

# Feldrobotik für Landwirte

## Leitfaden zur betrieblichen Auswahl und Bewertung

### 1 Vorüberlegungen

Feldrobotik verändert die Landwirtschaft durch Automatisierung und Präzision, bringt aber auch Herausforderungen mit sich. Für Landwirte können Feldroboter verschiedene Vorteile bieten, erfordern jedoch sorgfältige Planung und Prozessanpassung. Vor dem Kauf eines Feldroboters sollten folgende Vorüberlegungen getroffen werden:

- Welche Tätigkeiten soll der Roboter übernehmen (z. B. Unkrautregulierung, Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung oder eine Kombination aus diesen)?
- Welche Ziele verfolge ich mit dem Robotik-Einsatz?
  - Brechen von Arbeitsspitzen
  - Präzision der Aussaat & Kulturpflege
  - Reduktion monotoner Arbeiten/Handarbeit (bspw. Jäten)
  - Arbeitsschutz verbessern (Pflanzenschutz, Jäten)
- Wie arrondiert sind die Flächen, die für einen Robotereinsatz in Frage kommen?
- Welche Erwartungen habe ich an das Gerät?
- Wie gewährleiste ich den Transport zwischen den Flächen?

### 2 Betriebliche Prozesse im Blick

Autonome Maschinen erfordern einen anderen Blick auf die Prozesse im Betrieb.

Die Arbeit mit Robotern setzt meist höhere Qua-

lifikationen als die Bedienung eines Traktors voraus. Ziel der abgeschlossenen Arbeit (z. B. das Hacken eines Feldes) muss es sein, dass die Zeiten für Transport zur Fläche, Kontrollfahrten und Zeit zur Fehlerbehebung wesentlich geringer sind als die eines schlagkräftigen Schleppers.

- Wer kann die Verantwortung für die Maschine übernehmen?
- Die erste Saison erfordert in der Regel einen hohen Arbeitsaufwand.
- Die verantwortliche Arbeitskraft sollte die Möglichkeit haben schnell und flexibel zu reagieren und einzugreifen – PKW und Smartphone sollten zur Verfügung stehen.

### 3 Fragen an Hersteller & Händler

Ob ein System zu mir passt und ein wirtschaftlicher Einsatz möglich sein könnte, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Folgende Dinge empfehlen wir, zur Entscheidungsunterstützung vorab mit Herstellern/ Händlern zu besprechen.

#### 3.1 Einsatzbereich & Aufgaben

- Kann der Roboter die Tätigkeiten übernehmen, für die ich ihn vorgesehen habe?
- Welche Begebenheiten benötigt der Roboter (Hangneigung, Bewuchs am Feldrand, variierende Bodenfeuchte/ Steine/ Hindernisse, Flächengröße etc.)?
- Welche Daten (Feldgrenzen etc.) benötigt der Roboter und wie werden sie erfasst?
- Wie kommt der Roboter aufs Feld und wie oft ist ein Umsetzen nötig?

- Wie erfolgt die Energieversorgung des Roboters (im laufenden Betrieb, am Feldrand, an der Hofstelle)?



**Abbildung 1: Feldroboter im Gemüse**

### 3.2 Voraussetzungen & Bedienung

Um einen Robotereinsatz auf dem Betrieb zu realisieren, müssen technische, infrastrukturelle und fachliche Voraussetzungen erfüllt sein. Was hierbei nötig ist, ist abhängig vom Produkt.

- Zur Abschätzung der Qualifikation von Mitarbeitern sollte gefragt werden, welche Aufgaben beherrscht werden müssen.
- Wie erfolgt die Bedienung?
- Verfügt die Software über eine benutzerfreundliche Oberfläche?
- Welche Infrastruktur braucht das System, bspw. Netzabdeckung, Ladestation, (mobile) Tankstelle?
- Ist eine Kompatibilität mit vorhandener Technik möglich (Anbaugeräte etc.)?
- Besteht eine Kompatibilität zu vorhandener Software (Stammdaten von Maschinen, Schlägen, Austausch von Aufträgen und Dokumentationen, Spurplanung)?
- Welche Störgrößen müssen beachtet werden (Empfangsqualität Mobilfunk, Waldränder etc.)?

### 3.3 Service & Support

Neben Fragen zur Energieversorgung und den technischen Kenngrößen des Feldroboters sollten Sie folgende Dinge im Fokus behalten:

- Welche Betriebsmittel (wie Diesel, Strom, Schmierstoffe etc.) werden für den Betrieb des Roboters benötigt und wie erfolgt die Meldung und Planung der Nachfüllung?
- Service & Support: Was kann ich selbst machen und wie oft sind Wartungen nötig?
- Sind Ersatzteile, Serviceleistungen und Techniker leicht verfügbar und wie erfolgt die Problemlösung (Telefon/ Online etc.)?
- Werden Schulungen, Updates und Systemanpassungen angeboten und wie lange?
- Haltbarkeit der Sensoren – worauf gibt es Garantie?
- Was sind die größten Fehlerquellen bislang, sowohl seitens der Maschine als auch Bedienfehler?

### 3.4 Praktische Anwendung

Die Einführung einer neuen Technologie ist die erste Herausforderung. Hier ist Unterstützung notwendig, damit der Einsatz von Beginn an einen Mehrwert bringt.

- Wie erfolgen die Gewährleistung und Überwachung der Arbeitsqualität (z. B. bei Verstopfungen oder Scharausfällen)?
- Gibt es Testmöglichkeiten & Demonstrationen der Maschine im eigenen Betrieb?
- Wie erfolgt die Unterstützung des Herstellers bei Inbetriebnahme?
- Wie oft sollte ich im Prozess eine Überwachung vor Ort durchführen?
- Wie häufig kommen bei bisherigen Einsätzen Fehlermeldungen – Wie oft muss eine Person zum Roboter?



**Abbildung 2: Roboter zur Bodenbearbeitung**

### 3.5 Kosten & Wirtschaftlichkeit

Damit sich der Einsatz autonomer Technik lohnen kann, sollten folgende Kostenblöcke mit dem Händler besprochen werden.

- Kosten
  - Anschaffungskosten
  - Lizenzgebühren
  - Wartungskosten
  - Kosten für Ersatzteile
  - Kosten von Updates & Systemanpassungen/ Weiterentwicklungen
  - Kosten für Versicherungen
  - Notwendige Zertifizierungen
  - Schulungsmöglichkeiten
- Leasing-/Mietmodelle
- Dienstleister/ Robot as a Service
- Fördermöglichkeiten
- Zahlungsmodalitäten – erfolgt die Zahlung erst, wenn alles läuft? – Eine Testphase ist empfehlenswert.

### 3.6 Recht & Sicherheit im Blick

Rechtliche Regelungen spielen eine entscheidende Rolle bei der Überlegung zur Anschaffung eines Feldroboters.

Viele Dinge werden in den AGB festgehalten. Diese sollten mit dem Händler besprochen werden. Entstehende Daten gehören nicht generell dem Landwirt. Auch dies sollte in den AGB geregelt sein.

Folgende Dinge sollten Ihnen weiterhin bewusst sein und mit Lieferanten besprochen werden.

- Für den Betrieb autonomer Landmaschinen sind in Deutschland noch keine eindeutigen gesetzlichen Regelungen getroffen. Die Haftung wird daher auf Basis allgemeiner Prinzipien des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) und des Produkthaftungsgesetzes

(ProdHaftG) behandelt.

- Der Hersteller kann ggf. für Schäden haftbar gemacht werden, wenn diese auf einen Produktionsfehler oder mangelhafte Instruktionen zurückzuführen sind. Dies sollte in den AGB geregelt sein.
- Wie werden die Daten, die der Roboter sammelt, geschützt und wer haftet bei Datenverlust oder -missbrauch? Hierunter fallen auch Bilddaten der Umfeldsensorik.
- IT-Sicherheit – Wie ist der Roboter vor Fremdzugriff gesichert?
- Welche Sicherheitsstandards müssen eingehalten werden und wer überwacht deren Einhaltung?
- Anforderungen stellen auch die Unfallversicherer (DGUV) und Berufsgenossenschaft (SVLFG), z. B. in Form einer betrieblichen Gefährdungsbeurteilung.

#### Vergleich der Systeme

Einen vergleichenden Überblick von Feldrobotern in den Kategorien

- Technische Daten
- Produktivität
- Nachhaltigkeit
- Einsatzbedingungen
- Wirtschaftlichkeit
- Bedienung
- Integrationsfähigkeit in Prozesse

finden Sie hier im Benchmark:



[www.lsnq.de/oM](http://www.lsnq.de/oM)