

Striptill und CULTAN-Gülle, ein Erfolgsduo zu Mais

Hermann Schumacher, LAKU Pflanzenbau-Beratung, Paul Nickels, landwirtschaftliche Beratung Naturpark Obersauer

Streifenbearbeitung ist für Reihenkulturen ein geeignetes Bodenbearbeitungsverfahren, bei dem der Boden nur in der künftigen Saatreihe gelockert wird, während etwa zwei Drittel der Fläche mit Pflanzenmaterial (Mulch) bedeckt bleibt. Gleichzeitig erfolgt die Injektion der Gülle oder mit Ammonium angereicherter Gülle als Depotablage in die Wurzelzone der Kulturpflanzen, Abb. 1. Das führt einerseits zu einer Verbesserung der Düngerwirksamkeit durch die Vermeidung von N-Verlusten (Ammoniakemission, Nitratauswaschung in folge der gezielten Depotablage. Durch den zusätzlichen Einsatz von Nitrifikationshemmern (NI) ist eine weitere Steigerung der N-Effizienz möglich.

Zum anderen resultieren aus der reduzierten Bodenbearbeitung und der damit verbundenen großflächigen Bodenbedeckung mit Pflanzenmaterial eine verbesserte Konservierung der Bodenfeuchte, ein wirksamer Erosionsschutz und eine Keimhemmung von Begleitpflanzen.

CULTAN-Gülle-Striptill, Streifenlockerung + Injektion der Gülle unter der Saatreihe, bietet folgende Vorteile:

- Sichere und bessere Nährstoffwirkung von Gülle durch die wurzelnahe Platzierung, vor allem durch Zugabe von Ammonium-Sulfat-Lösung (ASL) bzw. Nitrifikationshemmer;
- höhere Maiserträge bei stärkerem Wurzelwachstum;
- der vollständige Verzicht auf Mineraldünger ist möglich;
- deutlich sinkende Gefahr von Wind- und Wassererosion durch Mulchauflagen;
- besserer Wasserschutz durch steigende Nährstoffausnutzung der Pflanzen;
- mehr Bodenschutz und geringerer Humusabbau, mehr Regenwurmaktivität und bessere Tragfähigkeit der Krume für Erntefahrzeuge durch die Streifenbearbeitung;
- streifenweises Lockern spart Arbeitszeit und Kraftstoffaufwand;
- bessere Wasserspeicherung und -infiltration im Bereich der unbearbeiteten Flächen;
- besserer Verdunstungsschutz durch Mulchauflagen.
- durch eine Verhinderung der Nitrifikation wird eine Lachgasbildung vermieden.

Das Gülle-Strip-Till-Verfahren in der LAKU-Region wird mittlerweile im absätzigen Verfahren von zwei Lohnunternehmern angeboten. Es hat sich deshalb durchgesetzt, weil dabei das Streifenziehen und Anlegen der Güllebänder vor der Aussaat erfolgen. Da die Flächenleistung des Verfahrens bei ... Meter Arbeitsbreite auf 1,5 ha/h begrenzt ist, wird so die Arbeitsspitze entzerrt und es können sicher die optimalen Einsatzbedingungen eingehalten werden. Um die Saat im zweiten Arbeitsgang exakt mittig in die Streifen zu legen, sind GPS-gestützte Lenksysteme nötig, möglichst mit RTK-Korrektursignal.

Abb. 1 CULTAN-Gülle-Striptill, Foto Agriloc



Mehrerträge möglich:

Die folgenden, auch internationalen Literaturquellen belegen, mit Gülle-Strip-Till zu Mais unter fast allen Einsatzbedingungen gleich gute oder bessere Erträge erzielt werden. Googlen Sie dazu die folgenden Artikel:

- Gülle-Striptill, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 2017, Ergebnisse der verschiedenen Versuchsstandorte, www.thueringen.de/t49/till
- Gülle aus dem Depot, Dr. Ludger Laurenz, Landwirtschaftl. Wochenblatt 12/2013
- Mehr Nährstoffeffizienz durch Gülle-Strip-Till, Joachim Bischoff, Kollitsch, 22.10.2014
- Ergebnisse zur Streifenbearbeitung zu Mais aus Praxisversuen, Dr. Wilfried Schliephake, 27.2.2015
- Strip-Till im Praxiseinsatz getestet, Markus Bopp, CH, die Grüne, 19/2012.

Abb. 2 und 3 stelle beispielhaft zwei Ergebnisse vor.

Attraktives Nährstoffdepot fördert wurzeldominante Maisentwicklung

Die Gülleinjektion unter der Maisreihe in Kombination mit Ammoniumsulfatlösung (ASL) und/oder Nitrifikationshemmer ist der Schlüssel zu höheren Erträgen. ASL und/oder Nitrifikationshemmer konservieren den Güllestickstoff in Ammoniumform. Die Maiswurzeln wachsen hin zum stabilisierten Gülleband und werden zu starkem Wachstum und Verzweigung angeregt. Der Ammoniumstickstoff wird direkt an den Wurzelspitzen ohne Umwandlungsverlust in den Eiweißhaushalt der Pflanzen eingebaut.

Abb.2; Trockenmasse-Erträge von Silomais beim Striptillverfahren an drei Standorten in Thüringen

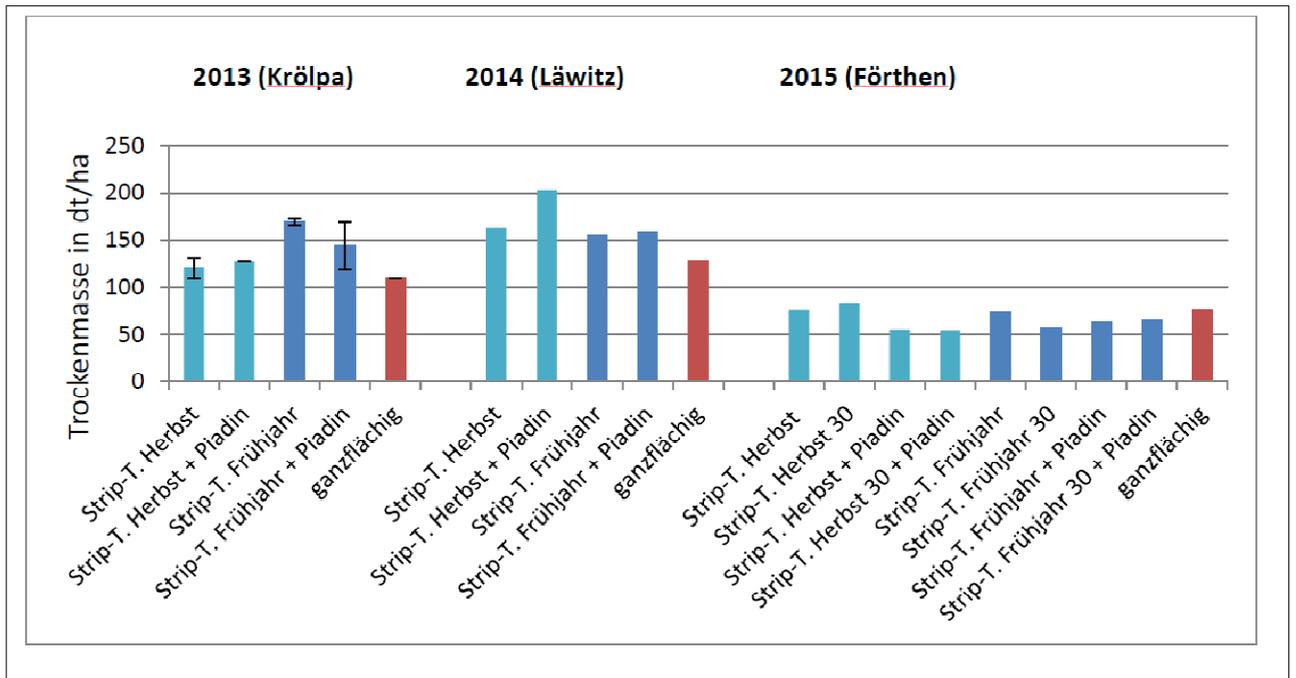
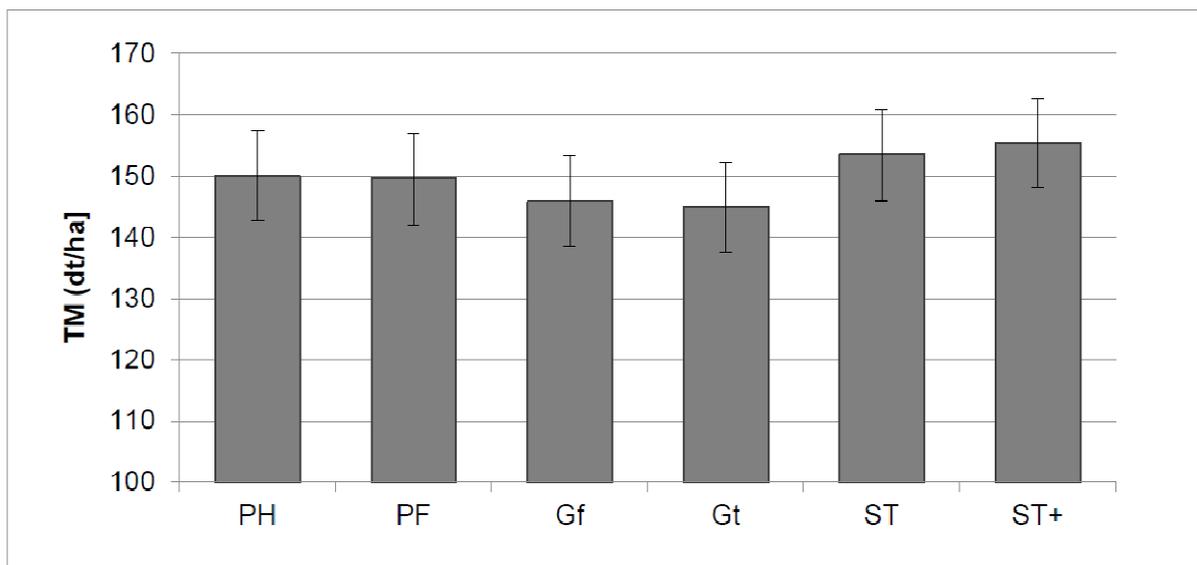


Abb. 3 Trockenmasse-Ertrag Siolmais, AltGaarz, Mecklenburg.Vorpommern; Bezeichnungen der Varianten: PH=Pflug Herbst; PF=Pflug Frühjahr; Gf Grubber flach; Gt= Grubber tief; ST= Striptill ohne NI; ST+= Striptill mit NI, Die Fehlerbalken bezeichnen die grenzdifferenzGDt 0,05



Durch die starke Wurzelverzweigung der so gedüngten Pflanzen, kommt es zu einer besseren Nährstoffverfügbarkeit, vor allem für Spurennährstoffe wie z.B. Mangan und Zink, aber auch für Phosphor. Durch den niedrigen pH-Wert in der direkten Wurzelumgebung können die Pflanzen durch ihr starkes Wurzelsystem die Nährstoffverfügbarkeit selber verbessern. Dieses stärkere Wurzelsystem ist vor allen auch in Trockenperioden, wie in den letzten drei Jahren, von erheblichem Vorteil. Nitrat-ernährte Pflanzen sind hingegen Spross dominant, haben deshalb ein wesentlich schwächeres Wurzelsystem und damit auch nur ein sehr viel geringes Nährstoff-Aufschlussvermögen.

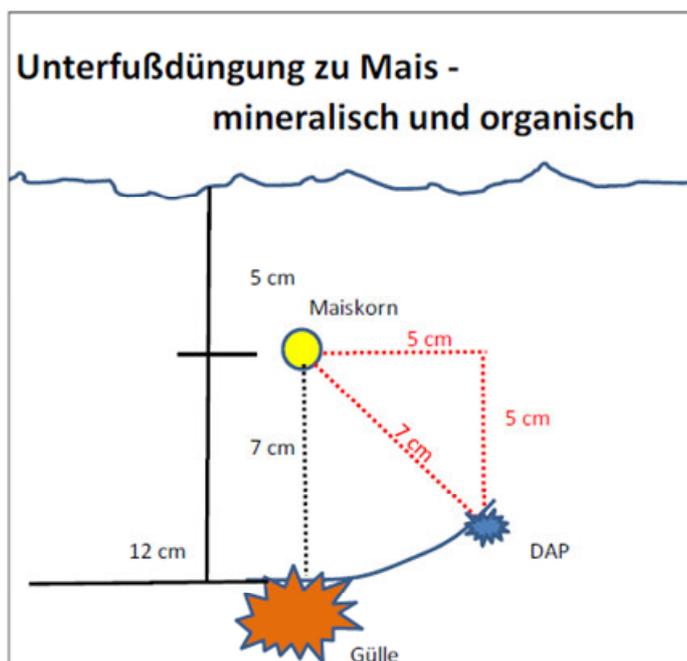
Mehr Regenwürmer, bessere Bodenfruchtbarkeit

Für eine gute Jugendentwicklung reicht dem Mais der lockere, gut erwärmbare Streifen aus. Die Kronenwurzeln lieben später mehr den festen Boden. Sie haben eine bisher unterschätzte Kraft, sich in den Boden einzubohren. Auch wenn man direkt in die Stoppeln der Vor- und Zwischenfrucht strippt, erschließen sie zügig den Boden vollständig. Voraussetzung ist aber, dass bei der Ernte der Vorfrucht keine schädlichen Krumenverdichtungen entstanden sind. Weil Strip-Till zu Mais eine 2jährige Bodenruhe mit sich bringt, vermehren sich die Regenwürmer stark. Vor der Maisernte sind die Strip-Till-Flächen meist mit einer dichten Schicht Regenwurm Kot bedeckt; das gilt sogar für Sandböden. Der hohe Regenwurmbesatz unterstützt den Erfolg des Verfahrens; denn die dicken Kronenwurzeln des Maises sind darauf spezialisiert, die im Lockerungsstreifen offengelegten Wurmgänge für den Wurzeltiefgang zu nutzen.

Passende Ablagetiefe des Gülledepots...

... ist Voraussetzung für den Erfolg von Gülle-Strip-Till. Dies gilt vor allem, wenn man vollständig auf eine mineralische Unterfußdüngung verzichten will. Dazu darf die Oberkante des Gülledepots nicht weiter als 7 cm vom Maissaatkorn entfernt sein, genauso wie der mineralische Unterfußdünger (DAP).

Abb.4, Depotplatzierung, in Anlehnung an Laurenz, L 2014



Aus Angst vor Salzschäden am Keimling wird in der Praxis das Gülleband oft tiefer abgelegt. Die Nährstoffe sind dann zwar nicht verloren, nur hat die junge Maispflanze nichts davon. Die Angst ist berechtigt, wenn man größere Güllemengen von über 30 cbm/ha injiziert und die Gülle näher als 3 bis 4 cm an den Maiskeimling herankommt. Die wichtigste Herausforderung an die Landtechnik ist also die präzise Gülleablage. Zwischen Bodenoberfläche und Gülle-Depot-Oberkante sollten 12 cm liegen. Das Werkzeug zur Ablage des Güllebandes ist so zu gestalten, dass es zu einer kompakten, hohlraumfreien Bandablage im Boden kommt. Der Güllebandleger muss unabhängig von der Lockerungstiefe einstellbar sein.

Einsatzbedingungen für Gülle-CULTAN-Strip-Till zu Mais

Im April muss die Krume für die Anwendung von Strip-Till gut abgelagert und abgetrocknet sein. Nur dann ist sie tragfähig für Güllefahrzeuge und verformt sich nicht. Der Luftdruck in den Reifen der Fahrzeuge sollte nicht höher als 1 bis 1,2 bar sein. Im Lockerungsstreifen hinter den Reifen des Güllefassens muss der Boden brechen und krümeln.

Wer nach der Ernte der Vorfrucht Zwischenfrüchte anbaut oder Mäuse mechanisch bekämpfen muss, sollte den Acker flach grubbern statt pflügen. Denn nach dem Grubbern im Sommer oder Herbst ist der Boden für die Strip-Till-Fahrzeuge im April wesentlich tragfähiger als nach einer Pflugfurche. Wenn man der Auffassung ist, nicht gänzlich auf das Pflügen verzichten zu können, ist der Strip-Till-Einsatz auch möglich.

Dann empfiehlt es sich, vor Mais im Vorsommer oder Herbst flach zu grubbern, um störende Verdichtungen zu beseitigen, und nach dem Mais zu pflügen.

Um mit dem System besser vertraut zu werden, gehören Spaten und Maßband zur Standardausrüstung auf dem Acker, um Strip-Till optimal einzusetzen.

Aufbereitung der Gülle für die Depotablage

Der Ammonium-Stickstoff-Gehalt der Gülle sollte auf mindestens 6,5 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ /cbm Depot mit einer AS-Lösung aufgewertet werden, damit die Nitrifikationshemmung sicher eintritt. Auf leichten Böden sollte zusätzlich ein Nitrifikationshemmer, z.B. 2 l/ha Piadin, zugesetzt werden, damit das Gülledepot stabil bleibt. Diese Anforderungen können durch die Pumpen- und Strip-Till-Ausbringtechnik, die von den Luxemburger Lohnunternehmern, die im LAKU-Gebiet tätig sind, problemlos erfüllt werden. Die bereitstehende Pumpe ist mit einem Dosiergerät ausgestattet und ermöglicht die Zudosierung von der Gülle, dem Flüssigdünger und einem Nitrifikationshemmer in das Zubringerfass. Die Gülledepotmengen-Bemessung erfolgt auf Basis der N-min-Analyse des Bodens und der Ertragserwartung auf dem Standort. Auf Basis des vorhandenen Gülleanfalls im Betrieb, durch Gülleanalyse, einer definierten Ausbringmenge von z.B. 25 cbm/ha und exakter Zudosierung der AS-Lösung zur Gülle erfolgt eine bedarfsgerechte, umweltverträgliche und pflanzenbedarfsgerechte Düngung des Mais.

Wie steht es mit den Kosten?

Der Kostenvergleich von Striptill und betriebsüblichen Silomaisanbau ist in Abb. ..

Übersichtlich dargestellt. Es wird ein gleicher Ertrag von 450 dt/ha FM bzw.

135 dt/ha/ha TM unterstellt. Die Anbaufläche hat einen Humusgehalt von 3.5 %. Der N-Entzug des erwarteten Maisertrages beträgt 190 kg N/ha; der Boden liefert 40 kg /ha N, die Gründüngung konserviert 20 kg/ha N, so dass noch 130 kg/ha N zu düngen sind.

Abb. 5, Maisanbau – Verfahrensvergleich mit Gründung, CULTAN-Strip – Till Konventioneller Anbau

Stroh abgefahren

Zw.-fr. – Mulchsaat in 1 Arbeitsgang-> 65 €/ha	1 x Grubbern -> 70 €/ha
20 m ³ Gülle + Piadin geschlitzt, NA-> 151 €/ha	20 m ³ Gülle, breit -> 68 €/ha
	Kreiselegge+Säma. -> 85€/ha

Gründung abgefroren

Strip – Till, absetzig mit RKT	Pflug + Packer -> 91 €/ha
25 m ³ R-Gülle + 200 l/ha ASL+ 258 €/ha	Düngerkosten/ha 66 €/ha
Düngerkosten/ha 40 €/ha	25 m ³ Gülle breit -> 85 €/ha
	1 x KAS streuen -> 16 €/ha
	1x Kreislegge -> 75 €/ha
Einzelkornsaat + UF mit RKT ->63 €/ha	Einzelkornsaat+UF-> 53 €/ha
Pfl.Sch. Hacke mit Band + Hacke 175 €/ha	1xHerbizid, breit ->81 €/ha

Ernte mit SFH 6 reihig ´Transport ->345 €/ha

	1.097 €/ha	1.035 €/ha
abzügl. mögl. Förderung, s.u.	- 590 €/ha	325 €/ha
Vergleichskosten/ha	= 507 €/ha	710 €/ha

Die Basisdaten, die diesen Berechnungen zugrunde liegen, sind unter WWW. Naturpark-sure.lu, LAKU in der PDF Datenbasis, Stand Dez. 2020 einzusehen.

Bezüglich der hier dargestellten Mais-Anbauverfahren sind dem Striptill-Verfahren eine Fördersumme von 590 €/ha gut zu schreiben. Diese Summe ergibt sich aus der Förderung für den Zwischenfruchtanbau, AUK 462 ZF mit 100 €/ha, der Fördersumme für das Gülleschlitzten nach AUK 472 L3 bzw. L2 - von 2 €/m³ bzw, 1,80 €/m³ X 45 m³ = 90 €/ha, der Fördersumme von 100 €/ha aus der Mulchsaat der Hauptfrucht Mais, AUK 462 ST, des N-reduzierten-Anbaus, 225 €/ha, AUK 432 und der Mechanischen Unkrautbehandlung, AUK 442 HB2 175 €/ha. Für den betriebsüblichen Anbau kann man die Förderung für den Zwischenfruchtanbau, 100 €/ha AUK 462 ZF, und für den N-reduzierten Anbau, AUK 432, in Höhe von 225 €/ha in Anspruch nehmen. Die Vergleichskosten pro Hektar für das Striptill-Verfahren betragen somit 507€/ha, die für den betriebsüblichen Silomais-Anbau 710 €/ha. Des Weiteren erreicht man durch die Anwendung von Gülle-CULTAN-Strip-Till zu Mais folgende weitere Vorteile als kostenlose Zugabe:

- CULTAN-Effekte, Arbeitseinsparung;
- Ausbringungsmöglichkeit bei hohen Temperaturen und guter Befahrbarkeit;
- Kein Regenbedarf zum Auflösen des Düngers;
- Erosionsschutz im höchsten Maße;
- Akzeptanz der Bevölkerung (Gerüche usw.).

Das CULTAN-Gülle-Striptill-Verfahren eröffnet damit insbesondere praktikable, kostengünstige, Wasser und Klima schonende Möglichkeiten für den Maisanbau, fördert seine gesellschaftliche Akzeptanz und ist so zu sagen die Eintrittskarte um auch morgen noch Landwirtschaft betreiben zu können. Dieses Verfahren ist übrigens auch im Frühjahr

zu Rüben und im Herbst zum Raps, gesät in der 50er Reihe, anzuwenden. Experimentiert wird mit dem Striptill-Verfahren auch im Getreideanbau gearbeitet; die Autoren ist bei Fragen gerne Ihre Ansprechpartner für eine unabhängige Beratung; hermann-schumacher@gmx.net ; paul.nickels@naturpark-sure.lu .
