



Bedienungsanleitung

Kilter AX-1

1. Ausgabe

Originalsprache der Bedienungsanleitung: Norwegisch



Kilter
Systems in balance

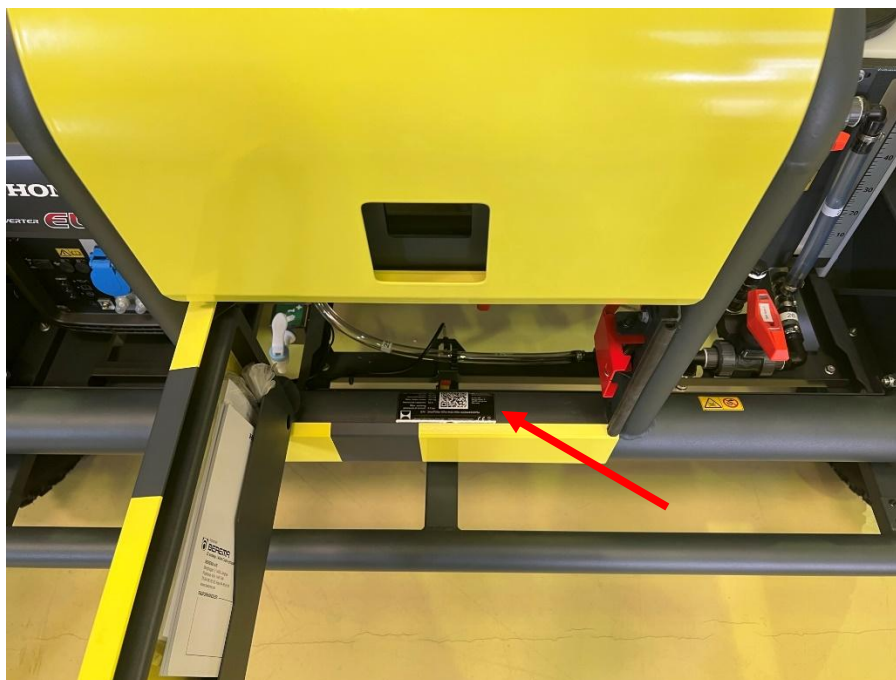
kiltersystems.com



1 Einführung

1.1 Identifikationsdaten

1.1.1 Position des Maschinenschildes



1.1.2 Adresse des Herstellers

Berghagan 3, 1405 Langhus, Norwegen

1.1.3 Die Modellbedienungsanleitung gilt für

Diese Bedienungsanleitung gilt für das Modell AX-1 von Kilter, welche im Folgenden als „Maschine“ oder „Roboter“ bezeichnet wird.

1.1.4 Bestellung von Ersatzteilen

Wenn Sie Ersatzteile bestellen wollen, können Sie die Kontaktinformationen zum Kundendienst unter www.kiltersystems.com entnehmen. Halten Sie vorab die Nummer des gewünschten Teils bereit.

1.2 Vorwort

Dieses Dokument ist eine Anleitung für die sichere Inbetriebnahme der Sprühmaschine AX-1. Wir bitten Sie, die Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen, bevor Sie die Maschine zum ersten Mal nutzen. Das kommt Ihrer eigenen Sicherheit als auch der Sicherheit anderer und der Umwelt zugute.

Lesen Sie das Kapitel 3 *Sicherheit* besonders aufmerksam.

1.3 Über die Bedienungsanleitung

Die Bedienungsanleitung muss der Maschine grundsätzlich beiliegen und zusammen mit der entsprechenden Bedienungsanleitung für den Honda EU22i-Generator am dafür vorgesehenen Ort aufbewahrt werden. Diese müssen jedem Nutzer der Maschine zur Verfügung stehen (das gilt während der gesamten Lebensdauer der Maschine).

Fragen zur Bedienungsanleitung und dem Inhalt sind über die Website oder telefonisch an die Kundendienstabteilung von Kilter zu richten.

1.3.1 Veröffentlichungsnummer

Die Bedienungsanleitung hat die Veröffentlichungsnummer xxx-xxx-xxx.

Wenden Sie sich an den Hersteller, um sich ein neues Exemplar zusenden zu lassen, wenn die Anleitung verloren geht oder Schäden oder Mängel aufweist, die die Lesbarkeit beeinträchtigen.

1.3.2 Verantwortung des Eigentümers

- Der Eigentümer muss den Inhalt der gesamten Bedienungsanleitung lesen und nachvollziehen, um die Maschine ordnungsgemäß anwenden zu können.
- Stellen Sie sicher, dass sich die Maschine in einem guten technischen Zustand befindet und dass der obligatorische Wartungsplan und die obligatorischen Kontrollen eingehalten werden.
- Symbole und Schilder an der Maschine müssen lesbar sein.
- Der Eigentümer ist dafür verantwortlich, dass jeder Maschinenbediener eine Schulung im Umgang mit der Maschine absolviert und sich mit den in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Sicherheitsaspekten vertraut macht, bevor die Maschine genutzt wird. Stellen Sie sicher, dass der Bediener den Inhalt versteht und die Maschine ordnungsgemäß nutzen kann
- Diese Anleitung muss jedem zur Verfügung stehen, der mit dieser Maschine arbeitet.

1.3.3 Verantwortung des Arbeitgebers

Der Arbeitgeber trägt die gleiche Verantwortung wie der Eigentümer. Hinzu kommt Folgendes:

- Es ist sicherzustellen, dass das Personal, das mit der Maschine arbeitet, durch regelmäßige Schulungen gemäß den geltenden nationalen Regeln und Vorschriften autorisiert ist. Unbefugtes oder unzureichend geschultes Personal darf die Maschine nicht benutzen.
- Stellen Sie allen Bedienern der Maschine persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung. Die Schutzausrüstung muss in gutem Zustand sein und den Anforderungen des jeweiligen Pflanzenschutzmittels entsprechen.

1.3.4 Verantwortung des Benutzers

- Nutzen Sie die Maschine ordnungsgemäß
- Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, regelmäßig zu überprüfen, dass die Ausgabe des Klassifikators korrekt erscheint. Dies muss mindestens jedes Mal erfolgen, wenn die Maschine gestartet wird, oder wenn es erhebliche Variationen in der Kulturpflanze, dem Unkraut oder dem Boden gibt.
- Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, sicherzustellen, dass es für die Maschine sicher ist, innerhalb des geplanten Fahrmusters zu arbeiten.
- Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, sicherzustellen, dass es für die Maschine sicher ist, innerhalb der festgelegten „Feldgrenze“ zu arbeiten.
- Machen Sie sich mit dem Inhalt von Kapitel 3 Sicherheit vertraut



Inhalt

1	Einführung	2
1.1	Identifikationsdaten	2
1.1.1	Position des Maschinenschildes	2
1.1.2	Adresse des Herstellers	2
1.1.3	Die Modellbedienungsanleitung gilt für	2
1.1.4	Bestellung von Ersatzteilen	2
1.2	Vorwort	2
1.3	Über die Bedienungsanleitung	2
1.3.1	Veröffentlichungsnummer	3
1.3.2	Verantwortung des Eigentümers	3
1.3.3	Verantwortung des Arbeitgebers	3
1.3.4	Verantwortung des Benutzers	3
2	Präsentation	8
2.1	Der Zweck der Maschine	8
2.2	Die Funktionsweise der Maschine	8
2.2.1	Präzisionssprühen	9
2.2.2	Selbstfahrfunktion	9
2.3	Richtungen	9
3	Sicherheit	11
3.1	Allgemeine Vorschriften	11
3.2	Symbolübersicht	12
3.2.1	Sicherheitssymbole in der Bedienungsanleitung	12
3.2.2	Sicherheitssymbole auf der Maschine	12
3.3	Sicherheitsartikel an der Maschine	15
3.3.1	Not-Aus-Schalter	15
3.3.2	Hauptschalter	16
3.3.3	Stoßdämpfer/Notstopp	16
3.3.4	Augenspülung	17
3.3.5	Wasserhahn für sauberes Wasser	17
3.4	Bestimmungsgemäßer Gebrauch der Maschine	18
3.5	Allgemeine Sicherheitshinweise zur Unfallverhütung.	19
3.6	Maßnahmen zur Vermeidung des Kontakts mit Chemikalien und zur Vermeidung von Umweltschäden	20
3.6.1	Den Tank füllen	20
3.6.2	Sprühen	20
3.6.3	Anpassungen	21
3.6.4	Entleeren und Reinigen des Tanks	21
3.6.5	Spritzmittel wechseln	21
3.6.6	Service	21
3.7	Sicherheits- und Schutzausrüstung	21
3.7.1	Unzureichende Schutzausrüstung	22
3.7.2	Situationen, in denen Schutzausrüstung obligatorisch ist	22
3.7.3	Wenn Spritzmittel mit Augen oder Haut in Berührung kommt	22
4	Hauptkomponenten	23
4.1	Übersicht der Hauptkomponenten	23
4.2	Tankmodul	24
4.2.1	Tankübersicht	24
4.2.2	Sprühtank	24

4.2.3	Spülwassertank	24
4.2.4	Frischwassertank	24
4.2.5	Ventile	25
4.2.6	Ventilpositionen	26
4.2.7	Weitere Komponenten im Tankmodul	29
4.2.8	Tankanzeige	30
4.3	Ausleger	30
4.4	Sprüheinheit	31
4.4.1	Düsen	31
4.4.2	Anschließen und Trennen der Sprüheinheit	33
4.4.3	Sprühkonfigurationen	34
4.5	Der Zirkulationskreislauf des Spritzmittels	35
4.6	Generator	35
4.7	Triebpad	35
4.8	Radservice	36
4.9	Nationale und regionale Vorschriften zur Kontrolle	36
4.10	Steuerzentrale der Maschine	36
5	Bevor die Maschine in Betrieb genommen wird	37
5.1	Vor dem ersten Gebrauch der Maschine	37
5.1.1	Produktinspektion	37
5.1.2	Notwendige Einrichtungen für die Installation	37
5.1.3	Aufladen	37
5.2	Voraussetzungen geeigneter Arbeitsbereiche	37
5.3	Maschinenkonfiguration – Radbreite	38
5.4	Software-Updates	39
5.5	Bedienpositionen	39
6	Anschluss und Steuerung der Maschine	40
6.1	„Kilter Remote“	40
6.1.1	Verbindung	40
6.1.2	Benutzerregistrierung in der Kilter Remote-App	40
7	Fahrrouten	43
7.1	Das Prinzip der Navigation in Pflanzenreihen	43
8	Verwenden	43
8.1	Starten der Maschine	43
8.1.1	Im Generatorbetrieb starten	43
8.1.2	Im Batteriebetrieb starten	44
8.1.3	Inbetriebnahme nach Winterlagerung	44
8.2	Schalten Sie die Maschine aus	44
8.3	Auffüllung der Tanks	44
8.3.1	Wasserbefüllung von Frischwassertank und Spülwassertank	44
8.3.2	Spritzmittel im Sprühtank mischen	46
8.4	Fahrtroute auswählen	46
8.5	Sprühparameter	46
8.5.1	Selektives Sprühen	46
8.5.2	Höhe des Auslegers	46
8.5.3	Fahrgeschwindigkeit	47
8.5.4	Verbrauch an Spritzmittel pro Fläche	47
8.5.5	Mischen und Dosieren von Spritzmittel	48
8.5.6	Druck	49
8.5.7	Sprüheinstellungen für den aktuellen Durchlauf	49



8.6	GPS-Signal	49
8.7	Starten des Sprühen im autonomen Modus	49
8.8	Checkliste vor dem Sprühen	49
8.9	Sprühstrategie	50
9	Waschen, Service und Wartung	51
9.1	Allgemeine Sicherheit für die Wartung und Reparatur	51
9.2	Innenreinigung des Sprühsystems	51
9.2.1	Entleeren des Spritzmitteltanks	51
9.2.2	Reinigung des Sprühsystems und des Tanks nach dem Gebrauch	52
9.2.3	Reinigen des Sprühsystems, wenn sich Spritzmittel im Tank befindet	52
9.2.4	Restvolumen nach dem Entleeren	52
9.2.5	Wechsel des Spritzmittels	52
9.2.6	Düsen	52
9.3	Reinigung der Maschine	53
9.3.1	Außenreinigung	53
9.3.2	Innenreinigung	53
9.4	Sprüheinheit	54
9.4.1	Filter für Sprüheinheit	54
9.5	Saugfilter	55
9.6	Wartungsplan	56
9.7	Die Steuerzentrale	56
9.7.1	Luftfilter	56
9.8	Generator	59
9.8.1	Benzin einfüllen	59
9.8.2	Ölwechsel	60
9.8.3	Luftfilter des Generators reinigen	60
9.8.4	Wartung der Generatorzündkerze	60
9.8.5	Sonstige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten von Generatoren	60
9.9	Pumpe	60
9.10	Tanksieb	61
9.11	Winterlager	61
10	Zusätzliche Ausrüstung	61
10.1	Externer Kraftstofftank	61
11	Fehlerbehebung	63
11.1	Fehlermeldungen und Lösungen	63
11.2	Verstopfungen im Flüssigkeitssystem entfernen	64
11.3	Das Spritzmittel zirkuliert nicht	64
11.4	Der Druck ist nicht hoch genug	65
11.5	Weitere Fehlerbehebungen vor Ort	65
12	Technische Daten (möglichst tabellarisch dargestellt)	66
12.1	Allgemeine Maschinendaten	66
12.1.1	Betriebsparameter	66
12.1.2	Geräuschpegel	67
12.2	Spezifische Komponentendaten	67
12.2.1	Pumpe	67
12.2.2	Schläuche	68
12.2.3	Filter und Tanksieb	69

13	Lagerung und Handhabung	70
13.1	Parken	70
13.2	Transport	70
13.2.1	Abschleppen	70
13.2.2	Anheben der Maschine	70
13.3	Lagerung	71
13.3.1	Winterlager	71
	Konformitätserklärung	72



2 Präsentation

Herzlichen Glückwunsch zu Ihrer neuen AX-1! Wir freuen uns, ein Produkt vorzustellen, das zu einer besseren Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen und einer deutlichen Reduzierung des Spritzmitteleinsatzes beiträgt.



2.1 Der Zweck der Maschine

Die AX-1 ist ein Agrarroboter zum Präzisionssprühen gegen Unkraut auf Gemüsefeldern. Die AX-1 ist selbstfahrend und gibt Spritzmitteltropfen gezielt ab, ohne die Feldfrüchte zu treffen. Dadurch ist es möglich, die gesamte Pflanzreihe zu besprühen, nicht nur dazwischen. Die Maschine ermöglicht die Behandlung mit Pestiziden auch nach dem Keimen der Pflanzen. Das erspart Ihnen das Jäten, reduziert den Einsatz von Spritzmitteln und sorgt für eine gesündere Nutzpflanze. Mit dieser Maschine tragen Sie dazu bei, die weltweite Lebensmittelproduktion ein Stück besser zu machen, indem Sie die bereits vorhandenen Ressourcen effizienter, rücksichtsvoller und nachhaltiger für Umwelt, Tiere und Menschen pflegen.

2.2 Die Funktionsweise der Maschine

Die AX-1 verfügt über eine einzigartige Kombination aus äußerst präziser Sprühtechnologie auf dem Markt und bietet die Möglichkeit, selbstständig auf dem Feld zu arbeiten. Das unterscheidet sie grundlegend von herkömmlichen Feldspritzen, die sowohl ungenau arbeiten als auch viel Zeit in der Anwendung kosten. Nachfolgend finden Sie eine kurze Einführung in die Funktionsweise der Maschine. Sie macht sich überlegene Technologie zunutze, damit Sie einfach und nachhaltig sprühen können.

2.2.1 Präzisionssprühen

Normalerweise verfügt die AX-1 über fünf Sprüheinheiten. Jede Sprüheinheit verfügt über eine Kamera zum Fotografieren des Bodens sowie über 42 individuell steuerbare Düsen.

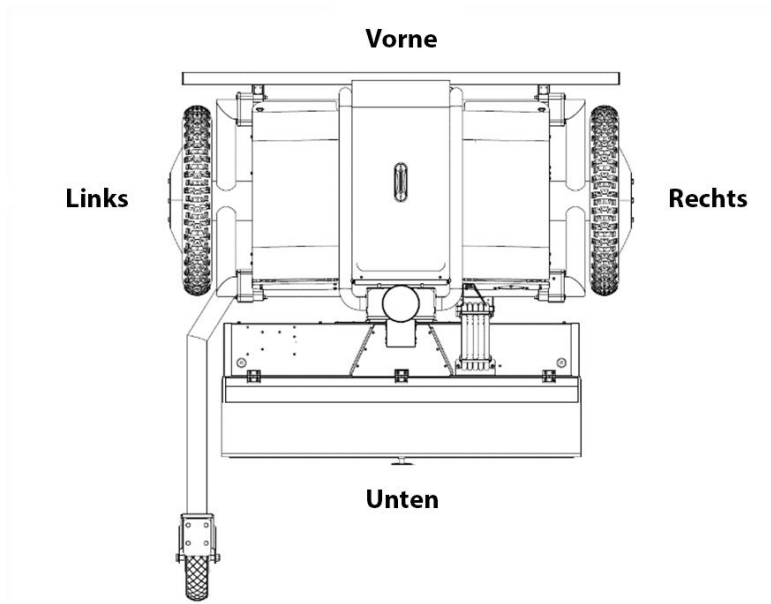
Wenn die Maschine in Betrieb ist, machen die Kameras Bilder, die zur Steuerzentrale für die Bildverarbeitung gesendet werden. Die Zentrale nutzt ihre mittels KI erlernten Muster und erkennt dann, was Unkraut und was Nutzpflanze ist. Wird Unkraut erkannt, wird eine Meldung an die Sprüheinheiten gesendet, wie viele und welche Düsen zu welchem Zeitpunkt geöffnet werden müssen, um das identifizierte Unkraut zu treffen. Das führt dazu, dass die Sprüheinheiten gezielt einzelne Spritzmitteltropfen abgeben, die dann nur auf dem Unkraut landen. Weitere Informationen zu Düsen finden Sie im Unterkapitel 4.4 Sprüheinheit

2.2.2 Selbstfahrfunktion

Die AX-1 ist eine selbstfahrende Maschine mit automatisierten Funktionen. Sie führt ihre Arbeitsaufgaben nach Durchführung der notwendigen Vorbereitungen also völlig ohne menschliches Zutun aus. Die Maschine fährt, steuert und verstellt die Auslegerhöhe und fährt Ihr Feld ab, ohne dass der Bediener handeln muss. Sie fährt Fahrtrouten ab, die vorab in der Software der Maschine programmiert werden. Dabei kann es sich um die gleichen Wege handeln, wie sie der Traktor beim Anlegen der Kultur fährt. Mittels satellitengestützter Ortung und Mobilfunknetzen ist die Maschine in der Lage, die Fahrtroute mit einer Genauigkeit von 2 cm abzufahren. Die Maschine sprüht so lange auf den Boden, bis die Strecke beendet ist oder menschlicher Eingriff beim Nachfüllen von Spritzmittel oder Kraftstoff benötigt wird. Der Betreiber erhält über die mobile Anwendung Benachrichtigungen auf seinem Mobiltelefon: Kilter Remote, wenn die AX-1 Hilfe benötigt oder den Betriebsstatus ändert. Weitere Informationen zur App „Kilter Remote“ finden Sie im Kapitel 6 *Anschluss und Steuerung der Maschine*.

2.3 Richtungen

Die verschiedenen Richtungen auf der Maschine sind auf der Grundlage der Fahrtrichtung der Maschine definiert. Die Referenzrichtungen am Roboter sind in Abbildung 2 dargestellt



Figur 1 - Richtungen. Maschine aus Ansicht von oben.

3 Sicherheit

In diesem Kapitel finden Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise. In jedem Kapitel gibt es ergänzende, spezifischere Sicherheitshinweise, die hier nicht beschrieben werden.



Warnung: Der Benutzer ist dafür verantwortlich, Kapitel 3 *Sicherheit* sorgfältig zu lesen, bevor er die Maschine in Betrieb nimmt. Eine unsachgemäße Verwendung der Maschine kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen von Personen und zu Umweltschäden führen.

Die Arbeit mit landwirtschaftlichen Maschinen birgt Gefahren. Vermeiden Sie Unfälle! Gehen Sie kein Risiko ein! Passen Sie stets auf! Denken Sie an Sicherheit! Arbeiten Sie sicher!

Machen Sie sich vor der Benutzung der Maschine mit allen Funktionen und Sicherheitshinweisen vertraut. Sie müssen die Sicherheitsvorschriften für einen sicheren und fehlerfreien Umgang mit der Maschine kennen.

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise, mangelnde Wartung oder eine nicht vorgesehene Verwendung der Maschine, eine Überlastung der Maschine oder nicht autorisierte Modifikationen an der Maschine führen dazu, dass die Verantwortung des Herstellers für die daraus entstehenden Folgen erlischt.

Eine unsachgemäße Verwendung der Maschine kann zu Gefahrensituationen führen. Arbeiten Sie daher stets kontrolliert und sicher.

3.1 Allgemeine Vorschriften

Ergänzend zu den Vorschriften in diesem Kapitel sind folgende Sicherheitsvorschriften zu beachten:

- Vorschriften zur Unfallverhütung
- Allgemeine, anerkannte Regeln für die Sicherheit
- die in den jeweiligen Ländern geltenden Arbeitsschutzvorschriften
- die Informationen in dieser Bedienungsanleitung
- Regeln zur Nutzung und Wartung und Reparatur von Maschinen.

Bei Nichtbeachtung der Vorschriften kann es zu Verletzungen des Benutzers, anderer Personen und Schäden an der Maschine kommen.



3.2 Symbolübersicht

3.2.1 Sicherheitssymbole in der Bedienungsanleitung



Gefahr: Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise besteht unmittelbare Lebensgefahr!



Warnung: Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise besteht Lebensgefahr, Gefahr auf schwere Körpervverletzungen oder auf erhebliche Umweltbelastungen!



Achtung: Die Nichtbeachtung dieser Hinweise führt zu kleineren oder mittelschweren Personenschäden/Umweltverschmutzungen!



Wichtig: Die Informationen müssen gründlich nachvollzogen werden!

3.2.2 Sicherheitssymbole auf der Maschine



Wichtig: Stellen Sie sicher, dass Sie und andere Benutzer der Maschine die Bedeutung und Position der Symbole auf dem Produkt kennen



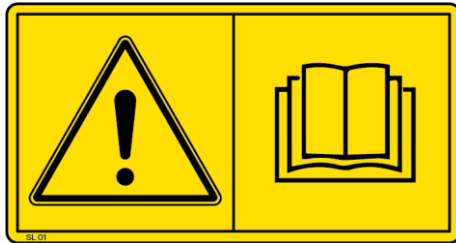
Wichtig: Achten Sie besonders auf die Gefahr, die das Symbol darstellt, wenn Sie sich in der Nähe befinden.



Wichtig: Die Etiketten mit den Symbolen müssen jederzeit gut lesbar sein und sauber gehalten werden.

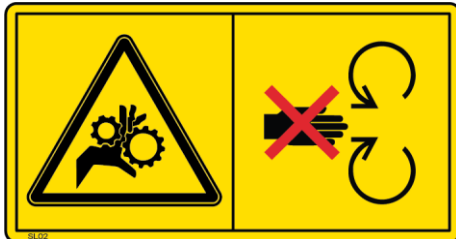


Wichtig: Der Eigentümer der Maschine ist dafür verantwortlich, dass alle Sicherheitsetiketten in gutem Zustand sind. Wenn Sie Etiketten ersetzen müssen, weil sie abgenutzt oder verschwunden sind, wenden Sie sich an Ihren Lieferanten. Dieser wird Ihnen neue zusenden. Denken Sie daran, die Nummer auf dem Etikett anzugeben.



SL01-Warnung:

Lesen Sie das Handbuch vor der Verwendung.



SL02-Warnung:

Es besteht die Gefahr von Quetschverletzungen an den Händen. Halten Sie Abstand zu rotierenden Maschinenteilen.



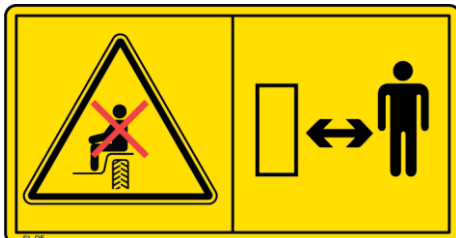
SL03-Warnung:

Gefahr schädlicher Inhalte. Schutzausrüstung verwenden.



SL04-Warnung:

Lesen Sie das Handbuch, bevor Sie Wartungsarbeiten durchführen.



SL05-Warnung:

Setzen Sie sich nicht hierhin, halten Sie Abstand.



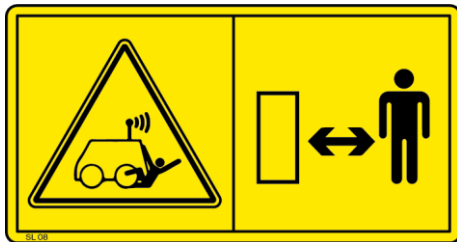
SL06-Warnung:

Gefahr giftiger Inhalte. Trinken Sie das Wasser nicht.



SL07-Warnung:

Gefahr heißer Oberfläche. Nicht berühren.

**SL08-Warnung:**

Selbstfahrende Fahrzeuge. Halten Sie während des Betriebs Abstand.

**SL09 Seien Sie vorsichtig:**

Komponenten, die empfindlich auf statische Elektrizität reagieren.

Tragen Sie in diesem Bereich immer ein Erdungsarmband

**SL10 Medizinische Hilfe:**

Behälter mit Augenspülwasser.

**SL11 Medizinische Hilfe:**

Wasserhahn mit Wasser zum Händespülen.

3.3 Sicherheitsartikel an der Maschine

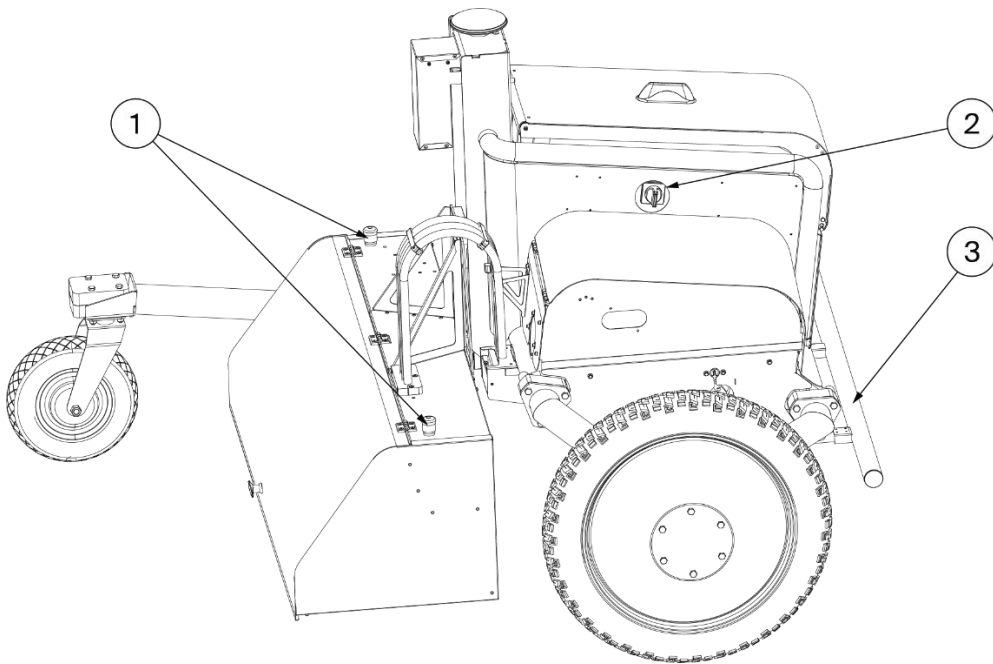


Abbildung 2 – Sicherheitsartikel an der Maschine

1. Not-Aus-Schalter
2. Hauptschalter
3. Stoßdämpfer und Not-Aus

3.3.1 Not-Aus-Schalter

An jedem Ende des Auslegers befindet sich ein Not-Aus-Schalter. Durch Drücken einer dieser Tasten unterbricht die Maschine sofort den Sprühvorgang und das autonome Fahren. Um die Maschine nach einem Notstopp wieder zu starten, muss der Not-Aus-Schalter zum Zurücksetzen zunächst eine viertel Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden. Anschließend müssen Sie in der App bestätigen, dass der Roboter gestartet werden soll, bevor Sie ihn wie gewohnt starten können.

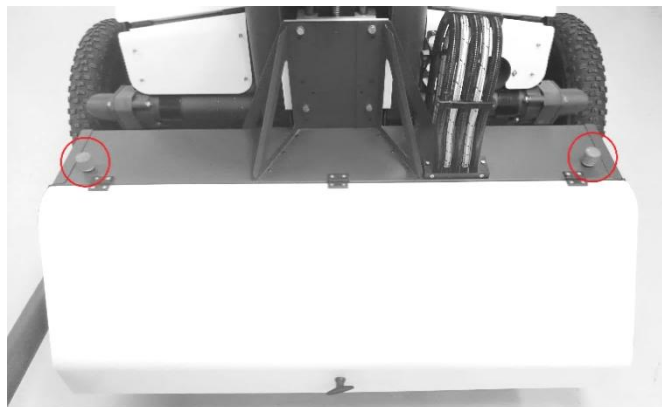


Abbildung 3 – Not-Aus-Schalter



3.3.2 Hauptschalter

Der Hauptschalter ist ein manueller Knopf, der zum Ein- und Ausschalten der Maschine dient. Befindet sich der Schalter in der Stellung „OFF“, ist der Hauptstrom der Maschine abgeschaltet. Befindet sich der Schalter in der Stellung „ON“, sind die Stromkreise eingeschaltet. Bei Normalbetrieb empfiehlt es sich, die Maschine in der App auszuschalten, bevor dieser Schalter betätigt wird. In Notsituationen kann dieser Schalter direkt umgelegt werden, ohne dass die Maschine zuvor in der App ausgeschaltet wird.

3.3.3 Stoßdämpfer/Notstopp

Die Maschine ist mit einem Stoßdämpfer ausgestattet, der den Roboter stoppt, wenn er auf ein Hindernis trifft. Der Dämpfer ist ein Querrohr mit einem Magneten, der den Kontakt mit einem induktiven Sensor unterbricht, wenn er eingedrückt wird. Die Antriebsräder werden sofort gestoppt und die Maschine stoppt auf die gleiche Weise wie bei der Betätigung des Not-Aus-Schalters.



Figur 4 – Stoßdämpfer/Notstopp

3.3.4 Augenspülung

An der Unterseite des linken Seitendeckels befindet sich eine Augendusche für die Erste Hilfe. Diese enthält steriles Wasser und muss verwendet werden, wenn die Augen einer Person mit Pestiziden in Kontakt kommen. Dazu wird sie von den Bändern gelöst, die sie halten. Zum Öffnen der Flasche wird der Verschluss oben auf der Flasche geklappt. Platzieren Sie den Trichter oben auf der Flasche und die gesamte Flasche mit Trichter dann über dem infizierten Auge. Beugen Sie Ihren Kopf nach hinten, um Ihr Auge mit sterilem Wasser zu spülen. Wiederholen Sie die Spülung mehrmals. Kontaktieren Sie den Giftnotruf unter Tel.: 030 192 40 für das weitere Vorgehen. Stellen Sie sicher, dass an diesem Standort stets eine volle Augendusche zur Verfügung steht.



Abbildung 5 - Die Augendusche befindet sich unter der linken Klappe

3.3.5 Wasserhahn für sauberes Wasser

Im rechten Seitenfach des Roboters befindet sich ein Wasserhahn, der an den Frischwassertank angeschlossen ist (Abbildung 6). Damit sollten Hände oder Haut abgespült werden, die mit Pestiziden in Kontakt gekommen sind. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 8.3.1 *Wasserbefüllung von Frischwassertank und Spülwassertank*.



Abbildung 6 - Der Wasserhahn befindet sich zwischen Generator und Tank



3.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch der Maschine

Die Maschine darf nur zum Sprühen von Pestiziden gegen Unkraut auf Feldern mit für die Maschine geeigneten und zugelassenen Gemüsekulturen verwendet werden. Bitten Sie Ihren Kundenkontakt bei Kilter um eine aktuelle Liste, welche Gemüsepflanzen für Ihren Roboter geeignet sind.

Die Maschine darf nur auf privaten Grundstück betrieben werden. Das Fahren auf öffentlichen Straßen ist grundsätzlich verboten. Wenn ein Transport auf öffentlichen Straßen erforderlich ist, muss die Maschine auf einem zugelassenen Anhänger/Sattelschlepper transportiert werden.

Stellen Sie sicher, dass Sie sich vor der Verwendung der Maschine vollständig mit der Funktionsweise und den Gefahren vertraut sind.

Bediener der Maschine müssen vor dem Einsatz die von den nationalen Behörden geforderte Schulung erfolgreich abgeschlossen haben. Sie müssen über die für den sicheren Umgang mit der Maschine erforderliche Schulung verfügen.

Die Maschine darf nur unter Beachtung der im Unterkapitel *5.2 Voraussetzungen geeigneter Arbeitsbereiche* angegebenen Bedingungen betrieben werden.



Gefahr: Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise zur Stabilität besteht die Gefahr schwerer Verletzungen durch Umkippen der Maschine auf Menschen oder Tiere.

Der Roboter darf nicht auf Gelände mit einer Neigung von mehr als 7 Grad genutzt werden, sowohl in Fahrtrichtung als auch quer zur Maschine.

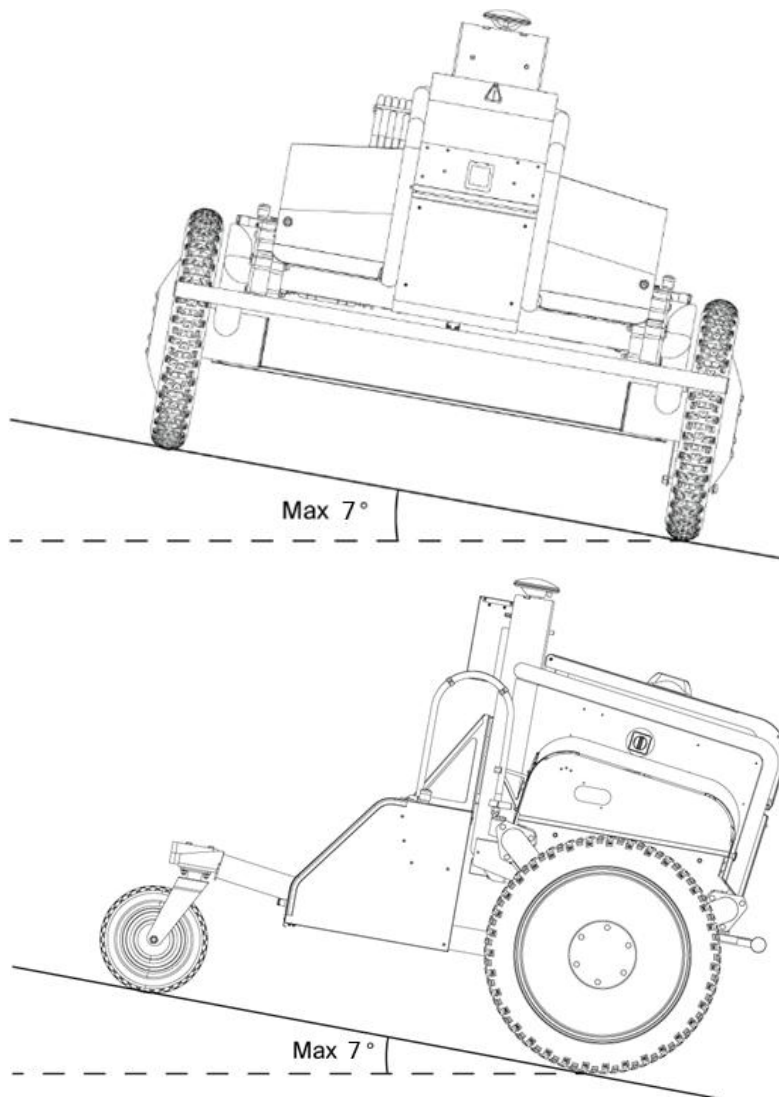


Abbildung 7 – Die maximal zulässige Neigung der Maschine

3.5 Allgemeine Sicherheitshinweise zur Unfallverhütung.

- Lesen Sie Kapitel 3 *Sicherheit* in der Bedienungsanleitung sorgfältig durch und halten Sie die darin beschriebenen Sicherheitsempfehlungen ein.
- Achten Sie auf die Gefahren, die durch die Warnsymbole und andere Kennzeichnungen der Maschine dargestellt werden. Befolgen Sie diese zu Ihrer eigenen Sicherheit und der anderer sowie zur Vermeidung von Umweltschäden.
- Halten Sie sowohl beim autonomen als auch beim manuellen Fahren einen Sicherheitsabstand zum Roboter ein.
- Legen Sie sich niemals unter den Roboter, auch wenn dieser für Service- und Wartungsarbeiten angehoben wird.
- Verwenden Sie die Maschine niemals auf Gelände, das den maximalen Neigungswert übersteigt.
- Üben Sie das manuelle Fahren des Roboters in einem sicheren Bereich, ohne dass die Gefahr einer Kollision mit Menschen, Tieren oder Gegenständen besteht.
- Zusätzlich zu den Informationen in dieser Bedienungsanleitung müssen Sie die nationalen Vorschriften zur Sicherheit und Unfallverhütung beachten und einhalten.



- Prüfen Sie den Bereich um die Maschine, bevor Sie sie starten (Kinder, Tiere). Sorgen Sie für ausreichende Sicht. Beobachten Sie die Umgebung während der Verwendung.
- Es ist verboten, die Maschine zum Transport von Personen, Gütern oder anderen Zwecken als dem Versprühen von Pestiziden zu nutzen.
- Der Aufenthalt von Personen im Arbeitsbereich der Maschine sowie dort, wo sich die Maschine dreht (Vorgewende), ist verboten.
- Stellen Sie sicher, dass keine Tiere Zugang zum Arbeitsbereich der Maschine haben.

3.6 Maßnahmen zur Vermeidung des Kontakts mit Chemikalien und zur Vermeidung von Umweltschäden

- Tragen Sie beim Umgang mit Spritzmitteln und in den in Unterkapitel 3.7.2 *Situationen, in denen Schutzausrüstung* obligatorisch ist beschriebenen Situationen immer eine Sicherheitsausrüstung.
- Beachten Sie beim Mischen von Pestiziden immer das empfohlene Mischungsverhältnis, das auf dem Etikett des Spritzmittels angegeben ist.
- Stellen Sie sicher, dass sich unter der Ablassstelle immer ein Behälter befindet, um den Überschuss aufzufangen, wenn Sie das restliche Pestizid oder Waschwasser aus dem Tank ablassen. Stellen Sie sicher, dass dieser nicht überläuft.
- Überprüfen Sie immer, ob die Maschine den richtigen Sprühdruck hat, siehe Kap. 4.2.6
- Jeder Düsenblock verfügt über zwei Schläuche, einen für den Einlass und einen für den Auslass. Diese müssen an jedem Verbindungspunkt am Ausleger korrekt angeschlossen sein.
- Überprüfen Sie, ob die im Steuerungsmenü zum Spritzen ausgewählte Pflanzenkultur auch die Gemüsesorte auf dem Feld ist.
- Lagern Sie Pestizide unter Verschluss und gemäß den Angaben im Datenblatt des Herstellers.
- Die Maschine passt die Spritzmittelmenge pro Fläche automatisch an die Unkrautmenge an. Im Vergleich zum konventionellen Spritzen kann der Einsatz von Spritzmittel damit erheblich reduziert werden.

3.6.1 Den Tank füllen

Beim Umgang mit Spritzmitteln muss die Schutzausrüstung immer in vollem Umfang getragen werden. Siehe Kap. 0

Sicherheits- und Schutzausrüstung.

Vermeiden Sie beim Nachfüllen der Spritzmittel Verschütten. Verwenden Sie zum Tanken immer eine geeignete Ausrüstung und befolgen Sie die Verfahren in Kap. 9.2 *Innenreinigung* des Sprühsystems

Befolgen Sie die Empfehlungen des Spritzmittelherstellers in Bezug auf:

- Schutzausrüstung
- Warnungen zum Umgang mit Spritzmitteln
- Dosierung, Anwendung und Reinigung

ACHTUNG! Der Einsatz nicht zugelassener Pflanzenschutzmittel ist verboten! Verwenden Sie nur für diese Maschine zugelassene Pestizide.

Der Spritzmitteltank fasst 52 Liter. Dieses Volumen darf nicht überschritten werden.

3.6.2 Sprühen

Beim Sprühen ist darauf zu achten, dass sich niemand im Arbeitsbereich der Maschine aufhält. Wenn Sie einen behandelten Bereich vor Ablauf der Verarbeitungsfrist betreten,

müssen Sie die empfohlene Schutzausrüstung tragen. Die Frist finden Sie im Datenblatt des Spritzmittels.



Warnung: Lösen Sie niemals Schläuche, Rohre oder andere Komponenten im Sprühsystem der Maschine, während die Maschine läuft. Das könnte zu einem unkontrollierten Austritt von Spritzmittel führen.

3.6.3 Anpassungen

Sind Modifikationen an der Maschine erforderlich, muss zunächst der Spritzmitteltank entleert und das Spritzsystem inklusive Ausleger und Düsenblöcken mit Wasser gespült werden. Die Außenseite der Maschine muss gereinigt werden.

Wenn die Maschine für Wartungs- und Anpassungsarbeiten angehoben wird, muss die Maschine ordnungsgemäß gesichert sein und die Hebevorrichtung muss stabil sein, ohne dass die Gefahr des Umklippens besteht.

3.6.4 Entleeren und Reinigen des Tanks

Beim Entleeren des Spritzmitteltanks ist die vorgeschriebene Schutzausrüstung zu verwenden.

Reste des Spritzmittels, das Sie entfernen möchten, müssen entsprechend gekennzeichnet und bei einer offiziellen Annahmestelle für Sondermüll entsorgt werden. Pestizide dürfen niemals in die Natur, in die Kanalisation oder an andere Orte gelangen.

Verwenden Sie zum Entleeren des Spritzmitteltanks einen geeigneten Behälter und befolgen Sie die Verfahren in Kap. 9.2.1 *Entleeren des Spritzmitteltanks*. Sprühstrategie

Befolgen Sie stets die Anweisungen auf dem Etikett/Datenblatt des Spritzmittels.

3.6.5 Spritzmittel wechseln

Beim Wechsel des Spritzmittels gelten folgende Vorgehensweisen:

Reinigen Sie das Sprühsystem gemäß den Anweisungen in Kap. 9.2 Innenreinigung des Sprühsystems

1. Entleeren Sie den Tank vollständig, einschließlich des Restvolumens.
2. Reinigen Sie den Tank mit einem geeigneten Reinigungsmittel. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Etikett. Wenn der Tank vor dem Auffüllen mit neuem Pestizid nicht ausreichend gereinigt wird, kann es bei empfindlichen Kulturen zu Problemen kommen. Lesen Sie die Empfehlungen auf dem Etikett des Spritzmittels.
3. Leeren Sie den Tank und spülen Sie mit Frischwasser und füllen Sie neues Pestizid ein.

3.6.6 Service

Wartung, Service und Reinigung (mit Ausnahme der Innenreinigung des Tanks und des Sprühsystems) der Maschine sollten nur bei ausgeschaltetem Hauptschalter durchgeführt werden.

Schrauben und Muttern müssen regelmäßig überprüft und bei Bedarf nachgezogen werden.

Die Schrauben der Antriebs- und Stützräder müssen bei Bedarf und bei jeder Inbetriebnahme der Maschine nach längerer Standzeit überprüft werden.

3.7 Sicherheits- und Schutzausrüstung

Die für den Betrieb verantwortliche Person muss sich um die erforderliche persönliche Sicherheits- und Schutzausrüstung für die Arbeit mit Pestiziden kümmern.



Befolgen Sie die Vorsichtsmaßnahmen des Spritzmittels, die auf dem Etikett angegeben sind. Diese Punkte könnten zutreffen:

- Chemikalienbeständige Handschuhe (Material ist auf dem Etikett ausdrücklich angegeben)
- chemikalienbeständiger Schutzanzug
- wasserdichtes Schuhwerk
- Gesichtsschutz
- Atemschutz
- Schutzbrille
- Hautschutzmittel usw.

Die Sicherheitsausrüstung dient dazu, den Benutzer vor Verletzungen zu schützen, die bei Kontakt des Spritzmittels mit der Haut und/oder den Augen entstehen können.

Die Sicherheitsausrüstung sollte verwendet werden, wenn der Bediener die Maschine über das Ein- und Ausschalten hinaus Arbeiten erledigen muss. Der Bediener bzw. Eigentümer der Maschine ist dafür verantwortlich, dass die erforderliche Schutzausrüstung jederzeit verfügbar ist. Die Schutzausrüstung darf nicht beschädigt sein oder Mängel aufweisen.

3.7.1 Unzureichende Sicherheitsausrüstung

Unter mangelhafter Sicherheitsausrüstung versteht man eine Sicherheitsausrüstung, die den Schutzanforderungen nicht mehr genügt. Das können beispielsweise Handschuhe mit Löchern oder Schutzbrillen mit Rissen sein, die nicht mehr vor dem Kontakt mit dem Spritzmittel schützen können.

3.7.2 Situationen, in denen Schutzausrüstung obligatorisch ist

In bestimmten Situationen ist der Einsatz von Schutzausrüstung obligatorisch. Zu diesen Situationen gehören das Füllen des Sprühtanks, die Arbeit mit dem Spritzmittel, der Umgang mit dem Sprühsystem und den Düsen, das Reinigen von Düsen und andere Situationen, in denen der Bediener es für wahrscheinlich hält, dass das Spritzmittel mit den Augen oder der Haut in Berührung kommen könnte.

3.7.3 Wenn Spritzmittel mit Augen oder Haut in Berührung kommt

Kommt das Spritzmittel mit den Augen in Kontakt, müssen diese schnellstmöglich ausgespült werden. Eine Augendusche finden Sie in der linken Seitenabdeckung der Maschine (beschrieben im Unterkapitel 3.3.4 *Augenspülung*).

Kommt das Spritzmittel mit der Haut in Kontakt, muss die Haut schnellstmöglich abgespült werden. Rechts neben dem Generator befindet sich ein Wasserhahn für Frischwasser (wie im Abschnitt beschrieben 3.3.5 *Wasserhahn für sauberes Wasser*). Kontaktieren Sie einen Arzt oder die Giftnotrufzentralen unter Tel.: 030 192 40, wenn das Spritzmittel Probleme wie Sehverlust, Brennen oder Hautausschlag verursacht. Geben Sie an, mit welchem Spritzmittel Sie in Kontakt gekommen sind. Wenn die Situation dringend ist, rufen Sie 112 an.

4 Hauptkomponenten

Um den Aufbau der Maschine zu verstehen, ist es besonders wichtig, sich mit den Hauptkomponenten der AX-1 vertraut zu machen. Kapitel 4 bietet einen Überblick und eine Beschreibung der Position und der Funktion.

4.1 Übersicht der Hauptkomponenten

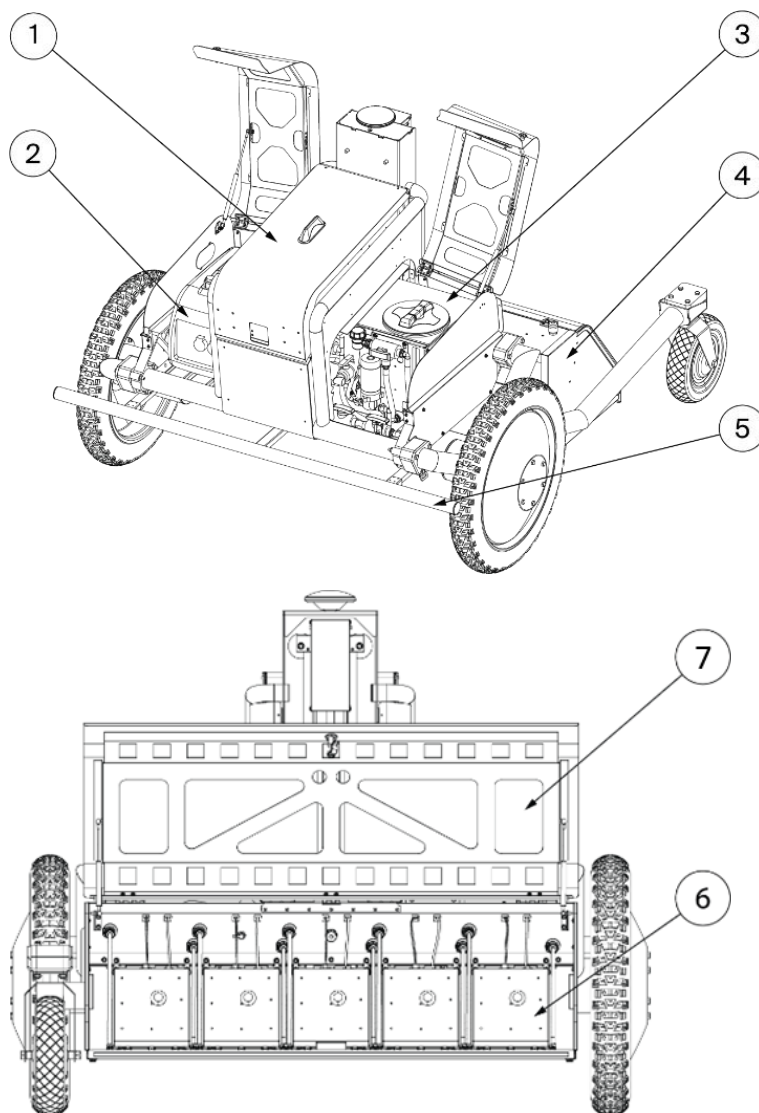


Abbildung 8 – Die Hauptkomponenten der Maschine von vorne (oberes Bild) und von hinten (unteres Bild).

- | | |
|-------------------|-------------------------------|
| 1. Steuerzentrale | 4. Ausleger |
| 2. Generator | 5. Stoßdämpfer/Aufprallsensor |
| 3. Tankmodul | 6. Sprüheinheiten |
| | 7. Auslegerdeckel |



4.2 Tankmodul

Das Tankmodul ist die Haupteinheit zur Steuerung des Flüssigkeitsflusses und zur Lagerung des Spritzmittels. Der Tank enthält drei verschiedene Tanks sowie Ventile, eine Pumpe, Schläuche und Filter und ist im Vergleich zu herkömmlichen Sprühsystemen eine kompakte Einheit. Das Modul ist unter den Seitenabdeckungen des Geräts gut abgeschirmt, jedoch bei der Bedienung leicht zugänglich. Das wird unter anderem im Unterkapitel 4.2.6 Ventilpositionen genauer beschrieben.

4.2.1 Tankübersicht

Die Tankeinheit besteht aus drei separaten Flüssigkeitskammern. Die drei Kammern bilden die folgenden Tanks:

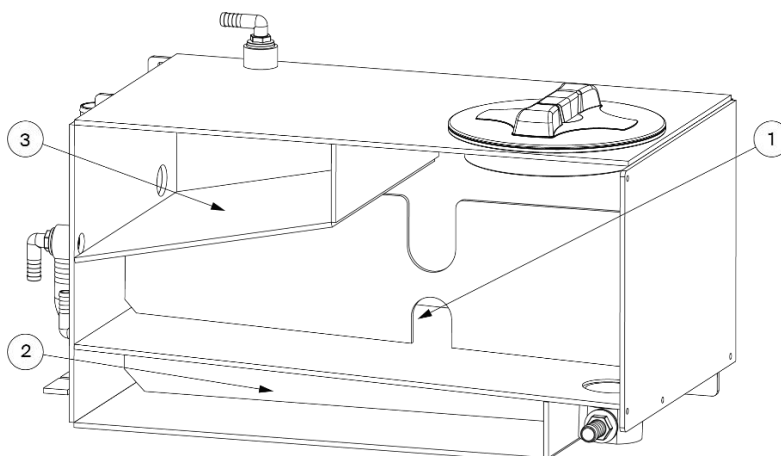


Abbildung 9 - Gedanken

- 1. Sprühtank
- 2. Spültank
- 3. Frischwassertank

4.2.2 Sprühtank



ACHTUNG: Die Flüssigkeitsmenge im Tank darf niemals das Nennvolumen überschreiten.

Der Sprühtank hat ein Gesamtvolumen von 55 l und ein Arbeitsvolumen von 52 l. Der Tank ist mit zwei Rücklaufleitungen ausgestattet; eine tief liegende Leitung für den normalen Betrieb und eine, die zu einer Waschdüse für die interne Tankreinigung führt. Es gibt nur einen Auslass aus dem Tank. Das ist üblich für die Zirkulation zum System und zum Entleeren des Tanks.

Der Tank hat eine Neigung zum Auslass hin, um einen guten Nachfluss des Spritzmittels bei geringem Restvolumen zu gewährleisten.

4.2.3 Spülwassertank

Dieser Wassertank dient der inneren Spülung des Spritzsystems und der Verdünnung des Spritzmittels. Dieser befindet sich am Boden des Tankmoduls und hat ein Gesamtvolumen von 17 l.

4.2.4 Frischwassertank

Der Frischwassertank muss mit sauberem Wasser gefüllt sein, das im Falle einer Verschüttung zum Abspülen von Spritzmittelrückständen verwendet werden kann. Der Tank hat ein Gesamtvolumen von 15 l mit einem Hahn (22) auf der rechten Seite des Generators.

4.2.5 Ventile

Das Spritzmittelsystem der Maschine wird über acht manuelle Ventile gesteuert, die sich auf der Steuerplatte der Tankeinheit befinden.

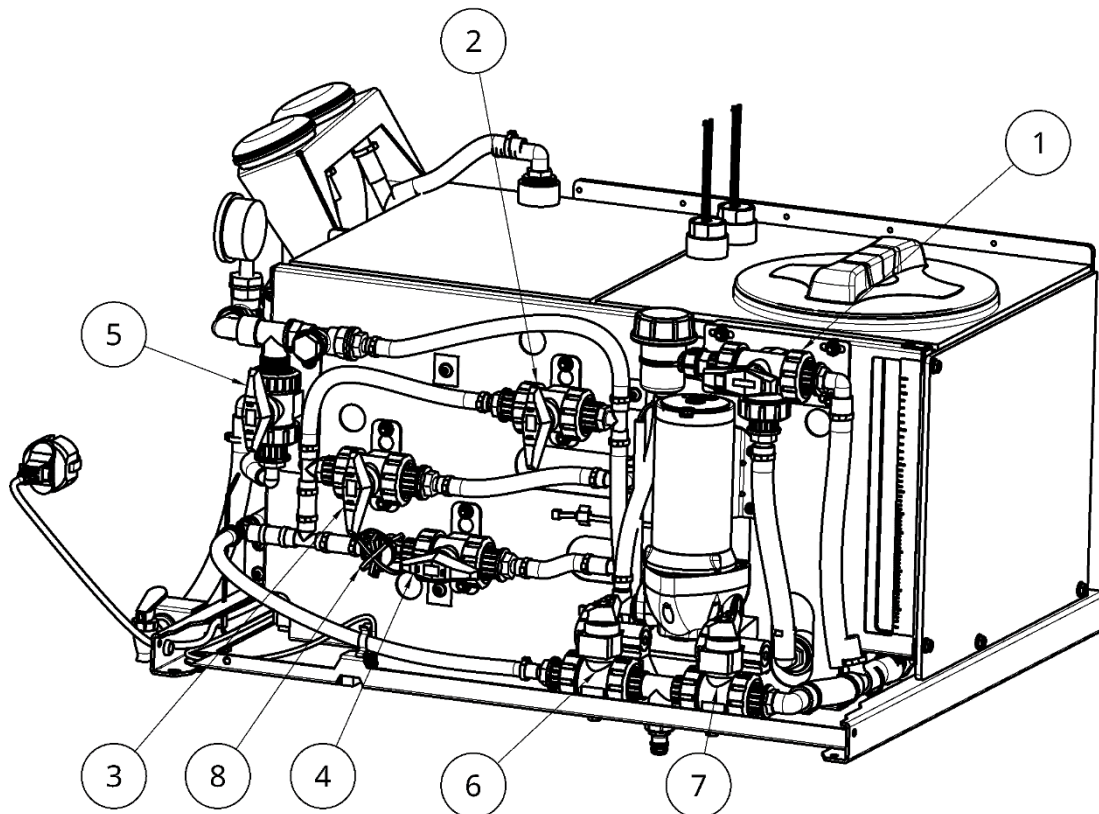


Abbildung 10 – Belüftungsöffnungen

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. Tankwahlventil | 5. Absperrventil - Ausleger |
| 2. Bypassventil - Ausleger | 6. Ablassventil - System |
| 3. Waschdüsenventil | 7. Ablassventil - Tank |
| 4. Tankrücklaufventil | 8. Feste Drosselklappe |



Die Funktion der einzelnen Ventile:

1. Zwischen Sprühtank und Spültank für den Pumpeneinlass wählen.
2. Öffnen/schließen des Bypasses zwischen der Hochdruckseite und den Rücklaufschläuchen des Tanks.
3. Öffnen/schließen des Rücklaufschlauchs, der die Waschdüse des Tanks versorgt.
4. Öffnen/schließen des Standardrücklaufschlauchs des Tanks.
5. Öffnen/schließen der Flüssigkeitszufuhr zum Ausleger.
6. Ablassen von Spritzmittel aus dem System.
7. Ablassen von Spritzmittel aus dem Tank.
8. Drosselung des Standardrücklaufschlauchs des Tanks feststellen.

4.2.6 Ventilpositionen

Der Flüssigkeitsstrom im Sprühsystem der Maschine wird durch die Bedienung der manuellen Ventile der Maschine gesteuert. Die unterschiedlichen Konfigurationen der Ventilpositionen bieten sechs verschiedene Modi für den Normalbetrieb und die Spülung des Systems. Das folgende Schaltbild zeigt eine Darstellung der Positionen jedes einzelnen Ventils, die zum Einstellen unterschiedlicher Positionen genutzt werden.

VENTILPOSITIONEN

Normalbetrieb

Die Pumpe sorgt für die Zirkulation des Spritzmittels vom Haupttank zu den Düsenblöcken und wieder zurück. Verwenden Sie diese Einstellung beim Sprühen.

System mit Frischwasser spülen

Die Pumpe pumpt Wasser aus dem Wassertank zu den Düsenblöcken. Der Rücklauf erfolgt zur Waschdüse im Haupttank.

Nutzen Sie diese Einstellung, um das System (Schläuche, Düsen und Tank) und gleichzeitig den Tank zu spülen.

Ausspülen des Tanks mit klarem Wasser

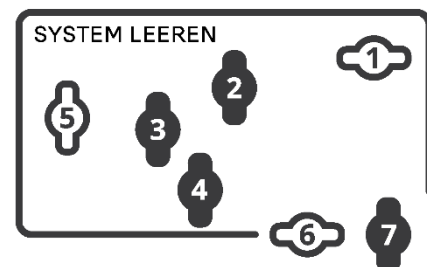
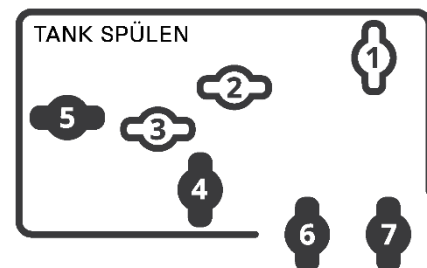
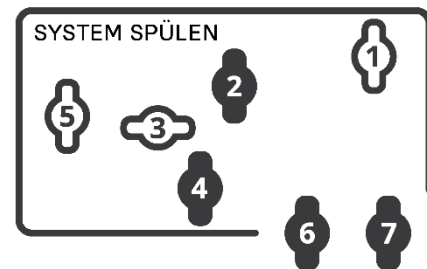
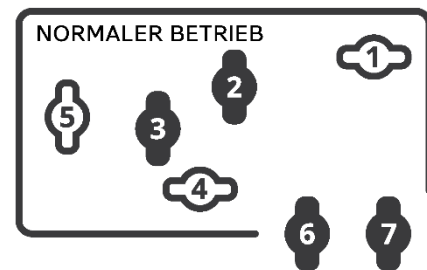
Die Pumpe pumpt Wasser aus dem Wassertank zur Waschdüse. Ventil 5 bleibt geschlossen, während Ventil 2 geöffnet ist, um den Kreislauf zum Ausleger zu unterbrechen. Verwenden Sie diese Einstellung für maximalen Wascheffekt der Waschdüse im Haupttank.

Das System leeren

Die Pumpe pumpt Spritzmittel über den Ausleger und die Düsenblöcke ab, bevor es an der Ablassstelle abgelassen wird. Ventil 6 bleibt geöffnet, während die Rücklaufventile 3 und 4 zum Sprühtank geschlossen sind. Verwenden Sie diese Einstellung, um das System nach dem Spülen zu entleeren.

Den Tank leeren

Manuelle Entleerung des Sprühtanks für Flüssigkeiten mithilfe der Neigung im Tank. Die Entleerung erfolgt an der Ablassstelle bei geöffnetem Ventil 7.



OFFNET



GESCHLOSSEN



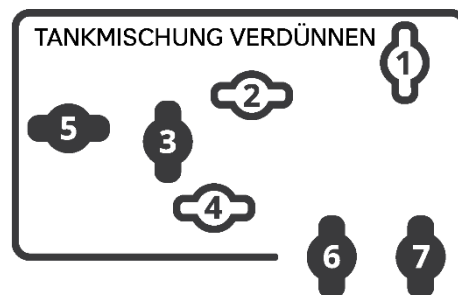
TANK LEEREN





Spritzmittel im Tank verdünnen.

Die Pumpe pumpt Wasser aus dem Spül- und Verdünnungstank in die Rücklaufleitung des Sprühtanks. Die Ventile 5 und 3 bleiben geschlossen, während die Ventile 2 und 4 geöffnet sind. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn die Konzentration des Spritzmittels im Sprühtank verdünnt werden soll.



System spülen, während sich das Spritzmittel im Tank befindet.

Die Pumpe pumpt Wasser aus dem Spül- und Verdünnungstank zu den Düsenblöcken. Das Abwasser gelangt zur Ablassstelle. Die Ventilpositionen sind die gleichen wie bei *System leeren*, mit Ausnahme von Ventil 1, das sich in vertikaler Position befindet. Mit dieser Einstellung können Sie die Düsenblöcke reinigen, ohne den Sprühtank zu entleeren.

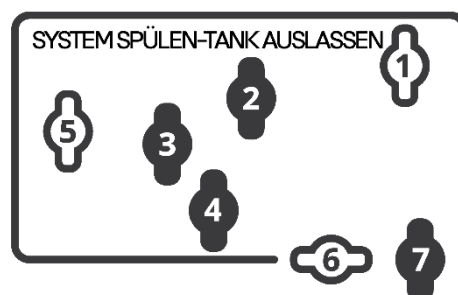


Abbildung 11 – Darstellung der Ventilpositionen mit Griffrichtung und Betriebszustand des Ventils

4.2.7 Weitere Komponenten im Tankmodul

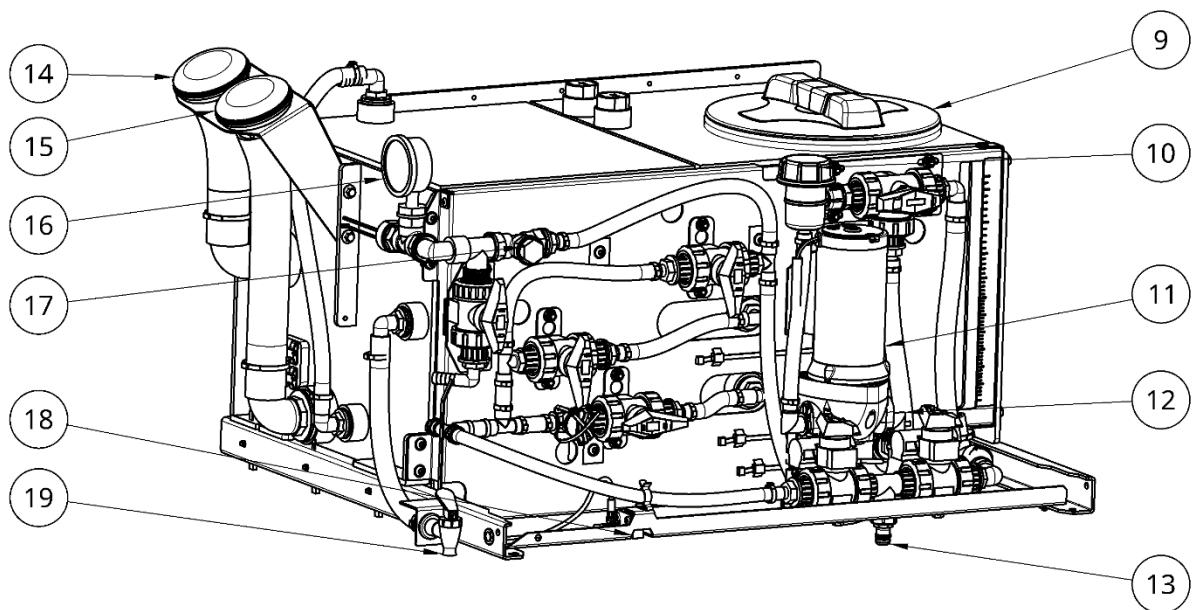


Abbildung 12 – Andere Komponenten im Flüssigkeitssystem

- | | |
|---|---|
| 9. Tankdeckel | 15. Wassernachfüllung für Spül- und Verdünnungstank |
| 10. Saugfilter | 16. Manometer für Sprühdruck |
| 11. Pumpe | 17. Anschlusspunkt für Messgeräte |
| 12. Anschlusspunkt für Messgeräte | 18. Stoßtangensensor |
| 13. Ablasspunkt | 19. Wasserhahn für Frischwasser (Handwäsche) |
| 14. Wassernachfüllung für Frischwassertank (Handwäsche) | |

4.2.8 Tankanzeige



WICHTIG: Die Skala zeigt an, wie viel Spritzmittel sich noch im Tank befindet. Um die richtige Menge anzuzeigen, muss die Maschine auf einer horizontalen Fläche stehen.

Der Sprühtank verfügt über eine Flüssigkeitsstandsanzeige zum manuellen Ablesen des Flüssigkeitsstands. Die Skala zeigt 1 l pro Strich an.

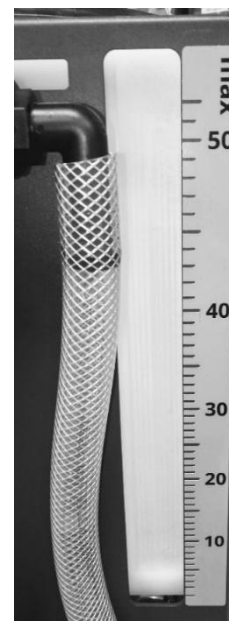


Abbildung 13 –
Flüssigkeitsstan-
danzeige

4.3 Ausleger

Der Ausleger befindet sich an der Rückseite der Maschine und bietet in der Regel Platz für bis zu fünf Sprüheinheiten. Mithilfe der Kilter Remote-App kann die Höhe mittels elektrischen Lift verstellt werden. Die Arbeitshöhe beträgt in der Regel 15 cm über dem Boden, der Ausleger kann jedoch bis zu 50 cm angehoben werden.

Die Maschine verfügt über eine automatische Höhenverstellung, die dafür sorgt, dass der Abstand vom Ausleger bis zum Heck auch bei unebenem Gelände 15 cm beträgt. Das geschieht über Höhensensoren in den Sprüheinheiten, die kontinuierlich den Abstand zum Boden messen. Eine korrekte Kontrolle des Abstands zwischen Ausleger und Boden ist ein wichtiger Faktor für erfolgreiches Präzisions-spritzen. Die Höhe des Auslegers kann zudem eingestellt werden, indem der Lift über Kilter Remote angesteuert wird.

Am Ausleger befindet sich ein Ventil. Dieses sollte normalerweise nicht betätigt werden. Der Hebel muss während der Fahrt immer nach unten zeigen.

4.4 Sprüheinheit

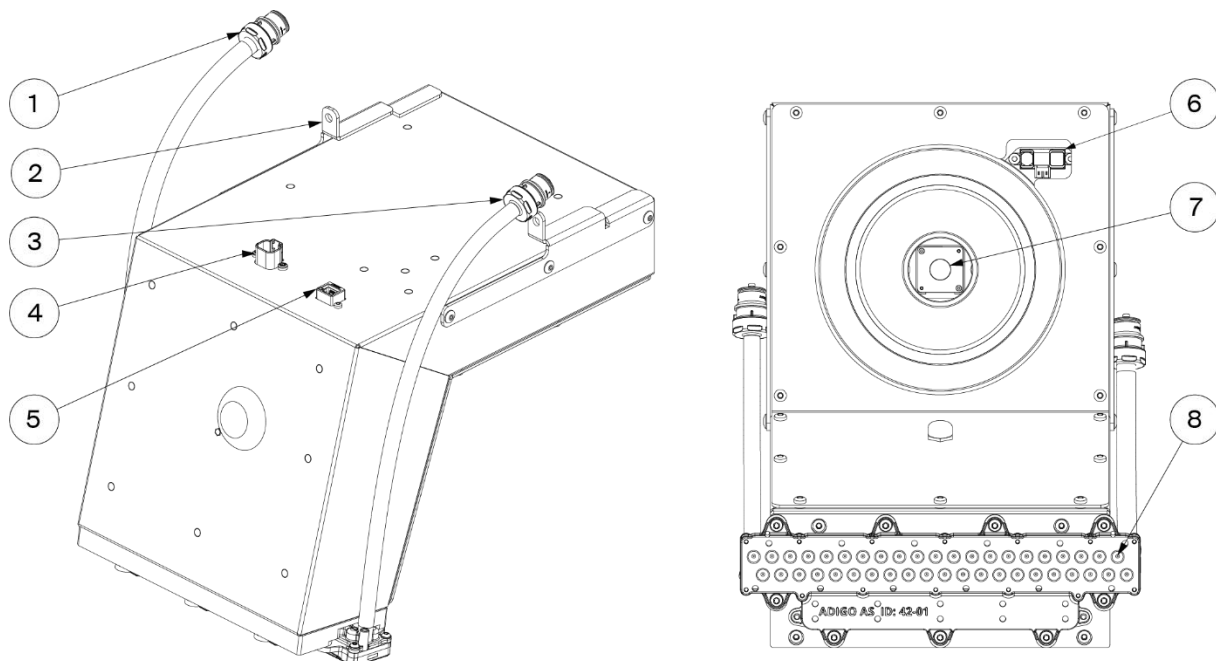


Abbildung 14 - Sprüheinheit perspektivisch und von unten gesehen

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Schnelkupplung für Düsenausgang | 5. Anschluss für Kommunikation |
| 2. Montagehalterung | 6. Hözensensor |
| 3. Schnelkupplung für Düseneingang | 7. Kamera |
| 4. Anschluss für Strom | 8. Düsenblock |

Jede Sprüheinheit ist um einen Stahlrahmen herum aufgebaut, an dem eine Fotokamera (7) und ein Düsenblock (8) angebracht ist. Die Kamera verfügt über eine umlaufende Fotoleuchte mit Reflektor. Neben dem Reflektor befindet sich ein Hözensensor. Auf jeder Seite des Düsenblocks befinden sich Schläuche für den Zu- und Ablauf des Spritzmittels. Die Schläuche verfügen an einem Ende über eine Schnelkupplung, die bei der Montage am entsprechenden Teil des Spritzauslegers befestigt wird. Der Einlass befindet sich auf der rechten Seite (3) und der Auslass auf der linken Seite (1). Auf jeder Seite oben befinden sich Montagehalterungen (2), um das Modul am Ausleger zu befestigen. Oben befindet sich ein Kupplungspunkt für die Stromversorgung der Sprüheinheit (4) und die Kommunikation mit der Steuerzentrale (5).



WICHTIG: Die Sprüheinheiten müssen normalerweise am Ausleger montiert werden.

Bei einer Demontage ist mit den Geräten äußerst vorsichtig umzugehen.

4.4.1 Düsen

Jede Sprüheinheit verfügt über einen zweireihigen Düsenblock mit insgesamt 42 Düsen. Jede Düse arbeitet unabhängig. Während des Betriebs werden Spritzmitteltropfen versprüht, wenn die Maschine Bereiche passiert, die als Unkraut identifiziert werden. Die Steuerung der Düsenblöcke erfolgt durch eine Elektronikinstallation, die sich in jeder Sprüheinheit und in der Steuerzentrale der Maschine befindet (siehe Kap. 4.1 Übersicht der Hauptkomponenten).

Spritzmitteltropfen können an den Düsenmodulen hängen bleiben, auch wenn das System nach dem Spritzen gespült wurde. Diese können abtropfen und der Bediener der Maschine



muss Verschmutzungen mit dem Mittel vermeiden. Setzen Sie die Düsenblöcke nicht ohne zugelassene Schutzausrüstung auf (siehe Kapitel 3.7

Sicherheits- und Schutzausrüstung). Beugen Sie niemals Ihren Kopf unter einen Düsenblock – weder vor noch nach dem Gebrauch. Ein defekter Düsenblock muss ausgetauscht werden. Das muss von einem autorisierten Techniker durchgeführt werden. Informationen zu Service und Wartung finden Sie in den Kapiteln 9.4 *Sprüheinheit*.

4.4.2 Anschließen und Trennen der Sprüheinheit



Wichtig: Seien Sie vorsichtig beim Anschließen und Trennen der Sprüheinheit.

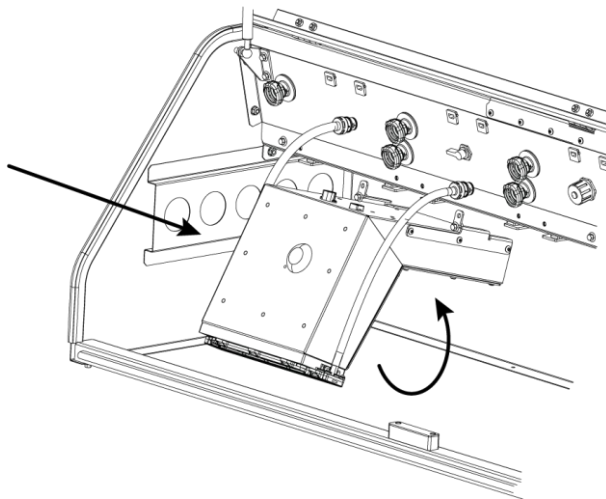
Wenn nur wenig Platz vorhanden ist, besteht die Gefahr einer Beschädigung des Düsenblocks, die durch eine Kollision mit dem Querprofil des Auslegers entsteht. Befolgen Sie daher die nachstehenden Anweisungen sorgfältig.



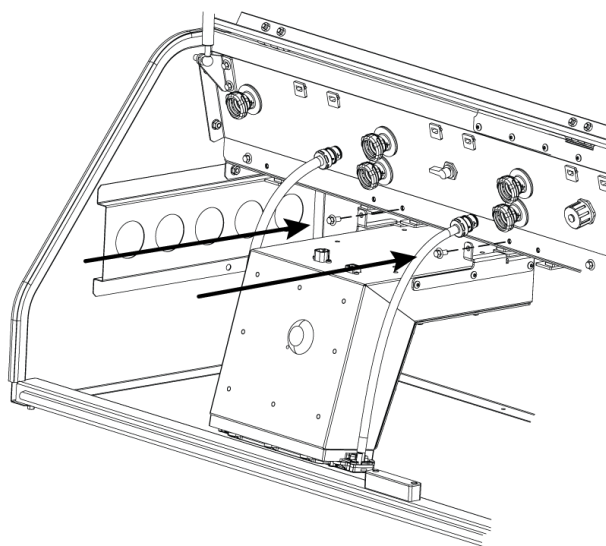
ACHTUNG: Stellen Sie sicher, dass die Schläuche am richtigen Anschlusspunkt angeschlossen sind.

Bei falschem Anschluss sinkt die Präzision der Düsen erheblich und es kann dazu kommen, dass das Spritzmittel an unerwünschte Stellen gelangt.

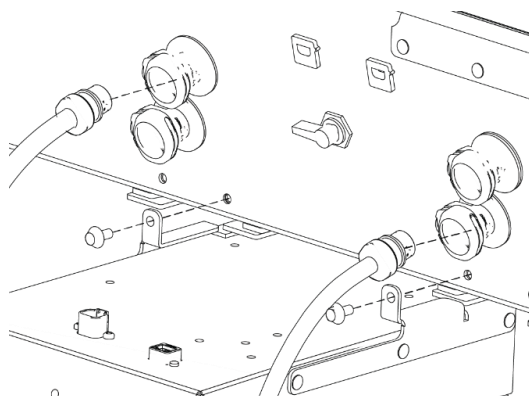
1. Die Sprüheinheit wird von oben schräg nach unten in den Ausleger geführt und dann so gedreht, dass die Oberseite horizontal ist.



2. Schieben Sie die Halterungen auf beiden Seiten der Sprüheinheit in die Schlitz an der Unterseite des Auslegers.

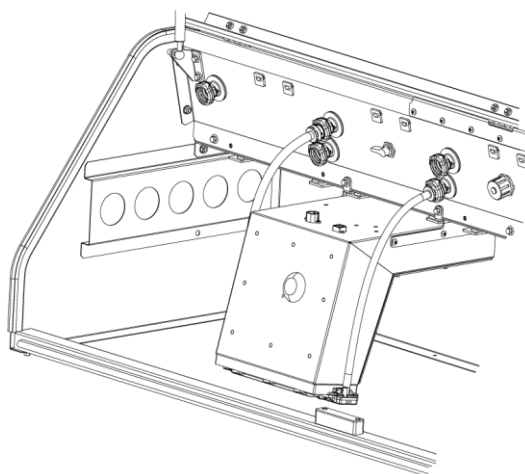


3. Das Schraubenloch in den Halterungen wird in Richtung der Gewinde in der Platte geführt. Die Schrauben werden mit 3 Nm angezogen. (2 x M6-Schrauben).



4. Der Zulaufschlauch auf der rechten Seite muss am unteren Anschlusspunkt angeschlossen werden. Der Auslassschlauch auf der linken Seite muss am oberen Anschlusspunkt angeschlossen werden.

5. Netzkabel und Stromkabel werden oben an der Sprüheinheit angeschlossen, bevor die Sprüheinheit vollständig am Ausleger montiert wird.



4.4.3 Sprühkonfigurationen

Der Ausleger kann in der Regel mit bis zu 5 Sprüheinheiten ausgestattet werden. Die Anzahl der Einheiten und deren Position können je nach Bedarf einfach angepasst werden, ohne dass die Einstellungen für das Sprühen geändert werden müssen.

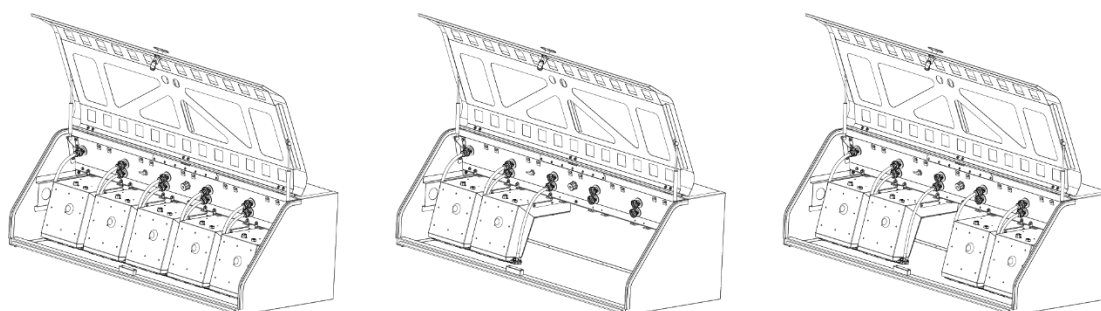


Abbildung 15 – Sprühkonfigurationen

4.5 Der Zirkulationskreislauf des Spritzmittels

Beim AX-1 zirkuliert das Spritzmittel in einem Kreislauf vom Tank zu den am Ausleger montierten Sprüheinheiten und zurück zum Tank. Dies bildet den Hauptkreislauf für die Zirkulation des Spritzmittels. Die Bedienung dieses Kreislaufs erfolgt manuell über Ventile am Tankmodul. Wie diese eingestellt werden sollten, um verschiedene Funktionen zu nutzen, wird im Unterkapitel 4.2.6 *Ventilpositionen* beschrieben.

4.6 Generator

Die Maschine wird von einem Honda EU22i-Benzingenerator angetrieben. Der Generator versorgt die Batterien im Steuergerät. Die Leistung des Generators wird automatisch an den Leistungsbedarf der Sprüheinheiten angepasst. Dieser Bedarf wird durch die Menge an Unkraut bestimmt, für das zu einem bestimmten Zeitpunkt Pestizid versprüht wird. Ist der Unkrautanteil am Boden hoch, sodass die Maschine unter hoher Last arbeitet, muss der Generator auf die Hochlaststufe eingestellt werden, um genügend Strom für die Maschine zu erzeugen. Siehe Unterkapitel 8.1.1 *Im Generatorbetrieb starten* für mehr Informationen.



Abbildung 16 – Generator

4.7 Triebtrad



Wichtig: Die Elektromotoren dürfen nur von autorisierten Servicetechnikern von der Maschine getrennt und/oder gewartet werden.

Die beiden Vorderräder werden jeweils von einem separaten Elektromotor angetrieben, wodurch die Maschine ausreichend Vortrieb erhält. Durch den individuellen Antrieb jedes Rades kann die Maschine manövriert und um ihre eigene Mittelachse gedreht werden. Die Größe der Räder gewährleistet eine gute Bodenfreiheit und einen geringen Bodendruck für eine schonende Fortbewegung auf dem Boden.

Die Elektromotoren sind wartungsfrei und dürfen nur von Servicetechnikern bedient werden.



4.8 Radservice

Weitere Informationen zur Wartung Ihrer Räder erhalten Sie von Ihrem Kilter-Kundenkontakt.

4.9 Nationale und regionale Vorschriften zur Kontrolle

Die Maschine unterliegt den nationalen Vorschriften zur regelmäßigen Kontrolle der Sprühfunktion des Roboters.

4.10 Steuerzentrale der Maschine



Wichtig: Mit Ausnahme des externen Hauptnetzschalters darf dieses Gerät nicht vom Benutzer bedient werden

Die Maschine verfügt über eine Steuerzentrale an der Oberseite des Roboters. Diese Einheit ist quasi das „Gehirn“ der Maschine; mit Elektronik und Steuerungssystemen zur Steuerung der Roboterfunktionen. Oben auf der Abdeckung befinden sich eine Mobilfunkantenne (1) und ein GPS (2) zur präzisen Positionierung beim autonomen Fahren. An der Vorderseite der Abdeckung befindet sich eine Kamera (3) zur Beobachtung der Umgebung vor der Maschine. Die Informationen dienen zur Positionierung des Roboters beim Fahren zwischen den Reihen und beim Wenden.

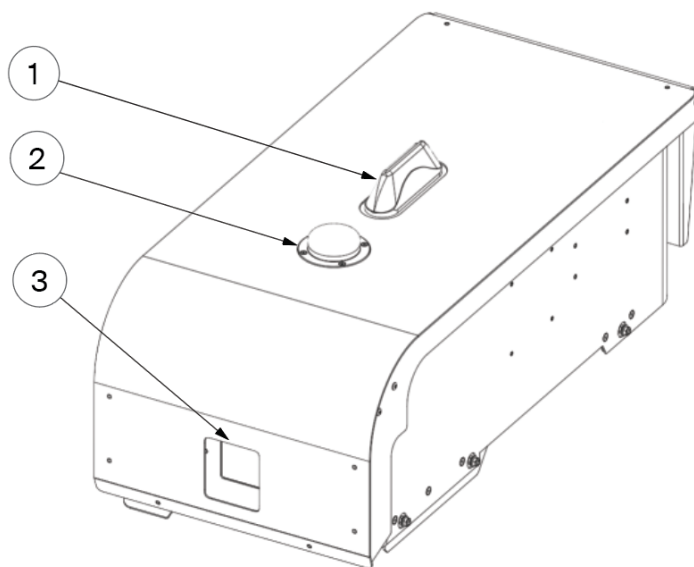


Abbildung 17 - Das Kontrollzentrum

5 Bevor die Maschine in Betrieb genommen wird

5.1 Vor dem ersten Gebrauch der Maschine

5.1.1 Produktinspektion

Bei Erhalt der Maschine ist eine Sichtprüfung durchzuführen, um eventuelle Schäden und Mängel durch den Transport zu erfassen. Wird ein Mangel festgestellt, muss dieser innerhalb von drei Tagen dem Händler gemeldet werden.

5.1.2 Notwendige Einrichtungen für die Installation

Bevor die Maschine verwendet werden kann, benötigt sie Zugang zu einer Ladestation und eine Verbindung zum Internet, um die erforderlichen Software-Updates durchführen zu können. Suchen Sie sich daher einen geeigneten Platz mit dieser Ausstattung und einer ebenen, horizontalen Fläche zum Abstellen.

5.1.3 Aufladen

Die Maschine verfügt über eine integrierte Batterie, die durch Anschluss des Steckers vor dem Generator an eine 220-V-Wechselstromversorgung mit mindestens 10 A aufgeladen wird. Bei Systemaktualisierungen muss die Maschine immer an das Ladegerät angeschlossen sein.

Durch das Aufladen der Batterie vor der Nutzung wird der Strombedarf von Generatoren und damit auch der Benzinverbrauch reduziert.



Wichtig: Stellen Sie sicher, dass die Maschine wie in **5.1.3 Aufladen** beschrieben an die Stromversorgung angeschlossen ist, **bevor** ein Software-Update durchgeführt wird.

5.2 Voraussetzungen geeigneter Arbeitsbereiche

- Muss ein Boden für die Lebensmittelproduktion sein.
- Der Boden darf nicht mehr als 7° geneigt sein.
- Der Zustand des Bodens ist nicht zu nass/schlammig.
- Auf dem Boden sind keine Menschen oder Tiere anwesend.

5.3 Maschinenkonfiguration – Radbreite

Die AX-1 kann mit verschiedenen Radbreiten ausgestattet werden, sodass sie zu der Breite zwischen den Reihen auf Ihrem Feld passt. Bei der Lieferung der Maschine muss die Radbreite Ihrer AX-1 mit der vor der Lieferung vereinbarten Breite übereinstimmen. Wenn die Maschine mit unterschiedlichen Radbreiten ausgestattet werden muss, können zusätzliche Blöcke erworben werden.

In der Tabelle unten finden Sie die Radbreiten für die verschiedenen Konfigurationen.

Zusätzlich zu den unten genannten Radbreiten kann die Breite in 2-cm-Schritten mit Hilfe von 1 cm breiten Distanzklötzen vergrößert werden (auf beiden Seiten muss die gleiche Anzahl vorhanden sein).

Kontaktieren Sie Kilter für den Kauf von Distanzblöcken für Ihrer AX-1.

Radbreite	Anzahl der Distanzblöcke pro Seite
1,65 m	1 Standardblock
1,75 m	2 Standardblöcke
1,92 m	1 Distanzrohr

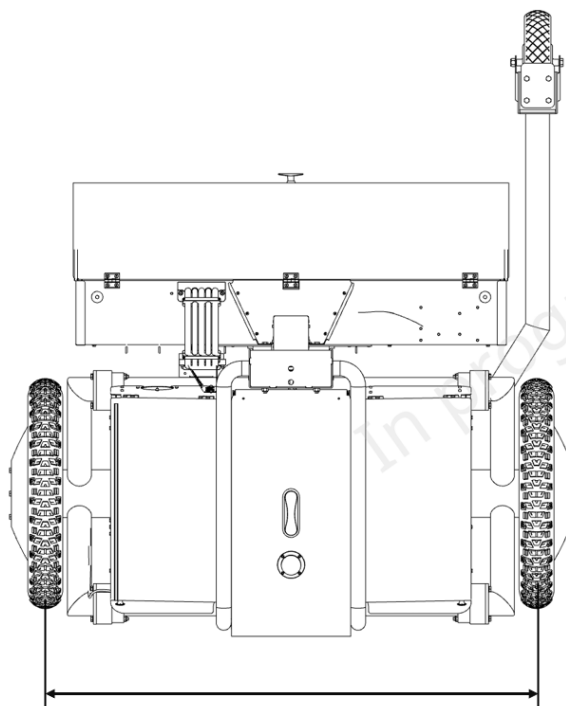


Abbildung 18 – Radbreite

5.4 Software-Updates

Der Roboter muss nur eingeschaltet und an das Stromnetz angeschlossen sein. Sie als Benutzer müssen nichts tun, um Software-Updates auf Ihrer Maschine zu erhalten. Die Kilter Remote-App benachrichtigt Sie, wenn neue Updates verfügbar sind und wenn die Maschine nach einem Update ausgeschaltet werden kann.

5.5 Bedienpositionen



ACHTUNG: Für die Bedienplätze 1 und 2 beschriebene Schutzausrüstung zu verwenden.

Machen Sie sich mit der Maschine vertraut.

Die Maschine verfügt über drei Positionen zur manuellen Bedienung der Maschine (siehe Abbildung). An jeder der Positionen können folgende Funktionen ausgeführt werden:

Position 1

- Sichtprüfung der Düsenmodule.
- Außenreinigung der Düsenblöcke.
- Reinigung des Hochdruckfilters (Teilfilter).
- Sprüheinheiten trennen und anschließen.
- Aktivierung des Notstopps.

Position 2

Wasserbefüllung des Sprühtanks.
Reinigen des Siebs.
Reinigen des Ansaugfilters.
Luftfilter für die Steuerzentrale wechseln.
Betätigung von Ventilen.

Position 3

- Betätigung des Ventils 5.
- Ablesen von Manometern.
- Befüllen des Generators mit Benzin.
- Frischwassertank und den Spül- und Verdünnungstank mit Wasser befüllen.
- Start des Generators.
- Wasserhahn zum Abspülen von verschüttetem Spritzmittel.
- Hauptnetzschalter betätigen

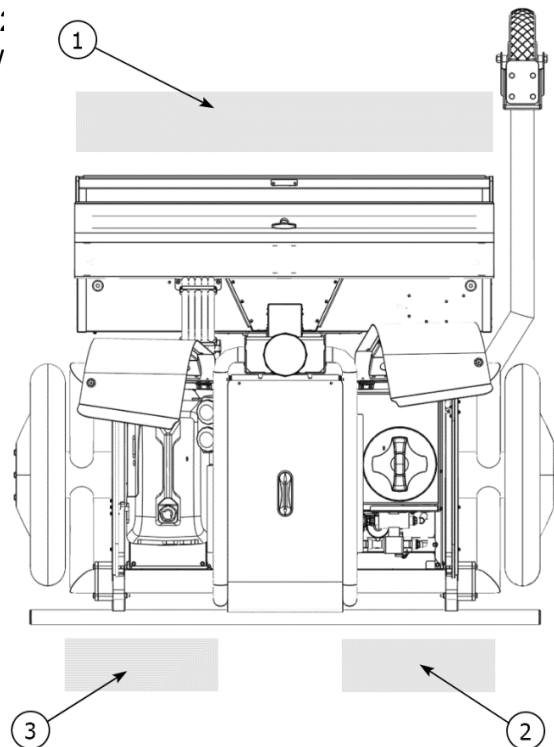


Abbildung 19 – Bedienerpositionen



6 Anschluss und Steuerung der Maschine

6.1 „Kilter Remote“

Die Steuerung der Maschine erfolgt ferngesteuert über die Kilter Remote-Anwendung für Mobilgeräte und Tablets. Diese fungieren als Steuergerät der Maschine. Hier steuern Sie die Maschine, überwachen, verwalten Fahrtrouten und nehmen Einstellungen für das Spritzen von Pestizid vor. Ohne diese Anwendung ist eine Nutzung der Maschine nicht möglich, da sie weder über ein integriertes Bedienfeld noch über andere Steuerungsmöglichkeiten verfügt.

6.1.1 Verbindung

Die AX-1 verfügt über ein integriertes lokales WLAN-Netzwerk, das für die Verbindung verfügbar ist, wenn der Hauptschalter der Maschine eingeschaltet wird. **ACHTUNG:** In manchen Fällen dauert es vom Einschalten des Hauptnetzschalters bis zu 2 Minuten, bis eine Verbindung zum Roboter aufgebaut werden kann.

Um die Anwendung nutzen zu können, ist ein Mobiltelefon oder Tablet mit installierter Kilter Remote-App erforderlich. Diese kann im „App Store“ für Apple-Nutzer oder „Google Play“ für Android-Nutzer heruntergeladen werden. Siehe QR-Codes unten. Während des Verbindungsvorgangs muss das WLAN auf Ihrem Steuergerät aktiviert sein.



6.1.2 Benutzerregistrierung in der Kilter Remote-App

1. Beim Kauf der AX-1 wird automatisch ein Benutzerkonto erstellt und die Daten werden Ihnen E-Mail per versendet. Wenn Sie Konten für mehrere Benutzer benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Kundenkontakt. Verwenden Sie Ihre Kontoinformationen, um sich anzumelden.

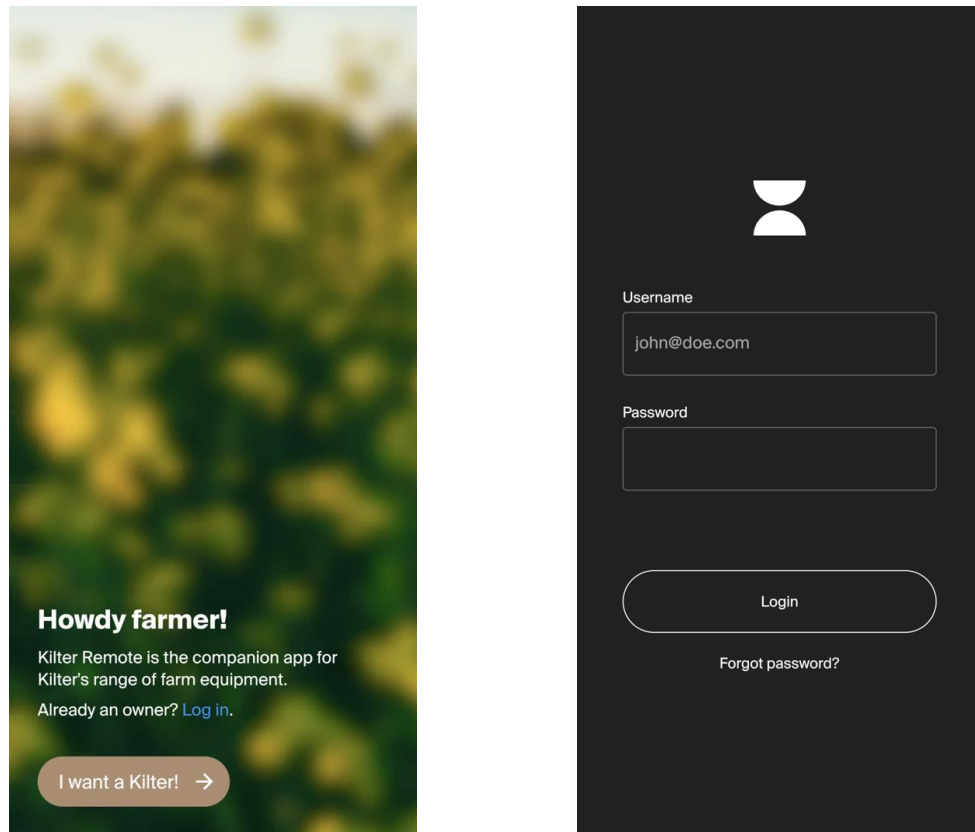


Abbildung 20 – Anmeldemenüs

2. Nach der Anmeldung sehen Sie eine Übersicht der Maschinen, die mit Ihrem Konto verknüpft sind.

Betätigen Sie die Ax-1, um eine Verbindung über das interne WLAN der Maschine herzustellen. Wählen Sie „Verbinden“.

Es wird ca. 1 Minute nach dem Einschalten der AX-1 dauern, bis eine Verbindung mit einem Tablet oder Mobiltelefon möglich ist. Das wird eine Steuereinheit für die Maschine sein.

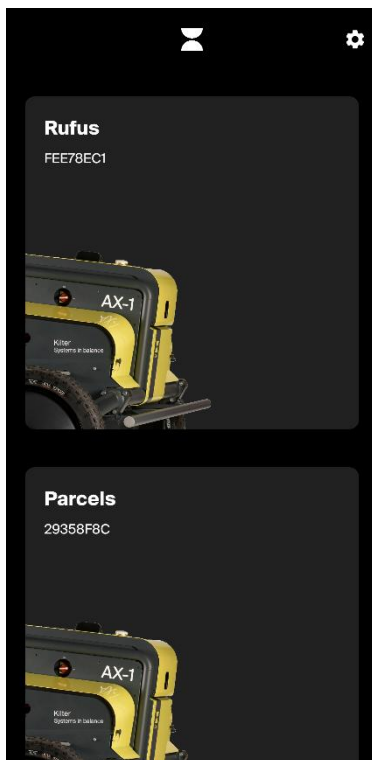


Abbildung 21 - Kilter Remote zeigt hier an, dass zwei Maschinen zur Verfügung stehen



7 Fahrrouuten

Die AX-1 nutzt vordefinierte Fahrrouuten zur Navigation auf dem Feld. Eine *Fahrrouute* besteht aus einer Reihe von Pflanzenreihen bei einem Durchlauf. Die Reihen bilden den Weg, dem die AX-1 beim Sprühen abfährt.

Fahrrouuten können auf verschiedene Arten erstellt werden. Die Vorgehensweise funktioniert auf zwei Wegen:

1. Mit der Kilter Remote-App wird manuell eine neue Fahrrouute erstellt.
2. Mit GPS-Daten vom Traktor oder Ortungsgerät wird eine neue Fahrrouute erstellt.

Weitere Informationen zum Generieren von Fahrrouuten finden Sie im Hilfetool in Kilter Remote oder bekommen Informationen vom Kilter-Support.

7.1 Das Prinzip der Navigation in Pflanzenreihen

Die AX-1 folgt den Pflanzenreihen, indem sie an vordefinierten GPS-Punkten vorbeinavigiert. Jede einzelne Reihe wird durch zwei oder mehr GPS-Punkte definiert und als *Wegpunkt* bezeichnet. Sobald sie einen Wegpunkt erreicht, fährt sie zum nächsten Wegpunkt in der Reihe. Sie AX-1 verläuft geradlinig zwischen zwei Wegpunkten.

8 Verwenden

8.1 Starten der Maschine

Das Starten der Maschine kann auf zwei Arten erfolgen, je nachdem, ob die Maschine mit oder ohne Generator betrieben werden soll. Wenn Sie sich dafür entscheiden, die Maschine ohne Generator zu betreiben, ist die Laufzeit sehr begrenzt, bis die Maschine keinen Strom mehr hat. Das Besprühen von Unkraut kann daher nur im Generatorbetrieb erfolgen.

8.1.1 Im Generatorbetrieb starten



Wichtig: Zum Starten muss der Generator mit Benzin gefüllt sein.



Wichtig: Lassen Sie den Generator während des Betriebs nicht mit eingeschaltetem Chokeyventil laufen. Das kann zu dauerhaften Schäden am Generator und ungleichmäßigem Betrieb führen.

Der Startvorgang:

1. Überprüfen Sie, ob der Stromstecker der Steuereinheit im Generator angeschlossen ist. Ohne diesen Anschluss werden die Batterien nicht aufgeladen.
2. Drehen Sie den Generatorschalter gegen den Uhrzeigersinn, sodass er schräg nach oben zeigt
3. Schalten Sie das Chokeyventil am Generator ein
4. Ziehen Sie kräftig am Starterseil, bis der Generator startet
5. Schalten Sie das Chokeyventil aus.



6. Drehen Sie den roten Hauptschalter des Systems im Uhrzeigersinn, sodass er sich in der richtigen Position in Richtung „On“ befindet.
7. Nach ca. 1 Minute AX-1 kann man sich über Kilter Remote mit einem Mobiltelefon oder Tablet verbinden.
Sobald die Maschine an Ihre Steuereinheit angeschlossen ist, ist sie betriebsbereit.

8.1.2 Im Batteriebetrieb starten

Die AX-1 kann im Batteriebetrieb nur fahren. Für eine solche Fahrt muss der Generator nicht gestartet werden.

Der Startvorgang:

1. Drehen Sie den Hauptschalter im Uhrzeigersinn, bis er sich in der richtigen Position befindet.
2. Öffnen Sie Kilter Remote und stellen Sie eine Verbindung mit der eingeschalteten Maschine her. Das wird nach ca. 1 Minute möglich sein.
Sobald die Maschine an Ihre Steuereinheit angeschlossen ist, ist sie betriebsbereit.

8.1.3 Inbetriebnahme nach Winterlagerung

8.2 Schalten Sie die Maschine aus



Achtung: Vor dem Ausschalten der Maschine muss die Maschine an einem passenden Ort abgestellt werden. Siehe Unterkapitel 13.1 Parken.

Vorgehensweise zum Ausschalten der Maschine:

1. Schalten Sie den Roboter in der Kilter Remote-App aus.
2. Warten Sie ca. 5 Sekunden.
3. Legen Sie den Hauptnetzschalter um.
4. Schalten Sie den Generator aus.

8.3 Auffüllung der Tanks



Wichtig: Die Maschine verfügt über insgesamt drei Tanks, die mit Wasser gefüllt werden müssen, bevor Pestizid versprüht werden kann.

8.3.1 Wasserbefüllung von Frischwassertank und Spülwassertank



Warnung: In diese Tanks darf ausschließlich Wasser eingefüllt werden.

Der Tank für Frischwasser und der Spülungs- und Verdünnungstank müssen bei Inbetriebnahme mit Wasser gefüllt sein. Das Auffüllen mit Wasser erfolgt auf der rechten Seite der Maschine. Unter der Seitenabdeckung neben dem Generator befinden sich zwei Befülleinheiten mit Schraubverschluss. Die linke Befülleinheit ist für den Frischwassertank und die rechte für den Spül- und Verdünnungstank. Um überflüssiges Verschütten von Wasser zu vermeiden, wird empfohlen, zum Befüllen einen Wasserschlauch zu verwenden.

(Der Generator kann etwas verschüttetes Wasser verkraften).



Abbildung 22 – Frischwassertank und Spülwassertank



8.3.2 Spritzmittel im Sprühtank mischen



ACHTUNG: Beim Befüllen mit Flüssigkeit und während des Betriebs muss das Tanksieb stets in der Einfüllöffnung des Tanks angebracht sein. Stellen Sie sicher, dass dieses gleichmäßig und flach auf dem Flansch aufliegt.

Der Sprühtank wird von der linken Maschinenseite unter der Seitenabdeckung befüllt. Der Deckel des Tanks wird durch eine halbe Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn abgenommen. Das Sieb muss immer im Tanköffnung positioniert werden, um größere Partikel herauszufiltern. Durch diese Öffnung wird der Tank mit Wasser gefüllt.

Planen Sie zunächst, wie viel unvermishtes Spritzmittel in den Tank gefüllt werden soll. Beachten Sie dann die Angaben auf dem Etikett zum Mischungsverhältnis zwischen Wasser und Spritzmittel. Auf dieser Grundlage wird die benötigte Literanzahl an Wasser berechnet.

Die Anmischung des Spritzmittels erfolgt direkt im Tank. Füllen Sie zuerst das Wasser ein und fügen Sie dann die richtige Menge des Spritzmittels hinzu – basierend auf der Wassermenge und dem Mischungsverhältnis.

Starten Sie die Pumpe und lassen Sie das Spritzmittel mindestens 3 Minuten lang zirkulieren, damit sich Wasser und Spritzmittel gut vermischen. Das muss erfolgen, bevor mit dem Aussprühen begonnen werden kann.

8.4 Fahrtroute auswählen

8.5 Sprühparameter

Die AX-1 kümmert sich bei der Fahrt um die bestmögliche Verteilung des Spritzmittels beim Durchlauf. Das macht sie zum präzisen Spritzroboter der Welt. Um ein gutes Ergebnis zu erzielen, gibt es Parameter, die vorab vom Bediener eingestellt werden müssen. Der Rest bleibt der Maschine überlassen. Nachfolgend finden Sie die Liste der verschiedenen Sprühparameter.

Maschinengesteuerte Parameter

- Selektives Sprühen
- Höhe des Auslegers
- Fahrgeschwindigkeit
- Verbrauch/Menge an Spritzmittel pro Fläche
- Spritzdruck

Bedienergesteuerte Parameter

- Mischen und Dosieren von Spritzmittel
- Sprüheinstellungen für den aktuellen Durchlauf

8.5.1 Selektives Sprühen

Die AX-1 prüft während des Betriebs selbst, wo Spritzmittel ausgebracht werden soll. Eine detaillierte Beschreibung der Technologie finden Sie im Unterkapitel 4.4 Sprüheinheit.

8.5.2 Höhe des Auslegers

Der Abstand der Sprüheinheiten zum Boden ist für die Präzision des Sprühens entscheidend. Deshalb verfügt die AX-1 über eine automatische Höhenverstellung des Auslegers, sodass der Abstand zum Boden während der Fahrt gleich bleibt. Die automatische Höhenverstellung des Auslegers wird während der Selbstfahrt automatisch aktiviert.

8.5.3 Fahrgeschwindigkeit

Während des Sprühens behält die AX-1 eine variable Geschwindigkeit zwischen 0,1 m/s und 0,5 m/s bei. Viel Unkraut verringert die Geschwindigkeit. Wenn wenig Unkraut vorhanden ist, kann der Roboter beim Sprühen schneller und gleichzeitig präziser arbeiten.

8.5.4 Verbrauch an Spritzmittel pro Fläche

Der Verbrauch an Spritzmittel der AX-1 hängt von der Unkrautdicke pro Durchlauf ab. Die Unkrautdicke kann während der Fahrt zwischen 0 und 100 % variieren. Eine 100-prozentige Unkrautdicke bedeutet, dass die Maschine Unkraut oder eine Sprühzone von anliegendem Unkraut über die gesamte Breite des Feldes erkennt. Dann geben alle 210 Düsen einen Tropfen ab. Bleibt eine 100-prozentige Unkrautdicke bei der Fahrt bestehen, geben alle Düsen weiterhin alle 6 mm einen neuen Tropfen in Fahrtrichtung ab. Da der Abstand zwischen den einzelnen Düsen 6 mm beträgt, beträgt der maximale Verbrauch pro Düse:

$$\begin{aligned}\text{Verbrauch}_{\text{Düse}} &= \text{Spritzmittel/Fläche} \\ &= 1 \text{ Tropfen} / 6 \cdot 6 \text{ mm}^2 \\ &= 1 \text{ Tropfen} / 36 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

Bei einem Betriebsdruck von 0,9 bar:

$$\begin{aligned}\text{Verbrauch}_{\text{Düse}} &= 0,000001 \text{ l} / 36 \text{ mm}^2 \\ &= 0,000001 \text{ l} / 0,00036 \text{ m}^2 \\ &= 0,0278 \text{ l/m}^2 \\ &= 27,8 \text{ l/1000m}^2\end{aligned}$$

Diese Zahl gibt das Spritzmittel an, das eine Düse pro besprühtem Hektar verbraucht. Bei einem 6 mm breiten Behandlungsbereich für eine Düse muss die AX-1 $1000 \text{ m}^2 / 0,0006 \text{ m} = 166666 \text{ m}$ zurücklegen, um 27,8 l Spritzmittel zu verbrauchen. Da die Maschine über 210 Düsen verfügt, beträgt die tatsächliche Länge $166666 \text{ m} / 210 = 794 \text{ m}$, um bei 100 % Unkrautdicke **27,8 l** zu verbrauchen. Das pro Hektar verwendete Spritzmittel ist in beiden Fällen gleich.

Normalerweise wird die Unkrautdeckung auf einem Hektar nicht 100 % betragen, sondern deutlich geringer. In diesen Fällen wird die Menge des eingesetzten Spritzmittels pro Hektar deutlich unter $27,8 \text{ l/1000m}^2$ liegen.

Um den Verbrauch der Maschine zu reduzieren, ist es daher von strategischer Bedeutung, in einem frühen Wachstumsstadium zu sprühen, wenn die Unkrautdeckung noch gering ist.



8.5.5 Mischen und Dosieren von Spritzmittel

27,8 l/1000^{m²} ist der maximale Verbrauch an Spritzmittel und ist der Wert der Menge, die beim Mischen des Spritzmittels für die richtige Dosierung herangezogen wird.

Beispiel 1

Pestizid: Centium 36

Dosierung Karotte: 12,5 ml in 20–40 l Wasser pro Hektar.

Tank der AX-1: 52 l

Verbrauch der AX-1: 27,8 l/1000^{m²}

Bereich: 5 1000^{m²}

Gesamtflüssigkeitsmenge: $= 27,8 \text{ l/1000}^{\text{m}^2} * 5 \text{ 1000}^{\text{m}^2} = 137,5 \text{ l}$

Anzahl der Tanks: $= 137,5/52 = 2,64$

Tankinhalt (Fläche, die ein Tank abdecken kann): $= 52/27,8 = 1,87 \text{ 1000}^{\text{m}^2}$

Gesamtmenge Spritzmittel: $= 12,5 \text{ ml} * 5 \text{ 1000}^{\text{m}^2} = 62,5 \text{ ml}$

Menge Spritzmittel pro Tank: $= 62,5 \text{ ml}/2,64 = 23,7 \text{ ml}$

Weitere Informationen zum Mischen und Dosieren von Spritzmittel finden Sie unter <https://farm.kiltersystems.com/>.

8.5.6 Druck

Der Sprühdruck des Roboters wird von der Pumpe automatisch mittels softwaregesteuerter Druckmessung angepasst. Die Maschine selbst sorgt dafür, dass der Druck im richtigen Druckbereich liegt. Den Sprühdruck kann der Bediener jederzeit in der Kilter Remote-App einsehen.

Die Maschine ist außerdem mit einem Manometer ausgestattet, das ungefähr den gleichen Druck wie bei der Kilter Remote anzeigen sollte.

Bevor die Maschine zum autonomen Fahren wechseln kann, muss der Sprühdruck im richtigen Druckbereich liegen. Nach dem Start der Pumpe an kann es einige Sekunden dauern, bis der richtige Sprühdruck erreicht ist. Anschließend kann der autonome Betrieb starten.

Sollte der Druck beim autonomen Betrieb aus irgendeinem Grund zu niedrig oder zu hoch werden, stoppt die Maschine und der Bediener erhält eine Benachrichtigung in der App. Ein zu niedriger Druck kann beispielsweise dadurch verursacht werden, dass das Pestizid ausgeht. Verstopfte Filter können eine andere Ursache für falschen Druck sein.

8.5.7 Sprüheinstellungen für den aktuellen Durchlauf

In Kilter Remote werden Sprühparameter ausgewählt, die der Bediener für jeden Durchlauf vor der Behandlung mit der AX-1 anpasst. Weitere Informationen finden Sie unter Kilter Remote.

8.6 GPS-Signal

Die AX-1 muss über GPS-Abdeckung verfügen, bevor sie mit dem Sprühen beginnen kann. Der Status des Signals kann in Kilter Remote angezeigt werden.

8.7 Starten des Sprühen im autonomen Modus

Um mit dem Sprühen im autonomen Modus zu beginnen, öffnen Sie Kilter Remote und befolgen Sie die Startprozedur in der App.

8.8 Checkliste vor dem Sprühen

- ✓ Fahrtrouten werden erstellt und auf den Roboter hochgeladen.
- ✓ Die Tanks sind mit Benzin und Wasser gefüllt.
- ✓ Das Spritzmittel wird im Sprühtank gemischt.
- ✓ Die Ventile befinden sich in der Stellung „Normalbetrieb“.
- ✓ Generator wird gestartet, Chokeventil ausgeschaltet.
- ✓ Der Hauptschalter ist eingeschaltet.
- ✓ Mobiltelefon oder Tablet werden über Kilter Remote mit der AX-1 verbunden.
- ✓ Das RTK-GPS-Signal ist in Ordnung.
- ✓ Der Sprühdruck liegt innerhalb des korrekten eingestellten Wertes.
- ✓ Sprüheinstellungen für die aktuellen Durchlauf sind ausgewählt
- ✓ Die richtige Fahrtroute wurde ausgewählt.
- ✓ Der richtige Startpunkt wurde ausgewählt.
- ✓ Führen Sie eine „Düsenreinigung“ durch und prüfen Sie, ob alle Sprüheinheiten Flüssigkeit abwerfen.
- ✓ Überprüfen Sie, ob die Bilderkennung während des Durchlaufs bei der Pflanzenkultur funktioniert.



8.9 Sprühstrategie

Richtlinien sind in der Entwicklung

9 Waschen, Service und Wartung



Warnung: Gefahren durch Quetschen, (Ab-)Schneiden, Festklemmen, Aufrollen, Einziehen, Fangen und Stoßen an ungeschützten Gefahrenstellen!

- Wenn Abdeckungen oder andere Schutzvorrichtungen bei Wartungsarbeiten, Reparaturen und Reinigung entfernt werden, müssen sie wieder eingebaut werden.
- Beschädigte Schutzvorrichtungen müssen ersetzt werden.



Warnung: Befolgen Sie bei allen Wartungs-, Reparatur- und Servicearbeiten sorgfältig die Anweisungen im Kapitel 3 *Sicherheit*.

Vor jeder Inbetriebnahme:

Schläuche, Rohre, Ventile und Verbindungsteile auf Undichtigkeiten, Verschleiß und Defekte prüfen. Werden Fehler festgestellt, sind diese umgehend zu beheben und/oder zu melden.

9.1 Allgemeine Sicherheit für die Wartung und Reparatur

Eine regelmäßige und korrekt durchgeführte Wartung trägt dazu bei, die Lebensdauer der Maschine zu verlängern und sie betriebssicherer zu machen. Die Produktgarantie gilt nur, wenn der Wartungsplan eingehalten wird.

Alle Ersatzteile müssen Originalteile von Kilter AS sein.

Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten muss die Maschine von Spritzmittel entleert werden und das Zirkulationssystem muss gereinigt werden. Vorgehensweisen finden Sie im Kap. 9.2 *Innenreinigung des Sprühsystems*.

Die Außenseite der Maschine muss gereinigt werden, damit keine Gefahr besteht, mit Spritzmittelrückständen in Berührung zu kommen.

Bei allen Wartungs- und Reparaturarbeiten muss der Hauptschalter der Maschine ausgeschaltet sein.

9.2 Innenreinigung des Sprühsystems



ACHTUNG: Nutzen Sie stets die im Unterkapitel 3.7 *Sicherheits- und Schutzausrüstung* beschriebene erforderliche Sicherheitsausrüstung beim Ausbringen von Spritzmittel.

9.2.1 Entleeren des Spritzmitteltanks



Warnung: Beim Entfernen des Spritzmittels aus dem Tank und beim Entfernen von Reinigungsrückständen darf es nicht zu einer Einleitung in die Natur kommen. Spritzmittelreste müssen aufgefangen, mit einer Angabe zum Inhalt gekennzeichnet und an einer Annahmestelle für Sondermüll abgegeben werden.



Wichtig: Stellen Sie sicher, dass sich unter der Ablassstelle ein Auffangbehälter befindet.

Nach Beendigung des Spritzvorgangs können sich Reste des Spritzmittels im Tank befinden. Dieses muss in einen geeigneten Behälter abgelassen werden, bevor Sie mit der Reinigung beginnen. Das Ablassen des Spritzmittels aus dem Tank erfolgt so:

1. Stellen Sie einen Auffangbehälter unter die Ablassstelle.
2. Stellen Sie die Ventile auf die Position für **System leeren** und starten Sie die Pumpe.
3. Lassen Sie die Pumpe laufen, bis der Tank leer ist.
4. Das Ventil 7 kann geöffnet werden, um die letzten Reste herauszubekommen.
5. Bereiten Sie das Spülen des Tanks, der Schläuche und Düsenblöcke vor, indem Sie die Ventile auf die Position **System spülen** stellen.

9.2.2 Reinigung des Sprühsystems und des Tanks nach dem Gebrauch

Der Waschvorgang ist in Kilter Remote verfügbar. Folgen Sie der Anleitung Schritt für Schritt, denn sie bietet Ihnen Zugang zu den notwendigen Maschinensteuerungs- und aktualisierten Routinen. Auf dem Schild unter der linken Abdeckung der Maschine finden Sie Abbildungen der häufig verwendeten Ventilpositionen.



ACHTUNG: Stellen Sie sicher, dass der Sprühtank leer ist, bevor Sie das System reinigen (siehe Unterkapitel 9.2.1)

Der Waschprozess basiert auf dem Prinzip der schrittweisen Verdünnung des restlichen Spritzmittels. Das Flüssigkeitssystem muss dreimal mit Wasser über eine Waschdüse durchgespült werden. Zwischen jedem Schritt wird das Spülwasser abgelassen.

9.2.3 Reinigen des Sprühsystems, wenn sich Spritzmittel im Tank befindet



ACHTUNG: Stellen Sie sicher, dass die Ventile 2, 3 und 4 geschlossen sind, um eine ungewollte Verdünnung des Spritzmittels zu verhindern.

1. Stellen Sie einen Auffangbehälter unter die Ablassstelle.
2. Wird in **System spülen** eingestellt, mit Ausnahme von Ventil 3, das geschlossen bleibt, und Ventil 6, das geöffnet bleibt.
3. Lassen Sie die Pumpe laufen, bis das gesamte Wasser im Spültank aufgebraucht ist. Führen Sie die **Düsenaspülung** (verfügbar in Kilter Remote) in zwei Durchgängen durch, während das Wasser das System spült.
4. Bringen Sie die Ventile in die Stellung **Normalbetrieb**.

9.2.4 Restvolumen nach dem Entleeren

Nach der Durchführung der *Reinigung des Sprühsystems nach Gebrauch* verbleibt ein geringes Restvolumen (< 0,1 L) an Spritzmittel im Tank. Dieser kann durch manuelles Öffnen des Ventils 7 entleert werden.

9.2.5 Wechsel des Spritzmittels

Beim Wechsel des Spritzmittels muss eine zum Waschen von Spritzmittelmaschinen geeignete Seife verwendet werden.

9.2.6 Düsen



Wichtig: Die Düsenblöcke müssen nach Gebrauch stets mit klarem Wasser gereinigt werden. Eine unsachgemäße Reinigung kann zu Undichtigkeiten und Verstopfungen der Düsen führen.

Bei den Düsenmodulen handelt es sich um Präzisionsinstrumente. Um die Präzision stets hoch zu halten, ist es wichtig, dass sie nach dem Gebrauch mit Wasser gespült werden, während gleichzeitig der Reinigungsvorgang für die Düsenmodule (verfügbar in Kilter Remote) ausgeführt wird. Das geschieht durch Ausführen von 9.2.2 *Reinigung des Sprühsystems und des Tanks nach dem Gebrauch*, oder 9.2.3 *Reinigen des Sprühsystems, wenn sich Spritzmittel im Tank befindet*.

9.3 Reinigung der Maschine



Warnung: Nutzen Sie beim Waschen der Maschine immer die empfohlene Schutzausrüstung, da sich Spritzmittelrückstände auf der Maschine befinden können. Weitere Informationen zur empfohlenen Schutzausrüstung finden Sie in Abschnitt 3.8.



Wichtig: Nutzen Sie beim Abwaschen der Außenseite des Tanks einen Wasserstrahl mit schwachem Druck, damit möglichst wenig Wasser auf die Unterseite der Steuerzentrale und auf den Generator trifft.



Wichtig: Verwenden Sie zum Waschen der Düsenblöcke keine Seife. Die Seife kann die Dichtigkeit der Düsen beeinträchtigen. Verwenden Sie nur sauberes Wasser.



Wichtig: Verwenden Sie zum Reinigen der Düsenblöcke kein Papier oder Tücher, die fusseln. Schmutz und Flusen können zu Undichtigkeiten und einer verminderten Tropfenqualität aus den Düsen führen.



Wichtig: Während der Reinigung muss die Maschine stets ausgeschaltet sein. Wenn die Maschine eingeschaltet ist, können die Ventilatoren Wasser ansaugen, was wiederum die Elektronik der Steuerzentrale beschädigen kann.



Wichtig: Beim Waschen der Maschine muss der Generator stets ausgeschaltet und das Netzkabel vom Generator abgezogen sein.



Wichtig: Spülen Sie den Windsensor nicht mit Hochdruckwasser ab.

9.3.1 Außenreinigung

Wichtig: Waschen Sie die Maschine nicht aus nächster Nähe (weniger als einen Meter) mit einem Hochdruckreiniger (oder vergleichbarem Gerät). Wasser mit hohem Druck kann unter anderem in die Elektronik eindringen und dort Schäden anrichten.

Die Außenseite der Maschine kann mit einem Wasserschlauch, Seife und Schwamm oder einem fusselfreien Tuch gereinigt werden.

9.3.2 Innenreinigung



Warnung: Waschen Sie niemals das Innere der Steuereinheit.



Wichtig: Nutzen Sie beim Abwaschen der Außenseite des Tanks einen Wasserstrahl mit schwachem Druck, damit möglichst wenig Wasser auf die Unterseite der Steuerzentrale und auf den Generator trifft.



Wichtig: Verwenden Sie zum Waschen der Düsenblöcke keine Seife. Die Seife kann die Dichtigkeit der Düsen beeinträchtigen. Verwenden Sie nur sauberes Wasser.



Wichtig: Verwenden Sie zum Reinigen der Düsenblöcke kein Papier oder Tücher, die fusseln. Schmutz und Flusen können zu Undichtigkeiten und einer verminderten Tropfenqualität aus den Düsen führen.

Das Tankmodul unter der linken Seitenabdeckung kann mit einem Wasserschlauch mit schwachem Druck, einem Schwamm oder einem fusselfreien Tuch gereinigt werden. Sie können aber auch Seife nutzen, aber achten Sie darauf, dass keine Seifenreste in die Tanks gelangen.

Der Generator unter der rechten Seitenabdeckung darf nicht mit einem Wasserschlauch gereinigt werden. Verwenden Sie stattdessen einen Schwamm oder ein feuchtes, fusselfreies Tuch. Sie können aber auch Seife nutzen, aber achten Sie darauf, dass keine Seifenreste in die Benzintanks gelangen.

Die Sprüheinheiten und die restliche Innenseite des Auslegers können mit einem Wasserschlauch bei niedrigem Druck gewaschen werden. Sie können auch einen Schwamm und ein fusselfreies Tuch verwenden. Achten Sie jedoch darauf, dass keine Flusen oder andere Rückstände in die Düsenlöcher des Düsenblocks gelangen. Verwenden Sie keine Seife, da diese die Funktionalität der Düsen beeinträchtigen kann, wenn sie in die Düsenlöcher gelangt.

9.4 Sprüheinheit



Wichtig: Verwenden Sie zur Außenreinigung der Sprüheinheiten keine Hochdruckreiniger. Das kann zu Schäden an Düsen und der Elektronik führen. Vermeiden Sie es, den Strahl direkt auf die Düse zu richten, wenn Sie einen Wasserschlauch verwenden.

Nach

Gebrauch kann sich Spritzmittel an der Außenseite der Düsen ansammeln. Dieses sollte durch Spülen mit einem Wasserschlauch und geringem Druck gereinigt werden.

Wenn bei den Sprüheinheiten Fehler auftreten, wenden Sie sich für Unterstützung an Kilter AS. Fehler an diesem Gerät dürfen ohne die Zustimmung von Kilter nicht selbst behoben werden (andernfalls erlischt die Garantie).

9.4.1 Filter für Sprüheinheit

Jede Sprüheinheit verfügt über einen feinmaschigen Einlassfilter zum Herausfiltern kleiner Partikel. Der Filter ist vom Typ 250 Mesh und muss regelmäßig gewaschen werden, damit Flüssigkeit durchströmen kann. Rückstände von Spritzmittel, die durch eine mangelhafte Reinigung des Spritzsystems entstehen, können die Filter verstopfen. Überprüfen Sie daher den Zustand der Filter vor der Verwendung.

Reinigung:

Ziehen Sie beide Schläuche der Sprüheinheit vom Ausleger ab, wenn sich Flüssigkeit im Tank befindet. Schrauben Sie den Filterbecher ab. Entfernen Sie das Filtersieb vom Filterbecher. Legen Sie diesen in Seifenwasser und lassen Sie ihn einweichen, damit die Seife eventuelle Spritzmittelrückstände auflöst. Spülen Sie den Filter und den Filterbecher anschließend gründlich mit klarem Wasser ab.

Alternativ zu Seifenwasser kann in manchen Fällen auch Druckluft zum Ausblasen der Filter verwendet werden. Zum Schluss wird der Filter mit klarem Wasser ausgespült.



Abbildung 23 – Filter für Sprüheinheit

9.5 Saugfilter

Der Saugfilter befindet sich vorne am Tank unter der linken Seitenabdeckung. Im Flüssigkeitsstrom sitzt dieser vor der Pumpe. Siehe *Abbildung 12* zur Veranschaulichung.

Der Filter muss bei Bedarf regelmäßig geleert und mit klarem Wasser ausgespült werden. Der Filter muss frei von sichtbaren Partikeln sein, wenn er wieder in das Filtergehäuse eingesetzt wird. Das Filtersieb soll vor jedem Gebrauch einer Sichtprüfung unterzogen werden.

Der Filter ist mit einem Magneten zum Filtern metallischer Partikel ausgestattet. Der Magnet kann durch Abwischen, Abblasen mit Druckluft oder Reinigen mit Klebeband gereinigt werden. Überprüfen und reinigen Sie den Filter bei Bedarf vor und nach längerem Stillstand der Maschine.



Gefahr: Menschen mit Herzschrittmachern sollten die Nähe von Magneten vermeiden.



Achtung: Verwenden Sie beim Umgang mit größeren Magneten Schutzausrüstung wie Schutzbrille und Handschuhe. Vermeiden Sie es, Ihre Finger zwischen den Magneten einzuklemmen und lassen Sie sie nicht mit anderen Magneten oder metallischen Gegenständen zusammenstoßen. Bei Zusammenstoß können Magnete brechen.



Wichtig: Magnete mit einem starken Magnetfeld können Bankkarten, Festplatten, Uhren und andere elektronische Geräte dauerhaft beschädigen.



Stellen Sie sicher, dass das Filtersieb mittig im Filtergehäuse sitzt, bevor Sie den Deckel wieder aufschrauben. Liegt dieser schief, kann es beim Aufschrauben des Deckels zu einer Beschädigung des Filters kommen.



Wichtig: Wenn der Filter Defekte aufweist, die zu einer verminderten Filterleistung führen, muss der Filter durch einen neuen Filter ersetzt werden, bevor die Maschine verwendet werden darf.

9.6 Wartungsplan

Die Maschine muss in vorgegebenen Abständen gewartet werden. Einige Reparatur- und Wartungsarbeiten dürfen nur von Kilter autorisiertem Servicepersonal durchgeführt werden. Diese sind in der folgenden Tabelle mit „Fagverksted“ angegeben.

Vor jedem Start

Bei Feierabend

Monatliche Wartung

Jährliche Wartung (mindestens)

Funktionsprüfung Ihres Sprühroboters (alle drei Jahre)

9.7 Die Steuerzentrale

Fehler, die mit der Steuerzentrale zu tun haben können, müssen durch autorisiertes Servicepersonal behoben werden. Das gilt insbesondere dann, wenn der Deckel der Steuerzentrale geöffnet werden muss. Im Inneren der Steuerzentrale befinden sich freiliegende Hochspannungspunkte und andere empfindliche Komponenten.



Gefahr: Der Kontakt mit Hochspannungspunkten ist potenziell lebensgefährlich.

Es wird nicht empfohlen, den eigenen PC zur Fehlerbehebung und Aktualisierung der Software an die Anschlusspunkte der Steuerzentrale anzuschließen, da dies zu kritischen Softwarefehlern führen kann.

Zu den Service- und Wartungsarbeiten, die der Benutzer selbst durchführen kann, gehören das Waschen/Reinigen der Außenseite der Steuerzentrale und das Reinigen/Austauschen des Luftfilters.

9.7.1 Luftfilter

Die Steuerzentrale verfügt über einen Luftfilter am Lufteinlass vor dem Roboter. Dieser muss bei Bedarf oder während der Saison alle zwei Wochen gereinigt werden.

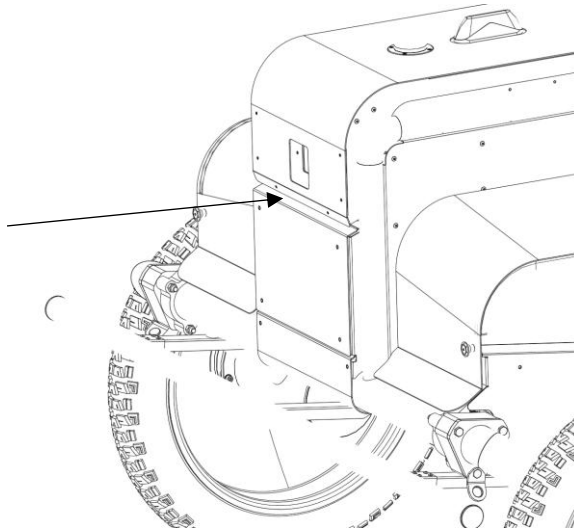
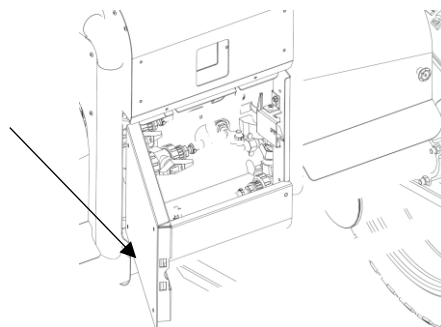


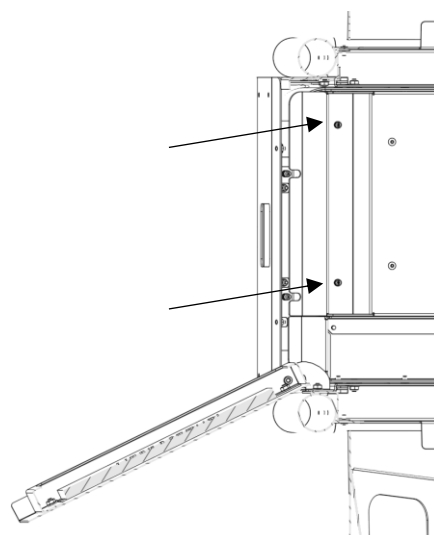
Abbildung 24 – Der Lufteinlass zwischen der Steuerzentrale und der Vordertür.

Zur Reinigung des Luftfilters gehen Sie wie folgt vor:

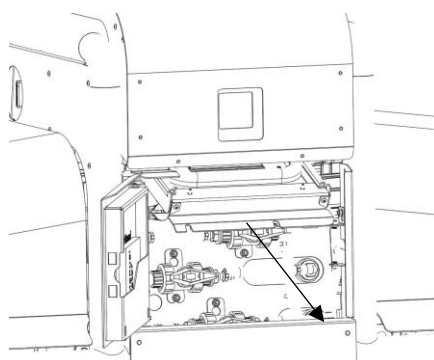
Schritt 1: Öffnen Sie die Vordertür, indem Sie den roten Hebel unter der linken Seitenabdeckung betätigen.



Schritt 2: Lösen Sie die beiden Schrauben an der Unterseite der Filterzelle unterhalb der Steuerzentrale.

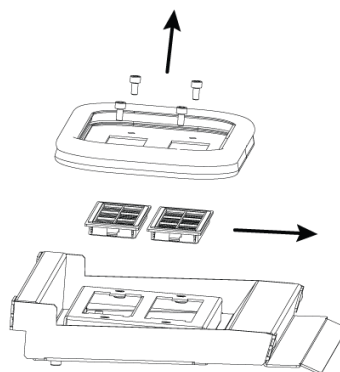


Schritt 3: Kippen Sie die Filterzellen nach unten und ziehen Sie sie dann heraus.



Schritt 4: Schrauben Sie die Dichtungsplatte von der Luftfilterzelle ab.

Schritt 5: Heben Sie die beiden Luftfilter heraus. Die Filter können entweder mit lauwarmem Wasser gewaschen oder abgesaugt werden. Stellen Sie sicher, dass die Filter trocken sind, bevor Sie sie wieder in die Maschine einsetzen. Alternativ können die Filter durch zwei neue Xiaomi-Filter (SDLW04RR) ersetzt werden.



Schritt 6: Wiederholen Sie die Schritte 1–4 in umgekehrter Reihenfolge, um die Filter wieder zusammenzubauen und die Filterzelle wieder in die Maschine einzusetzen.

Die Steuerzentrale verfügt außerdem über einen internen Filter an der Rückseite des Luftauslasses, der verhindert, dass Schmutz und Staub passiv eindringen, wenn die Maschine nicht verwendet wird. Da sich der Filter in der Steuerzentrale befindet, sollte der Filter nur von Servicepersonal gereinigt/ausgetauscht werden. Dieser Filter muss nicht so oft gereinigt werden wie die Filter am Lufteinlass.

9.8 Generator



ACHTUNG: Machen Sie sich mit den Warnhinweisen für Service und Wartung im Generatorbenutzerhandbuch vertraut und beachten Sie diese.

ACHTUNG! An mehreren Service- und Wartungspunkten des Generators muss der Generator aus der Maschine gehoben werden. Daher kann es sinnvoll sein, den Service für mehrere Punkte gleichzeitig durchzuführen.

9.8.1 Benzin einfüllen

Benzin kann einfach eingefüllt werden, während der Generator im Roboter montiert ist. Der Generator muss ausgeschaltet sein.

Verwenden Sie 4-Takt-Alkylatbenzin/Biobenzin oder Benzin mit ≥ 95 Oktan.

Öffnen Sie den Tankdeckel des Generators und legen Sie den Deckel an einen sauberen Ort, um zu verhindern, dass Schmutz in den Kraftstofftank gelangt, wenn der Deckel wieder aufgeschraubt wird.

Gießen Sie Benzin in den Tank des Generators. Benutzen Sie den mitgelieferten Schlauch oder Trichter, wenn der Benzinkanister mit einem solchen ausgestattet ist. Stoppen Sie das Befüllen, bevor der Tank vollständig gefüllt ist, damit der Deckel wieder aufgeschraubt werden kann, ohne dass Benzin überläuft.

Deckel aufschrauben.

Der Generator kann nun wieder gestartet werden.



9.8.2 Ölwechsel



ACHTUNG: Aus dem Generator abgelassenes Öl muss als Sondermüll an einer Recyclingstation abgegeben werden.

Der Ölwechsel sollte entsprechend der Bedienungsanleitung des Generators regelmäßig durchgeführt werden.

Schritt 1. Für den Ölwechsel muss der Generator aus der Maschine gehoben werden. Der Generator wird von der Maschine getrennt, indem die vier Schrauben gelöst werden, mit denen die Grundplatte des Generators an der Maschine befestigt ist.

Schritt 2: Kippen Sie die Vorderseite des Generators leicht nach oben und heben Sie dann den Generator und die Generatorgrundplatte schräg aus der Maschine heraus. Benutzen Sie beim Anheben den Tragegriff des Generators.

Schritt 3. Befolgen Sie die Anweisungen für den Ölwechsel im Generatorbenutzerhandbuch.

Schritt 4. Heben Sie den Generator und die Generatorgrundplatte zurück in das rechte Seitenfach der Maschine. Lassen Sie das hintere Ende nach unten neigen. Das macht die Montage des Generators leichter.

9.8.3 Luftfilter des Generators reinigen

Der Luftfilter soll regelmäßig gemäß der Bedienungsanleitung des Generators gereinigt werden.

Schritt 1. Zum Reinigen des Luftfilters muss der Generator aus der Maschine gehoben werden. Der Generator wird von der Maschine getrennt, indem die vier Schrauben gelöst werden, mit denen die Grundplatte des Generators an der Maschine befestigt ist.

Schritt 2: Kippen Sie die Vorderseite des Generators leicht nach oben und heben Sie dann den Generator und die Generatorgrundplatte schräg aus der Maschine heraus. Benutzen Sie beim Anheben den Tragegriff des Generators.

Schritt 3. Befolgen Sie bei der Reinigung des Luftfilters die Generatorbedienungsanleitung.

Schritt 4. Heben Sie den Generator und die Generatorgrundplatte zurück in das rechte Seitenfach der Maschine. Lassen Sie das hintere Ende nach unten neigen. Das macht die Montage des Generators leichter.

9.8.4 Wartung der Generatorzündkerze

Die Überprüfung und der Austausch der Zündkerze sollen gemäß der Generatorbedienungsanleitung regelmäßig durchgeführt werden.

Die Zündkerze kann überprüft/ausgetauscht werden, ohne dass der Generator aus der Maschine gehoben werden muss. Befolgen Sie die Generatorbedienungsanleitung für das Verfahren zum Überprüfen/Ersetzen der Zündkerze.

9.8.5 Sonstige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten von Generatoren

Informationen zu anderen Wartungs- und Wartungsarbeiten, wie z. B. Überprüfen/Einstellen des Ventilspiels, Reinigen der Brennkammer, Reinigen des Kraftstofftanks und Filters sowie Überprüfen des Kraftstoffschlauchs, finden Sie in der Hersteller- und Generatorbedienungsanleitung.

9.9 Pumpe

Die generelle Wartung der Pumpe wird durch das Durchführen des internen Spülvorgangs, wie in Unterkapitel 9.3 beschrieben, nach jedem Ende eines Sprühvorgangs aufrechterhalten.

Wenden Sie sich für weitere Unterstützung an Ihren Kilter-Kundenkontakt, sollte ein Leck auftreten oder Ersatzteile bestellt werden müssen.

9.10 Tanksieb

Das Tanksieb muss regelmäßig aus der Tanköffnung entfernt, entleert und mit klarem Wasser ausgespült werden. Das muss bei Bedarf durchgeführt werden. Das Sieb muss frei von sichtbaren Partikeln sein, wenn es wieder in die Tanköffnung eingesetzt wird.

9.11 Winterlager

Es werden Routinen entwickelt

10 Zusätzliche Ausrüstung

10.1 Externer Kraftstofftank

Der externe Kraftstofftank wird an die Kraftstoffeinfüllstelle am Generator angeschlossen. Dieser besteht aus:

1. Montagehalterung
2. Kraftstofftank 5L
3. Abdeckung für Außentank
4. Befestigungsriemen
5. Luftventil
6. Benzinschlauch
7. Tankdeckel für den Generator

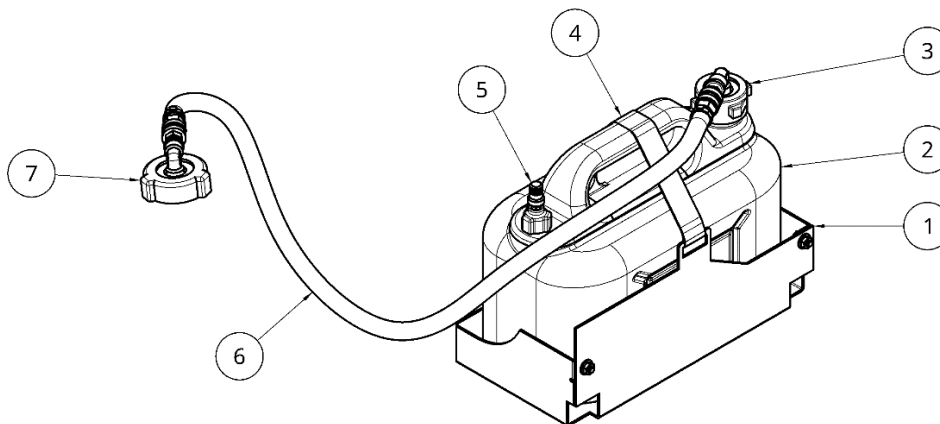


Abbildung 25 – Komponenten für externen Kraftstofftank



Wichtig: Damit der externe Tank richtig funktioniert, muss sich Benzin im Generator befinden.



Wichtig: Achten Sie darauf, dass der Kraftstoffschlauch nicht eingeklemmt wird, wenn die Tür mit dem Kraftstofftank geöffnet oder geschlossen wird.



Gefahr: Das Luftventil muss immer einen Luftpuffer haben, sonst kann Benzin aus dem Tank austreten. Füllen Sie den Tank niemals über die 5-Liter-Marke hinaus (siehe Abbildung unten). Der Kraftstofftank muss immer senkrecht stehen.



Warnung: Das Generatorluftventil befindet sich in der Originalabdeckung. Um einen Druckaufbau im Tank des Generators zu vermeiden, darf dieser niemals für längere Zeit mit aufgeschraubtem alternativen Deckel stehen bleiben, ohne an den externen Kraftstofftank angeschlossen zu sein.



ACHTUNG: Der Pfeil auf dem Generator (siehe Abbildung unten) zeigt die empfohlene Ausrichtung des Generatordeckels und des Schlauchs. Wenn der Schlauch nicht korrekt ausgerichtet ist, kann er mit der Generatorabdeckung in Kontakt kommen und durch Vibrationen beschädigt werden. Lösen Sie zur Ausrichtung die Generatorabdeckung, drehen Sie den Schlauchanschluss und ziehen Sie die Abdeckung wieder fest.

Beim Entleeren des Generatorbenzintanks entsteht ein Unterdruck, der Benzin aus dem externen Tank in den Tank des Generators saugt. Der Tank leert sich und wird allmählich über das Luftventil mit Luft befüllt. Das Luftventil sorgt auch dafür, durch Temperaturschwankungen entstehenden Druck abzubauen.



Abbildung 26 – Warnschilder für externen Kraftstofftank

Beim Tanken kann der externe Benzintank durch einen vollen ersetzt werden, solange Benzin im Generator vorhanden ist. Lösen Sie den Riemen, der den externen Tank hält, und nehmen Sie den Kraftstoffschlauch ab. Setzen Sie den Tank wieder ein, sichern Sie ihn mit dem Gurt und schließen Sie den Benzinschlauch wieder an.

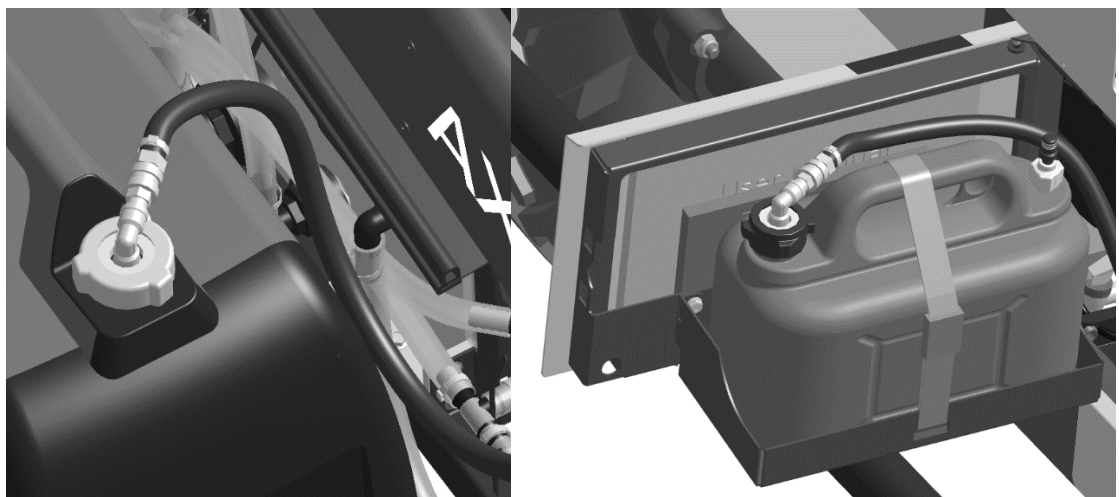


Abbildung 27 – Externer Kraftstofftank an der AX-1

11 Fehlerbehebung

11.1 Fehlermeldungen und Lösungen

- **Stoßdämpfer-Fehlermeldung**
Stellen Sie sicher, dass der Maschine nichts im Weg steht.
- **Not-Aus-Schalter aktiviert**
Um die Maschine nach einem Notstopp wieder zu starten, muss der Not-Aus-Schalter zum Zurücksetzen zunächst eine viertel Umdrehung gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden.
- **Auslegersensor**
Der Ausleger ist wahrscheinlich zu niedrig. Heben Sie den Ausleger manuell über die App auf dem Tablet an. Der Ausleger kann dann wieder autonom arbeiten.
- **Zu großer Winkel zum nächsten Punkt beim autonomen Fahren, der nächste Punkt kann nicht gefunden werden**
Fahren Sie die Maschine manuell an einen Punkt, an dem sie fortfahren kann



- **Zu wenig Spannung**

Auch wenn der Generator eingeschaltet ist, kann der Roboter mit zu wenig Spannung versorgt werden. Das bedeutet, dass die Maschine überlastet wurde. Lassen Sie die Maschine einige Minuten lang mit eingeschaltetem Generator stillstehen. Versuchen Sie dann, die Maschine langsam fahren zu lassen.

- **GPS fehlt RTK**

Damit die Maschine autonom fahren kann, muss das GPS Zugriff auf eine sogenannte *Real Time Kinematic*-Positionierung (RTK) haben. Lassen Sie die Maschine stehen, bis das GPS wieder ein RTK-Signal empfängt. Sobald das Signal wieder da ist, nimmt die Maschine die Arbeit wieder auf selbständig. Die Maschine kann möglicherweise manuell über die Kilter Remote-Anwendung gesteuert werden, bis das RTK-Signal wiederhergestellt ist.

11.2 Verstopfungen im Flüssigkeitssystem entfernen

Es gibt mehrere Situationen, in denen das Flüssigkeitssystem verstopfen kann. Beispielsweise können Hindernisse wie Fremdkörper oder verfestigte Spritzmittel die Zirkulation blockieren oder Schlauchverbindungen sind möglicherweise nicht richtig angeschlossen. Nachfolgend finden Sie ein allgemeines Verfahren zur Fehlerbehebung und Entfernung von Verstopfungen im Flüssigkeitssystem.

Schritt 1: Überprüfen Sie, ob alle Sprüheinheiten gemäß der Beschreibung im Unterkapitel 4.4 Sprüheinheit korrekt angeschlossen sind.

Schritt 2: Überprüfen Sie, ob sich alle Ventile gemäß der Beschreibung im Unterkapitel 4.2.6 *Ventilpositionen* in der richtigen Position befinden.

Schritt 3: Prüfen Sie, ob der Spritzdruck in der Kilter Remote-Anwendung und das Spritzdruckmanometer (siehe *Abbildung 12 – Andere Komponenten im Flüssigkeitssystem*) den richtigen Druck anzeigen. Diese Zahlen können einen Hinweis darauf geben, wo sich die Verstopfung befinden könnte.

Schritt 4: Reinigen Sie den Saugfilter des Flüssigkeitssystems gemäß der Beschreibung im Unterkapitel 9.5 *Saugfilter*.

Schritt 5: Reinigen Sie die Filter der Sprüheinheiten gemäß 9.4.1 *Filter für Sprüheinheit*.

Schritt 6: Führen Sie in der Kilter Remote-Anwendung einen Düsenreinigungsvorgang durch.

Schritt 7: Sollte es dennoch Verstopfungen im Sprühsystem geben, können Sie sich für weitere Informationen an Ihren Ansprechpartner bei Kilter wenden.

11.3 Das Spritzmittel zirkuliert nicht

Das kann einen oder mehrere der folgenden Gründe haben:

- Es befindet sich kein Spritzmittel im Tank. Füllen Sie den Tank mit mehr Spritzmittel.
- Die Pumpe saugt nicht. Vergewissern Sie sich in der Kilter Remote-Anwendung, ob die Pumpe eingeschaltet ist.
- Reinigen Sie den Saugfilter des Flüssigkeitssystems gemäß der Beschreibung im Unterkapitel 9.5 *Saugfilter*.
- Überprüfen Sie, ob alle Sprüheinheiten gemäß der Beschreibung im Unterkapitel 4.4 Sprüheinheit korrekt angeschlossen sind.
- Reinigen Sie die Filter der Sprüheinheiten gemäß 9.4.1 *Filter für Sprüheinheit*.
- Überprüfen Sie, ob sich alle Ventile gemäß der Beschreibung im Unterkapitel 4.2.6 *Ventilpositionen* in der richtigen Position befinden.

- Prüfen Sie, ob der Spritzdruck in der Kilter Remote-Anwendung und das Spritzdruckmanometer (siehe *Abbildung 12 – Andere Komponenten im Flüssigkeitssystem*) den richtigen Druck anzeigen. Diese Zahlen können einen Hinweis darauf geben, wo sich die Verstopfung befinden könnte.
- Sollte das Spritzmittel immer noch nicht zirkulieren, können Sie sich für weitere Informationen an Ihren Ansprechpartner bei Kilter wenden.

11.4 Der Druck ist nicht hoch genug

Das kann einen oder mehrere der folgenden Gründe haben:

- Möglicherweise liegt ein Leck im Sprühsystem vor. Stoppen Sie die Pumpe sofort, wenn es ein Leck gibt.
- Es befindet sich kein Spritzmittel im Tank. Füllen Sie den Tank mit mehr Spritzmittel.
- Die Pumpe saugt nicht. Vergewissern Sie sich in der Kilter Remote-Anwendung, ob die Pumpe eingeschaltet ist.
- Reinigen Sie den Saugfilter des Flüssigkeitssystems gemäß der Beschreibung im Unterkapitel 9.5 *Saugfilter*.
- Überprüfen Sie, ob alle Sprüheinheiten gemäß der Beschreibung im Unterkapitel 4.4 Sprüheinheit korrekt angeschlossen sind.
- Überprüfen Sie, ob sich alle Ventile gemäß der Beschreibung im Unterkapitel 4.2.6 *Ventilpositionen* in der richtigen Position befinden.
- Sollte der Druck immer noch zu niedrig sein, können Sie sich für weitere Informationen an Ihren Ansprechpartner bei Kilter wenden.

11.5 Weitere Fehlerbehebungen vor Ort

- Das Tablet/Mobiltelefon hat keinen Kontakt mit dem Roboter.
 - Überprüfen Sie, ob auf dem Tablet/Mobiltelefon *WLAN* aktiviert ist.
 - Überprüfen Sie, ob die AX-1 eingeschaltet ist und mit Strom versorgt wird.
 - In manchen Fällen kann es nach dem Einschalten der Maschine bis zu 2 Minuten dauern, bis der Kontakt zur Maschine hergestellt wird.
 - Überprüfen Sie, ob Sie den richtigen Benutzernamen und das richtige Passwort für die Anmeldung bei der Kilter Remote-Anwendung nutzen.
- Der Generator stoppt oder startet nicht.
 - Überprüfen Sie den Kraftstoffstand. Siehe die Generatorbedienungsanleitung .
 - Nach dem Start muss das Chokeventil ausgeschaltet werden
- Die Düsen sprühen zu viel.
 - Überprüfen Sie, ob der Sprühdruk korrekt ist
 - Überprüfen Sie, ob alle Sprühmodule mit Schläuchen und Kabeln am richtigen Anschlusspunkt angeschlossen sind.
 - Überprüfen Sie in der Kilter Remote-Anwendung, ob alle Sprühmodule den richtigen Status haben (grün, nicht rot, Nummerierung aller Sprühmodule).



12 Technische Daten (möglichst tabellarisch dargestellt)

12.1 Allgemeine Maschinendaten

Maschinendaten

Länge	2,2 m
Breite	1,78 m–2,15 m
Höhe	1,5 m
Sprühbreite	1,3 m
Eigengewicht	265 kg
Gesamtgewicht bei voller Beladung	365 kg
Maximale Fahrgeschwindigkeit	0,6 m/s

Tanks

Sprühtank	52 l
Spül- und Verdünnungstank	17 l
Frischwassertank	15 l

Andere Daten

Mein Ladevorgang	10 A
Motorleistung des Radmotors	

Düsen

Maximale Anzahl Sprüheinheiten	5 (6) Einheiten
Anzahl der Düsen pro Sprüheinheit	42 Düsen
Düsenöffnung	1,0 mm

Generator

Modell	EU22i
Dauerhafte Leistung	1800 W
Maximale Leistung	2200 W
Tankgröße	3,6 l
Betriebszeit bei maximaler Dauerbelastung	3,2 Stunden
Kraftstoff	Benzin

12.1.1 Betriebsparameter

Betriebsdruckdüsen	0,95 bar
--------------------	----------

Maximaler Druck im System	4 bar
Maximale Spritzgeschwindigkeit im autonomen Betrieb	0,5 m/s
Arbeitshöhe des Auslegers	150–600 mm
Verbrauch bei 100 % Unkrautdichte	27,8 l/1000m ²
Tankkapazität, 1000m² pro Tank bei 100 % Unkrautdichte	1,87 1000m ²
Zugelassene Pflanzenkulturen	Siehe Website

12.1.2 Geräuschpegel

Die Maschine erzeugt im Betrieb einen Geräuschpegel von $L_{WA} = 80,5 \text{ dB(A)}$.

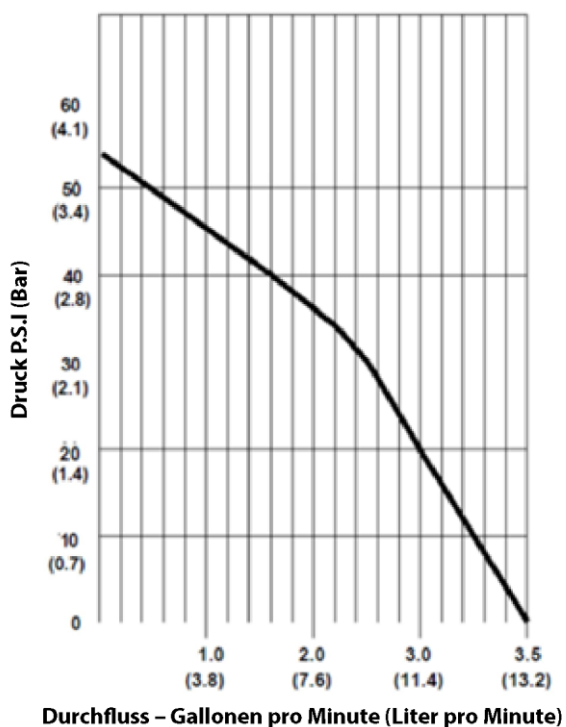
12.2 Spezifische Komponentendaten

12.2.1 Pumpe

Typ Shurflo 2066-773-515 24V.

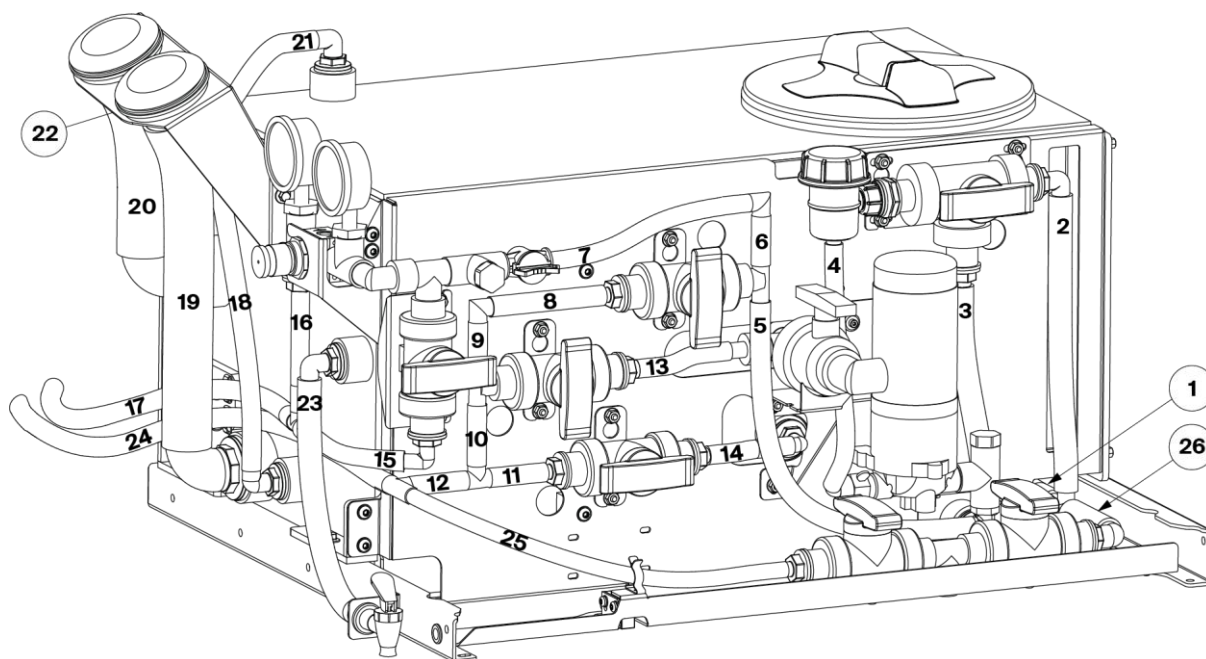
Tabelle 1 Pumpenparameter

Druck [Bar]	Menge [L]	Stromstärke [A]	Spannung [V]
Offen	13,2	2,8	24
0,7	12,9	4,0	24
1,4	12,1	4,8	24
2,1	8,7	5,5	24
2,8	6,0	5,8	24
3,44	2,3	6,5	24



12.2.2 Schläuche

Die folgende Abbildung zeigt eine Übersicht der in der Tankeinheit genutzten Schläuche. Die Schläuche haben einen maximalen Betriebsdruck von 4 bar bei 21 Grad Celsius.



Anzahl Schläuche	Schläuche auf der Saugseite	Unter Druck stehende Schläuche	Schläuche ohne Druck	Maximal zulässiger Druck bei 21 °C
1–4	X			4 bar
5–7		X		4 bar
8–17		X		4 bar
18–22			X	4 bar
24–25		X		4 bar
26		X		4 bar

12.2.3 Filter und Tanksieb

	Platzierung	Maschenweite	Modell	Hersteller
Tanksieb	Füllen des Sprühtanks		300315	ARAG
Saugfilter	Einlass zur Pumpe	200 Mesh	309954	ARAG
Netzfilter	Einlass für Sprüheinheiten	250 Mesh	LP-6B-PNC-E250 Caged	Pneumatische Versorgung
Luftfilter aus der Steuerzentrale heraus	Rückseite von Butheo		G4/EU4 8 mm	Sandler AG
Luftfilter in die Steuerzentrale hinein	Unter Buteo		SDLW04RR	Xiaomi



13 Lagerung und Handhabung

13.1 Parken

- Die Maschine soll auf einer ebenen Fläche abgestellt werden, da die Maschine bei Neigung wegrollen kann. Im ausgeschalteten Zustand nutzt die Maschine keine aktiven Bremsen.
- Wenn es nicht möglich ist, die Maschine auf einer ebenen Fläche abzustellen, müssen die Räder und/oder die Maschine gegen Wegrollen gesichert werden.
 - Der Roboter sollte niemals auf einer geneigten Fläche stehen, die über der empfohlenen Betriebsneigung von 7° liegt.
 - Wenn die Maschine auf einer Fläche mit Neigung abgestellt werden muss, empfiehlt es sich als zusätzliche Schutzmaßnahme, dass die rechte oder linke Seite des Roboters in Richtung der Neigung zeigt, da die Maschine nun besser gegen Wegrollen gesichert ist, als wenn die Rückseite/Vorderseite des Roboters in Richtung der Neigung geparkt steht.
 - Wenn die Maschine an einer Neigung abgestellt werden muss, ist darauf zu achten, dass keine Gefahr für Leben und Gesundheit entstehen kann, wenn die Maschine unerwartet (unter Beachtung der oben genannten Sicherheitsmaßnahmen) ins Rollen kommt.
- Die Maschine muss so abgestellt werden, dass Kinder und andere unbefugte Personen leicht mit der Maschine und somit mit Pestizidrückständen in Kontakt kommen können.

13.2 Transport

Transport über lange Strecken und Transport zwischen Ländern.

13.2.1 Abschleppen

Die Maschine darf nicht abgeschleppt werden, da dadurch Bauteile der Maschine beschädigt werden können.

Die Räder des Roboters sollen nur dann rollen, wenn es die eigenen Motoren des Roboters sind, die den Antrieb erzeugen.

Wenn der Roboter abgeschleppt/gerollt wird usw., fungieren die Motoren als Generatoren und erzeugen Strom mit einer Spannung, die das Steuerzentrum beschädigen kann.

Bei allen Arten des Transports, mit Ausnahme des Eigentransports, dürfen die Räder keinen Bodenkontakt haben.

13.2.2 Anheben der Maschine



Gefahr: Personen und Tiere dürfen sich niemals unter dem Roboter aufhalten, wenn sich dieser in angehobener Position befindet. Das Fahren unter den Roboter hindurch kann zu Verletzungen und im schlimmsten Fall zum Tod führen.

- In Fällen, in denen die Maschine oder Teile der Maschine nur knapp über den Boden angehoben werden sollen, kann z. B. ein Wagenheber verwendet werden. Der Kontaktpunkt zur Maschine muss dann auf der Unterseite des Motorraums liegen (Bild einfügen ...).
- Der Roboter kann zudem mit Hebegurten angehoben werden. Dann müssen die Gurte an den vier markierten Punkten am Rahmen befestigt werden (Bild einfügen ...).

13.3 Lagerung

„Lagerung“ meint hier Langzeitparken. Siehe Unterkapitel *13.1 Parken* für Parkempfehlungen.

13.3.1 Winterlager

Für die Lagerung über den Winter werden alle Schläuche und Komponenten im Sprühsystem von Flüssigkeit befreit. Die Maschine muss innen gelagert werden, ohne dass sie direktem Wetter und Sonnenlicht ausgesetzt ist.



Konformitätserklärung

Maschinenbeschreibung

Produkt: Autonomer Präzisionsspritzroboter
Funktion: Präzisionsspritzen von Unkraut unter Einsatz von Pestiziden
Modell: AX-1

Kilter AS, vertreten durch Geschäftsführer Anders Brevik, erklärt hiermit, dass die in diesem Dokument beschriebene Maschine die entsprechenden Anforderungen der folgenden Richtlinien und Normen erfüllt:

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates

2006/42/EG Maschinenrichtlinie
2014/30/EU Niederspannungsrichtlinie

Harmonisierte Normen:

EN ISO 12100:2012
ISO 4254-1:2013
ISO 4254-6:2009
ISO 16119-1:2013
ISO 16119-2:2013

Die Geräuschmessung wird von der folgenden benannten Stelle durchgeführt:

RISE SMP Svensk Maskinprovning AB, Division of Testing, Box 4053, SE-904 03 UMEÅ, Schweden

Bevollmächtigter für die Erstellung der technischen Dokumentation

Anders Brevik – Geschäftsführer
Bergahagan 3
1405 Langhus
Norwegen

Anders Brevik CEO

Langhus 19.04.2023

Anmerkungen: