

H 43969

praxisnah

extra

Züchtung

Produktion

Verwertung

SILOMAIS

KNV-PRÜFUNG

Klare Empfehlung

S. 1

FÜTTERUNGS-

EXPERTEN ZUR SACHE

S. 2 – 4

FÜTTERUNGS-

VERSUCH

Welcher Mais
bringt mehr Milch?

S. 5

KNV-ANALYTIK

Schmackhafter
Eintopf

S. 6 – 7

KNV-VERSUCHE

Anbaumanagement
für optimale
Silage-Qualitäten

S. 8 – 9

ACKERBAU-KONZEPT

Pfluglos auch
auf leichten Böden?

S. 10 – 11



Schwerpunktheft
SILOMAIS

HERZLICH WILLKOMMEN IN HANNOVER.



GEWINNEN SIE BEI DER KNV-PRÜFUNG

LIVE AUF DER AGRITECHNICA

HALLE 16, STAND 15 A

AGRITECHNICA-SPECIAL MAIS 2003

KNV steht für Klima, Nutzung und Verwertung, die entscheidenden Kriterien bei der Sortenwahl. Kommen Sie deshalb zum SAATEN-UNION Stand 15A, Halle 16 auf der Agritechnica und ermitteln Sie selbst ganz leicht Ihre ideale Maissorte. Bei der live KNV-Prüfung erfahren Sie, welche Sorte Ihren Anforderungen optimal entspricht. KNV-geprüfter Mais bringt mehr.

**WEITERE INFORMATIONEN IM INTERNET
WWW.SAATEN-UNION.DE**



IHR PERSÖNLICHES KNV-PRÜFERGEBNIS.

BITTE KOMMEN SIE MIT DIESEM COUPON ZUR SAATEN-UNION HALLE 16, STAND 15 A

Am SAATEN-UNION Stand finden Sie die große KNV-Drehscheibe für die Prüfung. Bitte legen Sie dort zuerst Ihre Klimazone sowie die geplante Nutzung und Verwertung fest und tragen Sie sie hier ein.

Klima

Nutzung

Verwertung

Dann ermitteln Sie in der KNV-Prüfung Ihren idealen Mais:

Silomais

Körnermais

Jetzt tragen Sie bitte noch Ihre Angaben vollständig ein und geben die Karte am SAATEN-UNION Stand ab. Sie erhalten als Dankeschön das Prüferpopcorn, den 10 % Messe-Rabattcoupon und täglich die Gewinnchance auf 10 x 2 Einheiten Mais-saatgut Ihrer KNV-Sorte. Viel Spaß und Erfolg mit KNV!

Betriebsgröße:(ha)

Körnermais(ha), Silomais(ha), Raps(ha), Grünland(ha)

Getreide: Gerste(ha), Weizen(ha), Roggen(ha), Sonstige(ha)

Haben Sie Veredelungsproduktion ☐ ja ☐ nein

Schwerpunkt: ☐ Milchvieh ☐ Rindermast ☐ Schweinemast ☐ Ferkelerzeugung ☐ Geflügel

Ist Ihre Anschrift auf der Vorderseite korrekt? Wenn nicht, bitte korrigieren. Vielen Dank!

Für Sie direkt am SAATEN-UNION Stand erhältlich. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!



PRÜFER-POPCORN

KNV BRINGT SIE AUF DEN GESCHMACK



TÄGLICH 10 x 2

MAIS-EINHEITEN GEWINNEN

VERLOSUNG VON SAATGUT IHRER IDEALEN SORTE



10 % MESSERABATT

AUF KNV-GEPRÜFTE MAISSORTEN

Pro Person gilt nur ein Teilnahmecoupon. Dieser muß vollständig ausgefüllt sein. Für das Gewinnspiel ist der Rechtsweg ausgeschlossen, Gewinne können nicht in bar ausbezahlt werden.

Klare Empfehlung

Von heute 32 Cent/l auf zukünftig 28 Cent/l müssen die Kosten sinken, um Milch unter der neuen Marktordnung rentabel zu produzieren¹⁾. Um die viel beschworene „10.000 Liter Kuh“ optimal auszufüttern, müssen jetzt alle Register für höchste GF-Leistungen gezogen werden. Die neue KNV-Sortenpositionierung der SAATEN-UNION hilft dabei.

Nach über 150 PRO MAIS-Seminaren zu Fütterungs- und Futterbauthemen in den vergangenen Jahren wird sich die SAATEN-UNION mit ihrem Sortenangebot zukünftig noch stärker in die Produktionskette Milch und Fleisch integrieren: Denn für den Mäster oder Melker zählt nicht der Zuchtfortschritt solo, sondern das Paket aus Sorte, Anbau, Konservierung und Verwertung – schließlich wird das Geld im Stall verdient!

Dies bedeutet selbstverständlich nicht, dass Maiszüchter jetzt zu Fütterungsexperten umschulen! Sie sind sich jedoch der gestiegenen Ansprüche des Futterbaus bewusst:

- Wurden mit Einführung des Maisanbaus zunächst frühreifere Sorten favorisiert,
- so waren es in den 80er Jahren Sorten mit hohem Kolbenanteil,
- in den 90ern Sorten mit hohem Stärkegehalt,
- heute Sorten mit einem hohen Anteil Bypass-Stärke
- und zukünftig könnte die Zellwandverdaulichkeit mehr Beachtung finden.

Ein Beispiel ist die Sorte RAVENNA, die eine hohe NDF-Verdaulichkeit mit sehr hohen Stärkegehalten vereint, eine sehr gesuchte Kombination. Auch bei etwas geringerer Ertragsleistung hat die Sorte einen enormen ökonomischen Nutzen. Ähnliches gilt für die neue Sorte APOSTROF.

Auch im mittelfrühen Segment bietet die SAATEN- UNION Leckerbissen: Dazu gehören Quali-

tätssorten wie MAGISTER und ATTRIBUT, letztere ist auch Dank ihrer hohen Zellwandverdaulichkeit noch immer die erfolgreichste Silosorte Frankreichs. In Holland steht bei der Sortenbewertung die Verdaulichkeit nach der Pansensaftmethode im Vordergrund, hier erhielt eine Züchtung der SAATEN-UNION (TANGO) aufgrund herausragender Verdaulichkeitswerte sogar eine vorzeitige Zulassung. Mit den Sorten ASTOR und ANJOU 219 starten zwei neue Körnermaistypen, die umfassend in ihrer Eignung für die industrielle Verwertung geprüft wurden.

Für jeden den richtigen Mais

Die neue KNV- Bewertung der SAATEN-UNION unterstützt die individuelle Sortenwahl bei Silo- und Körnermais. **KNV** steht für **K**limaeignung, **N**utzung und **V**erwertung, die entscheidenden Kriterien bei der Sortenwahl. Denn in der Silonutzung gibt es nicht den einen Idealmais. Bei Herdenleistungen über 7000 l Milchleistung differenzieren sich

die Anforderungen an die Futterqualität: Grünlandbetriebe benötigen Rationen mit viel Bypass-Stärke, maisbetonte Rationen Sorten mit hoher Zellwandverdaulichkeit und Bullenmäster brauchen vor allem viel „langsame“ Maisstärke für die Pansenmikroben.

KNV-geprüfte Sorten werden deshalb in produktionstechnischen Versuchen und auf Inhaltsstoffe untersucht, und so klarer als bisher unterschiedlichen Grundfuttersituationen zugeordnet. Geringfügige Unterschiede in der Ertragsleistung der Sorten treten bei der Fütterung von Hochleistungsherden immer mehr in den Hintergrund. Denn ein Prozentpunkt Energieunterschied ist nach der Kalkulation in Tab. 1 so wertvoll wie bis zu 6 Prozentpunkte Ertragsdifferenz – je nach Herdenleistung! Auf Qualität zu achten, ist deshalb entscheidender, als auf die letzten Prozentpunkte Ertrag. Dieses Sonderheft soll Hintergrundinformationen rund um den Mais vermitteln, klare Sortenempfehlungen gibt Ihnen Ihr SAATEN-UNION-Fachberater sowie die KNV-Broschüre mit Sorten-Wählscheibe.

Sven Böse



Mit der KNV-Sorten-Wählscheibe finden Sie schnell und einfach die richtige Sorte für Ihren Betrieb. Bestellen Sie unter 05 11/7 26 66-0 oder klicken Sie bei www.saaten-union.de



Tab.1: Ertrag oder Qualität?

Monetäre Bewertung von Sortenunterschieden bei Silomais

Jährliche Herdenleistung	l FCM	5000	6000	7000	8000	9000	10000
Ökonomischer Wert von 0,1 MJ/NEL Energiediff./kg T*	€/ha	25	40	65	80	100	120
Bezogen auf 1 % Energiediff. einer typischen Silage (6,5 MJ/kg T)	€/%	16	26	42	52	65	78
Produktionskosten 1% Ertrag (100 % = 1200 €/dt)	€/ha	12	12	12	12	12	12
1 % Energiediff. ist also ökonomisch gleichbedeut. mit	%	1,4	2,2	3,5	4,3	5,4	6,5
				... % Ertragsdifferenz			

* Interpoliert aus Dissertation Mistele 1992, westdeutscher Betrieb mit 2,1 DE/ha und 50% Grünlandanteil

¹⁾ Dr. Lüpping, LK Schleswig Holstein, Juli 2003

„Auf die Stärke kommt es an“

Silomais für Rindermäster

Für die Bullenmast werden Maissilagen gebraucht, die hohe und stabile Gewichtszunahmen bei geringstem Kraftfuttereinsatz ermöglichen. Dazu müssen diese Silagen einen hohen energetischen Futterwert aufweisen und gut gefressen werden, und sie dürfen bei der Entnahme aus dem Silo nicht warm werden. Wie sich Silagen mit diesen Eigenschaften erzeugen lassen, erklärt der namhafter Fütterungsexperte Prof. Dr. Friedrich Weißbach, Elmenhorst.

Wählen Sie Sorten die einen hohen Stärkegehalt versprechen, die hinreichend frühreif für den Anbau in der jeweiligen Region sind und bei denen Blätter und Stängel lange grün bleiben! Durch rechtzeitige Aussaat in der richtigen Saatstärke und durch zurückhaltende N-Düngung muss dafür gesorgt werden, dass diese Sorten ihr genetisches Potenzial für hohen Kornanteil voll ausschöpfen können und auch in weniger guten Maisjahren sicher ausreifen.

Obgleich für den Futterwert auch eine hohe Zellwandverdaulichkeit günstig ist, kommt es

bei Maissilagen für die Mast vor allem auf die Stärke an. Stärke ist immer viel besser verdaulich als pflanzliche Gerüstsubstanzen. Deshalb steigen die Verdaulichkeit und die Energiedichte (ME) der Silage mit dem Stärkegehalt an. Die Stärke hat aber außerdem noch einen deutlich höheren energetischen Wirkungs-



nur dann, wenn die Umlagerung der Kohlenhydrate vom Stängel in das Korn bereits weitgehend abgeschlossen ist. Am sichersten ist das am TM-Gehalt des Kornes zu beurteilen. Er sollte mindestens 63 % betragen und im Zweifelsfall durch eine Untersuchung vor Erntebeginn kontrolliert werden.

Die Ernte und Silierung von Silomais mit so weit ausgereiftem Korn erfordert besondere Maßnahmen. Um eine vollständige Ausnutzung der Stärke durch die Tiere zu sichern, müssen die Körner bei der Ernte mittels Korncrackern ausreichend zerkleinert werden. Ein bloßes Beschädigen der Körner reicht nicht aus. Um eine hinreichende Verdichtung im Silo zu ermöglichen, sollte die eingestellte Häcksellänge 4 – 6 mm nicht überschreiten. Probleme mit der Futterstruktur sind bei Mastbullen hier nicht zu erwarten.

Bei der Ernte des Silomaises in diesem Reifestadium und noch dazu mit Hochschnitt besteht die Gefahr, dass der bisherige Orientierungswert für die anzustrebende Obergrenze der Ganzpflanzen-TM von 35 % überschritten wird. Das ist besonders oft dann der Fall, wenn Sorten ohne „Stay Green“-Effekt gewählt worden sind. In diesen Fällen ist es unerlässlich, Siliermittel mit DLG-Gütezeichen der Wirkungsrichtung 2, „Verbesserung der aeroben Stabilität“, einzusetzen, um die Nacherwärmung der Silagen während der Verfütterung vorzubeugen. Das ist für diejenigen Silagen, die den Sommer über verfüttert werden sollen, besonders wichtig.

Prof. Dr. Friedrich Weißbach

Tab.1: Vergleich zweier Silomaishybriden im Fütterungsversuch (Langenhoff 2002)

	Maissilage	
	Sorte A hoher Stärkegehalt	Sorte B hohe Zellwand- verdaulichkeit
Verdaulichkeit (Hammeltest)		
Organische Substanz, %	71,7	71,6
Rohfaser, %	55,5	63,3
Stärkegehalt g/kg TM	370	323
Futteraufnahme (Bullenmast)		
Kraftfutter TM kg/Tag	1,54	1,56
Maissilage TM kg/Tag	5,78	5,84
Leistung (Bullenmast)		
Lebendmassezunahme, g/Tag	1502	1327
Futteraufwand, ME MJ/kg LMZ	54	61

grad als die verdauliche Zellwand. Deshalb können auch bei gleicher Verdaulichkeit und gleichem ME-Gehalt mit einer stärkeren Maissilage höhere Gewichtszunahmen erzielt werden (Tab.1). Dieser Effekt wird bei einer Bewertung der Sorten allein nach ME nicht erfasst. Deshalb muss stets zusätzlich ihr Stärkegehalt bewertet werden.

Um das genetische Reifepotenzial solcher Sorten voll zu nutzen, sollten sie erst nach weitgehendem Abschluss der Stärlagerung in das Korn geerntet werden. Durch Hochschnitt lässt sich der Stärkegehalt noch zusätzlich anheben. Lange Stoppeln stehen zu lassen, lohnt aber

„Strukturversorgung beachten“

Silomais in maisbetonten Rationen

Gerade in Betrieben mit maisbetonten Futtermischungen sollte der Mais so beschaffen sein, dass stabile und hochwertige Silagen bereitstehen, die gern gefressen werden und hohe Leistungen ermöglichen.

Je höher die Verdaulichkeit der Maissilage ist, um so mehr kann davon, bei gleichzeitig reduziertem Kraftfutteraufwand, eingesetzt werden. Die Anforderungen an die Inhaltsstoffe sind Tab. 1 zu entnehmen. Der Silomais sollte einen hohen Kornanteil und eine hohe Verdaulichkeit der Restpflanze aufweisen. Ist der Mais schlechter gewachsen als geplant, so kann bei ausreichender Anbaufläche der angestrebte Kornanteil über die Schnitthöhe eingestellt werden. Die Ernte sollte bei Trockenmassegehalten im Korn von 58 % und mehr erfolgen.

Fütterungstechnisch gesehen ergeben sich Probleme durch die unterschiedlichen Anforderungen der Milchkühe im Verlauf der Laktation und in der Trockenstehzeit. Hierauf ist jedoch

nicht mit unterschiedlichen Maisqualitäten, sondern mit unterschiedlichen Anteilen in der Ration zu reagieren. Für leistungsstarke Herden empfehlen sich folgende Anteile Silomais am Grobfutter als Obergrenze:

Trockensteher:

20 bis 40 % der TM

Vorbereitungsfütterung:

40 bis 60 % der TM

Frischmelk:

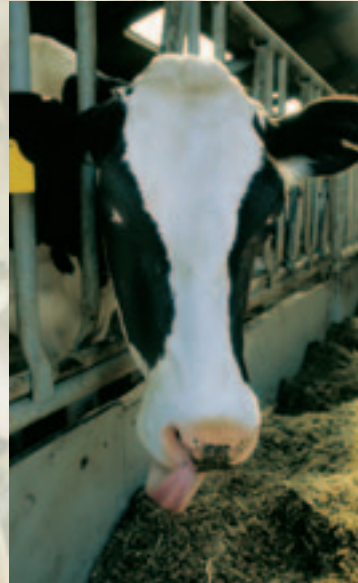
60 bis 80 % der TM

Altmelk:

40 bis 60 % der TM

Maßgebend für die Einsatzmengen sind die erforderliche Strukturversorgung und der Anteil an beständiger Stärke in der Gesamtration. Bei der frischmelken Kuh sind bis zu 60 g beständige Stärke je kg Trockenmasse zu empfehlen. Dies ergibt bei einer täglichen Futteraufnahme von 25 kg Trockenmasse rund 1.500 g beständige Stärke je Tag. Zur gezielten Steuerung von Körperansatz und Milchbildung empfehlen sich bei altmelken Tieren geringere Gehalte. Wünschenswert ist eine Begrenzung auf 30 g beständige Stärke je kg Trockenmasse. Dies geht bei hochwertigen Maissilagen nur über reduzierte Anteile in der Ration.

Dr. Hubert Spiekers,
Landwirtschaftskammer
Rheinland, Bonn



Tab.1: Anzustrebende Gehalte in Maissilage für Milchkühe

		Maissilage
Trockenmasse	%	28 – 35 ¹⁾
Rohasche	% der TM	< 4,5
Rohfaser	% der TM	17 – 20
NDF	% der TM	35 – 40
Stärke	% der TM	> 30
NEL	MJ/kg TM	≥ 6,5
nXP	g/kg TM	> 130
RNB	g/kg TM	– 7 bis – 9

¹⁾ in Abhängigkeit vom Kornanteil

Anzeige

KNV-GEPRÜFTER MAIS BRINGT MEHR.

WEITERE INFORMATIONEN
WWW.SAATEN-UNION.DE

Impressum
Verlag: CW Niemeyer
Buchverlage GmbH
Osterstraße 19,
31785 Hameln
Leitung: Hans Freiwald
SAATEN-UNION GmbH
Eisenstraße 12,
30916 Isernhagen HB
www.saaten-union.de
E-mail:
service@saaten-union.de

Herausgeber:

Redaktion: Christine Herbrig,
Tel. 05 11/7 26 66-242
Sven Böse,
Tel. 05 11/7 26 66-251

Bezugspreis: jährlich 9,80 €
Einzelheft 2,40 €
zuzüglich Versandkosten

Erscheinungsweise: viermal jährlich:
13. Jahrgang
Ausgabe November 2003

Anzeigen: Christine Herbrig
Satz/Layout: alphaBIT GmbH
Warmbüchenstr. 12,
30159 Hannover
www.alphaBITonline.de

Alle Ausführungen nach bestem Wissen unter Berücksichtigung von Versuchsergebnissen und Beobachtungen. Eine Gewähr oder Haftung für das Zutreffen im Einzelfall kann nicht übernommen werden, weil die Wachstumsbedingungen erheblichen Schwankungen unterliegen.

Bei allen Anbauempfehlungen handelt es sich um Beispiele, sie spiegeln nicht die aktuelle Zulassungssituation der Pflanzenschutzmittel wider und ersetzen nicht die Einzelberatung vor Ort.

„Körnermais ins Kraftfutter“

Silomais in grasbetonten Rationen

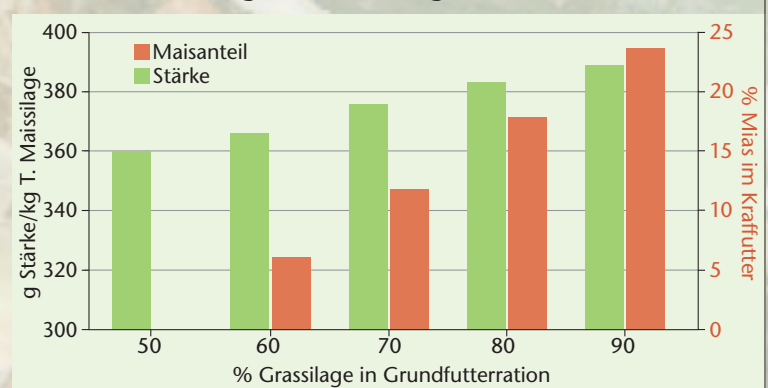
Welchen Mais brauchen Betriebe mit grasbetonten Rationen? Eigentlich keinen. Eine Milchkuh hat Bedarf an Energie, Nähr- und Mineralstoffen sowie Vitaminen, aber nicht an ganz bestimmten Futtermitteln. Es gelingt auch ohne Mais, hohe Leistungen zu erfüllen. Es muss nur sichergestellt werden, dass Leistungen von mindestens 15 kg je Kuh aus dem Grundfutter stammen, dass sowohl der Vormagen als auch der Dünndarm der Kühe ausreichend mit Energie und Nährstoffen versorgt wird, dass die Rationen wiederkäuergerecht zusammengesetzt sind und dass Futterkosten je kg Milch unter 9 Cent realisiert werden.

Warum aber doch Mais oder was zeichnet grasbetonte im Vergleich mit maisbetonten Rationen aus? Grasbetonte Rationen sind instabiler im Futterwert und Konserviererfolg, sind reicher an Protein, Mineralstoffen und insbesondere Struktur, sind oft ärmer an Energie, leichtlöslichen Nährstoffen und insbesondere Durchflussstärke und können je nach Marktpreisen für Proteinfuttermittel und Mineralstoffe teurer aber auch billiger sein. Priorität in der Milchkuhfütterung hat, dass über eine notwendige Strukturmenge ausreichend Energie und Nährstoffe in das Milchrind gebracht werden, um darauf aufbauend Kraftfutter füttern zu können. Leistungen über 9.000 kg Milch

einerseits die Maissilagen bis an die Grenze der Wiederkäuergerechtigkeit aufgewertet und andererseits die Anteile an Körnermais im Kraftfutter optimiert werden.

Formuliert man die bisherige Grenze an darmverfügbarer Stärke von ca. 1,5 kg als „Bedarfsempfehlung“, dann ergeben sich bei 1,2 kg Maisstärke und 0,3 kg

Abb.1: Anforderungen an Maissilage



erzwingen deshalb eine Grundfutterqualität von unter 220 g Rohfaser bzw. über 6,6 MJ NEL je kg Trockenmasse.

Die Erzeugung einer Maissilage mit einem definierten Futterwert ist kaum noch ein Problem. Die Grassilagen zeigen jedoch erhebliche Schwankungen und finden im Mittel bei ca. 24 % Rohfaser in der Trockenmasse einen Grenzbereich. Rein rechnerisch erfordert diese mittlere Grassilagequalität bereits Maissilageanteile von ca. 50 % in der Grundfüttertration. Die Grassilagen wurden deshalb allein in den letzten 3 Jahren um 10 %-Punkte zugunsten der Maissilage aus den sächsischen Grundfüttertrationen verdrängt. Um diesen Trend zu stoppen und gleichzeitig die positiven Effekte der Grassilagen mit den Vorteilen der Maisprodukte zu kombinieren, müssen

Getreidestärke am Dünndarm und unter Berücksichtigung der Strukturwirksamkeit der Ration annähernd die in der Abb. 1 dargestellte Anforderungen an Maissilage bzw. Kraftfutter. Es wird deutlich, dass bei zunehmenden Grassilageanteilen in der Ration der Stärkegehalt der Maissilagen steigen und höhere Mengen Mais auch im Kraftfutter eingemischt werden können. Die notwendige Stärkenanreicherung in den Maissilagen in Grünlandregionen sollte in erster Linie über den Maiszüchter und nicht über eine höhere Schnitfführung erbracht werden, um den Flächenbedarf für den Maisanbau zu begrenzen. So paradox es klingen mag: Die Maiszüchtung kann damit zur Existenzsicherung des Grünlandes in der Wiederkäuerfütterung beitragen.

Dr. Olaf Steinhöfel, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft



Welcher Mais bringt mehr Milch?

In einem 2-jährigem, französischem Gemeinschaftsprojekt von Züchtern, Beratern und Wissenschaft wurde die Auswirkung der Verfütterung von Maissilagen unterschiedlicher Verdaulichkeit bei Milchkühen untersucht. In praxisnah 2/2002 stellten wir Ihnen dieses Projekt vor, das 2. Jahr bestätigt bereits erkannte Trends.

Ziel des Versuches war die Leistung von Milchkühen zu überprüfen, die mit Silomaishybriden unterschiedlicher Verdaulichkeit und in Rationen mit sehr geringem Kraftfutterzusatz gehalten werden. Die drei verwendeten Maissorten haben etwa die gleiche Siloreife, unterscheiden sich aber in der Stärkeform aufgrund der Kornhärte. Bei der Prüfsorte T₁ handelt es sich um eine sehr verbreitete Körnermaissorte mit nur durchschnittlicher Verdaulichkeit, H₁ ist die führende Silomaissorte in Frankreich mit hoher Verdaulichkeit, H₂ eine Neuentwicklung mit hoher Verdaulichkeit und hoher Kornhärte.

Tab.1: Rationsanteile in %

1. Versuch	T ₁	H ₁	H ₂
Maissilage	77,6	77,7	78,6
Rapskuchen	13,3	13,3	13,3
Rapskuchen geschützt	7,6	7,6	6,8
Harnstoff- u. Min.zusatz	1,5	1,4	1,2
2. Versuch	T ₁	H ₁	H ₂
Maissilage	77,0	77,4	77,9
Rapskuchen	13,8	13,8	13,34
Rapskuchen geschützt	8,0	7,6	7,6
Harnstoff- u. Min.zusatz	1,2	1,2	1,2

Beim Versuch 1 (3 x 11 Kühe) wurde aufgrund zu später Ernte und Trockenstress Maissilagen mit über 35 % TS verfüttert. Beim Versuch 2 (3 x 18 Kühe) wurden Maissilagen wie angestrebt mit 35 % TS verfüttert. Die Rationen mit den Sorten T₁, H₁ und H₂ beim 1. und 2. Versuch wurden unterschiedlich mit Rapskuchen, Harnstoff und Mineralfutter ergänzt, um die Proteingehalte (89 g Protein/kg TM) und Mineralstoffgehalte anzugleichen. Im Energiegehalt sind die Rationen aufgrund der unterschiedlichen Sortenverdaulichkeit nicht gleich.

Großer Einfluss des Erntezeitpunktes

Die Milchproduktion in Versuch 1 war trotz höherer Futteraufnahme geringer als in Versuch 2! Auch die Gewichtszunahmen waren im Versuch 1 geringer als im Versuch 2, wobei keine gesicherten Unterschiede zwischen den Sorten auftreten. Da in Versuch 1 aufgrund später Ernte Maissilage mit deutlich über 35 % TS verfüttert wurde, unterstreicht dieses Ergebnis die Bedeutung des richtigen Erntezeitpunktes (optimal zwischen 32 – 33 %).

Die Energiewerte der Sorten H₁ und H₂ sind vergleichbar und jeweils höher als T₁. Dies wurde durch begleitende in vitro Analysen zusätzlich abgesichert. Trotz vergleichbarer Energiewerte sind Futteraufnahme und Milchleistung bei H₂ höher als bei H₁. Diese Rangfolge gilt auch beim Versuch 1 mit höherem TS-Gehalt. Gegenüber T₁ hat H₂ in beiden Versuchen eine höhere Futteraufnahme, produziert mehr Milch und bringt in Versuch 2 auch einen um 0,3 % höheren Eiweißgehalt.

Eine Erklärung für diese erhöhten Leistungen ist für französische Experten der starke Hartmaischarakter des Maisorns der Sorte H₂, der veränderte Abbauprozesse im Pansen mit sich bringt. Eine weitere Ursache kann die unterschiedliche Schmackhaftigkeit der Silage oder auch das unterschiedliche Häckselverhalten der Hartmaissorte H₂ sein.

*Ph. Brunschwig, Nationales Institut für Viehzucht, Angers, Frankreich, et al.**

Fazit

Die Sortenwahl sollte sich an betrieblichen Besonderheiten



(gras- oder maissilagebetonte Rationsgestaltung) und den klimatischen Bedingungen orientieren: Auf leichten und häufig unter Trockenstress leidenden Böden sollte die Sortenwahl auf robuste, stay-green Typen mit weitem Erntefenster setzen. Wird sehr viel Maissilage eingesetzt, sollten Stärkeform und Restpflanzenverdaulichkeit der Sorte stärker berücksichtigt werden, um Pansenübersäuerung gerade bei Hochleistungstieren zu vermeiden.

Lesen Sie den vollständigen Versuchsaufbau im Internet unter www.saaten-union.de

Tab.1: Versuch 1
(10 Wochen, 2000)

Mais	T ₁	H ₁	H ₂
TS (%)	37,3	39,3	37,4
Rohfaser (g/kg MS)	202	212	199
Stärke (g/kg MS)	346	282	309
dMO (%)	70,3	70,9	71,5
DINAG (%)	52,1	55,7	55,5
Aufnahme total (kg TM/T)	22,9	23,3	24,2
Milchmenge (kg/T)	26,4	27,7	28,1
Fett (g/kg)	41,2	41,8	41,2
Eiweiß (g/kg)	31,9	32,4	32,1
Gewichtszunahme (g/T)	444	365	395

Tab.2: Versuch 2
(10 Wochen, 2001)

Mais	T ₁	H ₁	H ₂
TS (%)	32,8	33,4	32,9
Rohfaser (g/kg MS)	215	204	200
Stärke (g/kg MS)	297	302	292
dMO (%)	67,4	68,8	69,3
DINAG (%)	50,2	51,5	52,7
Aufnahme total (kg TM/T)	21,3	21,5	22,0
Milchmenge (kg/T)	29,0	29,2	30,2
Fett (g/kg)	37,8	38,3	38,4
Eiweiß (g/kg)	31,1	31,5	31,3
Gewichtszunahme (g/T)	724	647	763

dMO = Verdaulichkeit Gesamtpflanze
DINAG = franz. Kenngröße für die Verdaulichkeit der Restpflanzenbestandteile, insbesondere der Zellwände.

Schmackhafter Eintopf

Wurde früher jede Kuh individuell ausgefüttert, so können die Tiere heute bei der zweiphasigen Fütterung und erst recht bei Total Mix-Rationen, kaum mehr selektieren - der „Eintopf“ muss so schmackhaft und hochwertig sein, wie die leckersten Stücke eines „Drei-Gänge-Menüs“! Dazu beitragen kann neben hohen Stärkegehalten auch eine hohe Zellwandverdaulichkeit.

Um gleichzeitig 25 kg Trockenmasse und 7,0 MJ NEL wiederkäuergerecht zu füttern, ist die Kenntnis der Inhaltsstoffe sowie deren Abbaudynamik unerlässlich. Das betrifft bei Silomais in erster Linie die Stärke, über deren verschiedene Fraktionen in den letzten Jahren viel geforscht und geschrieben wurde. Was ist zu tun, um die Qualität des Silomais weiter zu verbessern?

Minimumfaktor Zellwandverdaulichkeit

Nach dem Gesetz vom Minimumfaktor ist immer die nächste Hürde die begrenzende. Und dies ist bei Silomais nach der Stärkeoptimierung die Zellwandverdaulichkeit. Diese werden vor allem von Hochleistungstieren schlechter verwertet, die aufgrund ihres enorm schnellen Futterdurchsatzes Faserstoffe nicht mehr so gut aufschließen wie extensiver geführte Tiere.

Hinzu kommt, dass gerade in maislastigen Rationen die von

der DLG definierten „unkritischen Bereiche“ der Kohlenhydratversorgung weiter ausgereizt werden. Die Obergrenzen betragen je nach Leistung und Laktationsstatus:

- max. 200 – 250 g je kg T unbeständige Stärke + Zucker
- und max. 30 – 60 g je kg T beständige Stärke.

Größere Anteile unbeständiger Stärke wirken pansenversäuernd und hemmen mit der Deaktivierung der zelluloseabbauenden Mikroben die Verwertung der Zellwandfraktion zusätzlich. Auch die Effizienz der Bypass-Stärke nimmt mit zunehmendem Angebot ab: Wird sie bei geringer Dünndarmanflutung noch zu 90 % verdaut, so sinkt die energetische Effizienz bei über 1500 g Stärke im Darm auf unter 60 % und damit noch unter das Verwertungs-niveau im Pansen, (Matthé 2001).

Wichtig bei maislastigen Rationen

Je mehr sich also die Gesamtration den Grenzen der genannten Bereiche annähert, um so mehr verschiebt sich bei der Sortenwahl die Vorzüglichkeit hoher Stärkegehalte zugunsten einer hohen Zellwandverdaulichkeit. Das betrifft vor allem Milchviehhalter in klimatisch günstigeren Anbaulagen mit von Natur aus höheren Stärkegehalten und gleichzeitig sehr hohem Maissilageeinsatz und Betriebe mit einem hohen Anteil Getreidekraftfutter. Diese sollten bei der Maissortenwahl vorrangig auf die NDF-Verdaulichkeit achten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Stärkegehalte der Maissilagen in den letzten Jahren vielerorts um bis zu 5 % abs. erhöht haben! Eine ganze Reihe von Ursachen wirkt hier zusammen: stärkebetontere Sorten, frühere und dünnere Saaten, eine verringerte N-Düngung, höherer Schnitt und physiologisch spätere Erntetermine, wie sie heute mit Stay-Green-Sorten möglich sind.



Von jeder Prüfparzelle können Daten zur Zellwandverdaulichkeit gewonnen werden.

Bei der KNV-Sortenpositionierung spielt die Zellwandverdaulichkeit der Maissorten noch aus einem weiteren Grund eine wichtige Rolle: Die NDF-Verwertung ist bei Mais naturgemäß viel schlechter als die der physiologisch früher geernteten Grassilage. In Rationen mit hohem Maisanteil wirken sich deshalb Verbesserungen in der Zellwandverdaulichkeit relativ viel positiver aus als in Rationen mit mehr hochverdaulicher Gräser-NDF.

4 % Sortenunterschied

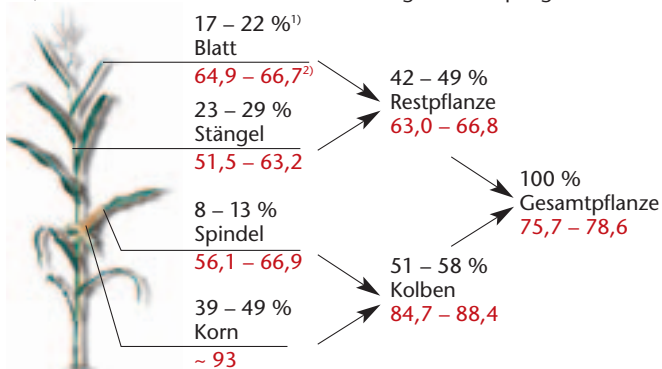
Um die Verdaulichkeitsunterschiede der Maissorten zu beschreiben, wurden bereits für einen früheren Beitrag (*praxisnah* 2/1994) die Ergebnisse mehrjähriger in vitro-Untersuchungen an einzelnen Pflanzenanteilen zusammengefasst (Abb.1). Die Ergebnisse sind heute noch aktuell¹⁾:

- Die Verdaulichkeitsunterschiede der Gesamtpflanze differieren zwischen den Maissorten um 3 %!
- Sortenunterschiede in der Restpflanzenverdaulichkeit bestehen in der Größenordnung von knapp 4 %, im Stängel und der Spindel steigen die Sortenunterschiede bis zu 10 %.

Die Gesamtverdaulichkeit einer Maissorte wird im wesentlichen also von zwei Einflussgrößen bestimmt, dem Korn/Restpflanzen-Verhältnis und der Restpflanzenverdaulichkeit.

Abb.1: Gewichtsanteil und Verdaulichkeit der Pflanzenfraktionen

Quelle: SAATEN-UNION nach Untersuchungen von Hepting '88 und '92



¹⁾ Gewichtsanteil in % an Gesamtpflanze

²⁾ in vitro Verdaulichkeit der organischen Substanz (in %)

¹⁾ Vereinfachend können Unterschiede im Kolbenanteil mit Unterschieden im Stärkegehalt gleichgesetzt werden. Die Beziehung zwischen Restpflanzen- und Zellwandverdaulichkeit ist weniger eng und nur wie hier im Mittel vieler Versuche herzustellen.

lichkeit.

Und was macht der Ertrag?

In Abb. 2 und 3 werden die Zusammenhänge mit neuerem Sortenmaterial in vergleichbarer Untersuchungsmethodik überprüft. Auch in diesem jüngeren Sortiment zeigt sich die angesprochene Qualitätsspreizung zwischen den Sorten und ebenso die Möglichkeit unterschiedlichster Qualitätskonstellationen (Abb. 2): So können hohe Kolbenanteile sowohl mit hoher wie auch sehr geringer Gesamt-

Ergebnis die negative Beziehung zwischen Ertrag und Kolbenanteil. Dagegen korreliert eine höhere Verdaulichkeit der Restpflanze eher positiv mit dem Energieertrag, Qualität und Leistung stehen bei diesem Merkmal nicht in Widerspruch! Diese Zusammenhänge sind erklärbar: Ein hoher Kolben- bzw. Stärkegehalt ist nur in Verbindung mit vergleichsweise weniger Restpflanze zu realisieren, während deren höhere Verdaulichkeit unmittelbar den En-



verdaulichkeit gepaart sein – ein hoher Stärkegehalt allein ist kein Garant für höchste Verdaulichkeit.

Eindeutig ist auch in diesem

ergieertrag verbessert. Hinzu kommen futterbauliche Vorteile: Denn Qualitätsunterschiede der Zellwand sind in hohem Maße genetisch bedingt, werden also im Gegen-

Abb. 2: Beziehung zwischen Kolbenanteil, Restpflanzenverdaulichkeit und Gesamtpflanzenverdaulichkeit

(Datenbasis 20 Genotypen-Test im Mittel von 5 Standorten '95–'97, Schlagheck '01)

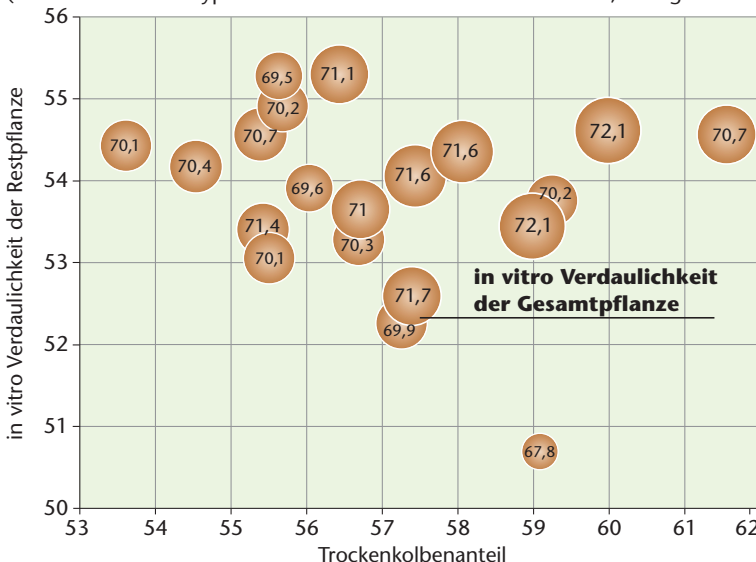
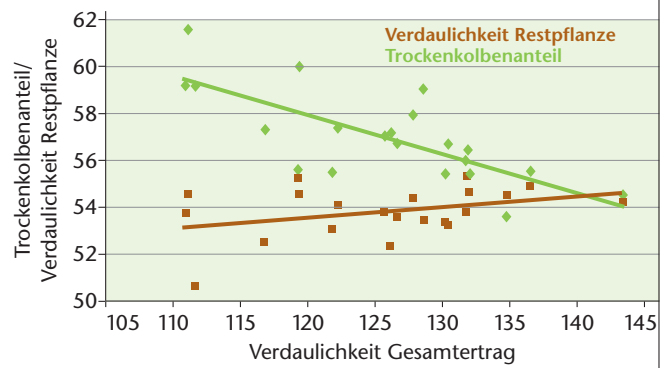


Abb. 3: Kolbenanteil und Restpflanzenverdaulichkeit in Relation zum Energieertrag

Datenbasis: 20 Genotypen-Test im Mittel von 5 Standorten 1995 – 1997, Schlagheck 2001



Anbaumanagement für optimale Silagequalitäten

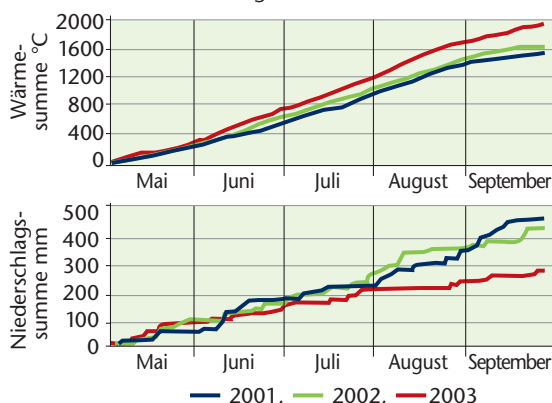
Die Anforderungen an Maissilage sind je nach Nutzungsrichtung für die jeweilige Klimaregion sehr unterschiedlich. Insbesondere bei der Bullenmast und bei der grassilagebetonten Milchviehration muss besonders auf den Stärkegehalt geachtet werden. Über ein entsprechendes Anbaumanagement (Aus-saatetermin, Erntetermin, Bestandesdichte, Erntetechnik) kann man diesen deutlich verbessern. Franz Unterforsthuber interpretiert die Ergebnisse der produktionstechnischen Versuche der SAATEN-UNION.

Die SAATEN-UNION untersucht seit vielen Jahren die Einflüsse der Produktionstechnik auf Ertrag und Qualität. Dabei wurden in den letzten drei Jahren jeweils 8 Sorten mit 2 Aussaat- und Ernteterminen und 3 Bestandesdichten geprüft.

Wie Abb.1 zeigt, waren die Jahre 2001 bis 2003 sehr unterschiedlich in der Temperatursumme und Niederschlagsverteilung. Vor allem der Jahrhundertssommer 2003 fällt mit extrem hohen Temperaturen und sehr knappen Niederschlägen aus dem Rahmen. Die Versuche wurden einen Monat früher als üblich beerntet und die Ergebnisse sind von Trockenheit zum Zeitpunkt der Kornfüllung (Juli/August) geprägt. Die Folge sind schlechte Stärkegehalte trotz sehr hoher, bis zu hoher TS-Gehalte in der Gesamtpflanze. Entsprechend sind im Vergleich zum Vorjahr höhere Zuckergehalte in der Restpflanze festzustellen. Die Energiedichte hat insgesamt darunter gelitten. Die meisten frühen Sorten konnten v.a. beim frühen Saattermin unter den besonderen Bedingungen des Jahres 2003, die den Anbau von Sorten im Reifebereich über S 300 zuließen, ertraglich nicht mithalten (s. Abb.2).

Abb.1: Niederschlags- und Temperatursummen 2001 – 2003

SAATEN-UNION Moosburg – Wetterstation Zurnhausen



Wie lässt sich der Stärkegehalt steigern?

In den drei geprüften Jahren beeinflusst die Saatzeit weniger den Energieertrag als vielmehr die Qualität und hier vor allem dem Stärkegehalt.

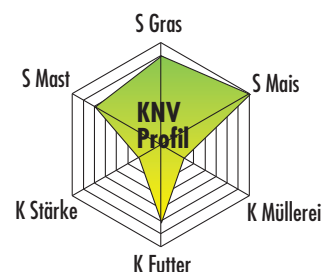
Saattermin - Frühe Saattermine sind eine wesentliche Voraussetzung für hohe Stärkegehalte, auch wenn unter guten Wachstumsbedingungen (Temperatursumme, Wasserversorgung) wie 2002 eine verspätete Aussaat teilweise kompensiert werden kann. Bei Notreife wie 2003 ist der Entwicklungsvorsprung der Frühsaat jedoch nicht mehr auszugleichen.

Spätsaaten in ungünstigen Anbaulagen verlangen Sorten mit früherer Störkeeinlagerung¹⁾, wie dies v.a. bei RAVENNA der Fall ist. In günstigeren Anbaulagen sollte allgemein auf leistungsfähige frühreifere Sorten wie ANJOU 219 zurückgegriffen werden.



Erntetermin – Die Störkeeinlagerung bestimmt den TS-Gehalt zur Ernte. Bei einigen Sorten findet auch bei 40 % TS in der Gesamtpflanze noch ein weiterer Zuwachs an Stärke statt. Diese sollten daher etwas später siliert werden, 34 bis max. 38 % stellen im Hinblick auf Silierbarkeit einen vernünftigen Kompromiss dar. Entsprechende Sorten für mittlere bis günstigere Lagen sind ASTOR (ca. S 250), PROFISTAR (ca. S 250), ATFIELDS (S 260) und ATTRIBUT (S 240). In den weniger günstigen Lagen gilt dies v.a. für ANJOU 219 (ca. S 220).

RAVENNA (S 210) hingegen lagert von allen Sorten die Stärke am schnellsten ein, passt in ungünstige Anbaulagen und kann bereits mit 30 – 33 % TS gehäckselt werden. Ähnliches ist mit späterer Reife für ASKAN (ca. S 220) festzustellen. Für APOSTROF (S 200) und TANGO (ca. S



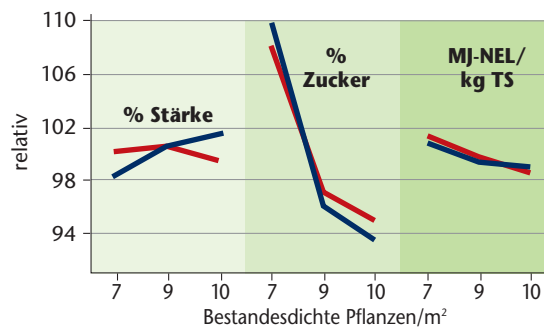
APOSTROF - Universell in der Silonutzung. Hohe Zellwandverdaulichkeit und gleichzeitig hoher Anteil langsam abbaubarer Stärke. Hoher Energiegehalt.

¹⁾Die Begriffe „früh“ und „spät“ beziehen sich in diesem Zusammenhang auf den Gesamt-TS-Gehalt

220) sollten wie bei MAGISTER (S 250) 32 – 35 % angestrebt werden.

Bestandesdichte - Interessanterweise kann in den Versuchen durch eine Reduzierung der Bestandesdichte kaum Verbesserung des Stärkegehaltes erreicht werden (Abb.3). 2003 trat sogar der gegenteilige Effekt ein. Anscheinend waren die Bedingungen für die Kolbenanlage noch gut. Die anschließende Trockenheit begrenzte den Massenzuwachs der Restpflanze, den eine höhere Pflanzenzahl normalerweise mit sich bringt, stärker als die Ausbildung der Kornzahl. Wie auch im Vorjahr ergibt sich die Verbesserung der Energiedichte bei niedriger Bestandesdichte durch deutlich höhere Zuckergehalte in der Restpflanze (Abb.3).

Abb.3: Einfluß der Bestandesdichte auf die Qualität SAATEN-UNION Moosburg 2002/2003



Fazit

Das Anbaumanagement beeinflusst die Silagequalitäten deutlich stärker als die Erträge. Voraussetzung für hohe Qualitätsansprüche sind

vor allem frühe Aussaatstermine.

Die Jahresunterschiede deuten darauf hin, dass bei zunehmender Wärmesumme (günstigere Lagen) mit höherer Bestandesdichte die besseren Erträge erzielt werden, ohne dass die Qualität leidet (Abb.4). In klimatisch weniger günstigen Regionen sollte die

Abb.2: Sortenspezifischer Einfluss der Saatzeit auf Ertrag und Qualität

SAATEN-UNION Moosburg 2003

	Aussaat	GJ-NEL/ha		dt/ha Stärke		MJ-NEL/kg TS		% Stärke		% Zucker		% TS	
		24.4.	6.5.	24.4.	6.5.	24.4.	6.5.	24.4.	6.5.	24.4.	6.5.	24.4.	6.5.
APOSTROF	S 200	95	96	96	97	6,49	6,37	101	100	99	97	46,8	41,2
RAVENNA	S 210	92	91	93	93	6,52	6,45	101	103	97	98	49,1	41,2
TANGO	ca. S 220	99	98	101	106	6,57	6,47	104	109	95	87	47,6	42,5
ANJOU 219	ca. S 220	104	106	107	107	6,61	6,49	105	102	98	100	43,0	37,7
ASKAN	ca. S 220	98	101	96	98	6,49	6,49	98	98	106	109	44,4	38,2
ASTOR	ca. S 250	105	101	102	95	6,44	6,38	96	94	100	108	41,7	35,9
PROFISTAR	ca. S 250	102	101	100	97	6,39	6,38	96	96	100	101	43,1	37,3
ATFIELDS	S 260	105	107	104	105	6,49	6,42	99	98	105	102	40,6	35,9
Mittel absolut		115,0	112,3	54,6	46,9	6,50	6,43	30,9	26,8	6,8	8,1	44,6	38,8

Die absolute Höhe der Merkmalsausprägung kann in diesen produktionstechnischen Versuchen nicht beschrieben werden, beachten Sie hierzu die regionalen LSV-Ergebnisse!

In günstigen Lagen bringen höhere Bestandesdichten mehr

Es wird viel über die richtige Höhe der Bestandesdichte diskutiert und die Empfehlungen gehen von 7 bis über 10 Pfl./m² sehr weit auseinander. Natürlich muss diese Frage sortenspezifisch gesehen werden, aber langer Wuchs heißt noch lange nicht niedrige Bestandesdichte. Aus diesem Grund hat die SAATEN-UNION unterschiedliche Sortentypen mit 3 Bestandesdichten geprüft, mit dem Ergebnis, dass jede der in den 3 Jahren geprüften Sorten mit etwa 9 Pfl./m² in Ertrag und Qualität gute Ergebnisse bringt. Geringfügige Abweichungen nach oben und unten sind jedoch sortenspezifisch zu erkennen. Geringere Bestandesdichten (ca. 7 – 8 Pfl./m²) sind ausreichend für MAGISTER, EFFEKT und PROFISTAR. Die Sorten TANGO, ASKAN, RAVENNA und ANJOU 219 sollten etwas dichter (ca. 10 Pfl./m²) gesät werden. Die Mehrzahl der Sorten – so auch ATFIELDS, ASTOR, ATTRIBUT, CABERNET und APOSTROF – sind mit 9 Pfl./m² unter den geprüften Standortgegebenheiten zu empfehlen. Bei Spätsaaten und auf Trockenstandorten sollte auf jeden Fall um eine halbe Pflanze dünner gesät werden.

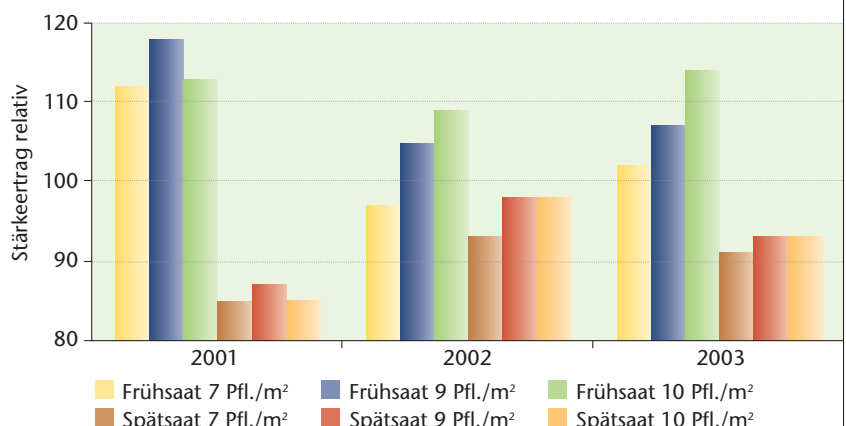
Aussaatstärke etwas reduziert werden.

Von einem qualitätsverbessernden Effekt durch Reduzierung der Bestandesdichte kann nach diesen Ergebnissen nicht generell gesprochen werden, jahresbedingte Einflüsse treten wesentlich stärker in Erscheinung.

Franz Unterforsthuber,
Fachberatung Süd- und Ostbayern

Abb. 4: Einfluss von Saattermin und Aussaatstärke auf den Stärkeertrag

SAATEN-UNION Moosburg Jahreseffekte 2001 – 2003



Pfluglos auch auf leichten Böden?

Auf schweren Böden und insbesondere nach Blattfrüchten werden die pfluglosen Bestellverfahren inzwischen in sehr großem Umfang angewendet. Die nicht-wendende Bodenbearbeitung lässt dann humose, gut durchwurzelte Bodenbereiche an der Oberfläche. Dadurch funktioniert die Saatbettbereitung mit erheblich geringerem Aufwand.

Auf leichteren Böden, insbesondere auf Sandböden, ist dagegen auch nach dem Pflug kaum Krümelungsarbeit erforderlich, um ein ausreichend feines Saatbett zu bekommen. Sandige Böden müssen in der Regel auch tief gelockert werden, um Dichtlagerungen im unteren Krumenbereich zu vermeiden.

Was bringt dann der Verzicht auf den Pflug?

Der Pflug lockert nicht nur tief,

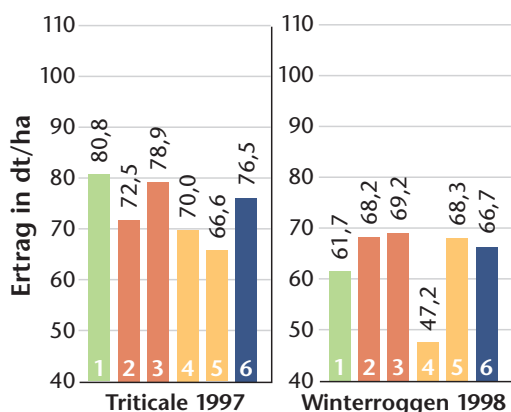
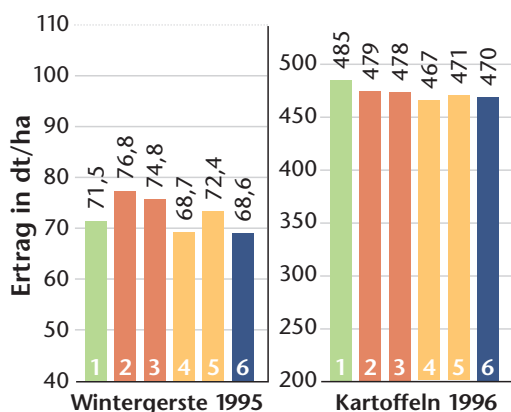
er wendet den Boden auch und versetzt dabei einen Erdbalken um 30 – 50 cm zur Seite. Hierzu ist erhebliche zusätzliche Energie gegenüber der alleinigen Auflockerung in gleicher Tiefe erforderlich. Aus diesem Grund kann also ein Grubber am gleichen Schlepper bei gleicher Lockerungstiefe etwa die doppelte Flächenleistung wie der Pflug erreichen, bedingt durch größere Arbeitsbreite und höhe-

sehr vielschichtige Fruchtfolge, wie sie zu den Bedürfnissen eines Mischbetriebes in dieser Region passt:

1994	Sommerraps
1995	Wintergerste
1996	Kartoffeln
1997	Triticale
1998	Winterroggen
1999	Silomais
2000	Wintergerste
2001	Winterroggen
2002	Mais



AMAZONE-Mulchgrubber Cenius



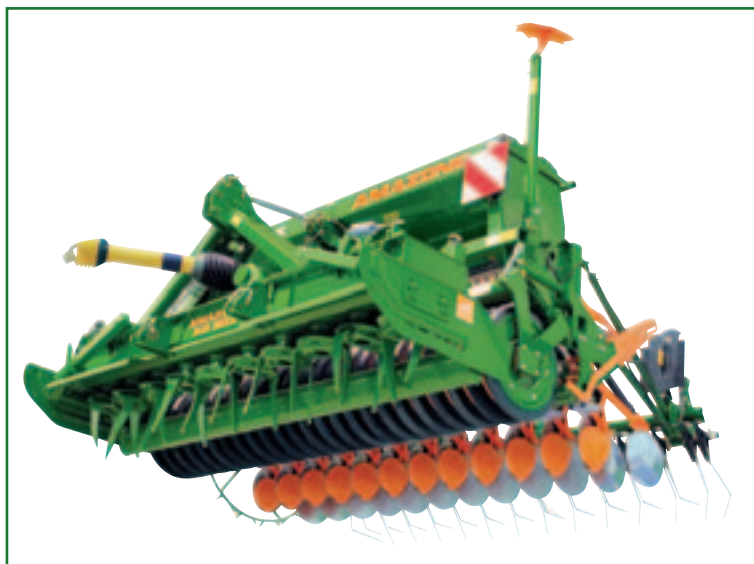
re Fahrgeschwindigkeit. Stroh an der Oberfläche reduziert auch die Winderosion. Die tiefe Spurenbildung wird durch die erhöhte Tragfähigkeit von gemulchten Böden ebenfalls erheblich verbessert.

Auf einem humosen Sandstandort im Raum Oldenburg stellt AMAZONE zusammen mit der Landwirtschaftskammer Oldenburg und dem regionalen Berater seit 1994 Versuche mit unterschiedlichen pfluglosen Bestellverfahren im Vergleich zum Pflug an. Die Niederschlagsmenge liegt in dieser Region zwischen 750 und 1000 mm/Jahr, die Wasserspeicherkapazität der Böden ist gering, da der Sandboden nur 24 Bodenpunkte aufweist. Angebaut wird eine

In dieser Fruchtfolge werden mit betriebseigenen Maschinen und Geräten der AMAZONEN-Werke die in Abb. 1 beschriebenen Versuche angelegt.

Die Erkenntnisse aus diesem 8-jährigen Versuch fasst Pflanzenbauberater Jan Juister wie folgt zusammen:

Pfluglose Bodenbearbeitung ist auch auf leichten, sandigen Standorten möglich. Im Durchschnitt über 9 Jahre ergeben sich also für Mulchsaat und Pflugsaat keine entscheidenden Ertragsdifferenzen. Der höchste Deckungsbeitrag wurde jedoch mit der Mulchsaat erzielt. Der Deckungsbeitrag war im Durchschnitt der Jahre um ca. 65€ höher als die betriebsübliche Variante. Interes-



AMAZONE-Säkombination: Kreiselgrubber, Keilringwalze, RoTec-Schare

sant ist auch der Unterschied der Pflugvarianten. Nur durch die bessere Rückverfestigung, den damit verbesserten Wasserhaushalt sowie die exaktere Ablagetiefe in der Variante 1, lag der Deckungsbeitrag um 40 € höher als in der betriebsüblichen Variante.

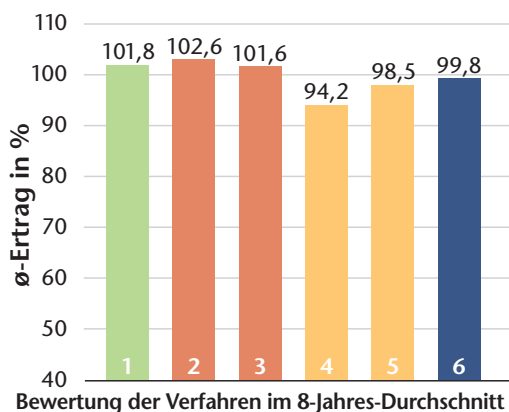
Probleme mit Krankheiten traten aufgrund der Fruchtfolge nicht auf.

für Veredelungsbetriebe.

Die Vorteile der Mulchsaat, wie bessere Befahrbarkeit der Böden, geringe Erosion und höhere Schlagkraft wurden schon erwähnt.

Insgesamt lässt sich sagen, dass auf guten Böden mit entsprechenden Ton-, und Humusgehalten eher auf tiefere Lockerung verzichtet werden kann als auf kritischen Standorten, z. B. auf Sandböden mit geringem Humusgehalt oder bei Staunässe.

Dieser sehr humusreiche Sandstandort ermöglicht zwar über mehrere Jahre den Verzicht auf tiefe Lockerung. Es besteht dann jedoch die Gefahr des allmählichen Humusabbaues.



Eine extreme Veränderung des Unkrautbesatzes fand nicht statt.

Nicht bewertet wurde die Arbeitszeitersparnis, die gerade auf den veredelungsintensiven Betrieben eine große Rolle spielt, sowie der an Bedeutung zunehmende geringere Dieselverbrauch in den konservierenden Bestellsystemen. In dem nicht bewerteten Effekt der Arbeitszeitersparnis liegt der am ehesten spürbare Gewinn der konservierenden Bestellsysteme

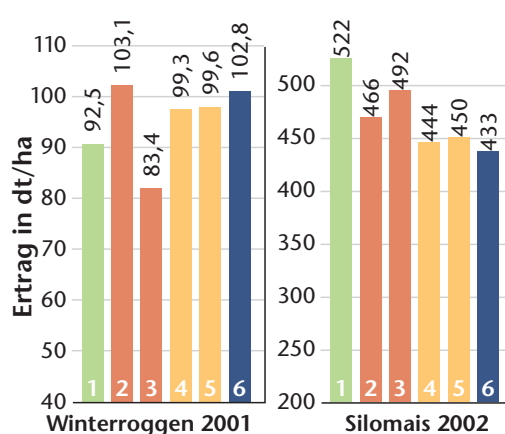
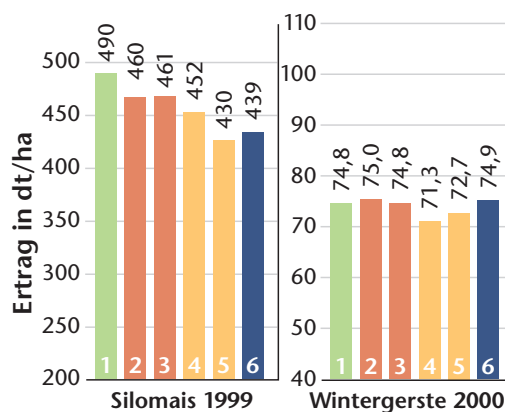
Langfristig sollte auch dieser Boden mit jährlich wechselnder Tiefe 10 – 25 cm gelockert werden. Auf das Wenden des Bodens kann man jedoch verzichten.

Für Mais ist die schnelle Bodenerwärmung im Frühjahr wichtig, so dass auch hier eine tiefe Lockerung im Frühjahr sinnvoll erscheint.

Der höchste Ertrag, der höchste Deckungsbeitrag und das ge-

ringste Ertragsrisiko ergeben sich somit für die Mulchsaat. Je geringer der Humusgehalt ist, um so wichtiger ist es, Dichtlagerungen mit einem Grubber wieder aufzubrechen. Somit ergibt sich also die höchste Ertragssicherheit und der beste Ertrag durch Einsatz eines mehrbalkigen Grubbers mit engem Zinkenabstand für gute Mischarbeit zur Stoppelbearbeitung und Grundbodenbearbeitung. Für Saatbettbereitung und Saat von Körnerfrüchten empfiehlt sich die Kreiselgrubber-Kombination mit Keilringwalze und RoTec-Schar.

Hude, den 30. September 2003
Bernd Gattermann



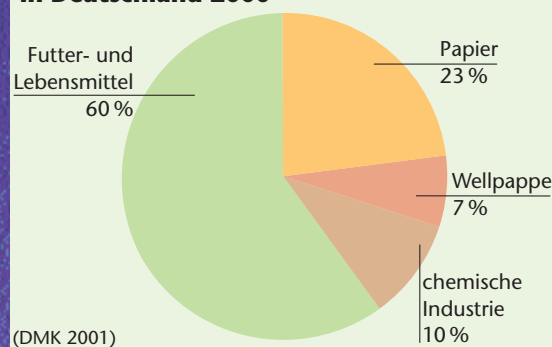
- 1 Pflugsaat: Spatenrollegge, Pflug, KG-Kombi aus Kreiselgrubber, Reifenpackerwalze, Drillmaschine
- 2 Mulchsaat: Spatenrollegge, KG-Kombi
- 3 Mulchsaat mit tiefer Lockerung: Spatenrollegge, Tiefenlockerer, KG-Kombi
- 4 Direktsaat: Primera-Direktsämaschine
- 5 Reduzierte Mulchsaat: Spatenrollegge, Primera
- 6 betriebsüblich: Spatenrollegge, Pflug, Säkombi-nation aus Rüttelegge, Packerwalze, Drillmaschine

Marktsegment mit Potenzial

Nach wie vor gehen über 50 % der deutschen Körnermaisernte in die Futtermittelverwertung. Doch nicht erst seit der BSE-Krise entwickelt sich der Absatzmarkt von Futtermitteln rückläufig. Dagegen wächst die Nachfrage für Mais zur Stärkegewinnung, wobei dieser Markt noch größtenteils vom Ausland bedient wird. Die Gründe für den relativ geringen Anteil von deutschem Mais an der heimischen Stärkeproduktion liegen zum einen an den regional begrenzten günstigen Witterungsbedingungen für eine qualitativ hochwertige Stärkemaisproduktion. Zum anderen fehlen häufig spezialisierte Marktpartner, die die Qualitätsanforderungen insbesondere in Bezug auf entsprechende Qualitätsmanagementsysteme erfüllen können.

Gegenwärtig wird Maisstärke zu etwa 60 % in der Nahrungs- und Futtermittelverarbeitung eingesetzt, während rund 40 % im chemisch-technischen Sektor, wie biologisch abbaubare Verpackungen, eingesetzt werden. Die Einsatzmöglichkeiten von Stärke im Non-Food-Bereich dürften insbesondere durch neuere Entwicklungen im Bereich biologisch abbaubarer Materialien weiter steigen. Derzeit geht noch der größte Teil der nicht im Lebensmittelbereich eingesetzten Stärke als Füllstoff in die Papier- und Pappeherstellung (Abb. 1).

Abb.1: Verwendung von Stärke in Deutschland 2000



Anforderungen der Stärkeverarbeiter

Die großen europäischen Stärkeverarbeiter stellen an ihre Körnermaislieferanten verschiedene Anforderungen, die sich sowohl auf das Produkt Körnermais (z.B. GMO-Freiheit, hohe Stärkeausbeute) als auch auf das Qualitätsmanagement und auf die kontinuierliche Lieferung einheitlicher Körnermaispartien beziehen. Lieferanten, die auf diesem international hart umkämpften Markt bestehen wollen, müssen zahlreiche Kriterien erfüllen.

Definierte Basisqualität

Gentechnisch veränderter Mais lässt sich derzeit in der europäischen Stärkeindustrie nicht unter-

bringen. Neben der GMO-Freiheit verlangen die Stärkeverarbeiter die Einhaltung der definierten Basisqualität:

- max. Feuchtegehalt 15 %,
- Bruchkornanteil < 4 %,
- Kornbesatz < 2 %,
- sonstiger Besatz < 2 %,
- kein nennenswerter Befall mit Fusarien- und Schimmelpilzen und
- keine Verunreinigung mit Schwermetallen und Pflanzenschutzmitteln.

Häufig werden von einzelnen Stärkeproduzenten Qualitätsanforderungen verlangt, die über die gesetzlich definierten Bedingungen hinausgehen (z. B. die Verwendung biologischer Verfahren zur Maiszüchlerkontrolle, Höchstwerte für Fusariumtoxine).

Hohe Stärkeausbeute notwendig

Die von den Stärkeproduzenten verlangte Qualität beinhaltet eine gute Trennbarkeit von Schale, Keimling, Gerüstproteinen und Stärke. Dabei muss die Stärkeausbeute möglichst über 85 % liegen. Faktoren, die die Stärkeausbeute von Körnermais beeinflussen sind:

• Sortenwahl

Für eine gute Verarbeitung mit hoher Stärkeausbeute eignen sich am besten großkörnige und stärkereiche Maissorten, die gut und gleichmäßig abgereift sind. Da mit der Korngröße der Anteil des Endosperms (Mehlkörper) überproportional zum Schalenanteil ansteigt, ist ein möglichst großes Korn vorteilhaft (siehe Tab.1). Das Endosperm besteht aus einem hornigen und einem mehligem Bereich. Das hornige Endosperm liegt unmittelbar unter der Schale, in diesem Bereich befinden sich relativ kleine, scharfkantige Stärkekörner, die in eine kompakte Proteinmatrix eingebettet sind und sich daher nur schwer vom Eiweiß trennen lassen. Diesem dünnen Ring aus hornigem Endosperm folgt nach innen das mehliges Endosperm, dieses besteht aus großen Stärkekörnern in vergleichsweise loser Verbindung. Die im mehligem Endosperm vorliegende Stärke ist daher erheblich einfacher zu gewinnen.

Bei Zahnmaistypen ist das hornige Endosperm überwiegend auf die Seitenflächen konzentriert, während es bei Hartmaistypen relativ gleichmäßig um das ganze Korn verteilt ist. Zahnmaistypen enthalten daher meist einen geringeren



Qualitätsmanagement

Immer mehr Stärkeverarbeiter fordern ein anerkanntes Qualitätsmanagementsystem von ihren Lieferanten. Stärkemaisersasser sollten möglichst nach dem QC-Standard zertifiziert sein. Der QC-Standard ist für die Stärkeindustrie von großer Bedeutung, weil der Absatz von Nachprodukten (Schalen etc.) an die meisten Futtermittelhersteller nur dann gewährleistet ist, wenn der Mais von QC-zertifizierten Lieferanten stammt.

Außerdem ist die Mehrzahl der Stärkehersteller nur an großen, einheitlichen Partien mit möglichst einheitlicher Qualität interessiert. Dabei verlangen die meisten Stärkeverarbeiter aufgrund geringer eigener Lagerkapazitäten über das ganze Jahr eine kontinuierliche Lieferung.

Lesen Sie den ausführlichen Beitrag von Dr. Hubert Sprich und Franz Utz unter www.saaten-union.de

Anteil von hornigem Endosperm und erzielen dadurch eine höhere Stärkeausbeute als Hartmaistypen. Darauf weisen auch Untersuchungen der ZG Raiffeisen hin. Der in der Regel höhere Gesamtstärkegehalt von Hartmais ist daher nicht mit hohen Stärkeausbeuten gleichzusetzen, weil ein Großteil der Stärke derzeit nicht aus dem hornigen Endosperm isoliert werden kann.

Tab.1: Einfluss der Korngröße

auf das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen sowie auf das Verhältnis von hornigem zu mehligem Endosperm

(mm) Korn-Durchmesser	Oberfläche/Volumen	Horniges Endosperm mehliges Endosperm
6	1 : 1,0	1 : 0,4
9	1 : 1,5	1 : 0,9
12	1 : 2,0	1 : 1,4
15	1 : 2,5	1 : 1,9

• Reifegrad

Unreifer Mais hat einen etwas geringeren Stärkegehalt und schlechter auskonfigurierte Stärkekörner, da der Mais erst bei der Abtrocknung des Kornes den Zucker in Stärke umwandelt. Hohe Zuckergehalte (> 2,5 %), wie man sie in unreifem Mais findet, vermindern die Stärkeausbeute und wirken sich erschwerend auf die Stärkegewinnung aus. Um eine möglichst gute Abreife zu gewährleisten, sind entsprechend günstige Maisstandorte, wie sie im südlichen Rheintal Badens vorhanden sind, vorteilhaft.

• Feuchtlagerzeit und Trocknung

Die für die Stärkeindustrie entscheidende Trennbarkeit der Stärke vom Gerüstprotein und damit letztlich die Stärkeausbeute wird ganz wesentlich von der Lagerzeit des Erntegutes bis zur Trocknung und der Trocknungstemperatur beeinflusst. So führen eine zu lange Feuchtlagerung (> 24 Stunden) und zu hohe Trocknungstemperaturen (> 100°C) zu Eiweißveränderungen, die die Stärkeausbeute deutlich senken (bis 15 – 20 %). Der Grad dieser schädlichen Eiweißveränderungen kann durch ein Schnellverfahren (PROMA-Test) bestimmt werden. Körnermais, der mehr als 48 Stunden bis zur Trocknung gelagert und zudem mit Temperaturen um 120°C getrocknet wurde, erreichte bei unseren Untersuchungen selten einen günstigen PROMA-Wert, unabhängig von der angebauten Sorte.

Steigende Nachfrage nach Maisstärke

Derzeit steigt das Interesse an Maisstärke, da Maisstärke billiger als Kartoffelstärke ist und Mais eine höhere Stärkeausbeute als Weizen hat, wobei insbesondere ein Wachstum der Nachfrage für Stärke im chemisch-technischen Sektor (Folien, Chemikalien, Papier, Pharmazeutika etc.) zu erwarten ist. Dadurch bietet sich der Landwirtschaft in den klimatisch günstigen Regionen des badischen Rheintals die Möglichkeit, Mais für die Verwendung in der Stärkeindustrie zu produzieren. Die Raiffeisen Zentralgenossenschaft Karlsruhe hat diese Entwicklung rechtzeitig erkannt und vermarktet bereits heute den überwiegenden Teils ihres Körnermaises an die Stärkeindustrie. Um den hohen Anforderungen der Stärkeverarbeiter bezüglich der Mais-Qualität entsprechen zu können, verfolgt die ZG Raiffeisen ein striktes Qualitätsmanagementsystem. Daneben beschäftigt sich die ZG Raiffeisen über ihr Produktionsmanagement mit der Identifikation von besonders geeigneten Körnermaissorten für die Stärkegewinnung. Hier erwiesen sich in ersten Untersuchungen für das Gebiet zwischen Lörrach und Karlsruhe insbesondere zahnmaisbetonte Typen mit einer Körnerreifezahl zwischen 240 und 290 als günstig, während Sorten mit einer Körnerreifezahl über 300 im allgemeinen eine schlechtere Stärkeausbeute erzielen.

Durch eine gezielte Züchtung in Richtung der Steigerung der Stärkeausbeute könnte zukünftig die Sortenwahl an Bedeutung gewinnen. Erste Neuzulassungen der SAATEN-UNION zeigen, dass in der Sortenwahl noch Potenziale zur Erhöhung der Stärkeausbeute liegen.

Langfristig wird sich die Qualitätsorientierung beim Körnermais im Hinblick auf die Stärkeverarbeitung für alle Beteiligten lohnen, insbesondere wenn klare vertragliche Vereinbarungen über die Menge und Qualität vom Erzeuger über die Genossenschaft bis hin zur Stärkeindustrie bestehen.

*Dr. Hubert Sprich und Franz Utz,
Raiffeisen Zentralgenossenschaft Karlsruhe*

Züchter prüfen für die Industrie

In der Trockenmüllerei wird der glasige Teil des Mehlkörpers zu Produkten verarbeitet, die fast ausschließlich für die menschliche Ernährung Verwendung finden: Cornflakes, Polenta, Bier, Kekse oder Snacks. Hierfür werden ca. 2,5 Millionen Tonnen Körnermais benötigt, das entspricht in etwa 8 % der gesamten europäischen Körnermaisernte (Abb.1).

genannten Maiscribs - die 15-20 % mehr Hominyausbeute bringen kann.

Die Untersuchung der Trockenmüllerei-Eigenschaften erfolgt beim französischen SAATEN-UNION Partner Mais Angevin-Nickerson durch routinemäßiges Screening der Inzuchtlinien und der Hybriden. Hierzu wird eine speziell entwickelte NIRS-Analysentechnik eingesetzt, die die Untersuchung auch einer

Die Proben, die entsprechend schonend getrocknet wurden, stammen aus den Erntejahren 2001 und 2002. Die Umweltbedingungen (Boden, Klima und Anbautechnik), der physiologische Ausreifegrad im Feld und die Trocknungsmethode waren für alle Sorten gleich. Die Sorte ASTOR zeigt deutlich ein sehr gutes Müllerei-Profil.

Mit der NIRS-Methode können praktisch alle für die Trocken-

Aus 100 kg Mais erhält man:

10 – 35 kg Hominy
45 – 55 kg Gries
(wenn keine Hominy gewünscht sind)
15 kg Maismehl
13 kg Maiskeimöl

Hauptziel der Trockenmüllerei ist es, eine hohe Gesamtausbeute im Maiswerk zu erzielen. Hierzu werden bevorzugt flint-dent Hybridtypen mit einem hohen Anteil an glasigem Endosperm eingesetzt. Für die Herstellung von großkörnigen „Mehlen“ (Hominy) werden reine Hartmaistypen (plata-mais) bevorzugt.

Bei der Verarbeitung wird eine gute Trennung von Mehlkörper und Keim einerseits und Mehlkörper und Schale andererseits angestrebt. Nur so können sehr reine Mehle mit großer Partikelgröße ermahnen werden. Die Trocknung muss so schonend wie möglich erfolgen, um Haarrissbildung und das Eindringen von Fetten in den Mehlkörper zu vermeiden. Deshalb zum Beispiel die Trocknung in den Maistrockengestellen - den so

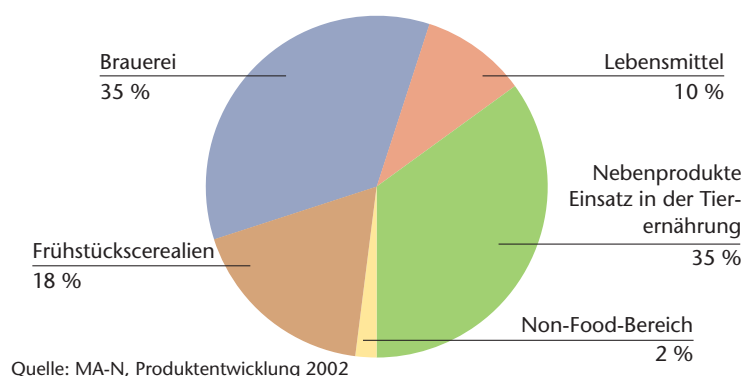
Abb.2: Die Kornqualität im Vergleich

	TKG	Spez. Gewicht (g)	% Körner mit Haarrissen	% Körner mit Schwebefähigkeit 1,25	% glasiges Endosperm	% Gesamtausbeute	% Hominies 4mm
ASTOR/ANJOU 249	283	78,1	72	73	52	67,1	15,7
VS Banguy	298	76,6	92	93	50	60,5	11,4
VS ATTRIBUT	295	76,4	85	93	51	60,1	10,4
VS PRESTIGE	275	76,8	80	94	46	59,5	8,7
Mittel 345 Sorten	287	77,0	77	91	45	58,0	10,5

sehr großen Anzahl von Ernteproben ermöglicht. Abb. 2 stellt diese Untersuchungen in Bezug auf Gesamtausbeute, Hominy-Ertrag und Glasigkeit des Korns an der neuen Hybride ASTOR A 249 im Vergleich zu 345 Sorten aus dem Praxisanbau in Frankreich dar. Neben der direkten Mühlenuntersuchung sind diese Ergebnisse eine Grundlage der KNV-Prüfung der SAATEN-UNION.

müllerei relevanten Kriterien gut vorhergesagt werden. Dies sind neben der **Gesamtausbeute** (60 – 75%) und der **Hominy-Ausbeute** (35 – 60%) vor allem der

Abb.1: Der Marktbereich Trockenmüllerei - Verwertungen



Anzeige

**KNV-GEPRÜFTER
MAIS BRINGT MEHR.**

ANJOU 219

ASTOR

ATFIELDS

KÖRNERMAIS

WEITERE INFORMATIONEN
WWW.SAATEN-UNION.DE

**SAATEN
UNION**
Züchtung ist Zukunft

Beschreibung der Mühlenprodukte :

Hominys: Große, stark glasierte Partikel mit einer Mindestgröße von 4 – 4,5 mm. Einsatz für Cornflakes Herstellung.

Grits: Glasige Partikel mit einer Größe von 1,5 – 2,5 mm, die insbesondere in der Brauereiwirtschaft verwendet werden.

Gries: Partikel von 0,3 – 1,5 mm die von der Extruder-Industrie zur Herstellung von Snacks und Keksen verwendet werden. Außerdem werden sie zur Herstellung von Polenta und Corn-chips eingesetzt. Im Non Food Bereich in der Papier-, Pharma- und Kosmetikindustrie.

Mehle: Partikelgröße kleiner 0,25 mm. Das Mehl wird bevorzugt für Saucen und Snackherstellung verwendet. Enthalten sind in dieser Fraktion aber auch die Nebenprodukte wie Schalen und Feinmehle, die beim Entkeimungsvorgang anfallen. Sie finden Anwendung im Tierfutterbereich und in der Non-Food Industrie.

• **Flotationstest** (Schwimmtest): Er misst das Gewicht der schwimmfähigen Körner in einer wässrigen Kochsalzlösung (NaCl) von 1,25 Dichte. Die aufschwimmenden Körner besitzen eine geringere Dichte aufgrund des geringeren Anteils an glasigem Mehlkörper. Je höher der Flotationswert desto weniger geeignet ist das Korn im Hinblick auf die Trocken-Müllerei.

• **Promatest:** Ein Test, der sowohl in der Stärkeindustrie, wie auch in der Trockenmüllerei Anwendung findet, um eine Aussage über die Trocknungsqualität zu erhalten. Ein kleiner Wert deutet auf eine schonende Trocknung hin.

Daneben besteht eine Vielzahl weiterer Anforderungen. Neben einer dunkelgelben bis orangefarbenen **Kornausfärbung** - vor

allem ohne schwarze Verfärbungen- werden große, runde Körner gewünscht. Diese erleichtern die Zerschlagung des Mehlkörpers in nur wenige, große Stücke. Homogene Korngrößen erleichtern die Einstellung der Mühle.

Der **Aschegehalt** korreliert gut mit dem Fettgehalt des Mehls, ein geringer Aschegehalt lässt auf eine hohe Gesamtausbeute schließen. **Haarrisse im Mehlkörper** verringern den mechanischen Widerstand und führen zu höheren Anteilen an unerwünschten feinen Partikeln. Der Anteil an Haarrissen wird sehr stark durch die Anbaubedingungen und die Trocknung bestimmt. Ebenfalls gewünscht ist ein geringer Anteil an **Bruchkorn und Verunreinigungen** (Abb. 3). Wichtig ist hierfür die gute Druschfähigkeit auch schon bei höheren Erntefeuchten. Festgestellt wird der Anteil intakter Körner aber auch der Anteil an Verunreinigungen durch zum Beispiel Spindelstücke. In der Regel weisen Hartmaishybriden eine bessere Druschfähigkeit

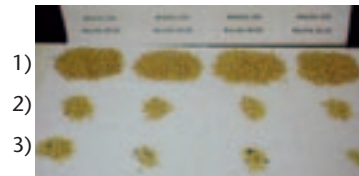


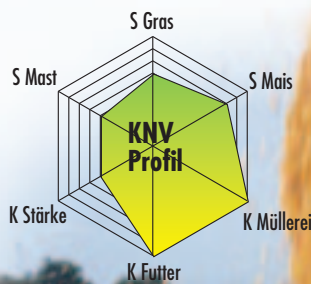
Abb.3: Druschfähigkeit ASTOR A 249

	Termin 1	Termin 2	Termin 3	Termin 4
	36,8%	36,5%	35,0%	34,0%
3) Verunreinigungen %	1,8	0,8	1,3	0,5
2) Bruchkorn %	5,7	3,8	3,9	1,6
1) Intakte Körner %	92,4	95,4	94,8	97,9

auf, insbesondere bei höherer Kornfeuchte. Allerdings gibt es hier auch erhebliche Sortenunterschiede die genetisch bedingt sind.

Nicht vergessen werden darf die Forderung nach einem möglichst geringen **Mykotoxingehalt**. Dieser kann durch starken Insektenbefall (Zünsler) und Kolbenfusarium gefördert werden. Hier spielen Korntextur und die Härte der Schale eine wesentliche Rolle für das Resistenzverhalten der Hybride.

Klaus Hasenclever, Produktmanager Nord-Europa und Produktentwicklung MA-N Frankreich



ASTOR - ideal für die Trockenmüllerei. Weitere Informationen in der KNV-Broschüre. Jetzt bestellen!



Pilzkrankheiten vorbeugen

Neben dem altbekannten Beulenbrand haben sich im Körnermaisbau weitere Krankheiten wie *Helminthosporium* und *Fusarien* (im Komplex mit *Pythium*, *Rhizoctonia* und *Schimmelpilzen*) und in sehr warmen Lagen auch **Kopfbrand** ausgebreitet. Für die *Fusarientoxine* Deoxynivalenol (DON), Zearalenon (ZEA) und Fumonisin B1 /B2 sind EU-Grenzwerte in Vorbereitung. Untersuchungen von Körnermaisproben aus den letzten Jahren belegen, dass zahlreiche Aufwüchse diese Grenzwerte, vor allem bei später Abreife und zünslergeschädigten Beständen überschreiten. Sofern nicht wirksame Vorbeugemaßnahmen getroffen werden, dürfte die Belastung mit Pilztoxinen die künftige Körnermaisvermarktung erschweren.

Pilze haben im Stoffkreislauf eine wichtige Abbaufunktion beim Recycling der organischen Substanz. Die meisten Pilze greifen bevorzugt totes oder geschwächtes Pflanzengewebe an. Spezialisten befallen auch gesunde Pflanzen, wenn sich deren Gewebe nicht durch Resistenzmechanismen schützen. Feuchtigkeit begünstigt alle Pilzaktivitäten insbesondere die Infektion der Wirtspflanzen durch die Pilzsporen. Aus diesen Eigenschaften können die wesentlichen Ansatzpunkte für die vorbeugenden Maßnahmen entwickelt werden:

Förderung der Verrottung der Ernterückstände

Durch sofortige Zerkleinerung und Zerkleinerung der Ernterückstände werden die Abbauprozesse beschleunigt und auf die vegetationslose Zeit konzentriert. Die Zerkleinerung geschieht am besten in einem getrennten Arbeitsgang unmittelbar nach der Ernte mit einem Strohmulcher der mit so genannten Y-Schlegeln ausgerüstet ist. Durch die Zersetzung des Strohs werden die Infektionsherde für alle Pilze, die mit den Ernteresten übertragen werden, beseitigt und es wird überdies noch der Maiszünslervermehrung vorgebeugt.

Optimierung des Wachstumsmilieus

Werden alle Wachstumsselemente günstig gestaltet, so entsteht kein unterernährtes, welkendes oder geschwächtes Pflanzengewebe. Zur Optimierung des Wachstumsmilieus zählt auch die Beseitigung von Strukturschäden und die Regulierung der Wasserverhältnisse sowie die Beeinflussung des Kleinklimas durch Anpassung der Bestandesdichte.

Sortenwahl

Im Genreservoir der Maiszüchtung sind in ausreichender Anzahl genetisch fixierte Resisten-

zen oder zumindest Toleranzen gegen die meisten Pilzkrankheiten vorhanden. Dies kann durch entsprechende Sortenwahl genutzt werden.

Kopfbrand

(*Sphacelotheca reiliana*)

Die Sporen werden mit dem Saatgut oder mit den Erntemaschinen übertragen. Auf befallenen Flächen bleiben die Sporen 5 Jahre infektiösfähig. Warme, trockene Frühjahrswitterung begünstigt die Infektion der Maispflanzen, die zwischen Keimlingsstadium und Achtblattstadium stattfindet. Der Schaden entsteht durch Umwandlung der Kolbenanlage in Kopfbrandsporenmasse.

Abb. 1: Kopfbrand



Quelle: Imgraben (Reg. Präs. Freiburg)

Als indirekte Bekämpfungsmaßnahmen kommen infrage:

- 5 Jahre Anbaupause für Mais auf Befallsflächen
- Sortenwahl; es gibt heute zahlreiche sehr tolerante Sorten
- Förderung des Jugendwachstums, nach dem Achtblattstadium ist keine Infektion mehr möglich.

Als direkte Maßnahme ist Beizung mit Flutriafol, in schwierigen Fällen auch Beizung und Granulatbehandlung mit Flutriafol wirksam.

Anzeige

**KNV-GEPRÜFTER
MAIS BRINGT MEHR.**
Besonders resistent gegen *Helminthosporium*:

BELGRANO
ZAMORA
ASTOR

KNV-MAIS

WEITERE INFORMATIONEN
WWW.SAATEN-UNION.DE

**SAATEN
UNION**
Züchtung ist Zukunft

Helminthosporium (Exserohilum turcicum)

Bei der Erstinfektion werden die Primärsporen aus infizierten Blättern und Ernterückständen auf den jungen Mais übertragen. Der „neue“ Mais darf dem „alten“ nie begegnen. Aus der ersten Infektion entwickeln sich Blutflecken etwa ab Zeitpunkt der Blüte. Aus diesen Blutflecken entstehen Sommersporen; diese können bei Feuchte, Wärme und Wind großräumig Maisbestände in weiterem Umfeld infizieren.

Der Schaden entsteht vor allem bei frühzeitigem Blattflächenverlust. Die wegen Assimilatmangel geschwächten Pflanzen brechen später häufig durch Folgebefall mit Fusarium, Rhizoctonia und Pythium zusammen.

Abb.2: Helminthosporium



Zur Vorbeugung kann empfohlen werden:

- Anbau unempfindlicher Sorten
- Förderung der Strohrotte im Vorjahr
- Förderung gesunden Wachstums
- Standortwahl (keine feuchten Senken und Waldränder)
- Optimieren von Bestandesdichte, Unkrautbekämpfung und Beregnung

Fusarium

Fusarien haben ein sehr breites Wirtspflanzenspektrum und greifen alle Wachstumsstadien der Maispflanze an.

Unter ungünstigen Auflaufbedingungen kann bereits der Keimling zerstört werden. Meist werden im Frühstadium der Maisentwicklung die Wurzeln aus befallenen Pflanzenresten des Vorjahres infiziert. Später erfolgt die Infektion auch über Verletzung am Stängel und am Kolben sowie an Fraßstellen des Maiszünslers.

Der Stängelbefall ist erst bei der Abreife sichtbar, wenn die Kohlehydratlagerung innerhalb der Pflanze beginnt. Der Stän-

gel vermorscht und färbt sich oberhalb des Knotens rosa, dabei treten häufig Komplexinfektionen mit Pythium und Rhi-

Abb.3: Fusarium



Da die Fusarien sehr breit angreifen, muss auch eine breite Vorbeugestrategie gefahren werden:

- sofortige Strohzerkleinerung nach der Ernte und Verrottungsförderung
- Schaffung günstiger Wachstumsbedingungen
- Zünslerbekämpfung
- kein Hinauszögern der Ernte, ggf. frühere Sorte wählen, sofortige Trocknung nach der Ernte, ggf. Verzicht auf Einlagerung befallener Kolben in den Trockenschuppen

Die einmal begonnene Fäulnis setzt sich dann nach der Ernte bei der Zwischenlagerung, vor der Trocknung aber auch bei Trocknung, im Maistrockenschuppen fort. Kolbenfäule tritt häufig im Komplex mit verschiedenen Penicilliumarten auf.

Fazit und Ausblick

Die Bedeutung der Pilzkrankheiten im Körnermais nimmt zu. EU-Grenzwerte sind in Vorbereitung. Diese Grenzwerte werden derzeit noch häufig überschritten. Vorbeugende Maßnahmen beinhalten die Förderung der Verrottung der Ernterückstände, die Verbesserung des Wachstums milieus, die Sortenwahl und im Falle Kopfbrand auch die chemische Bekämpfung. Fruchtfolge Maßnahmen sind bei Kopfbrand wirksam, dort sind 5 Jahre Anbaupause einzuhalten. Bei den übrigen Pilzkrankheiten ist Fruchtfolge als Vorbeugemaßnahme gegenüber der Verrottungsförderung von untergeordneter Bedeutung. Der Fusariumkomplex erfordert eine breit angelegte Abwehrstrategie. Dabei sind Feldhygiene und Sortenwahl die entscheidenden Maßnahmen.

*Hubert Hugger,
Regierungspräsidium Freiburg*

zoctonia und Wurzelzerstörungen auf. Die plötzlich fahlgrün werdenden Pflanzen lassen sich dann leicht aus dem Boden ziehen. Durch Trockenheit oder gleichzeitigen Befall mit Blattkrankheiten wie z.B. Helminthosporium wird das Problem verschärft.

Bei der Abreife kann es bei kühler Witterung und hoher Luftfeuchte zur massiven Kolbenfäule kommen. Aus Wurzel- und Stängelfäule befallenen Pflanzen dringen die Sporen in den Kolben und infizieren dort an den Ansatzstellen der Narbenfäden oder an der Ansatzstelle der Körner an der Spindel sowie an Zünsler- oder Vogelfraßstellen.

Was kann man aus dem Extremjahr lernen?

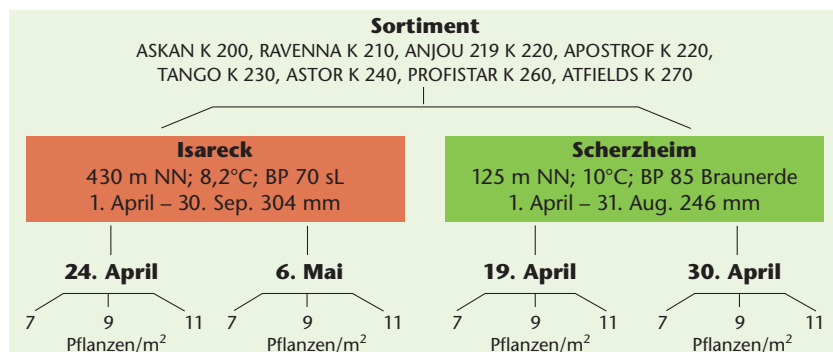
Im Hitzejahr 2003 wurden in der Praxis und den Versuchen bislang nicht bekannte Ernte-
feuchten erzielt. Bereits am 15. August konnte am SAATEN-UNION Versuchsstandort Scherzheim (Rheinebene) das Prüfsortiment (8 Sorten mit Reifezahlen von 200 – 270) mit 18,7 % Feuchte geerntet werden, wobei die frühesten Sorten Werte um 15 % erreichten. Im Rahmen der neuen Prüfbewertung K (Klima), N (Nutzung), V (Verwertung) der SAATEN-UNION wird der Interpretation der Ergebnisse in diesem Extremjahr besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Die extreme Trockenheit führte in der Praxis auf unberegneten Flächen zu Erträgen um 50 dt/ha. In Scherzheim lag der Durchschnittsertrag bei 75,6 dt/ha, wobei die Sorte ATFIELD (K 270) in einzelnen Varianten 96 dt/ha erzielte, was angesichts der kurzen Vegetationszeit von 4 Monaten noch ganz beachtlich ist. Am 2. Prüfstandort Isareck (Südbayern) brachte das gleiche Sortiment 30 dt/ha mehr auf die Waage.

11 Pflanzen/m² bringen höhere Erträge

Besonderes Augenmerk lag an den beiden Standorten Isareck und Scherzheim aber auf produktionstechnischen Fragen wie verschiedenen Saatzeiten und Bestandesdichten (Abb. 1). Auf den ersten Blick überrascht, dass im Schnitt der Sorten die Variante mit 11 Pfl./m² die höchsten Erträge erzielt. Die optimalen Aussaat- und Startbedingungen dürften zunächst entsprechend viele Kornanlagen ausgebildet haben. Die einsetzende Trockenheit reduzierte in erster Linie die Tausendkornmasse (TKM) und weniger die Anzahl Körner je Reihe. Hohe Pflanzenzahlen konnten somit in der Summe höhere Kornzahlen/m² und damit auch höhere Erträge aufweisen.

Abb. 1: Versuch Körnermais 2003



Fachberater Martin Munz erklärt das neue KNV-Konzept

Dabei reagierten die einzelnen Sorten recht unterschiedlich (Abb. 2). Im Vergleich zur mittleren Bestandesdichte von 9 Pfl./m² wurden bei ANJOU 219 (K 220) ganze 9 dt/ha weniger geerntet, wenn die Pflanzenzahlen auf 7 Pfl./m² zurückgenommen wurden. Die Sorte ATFIELD (K 270) dagegen kam mit den geringen Bestandesdichten besser zurecht. Die Neuzüchtung ASTOR (K240) konnte an beiden Standorten mit der hohen Bestandesdichte auch höhere Erträge erzielen, wobei der Ertragszuwachs auf dem Trockenstandort Scherzheim mit knapp 10 dt/ha besonders hoch ausfiel. Dies unterstreicht die besondere Trockentoleranz der Sorte.

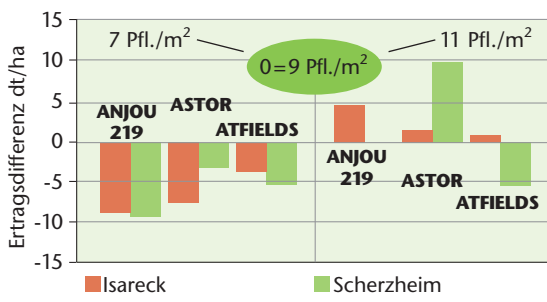
Späte Saat kostet Ertrag

Der Vergleich der beiden Aussaattermine bestätigt bisherige Erfahrungen, dass spätere Aussaaten im Ertrag abfallen. Auch hier gibt es sortenspezifische Unterschiede. Während ATFIELD die späteren Aussaattermine gut toleriert, reagiert ASTOR mit deutlicheren Ertragseinbußen. Auf dem hinsichtlich der Wasserversorgung günstigeren Standort Isareck zeigte der frühe Körnermais ANJOU 219 sogar leichte Mehrerträge, während die Spätsaat auf dem Trockenstandort Scherzheim zu Mindererträgen führte (Abb. 3).

Mehr Sicherheit in der Sortenwahl mit KNV

Die extreme Witterung im Jahr 2003 zeigte ein-

Abb.2: Einfluss der Bestandesdichte

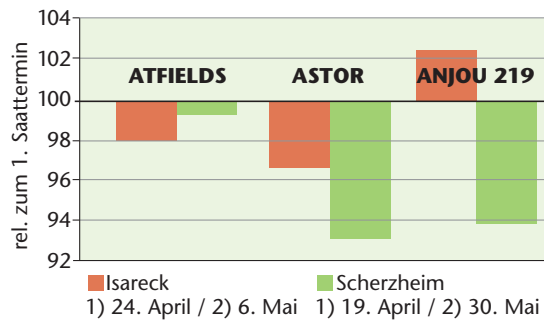


mal mehr, wie entscheidend für die Sortenwahl bei Mais die natürlichen Klima- und Standortgegebenheiten sind. Zwar ist nicht zu erwarten, dass wir so bald ein ähnliches Vegetationsjahr erleben werden. Dennoch benötigt der Landwirt fundierte Hinweise über die Besonderheiten der Sorten. Diese erhält er vielerorts immer weniger von offizieller Seite, da laufend Prüfkapazitäten reduziert werden. Hier setzt die neue KNV-Prü-

fung der SAATEN-UNION an, deren Ergebnisse in detaillierte Sorten- und Anbauempfehlungen münden. In einem zweiten Schritt wird gegenwärtig die Kornqualität untersucht, um auch hier sortenspezifische Wechselwirkungen aufzuspüren. Mehr dazu in der nächsten **praxisnah**.

Martin Munz,
Fachberatung Baden-Württemberg

Abb.3: Einfluss Spätsaat



Das Extremjahr 2003 forderte von den Sorten eine besonders hohe Trockentoleranz, wie sie z.B. die Sorte ASTOR in Scherzheim zeigte.

Auf der AGRITECHNICA dreht sich das Sortenrad



Drehen Sie in diesem Jahr auf der AGRITECHNICA am KNV-Sortenrad und gewinnen Sie Ihre optimale Maissorte. Nutzen Sie das einmalige Messeangebot und die KNV-Prüfung. KNV ist das neue Spezialkonzept Mais der SAATEN-UNION. Mit den geprüften KNV-Sorten können Sie sehr viel genauer als bisher die Maissorten finden, die optimal an Ihren betrieblichen Standort angepasst sind. Erleben Sie die KNV-Sorten und die Beratungsangebote der SAATEN-UNION vom 11. bis zum 15. November 2003 in Hannover in Halle 16, Stand 15A.

Außerdem bietet die SAATEN-UNION in diesem Jahr erstmals Individualberatung für Braugerstenanbauer. Übrigens nicht nur für deutsche Landwirte sondern auch für internationale Besucher ist die SAATEN-UNION ein lohnender Anlaufpunkt. Ein kompetentes Team für internationale Sortenfragen ist an allen Messetagen auf dem SAATEN-UNION-Stand.

Informieren Sie sich auf der AGRITECHNICA über die landtechnischen Neuentwicklungen, aber denken Sie daran: Ein Besuch bei der SAATEN-UNION lohnt sich in jedem Fall, denn neben guter Landtechnik bedarf es natürlich die leistungsfähigen Sorten für den erfolgreichen Ackerbau. Erfahren Sie im Dialog mit den Fachberatern der SAATEN-UNION, wie Sie mit neuen Sorten und angepasster Bestandesführung noch erfolgreicher produzieren. Die SAATEN-UNION freut sich auf Ihren Besuch.

Eine Bitte an unsere Leser!

Hintergrundinformationen zu Sorten sind heute so wichtig wie nie zuvor, allein schon aufgrund des raschen Sortenwechsels. Mit dieser **praxisnah-EXTRA** informieren wir Sie vertieft zu einzelnen Schwerpunktthemen rund um den Mais, schließlich gibt es hier viele wichtige neue Entwicklungen.

Diese Ausgabe erreicht auch maisanbauende Landwirte, die bisher nicht zu den Bezieher der regulären **praxisnah** gehören. An diese unsere Bitte: Wenn Sie über den Mais hinaus auch Interesse an anderen Fruchtarten haben und **praxisnah** regelmäßig erhalten wollen, rufen Sie uns an, mailen oder schreiben Sie uns, wir nehmen Sie dann in den Verteiler auf.

Die Redaktion

Tel 05 11/7 26 66-0

Fax 05 11/7 26 66-100

service@saaten-union.de

SAATEN-UNION Fachtagungsreihe

Wollen Sie aktuelle und nützliche Informationen zum zukunftsorientierten Ackerbau direkt vom Züchter? Interessieren Sie sich auch für Wetter- und Klimaentwicklungen? Dann merken Sie sich die Termine unserer Fachtagungsreihe vor!

12.01.04 Magdeburg

13.01.04 Mühlberg

14.01.04 Groitzsch

15.01.04 Neubrandenburg

16.01.04 Sternberg

19.01.04 Luckau

20.01.04 Wulkow

AKTUELL

Körnermais wird nicht ausreichen

Obwohl die Körnermaisflächen für die diesjährige Ernte in Deutschland um 22 % ausgedehnt wurden und im langjährigen Vergleich einen Höchststand erreicht haben, fällt die hiesige Körnermaisernte erheblich kleiner als im Vorjahr aus. Die verfügbaren Maismengen sind nach Einschätzungen von Experten sehr knapp und für die gesamte EU zeichnet sich ein Defizit ab. Bei den sehr festen Maispreisen deutet sich keine Entspannung an.

Die ursprünglichen Erwartungen an große Körnermaisernten wurden europaweit bereits frühzeitig revidiert. Ausgelöst von den schlechteren Ernteaussichten für Weizen zogen die Maispreise in Italien bereits im Juli spürbar an. Als sich in Frankreich absehen ließ, dass die Maisbestände nicht bis zur neuen Ernte reichen würden und sich die Befürchtungen über Trockenschäden häuften, schossen die Kurse für französischen Mais ab Mitte August kräftig in die Höhe. Anfang Oktober lagen die Forderungen für franz. Mais für November/Dezember bei über 170 €/t und damit fast 50 €/t höher als die Briefkurse Anfang Juli. Gingen die ersten Schätzung für die Maisernte in der EU noch von 42,5 Mio. t aus, erwarten Marktexperten inzwischen nur noch eine reine Körnermaismenge zwischen 29 und 30 Mio. t und somit 9 bis 10 Mio. t weniger als im Vorjahr. Für Frankreich gingen die letzten Schätzungen nur noch von einer Ernte von knapp 11 Mio. t (VJ: 16 Mio. t) aus.

Auch für Deutschland wurde die Prognose bei Körnermais zuletzt deutlich nach unten korrigiert. Gegenüber der ersten Ernteschätzung des BMVEL stuft der Deutsche Bauernverband die Erwartung um 24 % zurück und rechnete nur noch mit einer Körnermaisernte inkl. CCM von 2,64 Mio. t (siehe Tab.1). Neben den gesunkenen Erträgen, die in diesem Jahr mit 73 dt/ha gegenüber 93 dt/ha im Vorjahr deutlich abfallen, resultiert die niedrigere Ernte auch in der



umfangreichen Flächenumwidmung zugunsten von Silomais aufgrund der regional sehr schlechten Grundfuttersituation infolge des trockenen Sommers. In Sachsen und Brandenburg wurden nach der Schätzung des DBV sogar bis zu 80 % der Körnermaisfläche für die Gewinnung von Silomais genutzt. Erleichtert wurden den Landwirten die diesbezüglichen Entscheidungen durch die Doppelnutzungssorten, die sich zunehmender Beliebtheit erfreuen.

Inzwischen gehen Marktkenner von einem Körnermaisdefizit in der EU von bis zu 8 Mio. t Mais aus, das sich mit kleineren Einfuhren aus osteuropäischen Ländern nicht ausgleichen lassen wird. Importe von sogenannten „Yellow Corn“ aus den USA sind aufgrund dessen gentechnischen Veränderungen keine Alternative für die hiesige Stärke- und Gießindustrie sowie für die Mischfutterhersteller, da diese auf GMO-Freiheit be-

stehen. Lediglich Spanien und Portugal dürften einen Teil ihres Fehlbedarfs mit günstigem Drittlandsmais decken, da diese Länder nach einer Sonderregelung 2,5 Mio. t Mais mit niedrigen Zollsätzen importieren können.

Da der Bedarf von insgesamt 8 Mio. t Körnermais für die Stärkeindustrie und die Gießherstellung in Europa als feste Größe gilt, werden die verfügbaren kleineren Mengen höchstwahrscheinlich auf einen niedrigeren Verbrauch der Mischfutterindustrie hinauslaufen. In den Kraftfutterwerken wurde der Maiseinsatz bereits im Vorfeld und zu Beginn der neuen Ernte angesichts der sehr hohen Preise deutlich reduziert, aber für bestimmte Futter speziell im Geflügelbereich werden bestimmte Maisanteile benötigt. Da die Mischfutterindustrie ohne Überhangsbestände in die neue Ernte gestartet ist und sich künftig vermutlich nur aus dem vorderen Markt versorgen wird, zeichnet sich noch ein erheblicher Bedarf von dieser Seite ab. Mit einer Entspannung der hohen Maispreise wird daher kaum gerechnet, zumal sich die Stärkeindustrie im Rahmen von Mengenkontrakten lediglich die Rohwarensversorgung, nicht aber die Preise gesichert hat.

*Hermann Steffen, Korrespondent
des Ernährungsdienstes*

Lesen Sie auch den Beitrag „Marktpotenzial für Körnermais erst teilweise erschlossen“ von Herrmann Steffen auf unserer Homepage www.saaten-union.de

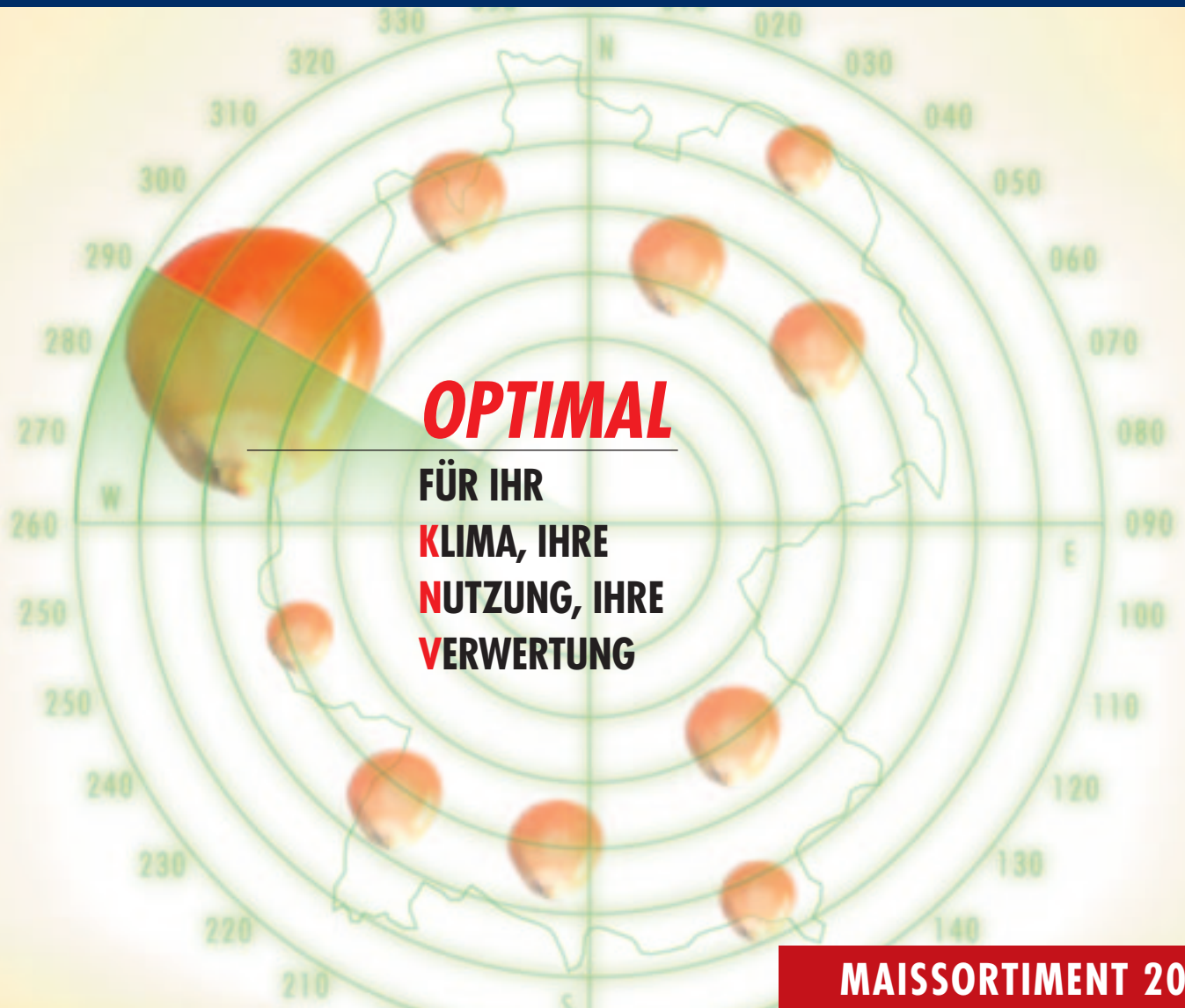
Tab.1: Körnermaisernte 2003 in Deutschland*

Schätzung des Deutschen Bauernverbandes, Bonn

Region	Anbau Körnermais und CCM in 1000 ha	davon Um- nutzung zu Silomais in %	Ertrag in dt/ha	Ernte- menge in 1000 t
Bayern	126	20	75	753
Niedersachsen	99	20	68	537
Nordrh.-Westf.	90	20	85	611
Baden-Württenb.	77	5	70	511
Sachsen-Anhalt	23	60	50	46
Brandenburg	18	70	35	18
Sachsen	15	80	45	14
Rheinland-Pfalz	8	13	70	49
Hessen	6	10	80	44
Thüringen	6	30	60	25
Mecklenbg.-Vorp.	5	10	65	29
insgesamt	473	23	73	2643

*ohne Schleswig-Holstein und Saarland

KNV-GEPRÜFTER MAIS BRINGT MEHR.



MAISSORTIMENT 2004

Das DMK empfiehlt, bei Mais insbesondere auf die individuelle Eignung der Sorte zu achten (DMK, 2003). Jede SAATEN-UNION Maissorte durchläuft deshalb die KNV-Prüfung und wird so für Ihr Klima, Ihre Nutzungsrichtung und Verwertung individuell ausgewählt. Das Saatgut ist optimal auf Ihre Anforderungen abgestimmt. Damit Sie Ihr Anbauziel sicher erreichen. Unsere Fachberater empfehlen Ihnen gern Ihre ideale Sorte und geben Ihnen Tipps von der Saat bis zur Ernte. KNV-geprüfter Mais bringt mehr.

WEITERE INFORMATIONEN IM INTERNET
WWW.SAATEN-UNION.DE

**SAATEN
UNION**
Züchtung ist Zukunft

H 43969

praxisnah

extra

Züchtung

Produktion

Verwertung

KÖRNERMAIS

MARKTBERICHT

Körnermais wird
nicht ausreichen

S. 1

KNV-VERSUCHE

Was kann man aus
dem Extremjahr
lernen?

S. 2 – 3

GESUNDHEIT

Pilzkrankheiten
vorbeugen

S. 4 – 5

KNV-TROCKEN- MÜLLEREI

Züchter prüfen für
die Industrie

S. 6 – 7

KNV-STÄRKEINDUSTRIE

Marktsegment mit
Potenzial

S. 8 – 9

ACKERBAU-KONZEPT

Pfluglos auch
auf leichten Böden?

S. 10 – 11

Schwerpunktheft
KÖRNERMAIS