

Bodenbearbeitung

Gegen „weiße Knochen“ in der jungen Saat

Stoppelbearbeitung nach Maisanbau zur Bodenverbesserung und Reduzierung der Pflanzenschutzmaßnahmen



© Hasse

In der Maisernte sieht es oft so aus, dass in Fahrspuren und Vorgewende kaum ein Stängel heil geblieben ist. Dabei sind sie hä

Stoppelbearbeitung gehört zur guten landwirtschaftlichen Praxis, ganz gleich ob mit oder ohne Pflug. Die Stoppelbearbeitung nach Mais spielt eine noch größere Rolle, nicht nur für die Fruchtfolge bzw. die Folgefrucht. Trotzdem zeigt sich in jedem Frühjahr ein häufiges Bild: Stängel, die grauweißen Knochen ähneln, und Wurzelballen aus dem Vorjahr liegen in der jungen keimenden Saat.

Der Mais ist fester Bestandteil der praktizierten Fruchtfolgen, in der Regel ist er nicht der einzige. Nach der Ernte verbleiben nicht wenige Erntereste auf dem Feld. Beim Silomais sind es die Stängelstümpfe mit den Wurzeln. Nach Körnermais oder CCM kommen noch zusätzlich Spindeln und Blätter hinzu. Ganz gleich, ob Stängel oder Blatt, die Maisreste sind von erstaunlicher Konsistenz. Die Herausforderung stellt nicht allein das Pflanzenmaterial, sondern das, was diese Pflanzenrückstände innen und außen mit sich tragen: Der Zünsler überwintert in den Stängeln und Wurzelköpfen, Fusarien-Sporen in und auf dem gesamten Pflanzenmaterial.

Im Juni beginnt der erste Schmetterlingsflug der Zünsler, erreicht seinen Höhepunkt im Juli und reicht bis in den August. Inzwischen sind Zünsler-Familien unterwegs die bereits Ende Mai den ersten Flug starten und mit der Eiablage beginnen. Schon von Juli bis September ist dann die zweite Generation im Anflug. Die Ablage der Eier an der Blattunterseite der Maispflanzen, bevorzugt an den mittleren, großen Blättern, macht die Bekämpfung mit chemischen Mitteln nicht gerade effizienter. Jede Durchfahrt im stehenden Bestand erfordert eine optimale Spursteuering, und trotzdem sind schadensfreie Überfahrten kaum zu bewerkstelligen. Während der ursprüngliche Raupenfraß im Stängel die Standfestigkeit der Pflanzen gefährdet und zu Ertragseinbußen führt, verursacht die zweite Generation akute Schäden an den Kolben. Zudem schaffen die Fraßstellen ideale Eintrittsbedingungen für unterschiedlichste Pilzsporen.

Hohe Ertragseinbußen und Schäden in der Folgefrucht

Den Zünsler mit Insektiziden in Schach zu halten, gelingt nur bedingt. So wurde bereits vor gut 20 Jahren festgehalten, dass sich durch die chemische Bekämpfung die Anzahl der Larven je Pflanze auf 0,5 reduzieren lässt gegenüber 2,8 Larven/Pflanze ohne Behandlung. So lässt sich auch der Befall von Maiskolbenbrand von 6 % (unbehandelt) gegenüber 4,5 % (behandelt) und in gleicher Weise der Fusarienbefall (Kolbenfäule) von 5 auf 0,5 % reduzieren. Wirklich befriedigend ist das nicht. Aber vor dem Hintergrund möglicher Ertragsausfälle bei nicht behandelten Beständen von 30 % – manche Berechnungen gehen noch weiter bis zu 50 % – ist das nur ein Ansatz.

Mit dem Zünsler steigt die Gefahr der möglichen Infektionen, insbesondere durch Fusarien. Diese wiederum sind dann auch für die Folgefrucht relevant. Spätestens dann, wenn das Getreide in den Proben zu hohe DON- und ZEA-Werte aufweist.

Die von Fusarien gebildeten Mykotoxine sind eine schlecht sichtbare, aber nachhaltige Gefahr. Dazu gehören die Gifte Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA).

Wenig Zeit – viele Voraussetzungen

Die optimalen Zeitfenster zur chemischen Bekämpfung des Zünslers sind extrem schmal. Der Erfolg der Insektizid-Maßnahme hängt vom Entwicklungsstadium der Pflanzen und der Wuchshöhe ebenso ab, wie von den Witterungsbedingungen.

Die Bekämpfung des Zünslers auf dem biologischen Weg, durch Ausbringen von Schlupfwespenlarven mit Hilfe von Drohnen, könnte eine effiziente Alternative sein. Aber auch hier entscheidet der richtige Zeitpunkt der Ausbringung und der folgenden Witterung über den Erfolg.

Prävention durch Stoppelbearbeitung

Präventive Bodenbearbeitung kann also erheblich zur Einsparung von Folgekosten für Pflanzenschutzmaßnahmen und Vermeidung von Ertragseinbußen beitragen.

Der Pflug als Maß der Ackerhygiene: Bisher galt das Unterpflügen der Pflanzenrückstände auch gegen den Zünsler als ausgesprochen wirksam. Inzwischen liegen aber auch hier neuere Erkenntnisse vor. Die „possierlichen“ Raupen wandern aus untergepflügten Stängeln in die obere Krume und suchen sich dort verbliebene Stängel als Unterkunft bzw. überwintern in den Wurzelköpfen. Der Pflug bringt in Bezug auf die Beseitigung der Zünsler also nicht den erhofften Erfolg, wenn sich die Raupen aus tieferen Bodenschichten doch nach oben bewegen und dort geeignetes Material finden. Um die Fusarien zu reduzieren, ist der Pflug eher kontraproduktiv, da Fusarien – im Gegensatz zu ihren „Mitbewerbern“ – erstaunlich gut im Boden überdauern können.

Der Wurm machts

In zahlreichen Vorträgen erläutert Dr. Ute Kropf von der Fachhochschule Kiel immer wieder die Notwendigkeit der Stoppelzerkleinerung und weist auf die zahlreichen Vorteile hin.

Das gilt zwar nicht nur im Maisanbau, aber hier kommen gleich mehrere positive Effekte zusammen.

Das hält nicht nur den Zünsler in Schach, auch der Fusariendruck lässt sich erheblich mindern. Durch konsequentes Zerkleinern der Ernterückstände wird die anschließende Rotte erheblich beschleunigt. Verbleibt das Material auf dem Oberboden, beginnen die Regenwürmer es zügig zu „verbauen“. Während ihre meisten natürlichen Konkurrenten im Boden kaum eine Überlebenschance haben, schaffen die Fusarien es. Dr. Kropf betont die Bedeutung der Regenwürmer, nicht nur als Baumeister der Drainage des Bodens, sondern auch als Meister des „Verbauens“ von Ernterückständen in den Boden als Humusbildung und Nährstoffquelle. Die Regenwürmer beseitigen nachhaltig, was nach der Ernte auf dem Boden zurückbleibt, wenn es in geeigneter Form auf der Boden-krume liegt.

Das Thünen-Institut hat in verschiedenen Versuchen belegen können, dass Regenwürmer sogar bevorzugt fusarien-infiziertes Material verdauend neutralisieren. Zusätzlich mindern die auf der Fläche verbleibenden Ernterückstände unter Umständen die Erosionsgefahr und halten die Bodenfeuchte.

Was die verschiedenen Vorführungen zeigen

In den verschiedenen Technik-Vorführungen zur Mais-Stoppelbearbeitung ist deutlich geworden, der Grad der Arbeitseffizienz hängt von wesentlichen Faktoren ab:

? Schon das Saatbeet sollte möglichst plan sein, bzw. gleichmäßig ohne Fahrspuren, Ausspülungen oder Wällen.

? Nach der Ernte sollten möglichst wenige Fahrspuren entstanden sein, um den Anteil der abgeknickten Maisstängel so gering wie möglich zu halten.

? Abgeknickte, in den Boden gedrückte, aber sonst unversehrte Stängel werden von den meisten Arbeitskombinationen nicht erreicht.

? Vorteilhaft sind trockene oder bereits mürbe gefrorene Ernterückstände auf festem trockenen oder gefrorenen Boden. So haben die Walzen ausreichend Widerstand, um die Stängel wirklich zu beschädigen.

? Große Mengen an Material wie nach Körnermais schränken den Wirkungsgrad ein.

Technische Spezialisierung

Spezialisierte zum Bearbeiten der Stängel ist die Schlitz- bzw. Messertechnik mit dem Stoppelschlitzer. Aber auch hier hängt der Erfolg von einem möglichst ebenen Bearbeitungshorizont und dem auf der Fläche verbliebenen Pflanzenmaterial ab. Die Mulcher und Fräsen bieten eine konsequentere Bearbeitung und erreichen in der Regel Stängel sowie Wurzelköpfe und zerkleinern auch Blattmaterial. Hier sind jedoch nicht die gleichen Arbeitsgeschwindigkeiten, wie bei den vorher genannten Kombinationen möglich. Dafür ist das Ergebnis sehr eindeutig. Je nachdem wie tief die Fräse oder der Mulcher geführt werden, ist das gesamte Material, wenn nicht völlig zerkleinert, so doch sehr gut bearbeitet. Auch hier werden umgefahrene Stängel nur erreicht, wenn verhältnismäßig tief gearbeitet wird. Das kann – je nach Bodenart – zu einer Materialschlacht werden.

Einen etwas anderen Ansatz zeigt der Zünslerschreck-Aktiv. Dieses Gerät wurde in Kooperation von Knoche Maschinenbau und Baß Antriebstechnik entwickelt. In den Reihen laufende Reibwalzen zerfasern die stehenden Stängel, arbeiten also nicht im Boden. Die folgenden Walzen sollen auch die liegenden Stängel erfassen. Durch diese intensive Auffaserung und Zerstörung des Maisstopfels wird die Rotte erheblich gefördert. Das bringt nicht nur dem Zünsler in akute Wohnungsnot, sondern auch für Fusarien eine magere Zukunft.

Mais-Stoppel-Bearbeitung als Service

Fragt man Lohnunternehmer, die spezialisiert auf den Maisanbau- und die Maisernte sind, ob sie auch die Stoppelbearbeitung übernehmen, winken viele ab. „Das haben wir mal angeboten. Ist dem Kunden zu teuer.“ Die Bearbeitung mit Grubber-Scheibeneggen-Walzen ist auf den meisten Betrieben vorhanden. Da ist die angebotene Dienstleistung mit einer vergleichbaren Kombination kaum konkurrenzfähig.

Praxis Stoppelbearbeitung

Auf nahezu allen landwirtschaftlichen Betrieben befindet sich eine Grubber-Scheibeneggen-Kombination in unterschiedlichsten Variationen zur Stoppelbearbeitung. Diese lassen sich inzwischen ergänzen oder variieren mit verschiedenen Walzentypen, die so auch eine Bearbeitung des Maisstoppels ermöglichen. Hohe Arbeitsgeschwindigkeiten von 10 bis zu knapp 20 km/h sind möglich. Was also im Getreide- oder Raps-Stoppel oder Zwischenfrüchten funktioniert, kann auf der Maisstoppel sehr effizient sein.

Das gilt insbesondere für den Norden Deutschlands. Die Lohnunternehmer Niklas Gollub in Langwedel und Michael Fock, Rodenbek, beide im Kreis Rendsburg/Eckernförde (Schleswig-Holstein), haben ihren jeweiligen Kunden die Mais-Stoppelbearbeitung angeboten. Das Interesse war nicht sehr groß. Der Zünsler ist aufgrund der klimatischen Situation zurzeit noch kein drängendes Thema. Die ertragreichen Böden sind reichlich mit Granitsteinen gespickt. „Da ist die Grubber-Scheibenegge-Walzen-Kombination die Variante mit dem größten Anspruch.“

Im niedersächsischen Ahausen in der Stader Geest zwischen Verden und Rotenburg/Wümme dominieren Geestböden, eher leichter sandiger Lehm und eben auch Steine. Hier setzt Ralf Blank seit einigen Jahren erfolgreich den Zünslerschreck von Knoche ein. Mit 6 Meter Arbeitsbreite lassen sich ca. drei bis vier Hektar pro Stunde bearbeiten. Die Walzen bestehen aus aufgeschweißten Vierkantstäben. Landwirt Blank betreibt zusammen mit einem Berufskollegen eine Biogasanlage. Dazu werden jährlich ca. 600 bis 700 Hektar Mais angebaut. „Sämtliche Mais-Stängel sind so angeschlagen, dass sie nach der Stoppelbearbeitung im Herbst im Folgefrühjahr bereits soweit verrottet sind, dass sie beim nächsten Arbeitsgang zerfallen“, hält Blank fest. Sicherlich, auch er hat sich im Vorfeld verschiedenste Technik-Variationen angesehen: „Für uns ist diese Technik die effizienteste Lösung.“

Die Lohnunternehmer Max Taiber in Giebelstadt, Kreis Würzburg, und Christian Schmitz bei Weeze, Kreis Kleve, haben ihren Kunden Mais-Stoppel-Service mit Mulchtechnik angeboten. „Zu teuer“ sei es den Landwirten. Taiber baut auf seinem eigenen landwirtschaftlichen Betrieb ca. 25 Hektar Mais an. Hier wird der Stoppel mit Schlegelmulchern bearbeitet. „Mir ist das saubere Saatbett sehr wichtig. Zum einen eine sichere Zünsler-Prävention, zum anderen ist die Rotte des Materials erheblich schneller. Im Frühjahr ist so gut wie nichts mehr vom Mais sichtbar.“ „Das ist bisher die effizienteste Zünsler-Prävention“, so Christian Schmitz, der ebenfalls auf den eigenen Maisflächen und denen der Biogasanlage mit dem Mulcher arbeitet.

Als Dienstleistung sei die Maiszünslerbekämpfung den landwirtschaftlichen Kunden, zu teuer, so die Aussage der meisten Lohnunternehmer.

Preise von 40 bis 60 Euro pro Hektar sind kaum durchsetzbar. „Inwieweit sich die Kunden die Stoppelbearbeitung mit Mulchern etwas kosten lassen, hängt allein vom Zünslerdruck ab“, so Michael Piening, Lohnunternehmer in Adelheidsdorf südlich von Celle: „Da lassen sich die oben genannten Preise zur Stoppelbearbeitung noch am ehesten durchsetzen.“ Je nach Zustand der abgeernteten Flächen, der Bodenart und dem noch darauf befindlichen Material sei der Verschleiß an den Geräten nicht unerheblich, stellt einer der von uns befragten Lohnunternehmer fest. „Scharf gerechnet müsste der Hektar wohl eher 80 Euro kosten. Wenn die Arbeit erfolgreich durchgeführt wurde und im folgenden Frühjahr wirklich kaum noch Mais-Material auf den Flächen zu finden ist, da die Rotte sehr weit fortgeschritten ist, nehmen die wenigsten Kunden die geleistete Arbeit noch wirklich wahr.“

In den Elbniederungen von Sachsen- Anhalt wird der Mais auf teils sehr schweren tonigen Böden angebaut. Gleichzeitig liegt die Region im „Windschatten“ des Harzes. Das heißt eher geringe Niederschlagsmengen.

Hier setzt ein Landwirt auf den Maisanbau im Dammbau. Neben den Vorteilen für die Pflanze bieten sich hier auch Vorteile bei der Stoppelbearbeitung. Mit dem FB-Dammkultur-Gerät von Frost-Maschinenbau werden, RTK-gestützt, die Dämme angelegt in denen anschließend die Maispflanzen heranwachsen. Nach der Ernte wird der Stoppel mit dem Mulchgerät bearbeitet. Diese Anbauweise bringt nicht nur für die Pflanze Vorteile. Nach Aussage des Landwirts ist hier auch der Einsatz der Mulchtechnik weniger verschleißintensiv, da nicht direkt im Boden gearbeitet wird, sondern lediglich die „Dämme“. Der Vorteil liegt hier eindeutig darin, dass der Mulcher die Stängel und Wurzelköpfe erreicht und zerkleinert, ohne im Bodengrund arbeiten zu müssen.

Ernte und Stoppel in einem Arbeitsgang

Ein immer wieder bedachter Ansatz ist Ernte und Stoppelpbearbeitung in einem Durchgang zu erledigen. Aus ackerbaulicher Sicht ist das ein sehr optimaler Ansatz. Der Stängel wird zeitgleich mit der Ernte der Pflanze verarbeitet, noch bevor irgendetwas niedergefahren wird. Bisher waren es Anschaffungskosten, Betriebskosten und Flächenleistung, die Kopfschmerzen bei der Kalkulation machten.

Im vergangenen Jahr präsentierte Kemper den in Zusammenarbeit mit John Deere entwickelten „Stalkbaster“ auf den verschiedenen Vorführungen zum Thema Maisstoppelpbearbeitung. Auf der Agritechnica 2017 war die Technik mit der Goldmedaille ausgezeichnet worden. Im Unterbau des Maisgebisses angebracht, läuft die Stoppelpbearbeitung zeitgleich mit der Maisernte. Die mit 1700 U/min rotierenden Rundeisen lassen keinen Zweifel. Der Kraftbedarf für den 350 kg schweren „Stalkbaster“ wird pro Reihe mit drei bis vier PS kalkuliert. Die Vorserie wird in diesem Jahr in der 400plus-Baureihe in kleiner Stückzahl auf den Markt kommen.

Schon 2016 stellte Geringhoff eine Vorserie der Maispflücker mit integrierter Stoppelpzerkleinerung vor, die bereits auf verschiedenen Betrieben in ganz Europa getestet werden. Die Ergebnisse werden wissenschaftlich ausgewertet und fließen in die weitere Entwicklung ein. Die 2016/17 vorgestellte Version basiert auf den Grundkomponenten des Systems Horizon Star II, dieser ist mit zwei Pflückrotoren und einer Schneidscheibe zur optimalen Strohzerkleinerung ausgestattet. Zusätzlich verfügt der Maispflücker über einen Unterflurhächsler. Die Besonderheit: Die Messer sind mit einer Schlagleiste versehen, die nach unten gewinkelt ist. Diese besonderen Messer dienen dazu, den Stoppel bodennah abzutrennen und soweit zu zerstören, dass der Maiszünsler keine Überwinterungsmöglichkeit mehr hat. Die Maschine wird auf den DMK Feldtagen in Neuhaus am Inn/ Reding am 23. Oktober im Einsatz zu sehen sein und auf der Agritechnica offiziell präsentiert.

Fazit

Bei der effizienten Maisstoppelpbearbeitung geht es inzwischen nicht mehr nur allein um „Zünsler-Prävention“. Der Maisanbau steht zurzeit im Fokus der öffentlichen Diskussion, als Inbegriff einer industrialisierten Landwirtschaft. Unabhängig davon wissen die Landwirte selbst um die Bedeutung des Bodenschutzes zum Erhalt der Ertragsfähigkeit. Der weiteren Verschärfung der bereits verschärften Düngeverordnung werden in absehbarer Zeit auch weitere Einschränkungen im Pflanzenschutz folgen. Die Landtechnik bietet Lösungsansätze die sehr effizient sind, wenn sie den Gegebenheiten angepasst eingesetzt werden. Sicherlich, spezialisierte Technik ist teuer. Der Ansatz Ernte und Stoppelpbearbeitung in einem Arbeitsgang durchzuführen, lässt auch die bisher eher kritischen Landwirte aufhorchen. „Alles in einem Arbeitsgang ist für den Kunden schon interessant“, weiß Christian Schmitz. Sein Lohnunternehmen hat einen „Stalkbaster“ bereits fest für die kommende Saison eingeplant.



Der Züslerschreck Aktiv von Knoche Maschinenbau und Baß Antriebstechnik bleibt über dem Boden und bearbeitet gezielt die die nachlaufende zweikantige Walze zermalmt die Wurzeln.



Die neue Saat wächst, während die Rotte des Maises als Vorfrucht noch nicht abgeschlossen ist. Die Saat wächst faktisch in die Fusarienlast hinein.



Ein anderer Ansatz ist die Schlitztechnik wie der Terra Tec Stoppelschlitzer. Mit den Kufen werden die stehenden Stängel umgeklippt und geschlitzt.



Bearbeitung des Stoppels mit unterschiedlichen Scheiben-Kombinationen wie hier mit Väderstad Carrier 500 mit CrossCutterDis



Hohe Arbeitsgeschwindigkeit ist auch mit den verschiedenen Walzen-Kombinationen möglich. Je nach Bodenzustand und Zustand der Maschine ist eine relativ gute Lösung rund um die Zünsler-Prävention.



Zurzeit dominieren die Walzenlösungen mit verschiedenen Variationen in der Maisstoppelbearbeitung, wie z.B. Kerner X-cut solo mit Helix450, gewellte Scheiben, zweireihige Messerwalzen.



Nach der Bearbeitung mit einem Schlegelmulcher bietet sich ein optimales Bild der Stoppelzerkleinerung. Steinfreie Böden sind



Der Kemper Stalkbaster arbeitet direkt unter dem Maisgebiss mit rotierenden Rundeisen (1700U/min).



Der Vorteil der direkten Stängelbearbeitung gleichzeitig mit Ernte der Pflanze, reduziert den Anteil der in den Boden gedrückten Stängel erheblich.



Der bearbeitete Stoppel nach der Maisernte mit der Lösung von Geringhoff. Auf den DMK-Feldtagen im Herbst wird die Technik



Der in Dämmen angebaute Mais lässt sich effizient mit dem Mulcher bearbeiten, ohne hohen Verschleiß am Gerät in Kauf nehmen zu müssen.



Auf den zahlreichen Vorführungen rund um die Maisstoppelbearbeitung überzeugen sich Landwirte und Lohnunternehmer über die Ergebnisse der verschiedenen technischen Lösungsansätze.

■ Fusarium-Monitoring Weizen 2006 bis 2010

Bestellung u. Vorfrucht

**Weizen nach Weizen
gepflügt** n = 88

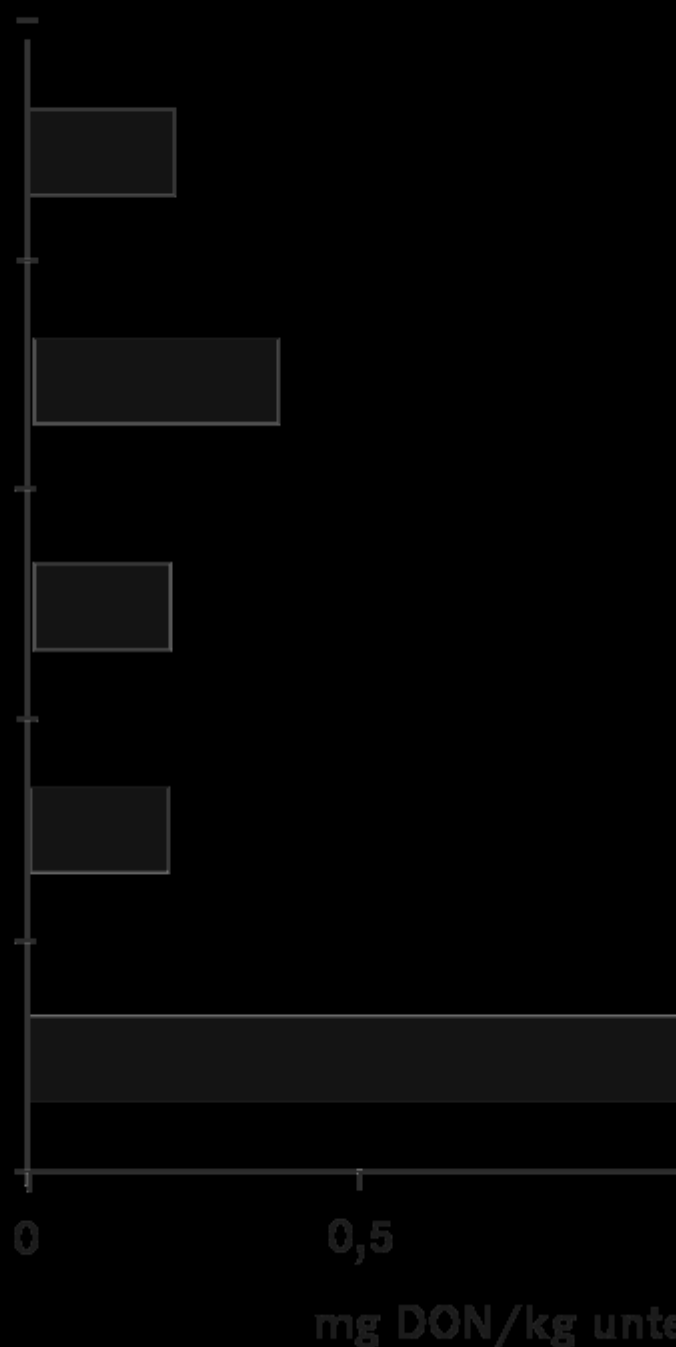
**Weizen nach Mais
gepflügt** n = 78

**Weizen nach Raps
gemulcht** n = 96

**Weizen nach Weizen
gemulcht** n = 79

**Weizen nach Mais
gemulcht** n = 70

n = Anzahl untersuchte Standorte



Quelle: H. Hanhart, Landwirtschaft