

Yves Reckleben

# Maisanbau – welcher Reihenabstand ist der Richtige?

Die notwendige Intensität beim Anbau von Mais nimmt in Zeiten steigender Pachtpreise und volatiler Erlössituationen bei Getreide und Raps sowie der damit verbundenen Verknappung der Anbaufläche eine neue und entscheidende Fragestellung ein. Die vorliegenden Ergebnisse wurden in mehrjährigen Versuchen auf verschiedenen Standorten in Schleswig-Holstein nach den Methoden des On-Farm-Researchs mit praxisüblicher Großtechnik untersucht. Eine Steigerung der Flächenerträge beim Maisanbau durch eine gezielte Wahl der Sätechnik und Saatreihenabstände scheint möglich. Ablagequalität und Saatreihenabstand sind aus technischer Sicht wesentliche Möglichkeiten der Einflussnahme.

## Schlüsselwörter

Standraumverteilung, Saatstärke, Reihenabstand, Mais, On-Farm-Research

## Keywords

uniform coverage, seeding rate, row distance, maize, On-Farm-Research

## Abstract

Reckleben, Yves

Cultivation of maize – which sowing row distance is needed?

Landtechnik 66 (2011), no. 5, pp. 370–372, 3 figures, 4 references

Every square meter counts in maize cultivation in order to help meet the challenges of higher farmland rents and the global requirement to get as much yield out a steadily shrinking total of available land. The results presented here from the examination of different sowing widths with maize come from several years' trials on different locations in Schleswig-Holstein using agricultural machinery from practical farming. It seems possible that yield of maize can be increased by specific sowing techniques involving different row widths and this must be considered when planning sowing strategies and buying appropriate drilling machinery.

Deutschland beträgt etwa 2 bis 3 t/ha und Jahr. Auf erosionsgefährdeten Gebieten gehen in gleicher Zeit etwa 8 bis 10 t/ha verloren, was einen Verlust von 5 bis 8 t/ha an Oberboden bedeutet. Die FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) schätzt, dass etwa 16 % der Gesamtfläche (Siedlungs- und Ackerfläche) der EU durch Erosion gefährdet sind, davon 12 % durch Wasser- und 4,4 % durch Winderosion [1].

Mais, der bislang auf ertragsschwächeren Standorten oder in Veredlungsregionen Deutschlands angebaut wurde, ist in den letzten Jahren auch in Ackerbauregionen vorgedrungen. So konnte in den letzten Jahren der Bedarf an hochwertiger Silage als Futter für Milchvieh und die stark wachsende Nachfrage als Substrat für Biogasanlagen gedeckt werden. Doch die Änderung der Nachfrage an den Rohstoffmärkten führte in einigen Regionen zu einem Rückgang an Maisanbauflächen. Die verbliebenen Flächen müssen nun den Bedarf an Futter- und Energiemais decken – hier sind neue Anbaustrategien gefragt.

## Kernfragen und Lösungsansätze

Eine wesentliche Kernfrage beim Anbau von Mais ist der notwendige Reihenabstand, um eine optimale Standraumverteilung und Platzausnutzung durch den Mais zu gewährleisten und die Cross-Compliance-Auflagen (CC-Richtlinien) zum Erosionsschutz zu erfüllen.

Gemäß CC-Richtlinien darf ab dem 1. Juli 2010 der Pflug im Frühjahr auf erosionsgefährdeten Flächen bei Reihenkulturen (Mais, Zuckerrübe und Kartoffel) nicht mehr eingesetzt werden, wenn der Saatreihenabstand größer als 45 cm ist.

Bislang hat sich aus ökonomischen Gesichtspunkten die Normalsaat mit 75 cm Reihenabstand etabliert. Gerade für die Energiemaisproduktion – bei der die Energie nicht unbedingt im Kolben enthalten sein muss – sind andere Reihenabstände wie zum Beispiel 55, 50, 37,5 oder gar 25 cm denkbar. Damit ist eine verbesserte Flächen- und Nährstoffausnutzung verbun-

Der Schutz des Bodens auf wasser- oder winderosionsgefährdeten Standorten trägt auch zur Diskussion über die richtige Reihenweite beim Maisanbau bei. Die Bodenreuebildung in



Normalsaat mit 75 cm Reihenabstand (links), Engsaat mit 37,5 cm Reihenabstand (rechts)

Fig. 1: Maize with 75 cm sowing row distance (left), narrow sowing row maize with 37.5 cm distance (right)

den. Diese Anbaustrategien mit Saatreihenabständen von kleiner 45 cm haben sich längst in Wasserschutzgebieten bewährt. Zusätzlich werden weltweit andere Strategien im Maisanbau praktiziert. Zum Beispiel wird die Maisaussaat unter Folie vor allem in Regionen mit langem und feuchtem Winter, wo die Bodentemperaturen im Frühjahr lange unter den von Züchtern für Mais geforderten 8° Celsius liegen, durchgeführt. Die Folien-saat wird vor allem in Kanada und Irland angewendet.

Eine weitere neue Strategie beim Maisanbau – die Dammsaat – wird vor allem im Norden Deutschlands bei der Zuckerrübe oder im Gemüseanbau (z. B. Möhren) eingesetzt. Die Dammsaat führt, aufgrund der vergrößerten Bodenoberfläche, vor allem bei hellen und feuchten Böden zu einer schnelleren Erwärmung im Frühjahr. Diese Methode hat sich vor allem in den Küstenregionen von Niedersachsen und Schleswig-Holstein im Rübenanbau etabliert. All diese verschiedenen Strategien wurden seit 2007 erstmals in Versuchen mit Praxistechnik nach Methoden des On-Farm-Research auf verschiedenen Standorten in Schleswig-Holstein untersucht und ausgewertet. Dazu wurden seit 2007 kontinuierlich großflächige Versuche zu Reihenweite, Saatstärke und zu Düngungsintensität auf reinen Ackerbau- und Veredlungsstandorten durchgeführt. In diesem Artikel wird jedoch nur auf die Ergebnisse der Reihenweiten 37,5 und 75 cm eingegangen (**Abbildung 1**). Außerdem

soll die zentrale Frage nach Kosten und Nutzen von geänderten Produktionssystemen geklärt werden.

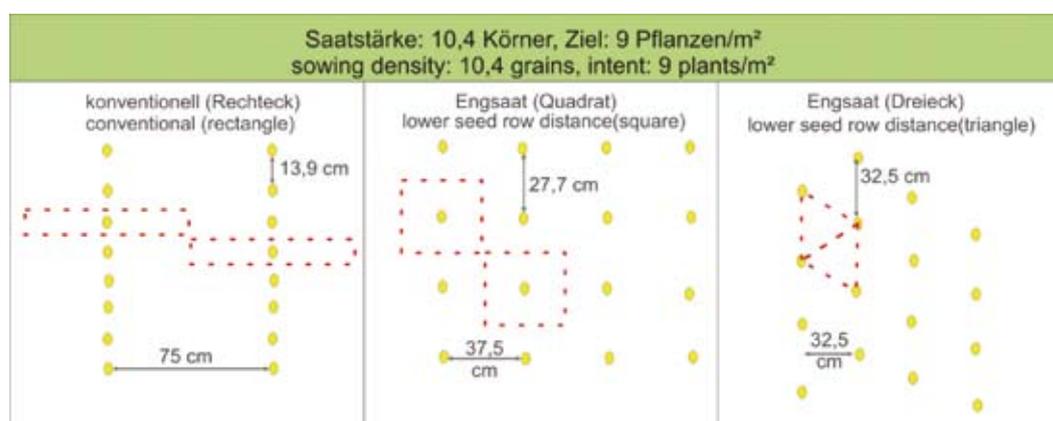
### Saatreihenabstand und Standraumverteilung

In der Literatur [2, 3, 4] werden verschiedene Standpunkte zum Thema Reihenweite beim Mais vertreten. Einige Autoren sind der Meinung, dass Mehrererträge durch engere Saatreihen nur mit höherem Unterfußdüngeraufwand möglich sind; andere Autoren berichten, dass kein höherer Düngeraufwand für Mehrererträge nötig ist. Alle Autoren berichten jedoch von möglichen Mehrererträgen. Demmel et al. [3] konnten in mehrjährigen Versuchen einen Mehrertrag von 2,8 % TS und einen um 5,3 % höheren Energieertrag durch die Engsaat erreichen. Peyker et al. [2] führten von 1997 bis 2000 Praxisversuche durch. Auch sie berichten von höheren Erntemassen.

Beim Thema Reihenweite geht es in erster Linie um eine bestmögliche Standraumverteilung für die Einzelpflanze, wie **Abbildung 2** veranschaulicht.

Je besser die Einzelpflanzen in der Fläche verteilt sind, desto mehr Platz hat die Pflanze, was zu einer besseren Durchwurzelung und Nährstoffausnutzung führt. Geringere Gehalte an Restnitrat bei Engsaatbeständen zeigen die verbesserte Nährstoffausnutzung. Das rechnerische Optimum für eine Bestandesdichte von 9 Pflanzen je Quadratmeter, bei dem der Korn-

Abb. 2



Kornabstand in der Reihe bei unterschiedlicher Reihenweite

Fig. 2: Corn distance in seed row with different sowing row distances

abstand der Reihe gleich dem Abstand der Reihe wäre, ist bei 32,5 cm Reihenabstand erreicht. Dann hätte jede Einzelpflanze den gleichen Standraum zur Verfügung wie die Nachbarpflanze (**Abbildung 2**).

Diese Reihenabstände (> 37,5 cm) sind allerdings mit heutiger Einzelkornsätechnik kaum zu erreichen, da der Platz zwischen den Aggregaten beengt ist und die Tiefenführung wie auch die Größe der Saatgutbehälter problematisch sind. Für die durchgeführten Versuche wurde daher der halbe Reihenabstand (37,5 cm) im Vergleich zur konventionellen Einzelkornsaat beim Mais (75 cm) bei gleicher Kornzahl je m<sup>2</sup> gewählt. Der technische Mehraufwand bei der Aussaat, d. h. doppelt so viele Einzelkornsäaggregate, muss dann durch höhere Erträge kompensiert werden.

### Ergebnisse

Bei Kalkulation mit Lohnunternehmeransätzen entstehen Kosten von 45 € je Hektar bei konventioneller und 66 € je Hektar bei Engsaat mit 37,5 cm Reihenweite. Die eigenen Versuche zeigen die gleichen Effekte.

Engsaatbestände schließen die Reihen je nach Standort 2 bis 5 Wochen früher und reduzieren so die Einstrahlung auf den Boden und damit die Verdunstung von Wasser aus den oberen Bodenschichten. Außerdem treten weniger Unkräuter auf bzw. beeinflussen diese den Mais weniger. Die Ergebnisse zeigen, dass je nach Befallsdruck eine Pflanzenschutzmaßnahme eingespart oder zumindest in der Intensität angepasst werden konnte. Je nach Herbizidstrategie bedeutet dies, dass 30 bis 40 € je Hektar zuzüglich der Kosten für die Überfahrt (7 €/ha) eingespart werden kann.

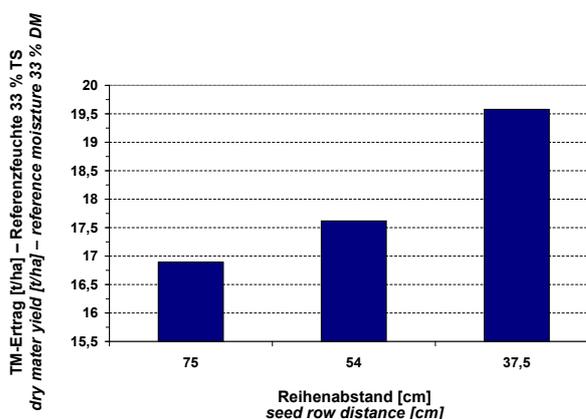
Ein weiterer, aus produktionstechnischer Sicht großer Vorteil liegt bei der Engsaat darin, Fahrgassen anzulegen. Die Breite der Fahrgassen kann so gewählt werden, dass es möglich ist organische Nährstoffe (Gülle, Gärrest) im sich entwickelnden Maisbestand auszubringen. Der Nährstoffbedarf der Pflanzen kann dementsprechend zeitnah gedeckt und die Wirksamkeit der organischen Dünger gesteigert werden.

**Abbildung 3** zeigt Ergebnisse aus Streifenversuchen mit mehrfacher Wiederholung bei gleicher Saatstärke und gleichem Düngeraufwand je Hektar

Die im Mittel über die Versuchsjahre um mehr als 10 % höheren Erträge zeigen bei den untersuchten mittelfrühen Sorten einen deutlichen Vorsprung der engeren Saatreihen (37,5 cm). Die vor der Ernte durchgeführten Bonituren zeigen ein leicht geringeres Kolbengewicht, aber keine geringeren Energiegehalte in der Gesamtpflanze. Die beobachtete spätere Abreife (ca. 1 bis 2 Wochen) der Engsaatbestände erleichtern das Erntemanagement für Landwirt und Lohnunternehmer.

Die mit dem Hohenheimer Biogastest durchgeführten Gasbildungsanalysen zeigen leichte Vorteile zugunsten der Engsaat. Der gebildete durchschnittliche Methanertrag – gemessen in Norm Kubikmeter je Hektar – betrug in der konventionellen Saat 6 069 und in der Engsaat 6 093 m<sup>3</sup> i.N./ha.

Abb. 3



TM-Ertragsergebnisse 2009 bei unterschiedlichem Reihenabstand (GD 5 % = 0,44 t/ha)

Fig. 3: DM-dry matter yield 2009 in different sowing row distances (difference exception 5 % = 0,44 t/ha)

### Schlussfolgerungen

Die Versuche zeigen, dass eine Steigerung der Flächenerträge beim Maisanbau durch eine gezielte Wahl der Sätechnik möglich ist. Die Nutzung der Maissilage als Futter oder zur Energieerzeugung gibt die Anforderungen an die Produktionstechnik vor. Hohe Energiegehalte und hohe Erträge sind für beide Nutzungsvarianten notwendig um wirtschaftlich zu sein. Besonders kritisch ist die Mehrfachnutzung der Silage aus einem Silo zu sehen, da hier die unterschiedlichen Zeitspannen zum Abschluss der Energie aus der Trockensubstanz eine Rolle spielen. Die im Mittel um 10 % höheren Erträge spiegeln sich nicht im Mehrertrag an Methan wider. Für die Biogasproduzenten ist aber vor allem der Trockenmasseertrag von Bedeutung, während der Methanertrag über die Verweildauer beeinflusst wird.

Es zeigt sich, dass die Engsaat durch einen früheren Reihenabschluss (Erosionsminderung) und eine verbesserte Standraumverteilung (Nährstoffausnutzung) neben den höheren Erträgen positiv zu bewerten ist. Der Mehraufwand ist dementsprechend gerechtfertigt bzw. wird gedeckt. Dies wird auch durch andere Quellen bestätigt [2, 3].

### Literatur

- [1] FAO (2008) - FAO Statistics Division: Data Archives. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rom, 2008; www.faostat.fao.org
- [2] Peyker, W.; Kolbe, R. (2004): Mais-Engsaat. In: Mais 2, S. 70-72
- [3] Demmel, M.; Hahnenkamm, O.; Peterreins, M. (2002): Höhere Erträge durch bessere Standraumverteilung. Mais 1, S. 4-7
- [4] Grientrog, H. W.; Olsen, J. M.; Weiner, J. (2009): The Influence of Row Width and Seed Spacing on Uniformity of Plant Spatial Distributions. VDI-Berichte Nr. 2060, S. 265-270

### Autor

**Prof. Dr. Yves Reckleben** ist Lehrstuhlinhaber für Land- und Verfahrenstechnik in der Außenwirtschaft am Fachbereich Agrarwirtschaft an der Fachhochschule Kiel, Am Kamp 11, 24783 Osterrönfeld, E-Mail: yves.reckleben@fh-kiel.de