In den Fällen, in denen der Stärke aus Maissilage noch eine geringere Abbaubarkeit unterstellt wird, kommt es in der praktischen Fütterung häufig zur bewussten Kombination mit Getreide in der Ration. So sollen Stärkequellen mit unterschiedlichem Fermentationsverhalten (beständige Stärke und „schnelle“ Stärke) kombiniert und positive Effekte erreicht werden. Dies ist jedoch nicht zu erwarten, da tatsächlich zwei Stärkequellen mit hoher Abbaubarkeit zusammen eingesetzt werden. Dies erhöht die Gefahr der unphysiologischen Übersäuerung des Pansens und führt dann nachfolgend zu negativen Effekten auf die Verdauungsvorgänge, die Leistung und die Tiergesundheit. In Untersuchungen an der Technischen Universität in München wurden an Hammeln als Modelltier unterschiedliche Kombinationen von Maissilage mit energie- und stärkereichen Kraftfuttern getestet. Dabei wurde die Veränderung der Verdaulichkeiten und damit des Energiegehaltes der Silage nach Zulage der unterschiedlichen Futtermittel gemessen (Tabelle 2). Die Verdauungsvorgänge wurden nicht negativ beeinflusst, wenn die Maissilage mit Stärke kombiniert wurde, die zu einem geringeren Anteil im Pansen abgebaut wird (Maiskörner, Kartoffeln). Dies war dagegen der Fall, als Weizen und Gerste zu der Silage gegeben wurde. Das Überangebot abbaubarer Stärke und die nachfolgende hohe Anflutung der Fettsäuren führte hier zu Verdauungsdepressionen im Vormagen.

Tabelle 2

Energiegehalte von Maissilage nach Zulage hoher Anteile verschiedener Stärketräger (SCHWARZ u.a. 1996)

| | MJ NEL/ kg TM Maissilage |
|---|--------------------------|
| Maissilage (+ Sojaextr.schrot) ohne Zulage | 6,87 |
| <u>Zulage von</u> Körnermais | 6,96 |
| Kartoffelstärke | 7,02 |
| Gerste | 6,56 |
| Weizen | 6,33 |

Für die Fütterungspraxis lässt sich ableiten, dass Rationen, in den sehr viel Maissilage enthalten ist eher mit Körnermais als mit Getreide zu ergänzen sind. Ebenso können natürlich Produkte mit sehr geringen oder ohne nennenswerte Gehalte an Stärke und Zucker als energiereiche Futtermittel zusammen mit Maissilage gut zum Einsatz kommen (Trocken- und Pressschnitzel). Dies schließt den Einsatz von Getreide in den Rationen natürlich nicht komplett aus, aber es sollte klar sein, dass die Rationen und deren Ergänzung mit energiereichem Kraftfutter unter Beachtung des Maissilageanteils in der Ration sowie der Stärkegehalte und des erwarteten Stärkeabbaus in den Rationen erfolgen sollte. Dass der anteilige Einsatz von Getreide im Kraftfutteranteil unbedingt empfehlenswert ist, wenn im Grobfutteranteil der Ration Futtermittel ohne Stärke dominieren, zeigen Versuchsergebnisse aus Kanada (Tabelle 3).

In einem Versuch an der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau und der Martin-Luther-Universität Halle wurden die Fütterungseigenschaften von Rationen mit hohem Maisanteil geprüft. Die Kühe einer Versuchsvariante erhielten eine Ration, die in der Trockenmasse mehr als 40 % Maissilage und wenig Grassilage enthielt. In der Vergleichsvariante wurde der Maissilageanteil reduziert und ein höherer Anteil von Luzernesilage in die Futter-

mischung aufgenommen, um den Stärkegehalt zu senken und die Strukturwirkung zu verbessern (Tabelle 4).

Tabelle 3

Vergleich unterschiedlich zusammengesetzter Kraftfutter in konzentratreichen Rationen (KHORSANI u.a. 2001)

| Messwert | Anteil Stärketräger im Kraftfutter | | |
|---------------------------------|------------------------------------|-----------|------------|
| | 60 % Gerste | 60 % Mais | 30 % +30 % |
| Futtermittelaufnahme, kg TM/Tag | 19,2 | 20,1 | 20,8 |
| kg natürliche Milch/Tag | 33,6 | 34,6 | 37,2 |
| kg fettkorrigierte Milch/Tag | 30,3 | 32,5 | 33,6 |

Grobfutter: Luzernesilage und -heu, GPS

Tabelle 4

Zusammensetzung der Rationen im Versuch
(% i. d. Trockenmasse)

| Futtermittel | Versuchsvariante | |
|---|------------------|---------|
| | Mais | Luzerne |
| Maissilage | 41 | 18 |
| Luzernesilage | - | 30 |
| Grassilage | 13 | - |
| Lieschkolbenschrotsilage | 10 | 19 |
| Raps-Sojaextraktionsschrot, + Biertreber | 25 | 20 |
| Gerste | 8 | 10 |

Ergänzung mit Mineralfutter, Heu, Pansenpuffer, Propylenglykol

Der höhere Anteil Lieschkolbenschrotsilage, in der Ration mit Luzernesilage, sollte einen noch ausreichenden Anteil Maisstärke mit ihren positiven Fütterungseigenschaften im Futter sichern. Der Einsatz und die Prüfung der Fütterungseigenschaften von Luzernesilage im Versuch erfolgte auch unter dem Aspekt, dass sich mit der Einführung einheitlicher Flächenprämien der Kostenvorteil von Maissilage gegenüber Konservaten aus anderen Ackerfütterkulturen, die bisher keine Beihilfen erhielten, reduziert. Dadurch kann Luzerne in Regionen mit wenig Grünland und ungünstigen Bedingungen für Feldgras- oder Kleeanaubau wieder an Bedeutung gewinnen und sehr hohe Maissilageanteile in der Ration teilweise ersetzen. Vorteile des Luzerneanaubs können sich auch aus bodenverbessernden und phytosanitären Effekten sowie relativ guter Ertragssicherheit an trocken-warmen Standorten ergeben. Andererseits wird Luzerne teilweise aus der Versorgung von Milchkühen ausgeschlossen, weil die Verdaulichkeiten und Energiegehalte vergleichsweise gering sind. In anderen Ländern mit intensiver Milchproduktion (z. B. USA, Israel) ist sie aber fester Bestandteil der Milchviehfütterung und es wird von hohen Futtermittelaufnahmen aus Rationen mit Luzerne berichtet. In dem Versuch wurde deshalb untersucht, ob sich die geringeren Energiegehalte der Ration (Tabelle 5) negativ auf die Leistung der Tiere auswirken, oder ob Luzerne seinen Platz bei der Versorgung von Kühen mit sehr hoher Milchleistung finden kann.

Tabelle 5

Gehaltswerte der Ration im Versuch

| Gehalt je kg TM | Versuchsvariante | |
|-----------------------------|------------------|---------|
| | Mais | Luzerne |
| MJ NEL | | |
| Rohnährstoffe, Schätzformel | 7,05 | 6,89 |
| Verdauungsversuch Hammel | 7,14 | 6,79 |
| g Stärke + Zucker* | 290 | 265 |
| g Rohfaser | 150 | 165 |
| Strukturwert | 1,2 | 1,5 |
| g nutzbares Rohprotein | 167 | 167 |

* teilweise Verwendung von Tabellenwerten

Die höheren Milchleistungen wurden in der Variante „Mais“ gemessen, in der die Kühe die Ration mit höherem Stärkegehalt erhielten (Tabelle 6). Bei den Milcheiweißgehalten traten keine Unterschiede auf. Die Milchfettgehalte waren in der Variante „Mais“ deutlich geringer als bei den Kühen, an die Luzernesilage gefüttert wurde. Dies weist auf eine nicht ausreichende Strukturwirksamkeit des Futters hin. Bedingt durch die unterschiedlichen Fettgehalte waren die Unterschiede zwischen den Varianten bei der energiekorrigierten Milchmenge deutlich geringer, als bei der natürlichen Milchmenge.

Tabelle 6

Milchleistungen im Versuch

| Messwert | Versuchsvariante | |
|-------------------------|------------------|---------|
| | Mais | Luzerne |
| Milchmenge, kg/Tier/Tag | | |
| natürlich | 41,7* | 38,5* |
| energiekorrigiert | 39,2 | 37,9 |
| Milchinhalt, % | | |
| Fett | 3,34 | 3,37 |
| Eiweiß | 3,59* | 3,94* |

* signifikante Mittelwertdifferenzen

In beiden Varianten waren hohe Futteraufnahmen zu verzeichnen. Die insgesamt höheren TM-Aufnahmen aus der Ration mit Luzernesilage führte dazu, dass die Tiere trotz geringerer Energiegehalte im Futter in vergleichbarem Umfang Energie aufnahmen, wie die Tiere die viel Maissilage erhielten. Bei den Tieren der Versuchsgruppe „Mais“ wurde ab dem dritten Laktationsmonat im Vergleich zur Variante „Luzerne“ eine frühzeitigere Stagnation des Anstiegs der Futteraufnahme festgestellt (Abbildung 2). Dies könnte durch negative Einflüsse der Fütterung der Ration mit höherem Stärkegehalt und geringerer Strukturwirkung verursacht worden sein (Depression der Rohfaserverdauung bei azidotischer Belastung).

Die mangelnde Strukturwirksamkeit der „Mais“-Ration und das Auftreten azidotischer Stoffwechsellagen bestätigte sich bei der Auswertung der untersuchten Harnproben. Während sich die Netto-Säuren-Basen-Ausscheidung (NSBA) als Kontrollparameter für den Säuren-Basen-Haushalt der Tiere in der „Luzerne“-Gruppe bei allen Untersuchungen im Optimalbereich befand, lagen die Messwerte für die Variante „Mais“ im gesamten Versuch darunter (Abbildung 3). In den ersten beiden Laktationsmonaten wiesen sogar ein Viertel dieser Tiere negative NSBA-Werte auf, die einen deutlichen Hinweis für das Auftreten von Pansenazido

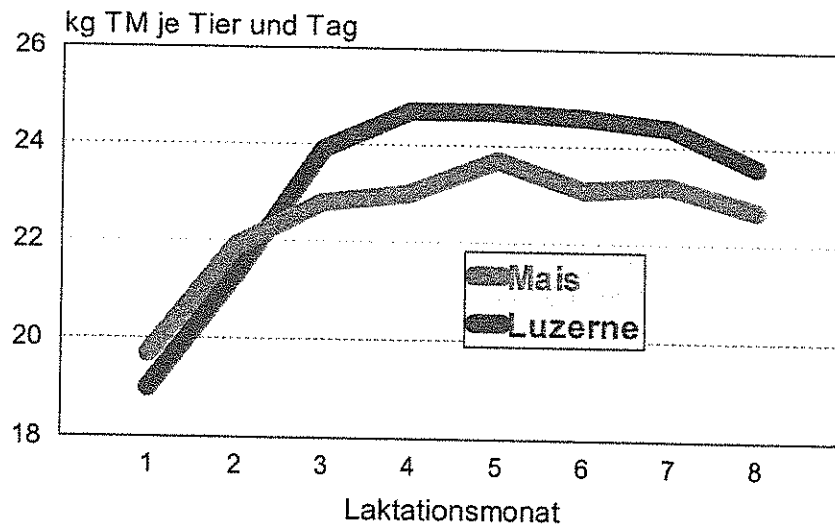


Abbildung 2: Futteraufnahmen im Versuch

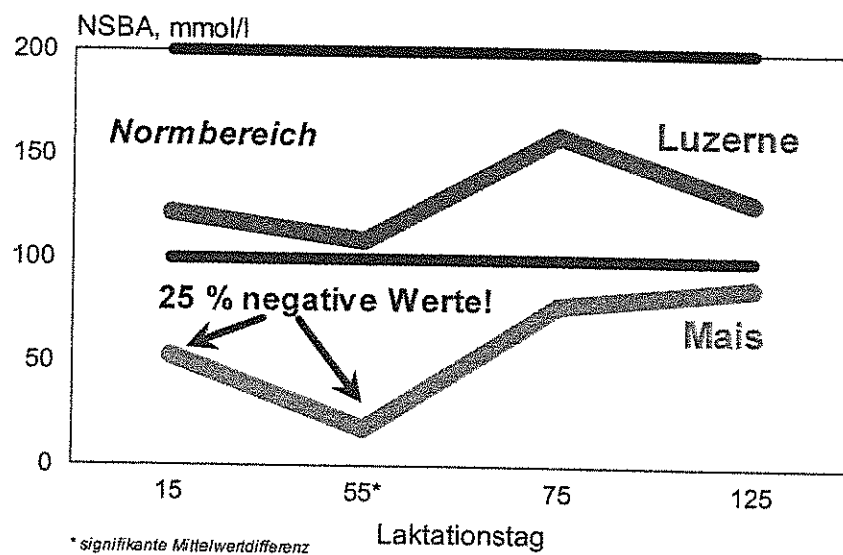


Abbildung 3: Netto-Säuren-Basen-Ausscheidung im Harn der Versuchstiere

sen darstellen. Die nicht wiederkäuergerechte Versorgung schlug sich erwartungsgemäß in schlechteren Ergebnissen bei der Fruchtbarkeit und insbesondere bei der Klauengesundheit nieder (Tabelle 7).

Tabelle 7

Fruchtbarkeit und Klauengesundheit der Versuchstiere

| Kennzahl* | Versuchsvariante | |
|---------------------------------------|------------------|---------|
| | Mais | Luzerne |
| Tragende Kühe, % | 88 | 96 |
| Besamungsindex | 2,0 | 1,8 |
| Ohne Bluteinschlüsse im Klauenhorn, % | 68 | 93 |

* Auswertung der Besamungen bis Versuchsende, keine Tiere mit varianten-unabhängigen Störungen (z. B. Schweregeburt mit Endometritis), Kontrolle der Klauengesundheit am 100. Laktationstag

Zusammenfassend kann zu diesen Versuchsergebnissen festgestellt werden, dass die Ration „Mais“ nicht ausreichend strukturwirksam war. Die Annahme der relativ hohen Abbaubarkeit der Stärke in der Maissilage bestätigte sich. So sind die hohen Milchleistungen in der „Mais“-Gruppe nur als kurzfristiger Erfolg zu werten. Es ist zu erwarten, dass sich über einen längeren Zeitraum bei Kühen die so gefüttert werden, die negativen Effekte auf die Tiergesundheit auch nachteilig auf die Milch- und noch stärker auf die Reproduktionsleistung auswirken.

Im Versuch zeigte sich, dass der Gehalt an Stärke und Zucker mit 29 % in der Trockenmasse zu hoch war, um physiologische Verhältnisse im Pansen sicherzustellen. Die in der Fütterungspraxis und -beratung teilweise noch gebräuchliche Vorgabe einer möglichen Obergrenze von 30 % Zucker und Stärke bei maisbetonten Rationen sollte nicht mehr angewendet werden und 25 % nicht überschritten werden. Dass sehr hohe Stärkegehalte der Ration nicht unbedingte Voraussetzung für hohe Milchleistungen sind, zeigt die aktuelle Fütterungspraxis in der Milchviehherde der LLG. Obwohl die Gehalte an Stärke und Zucker in keinem Laktationsabschnitt über 22 % liegen, wird ein konstanter Melkdurchschnitt von mehr als 35 kg Milch je Tier und Tag bei wiederkäuergerechter Versorgung erreicht. Im Versuch und in praktischen Fütterung mit Fütterungscontrolling in der Milchviehherde der LLG in Iden zeigte sich, dass die Übersäuerung des Pansens nicht sofort an einer zu dünnen Kotkonsistenz zu erkennen ist. Berichte von Praktikern bestätigen diese Erfahrung. Trotzdem wird der Kot zu oft noch als alleiniges Kontrollkriterium der Strukturwirksamkeit verwendet. Es sollte aber zuerst eine Rationsrechnung und -planung vorgenommen werden, die erkennbare Risiken bei der Fütterung der Kühe ausschließt. Regelmäßig ist dies durch die Beobachtung des Wiederkauverhaltens und Bewertung der Milchinhaltsstoffe zu ergänzen. Liegt die Ration auch dann noch im Grenzbereich und bestehen Zweifel ob wiederkäuergerecht gefüttert wird, sollten im Harn Untersuchungen auf relevante Stoffwechselfparameter (pH, NSBA, Ca) vorgenommen werden. Gegebenenfalls ist die Ration umzustellen.

Die Versuchsergebnisse zeigten also, dass sich Luzerne als eine Grobfutterkomponente zur Kombination mit Maissilage anbietet. Dabei können sicher auch schon geringere Anteile als 30 % in der Trockenmasse der Ration positive Effekte durch die „Entschärfung“ sehr maisbetonter Rationen bewirken. An Standorten mit mehr Niederschlägen kann ebenso Rotklee mit vergleichbaren Erfolgsaussichten gefüttert werden.

Wird in Betrieben aufgrund primärer Bewertung der Ertragserwartungen und der Produktionskosten für die Silage auf hohe Anteile Silomais im Futterbau und in der Fütterung orientiert, ist mehr auf überdurchschnittliche Verdaulichkeiten der Restpflanzen und nicht zuerst auf extrem hohe Stärkegehalte zu achten. Die Ergänzung von maissilagereichen Rationen mit Kraft- und Saftfutter ist vorrangig mit Futtermitteln vorzunehmen, die weniger leicht verdauliche Kohlenhydrate und/oder Stärke mit einer höheren ruminalen Beständigkeit enthalten. Dies scheint wichtiger, als die Häcksellänge der Maissilage zu verändern, um so die Strukturwirksamkeit zu verbessern. Das zeigen Versuchsergebnisse aus Schleswig-Holstein. An der Versuchsanstalt der Landwirtschaftskammer wurde ein Versuch durchgeführt, in dem unterschiedliche Partikellängen bei Maissilage (7 mm : 22 mm) verglichen wurden. Die dabei gefütterten Rationen enthielten mit 40 % in der Trockenmasse hohe Anteile Maissilage. Es traten jedoch keine signifikanten Unterschiede in der Reaktion der Kühe auf die unterschiedliche Häcksellänge auf. Die Höhe der Milchleistung unterschied sich nicht zwischen den Varianten. Die Futteraufnahme bei Fütterung der „Kurzhäcksel silage“ war tendenziell höher, bei verkürzter Wiederkauzeit (Tabelle 8). Wichtig ist, dass hinsichtlich der Parameter der Strukturwirkung (Milchfettgehalt, NSBA im Harn, Kotkonsistenz) keine relevanten Unterschiede festgestellt wurden. Zu beachten ist natürlich, dass sich längeres Häckselgut beim Silieren schwerer verdichten lässt und das dann eher Probleme bei der aeroben Stabilität der Silagen auftreten können.

Tabelle 8

Unterschiedliche Häcksellängen bei Maissilage
(MAHLKOW-NERGE 2004)

| Messwert | Versuchsvariante | |
|-----------------------------|------------------|------|
| | kurz | lang |
| TM-Aufnahme, kg/Tag | 21,6 | 20,6 |
| Wiederkauindex | 44 | 52 |
| NSBA, mmol/l* | 134 | 116 |
| Messwerte unter Normwert, % | 15 | 25 |
| Milchfettgehalt, % | 4,28 | 4,27 |

* Normwert nach FÜRLL 2002

Ein weiterer sehr wichtiger Aspekt bei der Fütterung maisreicher Rationen ist die mögliche Überversorgung mit Energie- und Stärke in der Spätlaktation, wenn die Milchleistung nachlässt. Insbesondere wenn größere Anteile oder ausschließlich Maissilage als Grobfutter zur Verfügung steht, kann das Überangebot zum Verfetten der Kühe und zu großen Problemen zum Beginn der nächsten Laktation führen (Schwerverburten, Stoffwechselstörungen, Einbußen bei Milch- und Fruchtbarkeitsleistung). Dies ist auch mit dem Einmischen von Stroh in das Futter altemelkender Kühe nur bedingt zu vermeiden. Um eine bedarfsgerechte Versorgung in der Spätlaktation umzusetzen, sollten Gras oder Leguminosen als Grobfutter in der Ration enthalten sein.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass Mais und insbesondere Maisstärke vorzügliche ernährungsphysiologische Eigenschaften aufweisen, die es zu nutzen gilt. Maiskörner liefern ein energiereiches Kraftfutter, dass richtig eingesetzt positiv auf die Leistung und auf die Verdauungsvorgänge im Wiederkäuermagen wirkt. In der Maissilage sind hohe Stärkegehalte bei möglichst guter Verdaulichkeit der Restpflanze anzustreben. Konkret sind die Stärkegehalte im Futtermittel und in der Gesamtration am Bedarf der Kühe und an der betrieblichen standortbezogenen Futterbau- und Fütterungsstrategie auszurichten. Luzernesilage stellt eine Möglichkeit dar, insbesondere an Ackerbaustandorten neben Maissilage eine weitere strukturwirksamere Grobfutterkomponente in die Ration aufzunehmen.

Sudangras als Kosubstrat für die Vergärung?

REICHARDT, I., DEBRUCK, J., RUMPLER, J.

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Sudangras (*Sorghum sudanense*) gehört zur Familie der Gräser, zu den Sorghum-Hirsen (großkörnige Getreidearten). Es stammt ursprünglich aus Afrika, wo es als Unkraut gilt und nur gelegentlich als Futterpflanze genutzt wird. Anfang 1900 kam es als wertvolles Futtergras in die USA und wird dort in den zentralen Graslandgebieten auf ca. 1 Mill. Hektar angebaut.

In den 30-er Jahren des 20. Jahrhunderts wurde Sudangras in Deutschland eingeführt und versuchsmäßig angebaut, ohne sich jedoch als Futterpflanze in der Praxis zu etablieren. Seit etwa 10 Jahren bis heute fand in Deutschland ein relativ unbedeutender Anbau in der Gegend um Worms und um Würzburg als Zwischenfrucht bzw. als Ersatz für Silomais auf Grenzstandorten statt. In Österreich wird die Kultur seit den 90-er Jahren als Energiepflanze angebaut und als Koferment für die Biogaserzeugung eingesetzt. Neuerdings findet der Anbau von Sudangras auch in Deutschland für den Einsatz in Biogasfermentoren wieder Interessenten. Nach Angaben der Saatgutfirma Feldsaaten Freudenberger Krefeld dürften in Mitteleuropa in 2004 ca. 200 ha kultiviert worden sein.

Nachfolgend werden die Versuchsergebnisse der LLG zu pflanzenbaulichen Fragen und zu den Ergebnissen der Vergärbarkeit in den Jahren 2002 bis 2004 dargestellt.

Versuchsergebnisse

2002 wurden verschiedene Saatzeiten und Schnitttermine gewählt, um die möglichen Nutzungen als Hauptfrucht mit nur einem Schnitt, Zwischen- oder Zweitfrucht mit aufeinanderfolgenden Ernten zu prüfen (Tabelle 1).

Tabelle 1

Sudangrasanbau Sorte „Susu“ 2002 in der LLG Bernburg

| Merkmale | 1. Saatzeit 23.04. | 2.Saatzeit 25.06. | 3. Saatzeit 23.07. |
|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Körner/ m² | 110 | 110 | 110 |
| Halme/ m² zur Ernte | 92 | 89 | 88 |
| davon rispenträgend | 80 | 57 | 64 |
| Wuchshöhe (cm) | 260 | 279 | 160 |
| Ernte | 28.08. | 28.08. 19.09. | 19.09. 17.10. |
| Frischmasse (dt/ha) | 1.207 | 506 608 | 496 561 |
| Trockenmasse (dt/ha) | 326 | 137 164 | 124 140 |

Die Erträge im ersten Versuchsjahr waren sehr hoch. Die optimalen Temperatur- und vor allem Niederschlagsverhältnisse 2002 am Standort Bernburg scheinen dafür verantwortlich. Der Silomaisertrag am gleichen Versuchsort betrug im Mittel von vier Sorten 238 dt/ha TM.

Mit den Anbauversuchen 2003 und 2004 sollten die Optimierung der Anbautechnik, Saat- und Erntezeitpunkte in Verbindung mit der Schnitthäufigkeit, Standorteignung, sowie Futterwert und Methanausbeute bei der Vergärung geprüft werden.

Sudangras bestockt sich und treibt nach dem Schnitt neu aus. Durch zwei- oder dreimalige Schnitte sind deshalb höhere Gesamterträge zu erwarten. Da auch die Triebzahl je Pflanze (= Bestockung) in diese Vorgänge eingebunden ist, wurden in den Anbauversuchen die Reihenweiten von 10, 20 und 28 cm variiert.

Die Reihenentfernung hatte keinen signifikanten Einfluss auf den Ertrag. Mehrfachschnitte brachten einen deutlich höheren Frischmasseertrag, der Trockenmasseertrag war jedoch geringer im Vergleich zu nur einer Ernte.

Um die Anbaueignung auf weniger guten Böden prüfen zu können, wurden die LLG Standorte Iden und Beetzendorf mit in den Versuchsanbau einbezogen. 2003 war der fruchtbare Lößstandort Bernburg trotz der extremen Temperaturen im Sommer gegenüber den Böden in der Altmark (Az 65 bzw. 45) im Vorteil (Abbildung 1). Der zweite Schnitt fiel in Iden und Beetzendorf wesentlich geringer aus, als der erste. Hier machten sich Bodengüte und fehlende Niederschläge deutlich bemerkbar.

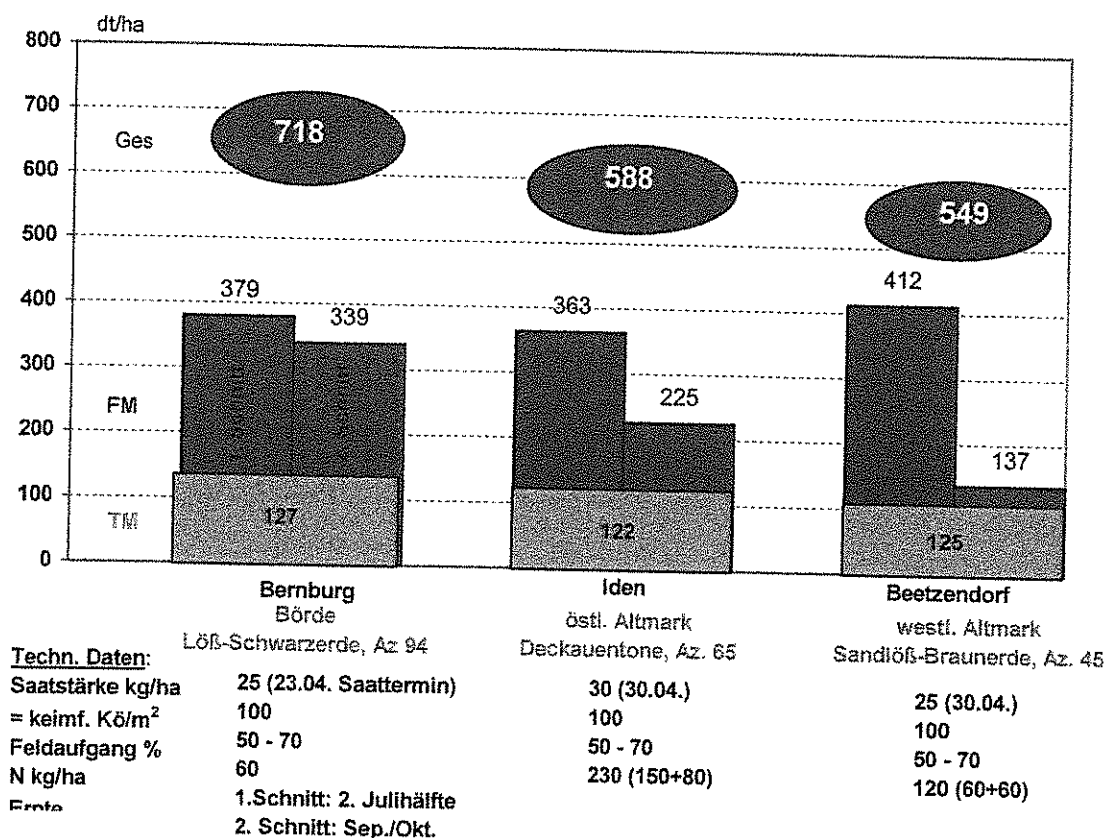


Abbildung 1: Standorteignung und Wüchsigkeit auf LLG-Standorten 2003

2004 wurde ein Ertragsvergleich zwischen Sudangras und Energiemais (KWS-Sorten „Mikado“ und „Meridien“) durchgeführt. „Mikado“ (ca. S 500) ist eine in Italien zugelassene Hybride, die nach bisherigen Ergebnissen durch ein gesteigertes Längenwachstum Biomasseerträge aufbaut, die um 40 dt/ha über den Erträgen mittelfrüher Silomaisorten liegen. Die notwendige Silierreife erreicht „Mikado“ ca. 2 Wochen später. „Meridien“ (ca. S 400) ist eine französische Sorte, erzielt nach Angaben des Züchters ihren sehr hohen Biomasseertrag über die Blatt- und Stängelmasse. Die Sorte wird für den Energiepflanzenanbau empfohlen. Die Siloreife erreicht sie etwas früher als die Sorte „Mikado“.

Die 2004 ermittelten Trockenmasseerträge schwanken bei Sudangras mit 126 bis 130 dt/ha relativ gering. Der Energiemais „Mikado“ erzielt TM-Erträge von 196 bis 245 dt/ha und „Meridien“ 185 bis 245 dt/ha (Abbildung 2). Sudangras erreichte somit 2004 im Vergleich zu den beiden Vergleichsorten Energiemais 52...70 % des TM-Ertrages. Dabei ist zu beachten, dass es sich um einjährige Ergebnisse handelt.

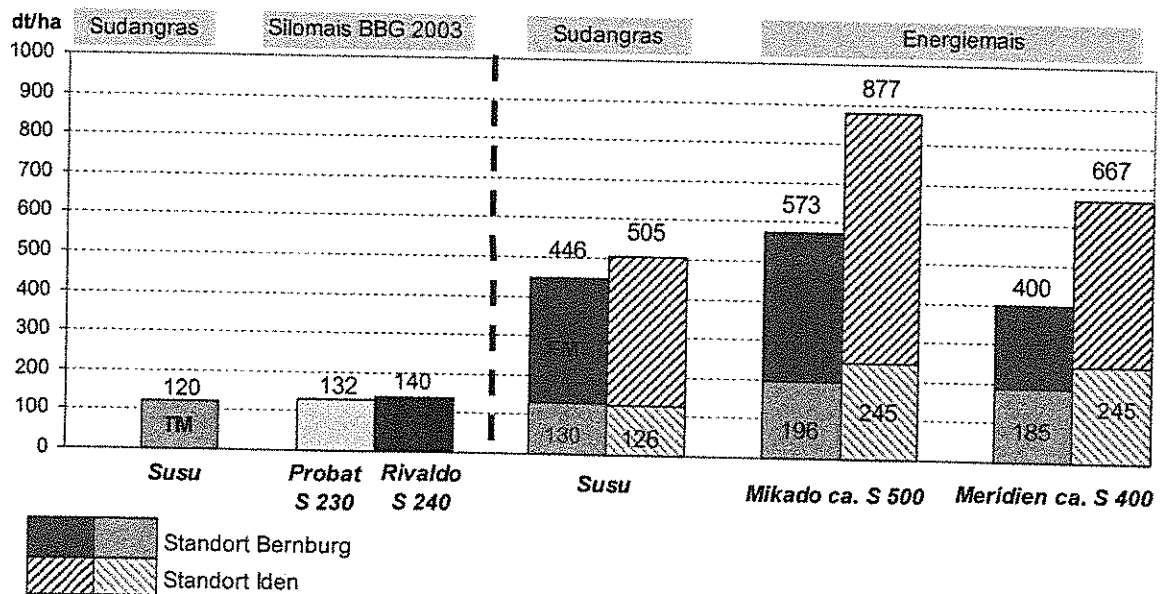


Abbildung 2: Ertragsvergleich von Sudangras und Energiemais 2004 LLG Bernburg und Iden

Ergebnisse der Vergärung

Die Versuche dazu wurden im VTI Thüringer Verfahrenstechnisches Institut für Umwelt und Energie e.V. Saalfeld im Auftrag der LLG durchgeführt. Das Ziel der Untersuchungen bestand darin, den Gärverlauf und die maximale Biogasausbeute von Sudangras im Vergleich zum ertragsbesten Energiemais zu ermitteln. Dazu wurden im 20 l-Batch-Fermenter 90 % Rindergülleanteil und 10 % Kosubstratanteil (Sudangras bzw. Mais) in drei Gärversuchen angesetzt.

Die Maissorte „Mikado“ lieferte im Versuch gegenüber Sudangras eine um 20 % höhere Biogas- und Methanausbeute. Die Biogasausbeute von Energiemais betrug 515 l_N/kg oTS, Sudangras erzielte 434 l_N/kg oTS. Die Methangehalte lagen bei beiden Substraten bei 54 %. Dieser Wert kann als gut bezeichnet werden.

Der errechnete Methangasertrag beträgt bei „Mikado“ 5.400 Nm³ CH₄/ha gegenüber Sudangras mit 3.016 Nm³ CH₄/ha und liegt damit bei 55 % des Wertes von Mais. Die hier veröffentlichten Ergebnisse sind die Daten des Jahres 2004 und sollten im kommenden Versuchsjahr nochmals überprüft werden.

Zusammenfassung

Der Anbau von Sudangras ist ähnlich dem Mais, ebenso die Temperatur- und auch Wasseransprüche während der Keimung und Jugendentwicklung. Sudangras erreicht bei Mehrfachschnitten höhere Frischmasseerträge als bei einmaliger Ernte. Die Trockenmasseerträge liegen dagegen mit einer Ernte deutlich über denen von Mehrfachernten. Im Vergleich zu Energiemais erzielt Sudangras ca. 70 % des Trockenmasseertrages (Versuchsergebnisse 2004).

Mittels Laborgärversuchen konnte festgestellt werden, dass Sudangras ebenso wie Mais als Koferment zu Rindergülle gut geeignet ist. Im Vergleich zu Energiemais wirkt sich jedoch vor allem der geringere Trockenmasseertrag je Hektar nachteilig auf den Methanertrag je Hektar aus.

Ausführungen zur Marktlage

WITTE, J.

Verband des Kartoffelgroßhandels Sachsen-Anhalt e.V.

Speise- und Industriekartoffeln

Gestiegene Anbauflächen und hohe Erträge (Tabelle 1) nach ausreichenden Niederschlägen führten in Deutschland und Europa dazu, dass bei allen Gebrauchswerten das Kartoffelan- gebot die Nachfrage übersteigt.

Tabelle 1
Kartoffelernte 2004

| | Anbauflächen (in 1000 ha) | | Erträge (in dt/ha) | | Erntemengen (in 1000 t) | |
|----------------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|----------------------------|-----------------|
| | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 | 2003 | 2004 |
| Baden-Württemberg | 6,8 | 6,3 | 268,9 | 337,6 | 183,5 | 212,9 |
| Bayern | 51,6 | 50,8 | 305,8 | 383,8 | 1.576,4 | 1.948,0 |
| Brandenburg | 11,4 | 13,0 | 266,7 | 401,8 | 303,8 | 522,4 |
| Hessen | 5,1 | 5,6 | 338,7 | 377,1 | 172,2 | 211,4 |
| Mecklenburg-Vorp. | 16,3 | 17,5 | 333,1 | 453,9 | 543,6 | 792,5 |
| Niedersachsen | 125,9 | 125,9 | 364,4 | 463,4 | 4.587,8 | 5.833,4 |
| Nordrhein-Westfalen | 30,8 | 33,7 | 431,7 | 445,5 | 1.329,2 | 1.499,9 |
| Rheinland-Pfalz | 8,8 | 9,0 | 287,8 | 339,3 | 252,4 | 306,1 |
| Saarland | 0,2 | 0,2 | 255,7 | 294,0 | 4,4 | 5,8 |
| Sachsen | 8,0 | 8,1 | 277,2 | 399,1 | 221,0 | 325,0 |
| Sachsen-Anhalt | 14,1 | 13,8 | 331,0 | 444,0 | 465,1 | 610,9 |
| Schleswig-Holstein | 5,8 | 6,1 | 344,0 | 382,6 | 199,8 | 233,6 |
| Thüringen | 2,6 | 2,9 | 291,4 | 381,8 | 75,3 | 109,0 |
| Deutschland ¹⁾ | 287,3 | 292,8 | 345,2 | 430,7 | 9.915,7 | 12.612,7 |

¹⁾ einschließlich Stadtstaaten (Quelle: Stat. Bundesamt)

Bei insgesamt sinkendem Verbrauch von Speisekartoffeln ist die drittgrößte Erntemenge der letzten 10 Jahre nicht mehr am Markt unterzubringen (Abbildung 1). Hinzu kommen die in der EU ebenfalls erhöhten Erntemengen, die auch in den deutschen Markt drängen und außerdem oftmals noch bessere Qualitäten als in der deutschen Ware bieten (Abbildung 2).

Ende des Jahres 2004 waren dementsprechend die Speisekartoffelbestände in Erzeugerhand 10 bis 20 % höher als zum gleichen Zeitraum des Vorjahres. Damit war ein nachlassender Angebotsdruck nicht zu erwarten. Die Erzeugerpreise sanken unter das Selbstkostenniveau und deckten mancherorts nur noch knapp die Erntekosten. Das wurde z.B. deutlich in den Aussagen der Zeitschrift „Kartoffelbau“: „Preisdruck wächst. Anbauer und Abpacker müssen eine große Ernte unterbringen“ (8/2004), „Der Kartoffelmarkt steht unter dem Schatten hoher Ernterwartungen“ (9/10/2004), „Kartoffelmarkt bricht unter Rekordernte zusammen“ (11/2004). Die Landwirte werden ihre Schlussfolgerungen ziehen: Mit einem Absenken der Kartoffelanbaufläche im Jahr 2005 ist zu rechnen.

Abbildung 1

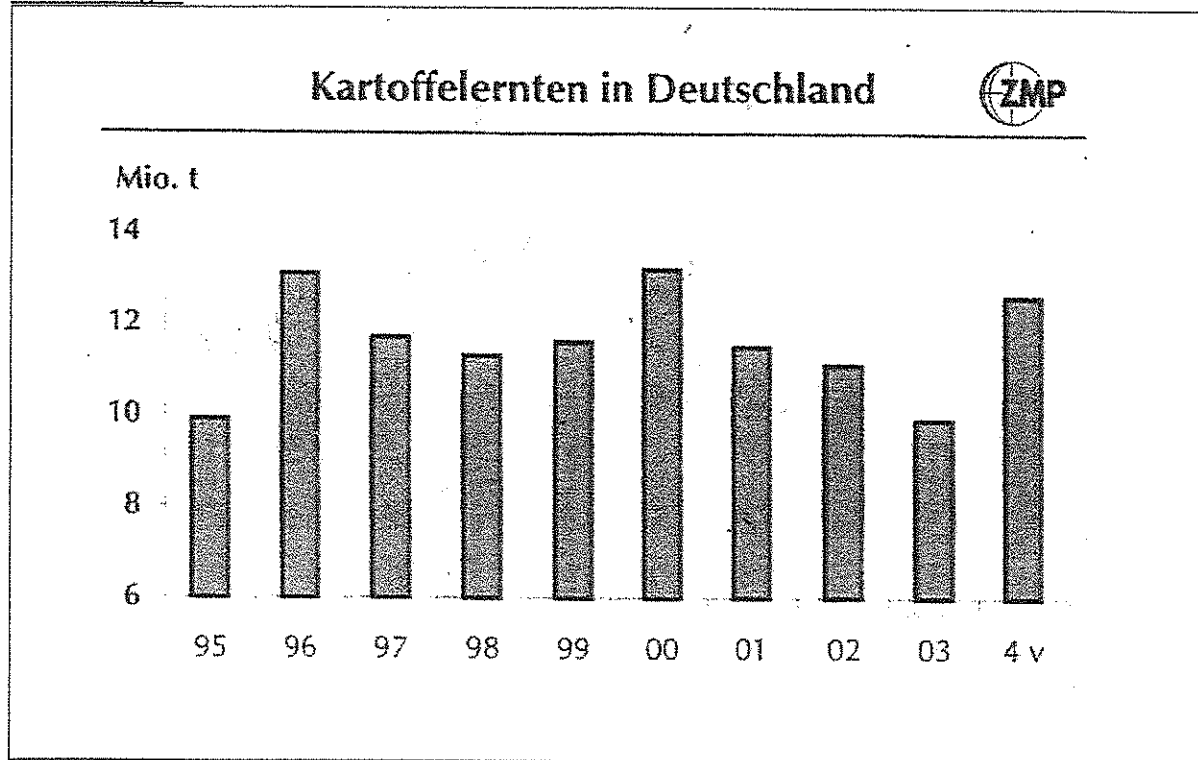


Abbildung 2

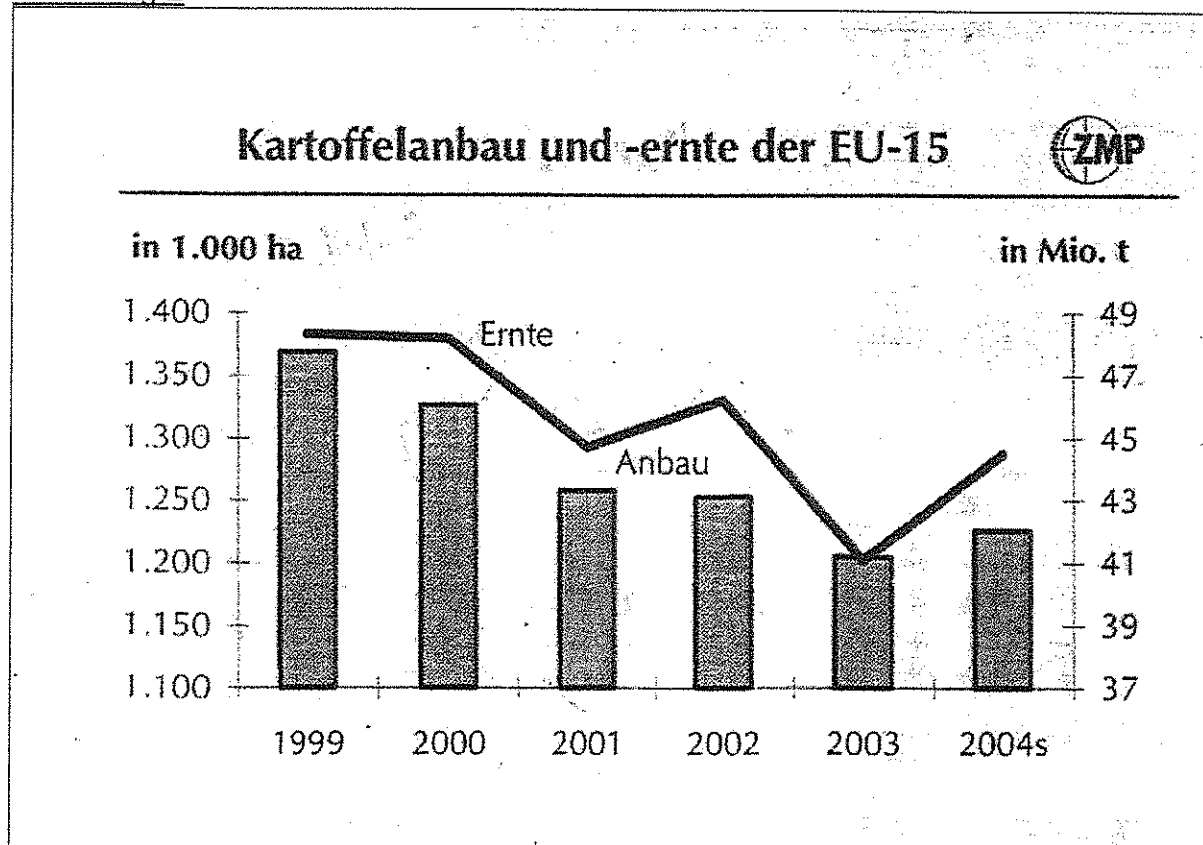
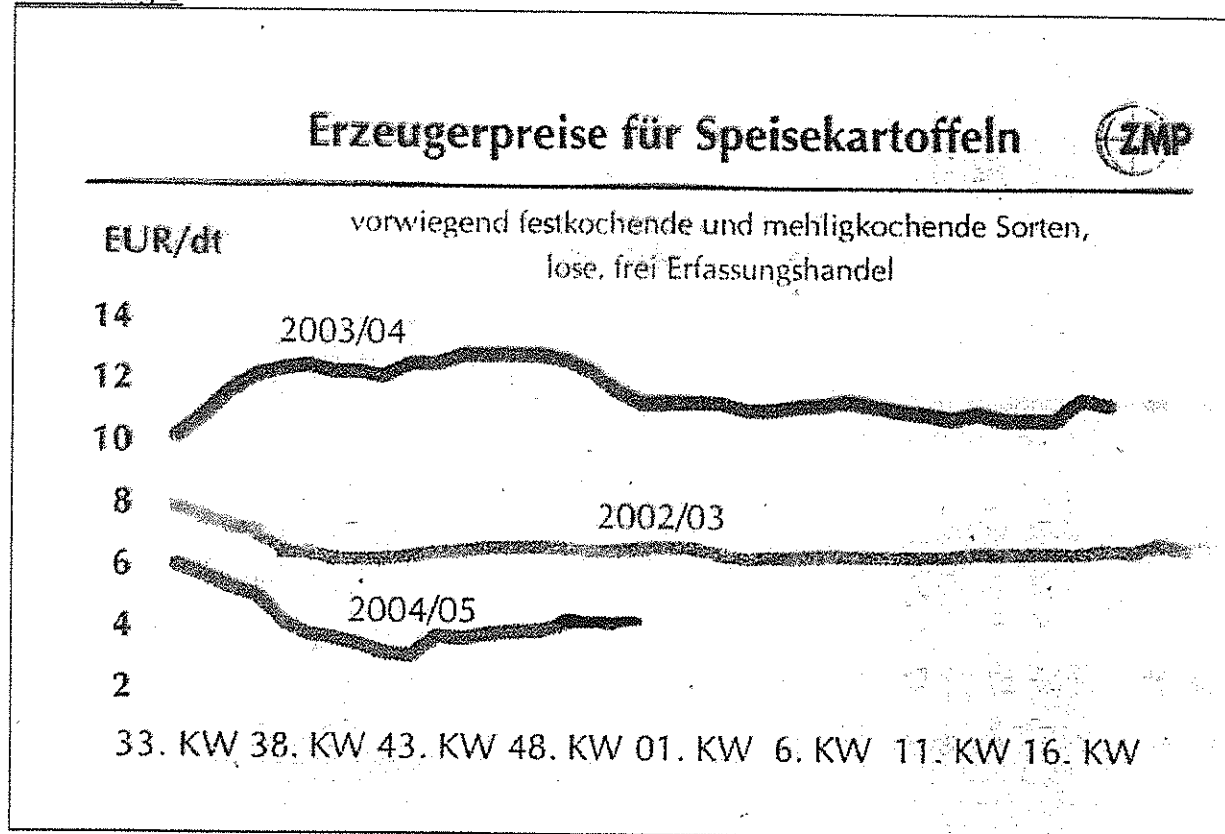


Abbildung 3



Immerhin betrifft das auch die Anbauflächen für Stärkekartoffeln, da die hohen Erträge in diesem Bereich durch die Stärkefabriken über die Kontingente hinaus abgenommen wurden, jedoch als Vorgriff auf das Jahr 2005 und entsprechend gekürzten Liefermengen.

Pflanzkartoffeln

Hohe Erträge gab es auch bei Pflanzkartoffeln. Bei guten Anerkennungsergebnissen (Ausnahme: Bayern) ist auch hier ein Überangebot zu erkennen. Das wird verstärkt durch die niedrigeren Anbauflächen und den erweiterten Nachbau, mit dem die Landwirte wenigstens einen Teil ihrer Kartoffelüberschüsse wieder verwerten möchten. Der um 5 bis 7 niedrigeren Pflanzgutpreis ändert daran augenscheinlich auch nichts.

Schlussfolgerungen

Schwankungen der Erntemengen wird es immer geben. Leider treten diese nicht nur wegen unterschiedlicher Witterung auf, sondern auch durch die nach einem Hochpreisjahr umgehend wieder ausgedehnte Anbaufläche.

Das Ausweichen auf verstärkten Vertragsanbau mit festen Preisen und Mengen ist den Landwirten zu empfehlen. Trotzdem wird es immer wieder Jahre geben, in denen Übermengen zu verwerten sind. Die dafür bekannten Methoden reichen nicht aus. Jedoch gibt es Niemanden, der neue Lösungen entwickelt. Es ist auch niemand in Sicht. Das ist keine gute Situation für ein Kartoffelland wie Deutschland. Die Schrumpfung der Kartoffelwirtschaft wird weitergehen.

Zertifizierung der Kartoffelproduktionsbetriebe nach standardisierten Qualitätssicherungssystemen

KALBERLAH, J.

Kartoffelerzeugergemeinschaft „Magdeburger Börde“ w.V., Ostingersleben

Einführung

Innerhalb der Kartoffelerzeugergemeinschaft „Magdeburger Börde“ werden schon seit 1997 Zertifizierungsverfahren für Kartoffeln diskutiert. Die Pläne zur Umsetzung von ISO 9000 ff. wurden immer wieder verworfen, da wir den praktischen Nutzen für die Agrarunternehmen nicht erkennen konnten. Durch die Gründung der UNIKA-Fachkommission für Qualitätssicherung und Handelsfragen, in die ich berufen wurde, haben wir erstmals für die Qualität und Sicherheit GmbH (im folgenden QS genannt) Kriterien für die späteren QS-Leitfäden in enger Anlehnung an die gültigen Gesetze und Verordnungen sowie an die EUREPGAP-Checkliste Obst & Gemüse erstellt. Wir haben uns dann zur Mitarbeit am QS-System über die UNIKA entschlossen, da eine Dokumentation der Produktionsprozesse unter anderem auch eine wirksame Abwehr von Produkthaftungsansprüchen bedeuten kann und die EU-Verordnung 178/2002 ab 2005 die Rückverfolgbarkeit fordert. Diese lässt sich nun mal mit einheitlichen Zertifizierungsprozessen am besten erfüllen.

Die Systeme QS und EUREPGAP

Ziel unserer Arbeit war dort vor allem, den Konsens zwischen der Einhaltung der gültigen Gesetze und Verordnungen und der praxisgerechten Umsetzung in der Landwirtschaft zu finden. Die QS-Leitfäden stellen somit keine Erzeugungsregeln für höhere Qualitäten dar, sondern bilden einen einheitlichen Mindeststandard für die Kartoffelproduktion, dem ALV-Bereich (Aufbereiten-Lagern-Verpacken) und dem Lebensmitteleinzelhandel. Deshalb sprechen wir bei QS von der stufenübergreifenden Basisabsicherung. Für jede der drei genannten Stufen gibt es eigene QS-Leitfäden.

Die Agrarunternehmen sind seit 2003 mit dem indirekten Zwang konfrontiert, sich im Rahmen der Kombi-Zertifizierung nach QS und EUREPGAP zertifizieren zu lassen, weil insbesondere von Seiten des Lebensmitteleinzelhandels die Wahlfreiheit zwischen beiden Systemen nicht vollständig gegeben wurde. Wer Kartoffeln von vornherein für den Export produziert, kommt um die EUREPGAP-Zertifizierung kaum herum. Für Agrarunternehmen die vorrangig für den hiesigen Markt produzieren ist der EUREPGAP-Standard zu aufwendig und damit auch zu teuer. Die QS-Checkliste kommt mit einem Umfang von 46 Fragen aus, da man sich hier auf die hier übliche „gute fachliche Praxis“ beruft. Eine Novellierung der Kriterien kann kurzfristig erfolgen, wenn dies aus sachlichen Gründen notwendig erscheint.

Beide Systeme geben der Branche allerdings wirksame Leitfäden, mit denen eine fachgerechte Produktion von Lebensmitteln nachgewiesen werden kann. Bei EUREPGAP fällt auf, dass hier teilweise ökologische und soziale Belange in den Vordergrund treten. Da die EUREPGAP-Checkliste „Obst und Gemüse“ nicht speziell auf den Kartoffelanbau in Deutschland ausgerichtet wurde, schien dies auch gerechtfertigt. Eine Zeichenorientierung wie bei QS ist bei EUREPGAP nicht vorgesehen. Das erfolgreich zertifizierte Agrarunternehmen erhält zwar ein Zertifikat und eine Registriernummer, die auch von den nachgelagerten Stufen angefordert werden kann, aber eine durchgängige Kennzeichnung der Ware ist nicht vorgesehen. Hier zeigt sich im Gegensatz dazu die durchgängige Zeichennutzung im QS-System. Der LEH als letzte Stufe vor dem Verbraucher fordert von den vorgelagerten Stufen

gezielt QS-Ware. Da die Prüfnummer und das QS-Zeichen Bestandteil der Warenbegleitpapiere sind, kann diese Ware jederzeit „identifiziert“ werden.

Der Bündler im System

Im Gegensatz zu EUREPGAP wird das Agrarunternehmen bei QS nicht selbst Systemteilnehmer, sondern der Landwirtschaftliche Bündler übernimmt die Mittlerrolle zwischen Agrarunternehmen und QS und übernimmt weitreichende Vorbereitungen und Beratungen durch die örtlichen Systemberater. Die Rolle des Systemberaters übernehmen in der Regel die Berater in Sachen Kartoffelanbau vor Ort. Dies können Erzeugergemeinschaften oder andere fachkundige Berater sein. In Zukunft werden wohl auch gewerbliche Dienstleister die Systemberatung für QS durchführen. Die EUREPGAP-zertifizierten Unternehmen sind direkter Systemteilnehmer der Foodplus GmbH in Köln, die die Verwaltung von EUREPGAP in Deutschland durchführt. Da die neutralen Prüfinstitute weder für EUREPGAP noch für QS beratend tätig sein dürfen, ist die Einrichtung der QS-Bündler zwar eine bürokratische Hürde, aber auch eine wertvolle Hilfe für die Agrarunternehmen, wenn Bündler und Systemberater vor Ort eng zusammenarbeiten und für die Agrarunternehmen als Berater und Mittler zu QS zur Verfügung stehen und ihre Aufgaben vollständig und gewissenhaft ausführen.

Tabelle

Vergleich QS mit EUREPGAP in ausgewählten Kriterien

| Kriterium | EUREPGAP | QS |
|--|---|--|
| stufenübergreifend | nein, Ausrichtung auf die Produktion | ja, Stufe I – Produktion, Stufe II – ALV, Stufe III – LEH |
| Zeichennutzung | Nur eingeschränkt | Durchgängig incl. Prüfnummer auf allen Stufen |
| Untersuchung des Nachbauplanzgutes auf Quarantänekrankheiten | nein | ja |
| Bewirtschaftungsplan mit physischer Kennzeichnung der Felder | ja | nein |
| PSM-Dokumentation | Schadschwellen sind festzustellen und zu dokumentieren; PSM sind mit Handelsname, Wirkstoffen und Wartezeiten zu erfassen | beschränkt sich auf die schlagbezogene Aufzeichnung. |
| Risikoanalysen | für alle Bereiche der Produktion sind diese betriebspezifisch zu erstellen und ggf. Maßnahmepläne zu erlassen. | beschränkt sich auf die Einhaltung der „guten fachlichen Praxis“ |
| Hygienemanagement | sehr ausführlich mit Risikoanalyse, Maßnahmen- und Reinigungsplänen | mittels Hygiene-Checkliste und Mitarbeiterweisung |
| Unfall- und Notfallpläne | ja | nein |
| Rückstandsanalytik | ja | ja über den Bündler |

Anpassung und Novellierung der Kriterien

Ein Dokumentations- und Kontrollsystem sollte sich auch schnell auf aktuelle Gegebenheiten einstellen können. Dies ist bei EUREPGAP nur eingeschränkt möglich, da das System durch seine internationale Ausrichtung regionale Anpassungen nicht vorsieht und diese stets viele Instanzen durchlaufen müssen, bis sie wirksam werden. Bei QS ist die Einbeziehungen aktueller Gegebenheiten schnell und einfach umsetzbar, da die nationale Ausrichtung vorrangig anzusehen ist. Durch den Fachbeirat OGK (Obst, Gemüse und Kartoffeln) wird die fachliche Arbeit erledigt. Die QS braucht dann diese Vorgaben nur noch zu genehmigen und zu publizieren.

Ein Blick auf die Liste der Gesellschafter macht die Ausrichtung deutlich:

Deutscher Raiffeisenverband
Deutscher Bauernverband
Verband der Fleischwirtschaft
Bundesverband der deutschen Fleischwarenindustrie
Centrale Marketing Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft
Handelsvereinigung für Marktwirtschaft

In der zuletzt genannten Handelsvereinigung sind fast alle deutschen namhaften Unternehmen des LEH vertreten. Das QS-System wirkt somit nicht nur stufenübergreifend, sondern wird somit von der gesamten Branche getragen.

Geplant ist, die Leitfäden QS-Fleisch, QS-Obst und Gemüse und QS-Kartoffeln künftig zum QS-Pflanzen- und Tierproduktion auszubauen. Damit würde dem Agrarunternehmen künftig für alle Produktionszweige ein System zur Verfügung stehen. Auch die Cross-Compliance, deren Einhaltung wohl künftig vor der Auszahlung der Agrarbeihilfen stehen werden, können in die QS-Leitfäden integriert werden. Dies würde für die Agrarunternehmen eine erhebliche zeitliche und finanzielle Entlastung für den Zertifizierungsaufwand bedeuten.

Leitfäden und Checklisten

Die Kontrollpunkte und Erfüllungskriterien bei EUREPGAP und die jeweiligen QS-Leitfäden sind ausreichend dokumentiert. Beide Versionen stehen im Internet unter www.eurep.org und www.q-s.info zum Download für jedermann kostenlos bereit. Beide Versionen lassen jedoch dem Prüfinstitut teilweise erheblichen Ermessensspielraum. Das könnte dazu führen, dass die Kriterien tatsächlich nicht überall gleich ausgelegt werden. Es müssen dringend Benchmarking-Systeme installiert werden, um die Extreme in die eine oder andere Richtung zu unterbinden, da dies zu massivem Glaubwürdigkeitsverlust führen würde.

Bezüglich Art und Umfang sind beide Systeme weit auseinander. Während die QS-Checkliste mit 46 Fragen auskommt und im Leitfaden „Produktion Kartoffeln“ immer wieder der Bezug zur „guten fachlichen Praxis“ gesucht wird, sind es in der EUREPGAP-Checkliste Obst & Gemüse satte 210 Fragen, die teilweise sehr detailliert formuliert wurden.

Auch die Auswertung weicht stark voneinander ab. Von den 210 Kontrollpunkten in EUREPGAP sind zwar 65 Kann-Kriterien, deren Nichterfüllung einer erfolgreichen Zertifizierung nicht im Wege steht, jedoch müssen 47 kritische Muss-Kriterien zu 100 % erfüllt werden und 98 nicht kritische Muss-Kriterien sind zu 90 % zu erfüllen, um das Audit erfolgreich abzuschließen. Trotz einem erfolgreichen Ausgang des Audits, muss dieses in EUREPGAP jährlich wiederholt werden.

Im QS-System lassen die Abweichungen vom geforderten Kriterium dem Prüfer einen Ermessensspielraum. Er kann mit den Buchstaben A (= keine Abweichung), B (= leichte Abweichung), C (= Abweichung) und D (= schwere Abweichung) die Abweichung wichten. Während eine mit A bewerte Frage zu 100 % erfüllt ist, steht ein B für eine 75-%ige Erfüllung und ein C immerhin noch für eine 50-%ige Erfüllung des Kriteriums. Am Ende wird wie immer abgerechnet. Das QS-Audit ist bestanden, wenn 70 % der geforderten Kriterien eingehalten werden. In diesem Fall ist das Agrarunternehmen im nächsten Jahr auch wieder mit der Prüfung an der Reihe. Werden 80 % der Kriterien erfüllt, entspricht das dem QS-Standard II, und das Audit muss erst im übernächsten Jahr wiederholt werden. Wer 90 % und mehr erreicht, hat im QS-Standard I drei Jahre Ruhe vor den Prüfern.

Bedeutsame Kriterien

In beiden Systemen ist eine möglichst ausführliche und vollständige Dokumentation das Wichtigste. Für den Prüfer ist allerdings immer der Gesamteindruck des Agrarunternehmens entscheidend. Saubere und gepflegte Gebäude und Anlagen beeindrucken genauso wie ordentlich geführte Bücher. Wer abends zuvor noch schnell seine Ackerschlagkartei nachschreibt, wird in der Regel schnell entlarvt.

Die Ackerschlagkartei ist das Dokument mit der größten Bedeutung für ein erfolgreiches abschneiden. EUREPGAP fordert hier beispielsweise nicht nur die einfache Auflistung der Pflanzenschutzmaßnahmen. Es müssen hier auch die Schadschwellen, die aktiven Wirkstoffe, der Handelsname und die Wartezeit dokumentiert sein.

Immer wieder heiß diskutiert wird die Lagerung der Pflanzenschutzmittel. Beide Systeme fordern in diesem Punkt nicht mehr, als von Seiten der Gesetzgebung heute ohnehin schon gefordert ist. Dieser Punkt ist allerdings in QS kein K.O.-Kriterium und gehört auch in EUREPGAP nicht zu den kritischen Muss-Kriterien.

Bedeutsamer ist in beiden Systemen der Punkt Hygiene. EUREPGAP fordert eine Risikoanalyse, einen Maßnahmenplan, Hygieneanweisungen für die Mitarbeiter und Reinigungspläne. Im QS-System gibt es ebenfalls eine Hygiene-Checkliste und es wird eine Einweisung der Mitarbeiter verlangt. Dazu gehört in beiden Fällen zum Beispiel die Dokumentation der Reinigung der Anhänger nach dem Transport von Düngemitteln, oder die eindeutige Anweisung der Mitarbeiter, bei Bedarf die Toiletten aufzusuchen, saubere Kleidung zu tragen und auf das Rauchen in bestimmten Bereichen zu verzichten.

In EUREPGAP kommen einige ökologische und soziale Belange hinzu, die sich bei QS beispielsweise auf Optimierungsmaßnahmen beim Pflanzenschutz und auf die Teilnahme an Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen beschränken. Sehr oft wird von den Agrarunternehmen die Eigenkontrolle vernachlässigt. In beiden Systemen müssen vor dem Audit die Eigenkontrollchecklisten ausgefüllt werden.

Fazit

- Einheitliche Richtlinien für die Basisproduktion
- Professionalität in der Agrarbranche steigt
- Dokumentation der gesetzlichen Vorschriften
- Geringer Aufwand, wenn alle Produktionszweige in einem Audit geprüft werden
- Die Kriterien in EUREPGAP sind deutlich schärfer als in QS
- Ein Benchmarking könnte zur Vereinheitlichung der Detailbewertung der Kriterien führen
- Gegenseitige Anerkennung der Systeme fehlt

Empfehlungen zur Krautbeseitigung in Kartoffeln

Kürzinger, W.

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

Die Krautbeseitigung ist die letzte entscheidende Maßnahme vor der Ernte, mit der noch Einfluss auf den Marktwareertrag, die Qualität und die Lagerfähigkeit genommen werden kann. Die Krautbeseitigung ist somit ein fester Bestandteil im Produktionsverfahren Kartoffeln.

Der **Termin** der Krautbeseitigung hängt entscheidend vom Ziel dieser Maßnahme ab:

Krautbeseitigung als phytosanitäre Maßnahme

– **Krautbeseitigung zur Verhinderung von Virusinfektionen**

Hier erfolgt die Krautbeseitigung in noch grünen Kartoffelbeständen vor bzw. beim Einsetzen des sommerlichen Befallsfluges der Blattläuse, um eine Virusabwanderung vom Blatt in die Knollen zu verhindern und um damit den Pflanzgutwert zu erhalten.

– **Krautbeseitigung von stark mit Krautfäule befallenen Kartoffelflächen**

Wenn abzusehen ist, dass ein weiterer Fungizideinsatz bei starkem Befall nicht mehr effektiv ist, sind stärker befallene Partien chemisch abzutöten, um eine weitere Ausbreitung der Krautfäule auf andere Bestände zu unterbinden. Gleichzeitig wird damit die Gefahr von Braunfäuleinfektionen der Knollen verhindert bzw. entscheidend gemindert. Damit wird die Erntequalität gesichert und Lagerverluste gemindert.

Die Krautbeseitigung erfolgt in diesen Fällen auch in das grüne Kraut.

Krautbeseitigung zur Ernteerleichterung

Hier erfolgt die Krautbeseitigung meist erst zu einem späteren Zeitpunkt, nach Einsatz des natürlichen Abreifeprozesses.

Folgende **Effekte** werden damit auf dem Acker erzielt:

- Verminderung der Krautmasse
- Vorhandene Unkräuter werden ebenfalls abgetötet.
- Die Knollen reifen gleichzeitig aus, erreichen eine relativ gleichmäßige Schalenfestigkeit und damit eine geringere Beschädigungsempfindlichkeit.
- Die Dämme trocknen besser ab, verbunden mit einer geringeren Knollenverschmutzung.

Für die Rodung ergeben sich folgende **Vorteile**:

- Die Kraut- und Unkrautfreiheit gestattet eine höhere Fahrgeschwindigkeit.
- Die Knollen lösen sich leichter von den Stolonen.
- Eine geringere Belastung der Trennorgane des Roders führt zu einer höheren Trennqualität und geringeren Ernteverlusten.

Krautbeseitigung zur Beeinflussung des Gebrauchswertes

- Bei Pflanzkartoffeln wird durch eine vorzeitige Krautbeseitigung Einfluss auf die Fraktionierung und damit der Marktwareanteil genommen.

Insbesondere 2004 wurden die Krautabtötungstermine um 7 bis 20 Tage vorverlegt. Ansonsten wäre ein großer Teil der Knollen aus der Pflanzgutfraktion herausgewachsen. Hier ist eine ständige Kontrolle mittels Proberodungen durch den Landwirt erforderlich.

- Bei Speisekartoffeln kann ebenfalls ein Einfluss auf den Marktwareanteil, aber auch auf die Qualität und Haltbarkeit genommen werden.
- Der Erntetermin kann auf ca. 3 Wochen im Voraus festgelegt werden.

Die **Verfahren der Krautbeseitigung** unterscheiden sich prinzipiell in mechanische bzw. chemische/thermische Behandlungen.

Krautbeseitigung durch mechanische Zerstörung oder Abtrennung der oberirdischen Pflanzenteile

- Schlagen, Häckseln, Schneiden, Ziehen
- Nachteil dieses Verfahrens: eine geringe Flächenleistung, und insbesondere beim Schlagen und Häckseln die hohe Gefahr des Wiederaustriebes

In der Praxis wird hauptsächlich der Krautschläger eingesetzt. Empfehlenswert ist hier der Frontanbau, um nicht erst das Kartoffelkraut in den Fahrspuren festzufahren.

Krautabtötung durch Unterbinden der Lebensfähigkeit aller oberirdischen Pflanzenteile auf chemischem bzw. thermischem Weg

- Vorteile der chemischen Krautabtötung sind eine hohe Flächenleistung. Unkräuter werden ebenfalls erfasst und die Wiederaustriebsgefahr wird gemindert.
- Die thermische Krautabtötung (Abflammen, Dampfbehandlung, Abfrieren) hat sich in Deutschland nicht durchgesetzt, da dieses Verfahren nur eine geringe Flächenleistung gekoppelt mit einem hohen Energieaufwand aufweist.

Neben diesen Einzelverfahren hat sich in der Praxis auch die Kombination der mechanischen Krautbeseitigung mit der chemischen Krautabtötung bewährt.

- Beide Arbeitsverfahren können getrennt mit terminlicher Zeitverschiebung bzw. in einem Arbeitsgang mit Fronthäcksler und Anbauspritze erfolgen.
- Hierbei sollte die Reststängellänge nach der mechanischen Krautbeseitigung nicht unter 15...20 cm betragen, um eine nachfolgende wirksame Aufnahme des Sikkationsmittels zu ermöglichen.
- Neben der traditionellen Behandlungsfolge bei stärker wüchsigen Beständen (Krautabschlagen – chemische Behandlung – chemische Behandlung) hat sich die Folge chemische Behandlung – Krautschlagen – chemische Behandlung bewährt.

Wiederaustrieb nach der Krautbeseitigung muss unbedingt vermieden bzw. nach Auftreten so früh wie möglich durch eine erneute chemische Behandlung bekämpft werden. Hier steht der Landwirt in der Pflicht, die Bestände nach der Krautbeseitigung auf Wiederaustrieb zu kontrollieren.

Wiederaustrieb tritt insbesondere auf:

- bei sehr früher Krautabtötung in grünen Pflanzenbeständen,
- in sommertrockenen Jahren mit späten Niederschlägen,
- bei geringer Reststängellänge des Kartoffelkrautes nach der mechanischen Krautbeseitigung.

Wiederaustrieb führt zu:

- ungleichmäßiger Abreife der Knollen (gleichmäßige Schalenfestigkeit ist damit nicht gegeben)
- höherer Beschädigungsrate
- geminderter Qualität
- Virusspätinfektionen, damit zu möglichen Abstufungen bzw. Aberkennungen von Pflanzgutpartien
- Spätinfektionen mit Kraut- und Braunfäule

Kurzcharakteristik der Sikkationsmittel

| | |
|-----------------|--|
| Reglone: | Zulassung in allen Gebrauchswerten der Kartoffel <ul style="list-style-type: none"> – schnellste Anfangswirkung – hohe Wiederaustriebsgefahr – solo in abreifenden und grünen Beständen einsetzbar |
| Reglone: | keine Zulassung in Pflanzkartoffeln <ul style="list-style-type: none"> – langsamere Anfangswirkung – geringe Wiederaustriebsgefahr – solo in abreifenden und grünen Beständen einsetzbar <p>zurzeit nicht zugelassen, Wiedenzulassung wird 2005 erwartet</p> |
| Shark: | Zulassung in allen Gebrauchswerten der Kartoffel <ul style="list-style-type: none"> – Anwendung erfordert noch anschließend einige Stunden Tageslicht, daher Behandlung vorzugsweise vormittags bis mittags durchführen. – Shark ist hauptsächlich ein Stängelsikkationsmittel, daher als zweiten Teil einer Sikkation anwenden. Der erste Teil kann mechanisch oder chemisch erfolgen. <p>chemische Sikkation mit Reglone zum Öffnen des Blattdaches, nach ca. 5 Tagen 1,0 l/ha Shark</p> <p>mechanische Krautbeseitigung mit Reststängellängen von 15...20 cm zur Beseitigung der Blattmasse, danach Einsatz von 1,0 l/ha Shark</p> <ul style="list-style-type: none"> – geringe Wiederaustriebsgefahr – Soloanwendung stark eingeschränkt auf weitestgehend abgereifte, schwachwüchsige Bestände |

SHARK® – ein neues Herbizid zur Stängel- und Krautabtötung in Kartoffeln

SPALTEHOLZ, D.

Belchim Crop Protection, Zweigniederlassung Deutschland

Bedingt durch die Zulassungssituation ist die Auswahl an Sikkationsmitteln in Kartoffeln sehr stark eingeschränkt. Besonders in schwierigen Jahren sind oft mehr Anwendungen in der Pflanzgutproduktion notwendig gewesen, als im Zulassungsrahmen möglich sind. Eine Bereicherung der Stängel- und Krautabtötung stellt das im Juni 2004 neu zugelassene Produkt SHARK® dar.

SHARK® - Inhaltstoffe und Wirkungsweise

Der Wirkstoff Carfentrazone-ethyl gehört zur chemischen Gruppe der Aryltriazolinone. Carfentrazone-ethyl ist ein Kontaktwirkstoff, der nicht systemisch verteilt wird. Die Wirkungsweise beruht auf einer Unterbrechung der Bildung des Chlorophylls. Für eine sichere Wirkung wird eine Behandlung ca. 5 Stunden vor Sonnenuntergang, vorzugsweise am Vormittag, empfohlen. Die Aufnahme des Wirkstoffes erfolgt über die grünen Pflanzenteile. Bereits nach wenigen Tagen ist eine Nekrotisierung sichtbar. Dabei werden auch tieferliegende Gewebeschichten zerstört.

SHARK® ist als Mikroemulsion in Öl mit einem Wirkstoffgehalt von 60 g/l formuliert. Die zugelassene Aufwandmenge beträgt 1 l/ha. Die empfohlene Wasseraufwandmenge liegt zwischen 300 und 600 l/ha. Praxiserfahrungen aus unseren Regionen haben gezeigt, dass mit einer Wasseraufwandmenge von ca. 500 l/ha eine optimale Benetzung gewährleistet ist und sich eine maximale Wirkung entfaltet.

SHARK® ist in Saat-, Speise-, Wirtschafts- und Industriekartoffeln zugelassen.

Anwendungstechnologie

Die effektive Anwendung von SHARK® unterscheidet sich wesentlich von den herkömmlichen Verfahren der Kartoffelsikkation: SHARK® muss an die letzten 15 bis 20 cm des Stängels gelangen um den Wiederaustrieb wirksam zu unterbinden. Dazu wird der Bestand entweder mechanisch (Krautschlagen) oder chemisch mit einem schnell wirkenden Krautabtötungsmittel (gegebenenfalls auch mit zweifacher Anwendung) geöffnet. Beim mechanischen Verfahren ist darauf zu achten, dass das Schlegelgut zwischen die Dämme abgelegt wird und die Reststängel nicht bedeckt werden.

Nach ca. 3 Tagen erfolgt dann die Anwendung von SHARK® wie oben beschrieben (1 l/ha in ca. 500 l/ha Wasser, vormittags). Eine Anwendung auf taufeuchte Bestände ist möglich, soweit ein Abtropfen der Spritzbrühe nicht stattfindet. Bei chemischer Bestandsöffnung erfolgt die Behandlung mit SHARK® nach dem fast völligen Absterben der Blätter, witterungsbedingt nach 5...7 Tagen.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit, vor allem in Speise-, Wirtschafts- und Industriekartoffeln, besteht im „sogenannten einfachen Verfahren“. Hier werden nach einem weitgehend selbständigen Absterben der Bestände (Deckungsgrad des Kartoffelkrautes < 30 %) Restblätter und -stängel mit 1 l/ha SHARK® wie bereits beschrieben sikkieret.

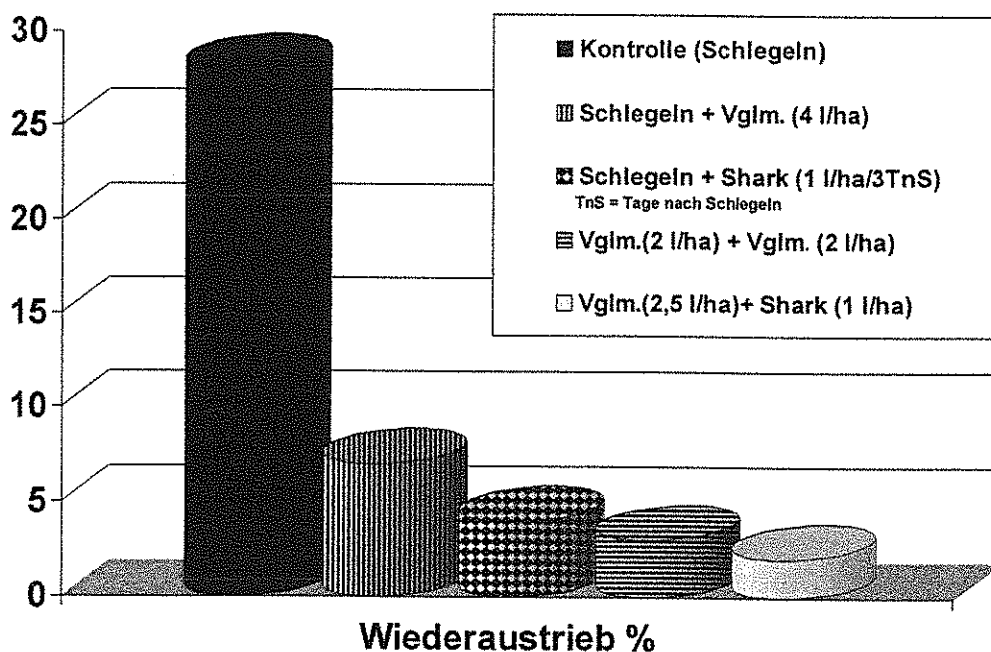
Der Zeitpunkt der Krautabtötung sollte so gewählt werden, dass die Kartoffeln im Damm noch genügend Zeit zum Erreichen der geforderten Qualitätsparameter (Schalenfestigkeit, Rodbarkeit) haben, also ca 2...3 Wochen vor der beabsichtigten Ernte.

Wirkungen und Effekte

Oberstes Ziel der Krautabtötung in der Pflanzkartoffelproduktion ist die wirksame Verhinderung des Wiederaustriebes und damit die Vorbeugung einer Virusverseuchung des Pflanzgutes. Wie aus Abb. 1 ersichtlich, erfüllt SHARK® diese Anforderung in hohem Maße. Zu bemerken sei hier, dass durch eine ca. 3-tägige Wartezeit nach dem Schlegeln die Wirkung noch leicht verbessert werden kann. Die Austrocknung der Schnitt- und Rissstellen sowie das Abtrocknen des Schlegelgutes beeinflussen die Benetzung, Haftung und Wirkstoffaufnahme positiv.

Abb. 1: Wiederaustriebskontrolle

(2003, n = 8, Bonitur 16 Tage nach Behandlungsbeginn)



Der Erfolg der Krautabtötung und die Verhinderung des Wiederaustriebes bei Pflanzkartoffeln hängt in gewissem Maße von folgenden Faktoren ab:

Physiologische Reife der Sorten: Sorten der Reifegruppen I und II und einige Sorten der Reifegruppe III sind zum Zeitpunkt der Krautabtötung dem Ruhezustand wesentlich näher als viele Sorten der Reifegruppe IV. Dementsprechend können letztere Probleme hinsichtlich Wiederaustrieb bereiten und sind im Splittingverfahren zu behandeln.

Stickstoffvorrat im Boden: Die Abtötung gestaltet sich um so schwieriger, je mehr Stickstoff zum Abtötungszeitpunkt im Boden vorrätig und aufnehmbar (Temperatur und Bodenfeuchte) ist. Die Kartoffeln sind sehr wüchsig und physiologisch nicht reif..

In Sorten der Reifegruppe IV (und einige der RG III) sind folgende Verfahren zur Krautabtötung praktikabel.

Schlegeln des Krautes, anschließend einmalige Anwendung von 1,0 l/ha SHARK®

Schlegeln des Krautes, anschließend einmalige Anwendung eines bisher zugelassenen Krautabtötungsmittels (2,5 l/ha) mit nachfolgendem SHARK®-Einsatz (1,0 l/ha)

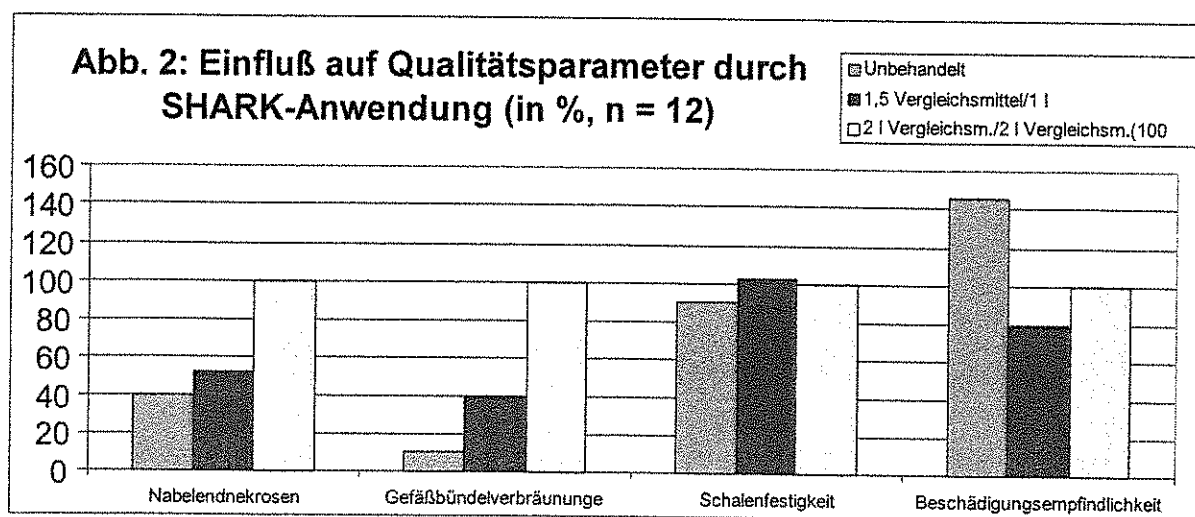
zweimaliger Einsatz eines bisher zugelassenen Krautabtötungsmittels (bis 5,0 l/ha) und anschließend SHARK® 1,0 l/ha

Das in der Praxis gelegentlich diskutierte Verfahren des zweimaligen Einsatzes von SHARK® (Schlegeln, SHARK mit 1 l/ha und nachfolgend nochmals SHARK mit 0,6 l/ha) darf aktuell nicht angewendet werden, da es zurzeit noch nicht zugelassen ist.

Umfangreiche Tests und die praktischen Erfahrungen mit SHARK® in den Benelux-Ländern, in denen das Mittel bereits ein Jahr früher zugelassen wurde, erbrachten keinerlei Anhaltspunkt für eine Verminderung der Pflanzgutqualität (Augenstecklingsprüfung).

Wie zahlreiche Versuche zeigen, hat der Einsatz von SHARK® außer der effektiven Verhinderung des Wiederaustriebs in der Pflanzgutproduktion einen leichten positiven Einfluss auf die technologischen Eigenschaften und die Qualität der Speise-, Wirtschafts- und Industriekartoffeln.

SHARK® ist in seiner Wirkungsweise stärker an die natürlichen Abreifevorgänge der Kartoffel angelehnt und wirkt langsamer als andere Krautabtötungsmittel. Stressbedingte Qualitätsminderungen der Kartoffel, wie Gefäßbündelverbräunungen und Nabelendnekrosen, sind nach bisherigen Ergebnissen tendenziell geringer und die Schalenfestigkeit zeigt leicht höhere Werte (Abb 2).



Anwendungsaufgaben

SHARK® hat keine Bienenschutz- und keine Wasserschutzgebietsauflage. Ein Abstand zu Oberflächengewässern ist bis auf Länderrecht spezifische Regelungen nicht einzuhalten. Zu terrestrischen Saumbiotopen sind generell 5 m Abstand zu halten und die nächsten 20 m sind mit 90 % Abdriftminderung zu behandeln, ausgenommen Regionen mit ausreichendem Kleinstrukturanteil.

Zusammenfassung

Mit SHARK® ist ein neues wirksames Kraut- und Stängelsikkationsmittel in Kartoffeln zugelassen, welches den Wiederaustrieb wirksam vermindert. Wichtigster Punkt bei der Anwendung ist die Applikation auf die unteren 10 bis 20 cm des Reststängels nach dem Öffnen des Blattdaches durch Schlegeln oder durch ein schnell wirkendes Krautabtötungsmittel. Nach Praxiserfahrungen ist eine Wasseraufwandmenge von ca. 500 l/ha empfehlenswert und eine Applikation bei ausreichend Tageslicht (Anwendung vormittags) notwendig. SHARK® hat eine Aufwandmenge von 1 l/ha. Die Einflüsse auf Qualitätsparameter sind durchweg positiv.

Sortenempfehlungen für den Anbau 2005 – Ergebnisse der Landessortenversuche mit Kartoffeln 2002-2004

THOMASCHEWSKI, H.

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Zentrum für Acker- und Pflanzenbau
Bernburg

Bemerkungen

Neben qualitätssichernden Maßnahmen bei der Produktionstechnik, Lagerung und Aufbereitung spielt der gezielte Sorteneinsatz eine wichtige Rolle bei der Erzeugung von Qualitätskartoffeln. Die Kenntnis von Qualitätseigenschaften der zur Verfügung stehenden Sorten setzt den Landwirt in die Lage, zum einen nur solche Sorten auszuwählen, die den Ansprüchen der Abnehmer und Verbraucher genügen oder zum anderen bestimmte Schwachpunkte einer Sorte auszugleichen. Dies trifft z.B. auf die Schwarzfleckigkeit zu, bei der sehr ausgeprägte Sortenunterschiede bestehen. Auf den Anbau einer Sorte mit hoher Neigung zu Schwarzfleckigkeit sollte verzichtet werden, sofern nicht eine optimale Technik für die Lagerung und Aufbereitung zur Verfügung steht.

Ertragsverhalten in den Landessortenversuchen

Die Voraussetzungen für eine gute Entwicklung der Kartoffelbestände waren in den meisten Regionen gegeben. Die Pflanzung in den Landessortenversuchen erfolgte von Anfang bis Mitte April unter optimalen Bedingungen. Der Aufgang war anfangs überwiegend gut und gleichmäßig. Kaltes Wetter führte in der Folgezeit jedoch zu einem verzögerten Auflaufen einiger Bestände. Die kühle Witterung setzte sich ab Mai weiter fort. An einigen Sorten zeigten sich durch sehr niedrige Nachttemperaturen Kälteschäden. Gegenüber dem Vorjahr war die Wasserversorgung deutlich ausgewogener. Für die Krautfäule bestand dadurch ein erhöhtes Infektionspotential. Schon zu Beginn der Wachstumsperiode boten die reichlichen Niederschläge gute Bedingungen für Pilzinfektionen. Das kalte Wetter, bis in den Juni hinein, schützte jedoch vor einer raschen Verbreitung der Phytophthora. Der Krankheitsdruck nahm dann mit den höheren Temperaturen im Juli stark zu. Durch gezielten Fungizideinsatz hielten sich die Schäden in Grenzen. Eine trockene Hitzeperiode im Juli/August führte zu einer weiteren Entspannung. Es wurde starker Blattlausbefall beobachtet, welcher jedoch zeitig wieder verschwand. An allen Standorten sind deutlich höhere Erträge gegenüber dem Vorjahr realisiert worden. Die Erträge in den Landessortenversuchen der ostdeutschen Bundesländer 2004 lagen in der **sehr frühen Reifegruppe** auf den Lö- und V-Standorten bei früher Rodung (60 Tage nach Aufgang) 30 % über dem Niveau des Vorjahres. Es wurden 316 dt/ha Marktwareertrag erreicht. Auch auf den D-Standorten wurde der Vorjahresesertrag deutlich übertroffen. Der Marktwareertrag betrug hier 335 dt/ha. Der Anteil Untergrößen lag mit 9,6 bis 12,8 % hoch, viele kleine Knollen wurden bei Constanza, Salome, Presto und Bonus geerntet. Deutlich niedriger fielen die durchschnittlichen Stärkegehalte aus, auf den D-Standorten minus 3 % und auf den Lö- und V-Standorten minus 2 %. Die Erträge der **frühen bis mittelspäten Reifegruppe** übertrafen auf allen Standorten sogar noch die des ertragsstarken Jahres 2002. In Abbildung 1 ist das Ertragsniveau der Reifegruppen im Jahr 2004 der beiden Standorte Sachsen-Anhalts dargestellt. Auch die Stärkeerträge lagen 2004 bei den **frühen** und **mittelfrühen Wirtschaftssorten** deutlich über denen der Vorjahre. Lediglich bei den **mittelspäten Wirtschaftssorten** konnten die Stärkeerträge bedingt durch den in diesem Jahr um 2 % geringeren Stärkegehalt im Vergleich zu 2002 nicht ganz erreicht werden.

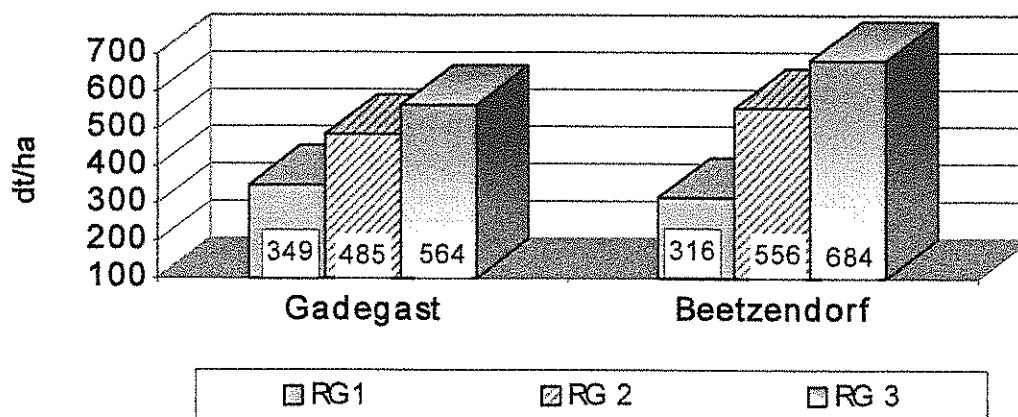


Abbildung 1: Ertragsniveau der Reifegruppen im Jahr 2004 in Abhängigkeit vom Standort (Mittel Knollenertrag > 30/35 mm der Speisesorten)

Die nachfolgenden Hinweise zum Sorteneinsatz im integrierten Anbau basieren auf den Ergebnissen der Landessortenversuche und berücksichtigen vor allem die pflanzenbaulichen Eigenschaften. In die Auswertungen wurden nur Sorten einbezogen, die 2004 und in mindestens einem der Vorjahre geprüft wurden (Tabellen 1 – 8).

Sehr frühe Speisesorten

Berber ist für den Anbau auf ostdeutschen Frührodestandorten aufgrund ihrer langsamen Jugendentwicklung, höherer Ansprüche an die Wasserversorgung und geringer Erträge wenig geeignet. Im Jahr 2003 kam Berber mit der Trockenheit überraschend gut zurecht. In diesem Jahr fiel sie, außer in Beetzendorf, wieder stärker ab. Ihre erhöhte Keimfreudigkeit ist zu beachten. Schorf kann in mittlerem Umfang die äußere Qualität beeinträchtigen. Berber hat einen guten Geschmack, die Kochdunkelung ist gering. **Christa** zeigte über die Jahre stabile, sehr hohe Ertragsleistungen. Dies bestätigte sie auch 2004. Christa besitzt einen guten Geschmack. Der Anteil innerer und äußerer Knollenmängel, sowie die Anfälligkeit für Eisenfleckigkeit sind gering. **Finka**, eine großfallende Sorte mit frühem Knollenansatz und sehr guter Speisequalität, schneidet auf Lö- und V-Standorten besser als auf den D-Standorten ab. Die Neigung zu Schwarzfleckigkeit ist sehr gering. **Presto**, eine Sorte mit hohem Knollenansatz, erzielte dreijährig überdurchschnittliche Marktwareerträge auf fast allen Standorten. Ihre Speisequalität ist gut, die Kochdunkelung gering. Zu beachten ist ihre mittlere Anfälligkeit gegenüber Krautfäule und Schorf. **Salome** hat als festkochende Sorte einen sehr guten Geschmack und eine sehr geringe Kochdunkelung. Bei Frührodung erreicht Salome nur unterdurchschnittliche Ertragsleistungen. Zu beachten ist ihre mittlere Anfälligkeit gegenüber Schorf und Krautfäule. Die Neigung zu Schwarzfleckigkeit und Hohlherzigkeit ist gering. Salome hat eine lange Keimruhe. Eine intensive Vorkeimung ist deshalb erforderlich. **Solist**, eine der frühesten Sorten, 2003 nicht geprüft, bestätigte auf allen Standorten die in den vergangenen Jahren erreichten mittleren (auf Lö- und V-Standorten) bis hohen (auf D-Standorten) Marktwareerträge. Ihre Neigung zur Schwarzfleckigkeit ist sehr gering. Der Geschmack wird mit gut eingeschätzt. Kochdunkelung tritt kaum in Erscheinung. **Bonus** eignet sich durch den hohen Stärkegehalt (über 16 %) und geringen Gehalt an reduzierende Zucker gut für die Produktion von Chips.

und Trockenkartoffeln. Zu beachten ist die erhöhte Neigung zu Schwarzfleckigkeit und zu Beschädigungen. Bonus schöpft erst zur 2. Rodung ihr Ertragspotential aus, bei Frührodung überzeugten die Ertragsleistungen nicht. **Constanza**, eine Sorte mit hohem Knollenansatz, bevorzugt bessere Böden mit gleichmäßiger Wasserversorgung. Erreicht deshalb bei Frührodung nur unterdurchschnittliche Ertragsleistungen. Constanza hat eine gute Speisequalität bei geringer Beschädigungsempfindlichkeit. **Borwina** überzeugte im ersten Prüfungsjahr mit hohen Marktwareerträgen auf allen Standorten, bei guten bis sehr guten Qualitäts- und Resistenzeigenschaften. Zu beachten ist ihre Anfälligkeit gegenüber Krautfäule. Zur Vermeidung von Beschädigungen ist eine schonende Ernte erforderlich.

Tabelle 1
Qualitätsmerkmale – Reifegruppe 1 und 2

| | Kochtyp | Schorf | Geschmack | Kochdunkelung | Schwarzfleckigkeit |
|----------------------|---------|---------|------------------------|---------------|--------------------|
| Reifegruppe 1 | | | | | |
| Berber | B | O | + | + / ++ | O / + |
| Christa | B | O / + | + | O / + | + |
| Finka | B | O / + | + / ++ | + / ++ | ++ |
| Presto | B | O | O / + | ++ | O / + |
| Salome | A-B | O / + | + | + / ++ | ++ |
| Bonus | B | | O / + | O / + | - |
| Constanza | B | (O) | (+ / ++ ⁹) | (+ / ++) | (+ / ++) |
| Solist | B | O / + | O / + | + / ++ | + / ++ |
| Borwina | B | (O / +) | (+) | (+ / ++) | (+) |
| Reifegruppe 2 | | | | | |
| Baltica | B | O / + | O / + | + | + |
| Cilena | A-B | O | + | + | O / + |
| Marabel | B | O / + | + | + / ++ | ++ |
| Nora | B | O / + | + / ++ | + | O / + |
| Novara | B-C | O / + | + | + | O / + |
| Princess | A-B | + | + / ++ | ++ | + |
| Gala | B | O / + | + | + / ++ | ++ |
| Triumph | B | O / + | + / ++ | + | O / + |
| Elfe | B | (O / +) | (+) | (+ / ++) | (++) |

Geschmack:

++ = sehr gut
+ = gut
O = ausreichend

Kochtyp:

A = festkochend
B = vorwiegend festkochend
C = mehlig kochend

Schorf, Kochdunkelung,
Schwarzfleckigkeit:

++ = sehr gering
+ = gering
O = mittel

() Werte in Klammern = einjährige Prüfung

Tabelle 2

LSV Kartoffeln - Reifegruppe 1 - Speisesorten 2002 - 2004, Gesamtertrag und Marktwareanteil (frühe Rodung 60 Tage nach Aufgang)

| | Gesamtertrag (relativ) | | | Marktwareanteil (%) | | |
|------------------------|------------------------|------------|------------|---------------------|-------------|-------------|
| Jahr | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Mittel BB dt/ha | 360 | 262 | 367 | 97,2 | 84,1 | 90,4 |
| Berber | 98 | 103 | 99 | 96,1 | 85,5 | 91,2 |
| Christa | 111 | 111 | 119 | 97,6 | 84,3 | 91,7 |
| Solist | 118 | | 116 | 98,6 | | 92,7 |
| Finka | 98 | 91 | 83 | 98,4 | 88,9 | 92,4 |
| Presto | 106 | 104 | 107 | 96,9 | 87,1 | 91,7 |
| Salome | 96 | 95 | 96 | 93,2 | 76,0 | 85,6 |
| Bonus | | 88 | 85 | | 76,6 | 89,5 |
| Constanza | | | 82 | | | 86,6 |
| Borwina | | | 112 | | | 92,4 |

Frühe Speisesorten

Baltica erzielte überdurchschnittliche Ertragsleistungen in allen Jahren bei einer guten bis sehr guten inneren und äußeren Knollenqualität und noch gutem Geschmack. Sie neigt zu Hohlherzigkeit, die Anfälligkeit für Schwarzfleckigkeit ist sehr gering. **Cilena** bringt über die Jahre ein geringes Ertragsniveau. Für passende Erträge sind Beregnung oder Standorte mit guter Wasser- und Nährstoffversorgung erforderlich. Als festkochende Sorte ist sie nach wie vor gefragt. Auf leichten Böden ohne Beregnung kann es zu einer Zunahme von Zwiewuchs und Kindelbildung kommen. **Marabel** konnte in allen Prüffahren mit sehr hohen Ertragsleistungen, verbunden mit einem hohen Marktwareanteil bei guter bis sehr guter innerer und äußerer Knollenqualität überzeugen. Ihre Anfälligkeit gegenüber Schwarzfleckigkeit ist sehr gering. Die Speisequalität wird mit gut bewertet. **Nora** erzielte auf allen Standorten mittlere bis überdurchschnittliche Marktwareerträge und besitzt gute bis sehr gute Speiseeigenschaften. Nora ist sehr großfallend. Zu beachten ist die ausgeprägte Keimfreudigkeit. **Novara**, eine mehligkochende und großfallende Sorte mit gutem Geschmack, erreichte mittlere Ertragsleistungen auf den D-Standorten. **Princess**, eine EU-Sorte mit sehr gutem Geschmack und geringer Kochdunkelung überzeugte auf allen Standorten mit sehr guten Ertragsleistungen. Zu beachten ist ihre Anfälligkeit für Zwiewuchs.

Triumpf zeigte von den zweijährig geprüften Sorten im ersten Prüffahr die besten Ertragsleistungen, fiel in diesem Jahr jedoch auf den besseren Standorten etwas ab. Sie weist gute Resistenzen und Qualitäten auf. Vom Bundessortenamt im Geschmack und in der Kochdunkelung mit Bestnote 2 eingestuft, bestätigte Triumpf dies in diesem Jahr bei den bisher durchgeführten Speisewertprüfungen. Zu beachten ist ihre Neigung zu Zwiewuchs.

Gala ist eine Sorte mit langovalen Knollen, die in mittlerer bis hoher Zahl ansetzen. Die Sorte erreicht aufgrund ihrer sehr frühen Abreife nur unterdurchschnittliche Ertragsleistungen, hat jedoch einen guten Geschmack und eine sehr geringe Kochdunkelung. Ihre Anfälligkeit gegenüber Schwarzfleckigkeit ist sehr gering. **Elfe**, in diesem Jahr neu in die Prüfungen gekommen, erzielte sehr hohe Marktwareerträge auf dem Niveau von Marabel. Darüber hinaus hat Elfe einen guten Geschmack, eine sehr geringe Kochdunkelung und eine sehr geringe Anfälligkeit für Schwarzfleckigkeit.

Tabelle 3

LSV Kartoffeln - Reifegruppe 2 - Speisesorten 2002 - 2004, späte Rodung 90 - 95 Tage nach Aufgang, Gesamtertrag, Marktwareanteil und Stärkegehalt

| | Gesamtertrag relativ | | | Marktwareanteil | | | Stärkegehalt | | |
|------------------------|-------------------------|------------|------------|-----------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Jahr | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Mittel BB dt/ha | 520 | 326 | 556 | 97,1 | 85,2 | 94,5 | 14,0 | 16,6 | 13,7 |
| Baltica | 106 | 98 | 113 | 97,2 | 76,9 | 95,4 | 15,0 | 18,0 | 15,4 |
| Cilena | 82 | 82 | 80 | 92,3 | 81,9 | 92,3 | 12,9 | 15,1 | 12,7 |
| Marabel | 111 | 113 | 102 | 97,7 | 89,0 | 95,8 | 12,6 | 14,8 | 12,6 |
| Nora | 104 | 97 | 105 | 98,8 | 87,9 | 96,7 | 15,3 | 18,9 | 14,6 |
| Novara | 98 | 108 | 90 | 97,7 | 92,4 | 95,2 | 16,6 | 18,7 | 17,0 |
| Princess | 111 | 112 | 106 | 96,4 | 77,5 | 91,6 | 10,3 | 13,1 | 11,9 |
| Triumph | | 108 | 97 | | 88,2 | 96,5 | | 15,5 | 13,3 |
| Gala | | 105 | 97 | | 76,0 | 88,4 | | 15,8 | 13,0 |
| Elfe | | | 110 | | | 96,2 | | | 12,6 |

Mittelfrühe Speisesorten

Quarta gehört zu den früher abreifenden Sorten der Reifegruppe mit einem nur unterdurchschnittlichen Ertragsniveau. Sie besitzt eine anhaltend gute Speisequalität. Ihre Neigung zu Schwarzfleckigkeit und die Anfälligkeit für Eisenfleckigkeit und Schorf sind gering. Quarta liegt ruhig im Winterlager. **Satina** brachte auf allen Standorten stabil überdurchschnittliche Erträge. Die rundovalen, großfallenden Knollen wiesen wenig äußere und innere Mängel auf. Die Speisequalität ist gut. Ihre Neigung zur Schwarzfleckigkeit ist sehr gering. **Melina**, eine mittelgroß bis großfallende mehligkochende Sorte, mit zügiger Jugend- und Krautentwicklung, erreichte unterdurchschnittliche Ertragsleistungen. Ihre rundovalen bis ovalen Knollen haben eine gute Speisequalität. Sie zeigt eine ausgeprägte Keimruhe. **Esprit**, eine großfallende, sehr ertragsstarke Sorte, weist auch bei Geschmack, Kochdunkelung und Schwarzfleckigkeit gute Eigenschaften auf. **Marella** erzielte mittlere bis überdurchschnittliche Marktwareerträge, bei einem hohen Anteil an Übergrößen. Auf Ihre mittlere Anfälligkeit gegenüber Schorf ist zu achten. **Skala** erreichte nach nur mittleren Vorjahresleistungen, in diesem Jahr sehr hohe Erträge bei überwiegend guten Resistenzen.

Die zweijährig geprüften Sorten **Cindy**, **Edelstein** und **Krone** erzielten mittlere Ertragsleistungen. **Meridian**, eine Sorte mit überdurchschnittlichen Gesamtertragsleistungen fiel im Vorjahr im Marktwareanteil ab. **Bernadette** erreichte nur unterdurchschnittliche Erträge bei sehr geringem Stärkegehalt.

Mittelspäte bis späte Speisesorten

Jelly, eine zweijährig geprüfte Sorte, konnte an ihre sehr guten Leistungen aus dem ersten Prüfljahr nicht anknüpfen.

Tabelle 4

Qualitätsmerkmale – Reifegruppen 3 und 4

| | Kochtyp | Schorf | Geschmack | Koch- dunkelung | Schwarz- fleckigkeit |
|---------------|---------|--------|-----------|--------------------|-------------------------|
| Reifegruppe 3 | | | | | |
| Quarta | B | + | +/++ | O/+ | +/++ |
| Satina | B | + | + | O/+ | +/++ |
| Melina | B-C | O/+ | O/+ | O | O/+ |
| Esprit | B | O/+ | +/++ | +/++ | +/++ |
| Marella | B | + | + | + | ++ |
| Skala | B | O | + | O/+ | O/+ |
| Cindy | B | O/+ | + | O/+ | O/+ |
| Edelstein | A-B | + | + | + | + |
| Krone | B | +/++ | O/+ | + | +/++ |
| Meridian | B | O/+ | + | + | + |
| Bernadette | A-B | + | + | + | + |
| Andante | A | (+) | (O/+) | (+) | (+) |
| Lambada | B | (O/+) | (O/+) | (+) | (O/+) |
| Allegra | B | (+) | (O/+) | (+) | (+) |
| Lolita | B | (+) | (+) | (+) | (++) |
| Reifegruppe 4 | | | | | |
| Jelly | B | +/++ | + | + | +/++ |
| Futura | B-C | (O/+) | (+) | (+) | (+) |

Frühe Wirtschaftssorten

Sirius erzielte aufgrund sehr hoher Knollenerträge hohe Stärkeerträge. **Power** erreichte durch 2 - 3 % höhere Stärkegehalte bei unterdurchschnittlichem Knollenertrag mittlere bis hohe Stärkeerträge. **Tomensa**, eine ältere Sorte, erzielte durch hohe Stärkegehalte in den Vorjahren hohe, in diesem Jahr nur knapp mittlere Stärkeerträge. **Terrana**, eine sehr frühe Wirtschaftssorte, brachte im Vergleich zu den frühen Wirtschaftssorten mittlere Stärkegehalte, jedoch bedingt durch sehr frühe Abreife nur unterdurchschnittliche Stärkeerträge.

Mittelfrühe Wirtschaftssorten

Ponto erreichte in diesem Jahr nicht das Niveau der besten Sorten. **Albatros** wies in allen Jahren überdurchschnittliche Stärkeerträge durch hohe Stärkegehalte auf. **Stabilo** fiel in den letzten beiden Jahren stärker ab. Ursache hierfür war ein hoher Anteil an Kümmerpflanzen.

Interessante Ergebnisse liegen von einigen zweijährig geprüften Sorten vor. **Jumbo**, **Priamos** und **Roberta** erreichten sehr hohe Stärkeerträge, Jumbo und Priamos aufgrund ihres sehr hohen Gesamtertrages und Roberta durch sehr hohe Stärkegehalte.

Tabelle 5

LSV Kartoffeln - Reifegruppe 3 + 4, Speisesorten 2002 - 2004,
Gesamtertrag, Marktwareanteil und Stärkegehalt

| | Gesamtertrag relativ | | | Marktwareanteil | | | Stärkegehalt | | |
|----------------------|-------------------------|------|------|-----------------|------|------|--------------|------|------|
| Jahr | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Mittel BB dt/ha | 599 | 327 | 639 | 97,2 | 91,0 | 97,5 | 13,9 | 17,1 | 15,1 |
| Reifegruppe 3 | | | | | | | | | |
| Quarta | 83 | 90 | 91 | 98,3 | 90,2 | 98,4 | 14,0 | 17,3 | 15,2 |
| Satina | 108 | 120 | 100 | 97,5 | 94,8 | 98,8 | 13,5 | 16,8 | 15,4 |
| Melina | 95 | 94 | 94 | 95,0 | 84,3 | 95,9 | 16,3 | 19,7 | 16,7 |
| Esprit | 116 | 114 | 112 | 97,6 | 92,6 | 97,1 | 14,0 | 17,1 | 15,1 |
| Marella | 101 | 110 | 98 | 98,6 | 95,7 | 98,9 | 14,5 | 17,8 | 15,7 |
| Skala | 95 | 91 | 116 | 96,4 | 94,8 | 98,5 | 13,6 | 17,1 | 15,7 |
| Cindy | | 96 | 100 | | 90,6 | 98,0 | | 16,2 | 14,8 |
| Edelstein | | 101 | 98 | | 92,3 | 95,5 | | 17,5 | 16,6 |
| Krone | | 97 | 99 | | 93,2 | 98,2 | | 15,5 | 12,9 |
| Meridian | | 102 | 107 | | 85,4 | 97,6 | | 16,0 | 13,1 |
| Bernadette | | 95 | 94 | | 96,7 | 97,8 | | 15,2 | 12,7 |
| Andante | | | 103 | | | 99,0 | | | 14,2 |
| Lambada | | | 89 | | | 94,8 | | | 16,6 |
| Allegra | | | 103 | | | 98,1 | | | 16,0 |
| Lolita | | | 97 | | | 95,5 | | | 16,2 |
| Reifegruppe 4 | | | | | | | | | |
| Jelly | | 115 | 99 | | 94,3 | 99,0 | | 15,5 | 15,0 |
| Futura | | | 101 | | | 97,6 | | | 15,8 |

Tabelle 6

LSV Kartoffeln - Reifegruppe 2- Wirtschaftssorten 2002 - 2004, späte Rodung
90 - 95 Tage nach Aufgang, Gesamtertrag, Stärkeertrag und Stärkegehalt

| | Gesamtertrag relativ | | | Stärkeertrag relativ | | | Stärkegehalt | | |
|-----------------|-------------------------|------|------|-------------------------|------|------|--------------|------|------|
| Jahr | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Mittel BB dt/ha | 420 | 255 | 456 | 84,6 | 56,1 | 92,4 | 20,2 | 21,9 | 20,3 |
| Sirius | 109 | 107 | 112 | 101 | 104 | 110 | 18,7 | 21,2 | 19,8 |
| Power | 103 | 101 | 93 | 109 | 107 | 99 | 21,4 | 23,8 | 21,5 |
| Tomensa | 104 | 100 | 97 | 110 | 107 | 97 | 21,2 | 23,5 | 20,4 |
| Terrana | 96 | 91 | 98 | 93 | 92 | 95 | 19,8 | 22,3 | 19,6 |

Tabelle 7

LSV Kartoffeln - Reifegruppe 3 - Wirtschaftssorten 2002 - 2004, Gesamtertrag, Stärkeertrag und Stärkegehalt

| | Gesamtertrag relativ | | | Stärkeertrag relativ | | | Stärkegehalt % | | |
|------------|-------------------------|------|------|-------------------------|------|-------|-------------------|------|------|
| Jahr | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Mittelwert | 521 | 361 | 561 | 110,6 | 82,5 | 119,2 | 21,3 | 22,3 | 21,1 |
| Ponto | 107 | 104 | 99 | 105 | 100 | 95 | 21,0 | 21,4 | 20,3 |
| Albatros | 102 | 97 | 102 | 114 | 106 | 107 | 23,6 | 24,2 | 22,3 |
| Stabilo | 102 | 87 | 76 | 101 | 88 | 72 | 21,1 | 22,5 | 20,2 |
| Garant | | 102 | 109 | | 93 | 103 | | 20,4 | 20,0 |
| Jumbo | | 115 | 113 | | 115 | 110 | | 22,4 | 20,6 |
| Opus | | 99 | 92 | | 96 | 89 | | 21,9 | 20,5 |
| Priamos | | 119 | 108 | | 115 | 107 | | 21,7 | 20,9 |
| Roberta | | 101 | 99 | | 108 | 111 | | 23,1 | 23,8 |
| Golf | | | 103 | | | 101 | | | 20,6 |
| Verdi | | | 91 | | | 93 | | | 21,7 |
| Olga | | | 108 | | | 111 | | | 21,5 |

Mittelspäte - späte Wirtschaftssorten

Bonanza schwankt stärker in ihren Leistungen. Nach schwachen Vorjahresstärkeerträgen erzielte sie in diesem Jahr wieder überdurchschnittliche Stärkeerträge. **Kuras** überzeugte in allen Jahren mit stabil hohen Stärkeerträgen aufgrund sehr hoher Gesamterträge, bei jedoch meist unterdurchschnittlichen Stärkegehalten. **Oktan** fiel im Vorjahr stärker ab. 2002 erreichte Oktan aufgrund sehr hoher Gesamterträge bei unterdurchschnittlichen Stärkegehalten mittlere bis hohe Stärkeerträge. Von den zweijährig geprüften Sorten überzeugte nur **Amado** mit in beiden Jahren hohen Stärkeerträgen bei mittleren bis hohen Stärkegehalten.

Tabelle 8

LSV Kartoffeln Reifegruppe 4 - Wirtschaftssorten 2002 - 2004, Gesamtertrag, Stärkeertrag und Stärkegehalt

| | Gesamtertrag relativ | | | Stärkeertrag relativ | | | Stärkegehalt | | |
|-----------------|-------------------------|------|------|-------------------------|------|-------|--------------|------|------|
| Jahr | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Mittel BB dt/ha | 578 | 279 | 579 | 126,3 | 45,9 | 120,7 | 22,0 | 16,4 | 20,7 |
| Bonanza | 111 | 94 | 107 | 111 | 89 | 104 | 22,0 | 15,6 | 20,0 |
| Sibu | | 112 | 109 | | 112 | 105 | | 16,3 | 19,8 |
| Oktan | 113 | 89 | 99 | 103 | 88 | 87 | 20,1 | 15,6 | 18,3 |
| Kuras | 111 | 111 | 117 | 110 | 108 | 115 | 21,6 | 15,9 | 20,3 |
| Amado | | 113 | 107 | | 119 | 111 | | 17,2 | 21,7 |
| Oleva | | 105 | 99 | | 98 | 90 | | 15,3 | 18,8 |
| Kormoran | | | 89 | | | 101 | | | 23,8 |
| Logo | | | 91 | | | 104 | | | 22,7 |
| Allure | | | 81 | | | 83 | | | 21,3 |