

Die Ernte ist das Maß der Düngung

Erträge messen statt schätzen

Fester Bestandteil eines gewässerschonenden Futterbaus sollte es sein, Erträge zu messen statt zu schätzen. Dabei reicht es nicht, einen Ertragsdurchschnitt für Silomais und Gras über den ganzen Betrieb zu ermitteln. Schlaggenaue Ertragsdaten sind die Grundlage für eine bedarfsgerechte, gewässerschonende und damit kosteneffiziente Düngung nach Nährstoffabfuhr. Welche Methoden sind zur Ertragsmessung geeignet? Wie kann die Ertragserfassung am Feldhäcksler einfach und kostengünstig kalibriert werden?



Gemessene Erträge sind vielfach geringer als die Schätzung des Betriebsleiters.

Die Erträge von Druschfrüchten werden üblicherweise direkt beim Mähdrusch gemessen. Auch viele Feldhäcksler verfügen über Sensoren zur Ertragsmessung, die von vielen Betrieben jedoch nicht

genutzt werden. Im Grünland erschweren stark variierende, standortabhängige Trockenmassegehalte eine zuverlässige Ertragsmessung zusätzlich. Die meisten Futterbaubetriebe verfügen daher über keinerlei belastbare Daten zu den Erträgen von Silomais, Gras und Getreide-Ganzpflanzensilage (GPS). Hilfsweise wurden in den Düngebedarfsermittlungen zum laufenden Düngejahr die Basiserträge (zum Beispiel Silomais: 450 dt FM/ha) oder Ertragschätzungen verwendet. Nach Auskunft der Abteilung Landwirtschaft des LLUR wird dieses Verfahren im Rahmen von Betriebsprüfungen für das Düngejahr 2018 toleriert, sofern die Ertragswerte realistisch und standorttypisch sind. Zukünftig werden allerdings gemessene Erträge für die Berechnung des N- und P-Nähr-

Doppelt stark.

2 in 1: Wachstumsregler und Phomaschutz in einem.

Dreifach sicher.

- Dauerhafte Einkürzung
- Optimale Standfestigkeit
- Sicher gegen Phoma



www.toprex.de

2in1

GENIESSEN SIE DEN SOMMER MITTEN IM WINTER

Mitmachen und gewinnen!

Tropical Islands

Foto: © Tropical Islands

TXH 2/2018



Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen.

www.syngenta.de
BeratungsCenter
0800/32 40 275 (gebührenfrei)

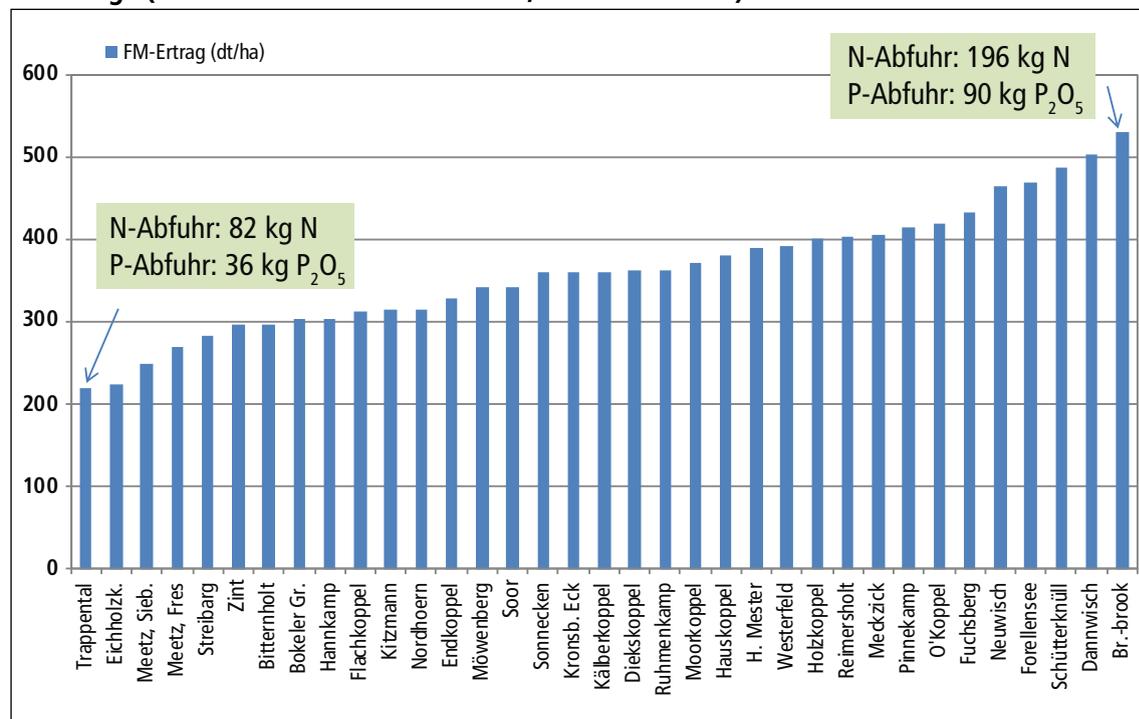
stoffbedarfs immer wichtiger, auch wenn die nach Düngeverordnung geforderte schlagspezifische Erfassung der Erträge im Detail noch nicht behördlich geregelt ist.

Die Ertragswerte sind über die vergangenen drei Erntejahre zu mitteln. Weicht der Ertrag in einem der drei Jahre um mehr als 20 % vom jeweils vorangegangenen Wert ab, kann ersatzweise der Ertrag des vierten zurückliegenden Erntejahres in die Mittelwertberechnung einbezogen werden. Die Ertragswerte sind nach geltender Düngeverordnung für jeden Schlag beziehungsweise jede Bewirtschaftungseinheit zu ermitteln.

Erträge und Nährstoffabfuhr für jeden Schlag

Silomais-Erträge in Schleswig-Holstein liegen in der Praxis in einer Spanne von unter 250 dt FM/ha bis über 600 dt FM/ha. Wiegeergebnisse der GWS-Nord von 35 Schlägen (mobile Achslastwaage, 2010) in der Region Mittelholstein lagen zwischen 225 und 530 dt FM/ha (vergleiche Abbildung). Entsprechend groß war auch die Spanne der N-Abfuhr zwischen 82 und 196 kg N/ha und der P-Abfuhr zwischen 36 und 90 kg P₂O₅/ha. Die Spannweite der Erträge war selbst

Abbildung: N- und P-Abfuhr bei Praxiserträgen von Silomais, gewogen mit mobiler Achslastwaage (Geeststandorte Mittelholstein, GWS Nord 2010)



innerhalb eines Betriebes ähnlich groß. Wer also den Mais nach Durchschnittswerten für den Betrieb oder eine Region düngt, muss in Kauf nehmen, dass einige Schläge unter- und einige übersorgt sind. Ertragseinbußen und vermeid-

bare N-Austräge in das Grundwasser sind die Folge.

Auf Flächen mit langjährigem Maisanbau gehen die Erträge mit einer schleichenden Abnahme der Bodenfruchtbarkeit zurück. Die N-Düngung ist entsprechend zu

reduzieren. Auf ertragsschwachen Standorten ist die in ihrer Wirkung zweifelhafte sogenannte „N-Reparaturdüngung“ durch die neue Düngeverordnung eingeschränkt worden. Umso wichtiger ist es, die Ursachen der geringen Erträge zu

Tabelle 1: Methoden zur Messung der Frischmasseerträge von Silomais, Gras und GPS

Methoden	Messprinzip	Qualität der Messung	Vor- und Nachteile
Fuhrwerkswaage, Brückenwaage	Messung des Gesamtgewichtes des Häckselwagen-Gespans, Leergewicht abziehen	eichfähig	+ genaue Messung + automatisierbare Datenerfassung - stationär, oft Umwege der Transporte erforderlich - teuer (Anschaffung, Eichung, Wartung)
Achslastwaage	zwei Wiegeplatten werden mit Schrittgeschwindigkeit achsweise überfahren, Addition der Achslasten zum Gesamtgewicht	Messfehler 1 – 2 % (bei falscher Anwendung deutlich höher)	+ kostengünstig + mobil + überbetrieblich nutzbar - nicht eichfähig - Messfehler anwenderabhängig - befestigter Untergrund erforderlich (Asphalt, Beton, Stahlplatten)
Wiegevorrichtung am Abschiebewagen	Wiegesensoren zwischen Aufbau und Chassis, Korrektur durch Neigungssensor	Messfehler zirka 0,1 % beziehungsweise 10 kg	+ einfache Handhabung + einfache Kalibrierung der Durchflussmessung am Häckslers - alle Häckselwaagen der Kette müssen mit Wiegeelementen ausgerüstet sein
Durchflussmessung am Feldhäckslers	Volumenmessung im Häckselgutstrom	abhängig von Häufigkeit der Kalibrierung	+ geringer Messaufwand + teilflächengenaue Messung möglich + mit Trockenmassebestimmung kombinierbar - häufige Kalibrierung erforderlich (mindestens bei Betriebswechsel)
Silovermessung	Volumenberechnung des Fahrtilos, Schätzung der Verdichtung	ungenau (Siloform, Verdichtung)	+ kostengünstig + keine Technik erforderlich - zahlreiche Fehlerquellen (Siloform, Verdichtungsgrad) - nicht schlaggenau
Wiegen von Einzelpflanzen nach Handerte	repräsentative Auswahl und Einzelpflanzen, Wägung mit Zug-/Federwaage, Hochrechnung über Pflanzendichte und Schlaggröße	ungenau (meist überschätzte Erträge)	+ technischer Aufwand gering + Kolben kann separat gewogen werden + schlaggenau - zahlreiche Fehlerquellen (Pflanzenauswahl, Häckselverluste, Schnitthöhe) - aufwendige Handarbeit



Häckselwagen mit Wiegevorrichtung für eine einfache Kalibrierung der Ertragsfassung am Feldhäcksler

Foto: Werkfoto

Tabelle 2: N-Bedarfswerte, abhängig vom Ertragsniveau nach aktueller Düngerverordnung

Kultur	Basisertrag DüV 2017 dt/ha	N-Bedarf zu Basisertrag DüV 2017	Hochertrag in SH (Beispiel) dt/ha	N-Bedarf zu Hochertrag DüV 2017
Silomais	450 (FM)	200	600	230
Winterroggen	70 (FM)	170	90	190
Ackergras 5 S (RP 16,6)	150 (TM)	400	180	481
Ackergras 3-4 S (RP 16,2)	120 (TM)	310	150	388
Grünland 5 S (RP 17,5)	110 (TM)	310	140	384
Grünland 3 S (RP 15,0)	80 (TM)	190	110	262

ermitteln und zu beheben. Nach Erfahrungen der Gewässerschutzberatung können folgende Maßnahmen ertragsschwache Standorte aufwerten und damit die Ertragswirksamkeit (Effizienz) des gedüngten Stickstoffs zu Silomais verbessern:

- Kalkung bei niedrigen pH-Werten
- mineralische Kaligabe von zirka 2 bis 3 dt/ha 40er Kornkali auf sandigen Böden
- Verbesserung der Bodenstruktur durch Fruchtfolge, Zwischenfruchtbau, Humuszufuhr (Stallmist, Grüngutkompost)
- Behebung von Unterbodenverdichtungen besonders nach „nassen“ Erntejahren mechanisch oder durch tief lockernde Kulturen (zum Beispiel Lupine, Sonnenblume)
- ausreichende Schwefelversorgung besonders bei geringer Güllegabe

Phosphor begrenzt die Düngung zu Mais

Die neue Düngerverordnung lässt oftmals eine höhere N-Düngung zu Silomais zu, als bisher auf der Grundlage langjähriger Düngungsversuche der Landwirtschaftskammer empfohlen wurde. Dies zeigen auch zahlreiche Düngedarfsermittlungen der GWS Nord für das Düngejahr 2018. Werden vom N-Bedarfswert nur die geforderten Mindestabschläge für die N-Nachlieferung abgezogen, ergeben sich oftmals um 30 bis 50 kg N/ha höhere N-Düngebedarfswerte, als sich nach der alten Düngerverordnung ergeben hätten.

Dagegen begrenzt die neue Verordnung die P-Düngung auf Schlägen mit hohen P-Bodengehalten von mehr als 25 mg P₂O₅/100 g Boden auf die P-Abfuhr mit dem Erntegut. Wird Silomais überwiegend mit Gülle oder Gärrest gedüngt,

TARGA[®] SUPER

Räumt gründlich auf bei Gräsern

DAS ORIGINAL

- › Wirkt schnell und sicher gegen Ungräser und Ausfallgetreide
- › Flexibel in der Aufwandmenge und im Anwendungszeitpunkt
- › Wirkstoffaufnahme bereits 1 Stunde nach Applikation abgeschlossen

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen.

www.nufarm.de
Hotline: 0221 179179-99

Nufarm
Grow a better tomorrow

verbleiben für die P-Unterfußdüngung, auf hoch versorgten Flächen, oftmals nur geringe mineralische Phosphorgaben. Tabelle 3 zeigt, dass erst bei Erträgen oberhalb von 450 dt FM/ha praxisübliche Unterfußgaben von 20 bis 30 kg P₂O₅/ha gedüngt werden können, ohne den zulässigen P-Düngebedarfswert zu überschreiten.

Häcksler mit Ertragserfassung ordern

Zahlreiche Feldhäcksler sind inzwischen mit Sensortechnik zur Ertragserfassung ausgestattet. Dieser Technik gehört wohl die Zukunft der Ertragsmessung von Silomais, Gras und Getreide-GPS, weil sie mit geringem Aufwand durchgeführt werden kann. Der Messfehler ist dabei abhängig von der Häufigkeit der Kalibrierung des Sensors. Mindestens bei jedem Betriebswechsel, besser bei jedem Schlag-

Tabelle 3: P-Abfuhr in Abhängigkeit vom Ertragsniveau von Silomais nach aktueller Düngeverordnung

Frischmasse-Ertrag dt/ha	P-Abfuhr kg P ₂ O ₅ /ha	P-Düngung mit 40 m ³ /ha Rindergülle ¹⁾ , kg P ₂ O ₅ /ha	Verbleibende mineralische P-Düngung unter Fuß, kg P ₂ O ₅ /ha
300	50	56	-6
350	58	56	2
400	66	56	10
450 (Basis DÜV)	74	56	18
500	82	56	26
550	91	56	35
600	99	56	43

¹⁾ Standardrindergülle: 1,4 kg P₂O₅/m³

wechsel, sollte das System mit einem aktuellen Wiegeergebnis kalibriert werden. In Kombination mit einem Häckselwagen mit eingebauter Wiegevorrichtung kann die Durchflussmessung im Häcksler mit geringem Aufwand für jeden Schlag oder vollautomatisch nach jeder Beladung neu kalibriert werden. Dafür würde ein einzelner

derartiger Häckselwagen in der Häckselkette ausreichen.

Zurzeit steht diese Wiegetechnik in Schleswig-Holstein noch nicht zur Verfügung. Es fehle die Nachfrage, begründen Lohnun-

ternehmen das fehlende Angebot. Die Kosten von unter 10.000 € für die Nachrüstung eines Abschiebewagens mit der Wiegetechnik sind vergleichsweise gering.

Die Umwege über die Waage

Alternativ können mit Brücken- oder Achslastwaagen alle Häckselgespanne gewogen werden. Der Aufwand ist größer, weil alle Gespanne Umwege über die Waage fahren müssen. Brücken- oder Fahrwerkswaagen sind eichfähig, liefern die genauesten Ergebnisse, und die Wiegedaten können automatisch erfasst werden.

Eine kostengünstige und mobile Lösung für den überbetrieblichen Einsatz ist die Achslastwaage mit



HERBIZIDE

Die „FOP“-Lösung gegen ein- und mehrjährige Ungräser inklusive Ausfallgetreide und Quecke

Select® 240EC

Selektiv wirkendes Herbizid gegen einjährige einkeimblättrige Unkräuter, Quecke und FOP-resistente Ungräser

Keine Drain-Auflage dank neuem Partner RADIAMIX



Unsere Lösung für Ihren Raps

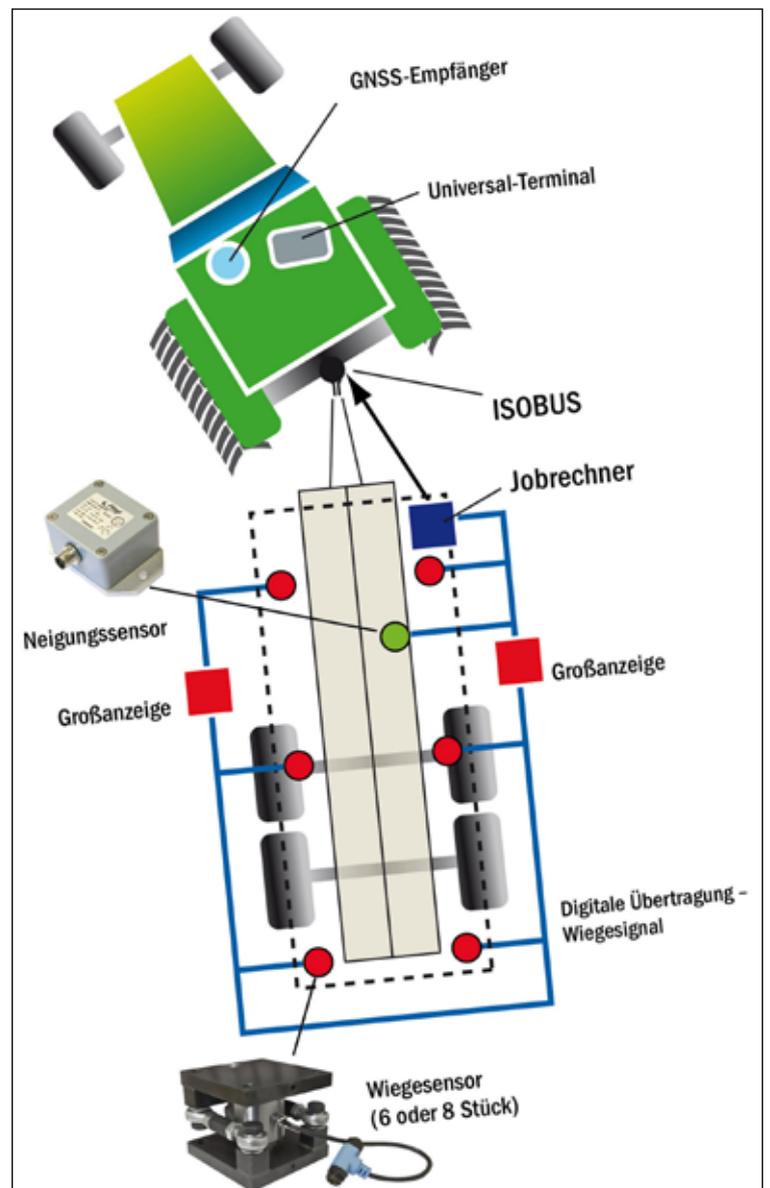
☎

NEU: Beratungshotline
0211-301 305 50

www.arystalifescience.de
sales-de@arysta.com



Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Anwendung stets Gebrauchsanleitung und Produktinformation sorgfältig lesen.



Funktionsschema eines Wiegesystems am Häckselwagen mit Wiegezellen, Neigungssensor, Jobrechner und Großanzeige

Grafik: Werkfoto, Fliegl Agrartechnik



Ertrags erfassung mit mobiler Achslastwaage im überbetrieblichen Einsatz. Die beiden Wiegeplatten werden mit gleichmäßiger Schrittgeschwindigkeit überfahren. Fotos (2): Dr. Jürgen Buchholtz

zwei tragbaren Wiegeplatten. Die Wiegeplatten werden auf befestigten ebenen Untergründen (Asphalt, Beton) im Anfahrtsbereich zum Fahr silo ausgelegt und mit gleichmäßiger Schrittgeschwindigkeit überfahren. Die Achslasten werden von einem Rechner addiert und als Gesamtgewicht des Zuges auf eine Großanzeige übertragen. Die Wiegeplatten mit Zubehör können im Pkw transportiert werden. Mobile Achslastwagen können zum Beispiel beim Maschinenring Mittelholstein gemietet werden. Erntewagen mit Tridem-Achsen können aber nicht gewogen werden. Auch stationäre und mobile Waagen können für die Kalibrierung der Ertragsmessung am Feldhäcksler genutzt werden.

Betriebsdurchschnitt durch Silovermessung

Silovermessung und Einzelpflanzenwiegung bringen in der Regel keine ausreichende Genauigkeit. Die Vermessung des Fahr silos zur Volumenbestimmung ist ungenau, weil Siloform und Verdichtung stark variieren können. Die einfach durchzuführende Methode liefert in der Regel keine schlagbezogenen Ergebnisse, sondern Mittelwerte für einen Betrieb. Für die Umrechnung des Frischmasseertrages in die tatsächliche N-Abfuhr mit dem Erntegut können Schätzwerte für Trockenmasse- und Rohprotein gehalt verwendet werden. Genauer ist allerdings die Bestimmung im Labor oder mittels einer NIRS-Be-

stimmung im Häckselgutstrom über einen Sensor am Auswurfkrümmer des Feldhäckslers.

FAZIT

Die Ermittlung belastbarer Ertragsdaten ist Grundlage für eine bedarfsgerechte und gewässerschonende Düngung. Die Düngeverordnung fordert für eine korrekte Düngemittelbedarfsermittlung schlagbezogene Ertragsdaten aus drei Ernten auch für Silomais, Gras und Ganzpflanzensilage. Wer also für einen hohen Ertrag düngen möchte, muss diesen auch erreichen und nachweisen. Die Ertragsmessung am Häcksler ist für Futterbaubetriebe gut geeignet. Der Durchflusssensor sollte mindestens beim Betriebswechsel, besser bei jedem Schlagwechsel kalibriert werden. Dafür eignen sich am besten Häckselwagen mit eingebauter Wiegevorrichtung oder auch stationäre Fuhrwerks- sowie mobile Achslastwagen. Die Silovermessung ist ungenau und liefert keine schlagbezogenen Ertragswerte.

Dr. Jürgen Buchholtz
Dr. Heidi Schröder
Johannes Tode
GWS Nord,
Gewässerschutzberatung
Tel.: 04 31-2 09 99 21
beratung@gws-nord.de

MF DIAMANT ANGEBOTE

PREIS - LEISTUNG PUR

ab 519 €/PS*



MF 4707

3 Zyl. - 75 PS
Powershuttle 12x12
ab* € 38.900 inkl. MwSt.

ab 437 €/PS*



MF 4709

3 Zyl. - 95 PS
Powershuttle 12x12
ab* € 41.500 inkl. MwSt.

ab 431 €/PS*



MF 5711

4 Zyl. - 110 PS
Powershuttle 12x12
ab* € 47.400 inkl. MwSt.

ab 403 €/PS*



MF 6713

4 Zyl. - 130 PS
Powershuttle 12x12
ab* € 52.400 inkl. MwSt.

MIT SONDERFINANZIERUNG*: z.B. 1,99% auf 72 Monate oder 0% auf 12 Monate.

*ALLE PREISE SIND UNVERBINDLICHE PREISEMPFEHLUNGEN.
Weitere Details erfahren Sie jetzt bei allen teilnehmenden MF Vertriebspartnern.
Gültig bis 30.11.2018 oder solange der Vorrat reicht.
Alle Angaben ohne Gewähr. Abbildungen zeigen Ausstattungsoptionen.

MASSEY FERGUSON® ist eine weltweite Marke von AGCO.

HÄNDLERSUCHE UNTER WWW.MASSEYFERGUSON.COM

FOR A NEW GENERATION
FROM MASSEY FERGUSON

