

# Tillett & Hague Technology

## Leit- und Steuerungssystem

### Kurzanleitung für den Bediener

## Inter-Row



### Haftungsausschluss

Erhebliche Anstrengungen wurden unternommen, um die Leit- und Steuerungssysteme von Tillett & Hague unter üblichen kommerziellen Bedingungen zuverlässig zu machen. Es ist jedoch möglich, dass das Leitsystem unter gewissen ungünstigen Umständen nicht zuverlässig funktionieren kann. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, sicherzustellen, dass die Maschine in zufriedenstellender Weise funktioniert. Sollte ein Fehler auftreten oder ein übermäßiger Ernteschaden eintreten, sollte der Betrieb eingestellt und, falls erforderlich, Rat bei Ihrem Händler oder Gerätehersteller eingeholt werden.



## **Inhalt:**

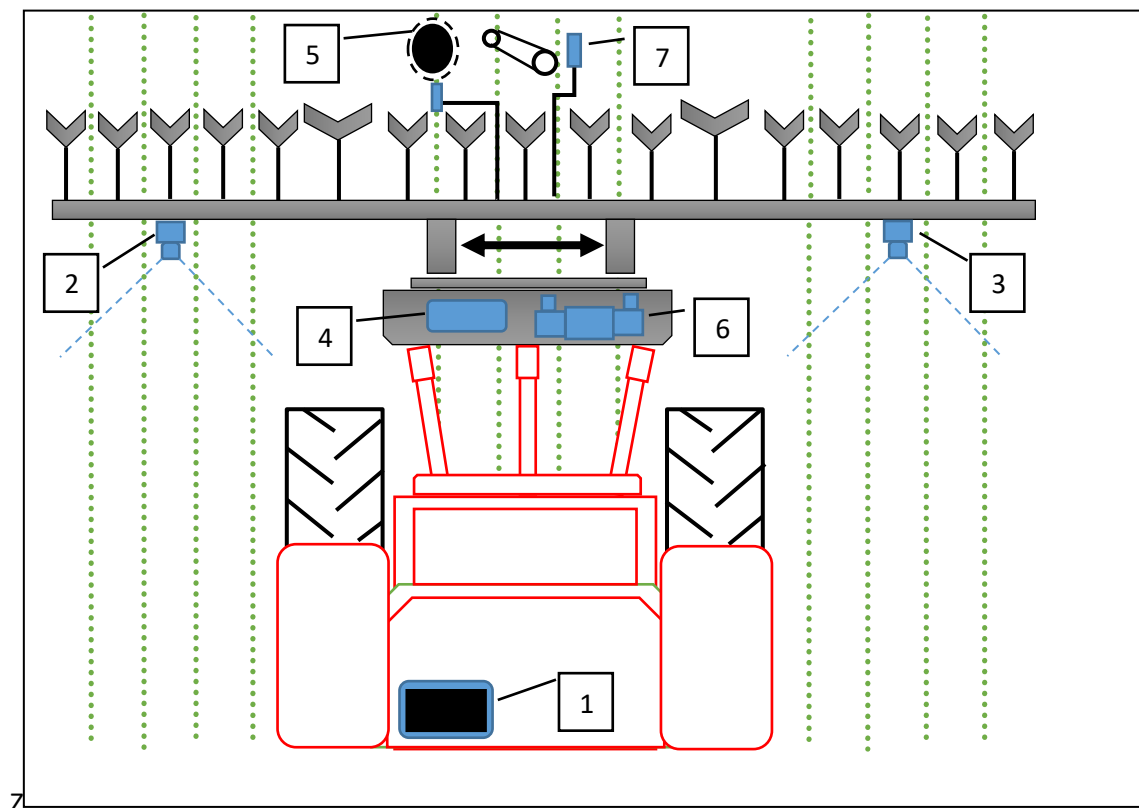
1. Beschreibung des Systems
2. Sicherheit
3. Einrichtung der Maschine
4. Arbeitsbildschirm
5. Setup-Bildschirm
6. Erste Schritte im Feld

## 1. Beschreibung des Systems

Dieses Sicht-Führungs-System analysiert die Daten von Digitalkameras, um die Anbaureihen zu identifizieren. Die Reihen werden über aufeinanderfolgende Bilder verfolgt und ihre Position wird zur Steuerung eines Arbeitsgeräts relativ zu diesen Anbaureihen verwendet.

Das System besteht aus 3 Hauptkomponenten.

- Eine **(2)** oder mehrere Digitalkameras **(2/3)** die am Arbeitsgerät montiert sind und einen großen Bereich des Ernteguts erfassen, normalerweise mehrere Reihen pro Kamera.
- Eine in der Kabine montierte Konsole **(1)** mit einem Computer zur Analyse der Kamerabilder und zum Ermitteln der exakten Reihenmitten.
- Ein am Arbeitsgerät montierter Steuerungskasten **(4)**, der die Elektronik enthält für die Steuerung der Hydraulikventile **(6)** für die seitliche Verschiebung oder die Scheibensteuerung. Diese Elektronik empfängt auch die Eingaben von Positions- und Näherungssensoren **(5/7)**.



*Schema eines rückseitig montierten Inter-Row-Führungssystems mit Seitenverschiebung*

Das System verwendet eine Farbe, um grünes Erntegut und Unkraut vor Hintergründen mit Erde, Steinen und Abfall zu erkennen. Ebenso stehen Einstellungen für rotes Erntegut zur Verfügung. Erntegutreihen werden innerhalb einer Szene lokalisiert, indem eine Vorlage, die dem bekannten Pflanzmuster entspricht, mit den Erntegutreihen im Kamerabild abgeglichen wird. Dieses Bild wird live auf der Konsole angezeigt, wobei die Vorlage als grüne Linien überlagert wird.

Eine Live-Videodarstellung ermöglicht es dem Benutzer, eine gute Übereinstimmung zwischen Vorlage und Anbaureihen zu überprüfen, was wichtig für eine genaue Reihenverfolgung ist.

## **2. Sicherheit**

1. Maschinen müssen gemäß den allgemeinen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften betrieben werden.
2. Der Bediener ist für den sicheren Betrieb der Maschine verantwortlich, auch wenn die automatische Steuerung in Betrieb ist.
3. Das Führungssystem ist nur zur Steuerung von Agrargeräten innerhalb landwirtschaftlicher Felder vorgesehen.
4. Bei Reparaturen oder Einstellungen an einem Arbeitsgerät muss sichergestellt werden, dass die Hydraulikversorgung ausgeschaltet und der Restdruck abgelassen wird.
5. Führen Sie niemals Wartungsarbeiten an einem Mechanismus der Seitenverschiebung aus, während dieser das Gerät abstützt.
6. Die Mechanismen der Seitenverschiebung und Lenkscheiben bilden Quetsch-, Fang- und Scherstellen. Achten Sie bei der Durchführung von Wartungsarbeiten auf diese Punkte.
7. Überprüfen Sie regelmäßig den Zustand der elektrischen Kabel, Hydraulikschläuche und Anschlüsse.
8. Lassen Sie andere Personen nicht auf einem Gerät mitfahren oder in dessen Nähe arbeiten, wenn es in Betrieb ist.
9. Stellen Sie sicher, dass die 12 V-Versorgung angemessen abgesichert ist (max. 20 A).
10. Achten Sie bei der Verlegung der Kabel für den Kabelbaum und die Stromversorgung darauf, dass sie keine Einschränkung oder Stolperstellen in der Kabine verursachen.

### 3. Einrichten der Maschine

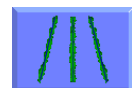
Verbinden Sie das Arbeitsgerät mit dem Traktor und stellen Sie sicher, dass der Kamerastab senkrecht steht und keine seitlichen Bewegungen im 3-Punkt-Hubwerk auftreten. Die Konsole in der Traktorkabine montieren und an das Gerät anschließen, damit das Kabel den Zugang zur Kabine nicht behindert. Verbinden Sie die Konsole mit einer abgesicherten 12 V-Versorgung. Schließen Sie auch die Hydraulikschläuche an.

Schalten Sie die Konsole ein, indem Sie die Taste für ein oder zwei Sekunden drücken, bis die Taste beleuchtet ist. Warten Sie, bis das System "hochgefahren" ist. Nach dem Boot-Vorgang sollte das Startmenü erscheinen.



Von diesem Bildschirm aus können Sie den Arbeitsbildschirm, das Service-Tools-Menü oder den Editor für die Konfigurationsdatei (Stift-Papier-Symbol) aufrufen. Diese Kurzanleitung für Bediener umfasst nur den Arbeitsbildschirm. Weitere Informationen finden Sie im kompletten Referenzhandbuch.

Drücken Sie den Touchscreen-Button mit dem Anbaureihen-Symbol, um den Arbeitsbildschirm mit dem Live-Videobild aufzurufen, das im nächsten Abschnitt beschrieben wird.



Wenn das Arbeitsgerät in seine normale Arbeitsposition abgesenkt wird, sollte das Symbol "Stopp" (rote Bremse) auf dem Arbeitsbildschirm angezeigt werden und der Geschwindigkeitsbalken sollte Null anzeigen.



Stellen Sie die Hydrauliksteuerung des Traktors so ein, dass das Arbeitsgerät mit einem konstanten Durchfluss versorgt wird, mit der Möglichkeit, die Versorgung im Störfall sofort zu unterbrechen.

Heben Sie das Anbaugerät vom Boden ab. Die Seitenverschiebung oder die Lenkscheiben sollten sich zentrieren und das Symbol "Stopp" durch das Symbol "Anggehoben" (gelber Hubarm) ersetzt werden.



### *Hinweis*

- Wenn Seitenverschiebung/Scheiben beim Anheben des Arbeitsgeräts ganz auf eine Seite fahren, kann dies darauf hindeuten, dass die Hydraulikversorgung falsch angeschlossen ist.
- Schnelle Seitenverschiebung/Scheibenschwingungen hin und her um die Mittelposition deuten darauf hin, dass die hydraulische Durchflussmenge zu hoch ist.

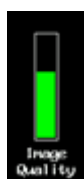
Die Maschine ist nun bereit für den Feldeinsatz.

Bevor Sie fortfahren, sollten Sie sich mit den Arbeitsbildschirmen vertraut machen.

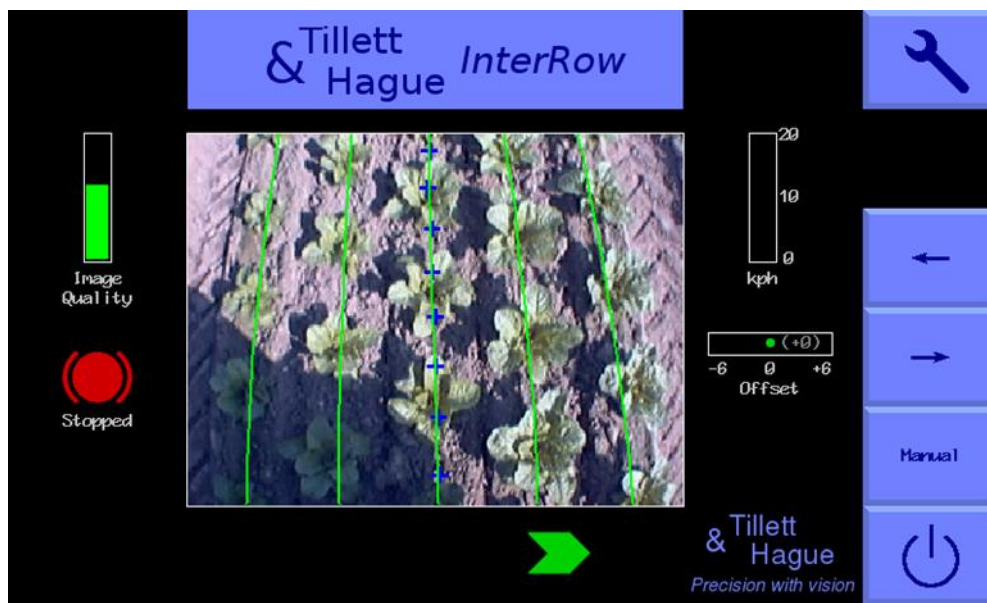
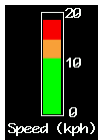
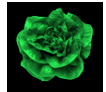
## **4. Arbeitsbildschirm**

Der Arbeitsbildschirm hat folgende Funktionalitäten:

- Live-Video-Bild, über das zwei Gruppen von Markierungen gelegt werden. Die erste sind grüne Linien, die die Vorlage darstellen, an die die Anbaureihen angepasst werden. Die zweite sind eine Reihe von acht Kreuzen, die von oben nach unten im Bild angeordnet sind. Diese stellen dar, wie gut die Vorlage auf verschiedenen Ebenen des Bildes ausgerichtet ist. Blaue Kreuze zeigen eine gute Übereinstimmung an. Gelbe und rote Kreuze zeigen eine schlechte Übereinstimmung an.
- Beim Antippen des Video-Bildes wechselt dieses in den Vollbild-Modus. Die Steuerung wird in diesem Modus fortgesetzt, aber die Informationssymbole werden versteckt. Erneutes Antippen stellt das normale Video-Bild wieder her.
- Systeme, die mit mehreren Kameras arbeiten, zeigen Live-Miniaturansichten am oberen Rand des Bildschirms an.
  - Durch Antippen einer Miniaturansicht wird dieses Bild auf dem Hauptbildschirm angezeigt. Alternativ dazu kann man über den Button (Mehrere Kameras) zwischen den einzelnen Ansichten in voller Größe hin- und herschalten.
  - Durch das Antippen und Gedrückt-Halten eines Bildes oder einer Miniaturansicht wird diese Ansicht gesperrt. In diesem Fall werden die Bilder dieser Kamera nicht mehr zur Steuerung verwendet und die Steuerung greift nur auf die übrigen Kameras zurück. Wenn eine Kamera auf diese Weise deaktiviert ist, wird das Bild mit einem roten Kreuz überlagert. Erneutes Antippen und Gedrückt-Halten stellt die normale Funktion der Kamera wieder her.
- Die Anzeige zur Bildqualität am linken Rand des Bildschirms gibt einen Hinweis auf das wahrscheinliche Ergebnis der Steuerung. Ein niedriger Balken zeigt entweder eine schlechte Übereinstimmung der Vorlage oder schlecht definierte Anbaureihen an. In den meisten Fällen funktioniert die Steuerung bis zu einer Anzeige von etwa 20%.



- Wenn eine benutzerdefinierte Farbe gewählt wird, wird oben und rechts neben der Anzeige zur Bildqualität ein Pflanzensymbol angezeigt in der benutzerdefinierten Farbe.
- Wenn Leuchten angeschlossen sind, erscheint unten rechts neben der Anzeige zur Bildqualität ein Glühbirnen-Symbol. Beim Antippen wird das Licht eingeschaltet und die Glühbirne leuchtet auf.
- Informationssymbole im linken unteren Bereich des Bildschirms:
  - Warndreieck - Zeigt eine Führungsabweichung an, wenn wenn der geschätzte seitliche Positionsfehler 25 mm überschreitet. Falls aktiviert, wird das Warndreieck von einem akustischen Warnsignal begleitet.
  - Hubarm - Zeigt an, dass der Hubsensor erkennt, dass das Arbeitsgerät angehoben ist.
  - Rotes Bremssymbol - Zeigt an, dass das Arbeitsgerät abgesenkt ist, sich aber nicht bewegt.
- Eine Geschwindigkeitsanzeige am rechten Rand zeigt die Vorwärtsgeschwindigkeit an, die der Traktorgeschwindigkeit entsprechen sollte.
- Ein grüner Punkt oder rot/grüne Pfeile unterhalb des Live-Bildes zeigen die Position der Seitenverschiebung an. Ein roter Pfeil mit mit einem senkrechten Balken zeigt an, dass die Grenze des Fahrwegs erreicht ist.
- Die Offset-Anzeige zeigt die vom Benutzer eingestellte linke oder rechte Fein-Ausrichtung an. Dies wird verwendet, um kleinere seitliche Kamerafehler auszugleichen, kann aber auch bei seitlichen Neigungen nützlich sein. Sie hat standardmäßig sechs 1-cm-Schritte in jede Richtung.



Am rechten Bildschirmrand befinden sich die folgenden Touchscreen-Buttons:

- "Werkzeug" - Hier gelangt man zum Setup-Bildschirm (siehe unten).
- "Mehrere Kameras" - Zeigt Mehrfach-Kamera-Systeme an (leer bei nur einer Kamera). Mit diesem Button schalten Sie zwischen den einzelnen Kamerabildern hin und her.
- "Pfeil nach links" - Versetzt den Offset um 1 cm nach links oder verschiebt/steuert im Manual-Modus um 7% nach links.
- "Pfeil nach rechts" - Versetzt den Offset um 1 cm nach rechts oder verschiebt/steuert im Manual-Modus um 7% nach rechts.
- "Manual" - Deaktiviert die visuelle Steuerung und erlaubt dem Benutzer, manuell nach links oder rechts in Schritten von 7% des vollen Anschlags mit jedem Drücken der Pfeiltasten zu steuern. Bei scheibengesteuerten Maschinen wird dies durch automatische Lenkung der Scheiben erreicht, um die gewünschte Schlittenposition beizubehalten. Um mechanische Schäden zu vermeiden, funktioniert dieser Modus nur, wenn das Arbeitsgerät angehoben oder in Bewegung ist.

Im Manual-Modus sind die grünen Linien, die die Vorlage darstellen, und die violetten Fadenkreuze auf dem Bildschirm gesperrt, jedoch wird ein Live-Videobild trotzdem erhalten.

Durch erneutes Antippen des Buttons, der nun mit "Camera" beschriftet ist, kehrt man zur visuellen Steuerung zurück.

Standardmäßig wird die manuelle Steuerung bei Vorwärtsbewegung mit normalem Tracking-Bildschirm beibehalten, damit der Bediener sehen kann, ob die visuelle Steuerung voraussichtlich gelingt.

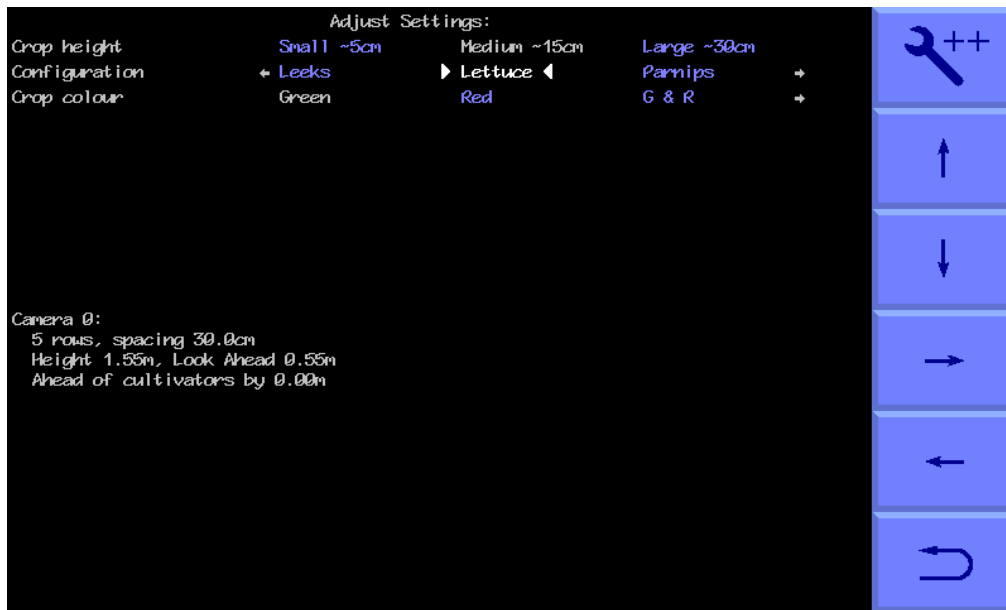
Bei Maschinen mit mechanischen Führungsfühlern wechselt die Taste "Manual" zwischen Manual-Modus, Fühler- und Sichtführung. Im Manual- oder Fühler-Modus wird die Offset-Anzeige durch einen Text in roten Großbuchstaben ersetzt, der den verwendeten Modus anzeigt. Bei Maschinen mit einer Fernbedienung für die manuelle Steuerung würde der Text "REMOTE MANUAL" anzeigen, wenn die Fernbedienung aktiviert ist.

- "AN/AUS" - Durch Drücken gelangt man zum Shutdown-Bildschirm, um das Herunterfahren und Ausschalten zu bestätigen.

## 5. Setup-Bildschirm

Auf dem Setup-Bildschirm kann der Bediener auswählen, welche der vorinstallierten Konfigurationen er ausführen möchte, und andere Einstellungen vornehmen, wie z.B. die Auswahl einer geeigneten Pflanzengröße.

Die Navigation innerhalb des Setup-Bildschirms erfolgt über die Pfeil-Buttons, mit denen der Cursor über die Optionen bewegt wird. Wenn sich der Cursor über einem Parameter befindet, wechselt der Text von blau zu weiß und zeigt damit an, dass dieser angewählt ist.



**“Crop size” (Pflanzen höhe)** vergrößert die Vorlage, um die Annäherung des Erntebestands an die Kamera während des Wachstums auszugleichen, ohne dass die Höhe der Kamera mechanisch angepasst werden muss. Als Anhaltspunkt gilt, dass Pflanzen bis zu einer Höhe von etwa 5 cm als klein, 5 cm bis 15 cm als mittel und mehr als 15 cm als groß angesehen werden. Stellen Sie sicher, dass vor Arbeitsbeginn eine passende Pflanzengröße ausgewählt wird.

**“Configuration” (Konfiguration)** ermöglicht den Benutzern die Auswahl zwischen unterschiedlichen, vorprogrammierten Konfigurationsdateien für verschiedene Anbaugeometrien, die verschiedene Vorlagen benötigen.

Die Hauptparameter der gewählten Konfigurationsdatei werden weiter unten im Setup-Bildschirm angezeigt:

Kamera-Nummer (Hinweis: Kamera-Nummer beginnt bei 0)

Ansicht - Anzahl der Reihen, die für die Erfassung verwendet werden

Spacing (Abstand) - Der Reihenabstand zwischen den erfassten Reihen

Height (Kamerahöhe) - Vertikaler Abstand in Betrieb vom Objektiv zum Boden

Look ahead (Kamera-Voraussicht) - Kamera-Voraussicht - Horizontaler Abstand am Boden von einem vertikalen Punkt unter der Linse bis zur Sichtmittellinie (im Manual-Modus durch Fadenkreuze markiert)

Hinweis: Stellen Sie sicher, dass vor Arbeitsbeginn eine geeignete Konfiguration ausgewählt wurde. Sollte eine solche Konfiguration nicht verfügbar sein, bitten Sie bitte Ihren Händler, diese für Sie zu erstellen.

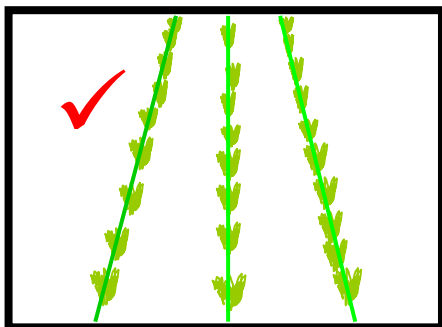
**“Crop colour” (Pflanzenfarbe)** (optional) - Wählen Sie für grüne Pflanzen "Grün". Wählen Sie "Rot" für Salatpflanzen, die vollständig rot sind. Sie können auch "Benutzerdefiniert" wählen, um die Farbe abzustimmen, die das System zur Suche der Blätter verwendet. Dies kann bei Kulturen wie Brassicas oder Allium mit einer blau/grünen Farbe nützlich sein (ein Wert von etwa 50 hat sich oft als zufriedenstellend erwiesen).

Für Pflanzen mit einer Kombination aus roten und grünen Blättern gibt es eine Rot/Grün-Option mit der Bezeichnung R&G.

## 6. Erste Schritte im Feld

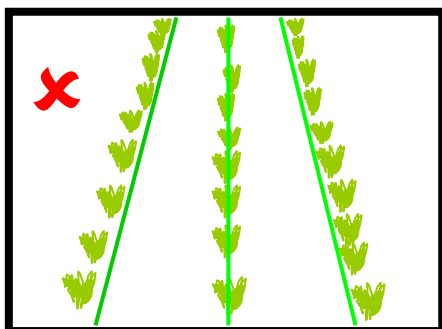
Um eine gute Führung zu gewährleisten, ist es äußerst wichtig, die Vorlage, wie durch die grünen Linien veranschaulicht, so an die Reihen anzupassen, wie sie im Live-Videobild erscheinen.

Fahren Sie in die Kulturen hinein und setzen Sie den Kultivator ab. Der Kultivator sollte so genau und gerade wie möglich auf die Reihen eingestellt werden, wobei sich die Kamera in normaler Arbeitshöhe befindet (wie im Setup-Bildschirm angezeigt).



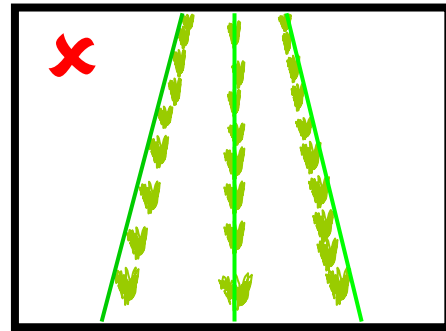
Die grünen Linien, die über dem Live-Bild liegen, sollten mit den Anbaureihen übereinstimmen.

Wenn die grünen Linien schmäler oder breiter erscheinen als die tatsächlichen Anbaureihen, überprüfen Sie die im Setup-Bildschirm gewählte "Crop size" (Pflanzengröße) und ändern Sie sie gegebenenfalls. Wenn dies das Problem nicht behebt, kann es sein, dass die Kamerahöhe (gemessen von der Mitte des Objektivs bis zur Bodenhöhe) nicht mit dem im Setup-Bildschirm angegebenen Wert übereinstimmt. Messen Sie entweder die richtige Position nach und justieren Sie die Kamera entsprechend oder passen Sie die Kamerahöhe an, bis das Bild wie oben dargestellt erscheint.

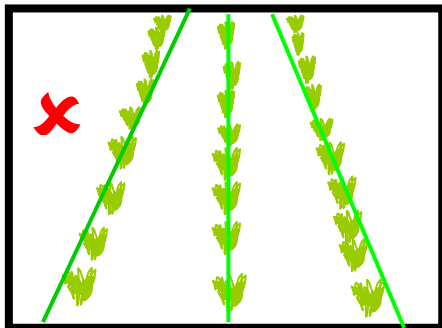


Wenn die Kamera zu niedrig ist, erscheint die Vorlage schmäler als die Anbaureihen. Stellen Sie in diesem Fall die Kamera höher.

Wenn die Kamera zu hoch ist, erscheint die Vorlage breiter als die Anbaureihen. Stellen Sie in diesem Fall die Kamera niedriger ein.

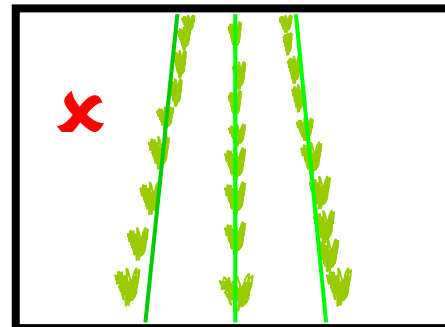


Wenn die Vorlage in der Mitte des Bildes übereinstimmt, aber oben oder unten abweicht, überprüfen Sie, ob das Arbeitsgerät waagrecht ist. Wenn es bereits waagrecht ist, muss der Neigungswinkel der Kamera möglicherweise justiert werden.



Wenn die Vorlagenlinien oben im Bild schmaler und unten breiter als die Anbaureihen sind, richten Sie die Kamera nach oben, damit sie weiter nach vorne blickt.

Wenn die Vorlagenlinien oben im Bild breiter und unten schmaler als die Anbaureihen erscheinen, richten Sie die Kamera nach unten, damit sie weniger weit nach vorne blickt.



Eine optimale Nachverfolgung wird nur dann erreicht, wenn die Vorlagenlinien auf alle erfassten Reihen zentriert sind.

Es ist auch möglich, die Kamera durch Ausmessen auszurichten, was jedoch in dieser Kurzanleitung nicht behandelt wird. Bitte fragen Sie Ihren Händler oder konsultieren Sie das vollständige Referenzhandbuch.

Fahren Sie langsam in die Kultur. Das Arbeitsgerät sollte sich schnell an den Pflanzenreihen ausrichten. Es ist möglich, dass es einen kleinen seitlichen Versatz aufweist, der mit der Offset-Feineinstellung auf dem Arbeitsbildschirm korrigiert werden kann.

Wenn der erforderliche Offset-Feinausgleich die verfügbare Anzahl von Schritten übersteigt, sollte die Kamera seitlich bewegt werden. Wenn der Offset-Feinausgleich nach links eingestellt ist, sollte die Kamera von hinten gesehen nach rechts bewegt werden.

**Es liegt in der Verantwortung des Bedieners, zu entscheiden, an welchem Punkt sich das Sicht-Leitsystem "verirrt". Verliert das System die Spur der Pflanzenreihen, sollte der Bediener das Arbeitsgerät sorgfältig zur nächsten guten Referenz führen.**

Sobald Sie sich sicher sind, dass die Nachverfolgung genau und zuverlässig ist, kann die Vorwärtsgeschwindigkeit erhöht werden. Die mechanische Wechselwirkung zwischen den Blättern und dem Boden begrenzt normalerweise die Geschwindigkeit auf unter 15 km/h, obwohl die Steuerung auch bei höheren Geschwindigkeiten weiterarbeitet. Bei Geschwindigkeiten über 15 km/h wird die Geschwindigkeitsanzeige rot.

Jedes Mal, wenn das Arbeitsgerät am Vorgewende angehoben wird, wird es zentralisiert und für den nächsten Einsatz vorbereitet.

Das Sicht-Führungs-System funktioniert bei schwachen Lichtverhältnissen. Für den Betrieb bei Nacht sind jedoch Leuchten erforderlich.

Die Offset-Feineinstellungen werden aus früheren Anwendungen gespeichert.

Zum Arbeitsende wird das System durch Drücken des AN/AUS-Buttons heruntergefahren, wodurch sich das System automatisch abschaltet.