

Valtra Precision Farming

EINFÜHRUNG

Precision Farming, auch Präzisionslandwirtschaft genannt, nutzt Satellitenpositionsdaten, automatisierte Traktor- und Gerätesteuerung sowie Datenmanagement, um Landwirten beim Säen, Pflügen, Spritzen und Ernten zu helfen. Heutige Precision Farming-Systeme können fast vollständig von der Traktorkabine aus bedient und gesteuert werden. Dieses Whitepaper versucht zu skizzieren und zu quantifizieren, was diese Art von Technologie im täglichen landwirtschaftlichen Betrieb bedeutet und die damit verbundenen Vorteile herausstellen.

Dieses Whitepaper behandelt die folgenden Themen:

- 1 Anforderungen an Precision Farming**
- 2 Präzisionslandwirtschaft und Benutzerfreundlichkeit**
- 3 Über die Beispiele**
- 4 Auto-Guide Kosteneinsparungen**
 - 4.1 Mähen
 - 4.2 Düngen – Ackerbau
 - 4.3 Spritzen – Ackerbau
 - 4.4 Düngen – Grünland
 - 4.5 Säen
- 5 Reduzierte Arbeitszeit**
 - 5.1 Mehr freie Zeit in der Kabine
 - 5.2 Weniger Büroarbeit
 - 5.3 Automatisierte Dokumentation
- 6 Verbesserte Genauigkeit**
 - 6.1 Genauigkeit bei jedem Wetter
 - 6.2 Leichteres Wenden im Vorgewende
 - 6.3 Reduzierte Betriebsmittelkosten
 - 6.4 Höhere Erträge
- 7 Bessere Maschinenverfügbarkeit**

1 ANFORDERUNGEN AN PRECISION FARMING

Ein System für Präzisionslandwirtschaft erfordert mindestens einen Traktor, der mit einem Satellitenempfänger ausgestattet ist. Der Empfänger nimmt Signale von Positionssatelliten auf. Das ermöglicht, dass der Traktor und die Geräte an jeder Stelle genau positioniert werden. Valtra bietet Empfänger und Positionsdienste von Trimble und NovAtel.

Als nächstes muss der Traktor mit ISOBUS ausgerüstet sein. Dies ist das Industriestandard-Kommunikationsprotokoll (ISO 11783). Dadurch kann sich der Traktor mit landwirtschaftlichen Geräten verbinden und diese steuern. Mit ISOBUS kann der Traktor alle grundlegenden Gerätefunktionen sowie automatisierte Funktionen wie Teilbreitensteuerung und variable Mengensteuerung kontrollieren.

Um eine automatische Lenkung zu ermöglichen, muss der Traktor mit einer Spurführung ausgestattet sein. Valtra Traktoren verwenden ein System namens Auto-Guide. Das verwendet die Signale von der Satellitenpositionierung, um den Traktor automatisch zu lenken. Die automatische Lenkung fährt den Traktor genau und präzise entlang des Felds, ohne dass der Fahrer das Lenkrad berühren muss.

Sobald ein Betrieb einen Traktor mit Satellitenführung, ISOBUS und automatischer Lenkung hat, zum Beispiel einen Valtra Traktor mit Auto-Guide, kann er damit Geräte genauer steuern.

Da der Traktor durch das Satellitenpositionierungssignal genau aufs Feld gebracht wird, sind die Geräte auch im Feld immer korrekt positioniert. Mit ISOBUS Steuerungs- und Arbeitsplänen, die in der Ackerschlagkartei vorbereitet werden (siehe unten), können Anbaugeräte automatisiert werden – um die Arbeitsweise in verschiedenen Reihen oder Teilen des Feldes anzupassen. Bei Valtra Traktoren automatisiert Section Control beispielsweise die Teilbreitenabschaltung von Anbaugeräten und Rate Control die Mengensteuerung.

Beachten Sie, dass der Betrieb neben einem entsprechend ausgestatteten Traktor eine Ackerschlagkartei benötigt. Das ist eine Software, die es dem Landwirt ermöglicht, seine Felder zu kartografieren, Aussaat, Düngung und Ernte zu planen, Aufzeichnungen zu führen und so weiter. Arbeitspläne und andere Daten können zwischen der Ackerschlagkartei und dem Traktor ausgetauscht werden. So kann der Landwirt Anweisungen für die Arbeitsgeräte im Büro erstellen und diese vor Beginn der Arbeiten an den Traktor senden.

2 PRÄZISIONSLANDWIRTSCHAFT UND BENUTZERFREUNDLICHKEIT

Benutzerfreundlichkeit ist ein wesentlicher Aspekt der Präzisionslandwirtschaft. Aufgrund der vielen verschiedenen Technologien und Systeme scheint die Präzisionslandwirtschaft trotz der Vorteile und Kosteneinsparungen zu schwierig zu sein. Unternehmen wie Valtra wissen das und bieten Traktoren an, die "Precision Farming-ready" sind. Das ermöglicht dem Landwirt, alles von einem einzigen Lieferanten zu beziehen. Zum Beispiel bietet Valtra Traktoren mit Satellitenführung, Auto-Guide und ISOBUS vorinstalliert und einsatzbereit an. Alles aus einer Hand zu beziehen, stellt sicher, dass alle Systeme

reibungslos zusammenarbeiten und, dass keine Konflikte zwischen Softwarelösungen verschiedener Hersteller bestehen.

Außerdem könnten sich die Landwirte Sorgen darüber machen, dass die Verwendung von Systemen zur Präzisionslandwirtschaft zu kompliziert sein könnte. Gut durchdachte Bedienelemente können diese Bedenken jedoch überwinden. Zum Beispiel kombiniert die Valtra SmartTouch-Armlehne einen Touchscreen mit übersichtlichen Tasten, Hebeln und einem Joystick. Das Design ist logisch und unkompliziert. Das erleichtert dem Landwirt, alle Funktionen einzustellen und zu nutzen. Die SmartTouch-Armlehne kann zur Steuerung des Traktors, zur automatischen Lenkung und zur Maschinenautomation verwendet werden. Sie kann auch genutzt werden, um Dinge wie Spurlinien und Feldgrenzen aufzuzeichnen, sowie um Daten und Dokumentationen zur und von der Ackerschlagkartei zu übertragen.

3 ÜBER DIE BEISPIELE*

In diesem Whitepaper haben wir Schätzungen zu den Vorteilen gemacht, die Präzisionslandwirtschaft in einer Vielzahl von Anwendungsfällen erzielen kann. Sofern nicht anders angegeben, wurden diese Schätzungen auf der Grundlage von Durchschnittswerten der Präzisionslandwirtschaft berechnet. Sie sollten jedoch beachten, dass die tatsächlichen Ergebnisse von einer Reihe von Faktoren wie Klima, Standort, Ernte, Marktbedingungen usw. abhängen und erheblich variieren können. Daher empfehlen wir Ihnen, Ihren eigenen unabhängigen Rat einzuholen und Ihre eigenen Berechnungen hinsichtlich der möglichen Einsparungen durchzuführen.

Weder Valtra noch AGCO übernehmen oder garantieren die Richtigkeit der Schätzungen und schließen jegliche Haftung aus, die mit Ihrer Verwendung oder dem Vertrauen auf die Schätzungen verbunden ist.

4 AUTO-GUIDE KOSTENEINSPARUNGEN

Auto-Guide bringt viele Vorteile. Einige davon sind leicht kalkulierbar (z. B. Treibstoff- und Betriebsmitteleinsparungen). Andere sind viel schwieriger zu quantifizieren. In diesem Dokument geben wir Beispielrechnungen für eine Reihe von Situationen. Und wir werden auch andere Vorteile auflisten, für die es nicht so einfach ist, eine genaue Zahl anzugeben.

Auto-Guide bietet die folgenden Vorteile in jeder Anwendung:

- Genaues Fahren bei schlechter Sicht
- Genaues Fahren in der Dunkelheit
- Warnungen für Hindernisse
- Weniger Ermüdung
- Weniger Ausfallzeiten
- Konzentration auf die Arbeit
- Bessere Qualität der Arbeit – bessere Erträge
- Fahren der gleichen Spuren – Jahr für Jahr

Für alle Berechnungen wurde Auto-Guide mit einem RTK-Korrektursignal verwendet.

4.1 MÄHEN

4.1.1 FAHRTRICHTUNGSWECHSEL MÄHEN

Mit Auto-Guide ist es möglich, jede zweite Überfahrt mit einem "Skip pass" zu überspringen, was etwa 5 Sekunden pro Runde spart, da der Fahrer kein scharfes Wendemanöver machen muss.

Andere wichtige Vorteile dieser Fahrtechnik, die schwer in Zeit oder Geld zu quantifizieren sind:

- Geringerer Schaden an gemähtem Gras durch sanfteres Wenden (Verluste werden verringert + sauberes Mähgut)
- Weniger Bodenverdichtung aufgrund weniger scharfen Wendenövern (Ertragssteigerung + Grünland bleibt in besserem Zustand, was bedeutet, dass Maschinen schneller über das Vorgewende fahren können)
- Der Fahrer macht viel weniger Lenkradumdrehungen und ist daher am Ende des Tages deutlich weniger müde.

4.1.2 GERADE LINIEN MÄHEN

Beim herkömmlichen Mähen muss der Bediener den Traktor manuell entlang Mähkante lenken. Das bedeutet, dass es normalerweise eine Überlappung von etwa 30 cm gibt, die unter schwierigen Bedingungen (Hügel, Staub, Dunkelheit) zunehmen kann. Mit Auto-Guide wird die Überlappung dauerhaft auf 5 cm reduziert (eine kleine Überlappung ist für die Gesamtabdeckung erforderlich).

Weitere wichtige Vorteile sind:

- Viel weniger Stress und Ermüdung für den Bediener, da Sie die Fahrlinie nicht überwachen müssen.
- Weniger Verdichtung des Feldes, da weniger Überfahrten erforderlich sind – dank reduzierter Überlappung.
- Ein sauberes Erntegut aufgrund gerader Linien (Geräte folgen den gleichen Linien und müssen nicht auf die Ernte fahren)

4.1.3 MÄHEN – BEISPIEL MIT 20 HA FELD

Ein Lohnunternehmer mäht ein 20 ha großes Feld (20 Fußballfelder) mit einem 9 m breiten Dreifachmähwerk. Das Feld ist 500 m lang und 400 m breit. Der Fahrer fährt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 12 km/h. So dauert jede Überfahrt 2 min und 15 s (Vorgewende mit einer Breite von 3 Überfahrten (25 m). Die Länge jeder Überfahrt beträgt insgesamt 450 m.). Am Ende jeder Überfahrt drehen Sie um und fahren wieder zurück.

Kein Auto-Guide

Zeitverbrauch fürs Vorgewende

15 min

Anzahl von Überfahrten: 400 m : 8,7 m	46
Zeitverbrauch für Überfahrten	1 h 43 min 30 s
Zeitverbrauch für Wendevorgänge: 46 x 20 s	15 min 20 s
Gesamtzeit zum Mähen des Feldes	2 h 13 min 50 s

Mit Auto-Guide

Zeitverbrauch fürs Vorgewende	15 min
Anzahl von Überfahrten: 400 m/8.95 m	45
Zeitverbrauch für Überfahrten	1 h 41 min 15 s
Zeitverbrauch für Wendevorgänge: 45 x 15 s	11 min 15 s
Gesamtzeit zum Mähen des Feldes	2 h 17min 30 s
Zeitunterschied	6 min 20 s

Spritverbrauch beträgt 30 l/h. Ersparnis ist 3 liter = 3 €

Fahrerkosten sind 22 €/h. Ersparnis ist 2,27 €

Servicekosten sind 3,75 €/h. Ersparnis ist 0,38 €

Gesamtersparnis: 5,65 €

4.1.4 MÄHEN – BEISPIEL MIT 100 HA AM TAG

Der Lohnunternehmer mäht 100 ha an einem Tag.

Dann beträgt die eingesparte Zeit mit Auto-Guide 31 min 40 s.

Ersparnis am Tag: 28,25 €

Im Jahr mäht der Lohnunternehmer 2.000 ha .

Dann beträgt die eingesparte Zeit mit Auto-Guide 10 h 30 min

Ersparnis am Tag: 565 €

Ersparnis pro ha: 0,28 €

Darüber hinaus kann der Lohnunternehmer die zusätzlichen 10,5 Stunden für andere Arbeiten verwenden, z. B. 10,5 h bei 115 € / h = 1.207,50 €.

4.2 DÜNGEN – ACKERBAU

Bei der Ausbringung von Dünger auf Ackerkulturen folgt der Traktorfahrer den "Fahrgassen", die von der Sämaschine in den richtigen Abständen für die jeweiligen Arbeitsgeräte (Spritze / Düngerstreuer) des landwirtschaftlichen Betriebs angelegt werden. Das bedeutet, dass die Überlappung beim Auf- und Abfahren des Feldes bereits sehr gering ist. Daher werden mit Auto-Guide keine großen Kosteneinsparungen erzielt. Es spart jedoch immer noch einiges an Kosten, da es die Fehler des Bedieners reduziert und dafür sorgt, dass der Traktor jedes Mal genau die gleichen Fahrgassen fährt, wodurch Schäden am Erntegut minimiert werden. Auto-Guide ermöglicht es dem Bediener, mit einer höheren Geschwindigkeit zu fahren, so dass Kosteneinsparungen zu erwarten sind.

Section Control kann große Kosteneinsparungen bei der Ausbringung von Düngemitteln bringen. Es stellt auch sicher, dass der Dünger nur innerhalb der Feldgrenze verteilt wird. Das hat Vorteile für die Umwelt.

Beim Fahren ohne Section Control muss der Bediener den richtigen Punkt zum Ein- und Ausschalten der Maschine erraten. Dies führt zu Überlappungen und auch Fehlstellen. Dies bedeutet nicht nur eine Verschwendung von teurem Dünger. Es beeinflusst auch das Pflanzenwachstum. An einigen Stellen erhalten die Pflanzen eine doppelte Dosis Dünger. Dies ist schlecht, da der Dünger diese "verbrennen" kann. Oder die Pflanzen können zu stark wachsen und dann ins Lager gehen, was die Ernte erschwert. An den Stellen, an denen die Ackerpflanzen nicht genug Dünger bekommen, werden diese nicht ausreichend wachsen und der Ertrag wird sinken.

Mit Section Control schaltet sich die Maschine automatisch genau zum richtigen Zeitpunkt aus. Dies bedeutet Null Überlappung. Dies ist nicht nur gut für den Schutz der Pflanzen. Es bringt auch große Betriebsmitteleinsparungen. Section Control kann 5 bis 10% der Düngemittelkosten einsparen.

4.2.1 DÜNGEN – ACKERBAU – BEISPIEL MIT 15 HA FELD

Ein Landwirt verteilt Dünger auf seinem Weizenfeld mit einem Streuer, der eine Arbeitsbreite von 24 m hat. Die Aufwandmenge beträgt 150 kg/ha. Der Dünger kostet 396,- €/t. Das Feld ist 15 ha (15 Fußballfelder) groß und hat Fahrgassen in Abständen von 24 m.

Ohne Section Control

15 ha + 5 % Überlappung	15,75 ha
15,75 ha x 150 kg	2.363 kg
Düngerkosten	935,75 €

Mit Section Control

15 ha + 0 % Überlappung	15 ha
-------------------------	-------

15 ha x 150 kg	2.250 kg
Düngerkosten	891,- €

Ersparnis mit Section Control: 44,75 €

Über das Jahr beträgt die Gesamtfläche, auf der Dünger ausgebracht wird, 750 ha.

Gesamtersparnis mit Section Control: 2.237,50 €

Ersparnis pro ha: 2,98 €

4.3 SPRITZEN – ACKERBAU

Das Spritzen von Feldfrüchten ist dem Ausbringen von Dünger auf Ackerflächen sehr ähnlich. Da die Arbeitsgeräte jedoch bis zu 36 m breit sein können, kann der Einsatz von Section Control noch effizienter sein.

Section Control bringt auch Vorteile für die Umwelt, da die Pflanzen weder doppelt noch gar nicht gespritzt werden. Zudem können falsche Aufwandmengen zu einer Erhöhung der Resistenzen führen.

Die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln erfolgt oft während der Dunkelheit, da die Wetterbedingungen günstiger sein können (weniger Wind, kühlere Temperaturen). In der Dunkelheit kann es schwierig sein, irgendwelche Hindernisse (z. B. Telegrafmasten) besonders an den Enden der Ausleger zu sehen. Wenn Sie mit Auto-Guide diese Hindernisse in der Feldkarte hinterlegen, können Sie potenziell sehr kostspielige Maschinenschäden und längere Ausfallzeiten vermeiden.

4.3.1 SPRITZEN – ACKERBAU – BEISPIEL MIT 20 HA FELD

Ein Landwirt behandelt ein Gerstenfeld gegen Flughafer und gleichzeitig mit einem Wachstumsregler. Das Feld ist 24 ha (24 Fußballfelder) groß. Sie setzen ein Gräser-Herbizid (Axial 50 EC 33,10 €/l *) mit 1,2 l/ha und einen Wachstumsregler (Moddevo 50,10 €/l *) mit 0,3 l/ha ein. Die Spritze hat einen Ausleger von 24 m.

Ohne Section Control

24 ha + 5 % Überlappung	25,2 ha
Axial 50 EC: 25,2 ha x 1,2 l/ha	30,24 l
Moddevo: 25,2 ha x 0,3 l/ha	7,6 l
PSM-Kosten	1.381,70 €

Mit Section Control

24 ha + 0 % Überlappung	24 ha
Axial 50 EC: 24 ha x 1,2 l/ha	28,8 l
Moddevo: 24 ha x 0,3 l/ha	7,2 l
PSM-Kosten	1.314,- €

Ersparnis mit Section Control: 67,70 €

Der Landwirt behandelt eine Gesamtfläche von 500 ha mit diesen Pflanzenschutzmitteln.

Gesamtersparnis: 1.369 €

Ersparnis pro ha: 2,74 €

4.4 DÜNGEN – GRÜNLAND

Bei der Ausbringung von Düngemitteln auf Grünland ist es sehr schwierig, genau zu fahren. Der Düngerstreuer hinterlässt keine sichtbaren Spuren auf der bereits behandelten Fläche. Der Fahrer muss die für ihn richtige Linie fahren. Da die Arbeitsbreite eines Düngerstreuers bis zu 24 m betragen kann, kann dies zu sehr großen Überlappungen führen. Eine Überlappung von 2 m ist eine konservative Schätzung der durchschnittlichen Überlappung.

Auto-Guide und Section Control können daher beim Düngen viel Geld sparen.

Weitere Vorteile:

- **Viel weniger Stress und Ermüdung für den Bediener, da die Fahrlinie nicht überwacht werden muss.**
- **Weniger Verdichtung des Feldes, da aufgrund reduzierter Überlappungen weniger Durchgänge erforderlich sind.**

4.4.1 DÜNGEN – GRÜNLAND – BEISPIEL MIT 15 HA FELD

Ein Landwirt verteilt auf einem Feld Dünger mit einem Düngerstreuer, der eine Arbeitsbreite von 24 m hat. Das Feld ist 15 ha (15 Fußballfelder) groß und der Landwirt streut den Dünger mit 400 kg/ha. Der Dünger kostet 320 €/t. Das Feld ist 500 m lang und 300 m breit. Der Fahrer fährt mit 12 km/h, so dass jede Überfahrt 2,5 Minuten dauert und das Vorgewende 3 min zum Fahren benötigen.

Ohne Auto-Guide oder Section Control

Anzahl an Überfahrten: 300 m : 22 m	14 (13,6 Maschinenbreiten)
Fahrtzeit auf dem Feld	38 min
Ausgebrachte Düngermenge	
Vorgewende: 300 m x 24 m x 2	1,44 ha
Überfahrten: 450 m x 24 m x 13,6	14,69 ha
Gesamtfläche: 16,13 ha + 5 % Überlappung am Vorgewende	16,9 ha
Düngermenge: 16,9 ha x 0.4 t/ha	6,76 t
Gesamtkosten Dünger: 6,76 t x 320 €/t	2.163,20 €

Mit Auto-Guide ohne Section Control

Anzahl an Überfahrten: 300 m : 22 m	13 (12,5 Maschinenbreiten)
Fahrtzeit auf dem Feld	35,5 min
Zeitersparnis mit Auto-Guide	2,5 min
Ausgebrachte Düngermenge	
Vorgewende: 300 m x 24 m x 2	1,44 ha
Überfahrten: 450 m x 24 m x 12,5	13,5 ha
Gesamtfläche: 15 ha + 5 % Überlappung am Vorgewende	15,75 ha
Düngermenge: 15,75 ha x 0,4 t/ha	6,3 t
Gesamtkosten Dünger: 6,3 t x 320 €/t	2.016,- €

Mit Auto-Guide und Section Control

Anzahl an Überfahrten: 300 m : 22 m	13 (12,5 Maschinenbreiten)
Fahrtzeit auf dem Feld	35,5 min
Ausgebrachte Düngermenge	
Vorgewende: 300 m x 24 m x 2	1,44 ha

Überfahrten: 450 m x 24 m x 12,5	13,5 ha
Gesamtfläche: 15 ha + 0 % Überlappung am Vorgewende	15 ha
Düngermenge: 15 ha x 0,4 t/ha	6,0 t
Gesamtkosten Dünger: 6 t x 320 €/t	1.920,- €
Ersparnis Düngerkosten mit Auto-Guide & Section Control	243,20 €

4.4.2 DÜNGUNG – GRÜNLAND – BEISPIEL MIT 345 HA BETRIEB

Der Hof hat 345 ha Grünland, auf das der Landwirt die gleiche Menge Dünger aufbringt.

Zeitersparnis	60 min
Sprittersparnis (1 €/l x 10 l/h Verbrauch)	10 €
Fahrerkosten (22 €/h)	22 €
Wartungskosten (3,75 €/h)	3,75 €
Ersparnis nur mit Auto-Guide	3.421,35 €
Ersparnis mit Auto-Guide und Section Control	5.629,35 €

Der Landwirt bringt die gleiche Düngermenge nach jedem Schnitt aus. Es gibt 3 Schnitte pro Jahr.

Ersparnis nur mit Auto-Guide	10.264,05 €
Ersparnis pro ha	9,92 €
Ersparnis mit Auto-Guide und Section Control	16.888,05 €
Ersparnis pro ha	16,32 €

4.5. SÄEN

Auto-Guide kann bei der Aussaat viele Vorteile bringen. Herkömmlicherweise musste der Bediener "Spurreißer" (Arme, die von der Seite der Maschine fallen, um den nächsten Durchgang im Boden zu markieren) verwenden, um genau fahren zu können. Obwohl dies sehr genau ist, kann der Faktor Mensch eine Überlappung von 1 % der Maschinenbreite

bedeuten. Bei kurvigen Fahrlinien kann dies noch deutlich höher sein. Mit Auto-Guide werden die Überlappungen auf 0 % reduziert

Beim Wenden im Vorgewende musste der Fahrer bisher eine Glühbirnen-förmige Kurve machen und das Feld entlang der vorigen Spur zurückfahren. Mit Auto-Guide kann der Bediener eine Spur überspringen und deutlich sanfter wenden. Das kann ca. 5 Sekunden pro Überfahrt sparen. Der Bediener muss das Lenkrad auch nicht jedes Mal mehrmals drehen. Das reduziert die Ermüdung über die Dauer eines ganzen Tages erheblich.

Normalerweise sät der Fahrer zuerst das Vorgewende und nutzt dann die inneren Kanten des Vorgewendes als Markierungen, um zu wissen, wann die Sämaschine angehoben werden muss. Das führt zu Überlappungen und Fehlstellen am Vorgewende, besonders wenn es winklig ist. Mit Section Control schaltet die Sämaschine jedes Schar genau zum richtigen Zeitpunkt ab. Das kann zu einer Einsparung von 5 % führen.

Andere Vorteile von Auto-Guide and Section Control

- Geringere Verdichtung am Vorgewende
- Vorgewende kann als Letztes gesät werden – verbesserte Erträge
- Keine doppelt gesäten Flächen – verbesserte Erträge und gleichmäßigere Bestandesdichten
- Leichtere Ernte durch korrekten Pflanzenabstand (besonders bei Einzelkornsaat, z. B. bei Mais)
- Stark reduzierte Ermüdung während außergewöhnlichen Hauptsaison (Arbeitstage können bis zu 20 Stunden dauern)

4.5.1 SÄEN – BEISPIEL MIT 25 HA FELD

Ein Landwirt sät Weizen mit einer 6 m breiten Sä- und Düngekombination auf ein Feld. Der Landwirt bringt Düngemittel mit 400 kg/ha aus, der 396 €/t kostet und sät den Weizen mit 250 kg/ha. Dieser kostet 450 €/t. Das Feld ist 400 m lang und 625 m breit und hat eine Gesamtfläche von 25 ha. Der Landwirt legt ein 24 m breites Vorgewende an. So ist die Länge jeder Überfahrt 352 m und mit 12 km/h dauert es 1 Minute 45 Sekunden, um eine Überfahrt zu absolvieren. Das Vorgewende erfordert 4 Überfahrten, so dass das Vorgewende etwa 45 Minuten benötigt und die Fläche im Vorgewende 4,69 ha beträgt.

Säen – Beispiel mit 25 ha Feld

Ohne Auto-Guide oder Section Control

Anzahl an Überfahrten	97
Fahrtzeit auf dem Feld: 97 x (1 min 45 s + 20 s) + 45 min	4 h 7 min
Aussaatmenge	
Vorgewende	4,69 ha
Überfahrten: 352 m x 6 m x 97	20,49 ha

Gesamtfläche: 25,18 x 5 % Überlappung am Vorgewende	26,44 ha
Saatgutmenge	6,61 t
Saatgutkosten	2.974,50 €
Dünger	
Gesamtfläche	26,44 ha
Düngermenge	10,58 t
Düngerkosten	4.193,68 €
Gesamtkosten	7.168,18 €

Mit Auto-Guide

Anzahl an Überfahrten	96
Fahrtzeit auf dem Feld: 96 x (1 min 45 s + 15 s) + 45 min	3 h 57 min
Zeitersparnis	10 min
Aussaatmenge	
Gesamtfläche: 25 ha x 5 % Überlappung am Vorgewende	26,25 ha
Saatgutmenge	6,56 t
Saatgutkosten	2.953 €
Dünger	
Gesamtfläche	26,25 ha
Düngermenge	10,5 t
Düngerkosten	4.158 €
Gesamtkosten	7.111 €
Ersparnis mit Auto-Guide	57,18 €

Mit Section Control

Aussaatmenge	
Gesamtfläche = 25 ha x 0 % Überlappung am Vorgewende	25 ha
Saatgutmenge	6,25 t
Saatgutkosten	2.812,50 €
Dünger	
Gesamtfläche	25 ha
Düngermenge	10 t
Düngerkosten	3.960 €
Gesamtkosten	6.772,50 €
Ersparnis mit Section Control	395,68 €

4.5.2 AUSSAAT – BEISPIEL MIT 400 HA BETRIEB

Der Betrieb muss jedes Jahr 400 ha säen.

Zeitersparnis im Jahr	2 h 40 min
Sprittersparnis (1 €/l x 20 l/h Verbrauch)	53 €
Fahrerkosten (22 €/h)	58,50 €
Wartungskosten (3,75 €/h)	10 €
Gesamtersparnis mit Auto-Guide	1.036,38 €
Ersparnis pro ha	2,59 €
Gesamtersparnis mit Auto-Guide und Section Control	6.452,38 €
Ersparnis pro ha	16,13 €

5 REDUZIERTE ARBEITSZEIT

Während eine reduzierte Arbeitszeit Kosten spart, lohnt es sich auch, die tatsächliche Zeit zu berücksichtigen, die eingespart wird.

Wir schätzen, dass ein sich selbst steuernder Traktor die Arbeitszeit um ca. 5 % reduzieren kann. Bei einem Feld von 1.000 x 1.000 m und einer 4 m breiten Sämaschine muss ein Traktor zum Beispiel 250 mal fahren. Bei 20 km/h dauert jede Überfahrt 3 min mit etwa 15 s pro Fahrtrichtungswechsel. Zeit für Pausen und das Befüllen der Maschine sind nicht enthalten.

Für ein 1.000 x 1.000 m Feld mit einer 4 m breiten Sämaschine

250 x 3 min	750 min
-------------	---------

250 x 15 s	62,5 min
------------	----------

Gesamtarbeitszeit	812,5 min
-------------------	-----------

Zeitersparnis mit automatischer Lenkung

5 % von 812,5 min	40,6 min
-------------------	----------

5.1 MEHR FREIE ZEIT IN DER KABINE

Wenn Lenkung und Gerätesteuerung automatisiert sind, kümmert sich der Fahrer immer noch um das Wenden des Traktors am Vorgewende. Aber ungefähr 90 % seiner Zeit in der Kabine sind "Freizeit". So muss der Fahrer z. B. seine Hände nicht an den Bedienelementen haben und kann sich daher ausruhen oder andere Dinge tun.

Mehr freie Zeit in der Kabine

Für das gleiche Feld mit 1.000 x 1.000 m und einer 4 m breiten Sämaschine.

Zeitgewinn dank automatischer Lenkung

90 % von 812,5 min	730 min (12 h)
--------------------	----------------

5.2 WENIGER BÜROARBEIT

Im Prinzip kann die freie Zeit in der Kabine verwendet werden, um alle Aufgaben zu erledigen, die auf einem mobilen Gerät ausgeführt werden können. Dies bedeutet, dass einige Arbeiten zur Betriebsführung in der Traktorkabine anstatt im Büro erledigt werden können. Zu diesen Aufgaben gehören geschäftliche E-Mails, Bestellungen, Planungen, Überprüfung der Wettervorhersage usw.

Es ist jedoch anzumerken, dass Aufgaben, die eine detaillierte Lektüre und Konzentration über einen längeren Zeitraum erfordern wie z. B. die Rechnungsstellung, für die Kabinenarbeit weniger geeignet sind.

5.3 AUTOMATISIERTE DOKUMENTATION

Da Precision Farming die Steuerung von Landmaschinen automatisiert, lassen sich viele begleitende Planungen und Dokumentationen einfach automatisieren – die Daten jeder Aufgabe werden ohnehin in digitaler Form genau erfasst. Somit können die Daten bei jeder geplanten oder abgeschlossenen Aufgabe automatisch und drahtlos zwischen dem Traktor und der Betriebsstelle übertragen werden. Darüber hinaus müssen Arbeitspläne nur einmal erstellt werden und können in den Folgejahren wieder verwendet werden, solange das Feld und die Kultur gleich sind.

DIGITALE DOKUMENTATION:

1. Zeichnet jede Aufgabe auf.
2. Stellt sicher, dass die Dokumentation immer auf dem neuesten Stand ist.
3. Bietet genaue Aufzeichnungen, um die Einhaltung der Vorschriften zu gewährleisten.
4. Reduziert Büroarbeit.
5. Kann sofort zwischen dem Traktor und dem Büro übertragen werden.
6. Gewährleistet, dass die Arbeit nach Plan ausgeführt wird.

6 VERBESSERTE GENAUIGKEIT

Automatische Lenksysteme verwenden Satellitendaten, um den Traktor korrekt auf dem Feld zu platzieren. Im Vergleich zur manuellen Lenkung besteht ein erheblicher Unterschied in der Genauigkeit. Die Satellitenführung ist mit verschiedenen Spur-an-Spur-Genauigkeiten von +/- 30 cm bis +/- 2 cm verfügbar. Unterschiedliche Überlappungen werden für verschiedene Arten von Arbeit verwendet.

Beim Mähen hat die manuelle Lenkung normalerweise eine Überlappung von etwa 30 cm. Auto-Guide reduziert die Überlappung dauerhaft auf 5 cm (eine kleine Überlappung ist für die Gesamtabdeckung erforderlich).

Beim Düngen kann sich durch manuelles Lenken eine Überlappung von ca. 5 % am Vorgewende ergeben. Auto-Guide und Section Control reduzieren die Überlappung auf 0 %.

Beim Säen kann die manuelle Lenkung eine Überlappung von 1 % der Maschinenbreite bedeuten. Auto-Guide reduziert die Überlappung auf 0 %.

Darüber hinaus werden Fahrer auch müde, so dass ihre Genauigkeit im Laufe des Arbeitstages abnimmt. Im Gegensatz dazu behält ein mit Auto-Guide ausgerüsteter Traktor jederzeit die gleiche Genauigkeit bei.

6.1 GENAUIGKEIT BEI JEDEM WETTER

Fahrer können auch Schwierigkeiten haben, die Genauigkeit bei schlechter Sicht aufrechtzuerhalten, wie bei Regen, Nebel und in der Nacht. Auch hier überwindet die

Satellitenführung und die automatische Lenkung diese Einschränkung, so dass präzise Arbeiten unter allen Bedingungen ausgeführt werden können.

6.2 LEICHTERES WENDEN IM VORGEWENDE

Die automatische Lenkung hilft dem Fahrer auch am Vorgewende. Obwohl der Fahrer die Kontrolle übernehmen muss, muss er nur das Lenkrad drehen, um den Traktor in die nächste Spur zu lenken. Der Traktor wird sich dann automatisch in der Spur ausrichten und dieser genau folgen.

6.3 REDUZIERTER BETRIEBSMITTELKOSTEN

Systeme zur Teilbreitenabschaltung, wie z. B. Section Control, automatisieren Geräte entsprechend ihrer Position im Feld. Sie kontrollieren genau, wie viel Saatgut, Dünger und Pflanzenschutzmittel auf verschiedene Bereiche des Feldes, z. B. Pflanzenreihen, aufgetragen werden, um Überlappungen und Lücken in der Anwendung zu vermeiden. Sie können Samenkörner auch in den Ecken des Feldes exakt ablegen und den produktiven Bereich vergrößern. Dies reduziert den Ausschuss und somit die Kosten.

6.4 HÖHERE ERTRÄGE

Systeme mit variabler Ausbringungsmenge, wie Variable Rate Control, steuern genau die Menge, mit der das jeweilige Material auf dem Feld ausgebracht wird, also wie hoch die Dosierung ist. Da die Bodenbedingungen im Feld variieren können, variiert auch die optimale Dosierung. Durch Ausbringen der optimalen Menge an jeder Stelle des Feldes, stellt Variable Rate Control sicher, dass die Pflanzen die richtige Menge an Dünger oder Pflanzenschutzmittel bekommen – und nicht zu viel oder zu wenig.

Dies führt auch zu weniger Abfall und zu verbesserten Ernteerträgen.

7 BESSERE MASCHINENVERFÜGBARKEIT

Precision Farming-Systeme beinhalten Telemetriedienste wie Valtra Connect. Das erfasst Traktortätigkeiten, einschließlich der gefahrenen Kilometer und Anzahl der Arbeitsstunden, sowie Diagnoseinformationen. Diese Daten können über mobile Datenverbindungen mit einem autorisierten Servicepartner geteilt werden, um den Wartungsbedarf vorherzusagen. Da der Servicepartner online auf die Daten zugreifen kann, können kleinere Wartungsprobleme aus der Ferne identifiziert und behoben werden. Da der Traktor nicht in eine Service-Werkstatt gebracht oder ein Servicetechniker nicht auf den Betrieb kommen muss, steht der Traktor länger zur Verfügung.