



Mais

Seine Rolle im
Ökologischen Landbau

Vorwort

Ökologischer Landbau mit Silo- und Körnermais

Der Markt für Öko-Produkte hat in den letzten Jahren europaweit eine erhebliche Ausweitung erfahren und sich aus einer Nische zu einem Marktsegment im Lebensmittelhandel entwickelt. Die ökologisch bewirtschaftete Fläche in der EU hat sich seit 1990 etwa versiebenfacht, dennoch werden weniger als zwei Prozent der Fläche nach den Kriterien des Ökolandbaues bewirtschaftet. Anfang 2001 betrug der Anteil der in Deutschland von Öko-Bauern bewirtschafteten Betriebe 2,93 %, der Anteil landwirtschaftlicher Nutzflächen 3,2 %. Gegenüber dem Vorjahr bedeutet das eine Zunahme von 22 % bzw. 21 %. Eine besondere Förderung erfährt der Öko-Landbau seit 1993 durch die EU-Verordnung 2078/92, die im Zuge der EU-Agrarreform von 1992 flankierende „Maßnahmen zur Förderung umweltgerechter und den natürlichen Lebensraum schützender landwirtschaftlicher Produktionsverfahren“ umfasst.

Das Marktvolumen von Öko-Produkten wird von Markt-Experten derzeit auf ca. 4 Mrd. DM in Deutschland geschätzt, ein Volumen von 30 Mrd. DM (entsprechend ca. 12 % Marktanteil) wird

für realisierbar gehalten. Ob dieses gewaltige Wachstum in den nächsten 10 Jahren erreicht werden kann, wird von einer Veränderung des Verbraucherverhaltens weitgehend bestimmt und ist damit sehr schwer zu prognostizieren. Durch die BSE-Krise und die dadurch politisch eingeforderte „Agrarwende“ ist zweifellos ein Schub in Richtung Öko-Landbau ausgelöst worden. Ob dieser langfristig stabil ist, wird von Marktkennern stark hinterfragt.

Mais ist eine Futterpflanze mit hoher Energiekonzentration in der Gesamtpflanze und besonders in den Körnern. Daraus resultiert seine universelle Einsatzfähigkeit in entsprechend aufbereiteter Form in der Rindvieh-, Schweine- und Geflügelhaltung. Einige Öko-Betriebe haben den Maisanbau bereits in die praktische Futterproduktion integriert, viele haben aber auch erhebliche Probleme hinsichtlich der Anbausicherheit im Öko-Landbau, da auf Herbizide und mineralische N-Düngemittel verzichtet werden muss. Gefragt sind produktionstechnische Strategien und Praxisempfehlungen für den erfolgreichen Anbau von Öko-Mais.

Lange vor dem ersten BSE-Fall in Deutschland hat das Deutsche Maiskomitee e. V. (DMK) auf die

wachsende Bedeutung des Ökolandbaues reagiert und eine Arbeitsgruppe initiiert, die sich mit Fragen des Maisanbaues und der Verwertung in Öko-Betrieben beschäftigt.

Mit dieser Broschüre soll insbesondere ökologisch wirtschaftenden Landwirten ein Leitfaden für den erfolgreichen Anbau und Einsatz von Silo- und Körnermais in ihren Betrieben an die Hand gegeben werden.

Prof. Dr. Norbert Lütke Entrup
DMK-Vorsitzender
und kommissarischer Leiter
der Arbeitsgruppe
„Ökologischer Landbau“

Impressum:

Herausgegeben von: Deutsches Maiskomitee e.V.
Clemens-August-Str. 54
53115 Bonn
Telefon: 0228-26 59 25
Telefax: 0228-26 58 63
E-Mail: dmk@maiskomitee.de
Internet: www.maiskomitee.de

Redaktion: Dr. Helmut Meßner
Dipl.-Ing. agr. Petra Spingler
Deutsches Maiskomitee e.V.
Bonn 2001

Auflage: 5000

Schutzgebühr: 2,90 €

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 2

**Welche Restriktionen ergeben sich durch
Richtlinien und Verordnungen?** 6
Jürgen Heß und Rüdiger Graß, Witzenhausen

**Hohe Ansprüche an Produktionstechnik
und Anbaustrategie.** 12
Matthias Benke und Reent Martens, Oldenburg

**Mechanischer Pflanzenschutz –
Hacke und Striegel gehören
zur Grundausstattung** 18
Jürgen Debruck, Bernburg

**Gestaltung und Bewertung
von Futterrationen mit Mais** 24
Robby Andersson, Osnabrück

Bildnachweis:

AgroConcept: 6, 11, 12, 13, 18, 30
Andersson: 25, 27, 28
BASF: 23
Benke: 16
BLBP: 14
Debruck: 19, 20, 21, 22
DMK: Titel, 7, 9, 10, 15, 23, 24, 26, 29
Heß, Graß: 8

Welche Restriktionen ergeben sich durch Richtlinien und Verordnungen?

Aus Sicht der Tierernährung hat der Mais im Ökologischen Landbau ganz eindeutig seine Berechtigung, denn Fruchtfolgen im Ökologischen Landbau sind in der Regel durch einen hohen Anteil an Feldfutterleguminosen gekennzeichnet. Daraus resultieren häufig Eiweißüberhänge in den Futterrationen. Diese können gut durch die Integration von Silomais als energiereichem Grundfutter im Rindviehbereich ausgeglichen werden. Außerdem kann Körnermais in entsprechenden Varianten (CCM, LKS) gut als Kraftfutter in der Schweinehaltung Verwendung finden.

Aus Sicht des ökologischen Pflanzenbaus wird der Maisanbau aufgrund ökologischer und anbautechnischer Probleme wie Nitrat- auswaschung, Bodenerosion, schwierige Unkrautregulierung und der häufig bei ungünstigen Bodenverhältnissen durchzuführenden Ernte allerdings auch kritisch betrachtet. Gleichwohl gibt es heute bereits eine Vielzahl ökologisch wirtschaftender Betriebe, die

den Mais in ihre Fruchtfolgen integriert haben. Bereits im Jahre 1998 waren es einer Hochrechnung zufolge ca. 5.000 ha Mais, die in Deutschland nach den Richtlinien des Ökologischen Landbaus angebaut wurden. Die Fläche dürfte zwischenzeitlich weiter deutlich angestiegen sein, ein Trend der sich bei erfolgreicher Umsetzung der angestrebten Ausweitung des Ökologischen Landbaus weiter fortsetzen wird.

Der Ökologische Landbau zeichnet sich durch präzise, kontrollierbare und kontrollierte Richtlinien und Vorschriften aus, die die pflanzliche und tierische Erzeugung sowie die Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte regeln. Dazu gehört auch der Verzicht auf leichtlösliche Minereraldünger, chemisch-synthetischen Pflanzenschutz sowie gentechnisch veränderte Pflanzen und

Tiere. Es stellt sich somit die Frage, ob neben den genannten ökologischen und anbautechnischen Hindernissen für den Maisanbau im Ökologischen Landbau weitere durch die Richtlinien des Ökologischen Landbaus entstehen.

Den übergeordneten Rechtsrahmen für den Ökologischen Landbau in Europa stellt die EU-Verordnung 2092/91 inklusive der dazugehörigen Nachfolgeverordnungen dar, die für alle Betriebe des Ökologischen Landbaus in Europa unabhängig vom Anbauverband gültig sind. Darüber hinaus gibt es von den verschiedenen Anbauverbänden (Bioland, Demeter, Naturland etc.) z.T. über diese Verordnung hinausgehende eigene Richtlinien mit strengeren Auflagen. Nachfolgend wird die Kompatibilität des Maisanbaus mit den Richtlinien des Ökologischen Landbaus dargestellt und diskutiert.

Saatgut und Pflanzenschutz

In der EU-Öko-Verordnung ist die Verwendung von Saatgut aus anerkannter ökologischer Erzeugung vorgeschrieben (Art. 6, Abs. 1c). Da eine Erzeugung zertifizierten Öko-Saatgutes nicht binnen



weniger Jahre aufgebaut werden kann, hat die EU entsprechende Übergangszeiträume beschlossen. Eine Ausnahmeregelung für den Bezug konventionell erzeugten Saatgutes bei Nichtverfügbarkeit von Bio-Z-Saatgut besteht zunächst bis zum 31. Dezember 2003. Seit dem Anbaujahr 2000 wird ökologisch vermehrtes Öko-Z-Saatgut auch für Mais angeboten – wenn auch nur bei wenigen Sorten. Nur wenn aufgrund des Mangels an Saatgut aus anerkannt ökologischer Vermehrung solches nicht bezogen werden kann, darf auf ungebeiztes konventionelles Saatgut zurückgegriffen werden (Art. 6, Abs. 3a). Über Verfügbarkeit bzw. Nicht-Verfügbarkeit informieren sogenannte Saatgutkoordinierungsstellen (z.B. www.agrarinfo.rlp.de/pflanzenbau). Insofern stellt diese

Seit dem Anbaujahr 2000 ist ökologisch vermehrtes Saatgut für Mais verfügbar

Im ökologischen Maisanbau ist der Einsatz von Hybridsorten erlaubt





Der gezielte Anbau von Leguminosen (hier Mais nach Wintererbsenvorfrucht) trägt zur Stickstoffversorgung bei

Regelung kein echtes Hindernis, wohl aber eine Einschränkung für den Maisanbau im Ökologischen Landbau dar.

Grundsätzlich empfiehlt sich eine zeitige Saatgutbestellung, da ökologisch vermehrtes Saatgut in der Regel irgendwann vergriffen und ungebeiztes konventionelles nur bei zeitiger Bestellung als Ersatz verfügbar ist. Der Einsatz gebeizten konventionellen Saatgutes hat in der Regel die Aberkennung des Maisschlages und die Verpflichtung, mit dem Schlag erneut in die Umstellung zu gehen, zur Folge.

Die Richtlinien schreiben ferner vor, nach Möglichkeit für die pflanzliche Erzeugung kein Hybrid-

saatgut, sondern sog. Landsorten zu verwenden (Demeter, Art. 6.1; Bioland, Art. 2.6.1). Allerdings besteht für den Maisanbau eine Ausnahmeregelung, da es ohnehin nur Hybridsorten gibt.

Die EU-Bioverordnung wie auch die Richtlinien aller Bio-Anbauverbände schließen den Einsatz gentechnisch veränderten Saatgutes explizit aus. Bei der Sortenwahl und dem Saatgutbezug muss daher darauf geachtet werden, dass das Saatgut weder gentechnisch verändert noch durch gentechnisch verändertes Saatgut verunreinigt worden ist. Die Verwendung von gentechnisch verändertem Mais hätte zumindest das Verbot der Verwendung des Erntegutes, mög-

licherweise aber auch härtere Konsequenzen zur Folge.

Derzeit stehen in der Gentechnik Herbizidresistenz bei Mais und Resistenz gegen den Maiszünsler zur Diskussion. Da der Einsatz von chemisch-synthetischen Herbiziden durch die Richtlinien des Ökologischen Landbaus ohnehin ausgeschlossen ist und für die Bekämpfung des Maiszünslers mit dem Einsatz der Trichogramma-Schlupfwespe eine sehr wirksame Methode zur Verfügung steht, kommt ein Einsatz gentechnisch veränderter Sorten derzeit nicht in Betracht. Erst wenn der Züchtungsfortschritt im Hinblick auf den Ertrag an neue gentechnisch veränderte Sorten gekoppelt ist, wird dieses Problem relevant.

Nach der Aussaat muss darauf geachtet werden, dass die Gefahr des Vogelfraßes aufgrund der fehlenden Beizung erhöht ist. Daher müssen entsprechende Maßnahmen ergriffen werden, um die jungen Maispflanzen zu schützen: Vogelscheuchen, Knallscheuchen, Greifvogelattrappen, Flatterbänder, Blaufärbung des Saatgutes, pflanzliche Beize usw.. Generell ist im Ökologischen Landbau ein späterer Saattermin empfehlenswert, da aufgrund der wärmeren Bodentemperatur eine schnellere Keimung und Jugendentwicklung ermöglicht und dadurch sowohl dem Vogelfraß als auch möglichen Auf- laufkrankheiten entgegengewirkt wird. Ein in diesem Zusammenhang interessanter Aspekt ist, dass

die jungen Maispflanzen bei Mulch- bzw. Direktsaat durch das abgestorbene Pflanzenmaterial der Vorfrucht vor Vogelfraß besser geschützt sind. Hier hat der Ökologische Landbau noch ein Entwicklungspotential.

Fruchtfolge und Düngung

Mais zeichnet sich durch eine hohe Selbstverträglichkeit aus, was im konventionellen Anbau in manchen Anbauregionen dazu führt,

Das Ausbringen von Untersaat gehört zu den boden- und pflanzenschützenden Maßnahmen



dass der Mais in Monokultur angebaut wird. Ein solches Anbauverfahren ist im Ökologischen Landbau nicht möglich, da die EU-Öko-Verordnung ebenso wie die Richtlinien aller Anbauverbände die Gestaltung mehrgliedriger Fruchtfolgen zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, der Sicherung der Erträge und zur Regulierung von

Krankheiten und Schädlingen vorschreiben (EU-Verordnung 2092/91, Art. 5.1.1 Abs. 3; Bioland, Art. 2.3; Naturland, Art. 2; AGÖL, Art. III.1.3).

Probleme für den Maisanbau können sich aufgrund der Vorschriften für die Düngung ergeben. Die EU-Verordnung schreibt vor, dass bezogen auf den Gesamtbetrieb in Abhängigkeit von der Viehhaltung und des reglementierten Düngerzukaufs maximal 170 kg N/ha gedüngt werden dürfen. In einigen Verbandsrichtlinien wird der Maximalwert für die N-Zufuhr über die organische Düngung aufgrund der Viehbesatzdichte mit 1,4 Dungeinheiten (DE) je ha festgeschrieben, was einer Zufuhr von max. 112 kg Stickstoff je ha entspricht. Die Differenz könnte durch den Zukauf zugelassener Düngemittel ausgeglichen werden, die i.d.R. jedoch kaum verfügbar und meist sehr teuer sind, so dass ein solcher Zukauf in der Praxis nur sehr selten erfolgt. Ferner liegt die Viehbesatzdichte der meisten Be-

triebe deutlich unter der genannten Größe, so dass die Differenz zwischen N-Bedarf für einen guten Maisertrag (180-200 kg/ha) und tatsächlicher N-Zufuhr noch steigt. Daher bleibt nur die Möglichkeit, diese Versorgungslücke über den gezielten Anbau von Leguminosen als Vorfrucht zu verringern, deren Residualstickstoff dem Mais über ein entsprechendes Bodenbearbeitungsmanagement zur Verfügung gestellt werden kann. Dabei konkurriert der Mais mit Verkaufsfrüchten wie Weizen um eine gute Fruchtfolgegestaltung. Oft bleibt ihm dann nur eine schlechtere Stellung in der Fruchtfolge mit der Folge von, im Vergleich zum konventionellen Anbau, geringeren Ertrags-erwartungen.

Unkrautregulierung

Die Fruchtfolge spielt außer beim Nährstoffmanagement auch bei der Unkrautregulierung eine große Rolle. Auf die Unkrautproblematik wird an anderer Stelle näher eingegangen (s. Beiträge M. Benke, R. Martens und J. Debruck).

Schlussbetrachtung

Aufgrund einer in der EU-Ökoverordnung festgelegten, bis zum 31. Dezember 2003 geltenden Ausnahmeregelung für die Verwendung ungebeizten konventionellen Saatgutes, im Falle der Nichtverfügbarkeit von ökologisch vermehrtem, wird die Sortenwahl



bei Mais im Ökologischen Landbau bislang nur durch das Verbot der Verwendung gentechnisch veränderter Sorten eingeschränkt. Die große Bedeutung der Fruchtfolge im Ökologischen Landbau reduziert die mögliche Anbauintensität von Mais auf maximal drei Jahre, noch konsequenter wäre alle sechs Jahre.

Bis auf das „Gentechnikverbot“ erweisen sich somit alle durch die Richtlinien gegebenen Restriktionen als für den Mais überwindbar. Eingepasst in eine ausgewogene Fruchtfolge kann und wird der Mais im Ökologischen Landbau wichtige Beiträge zu einer ausgewogenen Tierernährung leisten, so dass ihm ein fester Platz im Spektrum der Kulturpflanzen des Ökologischen Landbaus gebührt.

Der per EU-Verordnung und Verbandsrichtlinien festgeschriebene Verzicht des Ökologischen Landbaus auf leichtlösliche Mine-

raldünger, chemisch-synthetischen Pflanzenschutz und gentechnisch verändertes Saatgut stellt allerdings hohe Anforderungen an das pflanzenbauliche Wissen und ackerbauliche Können der Landwirte und Landwirtinnen, da „handwerkliche“ Fehler im System Ökologischer Landbau weniger durch diese Hilfsmittel ausgeglichen werden können.

Prof. Dr. Jürgen Heß, Fachgebiet Ökologische Land- und Pflanzenbausysteme; Rüdiger Graß, Institut für Nutzpflanzenkunde, Universität GH Kassel, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen

Literatur:

EU-Verordnung Ökologischer Landbau: www.bmvel.de
 AGÖL-Richtlinien: www.agoel.de
 Bioland-Richtlinien: www.bioland.de
 Demeter-Richtlinien: www.demeter.de
 Naturland-Richtlinien: www.naturland.de

Eingepasst in eine ausgewogene Fruchtfolge im Ökologischen Landbau bereichert Mais die Kulturlandschaft

Ertragreicher Maisanbau im Öko-Landbau stellt hohe Anforderungen an das pflanzenbauliche Wissen



Hohe Ansprüche an Produktionstechnik und Anbaustrategie

Maissilage ist insbesondere durch ihre hohe Energiekonzentration eine überaus wertvolle Grundfutterkomponente in der Futtermittelration für Wiederkäuer und ergänzt hervorragend die eiweißreiche Futtergrundlage durch Gras- oder Kleegrassilage. Während Maissilage aus der Futtermittelration konventionell wirtschaftender Milchvieh-/Futterbaubetriebe nicht mehr wegzudenken ist, gehört sie in der Futtermittelration ökologisch wirtschaftender Betriebe noch zu den Ausnahmen. Die Gründe für die geringe Anbaubedeutung von Silomais im Ökologischen Landbau sind die sehr hohen Ansprüche an die Produktionstechnik und ein letztendlich höheres Anbaurisiko. Beim Anbau ist insbesondere auf die Beikrautregulierung, Fruchtfolge, Sortenwahl, den Saattermin, die Düngung und den Reihenabstand zu achten.

Die Sortenauswahl sollte für den Ökologischen Anbau genauso sorgfältig erfolgen wie im konventionellen Anbau. Die oftmals festzustellenden Unterschiede zwi-

schen ökologisch und konventionell angebautem Mais sind bei genauer Betrachtung weniger auf Sortenunterschiede als vielmehr auf Fehler in der Produktionstechnik oder unzureichende Nährstoffversorgung zurückzuführen. Gerade im produktionstechnischen Bereich sind noch viele Fragen offen und müssen durch entsprechende Untersuchungen und Versuche geklärt werden.

Prinzipiell werden für die Sortenwahl die auch aus dem konventionellen Anbau bekannten Kriterien wie Reifegruppe und Abreifezeitpunkt, Energiedichte, Stärkegehalt, Energie- und TM-Ertrag usw. herangezogen. Das Maissorten-Sortiment für den konventionellen und ökologischen Anbau ist identisch.



Eine rasche Jugendentwicklung ist wichtig bei der Sortenwahl



Wichtig bei der Sortenwahl ist, auf eine rasche Jugendentwicklung zu achten. Dadurch wird die Konkurrenzkraft gegenüber den Beikräutern erhöht (früherer Reihenschluss) und folglich die Beikrautregulierung erleichtert.

Standortbezogen sollten tendenziell etwas frühere Sorten ausgewählt werden (eine um 10 bis 20 niedrigere Siloreifezahl als die sonst konventionell angebauten Sorten). Das ist vor dem Hintergrund der i.d.R. um ca. 10 Tage späteren Aussaat (siehe unten) und einer sicheren Abreife zu sehen. Darüber hinaus können sich bei einer frühen bis mittleren Abreife

evtl. vorhandene Untersaaten besser entwickeln bzw. können noch pflanzenbauliche Maßnahmen durchgeführt werden.

Für den Ökologischen Landbau könnten zukünftig die sog. „Low-Input-Sorten“ interessant werden. Diese sollen sich dadurch auszeichnen, dass sie bei Low-Input-Bedingungen (insbesondere reduzierte Stickstoffversorgung, aber auch reduzierte Bodenbearbeitungs- und Pflegemaßnahmen) höhere Erträge erzielen als die üblichen Sorten, während sie unter normalen bzw. „High-Input-Bedingungen“ diesen unterlegen sind. Diese Unterschiede können aber nur erfasst wer-

Für die Sortenwahl gelten die aus dem konventionellen Anbau bekannten Kriterien: Reife, Ertrag, Qualität

den, wenn die Sorten mit zwei Intensitätsstufen (hoch/high bzw. niedrig/low) geprüft würden. Das in Deutschland durchgeführte integrierte Sortenprüfsystem beim Mais (zweijährige Wertprüfung, Landessortenversuche und EU-Prüfungen) wird bisher aber nur mit einer (hohen) Intensitätsstufe gefahren.



nachlässigender Vorteil einer späteren Aussaat ist die Verlängerung der Zeitspanne zwischen Saatbettbereitung und Aussaat, die bei Bedarf für eine intensivere mechanische Beikrautregulierung genutzt werden kann.

Nach Umbruch von Klee grasbeständen oder Leguminosenbeständen ist eine sorgfältige Rückverfestigung des Saatbettes erforderlich, um den Bodenschluss und damit einen hohen Feldaufgang sicherzustellen. Grundsätzlich sollte die Kornablage wie im konventionellen Anbau auch zwischen 4 – 6 cm Tiefe liegen in Abhängigkeit von Bodenart und Wasserversorgung. Eine tiefere Kornablage (wenn auch nur auf leichten, wärmeren Standorten) hat den Vorteil, dass bei der Verwendung von ungebeiztem Saatgut ein gewisser Schutz gegen Vogelfraß erreicht werden kann.

Vor dem Hintergrund einer besseren Nährstoffausnutzung zwischen den Maisreihen wird in Nordwestdeutschland der Mais zunehmend mit verringerten Reihenabständen zwischen 30 und 45 cm gelegt, insbesondere in Wasserschutzgebieten. Dieses Verfahren ist auch für den ökologischen Maisanbau wegen des oftmals reduzierten Nährstoffangebots geeignet. Darüber hinaus ist positiv zu beurteilen, dass durch den um 2–3 Wochen früheren Reihenschluss bei diesem Verfahren der Beikrautdruck deutlich verringert werden kann. Problematisch dage-

gen ist, dass das Hacken durch den geringeren Reihenabstand erschwert ist. Ein auf 30 cm verringerter Reihenabstand bedeutet, dass bei einer Bestandesdichte von 90.000 Pflanzen/ha der Abstand zwischen und auch innerhalb der Reihe annähernd gleich ist, was pflanzenbaulich als optimal anzusehen ist. Würde es technisch gelingen, zu einer Gleichstandsaat zu kommen, so wäre das Problem der Verunkrautung in der Maisreihe nahezu gelöst, da sowohl längs als auch quer gehackt werden könnte. In der Fruchtfolge sollte der Mais wegen seines recht hohen N-Bedarfes nach einer N-liefernden Vorfrucht stehen. Zweijähriges Klee gras mit Umbruch im Frühjahr ist bestens geeignet, wobei zusätzlich auch der Beikrautdruck deutlich verringert wird. Die Stellung nach Getreide (möglichst mit einer Weißklee gras-Untersaat) ist prinzipiell möglich, nur sollte dann eine etwas höhere N-Düngung zum Mais über Wirtschaftsdünger gegeben werden.

In konventionell wirtschaftenden Betrieben steht Mais oft in einer sehr engen Fruchtfolge mit Anteilen von 30 bis 50 %. Im Öko-Betrieb sind Fruchtfolgeanteile von mehr als 20 % nicht zu empfehlen, weil zum einen dann die N-liefernden Vorfrüchte fehlen würden und zum anderen eine Selektion der typischen Maisbegleitflora wie Franzosenkraut, Weißer Gänsefuß, Schwarzer Nachtschatten oder Hirsearten erfolgen würde.

Größtes Problem bleibt Beikrautregulierung

Durch seine Eigenschaften wie geringer Befall mit Krankheiten und Schädlingen (was insbesondere für Nordwestdeutschland gilt), sein gutes Nährstoffaneignungsvermögen und hohes Ertragspotenzial ist der Mais für den Anbau im Ökologischen Landbau durchaus geeignet. Als problematisch erweist sich dagegen vor allem die Beikrautregulierung, weil der Einsatz von chemisch synthetischen Pflanzenschutzmitteln untersagt ist. Weiterhin kann es durch Vogelfraß (wegen fehlender Beizmög-

„Low-Input-Sorten“ gelten als besonders interessant für den Ökologischen Landbau



Mulchsaat unterdrückt Unkraut und schützt vor Erosion und Vogelfraß

Späte Saat hat viele Vorteile

Für den Saattermin hat sich eine um ca. 10 Tage spätere Aussaat als üblich bewährt. Die Vorteile einer späteren Aussaat sind ein schnellerer und gleichmäßigerer Feldaufgang bedingt durch die i.d.R. höheren Bodentemperaturen. Bei dann auch höheren Tagestemperaturen ist die anfängliche Jugendentwicklung ebenfalls schneller, so dass die Konkurrenz gegenüber Beikräutern besser ist. Ein weiterer nicht zu ver-



Grasuntersaat im Maisbestand unterdrückt Unkräuter

lichkeit des Saatgutes) zu erheblichen Ertragsausfällen kommen und als N-zehrende Pflanze mit einem hohen Stickstoffbedarf belastet der Mais die oftmals knappe N-Versorgung der gesamten Fruchtfolge zusätzlich.

In der Jugendphase (2–8-Blatt-Stadium) ist der Mais konkurrenzschwach und muss deshalb weitestgehend frei von Beikräutern gehalten werden. Um dies zu erreichen, müssen sowohl die indirekten Maßnahmen wie Fruchtfolge, Sortenwahl und Saattermin als auch die direkten Maßnahmen zur mechanischen Beikrautregulierung wie Striegeln und Hacken genutzt werden. Die mechanische Beikrautregulierung nach der Saattermin sollte so flach wie möglich erfolgen. Nach dem Maislegen ist ein ein- bzw. zweimaliges Blindstriegeln mit einem Federzahnhackstriegel oder einem Hack-

striegel bis zum Spitzens des Maises Standard.

Danach wird das Striegeln mit nicht zu scharf und intensiv arbeitenden Geräten bis zu einer Höhe von 10 – 15 cm vom Mais gut getragen. Ab einer Höhe von 10 – 15 cm kann zwischen den Reihen mit Hackmaschine, Rollkulli oder Reihenhackfräse bis zum 8-Blattstadium des Maises (je nach Rahmenhöhe des Gerätes) gehackt werden. Beim Hacken hat sich ein leichtes Anhäufeln der Maispflanzen zum Verschütten der Beikräuter in der Maisreihe bewährt. Gute Erfolge mit der mechanischen Beikrautregulierung werden aber nur bei trockenen Witterungs- und Bodenverhältnissen erzielt. Noch entscheidender ist, dass die Beikräuter so früh wie möglich – möglichst noch im Keimblattstadium – bekämpft werden. Dies bedeutet, dass die Zeitspanne für eine erfolg-

reiche mechanische Beikrautregulierung sehr gering ist und auf den Tag genau erfolgen sollte.

Beim Hacken muss sehr sorgfältig und überaus genau gearbeitet werden, um die Maispflanze nicht zu schädigen – leider passieren hier oft noch viele Fehler. Für Abhilfe könnte eine berührungslose automatische Geräteführung entlang der Maisreihe sorgen. Diesbezügliche Verfahren sind in der Entwicklung.

Hoch effiziente N-Nutzung

Der Mais ist wie kaum eine andere Pflanze in der Lage, den bodenbürtigen und während der Vegetationsperiode durch Abbau organischer Substanz freiwerdenden Stickstoff effizient zu nutzen, begünstigt durch das Zusammentreffen von hoher N-Mineralisation Ende Mai bis Mitte Juni mit dem Haupt-N-Bedarf des Maises von Mitte Juni bis Anfang August. So gesehen ist er eigentlich prädestiniert für den Ökologischen Landbau.

Um das Ertragspotenzial des Maises voll auszuschöpfen, ist von einem N-Sollwert von ca. 180 kg N/ha auszugehen. Selbst nach einer so günstigen Vorfrucht wie zweijährigem Kleegras kann dieser Bedarf i.d.R. nicht allein aus der N-Mineralisierung der organischen Substanz und dem Nmin-Gehalt des Bodens gedeckt werden. Um den N-Dünge-

bedarf zu ermitteln ist es wichtig, den Nmin-Gehalt erst Ende Mai/Anfang Juni festzustellen, um die z. T. erhebliche N-Nachlieferung aus der organischen Substanz bis dahin mitzuerfassen. Die fehlende N-Menge ist dann umgehend über Gülledüngung mittels Schleppschlauchverteiler (und einem anschließenden Hacken zur Einarbeitung) oder Gülle-Injektion in den wachsenden Bestand auszubringen. Dies wäre eine sehr gezielte N-Düngungsstrategie, die den begrenzt zur Verfügung stehenden N-Dünger optimal ausnutzt.

Fazit

Silomaisanbau im Ökologischen Landbau stellt sehr hohe Ansprüche an Produktionstechnik und Anbaustrategie. Entscheidend für das Gelingen des Silomaisanbaus sind insbesondere die erfolgreiche Beikrautregulierung und ein dem Nährstoffbedarf angepasstes Nährstoffmanagement. Neue Entwicklungen wie das Züchten von „Low-Input-Sorten“, verringerte Reihenabstände und automatische Geräteführung der Hackgeräte dürften den Anbau zukünftig erleichtern.

Dr. Matthias Benke und Reent Martens, Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Fachbereich 3.112 Ökologischer Landbau, Mars-la-Tour-Str. 13, 26121 Oldenburg

Mechanischer Pflanzenschutz – Hacke und Striegel gehören zur Grundausstattung

Bislang waren Maisbestände in Öko-Betrieben recht selten. In viehhaltenden Betrieben hat der gewöhnlich 2-jährige Feldfutterschlag mit Klee/Gras oder Luzerne/Gras auch aus Fruchtfolgegründen einen hohen Stellenwert, während in Marktfruchtbetrieben bislang kein Anbauanreiz vorhanden war. Doch die Öko-Betriebe mit Legehennenhaltung und auch Schweinemast nehmen zu und der Bedarf an Futterschroten steigt.

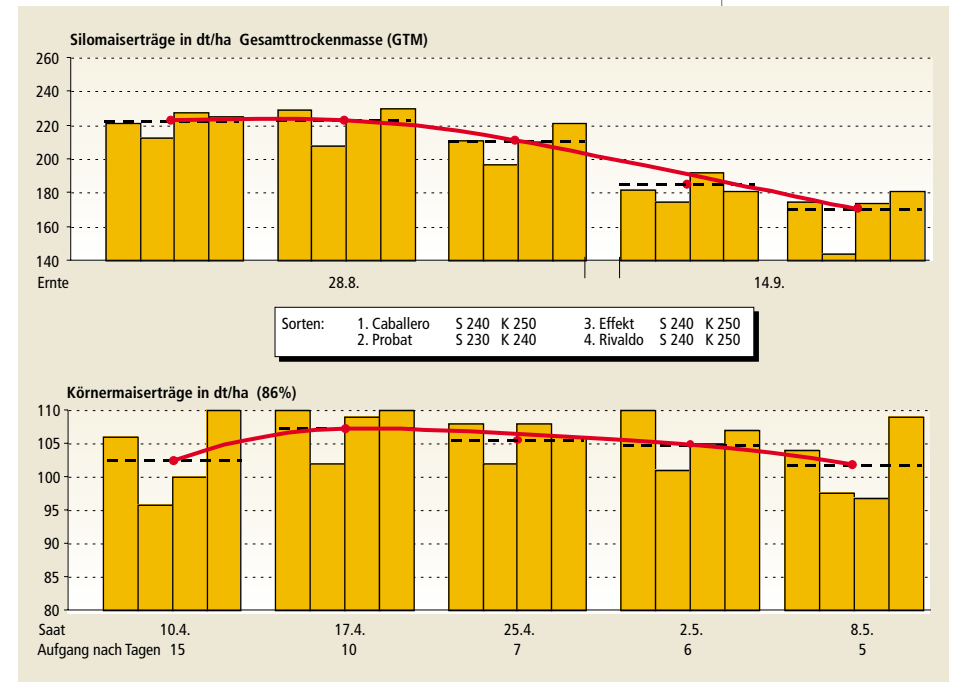
Wer aufmerksam durch die Lande fährt, wird bereits hier und da Maisbestände antreffen und nach dem Unkrautbesatz in der Reihe bei sonst sauberen Zwischenräumen auf Ökomais tippen und vielfach Recht behalten. Diese Aussage ist nicht negativ zu verstehen, bringt aber die Problematik in der

mechanischen Sauberhaltung weitgestellter Reihenkulturen zum Ausdruck.

Die Pflege beginnt bei der Saat

Die Einzelkornsaat von Mais sollte möglichst erst dann erfolgen, wenn der Boden ausreichend abgetrocknet und bis Saattiefe auf 8 °C und mehr erwärmt ist. Der Landwirt kann und wird die Temperatur nicht messen, aber er wird es – wie so vieles in der Natur – bei entsprechendem Bodenzustand „fühlen“.

In Trockengebieten kann das ab Mitte April schon der Fall sein, ansonsten später. Die Grafik zeigt für das Magdeburg-Hallesche Ackergebiet, dass man sich bei Aussaaten von Körnermais bis Ende April noch durchaus im möglichen Höchstsertragsgebiet – siehe Grafik rote Optimumkurve – bewegt.



Der Hinweis auf die optimale Saatzeit ist deshalb so überaus wichtig, weil das Korn nach dem Legen sofort keimen und wachsen soll, um die Verweildauer im Boden möglichst kurz zu halten. Liegt das ungebeizte Korn zu lange im feuchten und kalten Boden, werden Korn und Keimling durch Pilze bis zum Ausfall geschädigt bzw. belastet.

Feldaufgänge von nur 70 %, sind die Folge. Die Bestände sind lückig und Pflanzendichten von

70.000 anstatt 100.000 sind für den Ertrag nicht mehr ausreichend. Entscheidend für eine kräftige Pflanze, aber auch für genügend Zeit zum Blindstriegeln, ist die Ablagetiefe. Auf leichten Böden geht die Empfehlung bis 6 cm, auf den übrigen nicht flacher als 4 cm. Die Ablagetiefe ist gleichbedeutend mit den nach den Keimwurzeln folgenden Kronenwurzeln.

Liegt das Korn zu flach, können Keimling und Wurzeln schon beim üblichen scharfen Blindstriegeln

Saattermine zu Mais -
LVA Bernburg 2000

Ein etwas späterer
Saattermin begünstigt
gleichmäßige und
gute Feldaufgänge



mit Arbeitstiefen von 3 cm und mehr geschädigt werden. Liegt das Korn zu tief, werden die Verweildauer und das Mesokotyl als Streckungszone zu lang, die Infektionsgefährdung steigt und die Triebkraft und Vitalität der Pflanze gehen verloren.

Mechanische Maßnahmen nach der Saat

Machen Witterung und Bodenzustand mit – und das gilt natürlich für alle Folgemaßnahmen – ist am 4. oder 5. Tag nach der Saat blind zu striegeln. Häufig sind noch keine Keimblätter von Unkräutern zu sehen, wohl aber beim Aufrauen der

Bodenoberfläche die Keimfäden. Sie gilt es freizulegen, damit sie vertrocknen. Rechtzeitig vor dem Maisaufgang ist das Striegeln zu wiederholen. Spitzt bereits der Mais, ist die Zinkeneinstellung nicht ganz so scharf zu stellen und auch langsamer zu fahren. In der Zeit vom Aufgang bis zum 4-Blattstadium ist die junge Maispflanze gegen mechanische Einwirkungen außerordentlich empfindlich. Sie besitzt einen hohen Gewebedruck (= Turgor), der die Keim- und Nachfolgebblätter rasch brechen lässt. Das kann sehr leicht auch der ganzen Pflanze am 1. (Nodium-) Knoten passieren, der bei kurzem Mesokotyl relativ dicht am Korn auf sitzt. So sollte man lieber unmittelbar nach dem Aufgang und die ersten Tage danach mit Scheiben-

Das Striegeln von Mais ist bis zum 6-Blattstadium mit Ansteigen der Tagestemperatur jederzeit möglich



und Tunnelschutz hacken, frühestmöglich aber auch wieder striegeln. Die Unkräuter in der Reihe dürfen sich nicht so fest verwurzeln, dass sie von den Striegelzinken nicht mehr herausgerissen oder ganz verschüttet werden. Was hier verpasst wird, ist mit allen späteren Pflegegängen nicht mehr zu korrigieren.

In zu frühem Jugendstadium kann man noch nicht häufeln, weil die Pflänzchen nur zu leicht verschüttet oder aber halb vergraben werden, was Vitalität und Triebkraft bleibend stört. Insofern sollte nach den ersten Hackeinsätzen, solange als möglich, gestriegelt werden. Man beginnt damit erst im Laufe des Vormittages, wenn sich die Luft erwärmt und den Pflanzen den Gewebedruck nimmt. Sie werden elastischer und sind gegen mecha-

nische Belastung unempfindlicher. Sind die Maispflanzen dem gegen Verschütten anfälligen Stadium entwachsen, das ist spätestens im 6-Blattstadium bei maximal



Der Häufelgang ist eine vielfach wiederholte Pflegemaßnahme

Selbstlaufende, ineinandergreifende Sternräder ziehen das Unkraut aus der Maisreihe

25 cm Wuchshöhe der Fall, bleibt nur noch der Hackeinsatz. Da bei nunmehr raschem Maiswachstum nicht mehr als zwei Arbeitsgänge möglich sein werden, sind die Hackelemente in Stellung und Vorfahrt so zu führen, dass sie in der Maisreihe einen Damm ziehen. Der erste Einsatz formt vor, der nächste bringt die Vollendung, in der Hoffnung, nahezu alle „Himmelsstürmer“ unter den Unkräutern „unter die Erde“ gebracht zu haben. Die Restverunkrautung ist das Risiko. Nach den bisherigen Erkenntnissen ist es noch relativ groß. An der Dammformung ist weiter zu arbeiten, und die Rollhacke ist für die letzten Pflegemaßnahmen nicht wegzudenken.

Hacksterne brauchen lockeren Boden, um in der Reihe einen Damm zu formen



Fazit

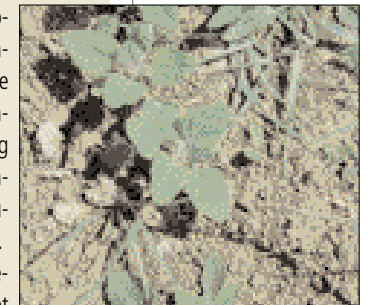
Maisanbau im Ökologischen Landbau ist nicht neu und war bisher im Hinblick auf den höheren Nährstoffanspruch und die Sauberhaltung auch nicht unproblematisch. Die Schwierigkeiten bei Neueinsteigern in den Anbau sind offensichtlich. Grundausrüstung für die mechanischen Pflegemaßnahmen sind der Striegel und Hackgeräte mit Gänsefußmessern und Rollhacken. Nach ordnungsgemäßer Saat ist ihr Einsatz gekonnt vorzunehmen. Dazu gehört viel acker- und pflanzenbauliches Verständnis und Einfühlungsvermögen in die Maßnahmen und die zu erwartende Wirkung.

Viele Erkenntnisse sind noch notwendig, damit das Restrisiko kleiner wird. Auch die vielen Arbeitsgänge sind noch zu teuer und nur durch wirkungsvolleren Einsatz zu reduzieren. Momentan ist es wichtig zu wissen, dass jeder Zeitpunkt einer effektiven Unkrautbekämpfung zu nutzen ist und die Häufigkeit des Geräteeinsatzes nicht zum begrenzenden Faktor werden darf. Was bei Mais eingespart wird, muss in den Folgekulturen nachgeholt werden.

Priv. Doz. Dr. Jürgen Debruck,
Lehr- und Versuchsanstalt für
Acker- und Pflanzenbau des Landes
Sachsen-Anhalt, Strenzfelder
Allee 22, 06406 Bernburg

Das 1 x 1 der Bestandspflege

- Wird Mais nicht verfrüht gelegt, sondern in der zweiten Aprilhälfte bis Anfang Mai, sollten trockene Tage vor der Saat für einen Schlepp- oder Arbeitsgang genutzt werden.
- Saatbettbereitung und Saat zerstören so die erste, wenn auch dünne Unkrautwelle.
- In der genannten Saatspanne braucht der Mais etwa 10 Tage bis zum Aufgang. Diese Zeit sollte, wenn es der Bodenzustand erlaubt, für 2x Blindstriegeln genutzt werden. So zweifelhaft das vielfach erscheint, die erste Unkrauthauptwelle wird durch das Bloßlegen und Vertrocknen der Keimfäden wirksam bekämpft.
- Obwohl Mais während des Aufgangs bis zum 4-Blattstadium nicht gestört werden sollte, muss man bei unkrautwüchsigen Standorten auch diese Zeit für mechanische Pflegemaßnahmen nutzen. Hackmaschinen mit Schutzscheiben oder Schutztunnel bieten sich geradezu an. Aber auch der Striegel kann sehr vorsichtig eingesetzt werden. Man sollte dies erst ab den späten Vormittagsstunden, wenn mit der Tageserwärmung der Turgor-Gewebedruck in der Jungpflanze nachlässt und sie elastischer auf mechanische Beanspruchung reagiert.
- Ab 4-Blattstadium wird die Pflanze zunehmend robuster und erlaubt scharfe Striegelgänge bis zum 6-Blattstadium.
- Spätestens dann muss die Hacke folgen. Scheiben und Bleche für den Jungpflanzenschutz sind zu demontieren und durch zügige Vorfahrt (6 km/h und mehr) sollen die Außenschare Erde in die Reihe werfen, um hier das Unkraut zu verschütten. Dem Wachstum der Maispflanze folgend, müssen die Dämme zur wirkungsvollen Bekämpfung mit jedem Hackeinsatz höher gezogen werden. Allein die Geschwindigkeit reicht dazu nicht mehr aus. Einige Betriebe behelfen sich mit dem Aufschweißen von Erdabweisern an den Reihen-Außenscharen, andere vertrauen auf die unkrautziehende Wirkung eines den Hackelementen folgenden selbstlaufenden Sternenkranzes. Am effektivsten ist jedoch die Rollhacke. Findet sie genug Boden zwischen den Reihen, kann durch Hin- und Rückfahrt ein wirkungsvoller Damm aufgeworfen werden. Unkräuter jedoch, die hier nicht verschüttet werden, wachsen fortan mit dem Mais mit. Es sind vorzugsweise Melde, Weißer Gänsefuß, aber auch die gelbblühende Gänsedistel. Sie samen später aus und schaffen für die Folgejahre einen ungeheuren und nur schwer zu bekämpfenden Unkrautdruck.



Typische Unkräuter im Maisbestand sind Hühnerhirse und Gänsefuß

Gestaltung und Bewertung von Futterrationen mit Mais

Die physiologischen Anforderungen der Tiere an Futter gelten auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben genauso wie auf anderen Betrieben. Daher sollte man erwarten, dass Mais in der Rationsgestaltung gleichermaßen bedeutsam ist. Doch pflanzenbauliche Gründe, Marktpreise und die eingeschränkte Verfügbarkeit einzelner Nährstoffe führen zu einem begrenzten Einsatz von Mais in der Fütterung auf Bio-Betrieben.

Während sich die Nachfrage nach ökologischen Produkten in den 70er/80er Jahren stark auf pflanzliche Produkte und Milch bzw. Milchprodukte konzentrierte, wächst in den letzten Jahren auch die Nachfrage nach ökologisch erzeugtem Fleisch. Mittelfristig sind die Prognosen für den Absatz von

Lebensmitteln tierischen Ursprungs aus dem Öko-Landbau eindeutig positiv – bezüglich der real erzielbaren Marktanteile ist man sich aber nicht einig.

Da auch im Ökologischen Landbau die Preise für Getreide fallen, wird zunehmend über Veredlung nachgedacht. Die Frage der Nah-

CCM kann sehr gut in der Sauenhaltung eingesetzt werden



Produkt	Einsatz	Vorteil	Nachteil
Maissilage	Milchkühe	UDP pansesynchrone Fütterung gut zu konservieren Strukturwert wenig Schmutz	arm an – Rohprotein – Mineralstoffen Gefahr der Nachgärung
	Mastrinder	Energieträger	
Maiskleberfutter	Wiederkäuer	Proteinergänzung	Proteinqualität schränkt Einsatz bei Monogastriern ein
Maiskleber	Wiederkäuer	UDP	rohfasernarm
	Mastschweine		geringer Lysin-Gehalt
	Broiler Legehennen	S-haltige Aminosäuren Linolsäure, Carotinoide	
Körnermais (-Silage)	Geflügel	beliebtes Körnerfutter bei Hühnern Energieträger	Beeinträchtigung der Fettqualität: „weich, schmierig“, kein „kerniger“ Speck beim Schwein ^{a)}
	Schweine		
CCM	Legehennen Broiler	gerne gefressen	rel. geringe Nährstoffkonzentration, Eiweißergänzung
	Mastschweine Zuchtsau	Energieträger Rohfaserlieferant Milchsäure	muss rationiert werden: Verfettungsgefahr
	Milchkühe	Einsparung von Kraftfutter (Nährstoffbilanz)	

a) durch hohen Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren => Anteil in der Ration begrenzen
UDP: Undegradable protein, pansenstabilis Protein (JEROCH et al. 1999; KIRCHGESSNER 1997; MENKE / HUSS 1987; ergänzt)

rungskonkurrenz zwischen Mensch und Tier führt nicht mehr auf allen Betrieben zu der Entscheidung, möglichst nur Wiederkäuer als Nutztiere zu halten. Dennoch wird der Wiederkäuer, in erster Linie die Milchkühe, das wichtigste Nutztier im Ökologischen Landbau bleiben. Wiederkäuer nutzen Leguminosen, die wiederum für die Bodenfruchtbarkeit und Nährstoffbilanz wichtig sind, und liefern verkaufsfähige Produkte sowie Dünger in Form von Gülle bzw. Jauche/Mist.

Die Möglichkeiten der Rationsgestaltung werden durch die EG-VO 1804/99 sowie durch die Richtlinien der Bio-Verbände erheblich eingeschränkt. So muss beispielsweise das Futter überwiegend von eigenen Flächen stammen und von anerkannt ökologischer Qualität sein. Die eingesetzten konventionellen Futtermittel müssen Bestandteil der Positivliste sein und dürfen die vorgeschriebenen Höchstmengen nicht überschreiten. Die Höchstmengen konventio-

Maisprodukte in der Fütterung

nellen Futters sind für die Tierarten unterschiedlich. Sie liegen zwischen 10 % bei Pflanzenfressern und 20 % bei anderen Tierarten. Futter für Geflügel muss mindestens 65 % Getreide enthalten. Alle Futtermittel, die auf gentechnische Veränderungen zurückgehen sowie Futtermittel, die mit chemischen Lösungsmitteln gewonnen werden, z. B. Extraktionsschrote, sind verboten.

Aufgrund der Schranken durch die EG-VO bzw. durch die Richtlinien der Verbände ist die Erzeugung tierischer Produkte deutlich teurer als üblich; was letztlich zu

logischem Anbau stammen muss, weiter verschärft. Im Mischfutter konkurriert Mais mit anderem Getreide. Er wird zurzeit in relativ geringen Mengen nachgefragt, da er als anerkannt ökologische Ware wesentlich teurer als Getreide ist. Die auf dem Markt sehr gute Verfügbarkeit von ökologischem Futtergetreide ist hierfür verantwortlich. Eine Verknappung des Futtergetreides und damit eine Verteuerung ist in absehbarer Zeit nicht zu erwarten, da für Brotgetreide aus Ökologischem Landbau hohe Qualitätsanforderungen gelten und diese nicht von jeder Getreidepartie erfüllt werden. Die Bedeutung von Mais ist in den Futtrationen für die Tierarten und nach Nutzungsrichtung sehr unterschiedlich (s. Tabelle).

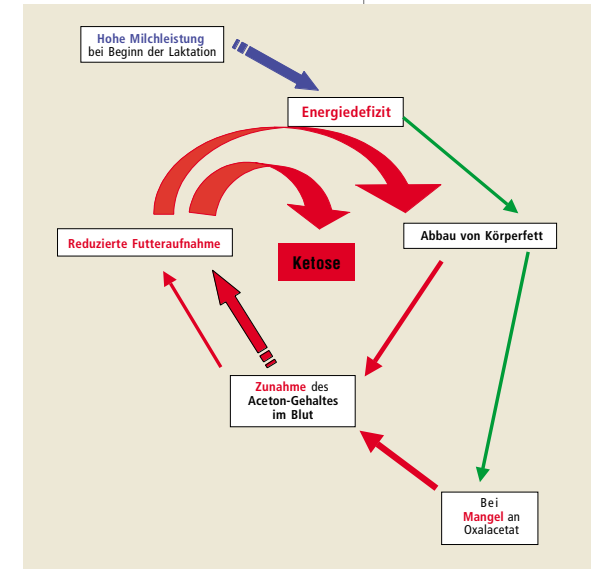
Eindeutiger Erfolg von Silomais beim Milchvieh

Von sehr großer Bedeutung ist Mais in der Milchviehfütterung.

Für die Milchviehhaltung auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben hat der Maisanbau in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Um ökonomisch zu wirtschaften, steigt die Milchleistung der Kühe auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben kontinuierlich. Während Milchleistungen über 7.000 kg/Jahr vor 10 Jahren auf Bio-Betrieben noch die absolu-

te Ausnahme waren, sind sie heute keine Seltenheit mehr. Eine Auswertung der LWK Westfalen-Lippe ergab eine durchschnittliche Milchleistung auf 27 ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben von 6500 kg FCM. Das waren ca. 10 % weniger als die Durchschnittsleistung vergleichbarer LKV-Betriebe (DRERUP 1999 nach SCHUMACHER 2000). Auf Bundesebene ist die Milchleistung der Kühe auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben ca. 15 – 20 % niedriger als der Durchschnitt (BML 2001). Besonders auf Betrieben, die nach der EU-VO 1804/99 (Verordnung zur Tierhaltung im Ökologischen Landbau) wirtschaften, steht die wirtschaftliche Optimierung im Vordergrund und die im Bereich Milcherzeugung spezialisierten Betriebe nutzen den durch die EU-VO gegebenen Rahmen, um die Milchleistung zu optimieren, d. h. die Milchleistung zu steigern. Betriebe, die sich einem sog. Bio-Verband, z. B. Bioland, Demeter, Naturland angeschlossen haben, beachten zwar in erheblichem Maße auch andere Leitbilder, aber auch auf diesen Betrieben erzwingen wirtschaftliche Gesichtspunkte eine ständige Prüfung der Produktionsverfahren und letztlich eine betriebsangepasste Optimierung der Milchleistung.

Eines der Hauptprobleme auf ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben ist, anders als bei den Monogastriern, angesichts steigender Leistungen die Energie-



Das Problem des Energiemangels bei Laktationsbeginn

versorgung. Häufig beobachtete Folgen einer nicht bedarfsgerechten Energieversorgung sind mangelnde Leistung und Gesundheitsprobleme. Maissilage wird hier bereits in zunehmendem Maße mit großem Erfolg als Energieträger eingesetzt, zumal es als Futtermittel preisgünstig zu erzeugen ist.

Durch die Umstellung auf ökologische Wirtschaftsweise sind die Gesundheitsprobleme im Milchviehstall nicht beseitigt; auch wenn viele Praktiker dieses gerne im umgekehrten Sinne glauben möchten. Genau wie auf (fast) allen Milchviehbetrieben ist das Thema Euter-gesundheit ein immer aktuelles Problem.

In eigenen Studien wurde versucht, wesentliche Einflussgrößen auf die Tiergesundheit zu ermitteln. Dabei zeigte sich, dass die Energieversorgung auf ökologisch wirt-

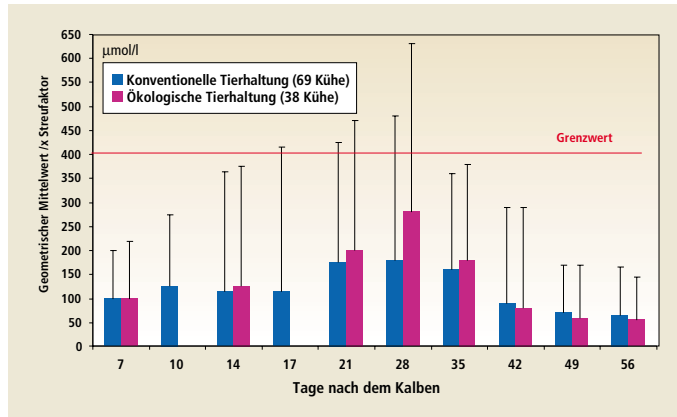
In der Milchviehhaltung auf Öko-Betrieben wird Silomais bereits erfolgreich eingesetzt



wesentlich höheren Verkaufspreisen führt als der Verbraucher gewohnt ist.

Die Futterkosten stellen den Hauptanteil der variablen Kosten (> 60 %) und sind somit der entscheidende Mehrkostenfaktor. Dieses wird dadurch, dass das Futter fast vollständig aus anerkannt öko-

Aceton in der Kuhmilch: Ein Vergleich zwischen konventioneller und ökologischer Tierhaltung



schaftenden Betrieben ein zentrales Problem darstellt – auch im Zusammenhang mit der Mastitis. Am Beginn der Laktation ist das Energiedefizit der Kühe immer gegeben, es ist physiologisch normal. Das Defizit darf allerdings den Rahmen der tiereigenen Kompensationsmöglichkeiten nicht überschreiten.

Besonders auf den Öko-Betrieben sind vermehrt energiebedingte Stoffwechselbelastungen festzustellen. Rationsberechnungen ergeben, dass Energieträger in der ökologischen Ration häufig zu knapp sind, besonders wenn Gras spät geschnitten wird. Zur Bewertung des Energiestoffwechsels bei der Kuh verwenden wir die Messung von Aceton in Milch (ANDERSSON 1992). Betrachtet man die besonders in der 3. – 4. Laktationswoche deutlich erhöhten Aceton-Werte mit einer erheblichen Streuung in den bedenklichen Bereich hinein, so wird das Problem deutlich.

Bei zu hohen Acetongehalten im Blut entsteht ein Teufelskreis.

Das Energiedefizit entsteht aufgrund der hohen Milchleistung, zwecks Energiegewinn wird Körperfett eingeschmolzen, Körperfett kann aber nicht optimal als Energie genutzt werden, es entstehen Ketokörper, diese reduzieren die Futtermittelaufnahme, was das Energiedefizit erhöht und zu einem weiteren Abbau von Körperfett führt.

Eine effiziente Rationskomponente ist hier der Einsatz von Maisilage. In der Milchviehfütterung werden bei der Rationsgestaltung die Vorteile des „Pansenstabilen Proteins“ (UDP) genutzt. Der relativ langsame Abbau der Maiskohlenhydrate im Pansen eröffnet Möglichkeiten der pansensynchronen Fütterung. Die negative ruminale N-Bilanz bei Maisfütterung kann relative Proteinüberschüsse der Ration abfedern. Mittels entsprechender Erntetechnik kann der Strukturwert einer Ration verbessert werden.

Generell wird der Krafftutereinsatz auf den ökologisch wirt-

schaftenden Betrieben eingeschränkt, da Getreide meist über andere Wege zu höheren Preisen verkauft werden kann als über eine Veredelung zu erzielen ist. Krafftutergaben über 5 kg/Kuh und Tag sind die Ausnahme. Angesichts der Zuschläge für das real über die Molkerei verkaufte Kilogramm Ökomilch, in der Größenordnung von ca. 0,10 bis 0,20 DM und Krafftutergepreisen zwischen 65 bis 80 DM/dt, sind die wirtschaftlichen Grenzen schnell zu errechnen. Auch wenn Mais in der Fütterung die Vorteile von UDP bei hohen Leistungen und pansensynchroner Fütterung liefert, sprechen die gegenüber Futtergetreide erhöhten Kosten gegen den Einsatz von Mais. Wird ökologisch erzeugter Mais günstiger angeboten, wird er den Anteil des Getreides im Futter reduzieren.

Auf Aminosäureversorgung bei Schweinen achten

Auch bei Monogastriern, insbesondere in der Mast, wird Mais als Energieträger eingesetzt. Zentrales Problem ist jedoch bei Schweinen wie auch bei Broilern die Aminosäureversorgung. Um den Proteinbedarf zu decken, muss die Rationsgestaltung mit den begrenzt erlaubten Futterkomponenten aufwendig betrieben werden. Zahlreiche Futterkomponenten, wie z. B. syntheti-

sche Aminosäuren und Extraktions-schrote sind nicht erlaubt.

Es werden Komponenten eingesetzt, die den benötigten Proteinqualitäten möglichst nahe kommen. Diese Komponenten sind aber gleichzeitig energiereich. Um den Bedarf einzelner Aminosäuren abzudecken, müssen hohe Anteile der Proteinträger gefüttert werden. Dadurch ist die Nachfrage nach reinen Energieträgern in der Rationsgestaltung unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus in der Mast entsprechend reduziert und mit der Situation des Konventionellen Landbaus nicht vergleichbar. In



In der Schweinemast werden proteinreiche Nebenprodukte der Mais-Stärkegewinnung eingesetzt

der konventionellen Rationsgestaltung können Futterkomponenten eingesetzt werden, die eine bedarfsgerechte Fütterung mit deutlich geringeren Überschüssen an Einzelnährstoffen ermöglichen. Proteinreiche Nebenprodukte der Maisstärkegewinnung werden hingegen nachgefragt.

Die Erzeugung von gut vermarktbarem Schweinefleisch stellt viele Betriebe vor erhebliche Probleme.

me. Fette Tiere lassen sich auch über die Bio-Schiene nicht zu interessanten Preisen vermarkten. Diese Erfahrung mussten einige Betriebe in den letzten Jahren machen. Das hat dazu geführt, dass auch in der Schweinemast unter dem Dach der Öko-VO zunehmend auf fleischbetonte Genetik zurückgegriffen wird und in der Fütterung und Rationsgestaltung das Problem der Aminosäureversorgung im Vordergrund steht. Das Verbot vieler Futterkomponenten, z. B. synthetisches Lysin, schränkt die Möglichkeiten der Rationsgestaltung erheblich ein. Die Praxis hat den marktfähigen Weg noch nicht gefunden. Die Frage nach vermehrtem Körnermais- bzw. CCM-Einsatz in der Schweinefütterung wird nach Lösung des Problems der Eiweißversorgung gestellt werden. In der Sauenhaltung kann CCM sehr gut eingesetzt werden, jedoch ist die ökologische Ferkelerzeugung erst im Aufbau.

Auch bei Geflügel Eiweißquellen rar

Bei Legehennen wird auch auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben Körnermais eingesetzt. Insbesondere durch Maiskleber wird die Versorgung mit S-haltigen Aminosäuren verbessert. Bei Broilern führt die Maisfütterung zur Färbung des Schlachtkörpers. Daraus resultiert die Notwendigkeit,

den Verbraucher aufzuklären, da er an sehr helle Schlachtkörper gewöhnt ist. In der Broilermast auf ökologischen Betrieben wird daher in einigen Fällen im Endmastfutter der Maisanteil reduziert. Das Marketingkonzept der „Bressehühner“ mit typischem Schlachtkörperaussehen (Hauptfutterkomponente Mais) lässt sich nach unseren Erfahrungen im norddeutschen Raum sehr langsam realisieren. Die Nachfrage nach Schlachtkörpern, die sich auch optisch von „konventioneller Ware“ unterscheiden, wächst allerdings. Zu große Anteile von Mais in der Ration führen aufgrund der mehrfach ungesättigten Fettsäuren zu einem weichen Fett. Dieses schränkt die Akzeptanz des Verbrauchers ein und muss bei einer Öko-Vermarktung besonders beachtet werden. Denn in der Vermarktung bewegt man sich auf einem Preisniveau, welches sehr hohe Erwartungen beim Verbraucher weckt.

Die Qualität des Produktes muss absolut stimmen, der Hinweis auf eine ökologische Herkunft reicht nicht aus. Maiskörner werden von Hühnern sehr gerne aufgenommen und sind dadurch als Körnerfutter (10 – 15 g/Tier und Tag) gut einsetzbar. Dieses kann im Rahmen der Einstreupflege durch das

Scharren der Hühner genutzt werden. Dominiert wird die Rationsgestaltung für Geflügel aber eindeutig von dem Problem der bedarfsgerechten Aminosäureversorgung.

Fazit

Anders als in der konventionellen Rationsgestaltung greifen auf ökologischen Betrieben eine Reihe von Schranken, die zu speziellen Fütterungsstrategien führen. Die beschränkte Verfügbarkeit einzelner Nährstoffe, insbesondere der Aminosäuren, bereitet erhebliche Schwierigkeiten. So sind z. B. synthetische Aminosäuren oder Extraktionsschrote verboten.

In der Milchviehfütterung steht das Problem der Energieversorgung im Vordergrund. Daher nutzen auch die ökologisch wirtschaftenden Milchherzeuger vermehrt Silomais in der Futterration. Der Erfolg von Silomais in der Milchviehration ist eindeutig und wird weiter an Bedeutung gewinnen. Sowohl aus Sicht der Tierernährung als auch aus Sicht der Ökonomie zeichnet sich dieser Weg ab.

In der Mast von Schweinen und Broilern steht derzeit nicht die Suche nach günstigen Energieträgern im Vordergrund, sondern

die Aminosäureversorgung ist das vorrangige Problem. Da die im Ökologischen Landbau eingesetzten Proteinträger bereits sehr energiereich sind, spielt Mais hier zunächst eine untergeordnete Rolle. Proteinreiche Nebenprodukte der Maisstärkegewinnung werden hingegen nachgefragt.

In der Legehennenfütterung wird auch auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben Körnermais eingesetzt. Doch genau wie in der Mast stellen die erlaubten und verfügbaren Eiweißquellen derzeit das größte Problem der Rationsgestaltung dar.

Prof. Dr. agr. Robby Andersson, FH-Osnabrück, Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück

Literatur

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Verordnung (EG) Nr. 1804 /1999 des Rates v. 19.07.99 zur Einbeziehung der tierischen Erzeugung in den Geltungsbereich der Verordnung (EWG) Nr. 2092 /91 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, L 222 vom 24.8.1999

Andersson, R., Sommer, H., Höfer, S., Marschall, J.: Determination of Acetone in milk by microdiffusion. Proceedings of Vth Congress of ISACB, 1992: S. 189-195

Andersson, R.: Ketonkörper als Risikofaktoren für Stoffwechselstörungen und Mastitis. Milchpraxis, 31, Jg.(4), 1993: S. 200 - 201

Andersson, R.: Auswirkungen einer Fehlfütterung auf die Gesundheit der Hochleistungskuh. In: Tagungsband des interdisziplinären Workshops „Methoden zur Erforschung von Umweltwirkungen in Agrarökosystemen“ 12.- 14.09. 1994; SFB 183 Hohenheim

BML : Ökologischer Landbau in Deutschland. Haupterwerbsbetriebe des ökologischen Landbaus im Vergleich 1998 / 1999. 2001

mais

Fachzeitschrift über Forschung ·
Produktionstechnik · Verwertung
und Ökonomik



markt analysen informationen sorten
... denn lesen lohnt sich!

mais ist seit über 25 Jahren die Spezialzeitschrift für alle Fragen, die mit dem Anbau von Mais, seiner Verwertung und Vermarktung zusammenhängen: Von der richtigen Sortenwahl für Silo- und Körnermais, den erfolgversprechendsten Anbaumethoden, über die Preisentwicklung auf den Inlands-, EU- und Weltmärkten bis hin zu Fütterungstechniken in der Veredelungsproduktion.

Das Deutsche Maiskomitee e. V. (DMK) ist Herausgeber der viermal im Jahr erscheinenden Fachzeitschrift **mais**.

Das mais-Abo

für nur € 22,26

■ zusätzliche Beilage GetreideMagazin

Weitere DMK-Publikationen

Dia-Videofilm – „Mais-Weltbürger und Multitalent“

Ein Film über die Geschichte und Herkunft, Verbreitung und Bedeutung des Maisanbaues.
VHS-Videokassette. Preis: 12,50 € inkl. MwSt.
zzgl. Versandkosten



* * *

Broschüre: „Mais erfolgreich, umweltverträglich und kostengünstig anbauen“

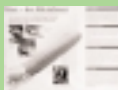
Eine kleine kompakte Informationsquelle über die Vielseitigkeit des Maisanbaues und seiner Gestaltungsmöglichkeiten. DIN A 5, 43 Seiten,
Preis: 2,90 € inkl. 7 % MwSt. zzgl. Versandkosten



* * *

Feldrandschild „Mais – der Alleskönner“

Größe 82 x 60 cm, abwaschbare weiße Kunststoffplatte
Preis: 15,- € zzgl. 16 % MwSt. zzgl. Versandkosten



* * *

Broschüre: „DMK – Geschäftsbericht 2000/2001“

DIN A4, 33 Seiten, Preis: 5,- € inkl. 7 % MwSt.
zzgl. Versandkosten



* * *

In Vorbereitung:

Broschüre „Mais – tiergerechtes und kostengünstiges Futtermittel“

DIN A5, Preis: 2,90 € inkl. 7 % MwSt. zzgl. Versandkosten

* * *

Poster „Mais – Rohstoff aus der Natur“

Größe 83 x 59 cm, Preis: 2,50 € inkl. 7 % MwSt. zzgl. Versandkosten

* * *

Postkarte Mais – ein starkes Stück Natur (kostenlos)

Faltblatt Mais – Rohstoff aus der Natur (kostenlos)

Kleines Lexikon-Mais und Gentechnik (kostenlos)

Faltblatt VIVA Mais – Internationale Rezepte (kostenlos)



Deutsches Maiskomitee e. V.

Clemens-August-Straße 54 · 53115 Bonn

Tel.: 02 28 / 26 59 25 · Fax: 02 28 / 26 58 63

E-Mail: dmk@maiskomitee.de

Internet: www.maiskomitee.de