

John Deere Werke Zweibrücken

# HarvestLab – Feuchtemessung in Mais

im mobilen Einsatz auf John Deere Feldhäcksler 7550i

## DLG-Prüfbericht 5913 F



### Anmelder

John Deere Vertrieb  
John-Deere-Straße 8  
D-76646 Bruchsal  
Telefon: +49 (0) 7251 924-8401  
web: www.deere.de

## Kurzbeschreibung

- HarvestLab im mobilen Einsatz bei der Silo-Maisernte
- Nahinfrarotsensor auf dem Auswurfkrümmer eines Feldhäckslers John Deere 7550i:
  - Messung der Feuchte 17 mal pro Sekunde
  - Ermittlung des TS-Gehaltes im Sekundentakt
  - Angabe der Trockenmasseerträge über den Bordrechner pro Fahrzeugladung, Schlag oder Kunde



DLG e.V.  
Testzentrum  
Technik und Betriebsmittel

# Funktionsprinzip

## Feuchtemessung am Gutstrom

Das System HarvestLab ist sowohl stationär als auch online zur Bestimmung des Trockensubstanz-(TS) Gehaltes von Häckselgut einsetzbar.

## Mobiler Einsatz

Für den mobilen Einsatz wird der Sensor auf dem Auswurfkrümmer des Feldhäckslers montiert.

Während des Erntevorgangs nimmt der Sensor die Messungen am Gutstrom online vor. Mittels Abgleich der Messwerte mit sog. Kalibrierkurven, welche herstellerseitig jeweils erntegutspezifisch hinterlegt sind, wird der TS-Gehalt bestimmt.

Eine Kalibrierung des Systems durch den Bediener ist nicht erforderlich.



Bild 1:  
Sensor auf dem Auswurfkrümmer

## Zellfeuchtemessung

Der Zellfeuchte des Erntegutes wird mit Nah-Infrarot-Technik (NIR) mittels eines Spektrometers und einer Lichtquelle gemessen. Die von der Lichtquelle auf den vorbeilaufenden Gutstrom gerichtete Strahlung wird von diesem teils absorbiert und teils reflektiert. Der Reflektierte Anteil wird mittels Prismaglas in verschiedene Farben aufgeteilt. Für jede Farbkombination ist eine andere Zellfeuchte hinterlegt. Eine hinreichende Genauigkeit erfordert meh-

rere tausend hinterlegte Kalibrierkurven. Der Sensor ist unempfindlich gegenüber Verschmutzung.

Die Messung erfolgt 17 mal pro Sekunde, der aktuelle TS-Gehalt kann nach Mittelwertbildung im Sekundentakt ausgegeben, bzw. weiterverarbeitet werden.

## Bordrechner

Am Bordrechner gibt der Fahrer die gewünschte Schnittlänge, einem entsprechenden TS-Gehalt zuge-

ordnet, für drei verschiedene Bereiche ein und wählt die Funktion Auto im Menü für die Schnittlänge an. Aus den im laufenden Betrieb ermittelten Werten werden die Schnittlängen wie hinterlegt abgeleitet und vom stufenlosen Getriebe entsprechend automatisch eingestellt.

Die automatische Anpassung der Schnittlänge ermöglicht eine variable, dem TS-Gehalt des Futters entsprechend angepasste Einstellung.

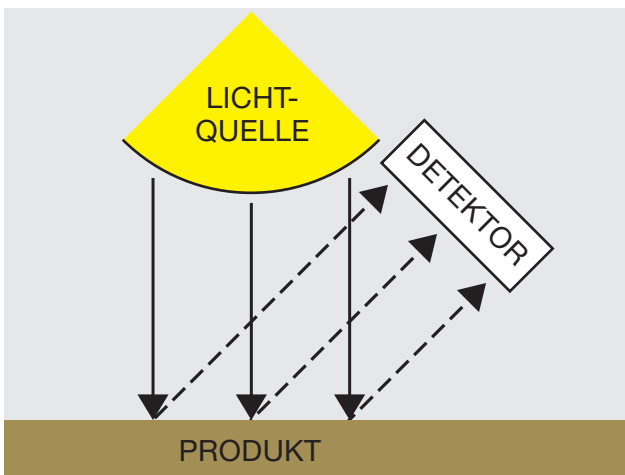


Bild 2:  
Funktionsprinzip

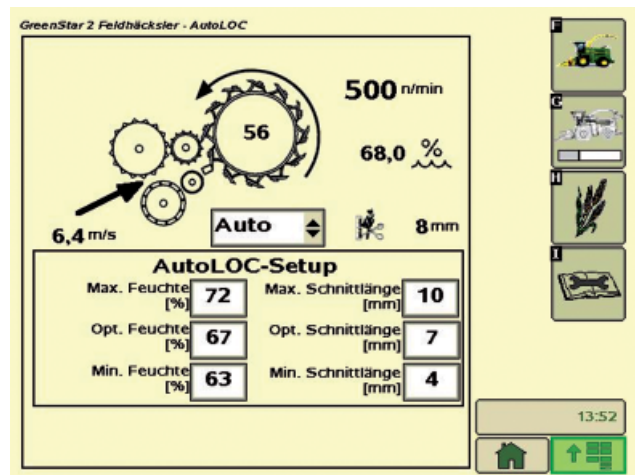


Bild 3:  
Bordrechner

## Technische Beschreibung des Feldhäckslers

Der Feldhäcksler John Deere 7550i ist ausgerüstet mit einem werks-eigenen 6-Zylinder Reihenmotor, 13,5 Liter Hubraum und 625 PS.

Die Maschine verfügt über ein automatisches 2-Gang-Powershift-Getriebe mit hydrostatischem Fahr-antrieb und hydromechanischem Allradantrieb.

Der Maisvorsatz Champion 375 der Fa. Kemper arbeitet reihenun-abhängig mit einer Arbeitsbreite von 7,5 m, entsprechend 10 Reihen, mit automatischer Vorsatzführung für die Schnitthöhe und einem Transportrad für die Straßenfahrt.

Die Maschinen der i-Serie verfügen über Feuchtemessung (HarvestLab), automatische Schnittlängen-anpassung (AutoLoc), Ertragskartierung (Harvest Doc) und optional über eine Lenkautomatik (AutoTrac). Eine online-Kommunikation von einem festen Arbeitsplatz aus ist mittels sog. JDLink möglich.

Im 660 mm breiten Vorpressge-häuse mit Metalldetektor laufen 4 Vorpresswalzen, angetrieben von einem stufenlosen, mechanisch leis-tungsverzweigten Getriebe. Das sog. AutoLOC ermöglicht über die variable Getriebestellung eine auto-matische Schnittlängen-anpassung

entsprechend den vom NIR-Sensor gemessenen Feuchtwerten des Erntegutes. Die Häckseltrommel mit 610 mm Durchmesser ist bestückt mit 56 Spezialmaismessern und lie-fert theoretische Schnittlängen von 4 bis 19 mm, Schleifvorgang und Einstellung der Gegenschneide er-folgen automatisch. Für das An-schlagen der Körner sorgt der Pro-zessor mit 2 Sägezahn-Walzen von 216 mm Durchmesser. Über den Wurfbeschleuniger und den 200° schwenkbaren Auswurfkrümmer mit automatischer Krümmer-Positio-nierung lassen sich Fahrzeuge in Parallel- wie Nachlaufahrt beladen.



Bild 4:  
Gutfluss

## Prüfungsdurchführung

Der FokusTest umfasste Feuchtemessung in Mais mit dem System HarvestLab im mobilen Feldeinsatz. Grundlage des Versuchs war, die online-Daten des HarvestLab den TS-Gehalten einer Referenz gegenüber zu stellen und die absolute Abweichung zu ermitteln.

Der Test wurde in drei Sorten Mais durchgeführt. Je Sorte wurden 10 Fahrzeuge mit einer Ladung von ca. 6 Tonnen geerntet. Aus jeder Fahrzeugladung wurden 5 Mischproben genommen, deren TS-Gehalt mittels Trockenschrank-Methode bestimmt und daraus ein Mittelwert gebildet. Der so ermittelte Referenzwert für jedes Fahrzeug wurde

den TS-Angaben des HarvestLab aus dem Häckselbetrieb gegenüber gestellt und die absolute Abweichung berechnet.

Andere Kriterien wurden nicht geprüft.

## Prüfergebnisse

Die Grafik (Bild 5) zeigt das Versuchsergebnis im Überblick. Dargestellt sind die TS-Werte des HarvestLab und die der Referenz aus der Trockenschrank-Methode. Jedem Referenzwert wurde ein Bereich der Größe  $\pm 2\%$  seines Wertes zugeordnet und in der Grafik als Linie dargestellt.

Es lagen 83 % der mittels HarvestLab ermittelten Werte innerhalb einer Grenze von  $\pm 2\%$  absoluter Abweichung vom Referenzwert aus dem Labor. Fünf der 30 Messwerte lagen innerhalb 3 %, 14 innerhalb 2 % und 11 innerhalb 1 % absoluter Abweichung. Die maximale positive Einzelabweichung zeigte sich mit  $+2,6\%$  absolut, die maximal negative Einzelabweichung betrug  $-1,9\%$  absolut. Die ermittelten Abweichungen lagen im zulässigen Bereich, das System HarvestLab hat die DLG-Kriterien in diesem Test erfüllt.

Tabelle 1:  
TS-Gehalte von HarvestLab und Referenz – sortenbezogen

Probe Nr.	Sorte	TS-Referenz	TS-HarvestLab	Abweichung
1 bis 10	Deco	34,06 %	35,23 %	1,17 %
11 bis 20	Fernandez	31,89 %	31,22 %	-0,67 %
21 bis 30	Ronaldinio	25,15 %	27,00 %	1,85 %
1 bis 30	alle	30,37 %	31,15 %	0,78 %

Sortenbezogen, mit je 10 Einzelproben pro Sorte, zeigte sich das in Tabelle 1 dargestellte Ergebnis.

Im Mittelwert ergeben sich für die Sorte Deco  $+1,17\%$ , Fernandez  $-0,67\%$  und die Sorte Ronaldinio eine Abweichung von  $1,85\%$ , jeweils absolut. Die geringste mittlere Abweichung des HarvestLab vom Mittelwert der Referenz zeigt sich im Test in der Sorte Fernandez, bei einem TS-Gehalt von ca. 31 %, also im mittleren Bereich der drei Sorten, tendenziell nach unten. Bei den beiden anderen Sorten zeigt sich

eine Abweichung im Positiven, insbesondere im tieferen TS-Bereich von ca. 26 %. Hier wird der TS-Gehalt von HarvestLab gegenüber der Referenz tendenziell etwas zu hoch bewertet.

In der Gesamtheit bildet dies eine Abweichung von  $+0,78\%$  absolut als sog. mittleren Messfehler des HarvestLab gegenüber der Referenz aus den Werten des Trockenschanks.

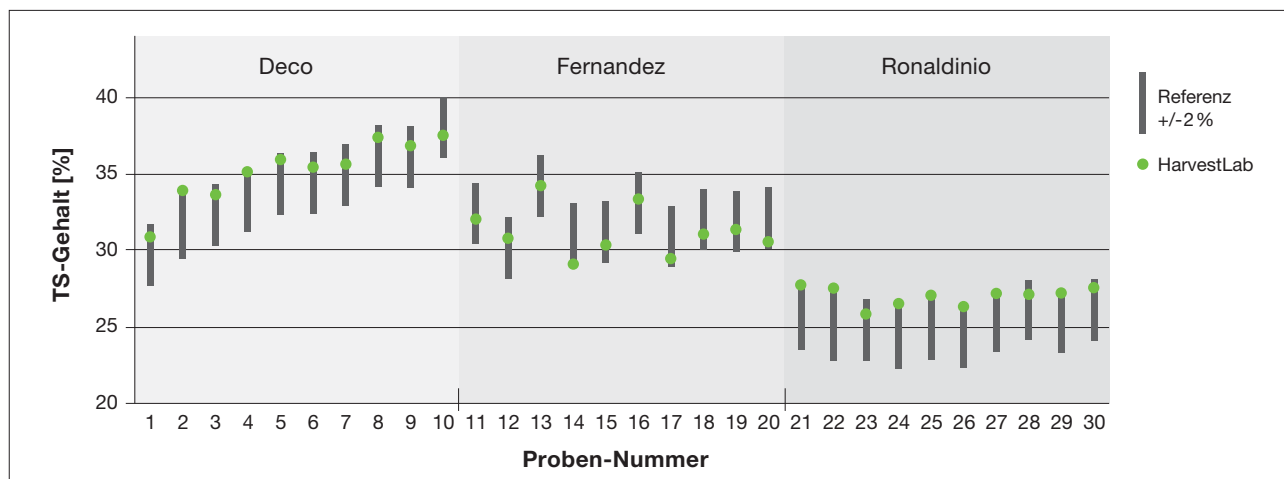


Bild 5:  
TS-Gehalte von HarvestLab und Referenz – alle Proben

Werden Sie DLG-Mitglied

# Ihre Zukunft erfolgreich gestalten

Freier Eintritt

AGRI  
TECHNICA  
2007  
The World's No. 1

DLG-Feldtage

2008  
EuroTier

12 x jährlich

Wir packen  
noch eins  
drauf!



4 x jährlich

DLG-Newsletter

Freier Eintritt



[www.DLG.org/Mitgliedschaft](http://www.DLG.org/Mitgliedschaft)

## Zusätzliche Beobachtungen

### Automatische Schnittlängen Anpassung

Neben den Versuchen zur Feuchtemessung wurde die automatische Schnittlängen Anpassung beobachtet. Die Funktion Auto-LOC leitet im automatischen Betrieb aus dem aktuell gemessenen TS-Gehalt die entsprechende Schnittlänge ab. Durch manuelle Eingabe von TS-Werten in den Bordrechner wurden die sonst vom HarvestLab gelieferten Werte zur Schnittlängen Anpassung

fest vorgegeben und schrittweise variiert. Eine automatische Änderung der Schnittlänge mittels Rechner und Getriebe war gegeben. Beobachtungen und Analysen bestätigen eine automatische Schnittlängen Anpassung in richtiger Weise.

### Ertragserfassung

Die Ertragserfassung erfolgt volumetrisch unter Einbeziehung des gemessenen TS-Gehaltes.

Die Ertragsangabe des HarvestLab zeigte nach Kalibrierung mittels Fahrzeugwaage eine maximale Abweichung von -2,8 % nach unten und +1,7 % nach oben im Vergleich zur Fahrzeugwaage im Beobachtungszeitraum von 10 Fahrzeugen mit einer Ladung zwischen 20 und 24 Tonnen. Die mittlere Abweichung betrug dabei -1,0 % nach unten.

## Prüfung

### Zusammenfassung

Der FokusTest umfasste Feuchtemessung in Mais mit dem System HarvestLab im mobilen Feldeinsatz an drei Sorten Mais.

Die mit HarvestLab erhaltenen Feuchtegehalte des Futters wurden Werten aus einer Referenzmethode gegenüber gestellt. Die ermittelten Abweichungen lagen im zulässigen Bereich, das System HarvestLab hat die DLG-Kriterien in diesem Test erfüllt.

Andere Kriterien wurden nicht geprüft.

### Prüfungsort

Wolfgang Hübsch  
Kornschrannenstraße 2  
D-91625 Schnelldorf

### Prüfungsdurchführung

DLG e.V.,  
Testzentrum  
Technik und Betriebsmittel,  
Max-Eyth-Weg 1,  
D-64823 Groß-Umstadt

### Berichterstatter

Dipl.-Ing. (FH) J. Urfell

### Fachlabors

TM-Bestimmung:  
Landwirtschaftliches Zentrum  
Baden-Württemberg (LAZBW)  
Atzenberger Weg 99  
D-88326 Aulendorf

Schnittlängenanalyse:  
Universität Bonn  
Institut für Landtechnik  
Nussallee 5  
D-53115 Bonn



ENTAM – European Network for Testing of Agricultural Machines, ist der Zusammenschluss der europäischen Prüfstellen. Ziel von ENTAM ist die europaweite Verbreitung von Prüfergebnissen für Landwirte, Landtechnikhändler und Hersteller. Mehr Informationen zum Netzwerk erhalten Sie unter [www.entam.com](http://www.entam.com) oder unter der E-Mail-Adresse: [info@entam.com](mailto:info@entam.com)

09-551  
Januar 2010  
© DLG



DLG e.V. – Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt, Telefon: 069 24788-600, Fax: 069 24788-690  
E-Mail: [tech@dlg.org](mailto:tech@dlg.org), Internet: [www.dlg-test.de](http://www.dlg-test.de)

Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: [www.dlg-test.de](http://www.dlg-test.de)!