



November  
2023

# *Schweizer Landtechnik*



**ARBEITSKLEIDUNG**

*Unfälle sind keine Zufälle*

*Kleidung ist auch Visitenkarte*

**Neue Kursangebote**

**Fragen und Antworten zum Spritzentest**



Das System «Twin-Disc» mit den beiden beweglichen Sech-Scheiben von Raven kann hinter fast jedes Anbaugerät angeflanscht und von Gerät zu Gerät gewechselt werden.

Bilder: Innovation Farm

## RTK-gesteuerte Anbaugeräte-Lenkung

Präzision ist ein zentrales Konzept in der modernen Landwirtschaft. Lösungsansätze bietet der Markt bereits von einfachen Tastsystemen bis hin zu fortschrittlicher Kamertechnik mit Pflanzen- und Reihenerkennung. In einem Versuch wurde die Anbaugeräte-Lenkung «Twin-Disc» von Raven untersucht.

**Simon Brandeis\***

Die zentimetergenaue Führung des Traktors bei der Bodenbearbeitung und Saat bildet das Fundament für Präzision und Effizienz. Darauf aufbauend haben sich mehrere Konzepte speziell im Bereich des mechanischen Pflanzenschutzes etabliert, um noch genauer und gezielter Beikräuter zu entfernen und die Bestandesentwicklung zu fördern.

\* Simon Brandeis ist Berater für Digitalisierung bei der Landwirtschaftskammer Niederösterreich und Projektmitarbeiter am Standort Mold der Innovation Farm.

Entscheidend ist, dass ein Lenksystem stets einer vorgeplanten Linie folgt, um den Traktor auf Spur zu halten. Allerdings variieren die Anbaugeräte, die an Traktoren gekoppelt werden, erheblich in ihren geometrischen Eigenschaften wie Länge, Arbeitsbereich und Drehpunkt – von Sämaschinen über Hackgeräte bis hin zu Erntemaschinen. Aufgrund dieser Unterschiede treten verschiedene Ausscherverhalten bei Kurvenfahrten auf unebenen Feldern auf. Beispielsweise kann das Ausschwenken eines Hackgeräts dazu führen, dass nicht nur der Bereich zwischen

den Pflanzreihen gehackt wird, sondern auch die Kulturreihe selbst beschädigt wird.

### Kurven und Hanglagen als Herausforderung

Dieses Problem tritt nicht nur bei Kurvenfahrten auf, sondern auch auf geraden AB-Linien, insbesondere in seitlichen Hanglagen. In solchen Situationen neigt der Traktor samt Arbeitsgerät dazu, talwärts abzuweichen. Der Traktor versucht automatisch, auf der geplanten Spur zu bleiben, indem er gegenlenkt und sich hangaufwärts dreht. Dadurch schert das Anbaugerät aus und verlässt im Arbeitsbereich die vorgegebene Spurlinie.

Daher ist es sinnvoll, in solchen Fällen das Anbaugerät mit einer eigenen Lenkung auszustatten. Mithilfe eines am Arbeitsgerät montierten GPS-Empfängers wird bereits bei der Aussaat das Saatgut auf der exakten Position abgelegt und bei den darauffolgenden Überfahrten von der Hacktechnik exakt verfolgt.

### Raven «Twin-Disc»

Der Markt bietet verschiedene Anbaugeräteleitungen zum Aufrüsten an. In einem Versuch wurde das «Twin-Disc»-System von Raven untersucht, das aus zwei miteinander verbundenen Spurscheiben, einer eigenen RTK-Antenne und einer Steuereinheit auf einem kompakten Montagerahmen besteht. Der zweite RTK-Empfänger, der sich auf der Geräteleitung befindet, sorgt in der Regel für eine präzise und ruhige Lenkung des Geräts entlang der Spur, unabhängig von der Lenkkorrektur des Zugfahrzeugs.

Wie bereits erwähnt, muss das System bereits schon bei der Aussaat aufgebaut sein, damit die Ablage vom Saatgut an der richtigen Stelle erfolgt. Nur so wird sichergestellt, dass das Hackgerät im Anschluss entlang der Kulturreihe geführt wird. Gelenkt wird in diesem Fall mit den am Anbaugerät montierten Sech-Scheiben. Die Unterlenker bleiben locker und entkoppeln somit die Zugmaschine vom Arbeitsgerät.

Beim Einsetzen am Vorgewende sorgt dies für eine schnellere Positionierung entlang der Reihe und reduziert somit Hackverluste. Basierend auf der Feldgeometrie kann nicht durchgehend eine Gerade gefahren werden, wodurch das Schwenkverhalten des Anbaugerätes in Kurven problematisch werden könnte. Durch die am Heck des Anbaugerätes sitzende Korrektoreinrichtung kann das



**Schematische Darstellung der Sech-Scheibe mit der Überlastsicherung.** Bild: Raven

Ausscheren mitkorrigiert werden und der Vorteil dieser Lösung seinen grossen Nutzen finden.

Es kann so ziemlich jedes Gerät dafür adaptiert und nutzbar gemacht werden, von der Sä- oder Setzmaschine bis zur Pflege mittels Hackgerät oder auch die Ernte mit dem Bandroder.

### Montage des Systems

Der Lenksystemrahmen wird einfach über den Montageflansch zwischen den Gerätschaften gewechselt. Für ein einfaches Handling am Hof sorgen die Aufnahmelaschen für standardisierte Gabelzinken. Einmalig muss aber an jedem Gerät eine Konsole für die Montage aufgebaut werden.

Das System besteht in den meisten Fällen aus zwei Scheiben, welche die Lenkung verantworten. Die Scheibenanzahl kann jedoch in besonderen Einzelfällen anders konfiguriert aufgebaut werden, um noch mehr Seitenkräfte für sehr grosse und schwere Geräte aufbringen zu können. Die Ausstattung des Traktors spielt eine untergeordnete Rolle, einzig die Kompatibilität mit dem Isobus-Terminal muss individuell vorab abgeklärt werden.

### Testresultate

Die Ergebnisse basieren auf dem Einsatz auf zwei Praxisbetrieben, die Datenerhebung erfolgte mittels Datenlogger und visuellen Beobachtungen. Weiter wurden sowohl weitere sieben Landwirte, auf deren Flächen die Technik ausserhalb des

Versuchs zum Einsatz kommt, als auch der Besitzer der Technik hinsichtlich Vor- und Nachteile befragt.

Die Spurtreue wurde durch einen eigenen Datenlogger auf Basis eines hochpräzisen RTK-Empfängers in Geometerqualität und mehrere Wiederholungen gemessen und anschliessend mit der geplanten Spur überlagert. Nach dem Einfädeln in die Spur konnte nach ein paar Metern eine hohe Genauigkeit und Führungstabilität nachgewiesen werden. Insgesamt wurden über 1300 Messpunkte aufgenommen und ausgewertet. Statistisch relevant sind Abweichungen bis 2,4 cm (im 3. Quartil) und einem Median von 1,53 cm. Dieses Ergebnis ist sehr gut und liegt in der zu erwartenden Genauigkeit eines RTK-Systems. Das Ergebnis zeigt, dass ein Hackband von nur 5 cm genutzt werden kann. Ausreisser sind selten und vernachlässigbar.

Ein weiterer Aspekt ist die Auswirkung der Bodenbeschaffenheit. Das Verhalten des Lenksystems wurde bei verschiedenen Bodenbedingungen beurteilt – von trockenen und leichten Böden bis hin zu schweren, lehmigen Böden mit Steinen. Die bewährte Sech-Scheibenlenkung führt das Arbeitsgerät unabhängig vom Untergrund sicher und stabil über den Boden. Dank der Bodenhaftung kann die Scheibe sehr hohe Seitenkräfte ausüben und dabei dennoch leicht und elegant die Spur halten.

Seitliche Hanglagen und die bekannten Probleme durch das Abdriften des Traktors haben kaum Auswirkungen auf das Arbeitsgerät. Die Lenkung leistet unabhängig vom Traktor für eine exakte Spur und gewährleistet somit präzise Arbeitsergebnisse.

### Steine sind kein Hindernis

Die optional erhältliche hydraulische Überlastsicherung trägt zur Spurtreue bei. Wenn die Scheibe auf ein Hindernis wie einen Stein trifft, aktiviert sich der Sicherheitsmechanismus, und die Scheibe rollt problemlos darüber hinweg. Die Sicherung wird hydraulisch vorgespannt und eingestellt. Ein Versatz entsteht dadurch nicht, da die zweite Scheibe weiterhin die Führung übernimmt. Dies wirkt auch dem Ausheben des Arbeitsgeräts entgegen, da die auftretenden hohen Kräfte sonst zu einer Maschinenbeschädigung führen könnten. Für den Praxiseinsatz ist diese Überlastsicherung als Erweiterung empfehlenswert, da sie nicht nur das Gerät schützt, sondern auch das Ab-

stellen auf festem Untergrund erheblich erleichtert. Das Gespann kann sicher abgestellt werden, da beide Führungsscheiben über das Parallelogramm nach oben gehoben werden.

### Unterschied zu Kamera und Verschieberahmen

Die Arbeitsgeräteleitung bietet eine absolute Wiederholgenauigkeit auf der exakt gleichen Spur dank RTK. Somit müssen Kulturreihen nicht erst erkannt werden und klassische Probleme bei kameragestützten Lenkungen, wie Staub, verschmutzte Kameralinsen oder unterschiedliche Lichtverhältnisse bis hin zu absoluter Dunkelheit, haben keine Auswirkungen. Selbst wenn die Pflanze noch im Keimstadium ist, weiss das Lenksystem stets, wo die Fahrspur liegt.

Vom Vorauflauf-Hacken, ohne dass eine Kultur erkannt werden muss, bis hin zu ausgewachsenen Pflanzen mit starkem Unkrautdruck steuert die Geräteleitung sicher und stabil durch den Bestand, ohne die richtigen Pflanzen zu erkennen oder von dichtem Beikraut unterscheiden zu müssen. Dies ermöglicht höhere Geschwindigkeiten, eine bessere Flächenleistung beim Hacken, Arbeitserleichterung und somit eine Zeit- und Arbeitskräftersparnis.

Im Vergleich zu einem Verschieberahmen reagiert die Lenkung schneller und mit weniger Kraftaufwand. Bei einem Verschieberahmen, der eine starke parallele seitliche Verschiebekraft aufwenden muss, um das Gerät zu versetzen, geht ein Teil der Kräfte auch auf den Traktor über. Dies kann zu einem Aufschaukeln führen oder die Zugmaschine unter besonderen Bedingungen ebenfalls aus der Spur versetzen. Zu beachten ist, dass die gesamte Kulturführung bereits bei der Aussaat mit dem System beginnen muss, damit das Saat-



**Die Spurführung wird durch die Sech-Scheiben sichergestellt.**

gut auch auf der vorgegebenen Spur abgelegt wird.

**Fazit**

Unter schwierigen Bedingungen sowie bei Kurvenfahrten zeigt sich besonders der Vorteil einer separaten Spurführung des Anbaugerätes. Bei der Aussaat und der Pflege wird immer die gleiche Spur verfolgt. Der Landwirt kann das Arbeitsgerät mit einer höheren Genauigkeit und weniger Abstand durch die Kultur führen. Dies bedeutet, dass insgesamt in der Kulturführung von der Aussaat bis zur Ernte weniger Zeitaufwand benötigt wird und die Produktivität steigt.

Die befragten Praktiker waren sich einig über die gute Funktionsweise der Raven «Twin-Disc» und möchten diese auf ihren Betrieben nicht mehr missen. Ein gezieltes «Blind»-Hacken beim Voraufbau wurde als grosser Vorteil genannt – auch die



Das «Twin-Disc»-System im Versuchseinsatz.

Dieser Beitrag entstand im Rahmen der Innovation Farm, die von der österreichischen Regierung und den Bundesländern sowie von der Europäischen Union im Rahmen des ländlichen Entwicklungsprogrammes unterstützt wird.

hohe Verschleissfestigkeit der Scheiben. Ältere Modelle können leicht nachgerüstet werden, wie die hydraulische Überlastsicherung oder das Schnellwechselsystem. Durch einen Aufbau eines Konso-

lenrahmens und der Flanschpunkte auf den Geräten, die von der Aussaat bis zur Ernte zum Einsatz kommen, macht die komplette Kulturführung mit diesem System durchaus Sinn. ■

**Kompetent für die Landwirtschaft**

Buchhaltungen, Steuern  
 MWST-Abrechnungen  
 Beratungen, Hofübergaben  
 Schätzungen aller Art  
 Liegenschaftsvermittlung  
 Boden- und Pachtrecht, Verträge

**Lerch Treuhand**

Lerch Treuhand AG, Gstaadmattstrasse 5  
 4452 Itingen/BL, Tel. 061 976 95 30  
 www.lerch-treuhand.ch

www.g40.ch

**sicher unterwegs**

Der praktische «G40»-Fahrkurs zum Lenken von landwirtschaftlichen Fahrzeugen des Schweizerischen Verbands für Landtechnik kann ab dem 14. Altersjahr besucht werden.

Das Original! Bewährt und erfolgreich!

SVLT ASETA

ASETA | SVLT  
 Schweizerischer Verband für Landtechnik  
 Telefon 056 462 32 00

www.facebook.com/g40svlt

**Sicherheit und Rücksicht auf der Strasse**

Verschmutzte Strassen sind eine Gefahr für Zweiradfahrer und werden nach Beendigung der Arbeiten daher sofort gereinigt.

**Fairkehr**

SVLT ASETA, BUL SPAA SPIA, Lohnunternehmer Schweiz