Bedienerhandbuch

Trimble® Earthworks Motorgrader

Nur für Trimble-Civil-Händler

Version 2.24.x
Ausgabe A
März 2026

Inhalt

1 Steuerelemente und Führung 8

1.1 Anzeigen von Lizenzen 9

1.1.1 Lizenztypen 9

1.1.2 Statussymbole 10

1.1.3 Informationen zu Lizenzen 11

1.2 Leuchtbalken auf dem Bildschirm 11

1.2.1 Der Bildschirm „Leuchtbalken“ 11

1.2.2 Erläuterung der Anzeigen der Leuchtbalken 12

1.2.3 Hilfreiche Textelemente 13

1.2.4 System-Signaltongeber 13

1.2.5 Problembehebung 14

1.3 Externe Leuchtbalken 14

1.3.1 Der Bildschirm „Leuchtbalken“ 14

1.3.2 Verhalten der externen Leuchtbalken 14

1.3.3 Hilfreiche Textelemente 15

1.3.4 System-Signaltongeber 16

1.3.5 Problembehebung 16

1.4 Übertragen von Dateien 16

1.4.1 Dateikategorien 17

1.4.2 Dateistruktur auf externen Speichergeräten 17

1.4.3 Synchronisieren von Dateien mit Connected Community 18

1.4.4 Übertragen von Dateien über ein externes Speichergerät 19

1.4.5 Importieren von Dateien auf die Maschine 20

1.4.6 Exportieren von Dateien von der Maschine 21

1.4.7 Verwenden des benutzerdefinierten Dateiimports 22

1.4.8 Problembehebung 22

1.4.9 Bedienen eines Systems unter Android 11 23

1.5 Aktualisieren der Länge der Schneidkante 24

1.5.1 Aktualisieren der Länge der Schneidkante 24

1.5.2 Aktualisieren von Maßen an gekrümmten Schneidkanten 24

1.6 Wechseln des Bolzenlochs von Masten 26

1.7 Netzwerk 28

1.8 Textrasteransicht 30

1.8.1 Anzeigen von Textrasteransichten 30

1.8.2 Konfigurieren eines Textrasters anhand des Menüs „System-Setup“ 30

1.8.3 Konfigurieren eines Textrasters auf dem Arbeitsbildschirm 31

1.8.4 Einschränkungen beim Textrasterlayout 31

2 Verwenden von Quellen für 2D-Positionen 32

2.1 Verwenden von Lasern 32

2.1.1 Auswählen der Sensorkombination 33

2.1.2 Höheneinstellung des Laserempfängers 34

2.1.3 Einstellen eines Höhenversatzes 37

2.1.4 Abgleich verknüpfte Höhen – nur elektrische Masten 37

2.1.5 Problembehebung 38
2.2 Verwenden von Ultraschallsensoren auf 2D-Systemen 38
2.2.1 Auswählen der 2D-Sensorkombination 38
2.2.2 Einstellen des Soll-Quergefälles 39
2.2.3 Höheneinstellung Ultraschallsensor 40
2.2.4 Einstellen eines Versatzes für einen Ultraschallsensor 44
2.2.5 Hilfreiche Textelemente 45
2.2.6 Problembehebung 45

3 Verwenden der Führung „Tiefe und Neigung“ 46
3.1 Verwenden des Modus „Tiefe und Neigung“ 47
3.1.1 Der Arbeitsbildschirm 47
3.1.2 Anzeigen von Geometrieelementen und Führung auf diese 48
3.1.3 Einblendungen 49
3.1.4 Die Führungsansicht 49
3.1.5 Textelemente 49
3.1.6 Systemeinstellungen 50
3.1.7 Das Symbol „Zurück“ 51
3.2 Kurs einstellen 52
3.2.1 Methode „Ein Punkt“ 52
3.2.2 Methode „Zwei Punkte“ 53
3.2.3 Problembehebung 53
3.3 Eingestellte Höhe 54
3.3.1 Höheneinstellung in Bezug zu einer relativen Höhe 54
3.3.2 Höheneinstellung in Bezug zu einer Referenzhöhe (bekannte Höhe) 55
3.3.3 Zuordnen von Profilstücken zum Festpunkt 57
3.3.4 Hilfreiche Textelemente 57
3.4 Gefälle- und Profilstückspeicher 58
3.4.1 Längsgefällespeicher 58
3.4.2 Quergefällespeicher 59
3.4.3 Profilstückspeicher 60

4 Verwenden von „Querneigungsführung“ 66
4.1 Verwenden von „Querneigungsführung“ 66
4.1.1 Bewährte Vorgehensweisen 66
4.1.2 Auswählen der Führung „Quergefälle“ 66
4.1.3 Soll-Quergefälle 68
4.1.4 Autos 69
4.1.5 Die Führungsansicht 69
4.1.6 Textelemente 70
4.1.7 Systemeinstellungen 70
4.1.8 Die Shortcutleiste 71
4.1.9 Das Symbol „Zurück“ 71
4.1.10 Einstellungen für Aufgabe 72

5 Verwenden der Führung „Vor Ort“ 73
5.1 Vor-Ort-Oberflächen 74
5.1.1 Erstellen eines neuen Vor-Ort-Projekts 74
5.1.2 Erstellen einer Vor-Ort-Oberfläche 74
5.1.3 Waagerechte Fläche 75
5.1.4 Oberfläche mit Gefälle 75
5.1.5 Oberfläche „Kurvenband und Profilstück“ 76
5.1.6 LandXML-Format 89
6 Verwenden der „Führung auf Entwurf“ 91
6.1 Verwenden des Modus „Entwurf“ 92
6.1.1 Auswählen des Modus „Entwurf“ 93
6.1.2 Auswählen einer Oberfläche 93
6.1.3 Symbole zu Projekten und Entwürfen 94
6.1.4 Einblendungen 97
6.1.5 Die Führungsansicht 97
6.1.6 Textelemente 97
6.1.7 Systemeinstellungen 98
6.1.8 Das Symbol „Zurück“ 99
6.1.9 Weiterführende Informationen 99
6.2 Verwenden von Höhenversätzen 100
6.2.1 Aufrufen des Bildschirms „Höhenversatz“ 100
6.2.2 Der Bildschirm „Höhenversatz“ 101
6.2.3 Anwenden eines Höhenversatzes 101
6.2.4 Erstellen, Bearbeiten oder Löschen von Speichern 102
6.3 Horizontale Führung 102
6.3.1 Aufrufen des Bildschirms „Horizontale Führung“ 103
6.3.2 Der Bildschirm „Horizontale Führung“ 103
6.3.3 Informationen zur horizontalen Position 105
6.3.4 Erstellen, Bearbeiten oder Löschen von Speichern 105
6.4 Vertikale Führung 106
6.4.1 Aufrufen des Bildschirms „Schild-Manager“ / „Schar-Manager“ 106
6.4.2 Der Bildschirm „Schild-Manager“ bzw. „Schar-Manager“ 106
6.4.3 Schutz gegen Mehrabtrag 109
6.4.4 „Länge Schneidkante“ bearbeiten 109
6.4.5 Problembehebung 109
6.4.6 Ändern der Bolzenloch-Auswahl 109
6.5 Arbeiten mit Punkten 110
6.5.1 Anzeigen von Punkten 110
6.5.2 Filtern von Punkten 110
6.5.3 Löschen eines Punkts 110
6.5.4 Aufzeichnen eines Punkts 111
6.5.5 So zeichnen Sie einen Punkt auf 113
6.5.6 Dateien „Punkte“ 113
6.5.7 Zu Punkt navigieren 113
6.5.8 Problembehebung 114

6.6 Arbeitsauftrag 114
6.6.1 Erstellen eines Objekts „Arbeitsauftrag“ 114
6.6.2 Löschen eines Objekts „Arbeitsauftrag“ 115
6.6.3 Verschieben eines Punkts in einen anderen Speicher „Arbeitsauftrag“ 115
6.7 Führung „3D-Linie“ 115
6.7.1 Oberflächen aus 3D-Linien 116
6.7.2 Arten der Linienführung 116
6.7.3 Linienverlängerungen 116
6.7.4 Laden einer Datei „3D-Linie“ 117
6.7.5 Variante 1: Auswählen einer 3D-Linie anhand der Shortcuttaste „3D-Linie“ 117
6.7.6 Variante 2: Auswählen einer 3D-Linie anhand des Kontextmenüs 118
6.7.7 Führung „Waagerechte“ 118
6.7.8 Führung auf Gefälle 119
6.7.9 Führung „Zwei Gefälle“ 120
6.7.10 Leuchtbalkenführung auf eine 3D-Linie 122
6.7.11 Vorschau der Führungsfläche 122
6.7.12 Hilfreiche Textelemente 122
6.8 Ebenenführung 122
6.8.1 Halten eines Schilds / einer Schar auf einer Oberfläche oder Ebene 123
6.8.2 Erweitern einer Ebene zur Seite 123
6.8.3 Die Shortcuttaste 124
6.8.4 Der Bildschirm „Ebenenführung“ 125
6.8.5 Grenzwerte für „Ebenenführung“ 126
6.8.6 Problembehebung 126
6.9 Verwenden Ultraschallsens. auf 3D-Syst. 126
6.9.1 Auswählen der Führungskombination 127
6.9.2 Höheneinstellung Ultraschallsensor 128
6.9.3 Einstellen von Versätzen 133
6.9.4 Hilfreiche Textelemente 134
6.9.5 Problembehebung 134
6.10 Verwenden einer GNSS 135
6.10.1 Problembehebung 135

7 Verwenden der Führung „Einzel-3D“ 138
7.1 Verwenden einer UTS für die Führung 139
7.1.1 Der Bildschirm „UTS-Einstellungen“ 139
7.1.2 Der Bildschirm „UTS-Management“ 139
7.1.3 Problembehebung bei „UTS-Führung“ 147
7.2 Bewährte Vorgehensweisen bei Führung „Einzel-3D“ 149
7.2.1 UTS 149
7.2.2 Grundsätzlich vor Erdarbeiten auszuführende Schritte 150

8 Verwenden von „Autos“ 151
8.1 Optimieren von "Autos" 152
8.1.1 Optimieren des Betriebsverhaltens von „Autos“ 152
8.1.2 Voreinstellungen 154
8.2 Bewährtes Vorgehen mit „Autos“ 156

8.2.1 Vorbereiten der Maschine 157
8.2.2 Bewährte Vorgehensweisen auf der Maschine 157
8.2.3 Bewährte Vorgehensweisen bei UTS-geführten Maschinen 160
8.2.4 Bewährte Vorgehensweisen bei GNSS-geführten Maschinen ohne Masten 161

9 Projekt- und Entwurfsdateien 162

9.1 Projekt- und Entwurfsdateien 163
9.1.1 Formate von Entwurfsdateien 163
9.1.2 Entwurfsdateien „LandXML“ 163
9.1.3 Empfangen von Projekten/Entwürfen von WorksManager 165
9.1.4 Überprüfen des Entwurfs 169
9.1.5 Beheben von Problemen mit Entwürfen 170
9.1.6 Konvention zu Dateinamen 177
9.1.7 Exportieren eines LandXML-Entwurfs aus Trimble Business Center 177
9.1.8 Koordinatensysteme 178

10 Kartierung 181

10.1 Kartierung 182
10.1.1 Verwenden der Kartierung 182
10.1.2 Beginnen der Kartierung mit einer leeren Karte 183
10.1.3 Beginnen der Kartierung mit einer bereits kartierten Oberfläche 183
10.1.4 Herunterladen von Daten zu Bodenoberflächen von einer Onlinequelle 184
10.1.5 Löschen von Kartierungsdaten 184
10.1.6 Überprüfen einer Karte 185
10.1.7 Der Arbeitsbildschirm 185
10.1.8 Weiterführende Informationen 187
10.1.9 Problembehebung 187

11 Sperrbereiche 188

11.1 Sperrbereiche 189
11.1.1 Symbole für Sperrbereiche 189
11.1.2 Der Arbeitsbildschirm 190
11.1.3 Umgrenzung Maschine 191
11.1.4 Einschränkungen bei Sperrbereichen 191
11.1.5 Problembehebung 191

A Fernschalter-Konfiguration auf anderen Modellen von Maschinen 192

A.1 Fernschalter-Konfiguration auf Maschinen mit Trimble Ventilmodul 193
A.2 Hebelschalter auf Maschinen „Komatsu EH 7“ 194
A.2.1 Hebel links 195
A.2.2 Hebel rechts 195
A.3 Joystick-Schalter auf Maschinen „HBM“ 195
A.3.1 Linker Joystick 196
A.3.2 Rechter Joystick 196
A.3.3 Seitensteuerung-Autos an der MOBA-Konsole 197

B Einrichten von „Autos“ auf anderen Modellen von Maschinen 198
B.1 Einrichten von „Autos“ auf Maschinen mit Trimble Ventilmodul 199
B.1.1 Autos „Heben links/rechts“ 199
B.1.2 Seitensteuerung-Autos 200
B.1.3 Statusanzeigen für „Autos“ 201
B.1.4 Aktivieren und Einschalten von Autos „Heben links“ bzw. „Heben rechts“ 203
B.1.5 Aktivieren und Einschalten von „Seitensteuerung-Autos“ 204
B.2 Einrichten von „Autos“ auf Maschinen „Komatsu EH 7“ 207
B.2.1 Autos „Heben links/rechts“ 207
B.2.2 Seitensteuerung-Autos 208
B.2.3 Statusanzeigen für „Autos“ 209
B.2.4 Einschalten von Autos „Heben links“ bzw. „Heben rechts“ 210
B.2.5 Einschalten von „Seitensteuerung-Autos“ 212
B.3 Einrichten von „Autos“ auf Maschinen „HBM“ 213
B.3.1 Autos „Heben links/rechts“ 213
B.3.2 Seitensteuerung-Autos 215
B.3.3 Statusanzeigen für „Autos“ 215
B.3.4 Einschalten von Autos „Heben links“ bzw. „Heben rechts“ 216
B.3.5 Einschalten von „Seitensteuerung-Autos“ 218

C Gesetze und Bestimmungen 220
C.1 ENDNUTZER-LIZENZVERTRAG 221
C.2 Hinweise zum Urheberrecht 228
C.3 Konformitätshinweise 228
C.3.1 — US-amerikanische FCC-Bestimmungen 228
C.3.2 Kanada – Erlaubnisfreie Anlagen entsprechend RSS 229
C.3.3 — CE-Konformität in der Europäischen Union 230
C.3.4 — Informationen zum Recycling in der Europäischen Union 231
C.3.5 — Australien und Neuseeland – Erklärung zu EN 55032 231
C.3.6 — Japan – Betriebserlaubnis für Funkanlagen 231
C.3.7 — RoHS-Erklärung 231
C.3.8 Taiwan 232
C.4 Sicherheitshinweise 232
C.4.1 Sicherheitshinweise zu Lasern 233
C.4.2 Sicherheitshinweise zu Magneten 233
C.4.3 Verhindern von Quetsch- und Schnittverletzungen 234
C.4.4 In Betrieb 234
C.4.5 Exposition zu Hochfrequenz-(HF)-Signalen 236
C.4.6 Informationen der Telecommunications & Internet Association (TIA) 237
C.4.7 Warnhinweise 238

Hinweise 242

1

Steuerelemente und Führung

Inhalt dieses Kapitels:

- Anzeigen von Lizenzen
- Leuchtbalken auf dem Bildschirm
- Externe Leuchtbalken
- Übertragen von Dateien
- Aktualisieren der Länge der Schneidkante
- Wechseln des Bolzenlochs von Masten
- Netzwerk
- Textrasteransicht

Das Führungssystem muss sachgerecht eingerichtet und bedient werden. Zudem müssen die vom System ausgegebenen Führungsinformationen sachgerecht interpretiert werden. In diesem Kapitel werden die allgemeinen Grundlagen zur Nutzung dieser Komponenten erläutert.

1.1 Anzeigen von Lizenzen

So rufen Sie den Bildschirm „Lizenzen“ auf:

- Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Lizenzen“.
- Wählen Sie im Menü „Systemeinstellungen“ die Option „Lizenzen“ aus.

Ihr Techniker kann Lizenzen manuell auf das System installieren oder über die Cloud synchronisieren.

Sie können überprüfen, ob Ihre Lizenzen auf dem aktuellen Stand sind, indem Sie auf „Aktualisieren“ tippen.

Wenn die installierte Lizenz aus der Cloud übernommen wurde, wird ein Cloud-Symbol angezeigt.

1.1.1 Lizenztypen

Anhand von Lizenzen wird festgelegt, welcher Funktionsumfang des Systems zur Verfügung steht. Es gibt die folgenden Typen von Lizenzen:

Lizenztyp	Beschreibung
Grundlizenz	Ermöglicht die Nutzung des Systems und grundlegender Funktionen der Maschinenführung
Software-Wartungslizenz	Ist mit der Grundlizenz gebündelt und ermöglicht den Nutzern während der Gültigkeitsdauer das Installieren von Upgrades
Modul-Lizenz	Optionale Lizenzen, die der Grundlizenz hinzugefügt werden und zusätzliche Funktionen zur Verfügung stellen. Beispiele: „Vor-Ort-Entwürfe“, „3D-Führung auf Entwurf“.
Erweiterte Modullizenz	Optionale Lizenzen, die der Grundlizenz hinzugefügt werden und erweiterte Funktionen zur Verfügung stellen. Beispiele: „Erdbewegung“, „Optimierung Arbeitsablauf“.
Lizenz „GNSS-Empfänger“	Wird in Kombination mit einigen Modul-Lizenzen bei der Nutzung von GNSS für die Führung benötigt. Der Lizenzname gibt die Art der erhaltenen Korrekturen an. z. B. „Linker GNSS-Empfänger mit Komp.RTK-Genauigkeit“.

Lizenztyp	Beschreibung
Lizenz „GNSS-Konstellationen“	Optionale Lizenz für GNSS Empfänger, die den Empfang der Signale folgender GNSS-Konstellationen aktiviert: • GLONASS (Globalnaja nawigazionnaja sputnikowaja sistema, deutsch: Globales Satellitennavigationssystem), betrieben vom russischen Verteidigungsministerium • Galileo Satelite System, betrieben von der ESA (Europäische Weltraumorganisation) • BeiDou Navigation Satellite System (BDS), betrieben von der Nationalen Raumfahrtbehörde Chinas **HINWEIS –** Serienmäßig können von allen GNSS-Empfängern Signale von GPS (Global Positioning System), betrieben vom Verteidigungsministerium der USA, und von QZSS (Quasi-Zenit-Satelliten-System), betrieben von der Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), empfangen werden.

1.1.2 Statussymbole

Neben jeder Lizenz zeigt das System eines der folgenden Statussymbole an:

Symbol	Typ	Beschreibung
	Gut	Es die korrekte Lizenz für die aktuelle Konfiguration installiert.
	Achtung	• Für die aktuelle Konfiguration ist eine als „vorhanden“ angenommene Lizenz für zusätzliche Funktionen nicht vorhanden oder abgelaufen. • Die installierte Lizenz läuft demnächst ab.
	Warnung	Eine für die aktuelle Konfiguration erforderliche Lizenz ist nicht vorhanden oder abgelaufen.
	Keiner	Für ein angeschlossenes Gerät ist keine Lizenz installiert.

1.1.3 Informationen zu Lizenzen

Tippen Sie auf eine installierte Lizenz, um ausführliche Informationen über die Lizenz anzuzeigen. Es wird ein Informationsfenster mit folgenden Detailangaben angezeigt:

Lizenzattribute	Beschreibung
Funktionalität	Beschreibung der von der Lizenz zur Verfügung stellenden Funktionalität
Status	Gibt an, ob die Lizenz installiert ist oder nicht
Typ	• Unbefristet: eine Lizenz ohne Ablaufdatum. • Abonnement: Lizenz, die nach einer festen Laufzeit abläuft, wenn die Lizenz nicht erneuert wird.
Nutzungsort	• Auf dem System-ECM installiert • Auf dem Display installiert • Auf dem linken/rechten GNSS-Empfänger installiert
Ablaufdatum (bei Abonnement)	Das Datum, an dem die Lizenz abläuft **HINWEIS –** Das Verwalten von Lizenzen kann von einem Techniker über die Webschnittstelle vorgenommen werden.

1.2 Leuchtbalken auf dem Bildschirm

Leuchtbalken zeigen Führungsinformationen an. Sie können gleichzeitig Führungsinformationen, das Schild und die zurzeit bearbeitete Oberfläche sehen.

TIPP – Leuchtbalken können Führung auf Entwürfe und Kurvenbänder anzeigen, nicht jedoch Führung auf einen Punkt.

1.2.1 Der Bildschirm „Leuchtbalken“

Auf dem Bildschirm „Leuchtbalken“ können Sie auswählen, welche Führungsinformationen angezeigt werden sollen. Den Bildschirm „Leuchtbalken“ können Sie über das Menü „Systemeinstellungen“ aufrufen.

Auf dem Bildschirm wird die derzeitige Leuchtbalkenkonfiguration angezeigt.

Zudem finden Sie Optionen für den linken, den mittleren und den rechten Leuchtbalken. Die Leuchtbalken können anhand des Umschalters ein- und ausgeschaltet werden.

1.2.2 Erläuterung der Anzeigen der Leuchtbalken

Leuchtbalken auf dem Bildschirm werden, in Abhängigkeit von der Systemkonfiguration, an der linken, der oberen bzw. der rechten Kante des Displays angezeigt.

In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Elemente der Leuchtbalken rechts / links auf dem Bildschirm erläutert:

Element		Funktion
Live-Positionspfeil		Der Pfeil bewegt sich entlang des Leuchtbalkens und folgt dabei der derzeitigen Position der Schneidkante. An diesem Pfeil ist erkennbar, ob sich die Schneidkante zurzeit in einer Position „Abtrag“, „Auftrag“ oder „Auf Höhe“ befindet.
Abtrag		Der Bereich „Abtrag“ wird rot dargestellt und liegt über dem Toleranzbereich für „Auf Höhe“. Der Bereich „Abtrag“ ist aktiv, wenn die derzeitige Position der Schneidkante über der Entwurfs- oder Solloberfläche liegt.
Toleranz „Auf Höhe“	 oder 	Der Toleranzbereich für „Auf Höhe“ wird immer in einem hellen Grün dargestellt. **HINWEIS –** Um den Toleranzbereich für „Auf Höhe“ zu ändern, rufen Sie „Systemeinstellungen > Toleranz ‚Auf Höhe‘“ auf.
Auftrag		Der Bereich „Auftrag“ wird blau dargestellt und liegt unter dem Toleranzbereich für „Auf Höhe“. Der Bereich „Auftrag“ ist aktiv, wenn die derzeitige Position der Schneidkante unter der Entwurfs- oder Solloberfläche liegt.

Das Verhalten der Leuchtbalken ist vom zurzeit aktivierten Modus abhängig.

Eine Erläuterung zu den Anzeigen der Leuchtbalken in den einzelnen Modi finden Sie in den folgenden Tabellen.

2D-Sensorkombinationen und Modus „Tiefe und Neigung“

Modus „Entwurf“

Linker Leuchtbalken
Führung "Abtrag/Auftrag" auf die linke Ecke: • Rot – Abtrag • Grün – Auf Höhe • Blau – Auftrag

Mittlerer Leuchtbalken
Abstand und Richtung (links oder rechts) von der Ecke bis zu einer ausgewählten Linie: • Grün – Der Fokus der Schneidkante ist auf der Linie. • Gelb – Fokus der Schneidkante ist nicht auf der Linie.

Rechter Leuchtbalken
Führung „Abtrag/Auftrag“ auf die rechte Ecke: • Rot – Abtrag • Grün – Auf Höhe • Blau – Auftrag

1.2.3 Hilfreiche Textelemente

- Abtrag/Auftrag Links
- Abtrag/Auftrag Mitte
- Abtrag/Auftrag Rechts
- Außerhalb

HINWEIS – Wenn es sich bei dem vom Textelement angezeigten Wert um einen Abtrag handelt, zeigt das Symbol im Textelement einen roten Pfeil; bei einem Auftrag ist der Pfeil blau. Liegt der Wert innerhalb der Toleranz „Auf Höhe“, ist der Pfeil weiß.

1.2.4 System-Signaltongeber

Wenn die Leuchtbalken „Abtrag/Auftrag links“ bzw. „Abtrag/Auftrag rechts“ anzeigen, wird der System-Tonsignalgeber für „Abtrag/Auftrag“ von der am weitesten vom Entwurf entfernten Schneidkantenecke ausgelöst. Der Tonsignalgeber ertönt nur, wenn sich beide Kanten innerhalb der Höhentoleranz befinden.

1.2.5 Problembehebung

Wenn keine Führungsinformationen zur Verfügung stehen, z. B. weil keine Höheneinstellung vorgenommen wurde, sind die Leuchtbalken deaktiviert. Bei deaktivierten Leuchtbalken wird Folgendes angezeigt:

- Es wird kein Positionspfeil angezeigt.
- Die Leuchtbalken sind ausgegraut.
- Die Textelemente „Abtrag/Auftrag“ und „Außerhalb“ zeigen keinerlei Werte an.

1.3 Externe Leuchtbalken

Leuchtbalken zeigen Führungsinformationen an. Bei ordnungsgemäß installierten externen Leuchtbalken können Sie gleichzeitig Führungsinformationen, das Schild und die zurzeit bearbeitete Oberfläche sehen.

TIPP – Leuchtbalken können Führung auf Entwürfe und Kurvenbänder anzeigen, nicht jedoch Führung auf einen Punkt.

1.3.1 Der Bildschirm „Leuchtbalken“

Auf dem Bildschirm „Leuchtbalken“ können Sie auswählen, welche Führungsinformationen angezeigt werden sollen. Den Bildschirm „Leuchtbalken“ können Sie über das Menü „Systemeinstellungen“ aufrufen.

Auf dem Bildschirm wird die derzeitige Leuchtbalkenkonfiguration angezeigt.

Zudem finden Sie Optionen für den linken, den mittleren und den rechten Leuchtbalken. Die Leuchtbalken können anhand des Umschalters ein- und ausgeschaltet werden.

Mit Hilfe des Schiebereglers unten auf dem Bildschirm können Sie die Helligkeit der Leuchtbalken einstellen.

1.3.2 Verhalten der externen Leuchtbalken

Auf der Maschine können bis zu drei Leuchtbalken installiert werden. Das Verhalten der Leuchtbalken ist vom zurzeit aktivierten Modus abhängig.

Eine Erläuterung zu den Anzeigen der Leuchtbalken in den einzelnen Modi finden Sie in den folgenden Tabellen.

HINWEIS – Um den Toleranzbereich für „Auf Höhe“ zu ändern, rufen Sie „Systemeinstellungen > Toleranz ‚Auf Höhe‘“ auf.

2D-Sensorkombinationen und Modus „Tiefe und Neigung“

Linker Leuchtbalken
Führung „Abtrag/Auftrag“ für die linke Schildecke: Grün – Auf Höhe Gelb – Nicht auf Höhe

Mittlerer Leuchtbalken
Keine Führungsinformationen

Rechter Leuchtbalken
Führung „Abtrag/Auftrag“ für die rechte Schild-/Scharecke: Grün – Auf Höhe Gelb – Nicht auf Höhe

Modus „Entwurf“

Linker Leuchtbalken
Führung „Abtrag/Auftrag“ für die linke Schildecke: Grün – Auf Höhe Gelb – Nicht auf Höhe

Mittlerer Leuchtbalken
Abstand und Richtung (links oder rechts) von der Schild-/Scharecke bis zu einem ausgewählten Kurvenband Grün – Schild-/Scharfokus ist auf dem Kurvenband Gelb – Schild-/Scharfokus ist nicht auf dem Kurvenband

Rechter Leuchtbalken
Führung „Abtrag/Auftrag“ für die rechte Schild-/Scharecke: Grün – Auf Höhe Gelb – Nicht auf Höhe

1.3.3 Hilfreiche Textelemente

- Abtrag/Auftrag Links
- Abtrag/Auftrag Mitte

- Abtrag/Auftrag Rechts
- Außerhalb

HINWEIS – Wenn es sich bei dem vom Textelement angezeigten Wert um einen Abtrag handelt, zeigt das Symbol im Textelement einen roten Pfeil; bei einem Auftrag ist der Pfeil blau. Liegt der Wert innerhalb der Toleranz „Auf Höhe“, ist der Pfeil weiß.

1.3.4 System-Signaltongeber

Wenn die Leuchtbalken „Abtrag/Auftrag links“ bzw. „Abtrag/Auftrag rechts“ anzeigen, wird der System-Tonsignalgeber für „Abtrag/Auftrag“ von der am weitesten vom Entwurf entfernten Schneidkantenecke ausgelöst. Der Tonsignalgeber ertönt nur, wenn sich beide Kanten innerhalb der Höhentoleranz befinden.

1.3.5 Problembehebung

Wenn keine Führungsinformationen zur Verfügung stehen, z. B. weil keine Höheneinstellung vorgenommen wurde, sind die Leuchtbalken deaktiviert. Bei deaktivierten Leuchtbalken wird Folgendes angezeigt:

- Es wird kein Positionspfeil angezeigt.
- Die Leuchtbalken sind ausgegraut.
- Die Textelemente „Abtrag/Auftrag“ und „Außerhalb“ zeigen keinerlei Werte an.

Wenn eines der folgenden Probleme auftritt, bitten Sie Ihren Techniker, in der Webschnittstelle die Konfiguration der externen Leuchtbalken zu überprüfen:

- Ein Leuchtbalkenmuster ist seitenvertauscht.
- Die Leuchtbalken leuchten in der falschen Reihenfolge auf, z. B. zeigt der rechte Leuchtbalken Abtrag/Auftrag für die linke Seite.

1.4 Übertragen von Dateien

Sie können den Bildschirm „Dateiübertragung“ über das Menü „Systemeinstellungen“ aufrufen. Auf diesem Bildschirm können Sie Folgendes:

- Importieren von Dateien von der Festplatte des Displays oder von einem externen Speichergerät auf die Maschine
- Exportieren von Dateien von der Maschine auf die Festplatte des Displays oder auf ein externes Speichergerät
- Falls zugelassen, benutzerdefiniertes Auswählen der Dateien, die Sie von der Festplatte des Displays oder von einem externen Speichergerät auf die Maschine importieren möchten

Wenn Sie über ein Konto „Bediener Plus“ verfügen, können Sie auf dem Bildschirm „Dateiübertragung“ oder auf dem Bildschirm „Projekt“ anhand der Schaltfläche „Erweitert“ weitere Funktionen zur Dateiverwaltung ausführen.

HINWEIS – Für das Übertragen von Dateien über ein USB-Flash-Laufwerk werden ein Display TD5x0 und ein auf FAT32 formatiertes USB-Flash-Laufwerk benötigt. Um ein USB-Flash-Laufwerk mit einer Kapazität über 32 GB auf FAT32 formatieren zu können, wird möglicherweise eine Anwendung eines Drittanbieters benötigt.

1.4.1 Dateikategorien

Bei jedem Importieren oder Exportieren von Dateien auf die Maschine bzw. von der Maschine müssen Sie zuvor die zu übertragenden Dateien auswählen. Aktivieren Sie dazu das Kontrollkästchen neben der Kategorie.

- Earthworks Daten: Es können entweder nur alle oder gar keine Daten übertragen werden.
- Projekte: Sie können beliebige Projektdateien für die Übertragung auswählen. Erweitern Sie die Datei „Projekte“, um die einzelnen Dateien mit ihren zugehörigen Kontrollkästchen anzuzeigen.

  TIPP – Wählen Sie bei erweitertem Projekt die Vor-Ort-Daten aus, damit nur die Vor-Ort-Oberflächen für das Projekt exportiert werden.
- Produktionsdaten: Sie können Datendateien zwecks Nutzung in der Software „VisionLink“, in der Software „WorksOS“ oder in beiden Softwarepaketen übertragen.

1.4.2 Dateistruktur auf externen Speichergeräten

Um „Dateien auf Maschine importieren“ nutzen zu können, müssen die zu importierenden Dateien in der folgenden Ordnerstruktur auf dem entsprechenden externen Speichergerät abgelegt sein:

Pfad	Beschreibung der Inhalte
<Root>:\ProjectLibrary	Ordner der höchsten Ebene; enthält die Unterordner mit Daten
<Root>:\ProjectLibrary\ EarthworksData	Ordner der höchsten Ebene für Datendateien
<Root>:\ProjectLibrary\GeoData	Geografische Daten; werden in einem oder in mehreren Projekten verwendet
<Root>:\ProjectLibrary\Projects	Projekt-Ordner mit projektspezifischen Daten wie z. B. Entwürfe.

HINWEIS – Platzieren Sie Dateien ausschließlich in Unterordner der Ordner der obersten Ebene.

HINWEIS – Bei einem benutzerdefinierten Dateiimport mittels „Dateien auf Maschine importieren“ müssen die Dateien nicht in der oben erwähnten Ordnerstruktur auf dem externen Speichergerät abgelegt sein.

1.4.3 Synchronisieren von Dateien mit Connected Community

Übertragen Sie Dateien zwischen der Maschine und Connected Community Dateien, um sicherzustellen, dass die Maschine über die aktuellsten Dateien verfügt und dass das Büro Zugriff auf die von der Maschine aufgezeichneten Daten hat.

Wenn die Maschine auf Synchronisieren konfiguriert ist, wird auf dem Bildschirm „Dateiübertragung“ eine Option „Dateien mit Connected Community synchronisieren“ angezeigt. Es werden sämtliche relevanten Dateien im aktuellen Projekt synchronisiert.

Automatische Dateisynchronisierung

Wenn in der Webschnittstelle die automatische Dateisynchronisierung aktiviert ist, werden die Dateien automatisch alle 15 Minuten mit Connected Community synchronisiert. Dazu muss die Maschine eingeschaltet sein und über eine aktive Verbindung zum Internet verfügen. Es wird nicht mitgeteilt, wenn eine Synchronisierung erfolgt oder ob die Synchronisierung erfolgreich war.

Manuelle Dateisynchronisierung

Sie können zum Abschluss des Tages eine manuelle Dateisynchronisierung auslösen, z. B. wenn die automatische Dateisynchronisierung nicht aktiviert ist oder um sicherzustellen, dass die Dateien der vergangenen 15 Minuten synchronisiert wurden und im Büro zur Verfügung stehen.

1. Rufen Sie den Bildschirm „Dateiübertragung“ auf.
2. Stellen Sie sich, dass als „Art der Übertragung“ die Option „Dateien mit Connected Community synchronisieren“ aktiviert ist.
3. Tippen Sie auf „Sync.“. Daraufhin wird der Bildschirm „Dateiübertragung“ ausgegraut angezeigt, und es wird ein Fortschrittsmesser angezeigt. Sobald das System eine Verbindung zu Connected Community aufgebaut hat, zeigt der Fortschrittsmesser die Dateikategorien an, die zurzeit übertragen werden.

   Um die Synchronisierung abzubrechen, tippen Sie auf „Abbrechen“. Die Dateiübertragung wird gestoppt, und alle nur teilweise ausgeführten Übertragungen (Kategorien, die noch nicht vollständig übertragen wurden), werden aus dem Fortschrittsmesser gelöscht. Alle vollständig übertragenen Kategorien werden weiterhin im Fortschrittsmesser angezeigt.

Nachdem die Dateiübertragung vollständig ausgeführt wurde, wird eine Benachrichtigung über den erfolgreichen Abschluss angezeigt.

Wenn Sie eine Synchronisierung mit Connected Community zu einem Zeitpunkt starten, zu dem gerade eine automatische Dateisynchronisierung stattfindet, werden Sie gefragt, ob Sie den Vorgang fortsetzen möchten. Bei Auswahl von:

- „Ja“, wird die zurzeit stattfindende Synchronisierung gestoppt, und die von Ihnen ausgelöste Synchronisierung wird gestartet.
- „Nein“ wird die zurzeit stattfindende Synchronisierung fortgesetzt, und der Bildschirm „Dateien übertragen“ wird wieder angezeigt.

1.4.4 Übertragen von Dateien über ein externes Speichergerät

HINWEIS – Vom Display TD5x0 werden nur USB-Flash-Laufwerke mit dem Format „FAT32“. Um ein USB-Flash-Laufwerk mit einer Kapazität über 32 GB auf FAT32 formatieren zu können, wird möglicherweise eine Anwendung eines Drittanbieters benötigt.

Dateien auf Maschine importieren

Bevor Sie die Option „Dateien auf Maschine importieren“ nutzen können, müssen Sie auf dem dafür vorgesehenen externen Speichergerät eine Ordnerstruktur erstellen, die der Ordnerstruktur auf der Maschine entspricht. Dadurch kann die Maschine die Dateien während des Übertragungsvorgangs in die korrekten Ordner ablegen.

TIPP – Exportieren Sie die auf der Maschine vorhandene Ordnerstruktur einfach auf das externe Speichergerät. Das ist wohl die schnellste Möglichkeit, um die für die Übertragung erforderliche Ordnerstruktur anzulegen. Weitere Informationen finden Sie unter 1.4.6 Exportieren von Dateien von der Maschine.

Vorbereiten des externen Speichergeräts für die Dateiübertragung

1. Wenn Sie ein USB-Flash-Laufwerk verwenden möchten, formatieren Sie das entsprechende USB-Flash-Laufwerk auf das Format FAT32.
2. Erstellen Sie auf dem externen Speichergerät den oder die Ordner der höchsten Ebene, die für die zu übertragenden Daten benötigt werden. Weitere Informationen finden Sie unter 1.4.2 Dateistruktur auf externen Speichergeräten.
3. Kopieren Sie die Dateien in die entsprechenden Ordner auf dem externen Speichergerät (Beispiel: kopieren Sie die Projektdateien in den Ordner *ProjectLibrary* > *Projects*).

Anschließen des externen Speichergeräts für die Dateiübertragung

1. Melden Sie sich am Display an.
2. Schließen Sie das externe Speichergerät an das Display an. Der Bildschirm „Dateiübertragung“ wird angezeigt.
3. Importieren bzw. exportieren Sie die Dateien Ihrer Wahl.

> **HINWEIS –** Während der Dateiübertragung von einem externen Speichergerät oder auf ein externes Speichergerät wird ein Bildschirm des Android-Betriebssystems angezeigt. Bei erstmaliger Anzeige ist dieser Bildschirm leer, abgesehen von den senkrechten Punkten ⋮ oben rechts. Wählen Sie diese Punkte und anschließend „SD-Karte zeigen“ aus. Der Android-Bildschirm ändert sich. Wählen Sie im linken Bereich das externe Speichergerät und dann unten rechts AUSWÄHLEN aus. (Wählen Sie im rechten Bereich keinerlei Dateien oder Ordner aus.)

1.4.5 Importieren von Dateien auf die Maschine

1. Rufen Sie den Bildschirm „Dateiübertragung“ auf.
2. Wählen Sie im Feld *Art der Übertragung* die Option „Dateien auf Maschine importieren“ aus.
3. Wählen Sie im Feld *Von* den Typ der Quelle aus.
4. Tippen Sie auf „Weiter“. Der Bildschirm „Dateien importieren“ wird angezeigt.
5. Wählen Sie die zu importierenden Dateien aus.
6. Tippen Sie auf „Importier.“, um die Dateiübertragung zu starten. Tippen Sie auf „Abbrechen“, um den Bildschirm ohne Übernahme von Änderungen zu schließen.

Der Importvorgang

Nach Tippen auf „Importieren“ wird der Bildschirm „Dateiübertragung“ ausgegraut angezeigt, und es wird eine Fortschrittsanzeige angezeigt.

Zuerst überprüft das System, wie viel Speicherplatz auf der Maschine verfügbar ist. Nachdem bestätigt werden konnte, dass der verfügbare Speicherplatz ausreicht, zeigt der Fortschrittsmesser die Dateien an, die zurzeit übertragen werden.

Wenn Sie auf „Abbrechen“ tippen, wird die Dateiübertragung gestoppt.

Nachdem die Dateiübertragung vollständig ausgeführt wurde, wird eine Benachrichtigung über den erfolgreichen Abschluss angezeigt.

Dateien werden durch die neuesten Versionen überschrieben

Beim Übertragen von Dateien von einem externen Speichergerät auf die Maschine werden alle bereits auf der Maschine vorhandenen Dateien, die denselben Dateinamen wie Dateien auf dem externen Speichergerät haben, durch die Dateien vom externen

Speichergerät überschrieben. Zu diesen Dateien gehört auch die Datei „userdata.pref.xml“. In dieser Datei sind die Bedienereinstellungen gespeichert, z. B. die eingerichteten Textelemente.

Um die auf der Maschine gespeicherten Bedienereinstellungen beizubehalten, führen Sie eine dieser Aktionen aus:

- Führen Sie zuerst eine Übertragung der Dateien in „EarthworksData“ auf der Maschine auf den USB-Massenspeicher und erst dann eine Dateiübertragung vom USB-Massenspeicher auf die Maschine aus.

ODER

- Deaktivieren Sie vor der Übertragung von Dateien vom USB-Massenspeicher auf die Maschine das Kontrollkästchen „EarthworksData“.

HINWEIS – Die Datei „userdata.pref.xml“ ist unter ProjectLibrary > EarthworksData > [Ordner Maschinenname] gespeichert.

1.4.6 Exportieren von Dateien von der Maschine

1. Rufen Sie den Bildschirm „Dateiübertragung“ auf.
2. Wählen Sie im Feld *„Übertragungstyp“* die Option „Dateien VON Maschine exportieren“ aus.
3. Wählen Sie im Feld *„An“* das Ziel aus.
4. Tippen Sie auf „Weiter“. Der Bildschirm „Dateien exportieren“ wird angezeigt.
5. Die für ein Exportieren verfügbaren Dateien werden aufgelistet. Wählen Sie die zu exportierenden Dateien aus.
6. Um die Dateiübertragung zu starten, tippen Sie auf „Exportieren“; um den Bildschirm ohne Übernahme von Änderungen zu beenden, tippen sie auf „Abbrechen“.

Der Exportvorgang

Nachdem Sie auf „Exportieren“ getippt haben, wird der Bildschirm „Dateiübertragung“ ausgegraut angezeigt, und es wird eine Fortschrittsanzeige angezeigt.

Zuerst überprüft das System, wie viel Speicherplatz auf dem Exportziel verfügbar ist. Nachdem bestätigt werden konnte, dass der verfügbare Speicherplatz ausreicht, zeigt der Fortschrittsmesser die Dateien an, die zurzeit übertragen werden.

Wenn Sie auf „Abbrechen“ tippen, wird die Dateiübertragung gestoppt.

Nachdem die Dateiübertragung vollständig ausgeführt wurde, wird eine Benachrichtigung über den erfolgreichen Abschluss angezeigt.

HINWEIS – Eine vollständige Datensicherung sämtlicher Dateien auf der Maschine kann nur über die Webschnittstelle auf der Seite „Dateimanager“ anhand der Option „Alles sichern“ ausgeführt werden.

1.4.7 Verwenden des benutzerdefinierten Dateiimports

Sie können Dateien in ein bereits vorhandenes Projekt oder in ein neues Projekt importieren und Sie können Koordinatendateien in das System importieren (wenn Sie über die entsprechende Berechtigung verfügen):

1. Rufen Sie den Bildschirm „Dateiübertragung“ auf.
2. Wählen Sie im Feld *Art der Übertragung* die Option „Benutzerdef. Dateiimport auf Maschine“ aus.
3. Wählen Sie das Ziel aus. Dies kann sein:
   - Wählen Sie den Namen des Projekts aus, in das die Dateien importiert werden sollen.
   - Wenn Sie ein neues Projekt erstellen möchten, wählen Sie „Neues Projekt hinzufügen“ aus.
   - Zum Importieren einer Koordinatendatei in das System wählen Sie „Projektunabhängig“ aus.
4. Tippen Sie auf „Weiter“. Wenn Sie ein neues Projekt hinzufügen, geben Sie in das Feld „Projektname“ einen eindeutigen Projektnamen ein, und tippen Sie auf „Speichern“.

   TIPP – Vergeben Sie beim Benennen von Projekten eindeutige Namen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Projektdatei erfolgreich übertragen wird.
5. Suchen Sie in der Dateiliste die zu importierenden Dateien.
   a. Um eine einzelne Datei auszuwählen, tippen Sie auf die Datei.
   b. Mehrere Dateien in einem Verzeichnis können Sie durch Tippen und Halten auswählen. Tippen Sie anschließend oben rechts auf „Öffnen“. Wenn Sie Dateien aus mehreren Verzeichnissen auf dem Speichergerät benötigen, wiederholen Sie den Vorgang in jedem einzelnen Verzeichnis.
6. Bestätigen Sie auf dem Bildschirm „Dateien importieren“, dass Sie die ausgewählten Dateien importieren möchten, und tippen Sie auf „Importier.“.

1.4.8 Problembehebung

Es kann vorkommen, dass während der Dateiübertragung die folgenden Hinweise angezeigt werden:

Fehler beim Verbindungsaufbau

Diese Meldung wird angezeigt, wenn das System keine Verbindung zu Connected Community herstellen konnte. Tippen Sie auf „OK“, um zum Bildschirm „Dateiübertragung“

zurückzukehren. Überprüfen Sie in der Webschnittstelle die Einstellungen für Connected Community und den Status der Internet-Verbindung.

Unzureichender Speicher

Diese Meldung wird angezeigt, wenn der auf dem Exportziel verfügbare Speicherplatz nicht ausreicht. Tippen Sie auf „OK“, um zum Bildschirm „Dateiübertragung“ zurückzukehren. Auf diesem Bildschirm können Sie ein anderes Gerät als Ziel auswählen (falls verfügbar), oder auf „Abbrechen“ tippen.

Dateiexport fehlgeschlagen

Diese Meldung wird angezeigt, wenn ein Dateiexport aus irgendeinem anderen Grund fehlschlägt (z. B. wenn bei laufender Datenübertragung die Verbindung zum USB-Flash-Laufwerk getrennt wird).

1.4.9 Bedienen eines Systems unter Android 11

Bei einem Display mit dem Betriebssystem Android 11 gibt es Unterschiede im Systemverhalten:

- Es gibt kein Symbol mehr für das Menü „Anwendungen“. Zum Aufrufen des Menüs „Anwendungen“ tippen Sie auf eine beliebige Stelle auf der Startseite und ziehen Sie nach oben.
- Wenn Sie auf eine Datei durch Tippen und Halten an einen neuen Speicherort kopieren, ziehen Sie die Datei an den neuen Speicherort, und warten Sie auf ein grünes Symbol +.
- Wenn Sie die Datei auf ein neues Laufwerk ziehen, werden die Unterverzeichnisse des Laufwerks angezeigt.
- Wenn das vom System geöffnete Verzeichnis höher als das Stammverzeichnis ist, tippen Sie auf das Symbol „Überlaufmenü“ oben links, um auf die Verzeichnisse der unteren Ebenen zuzugreifen.
- Wenn Sie zu einem anderen Speicherort navigieren, wählen Sie den Ordner aus, und tippen sie auf die Schaltfläche „Diesen Ordner verwenden“.
- Wenn Sie die Ausrichtung des Displays ändern und auf die Android-Schaltfläche „Übersicht/Letzte“ tippen (die Navigationsschaltfläche rechts auf dem Bildschirm), werden die Apps auf den Kopf gestellt angezeigt. Um dies zu vermeiden, stellen Sie das Display vor der Verwendung des Systems auf die richtige Orientierung ein.

  Werden Apps kopfüber angezeigt, schließen Sie die Apps, bringen Sie das Display in die gewünschte Ausrichtung, und öffnen Sie die Apps wieder.
- Beim erstmaligen Übertragen von Dateien von der Maschine auf das Display fragt das Display nach Berechtigung *Zugriff auf alle Dateien*. Erteilen Sie diese Berechtigung.

- Bei jedem Übertragen von Dateien von der Maschine auf das Display fragt das Display beim Auswählen des Zielordners um die Berechtigung zum Zugriff auf den Ordner. Erteilen Sie diese Berechtigung.
- Wenn Sie die konvertierten Dateien mit FileFlipper auf einem USB Laufwerk speichern, werden die Dateien erst auf die Festplatte geschrieben, nachdem FileFlipper den Prozess abgeschlossen hat. Zwei Optionen:
  - Warten Sie 5 Sekunden, nachdem FileFlipper meldet, dass der Vorgang abgeschlossen ist, bevor Sie die USB Laufwerk entfernen.
  - Löschen Sie den USB Stiel sicher: Wischen Sie nach unten, um das Schnelleinstellungsmenü zu öffnen, tippen Sie auf die Benachrichtigung USB Stiels und dann auf die Schaltfläche "Auswurf".

1.5 Aktualisieren der Länge der Schneidkante

1.5.1 Aktualisieren der Länge der Schneidkante

Damit der Verschleiß der Schar berücksichtigt werden kann, müssen Längenmaße der Schneidkante des Anbaugerätes eingegeben werden. Das System bezieht diese Längen in die Berechnung von Führungsdaten ein.

So geben Sie diese Längen der Schneidkante ein:

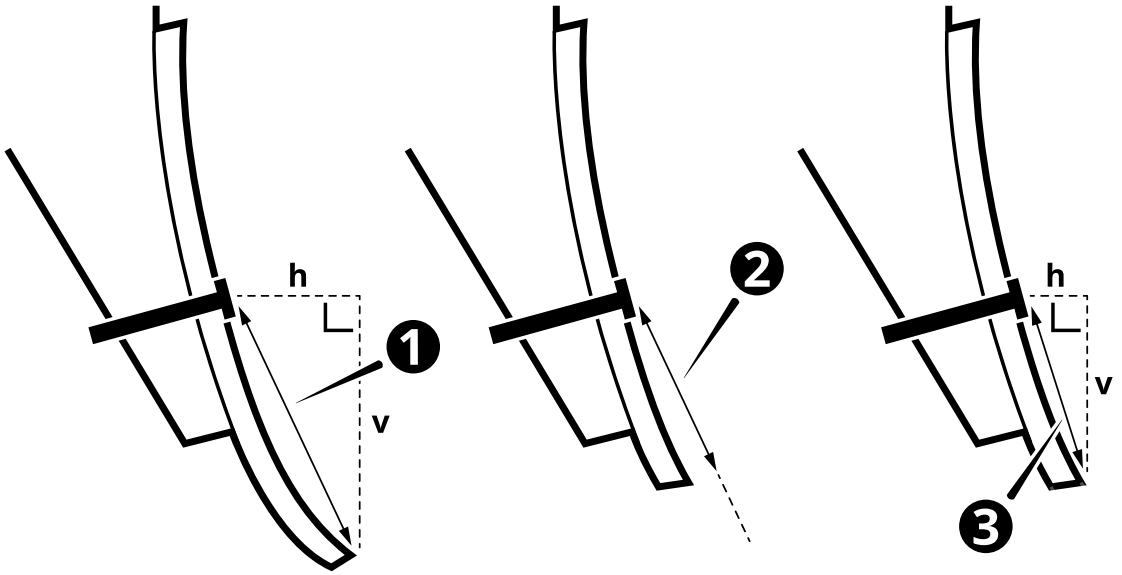
- Rufen Sie den Bildschirm „Schild-Manager“ bzw. „Schar-Manager“ auf.
- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Bearbeiten“, und rufen Sie den Bildschirm „Länge Schneidkante“ auf.
- Messen Sie mit einem Maßband Länge A und Länge B, und geben Sie diese Werte in die entsprechenden Felder ein.
- Tippen Sie auf „Speichern“.

Aktualisieren Sie diese Längen der Schneidkante regelmäßig bzw. sobald Sie Verschleiß an der Schneidkante bemerken. Nur so kann das System eine entsprechend genaue Führung erzielen.

1.5.2 Aktualisieren von Maßen an gekrümmten Schneidkanten

Damit der Verschleiß an einer gekrümmten Schneidkante berücksichtigt werden kann, geben Sie die Maße der gekrümmten Schneidkante ein. Das System bezieht diese Längen in die Berechnung von Schneidkantenlängen und diese wiederum in die Berechnung von Führungsdaten ein.

Wie oft Sie die Maße einer gekrümmten Schneidkante aktualisieren, ist vom Grad an Verschleiß, der Krümmung der Schneidkante und der für den auszuführenden Auftrag erforderlichen Genauigkeit abhängig.



❶	Gemessene gekrümmte Schneidkante	❷	Berechneter Verschleiß an der gekrümmten Schneidkante	❸	Aktualisieren der Maße der gekrümmten Schneidkante

HINWEIS – Messen Sie diese Maße ca. 0,300 m von den Kanten der Schneidkante einwärts. Da die Schneidkante an den Kanten der Schar unregelmäßig verschleißt, kann es beim Messen direkt an den Kanten zu Fehlern kommen.

HINWEIS – Weist eine Schneidkante erheblichen Verschleiß auf, z. B. Wölbungen nach innen oder nach außen, tauschen Sie die Schneidkante aus. Bei einer geraden Schneidkante kann das System Führungsdaten genauer berechnen.

Sie benötigen ein Maßband, eine Wasserwaage und einen Kombinationswinkel.

So aktualisieren Sie die Längen von gekrümmten Schneidkanten:

- Stellen Sie die Schar auf eine gleichmäßige und harte Fläche ab.
- Drehen Sie die Schar bis zum Anschlag nach hinten, damit die Schneidkante ganz hervorsteht. In dieser Stellung können Maße der Vertikalen einfacher ermittelt werden.
- Rufen Sie den Bildschirm „Schild-Manager“ bzw. „Schar-Manager“ auf.
- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Bearbeiten“, und rufen Sie den Bildschirm „Länge Schneidkante“ auf.
- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Eingabemethode ändern“, und rufen Sie den Bildschirm „Eingabemethode – Horizontal und Vertikal“ auf.

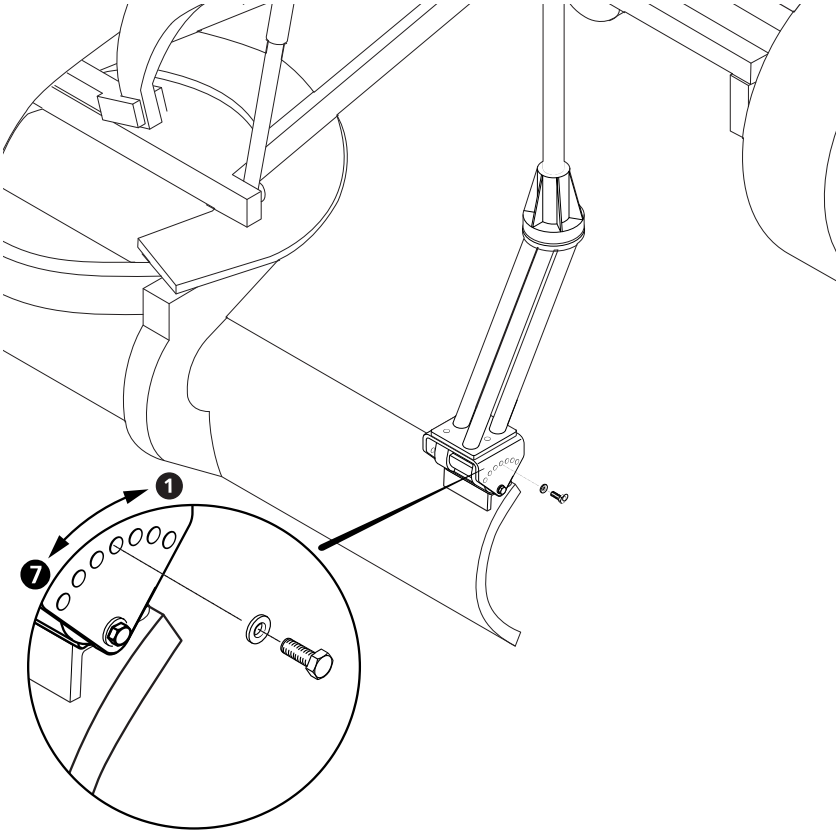
- Messen Sie mithilfe eines Maßbands und einer Wasserwaage auf beiden Seiten der Schar die horizontale Länge und die vertikale Länge der Schneidkante an der Scharkante. Informieren Sie sich anhand der Abbildung in der App, wie diese Maße zu ermitteln sind. Es wird immer die Abbildung zum zurzeit aktiven Eingabefeld angezeigt. Stellen Sie Folgendes sicher:
  - Der vertikale Messwert wird anhand einer möglichst vertikalen Linie ermittelt.
  - Der horizontale Messwert muss anhand einer waagerechten Linie ermittelt werden.
  - Die Messwerte werden in der Mitte des Bolzenlochs gemessen.
- Tippen Sie auf „OK“. Das System erfasst Sensor-Messdaten. Während dieses Vorgangs dürfen Maschine und Schar nicht bewegt werden.

Das System berechnet und aktualisiert anhand der Maße zu den horizontalen und den vertikalen Längen der Schneidkante die Angaben „Länge A“ und „Länge B“ auf dem Bildschirm „Länge Schneidkante“.

HINWEIS – Bei Aufrufen des Bildschirms „Eingabemethode – Horizontal und Vertikal“ sind alle Felder stets leer. Geben Sie regelmäßig neue Maße ein. Geben Sie auch neue Maße ein, wenn Sie deutlichen Verschleiß an der Schneidkante feststellen.

1.6 Wechseln des Bolzenlochs von Masten

Bei Masten auf verstellbaren Masthalterungen (Art.-Nr. 0791-1381) kann die Neigung des Masts angepasst werden. Das erfolgt durch Umsetzen des Befestigungsbolzens in ein anderes Bolzenloch an der Halterung, wie in der Abbildung unten dargestellt.



Um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, versuchen Sie immer, den Mast möglichst senkrecht zu halten. Wenn die Schar in eine Längsneigung (Schar-Verrollung) gebracht werden muss, sollte die Mastneigung nicht größer als ±10° aus der Senkrechten sein. Ist eine Längsneigung der Schar erforderlich, bei der die Mastneigung größer als ±10° wird, setzen Sie den Befestigungsbolzen des Masts in ein anderes Bolzenloch um.

Die Bolzenlöcher der Halterung werden von der Front (❶) in Richtung Heck (❼) der Maschine gezählt. Nach einem Umsetzen des Bolzens in ein anderes Bolzenloch muss diese Änderung in das System eingegeben werden. Anhand dieser Einstellung nimmt das System einen Abgleich der Scharlängsneigung vor, damit weiterhin eine genaue Führung gegeben ist.

HINWEIS –

- Im unteren Abschnitt der Masthalterung befinden sich zwei Bolzenlöcher. Achten Sie darauf, dass dasselbe Bolzenloch genutzt wird, das auch beim Einmessen der Maschine genutzt wurde. Verschließen Sie das nicht genutzte Bolzenloch mit einer Schraube, um eine versehentliche Nutzung zu vermeiden.
- Um die Einstellung „Bolzenloch“ ändern zu können muss ein Techniker in der Webschnittstelle die Bolzenlochauswahl aktivieren.
- Wird die Mastneigung nach dem Ausmessen geändert, können Schild-/Scharhöhen fehlerhaft sein. Sollten fehlerhafte Schild-/Scharhöhen auftreten, lösen Sie die Mastbolzen, drücken Sie den Mast zurück in die Position beim Ausmessen, und ziehen Sie die Mastbolzen wieder fest.

1.7 Netzwerk

Symbole auf der Aktionsleiste

Die auf der Aktionsleiste angezeigten Netzwerksymbole zeigen den Status des zugehörigen Netzwerkobjekts an. Die Symbole sind:

	Verbindungsstatus (Mobilfunknetz)	Solange die Verbindung nach dem Einschalten noch nicht hergestellt ist oder während des Betriebs verloren geht, wird eine Warnung (orange) angezeigt.
	Verbindungsstatus (Wi-Fi)	
	Cloud Services	Wenn einer der zugrunde liegenden Services keine Verbindung herstellen kann oder wenn die Mobilfunk-/Wi-Fi-Verbindung verloren geht, wird eine Warnung (orange) angezeigt.

Tippen Sie auf ein Symbol, um den Bildschirm „Netzwerk“ aufzurufen.

Bildschirm „Netzwerk“

Die Verbindungssymbole auf dem Bildschirm „Netzwerk“ zeigen die 3 Komponenten der Verbindung an:

1. Gateway ( ) – das Gerät, über das das System eine Verbindung herstellt
   - Status „Fehler“ (rot) – Gerät nicht gefunden
   - Warnstatus (orange) – Konfigurierung Gerät läuft oder es liegt ein Problem mit der Gerätekonfiguration vor
2. Verbindung – Symbol für Mobilfunk ( ) oder Wi-Fi ( ), entsprechend Gateway-Konfiguration

- Status „Warnung“ (orange) – Ein Gerät fehlt oder ist nicht konfiguriert oder es liegt ein Problem mit der Internetverbindung vor.

3. Cloud-Services ( ) – die verschiedenen Bestandteile des Cloud-Services:
   - In der Liste sind nur die konfigurierten Services aufgeführt.
   - Status „Warnung“ – Der letzte Versuch eines Verbindungsaufbaus oder einer Datenübertragung ist fehlgeschlagen.

   Die möglichen Bestandteile des Services sind:
   - Trimble Construction Cloud/Connected Community (TCC):

Feld	Beschreibung
Service-Verbindung	Status der letzten Synchronisierung mit TCC: – Grünes Häkchen: Die letzte TCC-Synchronisierung war erfolgreich. – Graues Symbol: Das System wurde noch nicht mit TCC synchronisiert. – Orangefarbene Warnung: Die letzte TCC-Synchronisierung ist fehlgeschlagen.
Maschinenstatus und Diagnose	Status der Meldung der Maschinendiagnose an WorksManager
Über die Air-Firmware	Status des Empfangs der Systemfirmware von WorksManager
Oberfläche herunterladen	Status des Herunterladen der Oberflächen von WorksOS
Projektdaten	Status des Herunterladens des Projekts von WorksManager

   - VisionLink:

Feld	Beschreibung
Service-Verbindung	Status der letzten Verbindung zu VisionLink
Dateiübertragung	Status des Empfangens von Projekten und Entwürfen von VisionLink

HINWEIS – Die Warnungen sind voneinander abhängig. Liegt z. B. eine Warnung zum Gateway vor, wird auch eine Warnung zum Verbindungsstatus und eine Warnung zu den Cloud-Services angezeigt.

1.8 Textrasteransicht

In einer oder mehreren Arbeitsbildschirmansichten ersetzt eine Textrasteransicht die Führungsansichten. Mithilfe von Textrasteransichten werden ausgewählte Textelemente an prominenter Stelle angezeigt.

Die Größe eines Textelements in einer Textrasteransicht ist von der Anzahl der für die Ansicht ausgewählten Elemente abhängig, jedoch normalerweise größer als im Textband.

1.8.1 Anzeigen von Textrasteransichten

Im Menü „System-Setup“:

1. Öffnen Sie „Layouts“.
2. Wählen Sie das Layout für den Arbeitsbildschirm.
3. Aktivieren Sie nach Bedarf „Textraster“ für eine oder mehrere Ansichten.
4. Standardmäßig ist die Textrasteransicht leer. So können Sie der Ansicht Textelemente hinzufügen:
   - Tippen Sie auf , um den Bildschirm „Textrasterlayout“ zu öffnen. Weitere Informationen finden Sie unter1.8.2 Konfigurieren eines Textrasters anhand des Menüs „System-Setup“.
   - Tippen Sie auf „Übernehmen“, um zum Arbeitsbildschirm zurückzukehren. Konfigurieren Sie das Textraster direkt auf dem Arbeitsbildschirm. Weitere Informationen finden Sie unter1.8.3 Konfigurieren eines Textrasters auf dem Arbeitsbildschirm.

1.8.2 Konfigurieren eines Textrasters anhand des Menüs „System-Setup“

Im Menü „System-Setup“:

1. Öffnen Sie „Layouts“.
2. Wählen Sie das Layout und die erforderlichen Ansichten.
3. Um ein Textraster in einer Ansicht anzuzeigen, wählen Sie Textraster aus dem Dropdown-Menü der Ansicht aus.
4. Um eine Textrasteransicht zu konfigurieren, tippen Sie auf für diese Ansicht. Das Menü „Textrasterlayout“ wird geöffnet.
5. Das Menü „Textrasterlayout“ steuert die Reihenfolge, in der Textelemente in einer Textrasteransicht angezeigt werden:
   a. Zum Neupositionieren eines Textelement tippen und halten Sie das Textelement und ziehen Sie das Textelement in seine neue Position. In der Textrasteransicht werden Textelemente von links nach rechts angeordnet, beginnend in der oberen linken Ecke. Ist eine Zeile voll, erfolgt ein Umbruch auf die nächste Zeile.

b. Um die Anzeigereihenfolge des Textrasters zu speichern und zum Arbeitsbildschirm zurückzukehren, tippen Sie auf „Übernehmen“.

   Andernfalls tippen Sie auf „Bearbeiten“, um die Liste der anzuzeigenden Textelemente zu bearbeiten. Das Menü „Textraster bearbeiten“ wird geöffnet.

6. Im Menü „Textraster bearbeiten“ können Sie Textelemente zur Liste der anzuzeigenden Elemente hinzufügen bzw. aus der Liste löschen.

Weitere Informationen finden Sie unter1.8.4 Einschränkungen beim Textrasterlayout.

1.8.3 Konfigurieren eines Textrasters auf dem Arbeitsbildschirm

Führen Sie auf einer Textrasteransicht auf dem Arbeitsbildschirm Folgendes aus:

- Tippen Sie lange auf eine leere Stelle in einem Textraster. Ein Kontextmenü wird geöffnet. Anhand des Kontextmenüs können Sie dem Textraster an der Stelle, auf die Sie zuvor getippt haben, neue Elemente hinzufügen. Leere Stellen sind auch Stellen zwischen bereits im Raster enthaltenen Textelementen.
- Tippen Sie lange auf ein Textelement und:
  - Ziehen Sie das Element an eine neue Position im Textraster.
  - Entfernen Sie das Element aus dem Textraster.

Weitere Informationen finden Sie unter1.8.4 Einschränkungen beim Textrasterlayout.

1.8.4 Einschränkungen beim Textrasterlayout

Sie können einem Textraster beliebig viele Textelemente hinzufügen. Es gelten jedoch die folgenden Einschränkungen:

1. Bei Displays TD520 und TD540 beträgt die maximale Anzahl an Textelementen, die pro Ansicht in einem konfigurierten Layout angezeigt werden können:
   a. Layout mit einer Ansicht: 16
   b. Layout mit zwei Ansichten: 12 je Ansicht
   c. Layout mit drei Ansichten: 2 in Ansicht 1 und in Ansicht 2 und 15 in Ansicht 3

   HINWEIS – Bei kleineren Displays verringert sich die Anzahl der Textelemente, die in einer Textrasteransicht angezeigt werden können.

2. Wenn Sie mehr als die maximal darstellbaren Textelemente für eine Ansicht auswählen, werden die Textelemente in der Reihenfolge angezeigt, in der die Textelemente im Menü „Textrasterlayout“ zu dieser Ansicht aufgeführt sind.
3. Die Anzeigegröße der einzelnen Textelemente ist von der Größe des Displays und der Anzahl der für das Display für eine bestimmte Ansicht ausgewählten Textelemente abhängig.

2

Verwenden von Quellen für 2D-Positionen

Inhalt dieses Kapitels:

- Verwenden von Lasern
- Verwenden von Ultraschallsensoren auf 2D-Systemen

In diesem Kapitel werden die Grundlagen zu Quellen für 2D-Positionen erläutert.

HINWEIS – Auf mit Dual-GNSS auf Führerhaus oder Aufbau ausgestatteten Maschinen ist die Lizenz APC für alle Positionierungsquellen erforderlich.

HINWEIS – Informationen über die Führung „Quergefälle“ finden Sie unter 4.1 Verwenden von „Querneigungsführung“.

2.1 Verwenden von Lasern

WARNUNG – Blicken Sie niemals direkt in einen Laserstrahl. Nähere Informationen finden Sie in der dem Laser beiliegenden Dokumentation.

HINWEIS – Der Laser muss eine Drehzahl aufweisen, die mindestens 600 Treffer/min ergibt.

HINWEIS – Stellen Sie sicher, dass der Wert „Länge Schneidkante“ korrekt ist. Dieser Wert kann auf dem Bildschirm „Schar-Manager“ durch Tippen auf die Schaltfläche „Bearbeiten“ aufgerufen werden. Nicht korrekte Werte „Länge Schneidkante“, in denen die Abnutzung der Schneidkante nicht berücksichtig wurden, führen zu Ungereimtheiten bei der Führung der Maschine.

HINWEIS – Bei einer gekrümmten Schneidkante ändert sich mit zunehmendem Verschleiß die Länge der Schneidkante. Dadurch sinkt die Genauigkeit der Führung. Damit eine genaue Führung gegeben ist, geben Sie auf dem Bildschirm „Eingabemethode – Horizontal und Vertikal“ aktuelle Messwerte ein. Weitere Informationen finden Sie in der Anleitung „Vertikale Führung“.

2.1.1 Auswählen der Sensorkombination

So wählen Sie eine 2D-Sensorkombination aus:

1. Schließen Sie den Laserempfänger anhand der entsprechenden Kabel an das System an.
2. Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Maschinen-Setup“.
3. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Maschinen-Setup“ „2D“ als Positionenquelle aus.

   Wenn die Quelle eine Konfiguration für die Messerbefestigung verwendet, verwendet das System den Mastsensor, um die höchste Genauigkeit des Messerabstands zu erzielen. Wenn die Quelle eine rastenlose Konfiguration verwendet, verwendet das System den Messersensor, um die höchste Genauigkeit der Klingenneigung zu gewährleisten.

4. Tippen Sie im Feld „Sensorkombinationen“ auf das Symbol „Öffnen“ . Der Bildschirm „Sensorkombinationen“ wird angezeigt.
5. Auf diesem Bildschirm sind die zurzeit die an die Maschine angeschlossenen Sensorkombinationen aufgelistet. Wählen Sie eine der Kombinationen für Laser aus, z. B. „Laser + Laser“, und tippen Sie auf „Übernehmen“.
6. Daraufhin wird wieder der Bildschirm „Maschinen-Setup“ angezeigt. Tippen Sie auf „Übernehmen“.
7. Tippen Sie auf dem Dashboard auf „Start“, um den Arbeitsbildschirm aufzurufen.

TIPP – Durch Tippen und Halten des Symbols „Sensorkombinationen“ auf der Führungsleiste oben auf dem Arbeitsbildschirm kann ein Schnellzugriff auf den Bildschirm „Sensorkombinationen“ erfolgen. Durch einzelnes Tippen auf das Symbol auf der Führungsleiste hingegen blättern Sie durch die auf dem Bildschirm „Sensorkombinationen“ konfigurierte Liste „Schnellwechsel“. Seltener genutzte Kombinationen sollten anhand des Symbols „Umsortieren“ durch Ziehen aus der Liste „Schnellwechsel“ und Ablegen in die Kombinationen-Liste „Weitere verfügbare“ verschoben werden.

Einstellen des Soll-Quergefälles

Bei Verwendung eines einzelnen Lasers müssen Sie die Soll-Querneigung von Schild/Schar bzw. das Soll-Quergefälle festlegen. Um die Soll-Querneigung festzulegen, führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:

- Tippen und halten Sie auf der Führungsleiste das Feld „Soll-Querneigung“, um den Bildschirm „Soll-Querneigung“ aufzurufen.
- Wählen Sie im Menü „Einstellungen für Aufgabe“ die Option „Soll-Quergefälle“ oder „Soll-Schildquerneigung“ bzw. „Soll-Scharquerneigung“ aus.
- Bearbeiten Sie auf dem Bildschirm „Höheneinstellung Laser“ das „Soll-Quergefälle“.

Auf dem Bildschirm „Soll-Quergefälle“ können Sie ein neues Soll-Quergefälle vorgeben oder ein bereits vorhandenes Soll-Quergefälle auswählen und auch bearbeiten.

TIPP – Zum Anpassen an das Quergefälle einer Oberfläche setzen Sie die Schar auf die Oberfläche auf, und tippen Sie auf das Symbol „Soll-Quergefälle einstellen“ .

2.1.2 Höheneinstellung des Laserempfängers

HINWEIS – Nach einem Aus- und Wiedereinschalten, einem Wechsel der Positionsquelle und einem Wechsel des Projekts bleibt die Höheneinstellung erhalten.

Bei Verwendung von Laserempfängern für die 2D-Führung stellen Sie das zu erstellende Soll-Quergefälle am sendenden Laser ein. Die Laserebene liegt also parallel zur zu erstellenden Oberfläche. Der Laser ist so eingestellt, dass er mit dem Soll-Längsgefälle und dem Soll-Quergefälle übereinstimmt.

Arbeiten Sie bei Verwendung eines einzelnen Lasers stets parallel oder senkrecht zur Neigung der Laserebene, damit eine genaue Führung gegeben ist.

Bei Nutzung eines einzelnen Laserempfängers mit Querneigung arbeiten Sie stets parallel zur Neigung der Laserebene.

Vorbereiten der Höheneinstellung

So bereiten Sie die Höheneinstellung eines oder zweier Laserempfänger vor:

1. Überprüfen Sie bei Maschinen mit nur einem Laser, ob das Soll-Quergefälle korrekt eingegeben wurde.
2. Bringen Sie das Schild/die Schar bei Bedarf in Arbeitsposition.
3. Stellen Sie bei Maschinen mit nur einem Laser sicher, dass der momentane Wert für die Querneigung oder bzw. Schildquerneigung/Scharquerneigung dem Soll-Quergefälle entspricht.

   TIPP – Schalten Sie „Autos“ ein, und lassen Sie die Schneidkante auf das Soll-Quergefälle fahren. Sie können die Schneidkante auch manuell auf das Soll-Quergefälle fahren.

4. Gleichen Sie ggf. die Längsneigung des Schilds / der Schar so ab, dass die Laserempfänger rechtwinklig zur Laserebene stehen.
5. Für die Höheneinstellung gibt es zwei Möglichkeiten:
   - Bringen Sie die lasergesteuerte Schild-/Scharecke in die Arbeitsposition, vergewissern Sie sich, dass der Laserempfänger Lasertreffer erhält, und tippen Sie auf „Festlegen“. Dadurch wird „Abtrag/Auftrag“ an dieser Position auf 0,00 eingestellt, und Sie können einen Versatz über oder unter die für die Höheneinstellung verwendete Höhe eingeben, auf den die Maschine geführt

wird.

- Wählen Sie einen der in der folgenden Tabelle aufgeführten Umschalter aus:

Methode für Höheneinstellung	Beschreibung
Höheneinstellung auf Mitte Empfänger	Verfügbar bei Verwendung eines Laserempfängers auf einem nicht-elektrischen Mast. Die Höheneinstellung kann ohne Lasertreffer vorgenommen werden.
Höheneinstellung in Bezug zu einer Referenzhöhe (bekannte Höhe)	Verfügbar bei Verwendung eines Laserempfängers auf beliebigem Mast. Zum Vornehmen der Höheneinstellung sind Lasertreffer erforderlich. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie mit auf Soll-Höhen arbeiten und eine bekannte Höhe zur Verfügung steht. Positionieren Sie die lasergesteuerte Schild-/Scharecke auf die bekannte Höhe, und tippen Sie auf „Festlegen“. Dadurch wird „Abtrag/Auftrag“ an dieser Position auf „0,00“ festgelegt. Geben Sie dann die „Soll-Höhe“ ein.

Höheneinstellung auf Mitte Empfänger

1. Schalten Sie „Höheneinstellung auf Mitte Empfänger“ ein.
2. Messen Sie mit einem Maßband die Höhe bis zur Laserebene über Höhe. Passen Sie den Messwert für weitere erforderliche Maße „Abtrag“ bzw. „Auftrag“ an.
3. Stellen Sie den Laserempfänger mithilfe eines Maßbands so am Mast ein, dass das Maß von der Mitte des Laserempfängers zur Schneidkante der gemessenen Höhe, einschließlich aller zusätzlichen Abträge/Aufträge, aus dem vorherigen Schritt entspricht.
4. Tippen Sie auf Festlegen.

Höheneinstellung in Bezug zu einer relativen Höhe

1. Tippen Sie auf der Shortcutleiste auf das Symbol „Höheneinstellung Laser“

, um die Höheneinstellung unmittelbar zu übernehmen. Durch Tippen und Halten des Symbols können Sie auch den Bildschirm „Höheneinstellung Laser“ aufrufen. Alternativ dazu können Sie den Bildschirm „Höheneinstellung Laser“ auch über das Menü „Einstellungen Auftrag“ aufrufen.
2. Stellen Sie sicher, dass der Schalter „Referenzhöhe“ ausgeschaltet ist.
3. Bei Verwendung eines einzelnen Lasers gleichen Sie das Schild/die Schar ggf. so ab, dass das derzeitige Quergefälle dem Soll-Quergefälle entspricht.

> **HINWEIS –** Ändert sich das Soll-Quergefälle nach der Höheneinstellung, muss eine neue Höheneinstellung vorgenommen werden.

4. Falls erforderlich, schalten Sie „Versatz nach Höheneinstellung löschen“ auf „Aus“, um den zuvor eingestellten Höhenversatz nach der Höheneinstellung beizubehalten. Das System behält diese Einstellung in Zukunft bei.
5. Bei Verwendung von nicht-elektrischen Masten verschieben Sie den Laserempfänger ggf. so, dass der Lasertreffer innerhalb von +/-85 mm zur Mitte des Empfängers liegt.
6. Positionieren Sie das Schild / die Schar wie unter Vorbereiten der Höheneinstellung weiter oben beschrieben.
7. Heben oder senken Sie das Schild/die Schar so, dass die Schneidkante auf der gewünschten Höhe für die Bearbeitung der Oberfläche liegt.
8. Tippen Sie auf Festlegen.

Höheneinstellung in Bezug zu einer Referenzhöhe (bekannte Höhe)

1. Platzieren Sie das Schild / die Schar über die Höhenmarke.
2. Tippen Sie auf der Shortcutleiste auf das Symbol „Höheneinstellung Laser“ , um die Höheneinstellung unmittelbar zu übernehmen. Durch Tippen und Halten des Symbols können Sie auch den Bildschirm „Höheneinstellung Laser“ aufrufen. Alternativ dazu können Sie den Bildschirm „Höheneinstellung Laser“ auch über das Menü „Einstellungen Auftrag“ aufrufen.
3. Bei Verwendung eines einzelnen Lasers gleichen Sie das Schild/die Schar ggf. so ab, dass das derzeitige Quergefälle dem Soll-Quergefälle entspricht.

   HINWEIS – Ändert sich das Soll-Quergefälle nach der Höheneinstellung, muss eine neue Höheneinstellung vorgenommen werden.
4. Falls erforderlich, schalten Sie „Bei Höheneinstellung Versätze löschen“ auf „Aus“, um den zuvor eingestellten Höhenversatz nach der Höheneinstellung beizubehalten. Das System behält diese Einstellung in Zukunft bei.
5. Bei Verwendung von nicht-elektrischen Masten verschieben Sie den Laserempfänger ggf. so, dass der Lasertreffer innerhalb von +/-85 mm zur Mitte des Empfängers liegt.
6. Schalten Sie die „Referenzhöhe“ auf „Ein“, und geben Sie die Höhe der Schild-/Scharecke (auf einer Höhenmarke) ein.
7. Tippen Sie auf Festlegen.

HINWEIS – Die Höheneinstellung auf die Referenzhöhe wird als unveränderlicher Versatz in die Liste der Speicher abgelegt.

Rückwärtssuche – nur elektrische Masten

Beim Verfahren der Masten während einer Höheneinstellung können Sie zu jeder Zeit auf „Suchrichtung umkehren“ tippen, um die Masten in die entgegengesetzte Richtung zu bewegen. Bei Tippen auf „Abbrechen“ bleiben die Masten stehen.

Masten auf Höhe der Höheneinstellung zurückfahren – nur elektrische Masten

Tippen Sie auf „Auf Höh.eins“, um die Masten wieder auf die Höhe zu bringen, die sie bei der Höheneinstellung hatten. Das ist z. B. nach einem Wechsel zwischen Sensorkombinationen erforderlich.

2.1.3 Einstellen eines Höhenversatzes

Bei Bedarf können Sie eine Höhenversatz nutzen. Auf diese Weise können Sie Oberflächen bearbeiten, die in einem einzelnen Durchgang realisierbar sind, z. B. wenn Sie bei jedem Durchgang die Tiefe des gewünschten Abtrags erreichen können.

Den Bildschirm „Höhenversatz“ können Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ aufrufen . Sie können stattdessen jedoch auch auf der Führungsleiste das Symbol „Höhenversatz“ tippen und halten. Geben Sie den gewünschten Versatz zur eingestellten Höhe ein, und tippen Sie auf „Übernehmen“.

Zudem können Sie den Versatz anhand der Joystick-Tasten erhöhen oder verringern.

HINWEIS – Die Beaufschlagung eines Versatzes darf nicht dazu führen, dass die Empfänger nicht mehr im Bereich für Lasertreffer liegen.

2.1.4 Abgleich verknüpfte Höhen – nur elektrische Masten

Wenn es bei Systemen mit zwei Laserempfängern auf Elektronikmasten zwischen benachbarten Durchgängen, also nachdem Sie einen Durchgang ausgeführt haben, und dann einen zweiten Durchgang neben dem vorigen Durchgang ausführen, zu Abweichungen kommt (Sägezahn-Effekt), muss ggf. der zugeordnete Höhenversatz abgeglichen werden.

1. Bevor Sie einen Abgleich des Versatzes der verknüpften Höhen vornehmen, überprüfen Sie erst die Schneidkante auf Verschleiß. Geben Sie bei Bedarf eine neue „Länge Schneidkante“ ein. Dieses Feld können Sie auf dem Bildschirm „Schild-Manager“ anhand der Schaltfläche „Bearbeiten“ aufrufen. Sie können auch den Verschleiß an gekrümmten Schneidkanten berücksichtigen. Geben Sie dazu auf dem Bildschirm „Länge Schneidkante“ unter „Eingabemethode ändern“ die horizontalen und die vertikalen Messwerte ein.
2. Führen Sie direkt nebeneinander zwei parallel zueinander verlaufende Durchgänge aus.
3. Messen Sie die Höhe der Stufe (des „Sägezahns“) zwischen den Durchgängen.
4. Sollte zwischen Durchgängen eine Stufe vorliegen, rufen Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ den Bildschirm „Abgleich verknüpfte Höhen“ auf.
5. Wenn die (aus Sicht des Bedieners) linke Schild-/Scharseite angehoben und die rechte Seite abgesenkt werden muss, geben Sie einen positiven Wert ein. Soll die

linke Seite abgesenkt und die rechte Seite angehoben werden, geben Sie einen negativen Wert ein.

2.1.5 Problembehebung

Die LEDs oben am Laserempfänger zeigen den Status und die Position des Lasertreffers an.

LED-Muster	Bedeutung
Leuchten nicht	Keine Stromversorgung
Langsames Blinken (0,4 Sekunden EIN; 1 Sekunden AUS)	Kein Lasertreffer
Blinken (0,2 Sekunden EIN; 0,2 Sekunde AUS)	Lasertreffer über der Mitte des Laserempfängers erkannt
Schnelles Blinken (0,1 Sekunden EIN; 0,1 Sekunden AUS)	Lasertreffer unter der Mitte des Laserempfängers erkannt
Beständig leuchtend	Lasertreffer in der Mitte des Laserempfängers erkannt

2.2 Verwenden von Ultraschallsensoren auf 2D-Systemen

HINWEIS – Wenn Sie auf einer mit 3D-Sensoren ausgestatten Maschine eine Führungskombination nutzen möchten, informieren Sie sich in *6.9 Verwenden Ultraschallsens. auf 3D-Syst.*.

HINWEIS – Stellen Sie sicher, dass der Wert „Länge Schneidkante“ korrekt ist. Dieser Wert kann auf dem Bildschirm „Schar-Manager“ durch Tippen auf die Schaltfläche „Bearbeiten“ aufgerufen werden. Nicht korrekte Werte „Länge Schneidkante“, in denen die Abnutzung der Schneidkante nicht berücksichtig wurden, führen bei Systemen, die einen Ultraschallsensor für die Führung der Maschine verwenden, zu beachtlichen Ungereimtheiten.

2.2.1 Auswählen der 2D-Sensorkombination

So wählen Sie eine 2D-Sensorkombination aus:

1. Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Maschinen-Setup“.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Maschinen-Setup“ „2D“ als Positionenquelle aus.

Wenn die Quelle eine Konfiguration für die Messerbefestigung verwendet, verwendet das System den Mastsensor, um die höchste Genauigkeit des Messerabstands zu erzielen. Wenn die Quelle eine rastenlose Konfiguration verwendet, verwendet das System den Messersensor, um die höchste Genauigkeit der Klingenneigung zu gewährleisten.

3. Tippen Sie im Feld „Sensorkombinationen“ auf das Symbol „Öffnen“ . Der Bildschirm „Sensorkombinationen“ wird angezeigt.
4. Auf diesem Bildschirm sind die zurzeit auf der Maschine installierten Sensorkombinationen aufgelistet. Wählen Sie eine der Kombinationen für Ultraschallsensoren aus, z. B. „Ultraschallsensor + Quergefälle“, und tippen Sie auf „Übernehmen“.
5. Daraufhin wird wieder der Bildschirm „Maschinen-Setup“ angezeigt. Tippen Sie auf „Übernehmen“.
6. Tippen Sie auf dem Dashboard auf „Start“, um den Arbeitsbildschirm aufzurufen.

TIPP – Durch Tippen und Halten des Symbols „Sensorkombinationen“ auf der Führungsleiste oben auf dem Arbeitsbildschirm kann ein Schnellzugriff auf den Bildschirm „Sensorkombinationen“ erfolgen. Durch einzelnes Tippen auf das Symbol auf der Führungsleiste hingegen blättern Sie durch die auf dem Bildschirm „Sensorkombinationen“ konfigurierte Liste „Schnellwechsel“. Seltener genutzte Kombinationen sollten anhand des Symbols „Umsortieren“ durch Ziehen aus der Liste „Schnellwechsel“ und Ablegen in die Kombinationen-Liste „Weitere verfügbare“ verschoben werden.

2.2.2 Einstellen des Soll-Quergefälles

Wenn Sie ein Ende der Schar durch den Ultraschallsensor und das gegenüberliegende Ende durch „Quergefälle“ führen lassen, müssen Sie das „Soll-Quergefälle“ einstellen.

Sie können den Bildschirm „Soll-Quergefälle“ über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ aufrufen. Sie können stattdessen jedoch auch auf der Führungsleiste das Feld „Soll-Quergefälle“ tippen und halten. Auf dem Bildschirm „Soll-Quergefälle“ können Sie ein neues Soll-Quergefälle vorgeben oder ein bereits vorhandenes Soll-Quergefälle auswählen und auch bearbeiten.

TIPP – Zur einfachen Verwendung können Sie das Soll-Quergefälle auch anhand des Schalters „Erhöhen/Verringern“ anpassen.

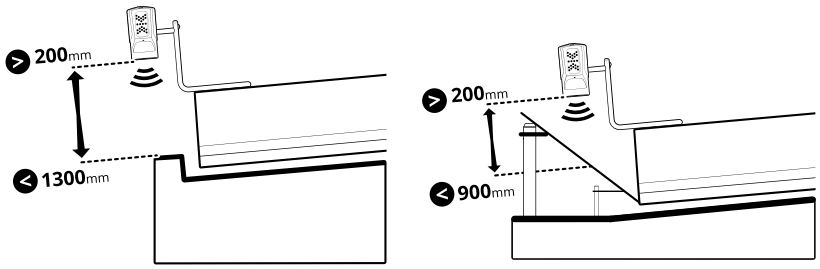
TIPP – Zum Anpassen an das Quergefälle einer Oberfläche setzen Sie die Schar auf die Oberfläche auf, und tippen Sie auf das Symbol „Soll-Quergefälle einstellen“ .

2.2.3 Höheneinstellung Ultraschallsensor

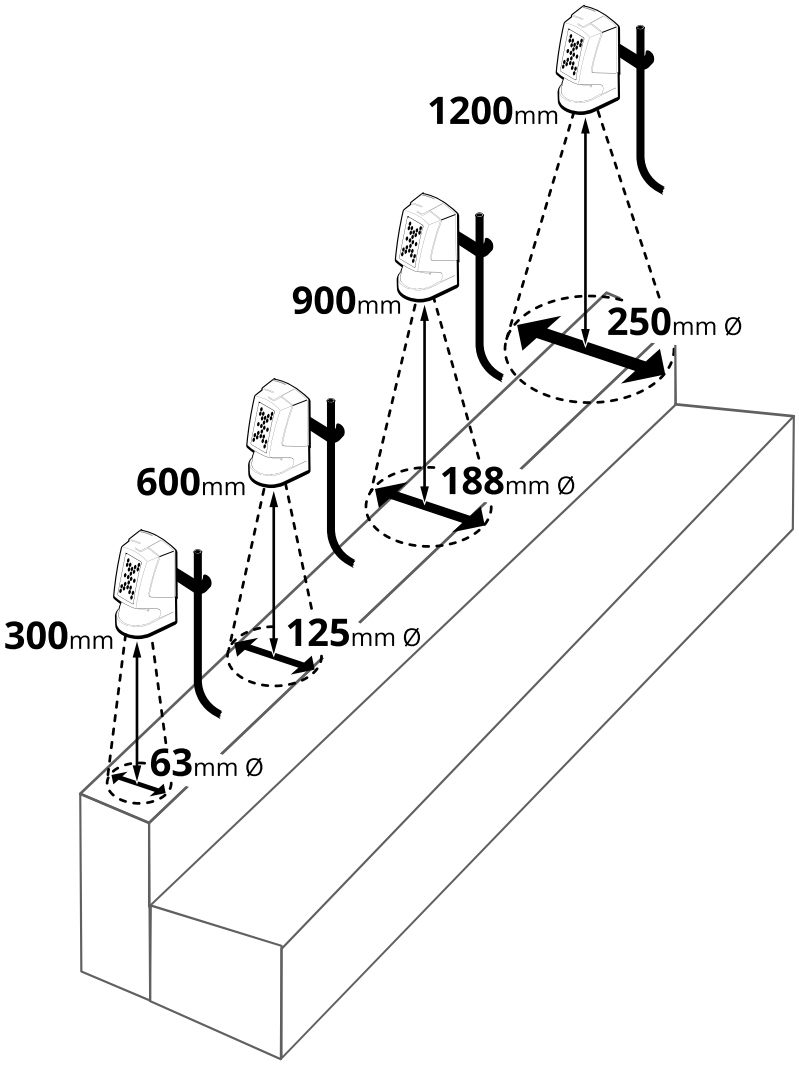
Vorbereiten der Höheneinstellung

Vorbereiten der Höheneinstellung für einen Ultraschallsensor

1. Gleichen Sie ggf. die Längsneigung/Querneigung der Schar so ab, dass sich die Schar in ihrer Arbeitsstellung befindet.
2. Bei Verwendung von „Quergefälle“ zur Führung des gegenüberliegenden Endes der Schar aktivieren Sie „Autos“, und lassen Sie die Schneidkante auf das Soll-Quergefälle fahren. Sie können die Schneidkante auch manuell auf das Soll-Quergefälle fahren.
3. Verlassen Sie das Führerhaus, und positionieren Sie den Ultraschallsensor über die Bezugsoberfläche (z. B. eine Bordsteinkante oder eine Richtschnur), indem Sie das L-förmige Halterohr entsprechend ausrichten. Richten Sie das Halterohr wie folgt aus:
   - Der Ultraschallsensor ist horizontal zwischen 400 mm und 1 m von der Ecke der Schar entfernt.
   - Das Rohr steht rechtwinklig zum Achsstand der Maschine.
   - Bei Verwendung einer Richtschnur muss sich die Mitte des Ultraschallsensors direkt über der Richtschnur befinden.
4. Richten Sie den Ultraschallsensor am Halterohr so aus, dass er den folgenden Abstand zur Bezugsoberfläche aufweist:
   - Bei einer Bordsteinkante oder Entwurfsoberfläche: zwischen 200 und 1.300 mm
   - Bei einer Richtschnur: zwischen 200 und 900 mm



TIPP – Je größer der Abstand zwischen Ultraschallsensor und Bezugsoberfläche ist, desto größer ist auch der Radius des Messfelds des Ultraschallsensors. Als Abstände für einen Ultraschallsensor werden über einem Bordstein ungefähr 800 mm und über einer Richtschnur ungefähr 450 mm empfohlen.



1. Richten Sie den Ultraschallsensor in seiner Halterung so aus, dass er ungefähr senkrecht steht.
2. Begeben Sie sich wieder in das Führerhaus.
3. Wenn Sie eine Höheneinstellung vornehmen möchten, führen Sie eine der in der folgenden Tabelle erläuterten Methoden aus:

Methode für Höheneinstellung	Beschreibung
Höheneinstellung in Bezug zu einer relativen Höhe	Bringen Sie die vom Ultraschallsensor gesteuerte Scharecke in die oben beschriebene Position. Dadurch wird „Abtrag/Auftrag“ an dieser Position auf 0,00 eingestellt, und Sie können einen Versatz über oder unter die für die Höheneinstellung verwendete Höhe eingeben, auf den die Maschine geführt wird.
Höheneinstellung in Bezug zu einer Referenzhöhe (bekannte Höhe)	Platzieren Sie die vom Ultraschallsensor gesteuerte Scharecke auf eine Höhenmarke mit bekannter Höhe. Dadurch wird „Abtrag/Auftrag“ an dieser Position auf 0,00 eingestellt, und Sie können eine bekannte Höhe eingeben, auf die die Maschine geführt wird (anstatt auf einen Versatz zur für die Höheneinstellung verwendeten Höhe).

TIPP – Wenn Sie die Längsneigung und/oder die Querneigung des Schilds / der Schar nach einer Höheneinstellung verändern, müssen Sie die Höheneinstellung erneut ausführen, damit weiterhin eine genaue Führung gegeben ist.

Höheneinstellung in Bezug zu einer relativen Höhe

Wenden Sie diese Vorgehensweise an, wenn Sie „Abtrag/Auftrag“ für die aktuelle Schareckenposition auf „0.00“ einstellen und anschließend von diesem Ort aus mithilfe von Höhenversätzen und den Schaltern für Erhöhen/Verringern weiterarbeiten möchten. Das ist z. B. bei Ebenen hilfreich, für die Versätze zwischen Bezugsoberflächen vorgegeben sind.

1. Tippen Sie auf der Shortcutleiste auf das Symbol „Höheneinstellung Ultraschallsensor“ , um die Höheneinstellung unmittelbar zu übernehmen. Durch Tippen und Halten des Symbols können Sie auch den Bildschirm „Höheneinstellung Ultraschallsensor“ aufrufen. Alternativ dazu können Sie den Bildschirm „Höheneinstellung Ultraschallsensor“ auch über das Menü „Einstellungen Auftrag“ aufrufen.
2. Stellen Sie sicher, dass der Schalter „Referenzhöhe“ ausgeschaltet ist.
3. Gleichen Sie die Schar ggf. so ab, dass das derzeitige Quergefälle dem Soll-Quergefälle entspricht.

   HINWEIS – Bei Änderung des Soll-Quergefälles oder der Scharlängsneigung muss eine neue Höheneinstellung vorgenommen werden.

4. Falls erforderlich, schalten Sie „Versatz nach Höheneinstellung löschen“ auf „Aus“, um den zuvor eingestellten Höhenversatz nach der Höheneinstellung beizubehalten. Das System behält diese Einstellung in Zukunft bei.

5. Positionieren Sie das Schild / die Schar wie unter Vorbereiten der Höheneinstellung weiter oben beschrieben.
6. Tippen Sie auf Festlegen.

HINWEIS – Der Ultraschallsensor darf nach abgeschlossener Höheneinstellung nur in einem Höhenbereich von ±70 mm zur eingestellten Höhe betrieben werden. Dieser Bereich wird als „Erfassungsbereich" bezeichnet. Dieser eingeschränkte Erfassungsbereich ist sinnvoll bei Fehlstellen in der abgetasteten Richtschnur bzw. Bordsteinkante: solange sich der Ultraschallsensor über einer solchen Fehlstelle befindet, wird „Autos" aufgehoben. Sobald der Ultraschallsensor die Richtschnur bzw. Bordsteinkante (innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer von 60 Sekunden) wieder erfasst hat, wird „Autos" wieder eingeschaltet.

Höheneinstellung in Bezug zu einer Referenzhöhe (bekannte Höhe)

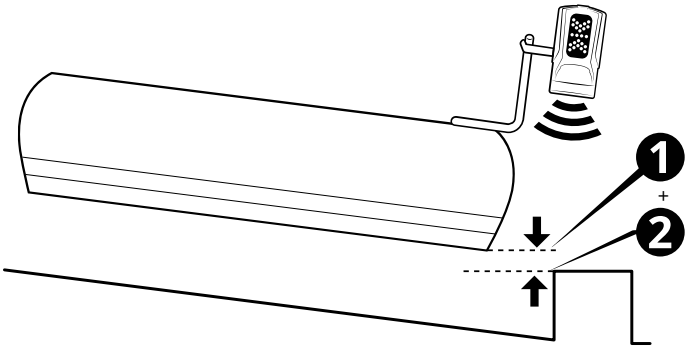
Wenden Sie diese Vorgehensweise an, wenn Sie eine Soll-Höhe eingeben möchten, auf die die Schar geführt werden soll. Das ist z. B. bei Ebenen hilfreich, für die die Höhen der fertig gestellten Oberflächen als Höhen vorgegeben sind.

HINWEIS – Die Höheneinstellung eines Ultraschallsensors auf eine Referenzhöhe ist nur sinnvoll, wenn die Richtschnur, die Bordsteinkante oder die Fläche, auf die der Ultraschallsensor misst, über die gesamte Länge waagerecht ist und keine Höhenänderungen aufweist.

1. Tippen Sie auf der Shortcutleiste auf das Symbol „Höheneinstellung Ultraschallsensor" , um die Höheneinstellung unmittelbar zu übernehmen. Durch Tippen und Halten des Symbols können Sie auch den Bildschirm „Höheneinstellung Ultraschallsensor" aufrufen. Alternativ dazu können Sie den Bildschirm „Höheneinstellung Ultraschallsensor" auch über das Menü „Einstellungen Auftrag" aufrufen.
2. Gleichen Sie die Schar ggf. so ab, dass das derzeitige Quergefälle dem Soll-Quergefälle entspricht.

   HINWEIS – Bei Änderung des Soll-Quergefälles oder der Scharlängsneigung muss eine neue Höheneinstellung vorgenommen werden.
3. Falls erforderlich, schalten Sie „Versatz nach Höheneinstellung löschen" auf „Aus", um den zuvor eingestellten Höhenversatz nach der Höheneinstellung beizubehalten. Das System behält diese Einstellung in Zukunft bei.
4. Aktivieren Sie die „Referenzhöhe", und geben Sie einen Wert ein. Die Referenzhöhe berechnet sich wie folgt:
   - Wenn Sie eine Höheneinstellung vornehmen, bei der sich die Scharecke auf der Entwurfsoberfläche oder in der Höhe befindet, auf die geführt werden soll, ist die Referenzhöhe gleich der im Kartenwerk oder am Vermessungspflock angegebenen Höhe.

- Wenn Sie eine Höheneinstellung über einer bekannten Referenzhöhe wie eine Richtschnur oder eine Bordsteinkante vornehmen, addieren Sie den vertikalen Abstand der Scharecke ❶ zur bekannten Referenzhöhe ❷ hinzu. Wenn sich die Scharecke unter der Referenzhöhe befindet, gilt ❶ – ❷. Beispiel: Wenn der Bordstein eine bekannte Höhe von 103,258 m hat und sich die Scharecke 0,100 m über der Oberkante des Bordsteins befindet, geben Sie als Referenzhöhe den Wert 103,368 m ein.



5. Tippen Sie auf Festlegen.
6. Rufen Sie über den Bildschirm „Einstellungen Auftrag“ den Bildschirm „Höhenversatz“ auf, oder halten Sie auf der Shortcutleiste das Symbol „Höhenversatz“ gedrückt. Geben Sie die Höhe ein, auf die die Schar geführt werden soll.

HINWEIS – Der Ultraschallsensor darf nach abgeschlossener Höheneinstellung nur in einem Höhenbereich von ±70 mm zur eingestellten Höhe betrieben werden. Dieser Bereich wird als „Erfassungsbereich“ bezeichnet. Dieser eingeschränkte Erfassungsbereich ist sinnvoll bei Fehlstellen in der abgetasteten Richtschnur bzw. Bordsteinkante: solange sich der Ultraschallsensor über einer solchen Fehlstelle befindet, wird „Autos“ aufgehoben. Sobald der Ultraschallsensor die Richtschnur bzw. Bordsteinkante (innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer von 60 Sekunden) wieder erfasst hat, wird „Autos“ wieder eingeschaltet.

2.2.4 Einstellen eines Versatzes für einen Ultraschallsensor

Bei Bedarf können Sie einen Höhenversatz für die vom Ultraschallsensor geführte Scharecke angeben. Dadurch können Sie Oberflächen erstellen, die in einem einzelnen Durchgang erreicht werden können.

Den Bildschirm „Höhenversatz Ultraschallsensor links/rechts“ können Sie über das Menü „Einstellungen Auftrag“ aufrufen. Sie können stattdessen jedoch auch auf der Führungsleiste das Symbol „Höhenversatz Ultraschallsensor“ tippen und halten. Geben Sie den Versatz des Ultraschallsensors von der eingestellten Höhe ein, und tippen Sie auf „Übernehmen“.

2.2.5 Hilfreiche Textelemente

Bei Führung mittels Ultraschallsensors kann folgendes Textelement hilfreich sein: „Abstand linker/rechter Sonic“.

2.2.6 Problembehebung

Die LED am Ultraschallsensor weist auf Probleme hin, die gelegentlich auftreten können.

LED-Muster	Bedeutung
Pfeile nach unten blinken abwechselnd	Über Erfassungsbereich: Senken Sie den Ultraschallsensor so weit ab, dass er sich innerhalb von ±70 mm zur eingestellten Höhe befindet.
Pfeile nach oben blinken abwechselnd	Unter Erfassungsbereich: Heben Sie den Ultraschallsensor so weit an, dass er sich innerhalb von ±70 mm zur eingestellten Höhe befindet.
Äußerer Pfeil nach oben und äußerer Pfeil nach unten blinken abwechselnd	Kein Echo erkannt: Möglicherweise wurde keine Höheneinstellung des Ultraschallsensors vorgenommen, oder der Ultraschallsensor ist so weit von der Bezugsoberfläche entfernt, dass er kein Echo mehr empfängt.

3

Verwenden der Führung „Tiefe und Neigung“

Inhalt dieses Kapitels:

- Verwenden des Modus „Tiefe und Neigung“
- Kurs einstellen
- Eingestellte Höhe
- Gefälle- und Profilstückspeicher

Das System misst die Position der Schar in Bezug zu einer physisch vorhandenen Bezugsoberfläche oder zu einer Laserebene. Diese Vorgehensweise wird Führung „Tiefe und Neigung“ genannt.

Im Gegensatz zur Führung auf einen Entwurf wird bei der Führung „Tiefe und Neigung“ nicht von der Position der Maschine in einem dreidimensionalen Raum ausgegangen.

3.1 Verwenden des Modus „Tiefe und Neigung“

HINWEIS – Diese Anleitungen gelten sowohl für Systeme „Querneigung“ als auch für Systeme „Quergefälle“. Nutzen Sie diese Anleitungen für beide Systemkonfigurationen:

- Systeme „Querneigung“ – zur Führung wird nur die gemessene Querneigung verwendet
- Systeme „Quergefälle“ – zur Führung werden Querneigung, Drehung und Längsneigung der Maschine verwendet

Im Modus „Tiefe und Neigung“ können Sie das Zielgefälle mithilfe von Neigungen, Profilstücken und Versätzen definieren.

Falls von der Positionierungsquelle unterstützt und eine Lizenz für 3D-Führung installiert ist, können Sie auch die Geometrieelemente aus einer Entwurfsdatei anzeigen und horizontale Führung darauf erhalten. Weitere Informationen finden Sie unter Anzeigen von Geometrieelementen und Führung auf diese.

So rufen Sie den Modus „Tiefe und Neigung“ auf:

1. Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Maschinen-Setup“, und wählen Sie die benötigte Positionenquelle aus.

   HINWEIS – Die von Ihnen ausgewählte Positionenquelle bestimmt, welche Modi auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ zur Auswahl zur Verfügung stehen.

2. Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Auftrag einrichten“.
3. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ ein Projekt aus, und wählen Sie dann im Feld *Modus* die Option „Tiefe und Neigung“ aus.
4. Bei Verwendung einer 3D-Positionierungsquelle können Sie optional im Feld *Entwurf* einen Entwurf auswählen, um Geometrieelemente anzuzeigen.
5. Tippen Sie auf „Übernehmen“.
6. Tippen Sie auf dem Dashboard auf „Start“. Der Arbeitsbildschirm wird angezeigt.

3.1.1 Der Arbeitsbildschirm

Im Modus „Tiefe und Neigung“ wird dieses Symbol oben links auf dem Arbeitsbildschirm angezeigt:

Tippen und halten Sie das Symbol, um den Bildschirm „Auftrag einrichten“ anzuzeigen.

Die Symbole für Sollwerte in „Tiefe und Neigung“

Die Symbole für Sollwerte werden von links nach rechts in derselben Reihenfolge wie im Folgenden aufgeführt auf der Führungsleiste angezeigt:

Längsneigung	Quergefälle	Horizontalversatz	Höhenversatz

Diese Symbole für Sollwerte können Sie wie folgt verwenden:

- Durch Tippen auf die Symbole können Sie durch den entsprechenden Sollwertspeicher blättern.
- Durch Tippen und Halten können Sie auf die entsprechenden Bildschirme für das Einrichten von Soll-Konfigurationen zugreifen.

Die Bildschirme für das Einrichten von Sollwerten

HINWEIS – Mit der Schaltfläche „Übernehmen“ werden Werte vorübergehend gespeichert. Bei der nächsten Eingabe eines anderen Werts werden die Werte überschrieben. Wenn Sie die eingegebenen Werte speichern möchten, verwenden Sie die Schaltfläche „Speichern“.

- Gefälle können Sie auf dem Bildschirm „Soll-Längsgefälle“ bzw. auf dem Bildschirm „Soll-Quergefälle“ auswählen und bearbeiten oder auch neu erstellen.
- Vergeben Sie beim Speichern eines Profilstücks einen eindeutigen Namen. Ein gespeichertes Profilstück kann als Längsgefällestück oder als Quergefällestück verwendet werden.
- Auf dem Bildschirm „Höhenversatz“ können Sie Versätze auswählen, bearbeiten oder neu erstellen.

HINWEIS – Wenn Sie aus dem Modus „Tiefe und Neigung“ in den Modus „Entwurf“ wechseln, kehrt das System zu einem Horizontalversatz und einem Höhenversatz von 0,00 zurück.

3.1.2 Anzeigen von Geometrieelementen und Führung auf diese

Wenn eine 3D-Lösung für Führung vorliegt und eine Lizenz für 3D-Führung installiert ist, können Sie im Modus „Tiefe und Neigung“ einen Entwurf laden, der Geometrieelemente enthält. Sie können die Geometrieelemente als Referenz anzeigen und eines der Elemente für die horizontale Führung auswählen:

1. Nehmen Sie auf dem Arbeitsbildschirm eine Höheneinstellung der Maschine vor.
2. Zwei Optionen:
   - Tippen und halten Sie das Element, um das Kontextmenü anzuzeigen, und wählen Sie dann das Element aus, auf das geführt werden soll.

– Tippen und halten Sie dieses Symbol , um den Bildschirm „Horizontale Führung“ aufzurufen, und wählen Sie dann das Element aus, auf das geführt werden soll.

3.1.3 Einblendungen

Das Symbol für Einblendungen befindet sich ganz oben rechts auf der Führungsleiste:

Anhand dieses Symbols können Sie den Bildschirm „Einblendungen“ aufrufen. Auf diesem Bildschirm können Sie festlegen, welche Elemente in der Führungsansicht angezeigt werden.

3.1.4 Die Führungsansicht

In der Führungssichtanzeige wird die Maschine im Verhältnis zu der bearbeiteten Oberfläche dargestellt. Sie können einrichten, dass bis zu drei der folgenden Ansichten gleichzeitig angezeigt werden:

- 3D

  HINWEIS – In der 3D-Ansicht des Arbeitsbildschirms wird die Entwurfsoberfläche in einem Radius von 150 m um die aktuelle Position der Maschine herum dargestellt.

- Querprofil
- Profil
- Plan
- Abtrag/Auftrag Links
- Abtrag/Auftrag Rechts
- Abtrag/Auftrag Mitte

3.1.5 Textelemente

Auf dem Textband (das entlang der Unterkante der Führungsansicht verläuft) können Sie sich Textelemente Ihrer Wahl anzeigen lassen. In der Voreinstellung zeigt das System die für die konkrete Maschine geeigneten Menübandelemente an. Hilfreiche Textelemente für den Modus „Tiefe und Neigung“ sind:

- „Abtrag/Auftrag Links“ und „Abtrag/Auftrag Rechts“
- Quergefälle
- Aufbau-Längsneigung

Tippen und halten Sie ein Textelement im Textband, um das zugehörige Kontextmenü zu öffnen:

- Tippen Sie auf „Hinzufügen“ , um ein neues Textelement auszuwählen, das Sie dem Textband hinzufügen möchten.
- Tippen Sie auf „Ersetzen“ , um ein anderes Textelement auszuwählen, das das derzeitige Textelement ersetzen soll.
- Tippen Sie auf „Entfernen“ , um das derzeitige Textelement aus dem Textband zu entfernen.

Am unteren Rand des Kontextmenüs können Sie auf „Gehe zu Textband“ tippen. Alternativ dazu können Sie über das Menü „Systemeinstellungen“ zugreifen. Auf dem Bildschirm „Textband“ können Sie Folgendes ausführen:

- Sie können die Liste durch Ziehen und Ablegen (Drag & Drop) umsortieren. Alternativ dazu können Sie ein Textelement auf dem Textband durch Ziehen an eine andere Position verschieben.
- Tippen Sie auf „Bearbeiten“, und legen Sie fest, welche Elemente angezeigt werden sollen.
- Bei Tippen auf „Voreinstellung“ werden wieder die für die konkrete Maschine voreingestellten Menübandelemente geladen.
- Die Anzeige des Textbands auf dem Arbeitsbildschirm aktivieren bzw. deaktivieren.

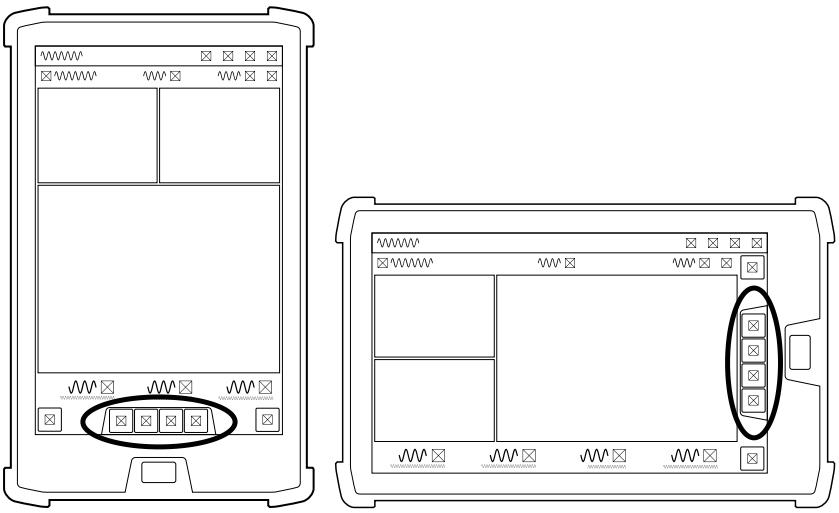
3.1.6 Systemeinstellungen

Das Symbol „Systemeinstellungen“ finden Sie auf dem Arbeitsbildschirm:

Mithilfe des Menüs „Systemeinstellungen“ können Sie auf verschiedene Funktionen zugreifen und diese Funktionen konfigurieren. Hier einige Beispiele (diese Aufstellung ist nicht vollständig):

- Leuchtbalken
- Maßeinheiten
- Dateiübertragung
- Schrittweiten (zum Einstellen der Schrittweite für Schalter „Erhöhen/Verringern“)

Die Shortcutleiste



Die Shortcutleiste erleichtert das Ausführen sich regelmäßig wiederholender Aufgaben. Die Symbole auf der Shortcutleiste stehen für im Modus „Tiefe und Neigung“ relevante Elemente wie „Scharfokus“.

Bei einem blau dargestellten Shortcutsymbol muss die dahinterstehende Funktion erst noch konfiguriert werden, bevor das System die Maschine führen kann. Dazu gehören:

- Kurs einstellen – Mit der Kurseinstellung wird die Richtung des Entwurfs (längs)gefälles festgelegt.
- Höhe einstellen – Bei der Höheneinstellung können Sie eine relative oder eine absolute Referenzhöhe einstellen.

Tippen Sie auf das blaue Symbol, um diese Einstellung vorzunehmen, oder tippen und halten Sie das Symbol, um den zugehörigen Einstellungsbildschirm anzuzeigen und die erforderlichen Einstellungen zu bearbeiten.

3.1.7 Das Symbol „Zurück“

Das Symbol „Zurück“ befindet sich ganz oben links auf der Titelleiste:

Durch Tippen auf dieses Symbol oder auf den Titel gelangen Sie zum vorherigen Bildschirm zurück, entweder zum Dashboard oder zum Arbeitsbildschirm.

Einstellungen für Aufgabe

Das Symbol „Einstellungen für Aufgabe“ befindet sich unten rechts auf dem Arbeitsbildschirm:

Mithilfe des Menüs „Einstellungen für Aufgabe“ können Sie Einstellungen aufrufen und konfigurieren, die regelmäßig auf die einzelne konkrete Aufgabe angepasst werden müssen. Hier einige Beispiele (diese Aufstellung ist nicht vollständig):

- Soll-Längsgefälle
- Soll-Quergefälle
- Schild

3.2 Kurs einstellen

HINWEIS – Diese Anleitungen gelten sowohl für Systeme „Querneigung“ als auch für Systeme „Quergefälle“. Nutzen Sie diese Anleitungen für beide Systemkonfigurationen:

- Systeme „Querneigung“ – zur Führung wird nur die gemessene Querneigung verwendet
- Systeme „Quergefälle“ – zur Führung werden Querneigung, Drehung und Längsneigung der Maschine verwendet

Vor Beginn der Arbeit im Modus „Tiefe und Neigung“ muss eine Kurseinstellung vorgenommen werden. Mit der Kurseinstellung wird die Richtung des Soll-Längsgefälles festgelegt. Das System berechnet die Soll-Quergefälle rechtwinklig zum eingestellten Kurs. Für die Kurseinstellung können Sie die derzeitige Ausrichtung der Maschine verwenden oder zwei Punkte auf dem Boden auswählen.

TIPP – Die Methode „Zwei Punkte“ führt zu genaueren Ergebnissen, da hierbei die Ausrichtung für „Kurs einstellen“ definiert wird.

3.2.1 Methode „Ein Punkt“

Sie können den Bildschirm „Kurs einstellen“ über das Menü „Einstellungen Auftrag“ oder über die Shortcutleiste aufrufen.

1. Richten Sie die Maschine in Richtung des Entwurfslängsgefälles aus.
2. Tippen Sie auf der Shortcutleiste auf das Symbol „Kurs einstellen“

, um die Kurseinstellung direkt vorzunehmen.

   Mit dem eingestellten Kurs wird die Richtung der Längsneigung der Maschine festgelegt.

Alternativ dazu können Sie Folgendes ausführen:

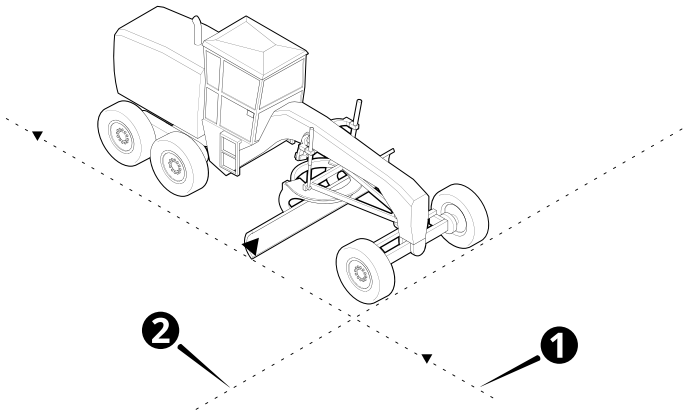
1. Tippen und halten Sie auf der Shortcutleiste das Symbol „Kurs einstellen“ . Daraufhin wird der Bildschirm „Kurs einstellen“ angezeigt.
2. Tippen Sie auf Festlegen.

3.2.2 Methode „Zwei Punkte“

Verwenden Sie nach Möglichkeit die Methode „Zwei Punkte“ für die Kurseinstellung. Die Methode „Zwei Punkte“ führt zu genaueren Ergebnissen als die Methode „Ein Punkt“.

Sie können den Bildschirm „Kurs einstellen“ über das Menü „Einstellungen Auftrag“ oder über die Shortcutleiste aufrufen.

1. Richten Sie die Maschine in Richtung des Entwurfslängsgefälles aus.
2. Tippen und halten Sie auf der Shortcutleiste das Symbol „Kurs einstellen“ . Daraufhin wird der Bildschirm „Kurs einstellen“ angezeigt.
3. Aktivieren Sie die Methode „Zwei Punkte“.
4. Wählen Sie mithilfe des Assistenten zwei Punkte aus:
5. Berühren Sie mit dem Anbaugerät-Fokus zwei Punkte, die nicht zu nah zueinander liegen (die beiden Punkte sollten einen Abstand von mindestens 1 Meter haben). Das Längsgefälle verläuft parallel zu der Linie zwischen den zwei Punkten, und das Quergefälle rechtwinklig dazu.



❶ Längsneigung ❷ Quergefälle

6. Tippen Sie auf Festlegen.

3.2.3 Problembehebung

In der folgenden Tabelle sind einige Fehlermeldungen aufgeführt, die bei der Kurseinstellung anhand der Methode „Zwei Punkte“ auftreten können.

Fehlermeldung	Aktion
Punkt 2 nicht gespeichert. Festpunkte zu dicht beieinander	Wählen Sie einen zweiten Punkt weiter weg von Punkt 1. Die beiden Punkte sollten mindestens 1 Meter voneinander entfernt sein.
Kurseinstellung fehlgeschlagen Maschine bewegt sich.	Achten Sie unbedingt darauf, dass die Maschine vollständig stillsteht, bevor Sie einen Punt auswählen.

3.3 Eingestellte Höhe

Führungsinformationen stehen erst nach einer Höheneinstellung zur Verfügung. Bis zum Ausführen einer Höheneinstellung wird die Meldung **Höhe einstellen** angezeigt.

Wenn Sie eine Höheneinstellung vornehmen möchten, führen Sie eine der in der folgenden Tabelle erläuterten Methoden aus:

Methode für Höheneinstellung	Beschreibung
Höheneinstellung in Bezug zu einer relativen Höhe	Platzieren Sie den Fokus der Schar auf einen beliebigen Punkt. Dadurch wird „Abtrag/Auftrag“ an dieser Position auf 0,00 eingestellt, und Sie können einen Versatz über oder unter die für die Höheneinstellung verwendete Höhe eingeben, auf den die Maschine geführt wird.
Höheneinstellung in Bezug zu einer Referenzhöhe (bekannte Höhe)	Platzieren Sie den Fokus der Schar auf eine Höhenmarke mit bekannter Höhe. Dadurch wird „Abtrag/Auftrag“ an dieser Position auf 0,00 eingestellt, und Sie können eine bekannte Höhe eingeben, auf die die Maschine geführt wird (anstatt auf einen Versatz zur für die Höheneinstellung verwendeten Höhe).

HINWEIS – Die Höheneinstellung kann erst vorgenommen werden, nachdem die Kurseinstellung vorgenommen wurde.

3.3.1 Höheneinstellung in Bezug zu einer relativen Höhe

Verwenden des Bildschirms „Höhe einstellen“

Sie können den Bildschirm „Höhe einstellen“ über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ oder über die Shortcutleiste aufrufen.

Nachdem Sie die Maschine positioniert haben, führen Sie auf dem arbeitsbildschirm folgendes aus:

Tippen Sie auf der Shortcutleiste auf das Symbol „Höhe einstellen“ , um eine unmittelbare Höheneinstellung des Schildfokus vorzunehmen. Dadurch wird „Abtrag/Auftrag“ auf 0,00 eingestellt, und Sie können einen Versatz über oder unter die für die Höheneinstellung verwendete Höhe eingeben, auf den die Maschine geführt wird.

Alternativ dazu können Sie Folgendes ausführen:

1. Tippen und halten Sie auf der Shortcutleiste das Symbol „Höhe einstellen“ . Daraufhin wird der Bildschirm „Höhe einstellen“ angezeigt.
2. Wählen Sie den „Führungsfokus“ aus.
3. Tippen Sie auf Festlegen.

Auswählen eines Festpunkts

Bei diesem „Festpunkt“ kann es sich um einen beliebigen Punkt handeln. Der Festpunkt muss nicht einmal ein physisches Objekt sein.

Bei Verwendung eines physischen Objekts als Festpunkt muss es sich bei diesem Objekt um ein entsprechend robust aufgebautes Objekt handeln, das seine Position bei Berührung mit dem Schild nicht verändert.

Positionieren der Maschine

Positionieren Sie die Maschine so, dass der Festpunkt und die zu bearbeitende Fläche in Reichweite der Maschine liegen.

Wenn Sie mit einem Profilstück arbeiten, richten Sie die Maschine so aus, dass sie rechtwinklig zum Längsgefälle des Profilstücks steht.

Wenn Sie mit einem Quergefälle arbeiten, richten Sie die Maschine so aus, dass sie parallel zur Gefällerichtung des Quergefälles steht.

Das Schild platzieren

Positionieren Sie den Schildfokus auf den Festpunkt.

3.3.2 Höheneinstellung in Bezug zu einer Referenzhöhe (bekannte Höhe)

Verwenden des Bildschirms „Höhe einstellen“

Sie können den Bildschirm „Höhe einstellen“ über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ oder über die Shortcutleiste aufrufen.

Nachdem Sie die Maschine und die Schar positioniert haben, führen Sie auf dem arbeitsbildschirm folgendes aus:

1. Tippen und halten Sie auf der Shortcutleiste das Symbol „Höhe einstellen“ . Daraufhin wird der Bildschirm „Höhe einstellen“ angezeigt.
2. Wählen Sie den „Führungsfokus“ aus.
3. Schalten Sie unter „Höheneinstellung“ die Option „Versatz löschen“ auf „Aus“, um den zuvor eingestellten Höhenversatz nach der Höheneinstellung beizubehalten. Das System behält diese Einstellung in Zukunft bei.
4. Aktivieren Sie die „Referenzhöhe“, und geben Sie einen Wert ein.
5. Tippen Sie auf Festlegen.
   Dadurch wird „Abtrag/Auftrag“ an dieser Position auf 0,00 eingestellt, und Sie können eine bekannte Höhe eingeben, auf die die Maschine geführt wird.

Um anhand der vorherigen Referenzhöhe eine erneute Höheneinstellung für den Schild-/Scharfokus vorzunehmen, tippen Sie auf der Shortcutleiste auf das Symbol „Höheneinstellung zu Referenz“ .

Um anhand der vorherigen Referenzhöhe eine erneute Höheneinstellung für den Schild-/Scharfokus vorzunehmen, tippen Sie auf der Shortcutleiste auf das Symbol „Höheneinstellung zu Referenz“ .

Auswählen einer Höhenmarke

Die Höhenmarke ist ein bekannter oder absoluter Punkt im System. Wählen Sie eine Höhenmarke mit einer bekannten Höhe aus, z. B. indem ein Vermessungsingenieur die Höhe der Höhenmarke ermittelt.

Eine solche Höhenmarke muss entsprechend robust aufgebaut sein und darf ihre Position bei Berührung mit der Schar nicht verändern.

Positionieren der Maschine

Positionieren Sie die Maschine so, dass die Höhenmarke und die zu bearbeitende Fläche in Reichweite der Maschine liegen.

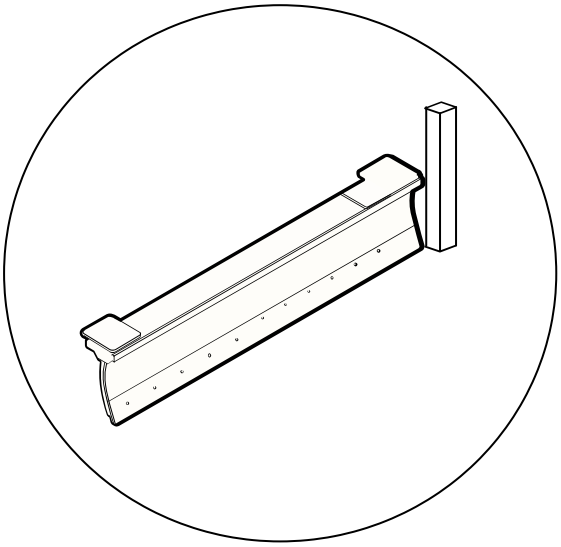
Wenn Sie mit einem Profilstück arbeiten, richten Sie die Maschine so aus, dass sie rechtwinklig zum Längsgefälle des Profilstücks steht.

Wenn Sie mit einem Quergefälle arbeiten, richten Sie die Maschine so aus, dass sie parallel zur Gefällerichtung des Quergefälles steht.

Das Schild platzieren

Positionieren Sie den Schildfokus so, dass der Schildfokus die Höhenmarke berührt.

Wenn es sich bei der Höhenmarke um einen Schnurbock oder eine andere Konstruktion handelt, die sich bei Berühren bewegen könnte, setzen Sie die Schar so nah wie möglich zur Höhenmarke auf den Boden auf.



Alternativ dazu können Sie Folgendes ausführen:

1. Positionieren Sie den Scharfokus über die Höhenmarke.
2. Messen Sie die Höhe von der Höhenmarke zum Scharfokus.
3. Addieren Sie die gemessene Höhe zur Höhe der Höhenmarke hinzu.
4. Verwenden Sie diesen Messwert als „Referenzhöhe“.

3.3.3 Zuordnen von Profilstücken zum Festpunkt

Wenn Sie auf dem Ziel-Längsgefälle oder dem Ziel-Quergefälle bereits ein Profilstück erstellt haben, platziert das System den Platzierungspunkt des Profilstücks auf den Höheneinstellungspunkt.

3.3.4 Hilfreiche Textelemente

Textelemente zeigen Informationen auf dem Arbeitsbildschirm an. Für das Ausführen einer Höheneinstellung können die folgenden Textelemente hilfreich sein:

- Abtrag/ Auftrag <Mitte/Links/Rechts>
- Abstand von Einstellung
- Höhe von Einstellung

3.4 Gefälle- und Profilstückspeicher

Werte für Quer- bzw. Längsgefälle können Sie in Quergefälle- bzw. Längsgefällespeicher speichern. Auf diese Speicher besteht nur im Modus „Tiefe und Neigung“ Zugriff. Sie können auch Profilstückspeicher anlegen.

Auf Gefälle- und Profilstückspeicher können Sie auf den Bildschirmen „Soll-Längsgefälle“ bzw. „Soll-Quergefälle“ anhand der Schaltfläche „Speicher“ zugreifen. Ein Gefälle- oder Profilstückspeicher kann während des Ausführens bestimmter Aufgaben angelegt werden.

3.4.1 Längsgefällespeicher

HINWEIS – Mit der Schaltfläche „Übernehmen“ werden Werte vorübergehend gespeichert. Bei der nächsten Eingabe eines anderen Werts werden die Werte überschrieben. Wenn Sie die eingegebenen Werte speichern möchten, verwenden Sie die Schaltfläche „Speichern“.

Auswählen und Anwenden eines Speichers

Längsgefällespeicher können Sie auf dem Bildschirm Soll-Längsgefälle auswählen und anwenden. Es ist immer mindestens ein einziger Speicher abgelegt.

Wählen Sie den gewünschten Speicher aus, und tippen Sie auf Übernehmen.

Ablegen eines Gefällespeichers

Einen Gefällespeicher können Sie auf dem Bildschirm „Soll-Längsgefälle“ durch Tippen auf „Speichern“ ablegen. Beim Ablegen eines Gefällespeichers weist das System dem Speicher den nächsten verfügbaren Namen zu, z. B.: Längsgefälle 2. Sie können den Namen bearbeiten, siehe Bearbeiten und Umbenennen eines Gefällespeichers.

Erstellen eines neuen Gefällespeichers

So erstellen Sie einen neuen Gefällespeicher:

1. Tippen Sie auf dem Bildschirm „Soll-Längsgefälle“ auf das Symbol „Speicher“ rechts neben dem Feld *Speicher*. Der Bildschirm „Längsgefällespeicher“ wird angezeigt.
2. Tippen Sie auf „Erstellen“. Der Bildschirm „Längsgefällespeicher erstellen“ wird angezeigt. Das System weist dem Speicher den nächsten verfügbaren Namen zu, z. B.: Längsgefälle 2.
3. Bei Bedarf tippen Sie auf das Feld *Name*, und bearbeiten Sie den Namen.
4. Sie können den Wert für das Längsgefälle mithilfe der Pfeiltasten erhöhen und verringern. Sie können jedoch auch auf das Feld tippen und den Wert direkt eingeben.

5. Tippen Sie auf „Speichern“. Der Bildschirm „Längsgefällespeicher“ wird angezeigt, und dieser Speicher wird zum aktivierten Speicher.

Bearbeiten und Umbenennen eines Gefällespeichers

So bearbeiten Sie einen Gefällespeicher:

1. Tippen Sie auf dem Bildschirm „Soll-Längsgefälle“ auf das Symbol „Speicher“ rechts neben dem Feld *Speicher*. Der Bildschirm „Längsgefällespeicher“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie einen Längsgefällespeicher aus, und tippen Sie auf das Symbol „Überlaufmenü“ ⋮ rechts neben dem Speicher. Wählen Sie „Bearbeiten“ aus. Der Bildschirm „Längsgefällespeicher bearbeiten“ wird angezeigt.
3. Bei Bedarf tippen Sie auf das Feld *Name*, und bearbeiten Sie den Namen.
4. Bearbeiten Sie bei Bedarf den Wert des Längsgefälles.
5. Tippen Sie auf „Speichern“. Der Bildschirm „Längsgefällespeicher“ wird angezeigt, und der von Ihnen bearbeitete Speicher wird zum aktivierten Speicher.

3.4.2 Quergefällespeicher

Auswählen und Anwenden eines Gefällespeichers

Quergefällespeicher können Sie auf dem Bildschirm „Soll-Quergefälle“ auswählen und anwenden. Es ist immer mindestens ein einziger Speicher abgelegt.

Wählen Sie den gewünschten Speicher aus, und tippen Sie auf Übernehmen.

Ablegen eines Gefällespeichers

Einen Speicher können Sie auf dem Bildschirm „Soll-Quergefälle“ durch Tippen auf „Speichern“ ablegen. Beim Ablegen eines Gefällespeichers weist das System dem Speicher den nächsten verfügbaren Namen zu, z. B.: Quergefälle 2. Sie können den Namen bearbeiten, siehe Bearbeiten und Umbenennen eines Gefällespeichers.

Erstellen eines neuen Gefällespeichers

So erstellen Sie einen neuen Gefällespeicher:

1. Tippen Sie auf dem Bildschirm „Soll-Quergefälle“ auf das Symbol „Speicher“ rechts neben dem Feld *Speicher*. Der Bildschirm „Quergefällespeicher“ wird angezeigt.
2. Tippen Sie auf „Erstellen“. Der Bildschirm „Quergefällespeicher erstellen“ wird angezeigt. Das System weist dem Speicher den nächsten verfügbaren Namen zu, z. B.: Quergefälle 2.
3. Bei Bedarf tippen Sie auf das Feld *Name*, und bearbeiten Sie den Namen.

4. Sie können den Wert für das Längsgefälle mithilfe der Pfeiltasten erhöhen und verringern. Sie können jedoch auch auf das Feld tippen und den Wert direkt eingeben.
5. Tippen Sie auf „Speichern“. Der Bildschirm „Quergefällespeicher“ wird angezeigt, und dieser Speicher wird zum aktivierten Speicher.

Bearbeiten und Umbenennen eines Gefällespeichers

So bearbeiten Sie einen Gefällespeicher:

1. Tippen Sie auf dem Bildschirm „Soll-Quergefälle“ auf das Symbol „Speicher“ rechts neben dem Feld *Speicher*. Der Bildschirm „Quergefällespeicher“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie einen Quergefällespeicher aus, und tippen Sie auf das Symbol „Überlaufmenü“ rechts neben dem Speicher. Wählen Sie „Bearbeiten“ aus. Der Bildschirm „Quergefällespeicher bearbeiten“ wird angezeigt.
3. Bei Bedarf tippen Sie auf das Feld *Name*, und bearbeiten Sie den Namen.
4. Bearbeiten Sie bei Bedarf den Wert des Längsgefälles.
5. Tippen Sie auf „Speichern“. Der Bildschirm „Quergefällespeicher“ wird angezeigt, und der von Ihnen bearbeitete Speicher wird zum aktivierten Speicher.

3.4.3 Profilstückspeicher

Profilstücke sind Vorlagen für Querschnitte für das Bauen von Merkmalen wie Fahrstreifen, Bankette, Böschungen und Kanälen. Ein Profilstück kann aus einer beliebigen Anzahl von Reichweiten- und Höhenpunkten bestehen.

Jedes Profilstück hat einen Platzierungspunkt . Der Platzierungspunkt bestimmt, wie das Profil des Profilstücks in Bezug zum derzeitigen Scharfokus auszulegen ist. Bei einer Höhen-/Kurseinstellung ist der Platzierungspunkt des Profilstücks der Bezugspunkt. Das Profilstück steht rechtwinklig zur Richtung des Kurses der Maschine.

Auswählen und Anwenden eines Profilstücks

Profilstückspeicher können Sie auf den Bildschirmen „Soll-Längsgefälle“ und „Soll-Quergefälle“ auswählen und anwenden. Wählen Sie in der Dropdownliste „Typ“ die Option „Profilstück“ aus.

Es ist immer mindestens ein einziger Speicher abgelegt. Wählen Sie den gewünschten Speicher aus, und tippen Sie auf Übernehmen.

Um den Platzierungspunkt des Profilstücks zu bearbeiten, tippen Sie auf die Symbole „Vorheriger Punkt“ und „Nächster Punkt“ .

Erstellen eines neuen Profilstückspeichers

So erstellen Sie einen neuen Speicher:

1. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Soll-Quergefälle“ bzw. auf dem Bildschirm „Soll-Längsgefälle“ in der Dropdownliste „Typ“ die Option „Profilstück“ aus.
2. Tippen Sie auf das Symbol Speicher rechts neben dem Feld *Speicher*. Der Bildschirm „Profilstückspeicher“ wird angezeigt.
3. Tippen Sie auf „Erstellen“.
4. Wenn Sie einen neuen Speicher anlegen möchten, führen Sie eine der in der folgenden Tabelle erläuterten Methoden aus:

Symbol	Beschreibung
	Bildschirmmodus. Definieren Sie Profilstückpunkte durch direktes Tippen auf dem Bildschirm.
	Modus „Modus „Fokus““ Definieren Sie Profilstückpunkte durch Platzieren des Scharfokus.
	Modus „Modus „Vorlagen““ Verwenden Sie einen bereits vorhandenen Profilstückspeicher als Vorlage. Bearbeiten Sie den vorhandenen Profilstückspeicher, und legen Sie den Speicher als einen neuen Speicher ab.

Zeichenmodi

Die in der folgenden Tabelle erläuterten Zeichenmodi stehen in allen Modi für das Erstellen von Profilstücken zur Verfügung.

In der Voreinstellung ist der Zeichenmodus „Linie bearbeiten“ aktiviert. Wählen Sie Ihren gewünschten Zeichenmodus durch Tippen auf den entsprechenden Modus aus.

Symbol	Modus und Beschreibung
	Punkt bearbeiten: Im Modus „Punkt bearbeiten“ geben Sie die Position eines Punkts durch Eingeben von Koordinaten vor (wie bei „Anheben über Durchgang“).
	Linie bearbeiten: Im Modus „Linie bearbeiten“ wird die Position eines neuen Punkts durch einen Winkel und eine Schrägstrecke in Bezug zum vorhergehenden Punkt angegeben.
	Alles skalieren: Im Modus „Alles skalieren“ wird die Größe eines Profilstücks durch eine Breite und eine Höhe vorgegeben.

Allgemeine Zeichenwerkzeuge

Die Symbole unten auf dem Zeichenbildschirm stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Zeichnen des Profilstücks unterstützen. Die im Folgenden aufgeführten Symbole stehen in allen Modi für das Erstellen von Profilstücken zur Verfügung.

Symbol	Beschreibung
	Hier tippen, um die letzte Aktion rückgängig zu machen.
	Hier tippen, um bereits vorhandene Punkte zu spiegeln. Sie können auswählen, ob vom Endpunkt oder vom Ursprungspunkt aus gespiegelt werden soll.
	Hier tippen, um alle Punkte des Profilstücks anzuzeigen.
	Auf Gitter einrasten: Wenn „Auf Gitter einrasten“ aktiviert wurde, werden neue Punkte auf den nächstgelegenen Schnittpunkt des Zeichengitters platziert. Wenn „Nicht auf Gitter einrasten“ aktiviert wurde, werden neue Punkte auf beliebige Stellen im Zeichenfenster platziert. Tippen Sie hier, um zwischen den Modi zu wechseln. **HINWEIS –** Im Modus „Fokus“ funktioniert „Auf Gitter einrasten“ nicht. Der Punkt wird immer auf die präzise Position des Scharfokus positioniert.

Bildschirmmodus

Zum Anlegen eines neuen Profilstückspeichers können Sie Punkte direkt mit dem Finger auf dem Bildschirm zeichnen.

Wählen Sie zuerst den gewünschten Zeichenmodus aus, wie in Zeichenmodi erläutert.

Wenn Sie ein Feld direkt bearbeiten möchten, tippen Sie einfach auf das Feld. Das System weist dem Speicher den nächsten verfügbaren Namen zu z. B.: Profilstück 2. Tippen Sie auf das Feld, um die Bildschirmtastatur aufzurufen und den Speicher umzubenennen.

Der Cursor markiert den aktiven Punkt auf dem Profilstück. Der Startpunkt eines Profilstücks ist immer der Nullpunkt, und alle weiteren Punkte, die Sie hinzufügen, werden relativ zu diesem Startpunkt angegeben.

Bei jedem Abheben des Fingers vom Bildschirm und bei jedem Verharren mit dem Finger für einige Sekunden auf dem Bildschirm wird dem Profilstück ein neuer Punkt hinzugefügt.

Tippen Sie auf , um einen ausgewählten Punkt zu löschen. Um einzelne Punkte zu löschen, doppeltippen Sie auf den entsprechenden Punkt.

HINWEIS – Der Startpunkt kann nicht gelöscht werden.

Die Symbole unten auf dem Zeichenbildschirm stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Zeichnen des Profilstücks unterstützen. Ausführliche Informationen finden Sie unter Allgemeine Zeichenwerkzeuge.

Nachdem Sie alle Punkte gezeichnet haben, tippen Sie auf „Speichern“.

Modus „Fokus“

Sie können einen neuen Profilstückspeicher mithilfe des Scharfokus anlegen.

Wählen Sie zuerst den gewünschten Zeichenmodus aus, wie in Zeichenmodi erläutert.

Wenn Sie ein Feld direkt bearbeiten möchten, tippen Sie einfach auf das Feld. Das System weist dem Speicher den nächsten verfügbaren Namen zu z. B.: Profilstück 2. Tippen Sie auf das Feld, um die Bildschirmtastatur aufzurufen und den Speicher umzubenennen.

Der Cursor markiert den aktiven Punkt auf dem Profilstück. Der Startpunkt eines Profilstücks ist immer der Nullpunkt, und alle weiteren Punkte, die Sie durch Positionieren des Scharfokus hinzufügen, werden relativ zu diesem Startpunkt angegeben.

Überprüfen Sie vor Beginn, ob Sie den richtigen Scharfokus ausgewählt haben. Um einen anderen Fokuspunkt auszuwählen, tippen Sie auf das Symbol „Fokus“ .

Tippen Sie bei jedem Umsetzen der Schar der Maschine auf den nächsten Punkt auf das Symbol „Punkt hinzufügen“ .

Nachdem Sie einen Punkt mithilfe des Scharfokus erstellt haben, können Sie den Punkt mithilfe Ihres Fingers auf dem Bildschirm bearbeiten. Tippen Sie auf den zu bearbeitenden Punkt. Sie können die nummerischen Felder direkt bearbeiten. Sie können jedoch auch den Punkt auf dem Bildschirm antippen und halten und dann in seine neue Position ziehen und ablegen.

TIPP –

- Tippen und halten Sie den zu bearbeitenden Punkt so lange, bis sich seine Farbe zu Gelb ändert, bevor Sie versuchen, den Punkt in seine neue Position zu ziehen und abzulegen.
- Vergrößern Sie die Ansicht, um die Punkte genauer platzieren zu können. Beim Vergrößern weist das Gitter eine höhere Auflösung auf.

HINWEIS – Die Einstellung „Auf Gitter einrasten“ wirkt sich auf die Positionierung des Punkts beim Ziehen und Ablegen aus.

Die Symbole unten auf dem Zeichenbildschirm stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Zeichnen des Profilstücks unterstützen. Ausführliche Informationen finden Sie unter Allgemeine Zeichenwerkzeuge.

Nachdem Sie alle Punkte gezeichnet haben, tippen Sie auf „Speichern“.

Modus „Vorlagen“

Sie können einen bereits vorhandenen Profilstückspeicher als Vorlage verwenden. Sie können den vorhandenen Profilstückspeicher bearbeiten und anschließend den Speicher als einen neuen Speicher ablegen.

Wählen Sie das Profilstück aus, das Sie als Vorlage verwenden möchten.

Wählen Sie den gewünschten Zeichenmodus aus, wie unter Zeichenmodi erläutert.

Wenn Sie ein Feld direkt bearbeiten möchten, tippen Sie einfach auf das Feld. Das System weist dem Speicher den nächsten verfügbaren Namen zu z. B.: Profilstück 2. Tippen Sie auf das Feld, um die Bildschirmtastatur aufzurufen und den Speicher umzubenennen.

Der Cursor markiert den aktiven Punkt auf dem Profilstück. Der Startpunkt eines Profilstücks ist immer der Nullpunkt, und alle weiteren Punkte, die Sie hinzufügen, werden relativ zu diesem Startpunkt angegeben.

Tippen Sie auf einen zu bearbeitenden Punkt. Sie können die nummerischen Felder direkt bearbeiten. Sie können jedoch auch den Punkt antippen und halten und dann in seine neue Position ziehen und ablegen.

TIPP –

- Tippen und halten Sie den zu bearbeitenden Punkt so lange, bis sich seine Farbe zu Gelb ändert, bevor Sie versuchen, den Punkt in seine neue Position zu ziehen und abzulegen.
- Vergrößern Sie die Ansicht, um die Punkte genauer platzieren zu können. Beim Vergrößern weist das Gitter eine höhere Auflösung auf.

HINWEIS – Die Einstellung „Auf Gitter einrasten“ wirkt sich auf die Positionierung des Punkts beim Ziehen und Ablegen aus.

Tippen Sie auf , um einen ausgewählten Punkt zu löschen. Um einzelne Punkte zu löschen, doppeltippen Sie auf den entsprechenden Punkt.

HINWEIS – Der Startpunkt kann nicht gelöscht werden.

Die Symbole unten auf dem Zeichenbildschirm stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Zeichnen des Profilstücks unterstützen. Ausführliche Informationen finden Sie unter Allgemeine Zeichenwerkzeuge.

Nachdem Sie alle Punkte gezeichnet haben, tippen Sie auf „Speichern“.

Bearbeiten eines Profilstückspeichers

So bearbeiten Sie einen Profilstückspeicher:

1. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Soll-Quergefälle“ bzw. auf dem Bildschirm „Soll-Längsgefälle“ in der Dropdownliste „Typ“ die Option „Profilstück“ aus.
2. Tippen Sie auf das Symbol Speicher rechts neben dem Feld *Speicher*. Der Bildschirm „Profilstückspeicher“ wird angezeigt.
3. Wählen Sie ein Profilstück aus, und tippen Sie auf das Symbol „Überlaufmenü“ rechts neben dem Speicher. Wählen Sie „Bearbeiten“ aus. Der Bildschirm „Profilstückspeicher bearbeiten“ wird angezeigt.
4. Wenn Sie ein Feld direkt bearbeiten möchten, tippen Sie einfach auf das Feld.
5. Tippen Sie auf den zu bearbeitenden Punkt. Sie können die nummerischen Felder direkt bearbeiten. Sie können jedoch auch den Punkt auf dem Bildschirm antippen und halten und dann in seine neue Position ziehen und ablegen.

   TIPP –
   - Tippen und halten Sie den zu bearbeitenden Punkt so lange, bis sich seine Farbe zu Gelb ändert, bevor Sie versuchen, den Punkt in seine neue Position zu ziehen und abzulegen.
   - Vergrößern Sie die Ansicht, um die Punkte genauer platzieren zu können. Beim Vergrößern weist das Gitter eine höhere Auflösung auf.

   HINWEIS – Die Einstellung „Auf Gitter einrasten“ wirkt sich auf die Positionierung des Punkts beim Ziehen und Ablegen aus.
6. Tippen Sie auf „Speichern“. Der Bildschirm „Profilstückspeicher“ wird angezeigt, und der von Ihnen bearbeitete Speicher wird zum aktivierten Speicher.

4

Verwenden von „Querneigungsführung“

Inhalt dieses Kapitels:

- Verwenden von „Querneigungsführung“

Mithilfe der Querneigungsführung können Sie die Querneigung so anpassen, dass über die Schneidkante hinweg eine gleichförmige Höhenänderung beibehalten wird.

Im Gegensatz zur Führung auf einen Entwurf wird bei der Führung „Quergefälle“ nicht von der Position der Maschine in einem dreidimensionalen Raum ausgegangen.

4.1 Verwenden von „Querneigungsführung“

Bei Führung „Quergefälle“ können Sie einen von der Schardrehung unabhängiges Quergefälle rechtwinklig zur Fahrtrichtung der Maschine vorgeben und beibehalten. Beim Befahren wechselnder Gefälle mit Verändern der Schilddrehung bleibt die Schar auf Soll-Quergefälle.

4.1.1 Bewährte Vorgehensweisen

Die folgende Aufstellung bewährter Vorgehensweisen hilft Ihnen, mit Ihrem System bestmögliche Ergebnisse erzielen:

- Achten Sie darauf, dass sich die Zugstange mittig unter dem Schwanenhals/Hauptrahmen befindet.
- Stellen Sie den Radsturz auf null.
- Lenken Sie die Maschine nicht im Knickgelenk ein.

4.1.2 Auswählen der Führung „Quergefälle“

Quelle für 3D-Positionen

So wählen Sie die Führung „Quergefälle“ während der Verwendung von 3D-Sensoren aus:

1. Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Maschinen-Setup“.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Maschinen-Setup“ eine Quelle für 3D-Positionen, z. B. „GNSS“ oder „UTS“.

Wenn die Quelle eine Konfiguration für die Messerbefestigung verwendet, verwendet das System den Mastsensor, um die höchste Genauigkeit des Messerabstands zu erzielen. Wenn die Quelle eine rastenlose Konfiguration verwendet, verwendet das System den Messersensor, um die höchste Genauigkeit der Klingenneigung zu gewährleisten.

3. Tippen Sie im Feld „Kombination für Führung“ auf das Symbol „Öffnen“ . Der Bildschirm „Kombination für Führung“ wird angezeigt.
4. Auf diesem Bildschirm sind die auf der Maschine verfügbaren Kombinationen für Führung aufgelistet. Wählen Sie „Quergefälle“ und tippen Sie auf „Übernehmen“.
5. Daraufhin wird wieder der Bildschirm „Maschinen-Setup“ angezeigt. Tippen Sie auf „Übernehmen“.
6. Tippen Sie auf dem Dashboard auf „Start“, um den Arbeitsbildschirm aufzurufen.

TIPP – Durch Tippen und Halten des Symbols „Führungskombinationen“ auf der Führungsleiste oben auf dem Arbeitsbildschirm kann ein Schnellzugriff auf den Bildschirm „Führungskombinationen“ erfolgen. Durch einzelnes Tippen hingegen blättern Sie durch die Liste „Schnellwechsel“ auf dem Bildschirm „Führungskombinationen“. Seltener genutzte Kombinationen sollten anhand des Symbols „Umsortieren“ durch Ziehen und Ablegen in die Kombinationen-Liste „Weitere verfügbare“ verschoben werden.

Quelle für 2D-Positionen

So wählen Sie die Führung „Quergefälle“ mit 2D-Sensoren aus:

1. Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Maschinen-Setup“.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Maschinen-Setup“ „2D“ als Positionenquelle aus.
3. Tippen Sie im Feld „Sensorkombinationen“ auf das Symbol „Öffnen“ . Der Bildschirm „Sensorkombinationen“ wird angezeigt.
4. Auf diesem Bildschirm sind die auf der Maschine verfügbaren Sensorkombinationen aufgelistet. Wählen Sie eine der Kombinationen aus, z. B. Quergefälle, und tippen Sie auf „Übernehmen“.
5. Daraufhin wird wieder der Bildschirm „Maschinen-Setup“ angezeigt. Tippen Sie auf „Übernehmen“.
6. Tippen Sie auf dem Dashboard auf „Start“, um den Arbeitsbildschirm aufzurufen.

TIPP – Durch Tippen und Halten des Symbols „Sensorkombinationen“ auf der Führungsleiste oben auf dem Arbeitsbildschirm kann ein Schnellzugriff auf den Bildschirm „Sensorkombinationen“ erfolgen. Durch einzelnes Tippen auf das Symbol auf der Führungsleiste hingegen blättern Sie durch die auf dem Bildschirm „Sensorkombinationen“ konfigurierte Liste „Schnellwechsel“. Seltener genutzte Kombinationen sollten anhand des Symbols „Umsortieren“ durch Ziehen aus der Liste „Schnellwechsel“ und Ablegen in die Kombinationen-Liste „Weitere verfügbare“ verschoben werden.

4.1.3 Soll-Quergefälle

Sie können den Bildschirm „Soll-Quergefälle“ über das Menü „Einstellungen Auftrag“ aufrufen. Sie können stattdessen jedoch auch auf der Führungsleiste das Feld „Soll-Quergefälle“ tippen und halten.

Auf dem Bildschirm „Soll-Quergefälle“ können Sie ein neues Soll-Quergefälle vorgeben oder ein bereits vorhandenes Soll-Quergefälle auswählen und auch bearbeiten. Außerdem können Sie den Bildschirm „Quergefällespeicher“ aufrufen und dort Soll-Quergefälle erstellen und für eine spätere Verwendung speichern.

Übernehmen eines Soll-Quergefälles

HINWEIS – Mit der Schaltfläche „Übernehmen“ werden Werte vorübergehend gespeichert. Bei der nächsten Eingabe eines anderen Werts werden die Werte überschrieben. Wenn Sie die eingegebenen Werte speichern möchten, verwenden Sie die Schaltfläche „Speichern“.

1. Tippen und halten Sie auf der Navigationsleiste das Feld „Soll-Quergefälle“, um den Bildschirm „Soll-Quergefälle“ aufzurufen.
2. Zwei Optionen:
   - Geben Sie den Wert für das Quergefälle, und tippen Sie dann auf „Übernehmen“, oder
   - Stellen Sie das Schild / die Schar auf das Gelände auf, das dem Quergefälle entspricht, und tippen Sie auf „Ziel festlegen“ .

Das Symbol für Soll-Quergefälle auf der Führungsleiste

Das Symbol „Quergefälle“ zeigt den derzeitigen Sollwert an:

- Durch Tippen auf die Symbole können Sie durch den entsprechenden Sollwertspeicher blättern.
- Durch Tippen und Halten können Sie den Bildschirm „Soll-Quergefälle“ aufrufen.

Ändern des Soll-Quergefälles anhand der Schalter „Erhöhen/Verringern“

Bei laufender Arbeit können Sie das Soll-Quergefälle auch anhand der Schalter für Erhöhen und Verringern an den Bedienhebeln bzw. Joysticks ändern. Stellen Sie unter „Systemeinstellungen > Bildschirm ‚Schrittweiten‘“ die für Erhöhen und Verringern gewünschten Schrittweiten ein.

4.1.4 Autos

Wenn die ausgewählte Sensor-/Führungskombination nur die Querneigung steuern kann, kann immer nur eine der Scharecken durch „Autos“ gesteuert werden. Die durch „Autos“ geführte Ecke wird auf dem Wert von „Soll-Quergefälle“ gehalten. Die Höhe der anderen Ecke wird manuell durch den Bediener gesteuert.

Um die Führung durch „Autos“ auf die andere Ecke zu verlegen, drücken Sie den Schalter „Autos“ für die Ecke, die durch „Autos“ geführt werden soll. Für den ersten Seitenwechsel muss der Autos-Schalter nur einmal gedrückt werden. Für weitere Seitenwechsel muss auf einigen Maschinen der Autos-Schalter zweimal gedrückt werden.

Die Führung durch Leuchtbalken steht nur für die durch „Autos“ geführte Ecke der Schar zur Verfügung.

4.1.5 Die Führungsansicht

In der Führungssichtanzeige wird die Maschine im Verhältnis zu der bearbeiteten Oberfläche dargestellt. Sie können einrichten, dass bis zu drei der folgenden Ansichten gleichzeitig angezeigt werden:

- 3D
- Querprofil
- Profil
- Plan
- Abtrag/Auftrag Links
- Abtrag/Auftrag Rechts
- Abtrag/Auftrag Mitte

HINWEIS – In der 3D-Ansicht des Arbeitsbildschirms wird die Entwurfsoberfläche in einem Radius von 150 m um die aktuelle Position der Maschine herum dargestellt.

4.1.6 Textelemente

Auf dem Textband (das entlang der Unterkante der Führungsansicht verläuft) können Sie sich Textelemente Ihrer Wahl anzeigen lassen. In der Voreinstellung zeigt das System die für die konkrete Maschine geeigneten Menübandelemente an. Nützliche Textelemente für das Arbeiten mit Quergefälle sind:

- „Abtrag/Auftrag Links“ und „Abtrag/Auftrag Rechts“
- Quergefälle
- Schilddrehung
- Aufbau-Längsneigung

Tippen und halten Sie ein Textelement im Textband, um das zugehörige Kontextmenü zu öffnen:

- Tippen Sie auf „Hinzufügen“ , um ein neues Textelement auszuwählen, das Sie dem Textband hinzufügen möchten.
- Tippen Sie auf „Ersetzen“ , um ein anderes Textelement auszuwählen, das das derzeitige Textelement ersetzen soll.
- Tippen Sie auf „Entfernen“ , um das derzeitige Textelement aus dem Textband zu entfernen.

Am unteren Rand des Kontextmenüs können Sie auf „Gehe zu Textband“ tippen. Alternativ dazu können Sie über das Menü „Systemeinstellungen“ zugreifen. Auf dem Bildschirm „Textband“ können Sie Folgendes ausführen:

- Sie können die Liste durch Ziehen und Ablegen (Drag & Drop) umsortieren. Alternativ dazu können Sie ein Textelement auf dem Textband durch Ziehen an eine andere Position verschieben.
- Tippen Sie auf „Bearbeiten“, und legen Sie fest, welche Elemente angezeigt werden sollen.
- Bei Tippen auf „Voreinstellung“ werden wieder die für die konkrete Maschine voreingestellten Menübandelemente geladen.
- Die Anzeige des Textbands auf dem Arbeitsbildschirm aktivieren bzw. deaktivieren.

TIPP – Die Textelemente für Scharquerneigung und Quergefälle sind nur dann identisch, wenn die Schardrehung null beträgt (Schar steht rechtwinklig zur Maschine) und die Zugstange unter dem Schwanenhals zentriert ist.

4.1.7 Systemeinstellungen

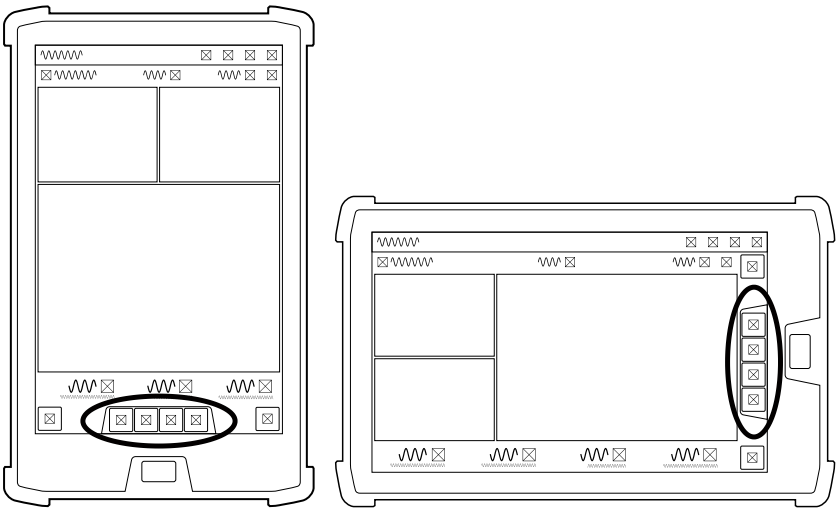
Das Symbol „Systemeinstellungen“ finden Sie auf dem Arbeitsbildschirm:

Mithilfe des Menüs „Systemeinstellungen“ können Sie auf verschiedene Funktionen zugreifen und diese Funktionen konfigurieren. Hier einige Beispiele (diese Aufstellung ist

nicht vollständig):

- Leuchtbalken
- Maßeinheiten
- Dateiübertragung
- Schrittweiten (zum Einstellen der Schrittweite für Schalter „Erhöhen/Verringern“)

4.1.8 Die Shortcutleiste



Die Shortcutleiste erleichtert das Ausführen sich regelmäßig wiederholender Aufgaben. Die Symbole auf der Shortcutleiste stehen für im Modus „Querneigung“ relevante Elemente wie:

- Soll-Quergefälle umkehren . Tippen Sie auf dieses Symbol, um das Gefälle umzukehren bzw. zu vertauschen.
- Soll-Quergefälle einstellen . Tippen Sie auf dieses Symbol, um die derzeitige Schar-Querneigung als Soll-Quergefälle festzulegen. Tippen und halten Sie dieses Symbol, um den Bildschirm „Soll-Quergefälle“ zu öffnen.

4.1.9 Das Symbol „Zurück“

Das Symbol „Zurück“ befindet sich ganz oben links auf der Titelleiste:

Durch Tippen auf dieses Symbol oder auf den Titel gelangen Sie zum vorherigen Bildschirm zurück, entweder zum Dashboard oder zum Arbeitsbildschirm.

4.1.10 Einstellungen für Aufgabe

Das Symbol „Einstellungen für Aufgabe“ befindet sich unten rechts auf dem Arbeitsbildschirm:

Mithilfe des Menüs „Einstellungen für Aufgabe“ können Sie Einstellungen aufrufen und konfigurieren, die regelmäßig auf die einzelne konkrete Aufgabe angepasst werden müssen. Hier einige Beispiele (diese Aufstellung ist nicht vollständig):

- Soll-Quergefälle
- Soll-Quergefälle umkehren
- Schild
- Auto-Modus

HINWEIS – Einzelheiten zum Abgleichen der Ventilgeschwindigkeiten für „Quergefälle“ finden Sie in Kapitel „Verwenden von ‚Autos‘“.

5

Verwenden der Führung „Vor Ort“

Inhalt dieses Kapitels:

- Vor-Ort-Oberflächen

In diesem Kapitel werden die Grundlagen zur Verwendung von Vor-Ort-Oberflächen erläutert.

5.1 Vor-Ort-Oberflächen

Mithilfe der Funktion „Vor-Ort-Oberflächen“ können Sie in Ihrem Führerhaus eine 3D-Oberfläche erstellen. Mithilfe des Assistenten für Vor-Ort-Oberflächen können Sie eine einfache Oberfläche, jedoch auch ein komplexes Kurvenband erstellen und mit einem Querschnittprofil beaufschlagen.

HINWEIS – Ab Version 2.23 speichert das System Quergefälleoberflächen und Oberflächen von Kurvenbändern und Profilstücken von Vor-Ort-Entwürfen im LandXML-Format. Weitere Informationen finden Sie unter LandXML-Format.

5.1.1 Erstellen eines neuen Vor-Ort-Projekts

Eine erstellte Vor-Ort-Oberfläche können Sie entweder in ein vorhandenes Projekt speichern oder als ein neues Vor-Ort-Projekt anlegen.

So legen Sie ein neues Vor-Ort-Projekt an:

1. Tippen Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ rechts neben dem Feld *Projekt* auf das Symbol „Plus“ ✚. Der Bildschirm „Projekt erstellen“ wird angezeigt.
2. Geben Sie in das Feld „*Projektname*“ einen eindeutigen Namen für das neue Vor-Ort-Projekt ein, und tippen Sie auf „Speichern“.

5.1.2 Erstellen einer Vor-Ort-Oberfläche

TIPP – Sie können einer Vor-Ort-Oberfläche beim Erstellen einen Namen geben. Das kann hilfreich sein, wenn der Entwurf in Zukunft wieder verwendet werden soll.

So beginnen Sie mit dem Erstellen einer Vor-Ort-Oberfläche:

1. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ ein Projekt aus, und wählen Sie dann im Feld *Modus* die Option „Entwurf“ aus.
2. Tippen Sie rechts neben dem Feld *Führungsoberfläche* auf das Symbol „Plus“ ✚. Der Assistent für Vor-Ort-Oberflächen wird angezeigt.
3. Wenn Sie eine einfache Oberfläche erstellen möchten, tippen Sie auf „Ebene“ bzw. „Gefälle“ . Wenn Sie ein Kurvenband und ein Profilstück erstellen und miteinander kombinieren möchten, tippen Sie auf „Kurvenband und Profilstück“ .

TIPP – Wählen Sie im Feld *Entwurf* einen Entwurf aus. Daraufhin werden bei Anzeigen des vollständigen Entwurfs auf dem Arbeitsbildschirm die Geometrieelemente des Entwurfs angezeigt.

Wenn Sie eine neue Vor-Ort-Oberfläche erstellen, wird diese Oberfläche automatisch als Führungsfläche ausgewählt.

5.1.3 Waagerechte Fläche

Wenn Sie eine waagerechte Fläche erstellen möchten, wählen Sie den Führungsfokus aus, und legen Sie anschließend eine Höhe fest.

TIPP – Wenn Sie die Höhe des derzeitigen Fokus verwenden möchten, tippen Sie auf „Hier“.

5.1.4 Oberfläche mit Gefälle

Das Erstellen eines Gefälles erfolgt in vier Schritten:

1. Wählen Sie den Führungsfokus aus, und legen Sie anschließend die Koordinaten des Ausgangspunkts des Kurvenbands fest.
2. Wählen Sie den Typ des Gefälles aus:
   - Punkt und Richtung: Erstellen Sie die Fläche mit Gefälle, indem Sie einen Ausgangspunkt festlegen und eine Richtung und eine Neigung vorgeben.
   - 2 Punkte: Erstellen Sie die Fläche mit Gefälle, indem Sie zwei Punkte auf dem Verlauf des Kurvenbands vorgeben.
3. Definieren Sie die Oberfläche.

   Bei der Methode „Punkt und Richtung“ geben Sie Winkel für die Neigung in die Richtung des Verlaufs des Kurvenbands und eine Neigung für das Längsgefälle der Oberfläche in der angegebenen Richtung ein.

   Bei der Methode „2 Punkte“ wählen Sie den Schildfokus aus, und legen Sie anschließend die Koordinaten eines zweiten Punkts fest. Dieser zweite Punkt bestimmt Richtung und Neigung des Kurvenbands.
4. Geben Sie den Winkel für das Quergefälle ein. Bei unterschiedlichen Neigungen zu den Seiten (Dachprofil) geben Sie den Winkel für die Neigung nach links und den Winkel für die Neigung nach rechts ein.

TIPP –

- Wenn Sie die derzeitigen Koordinaten des Fokus verwenden möchten, tippen Sie auf „Hier“.
- Wenn Sie den/die Winkel des Quergefälles auf 0 % einstellen möchten, tippen Sie auf „Ebene“.
- Wenn Sie den Typ des Gefälles von „2 Punkte“ zu „Punkt und Richtung“ ändern, werden die neuen Werte anhand der für die zwei Punkte eingegebenen Werte berechnet. Durch eine solche Änderung können Sie überprüfen, ob Richtung und Neigung innerhalb der Entwurfsgrenzen liegen.

HINWEIS – Die Oberflächenschattierung erstreckt sich auf dem Arbeitsbildschirm nur 1 km vom Kurvenband. Führung wird trotzdem über 1 km hinaus gegeben, Oberflächenschattierung ist jedoch nicht verfügbar. Falls Oberflächenschattierung über 1 km vom Original-Kurvenband hinaus erforderlich ist, erwägen Sie das Erstellen eines zweiten Vor-Ort-Entwurfs „Gefälle“ parallel zum Original.

5.1.5 Oberfläche „Kurvenband und Profilstück“

Zum Erstellen einer Oberfläche „Kurvenband und Profilstück“ werden Sie durch einen aus 3 Schritten bestehenden Vorgang geführt:

1. Erstellen Sie ein Kurvenband.
   - Erstellen Sie die Punkte, durch die der Verlauf des Kurvenbands definiert wird (Planansicht).
   - Passen Sie die Höhen der Punkte an, um dem Kurvenband eine Neigung zu verleihen (Höhenansicht).
2. Erstellen Sie ein Profilstück.
3. Erstellen Sie ein 3D-Modell der Vor-Ort-Oberfläche, indem Sie Profilstück und Kurvenband kombinieren.

Eine Vor-Ort-Oberfläche wird direkt auf dem Bildschirm anhand des Schneidkantenfokus oder mithilfe eines Regelquerschnitts erstellt.

Schritt 1: Kurvenband erstellen

Wählen Sie eine der in der folgenden Tabelle aufgeführten Zeichnungsmethoden aus:

Symbol	Methode und Beschreibung
	Zeichnen mit Punkten. Ein Vor-Ort-Entwurf wird direkt auf dem Bildschirm anhand des Walzenfokus oder mithilfe eines Regelquerschnitts erstellt.
	Zeichnen mit dem Schildfokus. Definieren Sie mithilfe des Schildfokus Punkte für das Kurvenband.
	Importieren eines bereits vorhandenen Kurvenbands. Verwenden Sie ein bereits vorhandenes Kurvenband als Vorlage. Sie können das vorhandene Kurvenband bearbeiten und als neues Kurvenband speichern.

Modi für das Bearbeiten von Kurvenbändern

Die in der folgenden Tabelle erläuterten Bearbeitungsmodi stehen bei allen Methoden für das Erstellen von Kurvenbändern zur Verfügung.

In der Voreinstellung ist der Modus „Koordinate bearbeiten“ aktiviert. Wählen Sie Ihren gewünschten Bearbeitungsmodus durch Tippen auf den entsprechenden Modus aus.

Symbol	Modus und Beschreibung
	Koordinate bearbeiten: Mithilfe dieses Modus können Sie Hochwert, Rechtswert und/oder Höhe eines Punkts bearbeiten.
	Segment bearbeiten: Mithilfe dieses Modus können Sie Abstand, Innenwinkel und Höhe eines Punkts bearbeiten.

Das Erstellen eines Kurvenbands erfolgt in zwei Schritten:

1. Erstellen Sie die Punkte, durch die der Verlauf des Kurvenbands definiert wird (Planansicht).
2. Passen Sie die Höhen der Punkte an, um dem Kurvenband eine Neigung zu verleihen (Höhenansicht).

TIPP – Sie können ein Feld unmittelbar bearbeiten, indem Sie auf das Feld tippen.

Zeichnen mit Punkten

Planansicht

Ein neues Kurvenband können Sie mithilfe von zuvor auf dem Arbeitsbildschirm aufgezeichneten oder vom Büro importierten Punkten erstellen. Tippen Sie auf , um einen Punkt auf dem Bildschirm „Punkte“ auszuwählen und zum Kurvenband hinzuzufügen.

Mithilfe der Filter auf dem Bildschirm „Punkte“ können Sie sich nur die auf dem Arbeitsbildschirm erstellten oder nur vom Büro importierten Punkte oder beide Arten von Punkten anzeigen lassen.

Büro-Punkte sind in Projekten gespeichert, die im Büro erstellt wurden. Um verfügbare Büro-Punkte verwenden zu können, müssen Sie zuerst unter „Einrichten von Projekten“ das entsprechende Büro-Projekt auswählen.

TIPP – In der Vorschau der Planansicht können Sie die Platzierung der Punkte auf der Arbeitsfläche kurz überprüfen. Die von Ihnen ausgewählten Punkte sind hervorgehoben.

Der Cursor markiert den aktiven Punkt. Weitere Punkte beziehen sich auf den Anfangspunkt.

HINWEIS – Ein einmal erstellter Anfangspunkt kann nicht mehr bearbeitet werden, da sich die Positionen aller anderen erstellten Punkte auf diesen Anfangspunkt beziehen. Um den Anfangspunkt zu ändern, tippen Sie auf , und erstellen Sie einen neuen Anfangspunkt.

Tippen Sie auf , um die letzte Aktion rückgängig zu machen. Tippen Sie auf , um einen ausgewählten Punkt zu löschen. Um einzelne Punkte zu löschen, doppeltippen Sie auf den entsprechenden Punkt.

Tippen Sie auf den zu bearbeitenden Punkt, und bearbeiten Sie dann entweder direkt die numerischen Felder oder ziehen Sie den Punkt auf seine neue Position.

TIPP –

- Tippen und halten Sie den zu bearbeitenden Punkt so lange, bis sich seine Farbe zu Gelb ändert, bevor Sie versuchen, den Punkt in seine neue Position zu ziehen und abzulegen.
- Vergrößern Sie die Ansicht, um die Punkte genauer platzieren zu können. Beim Vergrößern weist das Gitter eine höhere Auflösung auf.

HINWEIS – Die Einstellung „Auf Gitter einrasten“ wirkt sich auf die Positionierung des Punkts beim Ziehen und Ablegen aus.

Die Symbole auf der Werkzeugleiste stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Erstellen Ihres Entwurfs unterstützen. Ausführliche Informationen finden Sie unter Allgemeine Zeichenwerkzeuge.

Höhenansicht

Nach dem Erstellen der Punkte zum Definieren des Verlaufs des Kurvenbands tippen Sie auf die Registerkarte „Höhenansicht“, und passen Sie die Höhen der Punkte an, um die Gefälle des Kurvenbands zu definieren.

In dieser Ansicht werden die Höhen sämtlicher Punkte über die Länge des Kurvenbands hinweg angezeigt. In der Voreinstellung sind der erste und der letzte Punkt des Kurvenbands aktiv . Die schwarze gepunktete Linie zeigt ein gleichmäßiges Gefälle zwischen den beiden Punkten an.

HINWEIS – Wählen Sie zwei beliebige Punkte auf der Linie aus. Aktivieren Sie die beiden Punkte, indem Sie nach einander auf die Punkte tippen.

Die schwarzen Punkte zeigen die Veränderung des Höhenunterschieds zwischen den beiden Punkten an.

Nachdem Sie das durch die aktiven Punkte begrenzte Segment ausgewählt haben, tippen Sie auf die Schaltfläche „Eckpunkte ausrichten“ , um die Segmente zwischen den aktiven Punkten auszurichten. Das ist hilfreich, wenn eine Reihe von Segmenten dasselbe Gefälle oder dieselbe Höhe haben sollen.

HINWEIS – Die Schaltfläche „Eckpunkte ausrichten“ ist nur in der Ansicht „Höhe“ verfügbar und wird erst aktiviert, nachdem Sie mindestens drei Punkte erstellt haben.

HINWEIS – Falls Sie in der Planansicht Änderungen an horizontalen Positionen vorgenommen haben, müssen Sie auch die Ansicht „Höhe“ überprüfen und ggf. Anpassungen vornehmen.

Wenn Sie bereit sind, tippen Sie auf „Weiter“.

Zeichnen mit dem Schildfokus

Planansicht

Sie können ein neues Kurvenband mithilfe des Schildfokus erstellen. Um einen anderen Fokuspunkt auszuwählen, tippen Sie auf das Symbol „Fokus“ .

Der Cursor markiert den aktiven Punkt. Weitere Punkte beziehen sich auf den Anfangspunkt.

HINWEIS – Ein einmal erstellter Anfangspunkt kann nicht mehr bearbeitet werden, da sich die Positionen aller anderen erstellten Punkte auf diesen Anfangspunkt beziehen. Um den Anfangspunkt zu ändern, tippen Sie auf , und erstellen Sie einen neuen Anfangspunkt.

Tippen Sie bei jedem Umsetzen des Schilds / der Schar auf den nächsten Punkt auf das Symbol „Punkt hinzufügen“ .

Tippen Sie auf , um die letzte Aktion rückgängig zu machen. Tippen Sie auf , um einen ausgewählten Punkt zu löschen. Um einzelne Punkte zu löschen, doppeltippen Sie auf den entsprechenden Punkt.

Nachdem Sie einen Punkt mittels Schild- bzw. Scharfokus erstellt haben, können Sie diesen Punkt bearbeiten.

Tippen Sie auf den zu bearbeitenden Punkt, und bearbeiten Sie dann entweder direkt die numerischen Felder oder ziehen Sie den Punkt auf seine neue Position.

TIPP –

- Tippen und halten Sie den zu bearbeitenden Punkt so lange, bis sich seine Farbe zu Gelb ändert, bevor Sie versuchen, den Punkt in seine neue Position zu ziehen und abzulegen.
- Vergrößern Sie die Ansicht, um die Punkte genauer platzieren zu können. Beim Vergrößern weist das Gitter eine höhere Auflösung auf.

HINWEIS – Die Einstellung „Auf Gitter einrasten“ wirkt sich auf die Positionierung des Punkts beim Ziehen und Ablegen aus.

Die Symbole auf der Werkzeugleiste stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Erstellen Ihres Entwurfs unterstützen. Ausführliche Informationen finden Sie unter Allgemeine Zeichenwerkzeuge.

Höhenansicht

Nach dem Erstellen der Punkte zum Definieren des Verlaufs des Kurvenbands tippen Sie auf die Registerkarte „Höhenansicht“, und passen Sie die Höhen der Punkte an, um die Gefälle des Kurvenbands zu definieren.

In dieser Ansicht werden die Höhen sämtlicher Punkte über die Länge des Kurvenbands hinweg angezeigt. In der Voreinstellung sind der erste und der letzte Punkt des Kurvenbands aktiv . Die schwarze gepunktete Linie zeigt ein gleichmäßiges Gefälle zwischen den beiden Punkten an.

HINWEIS – Wählen Sie zwei beliebige Punkte auf der Linie aus. Aktivieren Sie die beiden Punkte, indem Sie nach einander auf die Punkte tippen.

Die schwarzen Punkte zeigen die Veränderung des Höhenunterschieds zwischen den beiden Punkten an.

Nachdem Sie das durch die aktiven Punkte begrenzte Segment ausgewählt haben, tippen Sie auf die Schaltfläche „Eckpunkte ausrichten“ , um die Segmente zwischen den aktiven Punkten auszurichten. Das ist hilfreich, wenn eine Reihe von Segmenten dasselbe Gefälle oder dieselbe Höhe haben sollen.

HINWEIS – Die Schaltfläche „Eckpunkte ausrichten“ ist nur in der Ansicht „Höhe“ verfügbar und wird erst aktiviert, nachdem Sie mindestens drei Punkte erstellt haben.

HINWEIS – Falls Sie in der Planansicht Änderungen an horizontalen Positionen vorgenommen haben, müssen Sie auch die Ansicht „Höhe“ überprüfen und ggf. Anpassungen vornehmen.

Wenn Sie bereit sind, tippen Sie auf „Weiter“.

Importieren eines bereits vorhandenen Kurvenbands

Sie können einen bereits vorhandenen Kurvenband als Vorlage verwenden. Sie können das vorhandene Kurvenband bearbeiten und anschließend unter einem eindeutigen Namen als neues Kurvenband speichern.

HINWEIS – Alle als Bestandteil einer Vor-Ort-Oberfläche erstellten Kurvenbänder werden in die Liste der verfügbaren Kurvenbänder aufgenommen.

Der Cursor markiert den aktiven Punkt. Weitere Punkte beziehen sich auf den Anfangspunkt.

HINWEIS – Ein einmal erstellter Anfangspunkt kann nicht mehr bearbeitet werden, da sich die Positionen aller anderen erstellten Punkte auf diesen Anfangspunkt beziehen. Um den Anfangspunkt zu ändern, tippen Sie auf , und erstellen Sie einen neuen Anfangspunkt.

Tippen Sie auf den zu bearbeitenden Punkt, und bearbeiten Sie dann entweder direkt die numerischen Felder oder ziehen Sie den Punkt auf seine neue Position.

TIPP –

- Tippen und halten Sie den zu bearbeitenden Punkt so lange, bis sich seine Farbe zu Gelb ändert, bevor Sie versuchen, den Punkt in seine neue Position zu ziehen und abzulegen.
- Vergrößern Sie die Ansicht, um die Punkte genauer platzieren zu können. Beim Vergrößern weist das Gitter eine höhere Auflösung auf.

HINWEIS – Die Einstellung „Auf Gitter einrasten“ wirkt sich auf die Positionierung des Punkts beim Ziehen und Ablegen aus.

TIPP – Um einen neuen Punkt in die Mitte eines Segments einzufügen, tippen Sie auf den ersten Punkt, um das Segment zu markieren, und tippen Sie dann auf .

Tippen Sie auf , um die letzte Aktion rückgängig zu machen. Tippen Sie auf , um einen ausgewählten Punkt zu löschen. Um einzelne Punkte zu löschen, doppeltippen Sie auf den entsprechenden Punkt.

Die Symbole auf der Werkzeugleiste stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Erstellen Ihres Entwurfs unterstützen. Ausführliche Informationen finden Sie unter Allgemeine Zeichenwerkzeuge.

Wenn Sie bereit sind, tippen Sie auf „Weiter“.

Schritt 2: Profilstück erstellen

Profilstücke sind Vorlagen zum Definieren von Straßen, Bahndämmen und Kanälen. Ein Profilstück besteht aus einer gewissen Anzahl von Segmenten.

Um ein Profilstück zu erstellen, führen Sie eine der in der folgenden Tabelle erläuterten Methoden aus:

Symbol	Methode und Beschreibung
	Direktes Tippen auf dem Bildschirm. Definieren Sie Profilstückpunkte durch direktes Tippen auf dem Bildschirm.
	Zeichnen mit dem Schildfokus. Definieren Sie Profilstückpunkte durch Platzieren des Schilds.
	Importieren eines bereits vorhandenen Profilstücks. Verwenden Sie einen bereits vorhandenen Profilstückspeicher als Vorlage. Bearbeiten Sie den vorhandenen Profilstückspeicher, und legen Sie den Speicher als einen neuen Speicher ab.

Modi für das Bearbeiten von Profilstücken

Die in der folgenden Tabelle erläuterten Bearbeitungsmodi stehen in allen Modi für das Erstellen von Profilstücken zur Verfügung.

In der Voreinstellung ist der Modus „Linie bearbeiten“ aktiviert. Wählen Sie Ihren gewünschten Bearbeitungsmodus durch Tippen auf den entsprechenden Modus aus.

Symbol	Modus und Beschreibung
•	Punkt bearbeiten: Im Modus „Punkt bearbeiten“ geben Sie die Position eines Punkts durch Eingeben von Relativmaßen vor (wie bei „Anheben über Durchgang“).
	Linie bearbeiten: Im Modus „Linie bearbeiten“ wird die Position eines neuen Punkts durch einen Winkel und eine horizontale Strecke in Bezug zum vorhergehenden Punkt angegeben.
	Alles skalieren: Im Modus „Alles skalieren“ wird die Größe eines Profilstücks durch eine Breite und eine Höhe vorgegeben. **HINWEIS –** Im Modus „Alles skalieren“ zeigt an, dass das Verhältnis Höhe/Breite beim Skalieren beibehalten wird. Tippen Sie hier, um diese Maße unabhängig voneinander anzupassen ( ).

TIPP – Sie können ein Feld unmittelbar bearbeiten, indem Sie auf das Feld tippen.

Direktes Tippen auf dem Bildschirm

Zum Anlegen eines neuen Profilstückspeichers können Sie Punkte direkt mit dem Finger auf dem Bildschirm zeichnen und dann das Profilstück speichern.

Der Cursor markiert den aktiven Punkt. Weitere Punkte beziehen sich auf den Anfangspunkt.

Bei jedem Abhaben des Fingers vom Bildschirm wird ein neuer Punkt hinzugeführt.

Tippen Sie auf den zu bearbeitenden Punkt, und bearbeiten Sie dann entweder direkt die numerischen Felder oder ziehen Sie den Punkt auf seine neue Position.

Tippen Sie auf , um die letzte Aktion rückgängig zu machen. Tippen Sie auf , um einen ausgewählten Punkt zu löschen. Um einzelne Punkte zu löschen, doppeltippen Sie auf den entsprechenden Punkt.

Die Symbole auf der Werkzeugleiste stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Erstellen Ihres Entwurfs unterstützen. Ausführliche Informationen finden Sie unter Allgemeine Zeichenwerkzeuge.

Wenn Sie bereit sind, tippen Sie auf „Weiter“.

Zeichnen mit dem Schildfokus

Sie können ein neues Profilstück mithilfe des Schildfokus erstellen. Um einen anderen Fokuspunkt auszuwählen, tippen Sie auf das Symbol „Fokus“ .

Tippen Sie bei jedem Umsetzen des Schilds / der Schar auf den nächsten Punkt auf das Symbol „Punkt hinzufügen“ .

Tippen Sie auf den zu bearbeitenden Punkt, und bearbeiten Sie dann entweder direkt die numerischen Felder oder ziehen Sie den Punkt auf seine neue Position.

Nachdem Sie einen Punkt mittels Schild- bzw. Scharfokus erstellt haben, können Sie diesen Punkt bearbeiten.

Tippen Sie auf den zu bearbeitenden Punkt, und bearbeiten Sie dann entweder direkt die numerischen Felder oder ziehen Sie den Punkt auf seine neue Position.

TIPP –

- Tippen und halten Sie den zu bearbeitenden Punkt so lange, bis sich seine Farbe zu Gelb ändert, bevor Sie versuchen, den Punkt in seine neue Position zu ziehen und abzulegen.
- Vergrößern Sie die Ansicht, um die Punkte genauer platzieren zu können. Beim Vergrößern weist das Gitter eine höhere Auflösung auf.

HINWEIS – Die Einstellung „Auf Gitter einrasten“ wirkt sich auf die Positionierung des Punkts beim Ziehen und Ablegen aus.

Die Symbole auf der Werkzeugleiste stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Erstellen Ihres Entwurfs unterstützen. Ausführliche Informationen finden Sie unter Allgemeine Zeichenwerkzeuge.

Wenn Sie bereit sind, tippen Sie auf „Weiter“.

Importieren eines bereits vorhandenen Profilstücks

Sie können ein bereits vorhandenes Profilstück als Vorlage verwenden. Sie können dann das vorhandene Profilstück bearbeiten und anschließend unter einem eindeutigen Namen als neues Profilstück speichern.

Der Cursor markiert den aktiven Punkt. Weitere Punkte beziehen sich auf den Anfangspunkt.

HINWEIS – Ein einmal erstellter Anfangspunkt kann nicht mehr bearbeitet werden, da sich die Positionen aller anderen erstellten Punkte auf diesen Anfangspunkt beziehen.

Um den Anfangspunkt zu ändern, tippen Sie auf , und erstellen Sie einen neuen Anfangspunkt.

Tippen Sie auf den zu bearbeitenden Punkt, und bearbeiten Sie dann entweder direkt die numerischen Felder oder ziehen Sie den Punkt auf seine neue Position.

TIPP –

- Tippen und halten Sie den zu bearbeitenden Punkt so lange, bis sich seine Farbe zu Gelb ändert, bevor Sie versuchen, den Punkt in seine neue Position zu ziehen und abzulegen.
- Vergrößern Sie die Ansicht, um die Punkte genauer platzieren zu können. Beim Vergrößern weist das Gitter eine höhere Auflösung auf.

HINWEIS – Die Einstellung „Auf Gitter einrasten“ wirkt sich auf die Positionierung des Punkts beim Ziehen und Ablegen aus.

Tippen Sie auf , um die letzte Aktion rückgängig zu machen. Tippen Sie auf , um einen ausgewählten Punkt zu löschen. Um einzelne Punkte zu löschen, doppeltippen Sie auf den entsprechenden Punkt.

Die Symbole auf der Werkzeugleiste stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Erstellen Ihres Entwurfs unterstützen. Ausführliche Informationen finden Sie unter Allgemeine Zeichenwerkzeuge.

Wenn Sie bereit sind, tippen Sie auf „Weiter“.

Schritt 3: Kurvenband und Profilstück kombinieren

In diesem letzten Schritt wird das Profilstück mit dem Kurvenband kombiniert. In der Voreinstellung fungiert der erste Punkt des Profilstücks als Ankerpunkt und wird an das Kurvenband angehängt.

Zeichenwerkzeuge

Die Symbole auf dem Zeichenbildschirm stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Kombinieren von Kurvenband und Profilstück unterstützen.

Symbol	Beschreibung
A	Die Strecke eingeben, um die die Oberfläche vom ersten im Kurvenband definierten Punkt aus nach hinten verlängert werden soll. Der Höchstwert beträgt 500 m.
B	Die Strecke eingeben, um die die Oberfläche über den letzten im Kurvenband definierten Punkt hinaus verlängert werden soll. Der Höchstwert beträgt 500 m.
	Hier tippen, um den Schnittpunkt zwischen Profilstück und Kurvenband zum vorhergehenden Punkt zu verschieben.
	Hier tippen, um den Schnittpunkt zwischen Profilstück und Kurvenband zum nächstfolgenden Punkt zu verschieben.

Symbol	Beschreibung
	Hier tippen, um das Profilstück zu kippen, ohne den Schnittpunkt zwischen Profilstück und Kurvenband zu ändern. Verwenden Sie diese Funktion, wenn das Profilstück an der falschen Seite des Kurvenbands angebracht wurde und daher auf die andere Seite umgekehrt werden muss. Beispiel: Wenn das Profilstück an der linken Seite des Kurvenbands angebracht ist, jedoch auf der rechten Seite angebracht werden muss, oder umgekehrt.
	Hier tippen, um den Zoom zurückzunehmen und die Zeichnung vollständig darzustellen.

Plananansicht

Um den Schnittpunkt des Profilstücks zu bearbeiten, tippen Sie auf die Symbole „Nächster Punkt“ und/oder „Vorheriger Punkt“ . Die sich kreuzenden Achsen zeigen an, an welcher Stelle sich das Profilstück und das Kurvenband schneiden.

3D-Ansicht

Nehmen Sie anhand der 3D-Ansicht eine Plausibilitätsprüfung der Oberfläche vor.

TIPP – Vergrößern Sie die Ansicht, um die Oberfläche genauer überprüfen zu können.

Das System weist der Oberfläche den nächsten verfügbaren Namen zu, z. B.: „Vor-Ort 2“. Bei Bedarf tippen Sie auf das Feld *Name*, und geben Sie einen anderen Namen ein. Auf dem Bildschirm „Oberflächen-Manager“ können Sie die Oberfläche später umbenennen.

Tippen Sie auf „Übernehmen“.

Allgemeine Zeichenwerkzeuge

Die Symbole auf dem Zeichenbildschirm stellen nützliche Werkzeuge dar, die Sie beim Zeichnen von Kurvenbändern und Profilstücken unterstützen.

Symbol	Beschreibung
	Hier tippen, um die letzte Aktion rückgängig zu machen.

Symbol	Beschreibung
	Spiegelt das vorhandene Profilstück entweder im Anfangspunkt oder im Endpunkt. Wählen Sie die Richtung der Spiegelung im Popupfeld aus. Wenn Sie das Profilstück kopieren und spiegeln und an das Ende anfügen möchten, wählen Sie . Wenn Sie das Profilstück kopieren und spiegeln und an den Anfang Ende anfügen möchten, wählen Sie . **HINWEIS –** Diese Option ist nicht verfügbar für Schritt 1: Kurvenband erstellen.
	Hier tippen, um den Zoom zurückzunehmen und die Zeichnung vollständig darzustellen.
	Auf Gitter einrasten. Neue Punkte werden auf den nächstgelegenen Schnittpunkt des Zeichengitters platziert. Von Gitter lösen. Neue Punkte werden auf eine beliebige Position im Zeichenfenster positioniert. Tippen Sie hier, um zwischen den Modi zu wechseln. **HINWEIS –** „Auf Gitter einrasten“ gilt nur für Punkte, die durch Tippen auf den Bildschirm erstellt bzw. bearbeitet werden.

Tipps zum Vermeiden sich überlappender Oberflächen in Vor-Ort-Oberflächen

Beim Erstellen von Vor-Ort-Oberflächen mithilfe von „Kurvenband und Profilstück“ können überlappende Oberflächen entstehen. Bei sich überlappenden Oberflächen kann die Führung möglicherweise nicht durch die Maschinensteuerung erfolgen.

Damit beim Erstellen von Oberflächen mithilfe von „Kurvenband und Profilstück“ keine sich überlappenden Oberflächen entstehen, erstellen Sie Kurvenbänder mit folgenden Eigenschaften:

- Geradlinig oder mit weiten Ecken und Kurven.
- Anfang und Ende auf geradlinigen Abschnitten – falls die Oberfläche in sich selbst geschlossen sein muss. Lassen Sie eine kleine Lücke zwischen Anfang und Ende des Kurvenbands.
- Seichte oder sanft übergehende Höhenänderungen.
- Liegen entlang der Innenkanten der zu erstellenden Oberflächen, sodass beim Platzieren der Profilstücke Oberflächen entlang der offenen Seiten der Kurvenbänder erzeugt werden.
- Dicht beieinanderliegende Querprofile, insbesondere bei Oberflächen mit Ecken oder Kurven.

Überprüfen Sie beim Kombinieren von Kurvenband und Profilstück in der 3D-Ansicht Folgendes:

- Sich überlappende Profilstücke – Dunkelgrau
- Fehlende Profilstücke – nicht Grau
- Ungünstig gestaltete Profilstücke – Stellen mit möglicherweise schlechter Führung durch die Maschinensteuerung

HINWEIS – Wenn Sie ein Profilstück erstellen, stellt das System auf dem Arbeitsbildschirm oder im Vorschaufenster keine Linien mit einer Winkeländerung von weniger als 5° dar. Sie können die Linie dennoch auswählen, indem Sie auf die Stelle tippen, an der sich die nicht dargestellte Linie befindet.

Umbenennen einer Vor-Ort-Oberfläche

Eine Vor-Ort-Oberfläche können Sie auf dem Bildschirm „Oberflächen-Manager“ umbenennen. Soll die Oberfläche später weiterverwendet werden, kann es hilfreich sein, der Oberfläche einen einprägsamen Namen zu geben.

1. Tippen Sie neben der entsprechenden Oberfläche auf dieses Symbol ⋮. Das Überlaufmenü wird angezeigt.
2. Wählen Sie „Umbenennen“ aus. Das Dialogfeld „Vor-Ort-Oberfläche umbenennen“ wird angezeigt.
3. Geben Sie den neuen Namen für die Vor-Ort-Oberfläche ein.

Bearbeiten einer Vor-Ort-Oberfläche

Es gibt 2 Möglichkeiten zum Bearbeiten einer bereits vorhandenen Vor-Ort-Oberfläche:

- Auf dem Bildschirm „Oberflächen-Manager“:
  a. Tippen Sie auf dieses Symbol ⋮ neben dem Namen der Vor-Ort-Oberfläche.
  b. Wählen Sie „Bearbeiten“ aus. Dadurch wird die Oberfläche im Assistenten „Vor-Ort-Oberfläche“ geöffnet.
- Auf dem Arbeitsbildschirm:
  a. Drücken und halten Sie auf den Arbeitsbildschirm, um das Kontextmenü aufzurufen.
  b. Tippen Sie auf die zu bearbeitende Vor-Ort-Oberfläche. Das System zeigt Optionen zur Oberfläche an.
  c. Tippen Sie auf „Bearbeiten“. Dadurch wird die Oberfläche im Assistenten „Vor-Ort-Oberfläche“ geöffnet.

Löschen einer Vor-Ort-Oberfläche

Eine Vor-Ort-Oberfläche können Sie auf dem Bildschirm „Oberflächen-Manager“ löschen:

1. Tippen Sie neben der entsprechenden Oberfläche auf dieses Symbol ⋮. Das Überlaufmenü wird angezeigt.
2. Wählen Sie „Löschen“ aus. Es wird ein Bestätigungsdialogfeld angezeigt.
3. Tippen Sie auf „Ja“. Die Vor-Ort-Oberfläche wird gelöscht.

Anzeigen von Entwurfs-Geometrieelementen und Erhalten von Führung auf diese

Sie können eine Büro-Entwurfsdatei laden, während Sie eine Vor-Ort-Oberfläche verwenden. Sie können sich die Geometrieelemente im Entwurf als Referenz anzeigen lassen, und Sie können aber auch ein Element zur horizontalen Führung auswählen.

Auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“:

1. Wählen Sie im Feld *Entwurfsdatei* die Büro-Entwurfsdatei aus.
2. Erstellen Sie die Führungsoberfläche oder wählen Sie die gewünschte Führungsoberfläche im Feld *Führungsoberfläche* aus.

   Der Arbeitsbildschirm zeigt die Vor-Ort-Oberfläche als die Führungsoberfläche, jedoch auch Geometrieelemente aus dem Entwurf an.
3. Durch Tippen und Halten einer Linie wird die Linie als Führungslinie für horizontale Führung ausgewählt.

5.1.6 LandXML-Format

Bisher hat das System Vor-Ort-Oberflächen, in Abhängigkeit vom Typ der Oberfläche, in verschiedenen Formaten erstellt:

Oberflächentyp	Dateiformat
Ebene	.level
Quergefälle (oder zwei Quergefälle)	.slope
Kurvenband und Profilstück	.infield

Ab dieser Ausgabe speichert das System Oberflächen .slope und .infield im LandXML-Format nach Industriestandard. Das ermöglicht Folgendes:

- Bearbeiten von Vor-Ort-Oberflächen in CAD-Software
- Gemeinsame Nutzung der generierten Oberflächen mit anderen Systemen, die LandXML unterstützen

Das .level-Format bleibt unverändert.

Frühere Vor-Ort-Oberflächen im System (.slope oder .infield) werden beim Systemstart automatisch in LandXML konvertiert. Beim Importieren einer Datei .slope oder .infield wird die Datei während des Imports in das LandXML-Format konvertiert. Die Originaldateien werden in den Ordner *\FieldData\Designs\Archive* gespeichert.

6

Verwenden der „Führung auf Entwurf“

Inhalt dieses Kapitels:

- Verwenden des Modus „Entwurf“
- Verwenden von Höhenversätzen
- Horizontale Führung
- Vertikale Führung
- Arbeiten mit Punkten
- Arbeitsauftrag
- Führung „3D-Linie“
- Ebenenführung
- Verwenden Ultraschallsens. auf 3D-Syst.
- Verwenden einer GNSS

Das System misst die Position der Schar in Bezug zu einer dreidimensionalen (3D) digitalen Karte der Entwurfsoberfläche und generiert aus diesen Messwerten Führungsinformationen. Diese Vorgehensweise wird als „Führung auf Entwurf“ bezeichnet. Mithilfe von 3D-Sensoren, z. B. GNSS-Empfänger, ermittelt das System zu jeder Zeit die Position der Maschine im dreidimensionalen Raum.

6.1 Verwenden des Modus „Entwurf“

Im Modus „Entwurf“ können Sie Folgendes ausführen:

- Einen im Büro erstellten 3D-Entwurf auswählen und laden
- Eine Führungsoberfläche auswählen und laden oder erstellen
- Die Arbeit ohne einen Entwurf und ohne eine Oberfläche beginnen

Entwürfe können eine oder mehrere Oberflächen enthalten.

Entwürfe und Vor-Ort-Oberflächen und Büro-Oberflächen können optionale Geometrieelemente enthalten.

Im Modus „Entwurf“ auf verschiedene Arten Führung erhalten:

Führung auf ...	Weitere Informationen ...
Büro-Oberfläche	Wählen Sie ein Projekt + eine Entwurfsdatei + eine Büro-Oberfläche aus. Siehe unten.
Vor-Ort-Oberfläche	Sie können eine Vor-Ort-Oberfläche erstellen oder auswählen. Wählen Sie ein Projekt + eine Vor-Ort-Oberfläche aus. Ist auch ein Büroentwurf geladen, können Sie bis zu 2 Oberflächen aus dem Entwurf als Referenzflächen anzeigen. Weitere Informationen finden Sie in der Anleitung *Vor-Ort-Oberflächen*.
3D-Linie	Treffen Sie eine der folgenden Auswahlen: • Ein Projekt + eine Entwurfsdatei, die 3D-Geometrieelemente enthält • Ein Projekt + eine Vor-Ort-Oberfläche, die 3D-Geometrieelemente enthält Wenn Sie (auf dem Arbeitsbildschirm) eine 3D-Linie zur Führung auswählen, generiert das System eine temporäre Führungsoberfläche zur Führung auf diese Linie. Siehe Anleitung *3D-Linien*.

Führung auf ...	Weitere Informationen ...
2D-Linien	Treffen Sie eine der folgenden Auswahlen: • Ein Projekt + eine Entwurfsdatei, die 2D-Geometrieelemente enthält • Ein Projekt + eine Vor-Ort-Oberfläche, die 2D-Geometrieelemente enthält Wenn Sie eine 2D-Linie zur Führung auswählen, entspricht die Höhe der Linie der Höhe der Oberfläche. Siehe Anleitung *Horizontale Führung*.

Informationen über die Formate von Entwurfsdateien finden Sie unter Projekt- und Entwurfsdateien.

6.1.1 Auswählen des Modus „Entwurf“

1. Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Maschinen-Setup“.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Maschinen-Setup“ die benötigte 3D-Positionenquelle aus, und tippen Sie auf „Übernehmen“.

   HINWEIS – Die von Ihnen ausgewählte Positionenquelle bestimmt, welche Modi auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ zur Auswahl zur Verfügung stehen.

3. Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Auftrag einrichten“.
4. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ aus dem Feld *Projekt* ein Projekt aus, oder erstellen Sie ein Projekt.
5. Stellen Sie das Feld *Modus* auf „Entwurf“ ein.
6. Wählen Sie nach Bedarf eine der folgenden Optionen aus:
   - Eine Entwurfsdatei
   - Eine Führungsoberfläche, siehe Auswählen einer Oberfläche.
   - Eine Hauptachse (falls im Entwurf vorhanden)
7. Tippen Sie auf dem Dashboard auf „Start“. Der Arbeitsbildschirm wird angezeigt.

6.1.2 Auswählen einer Oberfläche

Tippen Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ neben dem Feld *Führungsoberfläche* auf . Der Bildschirm „Oberflächen-Manager“ wird angezeigt.

Der Bildschirm zeigt alle im derzeitigen Entwurf verfügbaren Oberflächen an und ermöglicht Ihnen das Auswählen von Oberflächen. Sie können eine Oberfläche zur Führung und bis zu zwei Referenzoberflächen gleichzeitig auswählen. Führung auf eine Referenzoberfläche ist nicht möglich. Referenzoberflächen werden nur in den Querprofil- und Profilansichten angezeigt.

Die Liste der Flächen ist in nach „Büro-Oberflächen“ und „Vor-Ort-Oberflächen“ sortiert. Wählen Sie aus, welche Oberflächen zuerst angezeigt werden sollen, indem Sie auf die Schaltfläche „Büro“ oder „Vor Ort“ tippen:

- Büro-Oberflächen sind Bestandteil eines Entwurfs. Welche Büro-Oberflächen verfügbar sind, ist daher davon abhängig, welcher Entwurf ausgewählt ist.
- Vor-Ort-Oberflächen sind Bestandteil eines Projekts. Daher sind in allen Entwürfen eines Projekts dieselben Vor-Ort-Oberflächen verfügbar. Diese Vor-Ort-Oberflächen sind auch verfügbar, wenn gar kein Entwurf geladen ist.

So wählen Sie eine Oberfläche aus:

1. Wählen Sie in Optionsfeld den Flächentyp aus: „Führung“ oder „Referenz“.
2. Tippen Sie auf die Oberfläche, die Sie zuweisen möchten. Eine bereits ausgewählte Oberfläche wird grau angezeigt.

Um die Auswahl einer Fläche aufzuheben, tippen Sie neben dem Namen der Oberfläche auf die Schaltfläche ✖.

Bei Tippen auf eine Oberfläche in der Liste, wenn die verfügbaren Oberflächen bereits belegt sind:

- Führungsoberfläche: Ihre Auswahl ersetzt die bereits getroffene Auswahl der Führungsoberfläche.
- Referenzoberfläche: Ihre Auswahl ersetzt die zweite ausgewählte Referenzoberfläche.

Durch Tippen auf die Schaltfläche ⋮ neben einer Vor-Ort-Oberfläche können Sie die Oberfläche bearbeiten, umbenennen und löschen.

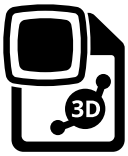
Tippen und halten Sie das Symbol, um den Bildschirm „Auftrag einrichten“ anzuzeigen.

6.1.3 Symbole zu Projekten und Entwürfen

Das System zeigt Symbole zu den ausgewählten Führungsoptionen an. Diese Symbole finden sich:

- auf der Führungsleiste des Arbeitsbildschirms
- In der Infobox des Bildschirms „Einrichten von Projekten“

Symbol	Beschreibung
	• Büroprojekt ausgewählt

Symbol	Beschreibung
	• Vor-Ort-Projekt ausgewählt
	• Projekt enthält einen oder mehrere Sperrbereiche
	• Entwurfsdatei ausgewählt • Keine Führungsoberfläche
	• Entwurfsdatei ausgewählt • Keine Führungsoberfläche • Entwurf enthält 3D-Geometrieelemente
	• Entwurfsdatei ausgewählt • Büro-Oberfläche ausgewählt
	• Entwurfsdatei ausgewählt • Büro-Oberfläche ausgewählt • Entwurf enthält 3D-Geometrieelemente
	• Entwurfsdatei ausgewählt • Vor-Ort-Oberfläche ausgewählt
	• Entwurfsdatei ausgewählt • Vor-Ort-Oberfläche ausgewählt • Entwurf enthält 3D-Geometrieelemente
	• Keine Entwurfsdatei ausgewählt • Vor-Ort-Oberfläche ausgewählt

Symbol	Beschreibung
	• Kein Entwurf ausgewählt • Keine Oberfläche ausgewählt

Die Symbole für Versätze zum Entwurf

Die Symbole für Versätze werden von links nach rechts in derselben Reihenfolge wie im Folgenden aufgeführt auf der Führungsleiste angezeigt:

Horizontalversatz	Vertikaler Höhenversatz	Rechtwinkliger Höhenversatz

HINWEIS – In Abhängigkeit vom zurzeit verwendeten Versatztyp wird entweder das Symbol „Vertikaler Höhenversatz“ *oder* das Symbol „Rechtwinkliger Höhenversatz“ angezeigt.

Diese Symbole für Versätze können Sie wie folgt verwenden:

- Durch Tippen auf die Symbole können Sie durch die eingerichteten Versatzspeicher wechseln.
- Durch Tippen und Halten können Sie auf die entsprechenden Bildschirme für das Einrichten von Versätzen zugreifen.

Die Bildschirme für das Einrichten von Versätzen

HINWEIS – Mit der Schaltfläche „Übernehmen“ werden Werte vorübergehend gespeichert. Bei der nächsten Eingabe eines anderen Werts werden die Werte überschrieben. Wenn Sie die eingegebenen Werte speichern möchten, verwenden Sie die Schaltfläche „Speichern“.

- Auf dem Bildschirm für Horizontalversätze können Sie eine Linie auswählen und einen Wert für den Versatz festlegen.
- Auf dem Bildschirm für Höhenversätze können Sie einen vertikalen oder einen rechtwinkligen Versatz festlegen.

HINWEIS – Wenn Sie aus dem Modus „Entwurf“ in den Modus „Tiefe und Neigung“ wechseln, kehrt das System zu einem Höhenversatz von 0,00 zurück.

6.1.4 Einblendungen

Das Symbol für Einblendungen befindet sich ganz oben rechts auf der Führungsleiste:

Anhand dieses Symbols können Sie den Bildschirm „Einblendungen“ aufrufen. Auf diesem Bildschirm können Sie festlegen, welche Elemente in der Führungsansicht angezeigt werden.

6.1.5 Die Führungsansicht

In der Führungssichtanzeige wird die Maschine im Verhältnis zu der bearbeiteten Oberfläche dargestellt. Sie können einrichten, dass bis zu drei der folgenden Ansichten gleichzeitig angezeigt werden:

- 3D

  > **HINWEIS –** In der 3D-Ansicht des Arbeitsbildschirms wird die Entwurfsoberfläche in einem Radius von 300 m um die aktuelle Position der Maschine herum dargestellt.

- Querprofil
- Profil
- Plan
- Abtrag/Auftrag Links
- Abtrag/Auftrag Rechts
- Abtrag/Auftrag Mitte
- Textraster

6.1.6 Textelemente

Auf dem Textband (das entlang der Unterkante der Führungsansicht verläuft) können Sie sich Textelemente Ihrer Wahl anzeigen lassen. In der Voreinstellung zeigt das System die für die konkrete Maschine geeigneten Menübandelemente an. Hilfreiche Textelemente für den Modus „Entwurf“ sind:

- Abtrag/Auftrag Links
- Abtrag/Auftrag Rechts
- Außerhalb

Tippen und halten Sie ein Textelement im Textband, um das zugehörige Kontextmenü zu öffnen:

- Tippen Sie auf „Hinzufügen“ , um ein neues Textelement auszuwählen, das Sie dem Textband hinzufügen möchten.
- Tippen Sie auf „Ersetzen“ , um ein anderes Textelement auszuwählen, das das derzeitige Textelement ersetzen soll.

- Tippen Sie auf „Entfernen“ , um das derzeitige Textelement aus dem Textband zu entfernen.

Am unteren Rand des Kontextmenüs können Sie auf „Gehe zu Textband“ tippen. Alternativ dazu können Sie über das Menü „Systemeinstellungen“ zugreifen. Auf dem Bildschirm „Textband“ können Sie Folgendes ausführen:

- Sie können die Liste durch Ziehen und Ablegen (Drag & Drop) umsortieren. Alternativ dazu können Sie ein Textelement auf dem Textband durch Ziehen an eine andere Position verschieben.
- Tippen Sie auf „Bearbeiten“, und legen Sie fest, welche Elemente angezeigt werden sollen.
- Bei Tippen auf „Voreinstellung“ werden wieder die für die konkrete Maschine voreingestellten Menübandelemente geladen.
- Die Anzeige des Textbands auf dem Arbeitsbildschirm aktivieren bzw. deaktivieren.

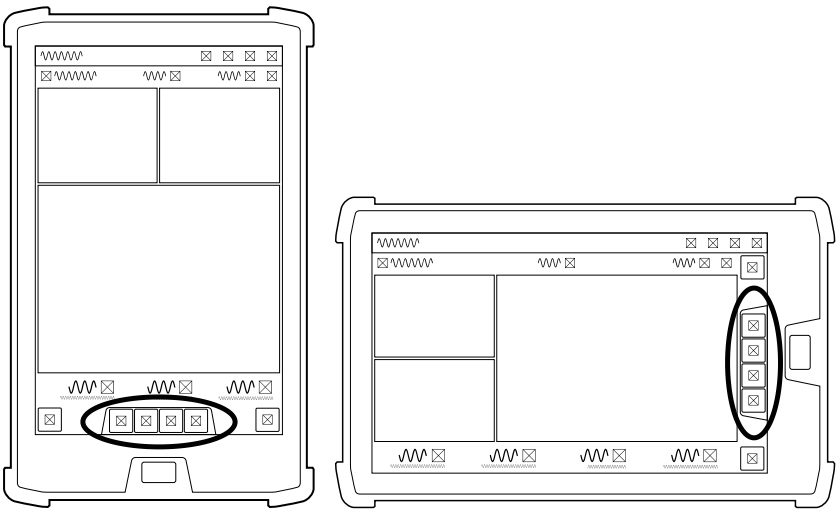
6.1.7 Systemeinstellungen

Das Symbol „Systemeinstellungen“ finden Sie auf dem Arbeitsbildschirm:

Mithilfe des Menüs „Systemeinstellungen“ können Sie auf verschiedene Funktionen zugreifen und diese Funktionen konfigurieren. Hier einige Beispiele (diese Aufstellung ist nicht vollständig):

- Leuchtbalken
- Maßeinheiten
- Dateiübertragung
- Schrittweiten (zum Einstellen der Schrittweite für Schalter „Erhöhen/Verringern“)

Die Shortcutleiste



Die Shortcutleiste erleichtert das Ausführen sich regelmäßig wiederholender Aufgaben. Die Symbole auf der Shortcutleiste stehen für im Modus „Entwurf“ relevante Elemente wie „Punkt aufzeichnen“ und „Schildfokus“.

6.1.8 Das Symbol „Zurück“

Das Symbol „Zurück“ befindet sich ganz oben links auf der Titelleiste:

Durch Tippen auf dieses Symbol oder auf den Titel gelangen Sie zum vorherigen Bildschirm zurück, entweder zum Dashboard oder zum Arbeitsbildschirm.

Einstellungen für Aufgabe

Das Symbol „Einstellungen für Aufgabe“ befindet sich unten rechts auf dem Arbeitsbildschirm:

Mithilfe des Menüs „Einstellungen für Aufgabe“ können Sie Einstellungen aufrufen und konfigurieren, die regelmäßig auf die einzelne konkrete Aufgabe angepasst werden müssen. Hier einige Beispiele (diese Aufstellung ist nicht vollständig):

- Auto-Modus
- Höhenversatz
- Punkt aufzeichnen

6.1.9 Weiterführende Informationen

Informieren Sie sich anhand der folgenden Kapitel:

- 8.1 Optimieren von "Autos"
- 8.2 Bewährtes Vorgehen mit „Autos“

6.2 Verwenden von Höhenversätzen

Meist kann die Entwurfsoberfläche nicht in einem einzigen Durchgang gefertigt werden, da die Höhe der zu Beginn der Arbeiten vorgefundenen Bodenfläche zu stark von der Höhe der Entwurfsoberfläche abweicht.

Das System ermöglicht Ihnen, Höhenversätze zur Entwurfsoberfläche hinzuzuaddieren, die Ziel-Oberfläche ergeben, die in einem einzelnen Durchgang gefertigt werden können.

Sie können auch einen Versatz der Arbeitsoberfläche nutzen, um die Ziel-Oberfläche um einen vorgegebenen Abstand über oder unter die Entwurfsoberfläche zu verschieben. Das ist z. B. hilfreich, um in einer vorgegebenen Tiefe unter dem Fertigentwurf einen Unterbau einzubauen.

Bei Verwendung eines Versatzs der Arbeitsoberfläche werden Höhenversätze bezüglich der Arbeitsoberfläche angewendet. Sie können den Versatz über mehrere Durchgänge auf null abarbeiten, z. B. um einen Unterbau zu fertigen.

6.2.1 Aufrufen des Bildschirms „Höhenversatz“

Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus, um den Bildschirm „Höhenversatz“ anzuzeigen:

- Öffnen Sie das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ .
- Tippen und halten Sie das Feld „Höhenversatz“ auf der Führungsleiste.

Die Darstellung der Symbole „Versatz“ auf der Führungsleiste ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Richtung des Versatzes von der Arbeitsoberfläche
- Richtung des Höhenversatzes
- Typ des Offsets – „vertikal“ oder „lotrecht“

Versatz Arbeitsoberfläche	Höhenversatz	Vertikal	Rechtwinklig
Negativ	Negativ		
	Null		
	Positiv		
Null	Negativ		
	Null		
	Positiv		

Versatz Arbeitsoberfläche	Höhenversatz	Vertikal	Rechtwinklig
Positiv	Negativ		
	Null		
	Positiv		

6.2.2 Der Bildschirm „Höhenversatz“

Auf dem Bildschirm „Höhenversatz“ können Sie:

- Anwenden und Bearbeiten eines Höhenversatzes
- Einen bereits vorhandenen Speicher „Höhenversatz“ auswählen und bearbeiten
- Einen Versatz Arbeitsoberfläche anwenden und bearbeiten

Außerdem können Sie den Bildschirm „Versatzspeicher“ aufrufen und Werte für Höhenversätze eingeben. Diese Werte werden vom System gespeichert und können später zur Verwendung aktiviert werden.

Im Modus „Entwurf“ können Sie mithilfe von Höhenversätzen Folgendes ausführen:

- Hinzuaddieren eines Versatzes zur Entwurfsoberfläche
- Auswählen eines Versatzes aus den Versatzspeichern
- Eine neue Arbeitsoberfläche anwenden, die einen Versatz über oder unter die im Rahmen dieser Aufgabe letztendlich zu fertigende Entwurfsoberfläche hat (dies erfolgt unter „Erweiterte Optionen“).

  Beispiel: Erstellen Sie eine Arbeitsoberfläche 300 mm unter dem Entwurf, und tragen Sie das Material bis auf diese Arbeitsoberfläche ab. Anschließend tragen Sie Material in Versatzschritten von 50 mm wieder auf, um auf die Entwurfsoberfläche zurückzubauen.
- Wählen Sie die Versatzrichtung (vertikal oder rechtwinklig) die sowohl für den Höhenversatz als auch für alle ggf. angewendeten Versätze zur Arbeitsoberfläche gelten soll.

6.2.3 Anwenden eines Höhenversatzes

HINWEIS – Mit der Schaltfläche „Übernehmen“ werden Werte vorübergehend gespeichert. Bei der nächsten Eingabe eines anderen Werts werden die Werte überschrieben. Wenn Sie die eingegebenen Werte speichern möchten, verwenden Sie die Schaltfläche „Speichern“.

Nutzen Sie eine der folgenden Vorgehensweisen:

- Rufen Sie den Bildschirm „Höhenversatz“ auf, geben Sie die folgenden Daten ein, und tippen Sie anschließend auf „Übernehmen“:
  - Versatz-Wert
  - Fokus für Führung
  - Versatz-Richtung (optionales Element unter „Erweiterte Optionen“):
    - Vertikal – normalerweise bei bekannter Höhe
    - Rechtwinklig – normalerweise bei bekannter Schichtdicke, insbesondere bei Oberflächen mit Gefälle
- Rufen Sie den Arbeitsbildschirm auf, und tippen Sie auf der Führungsleiste auf das Feld „Höhenversatz“, um durch die gespeicherten Versatzspeicher zu blättern.
- Erhöhen bzw. verringern Sie den Höhenversatz durch Betätigen des Schalters für Erhöhen/Verringern des Höhenversatzes. (Die Werte für die Inkremente können Sie unter „Systemeinstellungen > Inkremente“ festlegen.)

6.2.4 Erstellen, Bearbeiten oder Löschen von Speichern

Auf dem Bildschirm „Höhenversatz“:

- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Speichern“, um einen eingegebenen Versatz als Speicher abzulegen.
- Tippen Sie auf das Symbol „Speicher“ rechts neben dem Speicher. Der Bildschirm „Versatzspeicher“ wird angezeigt.

Auf dem Bildschirm „Versatzspeicher“:

- Wenn Sie einen Speicher bearbeiten oder löschen möchten, tippen Sie auf das Symbol „Überlaufmenü“ .
- Wenn Sie einen neuen Speicher erstellen möchten, tippen Sie auf die Schaltfläche „Erstellen“.
- Durch Tippen und Halten eines Speichers können Sie mehrere Speicher zum Löschen auswählen.

HINWEIS – Bei Tippen auf die Schaltfläche „Speichern“ wird nur der Wert des Versatzes gespeichert. Versatz und Versatzrichtung der Arbeitsoberfläche werden nicht gespeichert.

6.3 Horizontale Führung

Horizontale Führung kann in Bezug zu folgenden Entwurfsmerkmalen erfolgen:

- Linien in Büro-Entwürfen oder Vor-Ort-Entwürfen
- Grenzen der Entwurfsoberfläche

Durch das Festlegen eines Horizontalversatzes erfolgt die horizontale Führung zur ausgelegten Linie versetzt. Sie können einen Versatz rechtwinklig zur ausgewählten Linie addieren oder subtrahieren.

6.3.1 Aufrufen des Bildschirms „Horizontale Führung“

Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus, um den Bildschirm „Horizontale Führung“ anzuzeigen:

- Öffnen Sie das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ .
- Tippen und halten Sie das Feld „Horizontalversatz“ auf der Führungsleiste.

In Abhängigkeit vom Zahlenwert des zurzeit verwendeten Horizontalversatzes auf der Führungsleiste wird ein jeweils anderes Symbol „Horizontalversatz“ angezeigt:

Art des Versatzes	Symbol	Versatz-Wert
Negativ		Negativ/links zur Linie
Keiner		Null
Positiv		Positiv/rechts zur Linie

TIPP – Die Pfeile auf der ausgewählten Linie zeigen den Richtungssinn der Linie an. Ein positiver Versatz liegt rechts zur ausgewählten Linie bezogen auf den Richtungssinn der Linie. Ein negativer Versatz liegt links zur ausgewählten Linie bezogen auf den Richtungssinn der Linie bei Blickrichtung entlang der Linie in Richtung der Pfeile.

6.3.2 Der Bildschirm „Horizontale Führung“

Auf dem Bildschirm „Horizontale Führung“ können Sie:

- eine horizontale Linie auswählen, auf die geführt werden soll
- bei Bedarf einen Versatz anwenden

Eine Linie für die horizontale Führung auswählen

1. Rufen Sie den Bildschirm „Horizontale Führung“ auf.
2. Falls noch nicht geschehen, wählen Sie eine Linie, auf die geführt werden soll. Wählen Sie entweder eine Linie aus der Dropdownliste oder tippen Sie in der Planansicht auf eine Linie.
3. Tippen Sie auf „Übernehmen“.

Auf dem Bildschirm „Horizontale Führung“ wird die ausgewählte Linie in der Planansicht in Rot angezeigt. Pfeile zeigen den Richtungssinn der Linie an.

Alternativ können Sie eine Linie für die horizontale Führung über das Kontextmenü des Arbeitsbildschirms auswählen: Die verfügbaren Optionen sind davon abhängig, welche Linienarten in dem Bereich vorhanden sind, auf den Sie Tippen und Halten ausgeführt haben.

1. Tippen und halten Sie im Planansichtbereich auf eine beliebige Stelle in der Nähe der auszuwählenden Linie. Ein Kontextmenü wird angezeigt.
2. Tippen Sie entweder auf „2D-Linie auswählen“ oder auf „3D-Linie auswählen“:
   - Ist in dem Bereich, auf den Sie getippt haben, nur eine einzige Linie vorhanden, wird automatisch diese Linie ausgewählt.
   - Sind in dem Bereich, auf den Sie getippt haben, mehrere Linien vorhanden, wird eine Liste angezeigt. Wählen Sie eine Linie aus.
3. Tippen Sie auf „Horizontale Führung“,

Um Führung auf diese Linie anhand des Kontextmenüs zu stoppen, wiederholen Sie diesen Vorgang, und wählen Sie dieses Symbol ⏹ aus.

Wenn Sie im Menü „Einrichten von Projekten“ einen Entwurf ausgewählt haben, der 3D-Linien enthält, können Sie auf dem Arbeitsbildschirm anhand der Shortcuttaste 3D oder anhand des Menüs „Einstellungen für Aufgabe“ eine 3D-Linie auswählen, auf die geführt werden soll.

Wenn Sie zur horizontalen Führung von einer Linie zu einer anderen Linie wechseln, werden sämtliche Horizontalversätze beibehalten.

Anwenden eines Horizontalversatzes

HINWEIS – Mit der Schaltfläche „Übernehmen“ werden Werte vorübergehend gespeichert. Bei der nächsten Eingabe eines anderen Werts werden die Werte überschrieben. Wenn Sie die eingegebenen Werte speichern möchten, verwenden Sie die Schaltfläche „Speichern“.

Der Horizontalversatz ist der Versatz links (–) bzw. rechts (+) zur ausgewählten Linie.

1. Rufen Sie den Bildschirm „Horizontale Führung“ auf.
2. Wählen Sie ggf. eine Linie aus, auf die geführt werden soll.
3. Geben Sie ggf. den Zahlenwert für den Versatz ein, oder tippen Sie auf die Schaltfläche ▲ bzw. ▼, um den Wert zu erhöhen bzw. zu verringern.
4. Tippen Sie auf „Speichern“, um diesen Versatz in einen Speicher abzulegen.
5. Tippen Sie auf „Übernehmen“.

Wurde ein Versatz eingegeben (außer null), wird in der Planansicht des Bildschirms „Horizontale Führung“ die ursprünglich ausgewählte Linie in Türkis gezeichnet. Pfeile zeigen den Richtungssinn der Linie an. Ein positiver Versatz liegt rechts zur ausgewählten Linie bezogen auf den Richtungssinn der Linie. Ein negativer Versatz liegt links zur ausgewählten

Linie bezogen auf den Richtungssinn der Linie bei Blickrichtung entlang der Linie in Richtung der Pfeile.

Die Linie, auf die Führung erfolgt, wird in Rot dargestellt. Diese Linie ist um den Versatz-Wert von der ausgewählten Linie versetzt. Die Führung erfolgt auf diese Linie.

Tippen Sie auf „Speicher“ und einen bereits vorhandenen Horizontalversatzspeicher auswählen oder auch einen neuen Versatzspeicher anlegen und zur späteren Verwendung im System speichern.

Anwenden einer Erhöhung Horizontalversatz

1. Rufen Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ den Bildschirm „Schrittweiten“ auf.
2. Geben Sie bei Bedarf in das Feld „Horizontaler Abstand“ die Schrittweite ein.
3. Tippen Sie auf „Übernehmen“.

Diese horizontale Schrittweite ist der Betrag, um den sich die Horizontalversatz bei jedem Tippen auf die Schaltfläche ▲ bzw. auf die Schaltfläche ▼ auf dem Bildschirm „Horizontale Führung“ ändert.

6.3.3 Informationen zur horizontalen Position

Der mittlere Leuchtbalken gibt horizontale Führung des Fokus auf die Führungslinie. Weitere Informationen finden Sie in der Anleitung *Leuchtbalken auf dem Bildschirm* und in der Anleitung *Externe Leuchtbalken*.

Neben den Leuchtbalken können sich auch die folgenden Textelemente als hilfreich erweisen:

- Führungslinie: zeigt den Namen der für die horizontale Führung ausgewählten Linie an (falls benannt)

6.3.4 Erstellen, Bearbeiten oder Löschen von Speichern

Auf dem Bildschirm „Horizontale Führung“:

- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Speichern“, um einen eingegebenen Versatz als Speicher abzulegen.
- Tippen Sie auf die Schaltfläche „Speicher“ , um den Bildschirm „Horizontalversatzspeicher“ anzuzeigen.

Auf dem Bildschirm „Horizontalversatzspeicher“:

- Wenn Sie einen Speicher bearbeiten oder löschen möchten, tippen Sie auf das Symbol „Überlaufmenü“ .

- Wenn Sie einen neuen Speicher erstellen möchten, tippen Sie auf die Schaltfläche „Erstellen“.
- Durch Tippen und Halten eines Speichers können Sie mehrere Speicher zum Löschen auswählen.

6.4 Vertikale Führung

Das System berechnet den Betrag von „Abtrag/Auftrag“ zwischen den Schild-/Scharecken und der Entwurfsoberfläche (oder einer Verlängerung davon) und zeigt diesen Betrag als Führungsinformationen für den Bediener als Textelement und über Leuchtbalken an.

Die auf dem Bildschirm „Schild-Manager“ bzw. „Schar-Manager“ ausgewählte vertikale Führung legt fest, wie das System die Entwurfsoberfläche unter dem Schild / der Schar zur Berechnung von „Abtrag/Auftrag“ auswertet und verlängert. Daher ist es wichtig, dass die zur auszuführenden Aufgabe geeignete Auswahl getroffen wird.

In dieser Anleitung wird erläutert, wie die verschiedenen Optionen für die vertikale Führung funktionieren und welche Option Sie wann auswählen sollten. So können Sie zudem entscheiden, wann Sie eine andere Option auswählen sollten.

Ergänzend steht „Schutz gegen Mehrabtrag“ zur Verfügung.

6.4.1 Aufrufen des Bildschirms „Schild-Manager“ / „Schar-Manager“

Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus, um den Bildschirm „Schild-Manager“ bzw. „Schar-Manager“ aufzurufen:

- Öffnen Sie auf dem Dashboard die Kachel „Maschinen-Setup“, und tippen Sie auf die Schaltfläche „Schild-Manager“ bzw. „Schar-Manager“.
- Rufen Sie das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ auf, und tippen Sie auf „Schild“ bzw. „Schar“.
- Tippen und halten Sie das Verknüpfungssymbol „Fokus“ auf der Shortcutleiste.

6.4.2 Der Bildschirm „Schild-Manager“ bzw. „Schar-Manager“

Auf dem Bildschirm „Schild-Manager“ bzw. „Schar-Manager“ können Sie Folgendes ausführen:

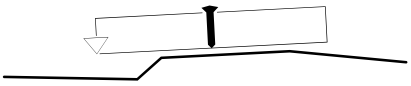
- den Fokus bzw. eine Schild-/Schildseite auswählen, auf die geführt werden soll. Weitere Informationen über die Verwendung des Führungsfokus finden Sie unter 6.3 Horizontale Führung.
- eine „Vertikale Führung“ auswählen
- optional einen „Frei wählbaren Versatz nach innen“ anwenden
- optional „Schutz gegen Mehrabtrag“ ein- bzw. ausschalten

- „Länge Schneidkante“ bearbeiten
- ein anderes Bolzenloch auswählen

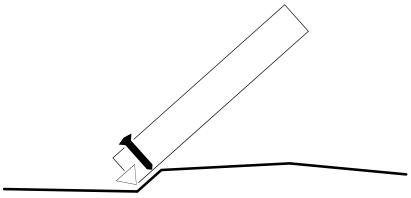
eine Option für „Vertikale Führung“ auswählen

1. Rufen Sie den Bildschirm „Schild-Manager“ auf.
2. den Fokus bzw. eine Schild-/Schildseite auswählen, auf die geführt werden soll. Weitere Informationen über die Verwendung des Führungsfokus finden Sie unter 6.3 Horizontale Führung.
3. Wählen Sie die Option „Vertikale Führung“ für die anstehende Aufgabe aus:
   - Rechts – ein einzelner vertikaler Führungspunkt mit einem Versatz von 0,200 m nach innen von der rechten Ecke der Schneidkante aus. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie anhand der rechten Seite der Schneidkante einen Entwurf schmaler als die halbe Schild-/Scharbreite bauen, z. B. einen schmalen Graben.

   - Mitte – ein einzelner Führungspunkt in der Mitte der Schneidkante. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie Material über eine Änderung des Gefälles auf- bzw. abtragen müssen (z. B. bei Bankett/Böschung oder Krone einer Straße). Sie können bis zur Hälfte des Schilds / der Schar über die Änderung des Sollgefälles erweitern.

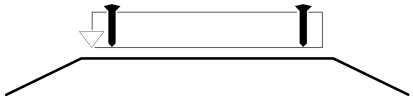


   - Links – ein einzelner vertikaler Führungspunkt mit einem Versatz von 0,200 m nach innen von der linken Ecke der Schneidkante aus. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie anhand der linken Seite der Schneidkante einen Entwurf schmaler als die halbe Schild-/Scharbreite bauen, z. B. einen schmalen Graben.



   - Mit Fokus verknüpft – ein einzelner Führungspunkt mit einem Versatz von 0,200 m nach innen von der Ecke der Schneidkante mit Fokus aus. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie einen Entwurf schmaler als die halbe Schneidkantenbreite bauen, z. B. beim Bauen eines schmalen Grabens aus beiden Richtungen. Dieser Führungspunkt ist mit dem Fokus verknüpft und ändert sich mit Änderung des Fokus.

- 2 Punkte – zwei vertikale Führungspunkte, mit einem Versatz von 0,200 m nach innen von der jeweiligen Ecke der Schneidkante aus. Aktivieren Sie diese Option, wenn das Gefälle über die Breite der Schneidkante hinweg gemittelt werden muss, z. B. beim Bauen eines Entwurfs mit glatten Kurven, wie sie auf Golfplätzen zu finden sind.



4. Tippen Sie auf „Übernehmen“.

Entwurfslinienvorschau

In der Querprofilansicht kann das System eine Bezeichnung der aktuellen Entwurfslinie anzeigen. Dadurch können Sie erkennen, wie Abtrag/Auftrag anhand des zurzeit gewählten vertikalen Führungspunkts (bzw. der Punkte) und der Einstellung „Schutz gegen Mehrabtrag“ berechnet werden:

1. Rufen Sie den Bildschirm „Einblendungen“ auf.
2. Aktivieren Sie den Schalter „Entwurfslinienvorschau (Querprofil)“. Die Entwurfslinie wird in der Querprofilansicht als gestrichelte Linie angezeigt.

Anwenden eines frei wählbaren Versatzes nach innen

Mithilfe eines frei wählbaren Versatzes nach innen können Sie die Position der vertikalen Führungspunkte ändern, indem Sie einen frei wählbaren Abstand zu den Ecken der Schneidkante eingeben.

HINWEIS – Die Option „Frei wählbarer Versatz nach innen“ ist nur für die Führungen „Mit Fokus verknüpft“ und „Vertikale Führung – 2 Punkte“ verfügbar.

So wenden Sie einen „Frei wählbaren Versatz nach innen“ an:

1. Rufen Sie den Bildschirm „Schild-Manager“ auf.
2. Wählen Sie im Menü „Vertikale Führung“ die Option „Mit Fokus verknüpft“ oder die Option „2 Punkte“ aus.
3. Rufen Sie „Erweiterte Optionen“ auf, und schalten Sie „Frei wählbarer Versatz nach innen“ ein.
4. Bei Bedarf ändern Sie die Werte in einem oder beiden der Felder für den Versatz nach innen. Bei einem Wechsel des Fokus wechseln auch die Versätze nach innen auf die jeweils andere Seite.
5. Optional können Sie „Schutz gegen Mehrabtrag“ ein- bzw. ausschalten.
6. Tippen Sie auf „Übernehmen“.

6.4.3 Schutz gegen Mehrabtrag

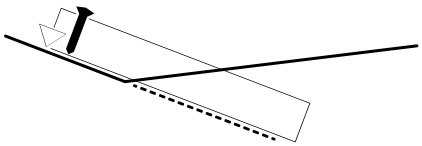
Wenn „Schutz gegen Mehrabtrag“ aktiviert ist, prüft das System auf Mehrabtrag in die Entwurfsoberfläche und passt die Führung „Abtrag/Auftrag“ so an, dass kein Mehrabtrag auftritt.

Wie die Funktion „Schutz gegen Mehrabtrag“ auf Mehrabtrag prüft, ist von der Auswahl für „Vertikale Führung“ abhängig:

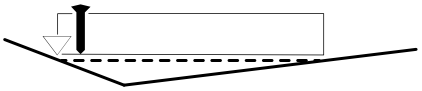
- Bei Auswahl einer vertikalen Führung anders als „2 Punkte“ wird die gesamte Länge der Schneidkante in Bezug zur Entwurfsoberfläche überprüft.
- Wenn als vertikale Führung „2 Punkte“ ausgewählt ist, werden nur die Ecken der Schneidkante in Bezug zur Entwurfsoberfläche überprüft.

Die Funktion „Schutz gegen Mehrabtrag“ ist beim Bewegen von Material über den Fuß eines Gefälles hilfreich, z. B. beim Bewegen von überschüssigem Material der Schräge eines Aushubs hinab auf den Boden des Aushubs. Deaktivieren Sie „Schutz gegen Mehrabtrag“ nach Beendigung der „Grobarbeiten“ einer Aufgabe, und stellen Sie die Aufgabe bei Führung mit höherer Genauigkeit fertig.

Bei aktivierter Funktion „Schutz gegen Mehrabtrag“ wird die Oberfläche so angepasst, dass der Fuß des Gefälles vor Mehrabtrag geschützt ist.



Schutz gegen Mehrabtrag AUS



Schutz gegen Mehrabtrag EIN

6.4.4 „Länge Schneidkante“ bearbeiten

Informationen über das Bearbeiten der Länge der Schneidkante finden Sie unter Aktualisieren der Länge der Schneidkante.

6.4.5 Problembehebung

Wenn bei vertikaler Führung „1 Punkt“ mit aktiviertem „Schutz gegen Mehrabtrag“ die Schneidkante in die Entwurfsoberfläche schneidet, positionieren Sie das Schild / die Schar so, dass der vertikale Führungspunkt weiter weg von starken Änderungen des Gefälles liegt.

6.4.6 Ändern der Bolzenloch-Auswahl

Informationen über das Ändern der Bolzenlochauswahl finden Sie unter Wechseln des Bolzenlochs von Masten.

6.5 Arbeiten mit Punkten

Die Funktion „Punkte“ steht zur Verfügung, wenn die Maschine mit 3D-Sensoren ausgestattet ist und er Modus „Entwurf“ aktiviert wurde. Bei Verwendung von GNSS-Empfängern muss sich die Maschine innerhalb der „Toleranz GNSS-Genauigkeit“ befinden.

Punkte können im Büro oder auch vor Ort erstellt werden.

6.5.1 Anzeigen von Punkten

Die Art und Weise der Darstellung von Vor-Ort-Punkten wird auf dem Bildschirm „Einblendungen“ festgelegt. Um den Bildschirm „Einblendungen“ anzuzeigen, tippen Sie auf ganz oben rechts auf der Führungsleiste. Mithilfe der Dropdownliste „Punkte“ auf dem Bildschirm „Einblendungen“ können Sie Bildschirmpunkte ausblenden oder Kombinationen aus Symbol, *Name* und Feld *Code* anzeigen lassen.

Wenn Sie festlegen, dass Punkte mit *Name* und *Code* angezeigt werden sollen, wird der angezeigte Text möglicherweise so abgeschnitten, dass die wesentlichen Bestandteile des Namens auf den Bildschirm passen.

In einem Layer in einer .vcl-Datei enthaltene Büro-Punkt werden wie Linien im Layer behandelt. Auf dem Bildschirm „Layer-Manager“ können Sie Folgendes:

- den Layer anzeigen, auch die Punkte werden angezeigt
- den Layer ausblenden, die Punkte ebenfalls ausgeblendet Vor-Ort-Punkte bleiben sichtbar.

6.5.2 Filtern von Punkten

Sie können mithilfe von Filtern die Anzeige der Punkte in der Liste auf dem Bildschirm „Punkte-Manager“ auf bestimmte Punkte beschränken. Es stehen die folgenden Filteroptionen zur Auswahl:

- Alle Punkte
- Nur im Büro erstellte Punkte
- Nur vor Ort erstellte Punkte (alle Speicher „Arbeitsauftrag“)
- Nur in einem bestimmten Speicher „Arbeitsauftrag“ enthaltene Punkte

6.5.3 Löschen eines Punkts

In der Maschinenführer-App können nur vor Ort erstellte Punkte gelöscht werden. Im Büro erstellte Punkte müssen in der Bürosoftware gelöscht werden.

Bei Löschen von vor Ort erstellten Punkten werden diese Punkte nicht aus dem System gelöscht, sodass das Büro weiterhin auf die Daten zugreifen kann. Der Punkt wird aus der

Datei „Arbeitsauftrag“ in eine Datei namens *<Name_Arbeitsauftrag>.<Name_Maschine>.deleted* verschoben.

So löschen Sie einen einzelnen Punkt:

- Tippen Sie auf dem Bildschirm „Punkte-Manager“ auf das Symbol „Überlaufmenü“ ⋮ rechts neben dem Punkt, und wählen Sie „Löschen“ aus.
- Auf dem Arbeitsbildschirm:
  a. Tippen und halten Sie den Namen des Punkts. Es wird ein Popup-Menü angezeigt.
  b. Tippen Sie auf „>“ und anschließend auf „Löschen“.

So löschen Sie mehrere Punkte:

- Tippen und halten Sie auf dem Bildschirm „Punkte-Manager“ das Überlauf-Symbol ⋮ rechts neben einem beliebigen Punkt. Kontrollkästchen für eine Mehrfachauswahl werden angezeigt.
- Tippen Sie auf das Kontrollkästchen neben jedem zu löschenden Punk.
- Tippen Sie auf „Löschen“.
  Eine Meldung „Löschen bestätigen“ wird angezeigt.

6.5.4 Aufzeichnen eines Punkts

Mithilfe von „Punkt aufzeichnen“ können Sie die 3D-Position (Hochwert, Rechtswert und Höhe) eines Punkts speichern. Diese Funktion wird für das Aufzeichnen von interessanten Punkten auf der Baustelle, z. B. die Position eines Kanalisationsschachts, genutzt.

Zum Aufzeichnen eines Punkts muss die Maschine nicht stillstehen. Unabhängig davon, ob sich die Maschine in Bewegung befindet oder stillsteht, zeichnet das System die aktuelle Position des Fokuspunkts auf, ***wenn Sie***:

- den Bildschirm „Punkt aufzeichnen“ aufrufen
- auf das Symbol „Punkt aufzeichnen“ auf der Shortcutleiste tippen

Den Bildschirm „Punkt aufzeichnen“ können Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ aufrufen. Auf dem Bildschirm „Punkt aufzeichnen“ können Sie festlegen, auf welche Art und Weise das System die von Ihnen aufgezeichneten Punkte protokolliert. Sie können die für die auszuführende Aufgabe und das Umfeld erforderliche Art der Bezeichnung für die Punkte festlegen. Es gibt drei Arten von Bezeichnungen für Punkte: „Name“, „Code“ und „Arbeitsauftrag“.

Der Bildschirm „Punkt bearbeiten“ weist dieselben Felder wie der Bildschirm „Punkt aufzeichnen“ auf. Auf diesem Bildschirm können Sie bereits vorhandene Punkte ändern.

Name

Tippen Sie auf dem Bildschirm „Punkt aufzeichnen“ auf das Feld *„Name“*, und geben Sie einen Namen für den Punkt ein.

Wenn im System bereits ein Punkt mit diesem Namen vorhanden ist, (z. B. „Kanalschacht“), zeigt das System eine entsprechende Meldung an und fügt dem Namen für den neuen Punkt ein Suffix an (z. B. „Kanalschacht 3“). Bei jedem neuen Punkt mit demselben Namen wird das Suffix automatisch um 1 erhöht. Dadurch können Sie schnell und wiederholt Punkte mithilfe der Schnelltaste oder des Schalters für „Punkt aufzeichnen“ aufzeichnen, ohne auf dem Bildschirm „Punkt aufzeichnen“ eine Eingabe vornehmen zu müssen.

Wenn Sie das Feld *„Name“* gänzlich leer lassen, besteht der Name für den Punkt ausschließlich aus dem numerischen Suffix. Wenn Sie kein Suffix vorgeben, erzeugt das System automatisch ein Suffix. Sie können bei Bedarf Name und Suffix ändern.

Wählen Sie mithilfe des Symbols ▪▪▪ (neben dem Feld *„Name“*) einen Namen aus der Liste der zuvor verwendeten Namen aus.

Code

Bei dem Feld *Code* handelt es sich um eine Zeichenfolge, mit der der Punkt näher beschrieben werden kann, z. B. „Längsneigung 1“. Auf dem Bildschirm „Punkt aufzeichnen“ können Sie eine Zeichenfolge *Code* beim Aufzeichnen des Punkts eingeben. Sie können auch auf das Symbol ▪▪▪ tippen und eine bereits in der Bürosoftware voreingestellte Zeichenfolge auswählen. Die für *Code* voreingestellten Zeichenfolgen werden in Form einer .fxl-Datei aus der Bürosoftware exportiert.

Wenn Sie das Feld *Code* gänzlich leer lassen, wird kein Code an den Punkt vergeben.

Arbeitsauftrag

Siehe Arbeitsauftrag.

Hochwert, Rechtswert und Höhe

Wenn zum Zeitpunkt des Aufrufens des Bildschirms „Punkt aufzeichnen“ die Koordinaten „Hochwert“, „Rechtswert“ und „Höhe“ zur Verfügung stehen, werden diese Koordinaten angezeigt. Bei Bewegen des Fokuspunkts ändern sich diese Koordinaten nicht. Bei Bedarf können Sie Koordinaten anhand der Bildschirmtastatur eingeben und ändern.

Der Schalter „Immer fragen“

Wenn der Schalter „Immer fragen“ eingeschaltet ist, wird bei jedem Tippen auf „Punkt aufzeichnen“ auf dem Arbeitsbildschirm der Bildschirm „Punkt aufzeichnen“ angezeigt. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie bei jedem von Ihnen aufgezeichneten Punkt die Angaben zu Name, Code und/oder Work Order des Punkts ändern möchten.

Wenn Sie während der Aufzeichnung von Punkten einer Reihe von Punkten ein und dieselben Angaben zu Name, Code und Arbeitsauftrag zuweisen möchten, schalten Sie „Für jeden Punkt fragen“ aus.

Abbrechen

Wenn Sie die vorgenommenen Änderungen verwerfen möchten, tippen Sie auf „Abbrechen“. Der Bildschirm wird ausgeblendet, und der Arbeitsbildschirm wird angezeigt.

Speichern

Wenn Sie den neuen Punkt aufzeichnen möchten, tippen Sie auf „Speichern“. Der Bildschirm wird ausgeblendet, und der Arbeitsbildschirm wird angezeigt.

6.5.5 So zeichnen Sie einen Punkt auf

1. Platzieren Sie den Fokuspunkt auf den aufzuzeichnenden Punkt.

2. Um den Punkt aufzuzeichnen, führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:

   - Rufen Sie den Bildschirm „Punkt aufzeichnen“ auf, geben Sie einen Namen, einen Code und einen Arbeitsauftrag ein, und tippen Sie auf „Hier“ und dann auf „Speichern“.
   - Tippen und halten Sie auf der Shortcutleiste das Symbol „Punkt aufzeichnen“ . Daraufhin wird der Bildschirm „Punkt aufzeichnen“ angezeigt. Rufen Sie den Bildschirm „Punkt aufzeichnen“ auf, geben Sie einen Namen, einen Code und einen Arbeitsauftrag ein, und tippen Sie auf „Hier“ und dann auf „Speichern“.
   - Tippen Sie auf das Symbol „Punkt aufzeichnen“ , um einen Punkt aufzuzeichnen, der den zuletzt verwendeten Namen übernimmt (das System fügt dem neuen Punkt ein Suffix an):

6.5.6 Dateien „Punkte“

Vor-Ort-Punkte werden in eine .pnt-Datei gespeichert. Zu jedem Arbeitsauftrag gibt es eine gesonderte .pnt-Datei. Die Dateien sind nach der Namenskonvention *<Arbeitsauftrag>.<Maschinenname>.V01.pnt* benannt.

6.5.7 Zu Punkt navigieren

Das System kann Navigation zu einem Vor-Ort-Punkt und zu einem Büro-Punkt geben. Tippen Sie auf dem Bildschirm „Punkte-Manager“ auf das Symbol für das Überlaufmenü neben dem entsprechenden Punkt, und wählen Sie, „Zu Punkt navigieren“.

Wenn das System Führung auf einen Punkt liefert, wechselt die Umrandung des Arbeitsbildschirms zu Blau und zeigt eine blaue Linie zwischen dem Fokus und dem Punkt an. Auf der Textleiste wird Folgendes angezeigt:

- Nav.-Richtung: die Richtung des Punkts relativ zur Maschinenrichtung
- Nav.-Abstand: der horizontale Abstand zum Punkt
- Nav.-Tiefe: der vertikale Abstand zum Punkt

Tippen Sie auf dieses Symbol ⏹, um die Navigation zu beenden.

6.5.8 Problembehebung

Wenn auf der Shortcutleiste kein Symbol „Punkt aufzeichnen“ angezeigt wird und auch im Menü „Einstellungen für Aufgabe“ keine Option „Punkt aufzeichnen“ aufgeführt ist, überprüfen Sie, ob das System über einen 3D-Sensor verfügt und sich im Modus „Entwurf“ befindet.

6.6 Arbeitsauftrag

Ein „Arbeitsauftrag“ ist ein Container für Punkte. Mithilfe dieser Objekte können Sie im Zusammenhang miteinander stehende Punkte zu Gruppen zusammenfassen und so eine große Anzahl von Punkten besser überblicken. So könnten Sie z. B. alle an einem bestimmten Tag erstellten Punkte zu einem „Arbeitsauftrag“ gruppieren. Dadurch können Sie sich später mithilfe eines Filters nur die zu diesem Arbeitsauftrag gehörenden Punkte anzeigen lassen und alle anderen Punkte ausblenden.

Ein „Arbeitsauftrag“ wird vor Ort erstellt.

6.6.1 Erstellen eines Objekts „Arbeitsauftrag“

Den Bildschirm „Arbeitsauftrag“ können Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ aufrufen.

1. Tippen Sie auf dem Bildschirm „Arbeitsauftrag“ auf „Erstellen“. Der Bildschirm „Neuer Arbeitsauftrag“ wird angezeigt.
2. Geben Sie einen Namen für den Arbeitsauftrag ein, und tippen Sie dann auf „Speichern“. Der neue Arbeitsauftrag wird in der Liste aufgeführt.

Alternativ können Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ neben der Dropdown-Liste „Arbeitsauftrag“ auf die Schaltfläche + tippen.

Namenskonventionen für „Arbeitsauftrag“

Namen von Objekten „Arbeitsauftrag“ können bis zu 90 Zeichen lang sein.

Verwenden Sie die folgenden Zeichen möglichst nicht in Namen von Speichern „Arbeitsauftrag“:

- , : * | \ / ?
- Emojis
- Bereits vorhandene Namen

6.6.2 Löschen eines Objekts „Arbeitsauftrag“

Es kann nur ein vor Ort erstellter „Arbeitsauftrag“ gelöscht werden. Bei Löschen eines Arbeitsauftrags werden die im Arbeitsauftrag enthaltenen Punkte nicht aus dem System gelöscht, sodass das Büro weiterhin auf die Daten zugreifen kann.

Den Bildschirm „Arbeitsauftrag“ können Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ aufrufen.

1. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Arbeitsauftrag“ die zu löschenden Speicher „Arbeitsauftrag“ aus.
2. Tippen Sie auf das Symbol „Überlaufmenü“ , und wählen Sie „Löschen“. Es wird ein Bestätigungsdialogfeld angezeigt.
3. Tippen Sie auf „Ja“, um das Löschen zu bestätigen.

6.6.3 Verschieben eines Punkts in einen anderen Speicher „Arbeitsauftrag“

Wenn Sie einen Punkt erstellen, wird dieser Punkt einem „Arbeitsauftrag“ zugewiesen. Den Bildschirm „Punkte-Manager“ können Sie über das Menü „Einstellungen Auftrag“ aufrufen.

So verschieben Sie einen Punkt in einen anderen „Arbeitsauftrag“:

1. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Punkte-Manager“ den entsprechenden Punkt aus.
2. Tippen Sie auf das Symbol „Überlaufmenü“ rechts neben dem Punkt, und wählen Sie „Bearbeiten“. Der Bildschirm „Punkt bearbeiten“ wird angezeigt.
3. Wählen Sie in der Dropdownliste „Arbeitsauftrag“ den neuen Arbeitsauftrag für den Punkt aus.
4. Tippen Sie auf „Speichern“, um den Punkt zu speichern und zum Bildschirm „Punkte-Manager“ zurückzukehren.

6.7 Führung „3D-Linie“

Das System unterstützt Führung entlang von 2D-Linien und von 3D-Linien. Die Linien müssen keine Geraden sein. Linien können Kurven enthalten und die Richtung ändern.

Das System unterstützt auch Namen für 3D-Linien.

6.7.1 Oberflächen aus 3D-Linien

Wenn Sie eine 3D-Linie zur Führung auswählen, generiert das System eine temporäre Oberfläche zu dieser Linie. Mit einer 3D-Linie können Sie Folgendes ausführen:

- Variieren der Fläche zur Linie
- Verlängern der Länge der 3D-Linie. Dadurch wird auch die Oberfläche zur Linie erweitert. Siehe Linienverlängerungen.
- Legen Sie das/die Gefälle der Oberfläche der Linie fest.

6.7.2 Arten der Linienführung

Eine 2D-Linie enthält keine Höhe und ruht daher entlang der Oberfläche des Entwurfs. Die Führung entlang einer 2D-Linie wird als „Horizontale Führung“ bezeichnet. Weitere Informationen finden Sie in der Anleitung „*Horizontale Führung*“.

Eine 3D-Linie enthält Höhenangaben und verfügt über ihre eigene Oberfläche. Diese Linie ist also von der Oberfläche des Entwurfs unabhängig. Es gibt folgende Arten der Führung auf eine 3D-Linie:

Art der Führung	Beschreibung
2D (Horizontal)	Die Höhe der Linie folgt der Entwurfsoberfläche. Bei einer 3D-Linie können Sie „2D-Führung“ nutzen.
3D (Waagerechte)	Erzeugt eine waagerechte Oberfläche, in der die Linie liegt
3D (Gefälle)	Erzeugt eine Oberfläche mit Quergefälle, in der die Linie liegt **HINWEIS –** Für diese Art der Führung „3D-Linie“ ist eine Lizenz erforderlich.
3D (Zwei Gefälle)	Erzeugt eine aus zwei Ebenen mit Gefälle bestehende Oberfläche, in der die Linie liegt. Die einzelnen Ebenen sind jeweils halb so breit wie die Oberfläche. Die Ebenen können spiegelsymmetrisch sein oder auch unterschiedliche Winkel aufweisen. **HINWEIS –** Für diese Art der Führung „3D-Linie“ ist eine Lizenz erforderlich.

6.7.3 Linienverlängerungen

Eine 3D-Linie hat einen bezeichneten Startpunkt und einen bezeichneten Endpunkt. Der Startpunkt ist mit „A“ bezeichnet und der Endpunkt mit „B“.

Wenn Sie die Linie für die 3D-Führung auswählen, können Sie die Linie über den Startpunkt und über den Endpunkt hinaus verlängern. Die Punkte selbst werden nicht verschoben.

Wenn Sie eine Linie vor dem A-Punkt verlängern, hat die Stationierung/Kilometrierung einen negativen Wert.

6.7.4 Laden einer Datei „3D-Linie“

Sie müssen einen Entwurf laden, der eine 3D-Linie enthält, bevor Sie die Führung „3D-Linie“ aktivieren können. Sie können dies auf dem Dashboard ausführen:

1. Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Einrichten von Projekten“. Der Bildschirm „Einrichten von Projekten“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie aus der Dropdownliste „Projekt“ ein Projekt aus, das einen Entwurf „3D-Linie“ enthält.
3. Wählen Sie aus der Dropdownliste „Modi“ den Modus „Entwurf“ aus.
4. Wählen Sie in der Dropdown-Liste „Entwurf“ einen Entwurf aus, der 3D-Linien enthält. Wenn der ausgewählte Entwurf 3D-Linien enthält, wird in der Infobox das Symbol für 3D-Linien angezeigt.
5. Tippen Sie auf „Übernehmen“. Das Dashboard wird angezeigt.
6. Tippen Sie auf „Start“. Der Arbeitsbildschirm wird angezeigt.
7. Wählen Sie anhand der Shortcuttaste oder des Kontextmenüs eine 3D-Linie für die Führung aus.

6.7.5 Variante 1: Auswählen einer 3D-Linie anhand der Shortcuttaste „3D-Linie“

Wenn der Entwurf eine oder mehrere 3D-Linien enthält, wird die Shortcuttaste für „3D-Linie“ verfügbar. So wählen Sie eine 3D-Linie für die Führung aus:

1. Tippen Sie auf die Shortcuttaste . Die Arbeitsbildschirmansicht wechselt zur Planansicht, und der Bildschirmrand wird blau.
2. Wählen Sie in der Planansicht die Linie für die Arbeiten aus. Sie können die Planansicht bei Bedarf verschieben und vergrößern/verkleinern.
3. Tippen Sie auf die entsprechende Linie. Es werden nur 3D-Linien angezeigt. 2D-Linien sind ausgeblendet.

   HINWEIS – Wenn sich innerhalb des Radius der Stelle, an der Sie auf den Bildschirm tippen, nur eine einzige 3D-Linie befindet, wird automatisch diese Linie ausgewählt. Wenn sich innerhalb des Radius der Stelle, an der Sie auf den Bildschirm tippen, mehrere Linien befinden, wird eine Liste der Linien angezeigt.

4. Wählen Sie die erforderliche Art der Führung aus.

6.7.6 Variante 2: Auswählen einer 3D-Linie anhand des Kontextmenüs

1. Tippen und halten Sie eine 3D-Linie in der Planansicht. Ein Kontextmenü wird angezeigt.
2. Tippen Sie auf „3D-Linie auswählen“.

   HINWEIS – Wenn sich innerhalb des Radius der Stelle, an der Sie auf den Bildschirm tippen, nur eine einzige 3D-Linie befindet, wird automatisch diese Linie ausgewählt. Wenn sich innerhalb des Radius der Stelle, an der Sie auf den Bildschirm tippen, mehrere Linien befinden, wird eine Liste der Linien angezeigt.

3. Wählen Sie die erforderliche Art der Führung aus.

6.7.7 Führung „Waagerechte“

1. Wählen Sie „Führung (Waagerechte)“, um eine waagerechte Oberfläche zur Linie zu erstellen. Der Bildschirm „3D-Linienführung (Waagerechte)“ wird angezeigt.
2. Definieren Sie die Merkmale der Oberfläche:
   a. Ausrichtung der Oberfläche:

Symbol	Beschreibung
	Oberfläche ist auf der Linie zentriert
	Oberfläche liegt rechts von der Linie (bezüglich Richtung „AB“)
	Oberfläche liegt links von der Linie (bezüglich Richtung „AB“)

   b. Breite der Oberfläche: Geben Sie die Breite der Oberfläche vor. Der Wert muss zwischen 0,10 m und 600,00 m liegen.
   c. Verlängerung über Punkt A hinaus (optional): Verlängern Sie den Startpunkt der Linie und damit den Startpunkt der Oberfläche. Sie können eine Verlängerung von bis zu 100 m hinzufügen.

      HINWEIS – Wenn Sie eines der Felder „Verlängerung über Punkt A hinaus“ oder „Verlängerung über Punkt B hinaus“ auswählen, verschiebt sich die Ansicht so, dass dieser Punkt angezeigt wird. Eine Verlängerung wird als gepunktete Linie angezeigt.

   d. Verlängerung über Punkt B hinaus (optional): Verlängern Sie den Endpunkt der Linie und damit den Endpunkt der Oberfläche.
3. Tippen Sie auf „Übernehmen“. Der Arbeitsbildschirm zeigt die auf den Originalzustand zurückgesetzte Ansicht an. Die ausgewählte Linie wird rot angezeigt. Sämtliche Verlängerungen von Endpunkten werden als rote gestrichelte Linien und die erzeugte Oberfläche für die Führung wird dunkelgrau dargestellt. Die horizontale Führung erfolgt auf die 3D-Linie. Die vertikale Führung erfolgt auf die Oberfläche der Linie.

6.7.8 Führung auf Gefälle

Um eine Oberfläche mit Quergefälle zur Linie zu erstellen, wählen Sie „Führung (Gefälle)“. Der Bildschirm „Führung 3D-Linie (Gefälle) Schritt 1“ wird angezeigt:

1. So geben Sie das Quergefälle vor:
   - Geben Sie einen Wert in das Feld „Quergefälle“ ein.
   - Ziehen Sie die Linie auf dem Bild.

   Bei einem positiven Wert steigt das Gefälle nach rechts an. Bei einem negativen Wert steigt das Gefälle nach links an.
2. Tippen Sie auf „Weiter“. Der Bildschirm „Führung (Gefälle) wählen Schritt 2“ wird angezeigt.
3. Geben Sie die Oberfläche vor:
   - Ausrichtung der Oberfläche:

Symbol	Beschreibung
•	Oberfläche ist auf der Linie zentriert
	Oberfläche liegt rechts von der Linie (bezüglich Richtung „AB“)
	Oberfläche liegt links von der Linie (bezüglich Richtung „AB“)

   - Breite der Oberfläche: Geben Sie die Breite der Oberfläche vor. Der Wert muss zwischen 0,10 m und 600,00 m liegen.
   - Verlängerung über Punkt A hinaus (optional): Verlängern Sie den Startpunkt der Linie und damit den Startpunkt der Oberfläche. Sie können eine Verlängerung von bis zu 100 m hinzufügen.

     HINWEIS – Wenn Sie eines der Felder „Verlängerung über Punkt A hinaus“ oder „Verlängerung über Punkt B hinaus“ auswählen, verschiebt sich die Ansicht so, dass dieser Punkt angezeigt wird. Eine Verlängerung wird als gepunktete Linie angezeigt.

   - Verlängerung über Punkt B hinaus (optional): Verlängern Sie den Endpunkt der Linie und damit den Endpunkt der Oberfläche.
4. Tippen Sie auf „Übernehmen“. Der Arbeitsbildschirm zeigt die auf den Originalzustand zurückgesetzte Ansicht an. Die ausgewählte Linie wird rot angezeigt. Sämtliche Verlängerungen von Endpunkten werden als rote gestrichelte Linien und die erzeugte Oberfläche für die Führung wird dunkelgrau dargestellt. Die horizontale Führung erfolgt auf die 3D-Linie. Die vertikale Führung erfolgt auf die Oberfläche der Linie.

6.7.9 Führung „Zwei Gefälle“

Um eine Oberfläche zu erstellen, die aus zwei Ebenen mit Gefälle besteht, wählen Sie „Führung (Zwei Gefälle)“ aus. Der Bildschirm „Führung 3D-Linie (Zwei Gefälle) Schritt 1“ wird angezeigt:

1. Wählen Sie aus, ob die beiden Ebenen spiegelsymmetrisch oder unabhängig voneinander sind:

Symbol	Beschreibung
	Die linke Oberfläche hat dasselbe Gefälle wie die rechte Oberfläche.
	Die linke Oberfläche kann ein anderes Gefälle haben als die rechte Oberfläche.

2. Wählen Sie das Gefälle der linken Ebene aus. Zwei Optionen:
   - Geben Sie in das Feld „Winkel nach links“ einen Wert ein.
   - Ziehen Sie die linke Seite der Linie auf dem Bild.

   Bei einem positiven Wert steigt das Gefälle nach links an. Bei einem negativen Wert fällt das Gefälle nach links ab.
3. Wählen Sie das Gefälle der rechten Ebene aus. Zwei Optionen:
   - Geben Sie in das Feld „Winkel nach rechts“ einen Wert ein.
   - Ziehen Sie die rechte Seite der Linie auf dem Bild.

   Bei einem positiven Wert steigt das Gefälle nach rechts an. Bei einem negativen Wert fällt das Gefälle nach rechts ab.
4. Tippen Sie auf „Weiter“. Der Bildschirm „Führung (Zwei Gefälle) wählen Schritt 2“ wird angezeigt.
5. Geben Sie die Oberfläche vor:

– Ausrichtung der Oberfläche:

Symbol	Beschreibung
•	Die Oberfläche ist auf der Linie zentriert. Das Gefälle des linken Winkels gilt links von der Linie, und das Gefälle des rechten Winkels gilt rechts von der Linie.
	Die Oberfläche (bestehend aus zwei Ebenen mit Gefälle) liegt vollständig rechts von der Linie (bezüglich Richtung „AB“). Die beiden Ebenen treffen sich auf halbem Wege über die Breite der Fläche hinweg.
	Die Oberfläche (bestehend aus zwei Ebenen mit Gefälle) liegt vollständig links von der Linie (bezüglich Richtung „AB“). Die beiden Ebenen treffen sich auf halbem Wege über die Breite der Fläche hinweg.

– Breite der Oberfläche: Geben Sie die Gesamtbreite der Oberfläche vor (jede Ebene mit Gefälle ist halb so breit wie diese Breite). Der Wert muss zwischen 0,10 m und 600,00 m liegen.

- Verlängerung über Punkt A hinaus (optional): Verlängern Sie den Startpunkt der Linie und damit den Startpunkt der Oberfläche. Sie können eine Verlängerung von bis zu 100 m hinzufügen.

  HINWEIS – Wenn Sie eines der Felder „Verlängerung über Punkt A hinaus“ oder „Verlängerung über Punkt B hinaus“ auswählen, verschiebt sich die Ansicht so, dass dieser Punkt angezeigt wird. Eine Verlängerung wird als gepunktete Linie angezeigt.

- Verlängerung über Punkt B hinaus (optional): Verlängern Sie den Endpunkt der Linie und damit den Endpunkt der Oberfläche.

6. Tippen Sie auf „Übernehmen“. Der Arbeitsbildschirm zeigt die auf den Originalzustand zurückgesetzte Ansicht an. Die ausgewählte Linie wird rot angezeigt. Sämtliche Verlängerungen von Endpunkten werden als rote gestrichelte Linien und die erzeugte Oberfläche für die Führung wird dunkelgrau dargestellt. Die horizontale Führung erfolgt auf die 3D-Linie. Die vertikale Führung erfolgt auf die Oberfläche der Linie.

6.7.10 Leuchtbalkenführung auf eine 3D-Linie

Sie können sich mithilfe der Leuchtbalken für vertikale und horizontale Führung auf die ausgewählte 3D-Linie führen lassen.

6.7.11 Vorschau der Führungsfläche

Beim Erstellen der Führungsfläche der Linie wird die Vorschau standardmäßig in der Planansicht angezeigt. Es kann schwierig sein, eine Oberfläche in der Planansicht zu bewerten. Durch Tippen auf das Symbol auf dem Vorschaurahmen wird die Oberfläche in der 3D-Ansicht angezeigt.

6.7.12 Hilfreiche Textelemente

- Abtrag/Auftrag Links
- Abtrag/Auftrag Mitte
- Abtrag/Auftrag Rechts
- Achsversatz (Mit dieser Option können Sie bestimmen, wie weit Sie von der ausgewählten 3D-Linie weg sind.)

6.8 Ebenenführung

Die „Ebenenführung“ bietet Ihnen zwei Möglichkeiten:

- Halten eines Schilds / einer Schar auf einer Oberfläche oder Ebene
- Erweitern einer Ebene zur Seite

„Ebenenführung“ ist nur verfügbar, wenn alle der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Die Maschine ist im Modus „Entwurf“.
- Es ist ein Entwurf geladen.
- Es ist eine Hauptachse vorhanden.

Bei „Ebenenführung“ können Arbeitsoberflächen, vertikale und rechtwinklige Anhebungen sowie horizontale Führung genutzt werden.

HINWEIS – Bei „Kartierung Abtrag/Auftrag“ während „Ebenenführung“ wird nur einen Teilbereich der kartierten Bodenfläche angezeigt. Das macht sich am deutlichsten bei Ebenenführung auf eine horizontale Kurve bemerkbar. Um die Kartierung der Bodenoberfläche über den gesamten Entwurf hinweg anzuzeigen, deaktivieren Sie „Ebenenführung“.

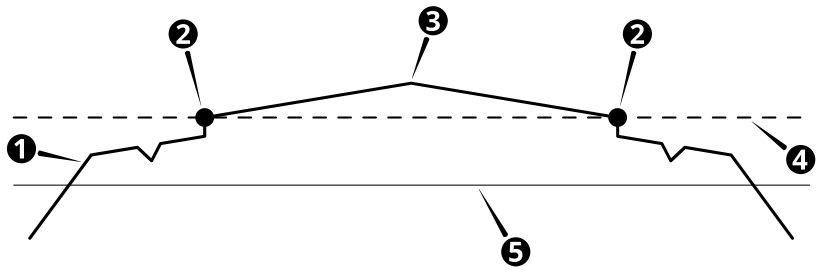
6.8.1 Halten eines Schilds / einer Schar auf einer Oberfläche oder Ebene

Bei Arbeiten an schmalen Flächen, z. B. an einem Spitzgraben, können Sie mit Hilfe von „Ebenenführung“ die schrägen Flächen des Spitzgrabens erweitern und so diese Schrägen mit einem Schild / einer Schar fertigen, das/die breiter als die eigentlichen Schrägen ist. Das System gibt lediglich auf die von Ihnen ausgewählte Ebene Führung.

6.8.2 Erweitern einer Ebene zur Seite

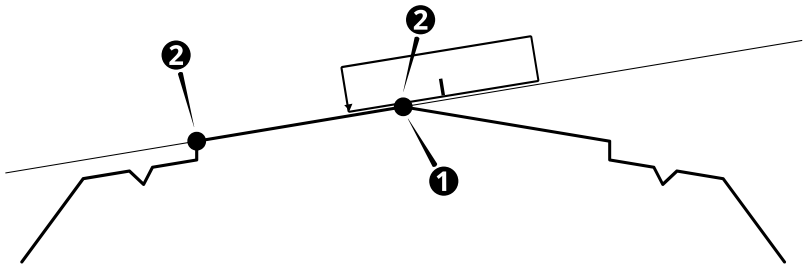
Bei „Ebenenführung“ können Sie eine Ebene oder zwei Linien auswählen und die Oberfläche der Ebene bzw. das Gefälle zwischen den beiden Linien nach links und rechts erweitern und so an die gegebene Situation anpassen.

Sie können z. B. eine Ebene für die Führung auswählen, und anschließend diese Ebene zur Seite erweitern. Das ist hilfreich, um z. B. eine Böschung oder das Quergefälle einer Trasse auf- bzw. abzutragen. Diese Führung wird oftmals mit einem Höhenversatz beaufschlagt, wodurch der Entwurf durch schichtweises Auf- bzw. Abtragen gefertigt werden kann. Siehe Abbildung unten:



❶	Ursprünglicher Entwurf	❷	Fahrstreifenrand	❸	Hauptachse
❹	Fahrstreifenfläche	❺	Fahrstreifenfläche, auf die geführt wird (Versatz um 1 m)		

Die „Ebenenführung“ eignet sich auch für bestimmte Stufen der Bauphase. Wenn Sie z. B. das Quergefälle des linken Fahrstreifens fertigen, wird der Fahrstreifen über den Scheitel hinaus verlängert. Dadurch wird abzutragendes Material über den Scheitel hinaus auf den rechten Fahrstreifen befördert. Dieses Material auf dem nach rechten Fahrstreifen wird zu einem späteren Zeitpunkt bearbeitet. Siehe Abbildung unten:



❶	Hauptachse	❷	Fahrstreifenrand

6.8.3 Die Shortcuttaste

Bei angezeigtem Arbeitsbildschirm können Sie mit Hilfe der Shortcuttaste eine Ebene auswählen:

1. Positionieren Sie den Schild- bzw. Scharfokus der Maschine zwischen die Seitengrenzen des zu bearbeitenden Fahrstreifens.
2. Tippen Sie auf .

Sie können den Bildschirm „Ebenenführung“ auch aufrufen, indem Sie die Shortcuttaste tippen und halten.

Wenn im Entwurf keine Hauptachse vorhanden ist und Sie versuchen, mit Hilfe der Shortcuttaste die „Ebenenführung“ zu aktivieren, wird der Bildschirm „Hauptachse auswählen“ angezeigt. Tippen Sie in der Planansicht auf die zu verwendende Linie, oder wählen Sie eine benannte Linie aus der Dropdownliste aus. Nachdem Sie eine Hauptachse ausgewählt haben, wird der Arbeitsbildschirm angezeigt.

Sie können eine Hauptachse daran erkennen, dass der Name der Hauptachse in Klammern gefasst ist. Beispiel: <Mitte>.

6.8.4 Der Bildschirm „Ebenenführung“

So rufen Sie den Bildschirm „Ebenenführung“ auf:

- Tippen und halten Sie die Shortcuttaste , oder
- Rufen Sie das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ > „Ebenenführung“ auf.

Der Bildschirm „Ebenenführung“ zeigt eine Planansicht der Maschine auf einem Entwurf. Sie können diese Ansicht bei Bedarf verschieben und vergrößern/verkleinern.

Wenn die Entwurfsdatei benannte Linien enthält, können Sie diese Linien aus den Dropdownlisten „Linie A“ und „Linie B“ auswählen.

Die Hauptachse

Die Fahrstreifenfläche wird in Form von rechten Winkeln zur Hauptachse berechnet.

Wenn die Entwurfsdatei eine Hauptachse enthält, wird diese Hauptachse in der Planansicht als blaue Volllinie dargestellt. In diesem Fall müssen Sie diese Hauptachse verwenden. Dies kann nicht geändert werden.

Enthält die Entwurfsdatei keine Hauptachse, müssen Sie erst eine Hauptachse auswählen, bevor Sie die Fahrstreifenränder auswählen können:

1. Tippen und halten Sie . Der Bildschirm „Hauptachse auswählen“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie in der Planansicht das als Hauptachse zu verwendende Kurvenband aus. Sie können das Kurvenband auch aus der Dropdownliste auswählen.
   Die Hauptachse wird im Entwurf gespeichert. Wenn Sie den Entwurf entladen und später wieder neu laden, wird die zuletzt ausgewählte Hauptachse verwendet.

   HINWEIS – Stellen Sie sich die beiden Fahrstreifenränder und die Hauptachse als eine Gruppe vor. Wenn Sie die Hauptachse ändern, die Fahrstreifenränder jedoch nicht, ändern sich auch die Fahrstreifenfläche und die Führung auf diese Fläche.

Sie können die Hauptachse selbst als eine der Seitengrenzen des Fahrstreifens verwenden.

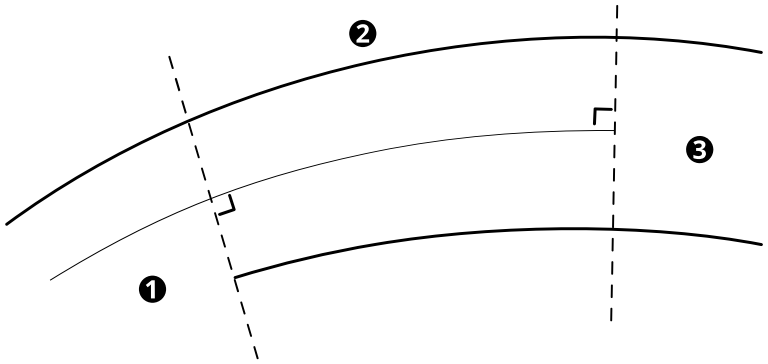
Erstellen einer Fahrstreifenfläche

Um auf dem Bildschirm „Ebenenführung“ eine Fahrstreifenfläche zu erstellen, führen Sie einen der folgenden Punkte aus:

- Wählen Sie die Kurvenbänder aus der Dropdownliste aus.
- Tippen Sie in der Planansicht auf die beiden Begrenzungsseiten der Ebene.
- Tippen und halten Sie den Bereich zwischen zwei Begrenzungsseiten der Ebene.

6.8.5 Grenzwerte für „Ebenenführung“

- Die Ebene muss eine Breite von mindestens 300 mm aufweisen.
- Die Fahrstreifenränder dürfen seitlich nicht mehr als 90° von der Hauptachse abweichen.
- Anderenfalls erzeugt „Ebenenführung“ bei Arbeite in Bereichen, in denen eine der Linien (Hauptachse links und Hauptachse rechts) zu sich selbst zurückkehrt, unerwartete Führungsergebnisse.
- „Ebenenführung“ kann nur aktiviert werden, nachdem alle drei Linien (die Hauptachse, die linke Seite der Ebene und die rechte Seite der Ebene) festgelegt wurden. Siehe Abbildung unten:



❶ „Ebenenführung“ nicht verfügbar: nur 1 Fahrstreifenrand vorhanden	❷ „Ebenenführung“ verfügbar: 2 Fahrstreifenränder und die Hauptachse vorhanden	❸ „Ebenenführung“ nicht verfügbar: keine Hauptachse vorhanden

6.8.6 Problembehebung

„Ebenenführung“ ist nicht verfügbar, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die Maschine befindet sich mehr als 100 Meter (links/rechts) neben den Fahrstreifenrändern für die Führung.
- Mindestens einer der beiden Fahrstreifenränder liegt nicht über der Entwurfsoberfläche.

6.9 Verwenden Ultraschallsens. auf 3D-Syst.

HINWEIS – Wenn Sie lediglich ein konventionelles 2D-System nutzen möchten, informieren Sie sich in *2.2 Verwenden von Ultraschallsensoren auf 2D-Systemen*.

HINWEIS – Stellen Sie sicher, dass der Wert „Länge Schneidkante“ korrekt ist. Dieser Wert kann auf dem Bildschirm „Schar-Manager“ durch Tippen auf die Schaltfläche „Bearbeiten“ aufgerufen werden. Nicht korrekte Werte „Länge Schneidkante“, in denen die Abnutzung der Schneidkante nicht berücksichtig wurden, führen bei Systemen, die einen Ultraschallsensor für die Führung der Maschine verwenden, zu beachtlichen Ungereimtheiten.

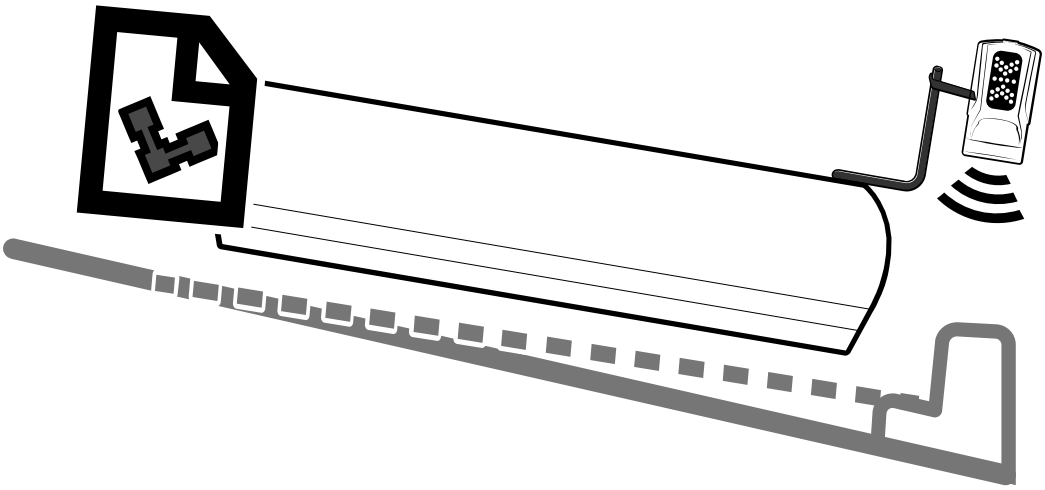
Konventionelle 2D-Systeme bieten Führung bezüglich einer bereits vorhandenen Oberfläche. 3D-Systeme hingegen bieten Führung bezüglich eines Entwurfs. Auf Maschinen, auf denen beide Arten von Systemen installiert sind, können Sie die Systeme miteinander kombinieren und als Führungskombination nutzen. Mit Führungskombinationen können Sie die Höhe einer Scharecke anhand eines in digitaler Form vorliegenden Entwurfs und die andere Scharecke anhand einer bereits vorhandenen Oberfläche, z. B. eine Bordsteinkante, führen.

6.9.1 Auswählen der Führungskombination

HINWEIS – Um diese Funktion nutzen zu können, muss die Maschine mit 3D-Sensoren wie GNSS-Empfänger oder UTS-Maschinenprisma ausgestattet sein.

Bei Verwendung einer Führungskombination können Sie zeitgleich Folgendes ausführen:

- Vorgeben der Höhe einer der Scharecken relativ zu einer Referenzhöhe und Beibehalten dieser Höhe mithilfe eines Ultraschallsensors
- Steuern der Höhe der anderen Scharecke auf eine 3D-Entwurfshöhe (wie unten dargestellt) oder auf ein 3D-Entwurfsgefälle an der derzeitigen Position der Schar, unabhängig von Längs- und Querneigung der Maschine und Drehwinkel der Schar



Auf einer Maschine mit automatischer Steuerung haben Sie die folgenden Möglichkeiten zum Steuern beider Scharecken:

- Die automatische Steuerung hält die Höhe der einen Scharecke mithilfe des Ultraschallsensors auf einer vorgegebenen Höhe über einer Bezugsoberfläche, z. B. über einer Bordsteinkante.
- Die automatische Steuerung hält die Höhe der anderen Scharecke auf der Höhe bzw. auf dem Quergefälle eines 3D-Entwurfs.

So wählen Sie eine Führungskombination aus:

1. Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Maschinen-Setup“.
2. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Maschinen-Setup“ eine Quelle für 3D-Positionen wie „Dual-GNSS“ aus.
3. Tippen Sie im Feld „Kombination für Führung“ auf das Symbol „Öffnen“ . Der Bildschirm „Kombination für Führung“ wird angezeigt.
4. Auf diesem Bildschirm sind die zurzeit auf der Maschine installierten Gerätekombinationen für die Maschinenführung aufgelistet. Wählen Sie eine der Kombinationen für Ultraschallsensoren aus, z. B. „Ultraschallsensor + 3D-Höhe“, und tippen Sie auf „Übernehmen“.
5. Daraufhin wird wieder der Bildschirm „Maschinen-Setup“ angezeigt. Tippen Sie auf „Übernehmen“.
6. Tippen Sie auf dem Dashboard auf die Kachel „Auftrag einrichten“.
7. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ als „Modus“ entweder „Entwurf“ oder „Vor Ort“ aus, und wählen Sie anschließend den Entwurf aus, auf den geführt werden soll. Tippen Sie auf „Übernehmen“.
8. Tippen Sie auf dem Dashboard auf „Start“, um den Arbeitsbildschirm aufzurufen.

TIPP – Durch Tippen und Halten des Symbols „Führungskombinationen“ auf der Führungsleiste oben auf dem Arbeitsbildschirm kann ein Schnellzugriff auf den Bildschirm „Führungskombinationen“ erfolgen. Durch einzelnes Tippen hingegen blättern Sie durch die Liste „Schnellwechsel“ auf dem Bildschirm „Führungskombinationen“. Seltener genutzte Kombinationen sollten anhand des Symbols „Umsortieren“ durch Ziehen und Ablegen in die Kombinationen-Liste „Weitere verfügbare“ verschoben werden.

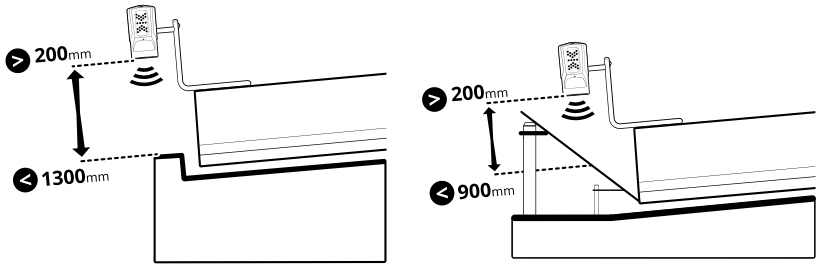
6.9.2 Höheneinstellung Ultraschallsensor

Vorbereiten der Höheneinstellung

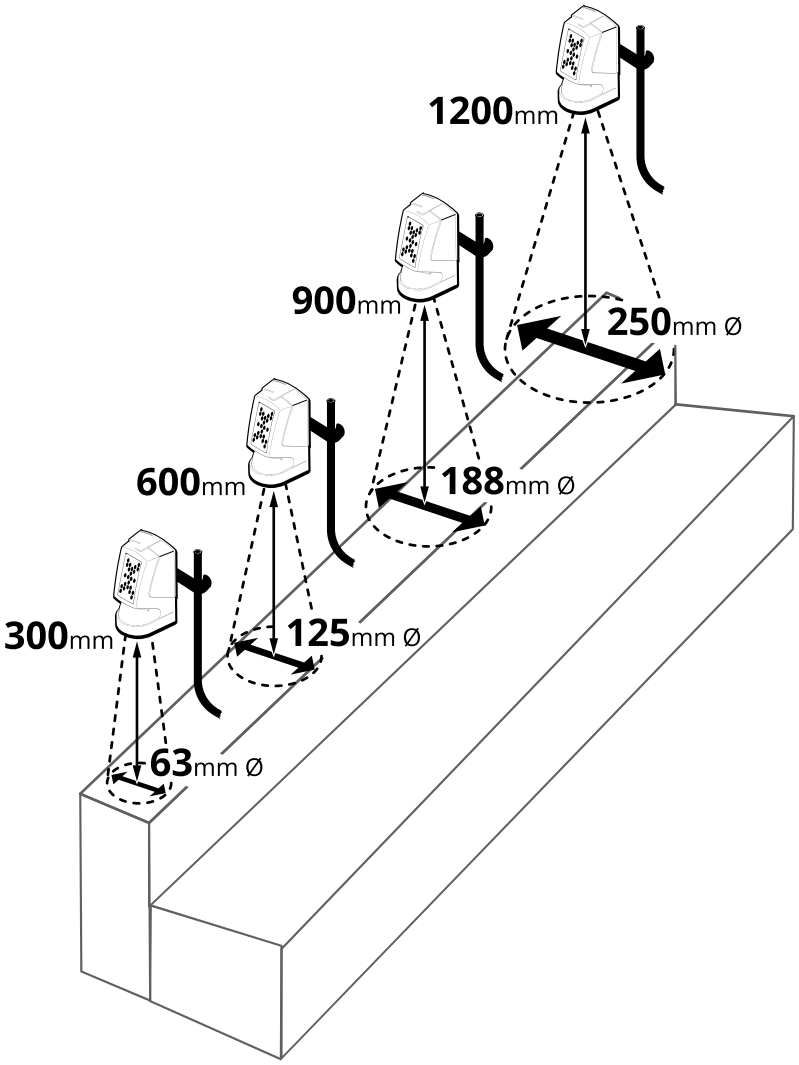
Vorbereiten der Höheneinstellung für einen Ultraschallsensor

1. Gleichen Sie ggf. die Längsneigung/Querneigung der Schar so ab, dass sich die Schar in ihrer Arbeitsstellung befindet.

2. Bei Verwendung von „3D-Höhe“ oder „3D-Gefälle“ zur Führung des gegenüberliegenden Endes der Schar aktivieren Sie „Autos“, und lassen Sie die Schneidkante auf den Ziel-Entwurf fahren. Sie können die Schneidkante auch manuell auf den Ziel-Entwurf fahren.
3. Verlassen Sie das Führerhaus, und positionieren Sie den Ultraschallsensor über die Bezugsoberfläche (z. B. eine Bordsteinkante oder eine Richtschnur), indem Sie das L-förmige Halterohr entsprechend ausrichten. Richten Sie das Halterohr wie folgt aus:
   - Der Ultraschallsensor ist horizontal zwischen 400 mm und 1 m von der Ecke der Schar entfernt.
   - Das Rohr steht rechtwinklig zum Achsstand der Maschine.
   - Bei Verwendung einer Richtschnur muss sich die Mitte des Ultraschallsensors direkt über der Richtschnur befinden.
4. Richten Sie den Ultraschallsensor am Halterohr so aus, dass er den folgenden Abstand zur Bezugsoberfläche aufweist:
   - Bei einer Bordsteinkante oder Entwurfsoberfläche: zwischen 200 und 1.300 mm
   - Bei einer Richtschnur: zwischen 200 und 900 mm



TIPP – Je größer der Abstand zwischen Ultraschallsensor und Bezugsoberfläche ist, desto größer ist auch der Radius des Messfelds des Ultraschallsensors. Als Abstände für einen Ultraschallsensor werden über einem Bordstein ungefähr 800 mm und über einer Richtschnur ungefähr 450 mm empfohlen.



1. Richten Sie den Ultraschallsensor in seiner Halterung so aus, dass er ungefähr senkrecht steht.
2. Begeben Sie sich wieder in das Führerhaus.
3. Wenn Sie eine Höheneinstellung vornehmen möchten, führen Sie eine der in der folgenden Tabelle erläuterten Methoden aus:

Methode für Höheneinstellung	Beschreibung
Höheneinstellung in Bezug zu einer relativen Höhe	Bringen Sie die vom Ultraschallsensor gesteuerte Scharecke in die oben beschriebene Position. Dadurch wird „Abtrag/Auftrag“ an dieser Position auf 0,00 eingestellt, und Sie können einen Versatz über oder unter die für die Höheneinstellung verwendete Höhe eingeben, auf den die Maschine geführt wird.
Höheneinstellung in Bezug zu einer Referenzhöhe (bekannte Höhe)	Platzieren Sie die vom Ultraschallsensor gesteuerte Scharecke auf eine Höhenmarke mit bekannter Höhe. Dadurch wird „Abtrag/Auftrag“ an dieser Position auf 0,00 eingestellt, und Sie können eine bekannte Höhe eingeben, auf die die Maschine geführt wird (anstatt auf einen Versatz zur für die Höheneinstellung verwendeten Höhe).

TIPP – Wenn Sie die Längsneigung und/oder die Querneigung des Schilds / der Schar nach einer Höheneinstellung verändern, müssen Sie die Höheneinstellung erneut ausführen, damit weiterhin eine genaue Führung gegeben ist.

Höheneinstellung in Bezug zu einer relativen Höhe

Wenden Sie diese Vorgehensweise an, wenn Sie „Abtrag/Auftrag“ für die aktuelle Schareckenposition auf „0.00“ einstellen und anschließend von diesem Ort aus mithilfe von Höhenversätzen und den Schaltern für Erhöhen/Verringern weiterarbeiten möchten. Das ist z. B. bei Ebenen hilfreich, für die Versätze zwischen Bezugsoberflächen vorgegeben sind.

1. Tippen Sie auf der Shortcutleiste auf das Symbol „Höheneinstellung Ultraschallsensor“ , um die Höheneinstellung unmittelbar zu übernehmen. Durch Tippen und Halten des Symbols können Sie auch den Bildschirm „Höheneinstellung Ultraschallsensor“ aufrufen. Alternativ dazu können Sie den Bildschirm „Höheneinstellung Ultraschallsensor“ auch über das Menü „Einstellungen Auftrag“ aufrufen.
2. Stellen Sie sicher, dass der Schalter „Referenzhöhe“ ausgeschaltet ist.
3. Falls erforderlich, schalten Sie „Versatz nach Höheneinstellung löschen“ auf „Aus“, um den zuvor eingestellten Höhenversatz nach der Höheneinstellung beizubehalten. Das System behält diese Einstellung in Zukunft bei.
4. Positionieren Sie das Schild / die Schar wie unter Vorbereiten der Höheneinstellung weiter oben beschrieben.
5. Tippen Sie auf Festlegen.

HINWEIS – Der Ultraschallsensor darf nach abgeschlossener Höheneinstellung nur in einem Höhenbereich von ±70 mm zur eingestellten Höhe betrieben werden. Dieser Bereich wird als „Erfassungsbereich“ bezeichnet. Dieser eingeschränkte Erfassungsbereich ist sinnvoll bei Fehlstellen in der abgetasteten Richtschnur bzw. Bordsteinkante: solange sich der Ultraschallsensor über einer solchen Fehlstelle befindet, wird „Autos“ aufgehoben. Sobald der Ultraschallsensor die Richtschnur bzw. Bordsteinkante (innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer von 60 Sekunden) wieder erfasst hat, wird „Autos“ wieder eingeschaltet.

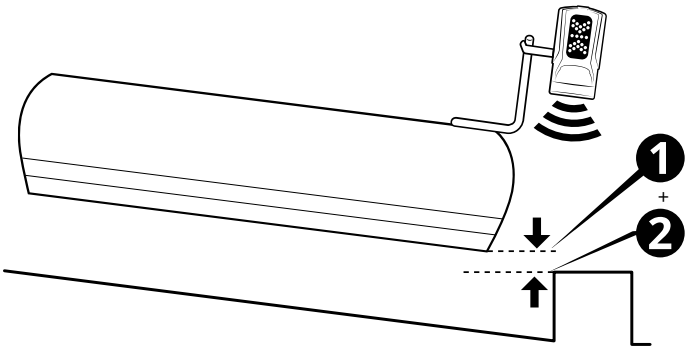
Höheneinstellung in Bezug zu einer Referenzhöhe (bekannte Höhe)

Wenden Sie diese Vorgehensweise an, wenn Sie eine Soll-Höhe eingeben möchten, auf die die Schar geführt werden soll. Das ist z. B. bei Ebenen hilfreich, für die die Höhen der fertig gestellten Oberflächen als Höhen vorgegeben sind.

HINWEIS – Die Höheneinstellung eines Ultraschallsensors auf eine Referenzhöhe ist nur sinnvoll, wenn die Richtschnur, die Bordsteinkante oder die Fläche, auf die der Ultraschallsensor misst, über die gesamte Länge waagerecht ist und keine Höhenänderungen aufweist.

1. Tippen Sie auf der Shortcutleiste auf das Symbol „Höheneinstellung Ultraschallsensor“ , um die Höheneinstellung unmittelbar zu übernehmen. Durch Tippen und Halten des Symbols können Sie auch den Bildschirm „Höheneinstellung Ultraschallsensor“ aufrufen. Alternativ dazu können Sie den Bildschirm „Höheneinstellung Ultraschallsensor“ auch über das Menü „Einstellungen Auftrag“ aufrufen.
2. Falls erforderlich, schalten Sie „Versatz nach Höheneinstellung löschen“ auf „Aus“, um den zuvor eingestellten Höhenversatz nach der Höheneinstellung beizubehalten. Das System behält diese Einstellung in Zukunft bei.
3. Aktivieren Sie die „Referenzhöhe“, und geben Sie einen Wert ein. Die Referenzhöhe berechnet sich wie folgt:
   - Wenn Sie eine Höheneinstellung vornehmen, bei der sich die Scharecke auf der Entwurfsoberfläche oder in der Höhe befindet, auf die geführt werden soll, ist die Referenzhöhe gleich der im Kartenwerk oder am Vermessungspflock angegebenen Höhe.
   - Wenn Sie eine Höheneinstellung über einer bekannten Referenzhöhe wie eine Richtschnur oder eine Bordsteinkante vornehmen, addieren Sie den vertikalen Abstand der Scharecke ❶ zur bekannten Referenzhöhe ❷ hinzu. Wenn sich die Scharecke unter der Referenzhöhe befindet, gilt ❶ – ❷. Beispiel: Wenn der Bordstein eine bekannte Höhe von 103,258 m hat und sich die Scharecke 0,100 m über der Oberkante des Bordsteins befindet, geben Sie als

Referenzhöhe den Wert 103,368 m ein.



4. Tippen Sie auf Festlegen.
5. Rufen Sie über den Bildschirm „Einstellungen Auftrag“ den Bildschirm „Höhenversatz“ auf, oder halten Sie auf der Shortcutleiste das Symbol „Höhenversatz“ gedrückt. Geben Sie die Höhe ein, auf die die Schar geführt werden soll.

HINWEIS – Der Ultraschallsensor darf nach abgeschlossener Höheneinstellung nur in einem Höhenbereich von ±70 mm zur eingestellten Höhe betrieben werden. Dieser Bereich wird als „Erfassungsbereich“ bezeichnet. Dieser eingeschränkte Erfassungsbereich ist sinnvoll bei Fehlstellen in der abgetasteten Richtschnur bzw. Bordsteinkante: solange sich der Ultraschallsensor über einer solchen Fehlstelle befindet, wird „Autos“ aufgehoben. Sobald der Ultraschallsensor die Richtschnur bzw. Bordsteinkante (innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer von 60 Sekunden) wieder erfasst hat, wird „Autos“ wieder eingeschaltet.

6.9.3 Einstellen von Versätzen

Einstellen eines Versatzes für einen Ultraschallsensor

Bei Bedarf können Sie einen Höhenversatz für die vom Ultraschallsensor geführte Scharecke angeben. Dadurch können Sie Oberflächen erstellen, die in einem einzelnen Durchgang erreicht werden können.

Den Bildschirm „Höhenversatz Ultraschallsensor links/rechts“ können Sie über das Menü „Einstellungen Auftrag“ aufrufen. Sie können stattdessen jedoch auch auf der Führungsleiste das Symbol „Höhenversatz Ultraschallsensor“ tippen und halten. Geben Sie den Versatz des Ultraschallsensors von der eingestellten Höhe ein, und tippen Sie auf „Übernehmen“.

Einstellen eines Horizontalversatzes

Bei Bedarf können Sie einen Horizontalversatz zu einer Linie vorgeben. Das ist hilfreich, wenn Sie mit Seitensteuerung-Autos arbeiten und sich die Scharecke außerhalb des Seitensteuerungsbereichs befindet.

Den Bildschirm „Horizontale Führung“ können Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ aufrufen. Sie können stattdessen auch auf der Führungsleiste auf das Symbol „Höhenversatz“ tippen und halten. Tippen Sie auf Linie auswählen“, um die horizontale Linie auszuwählen. Geben Sie dann auf dem Bildschirm „Horizontale Führung“ den Versatz ein, und tippen Sie auf „Übernehmen“.

Einstellen eines Höhenversatzes

Bei Bedarf können Sie einen Höhenversatz für die mittels „3D-Höhe“ oder „3D-Gefälle“ geführte Scharecke einstellen.

Den Bildschirm „Höhenversatz“ können Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ aufrufen . Sie können stattdessen jedoch auch auf der Führungsleiste das Symbol „Höhenversatz“ tippen und halten. Weitere Informationen finden Sie in *Verwenden von Höhenversätzen*.

6.9.4 Hilfreiche Textelemente

Bei Führung mittels Ultraschallsensors kann folgendes Textelement hilfreich sein: „Abstand linker/rechter Sonic“.

6.9.5 Problembehebung

Die LED am Ultraschallsensor weist auf Probleme hin, die gelegentlich auftreten können.

LED-Muster	Bedeutung
Pfeile nach unten blinken abwechselnd	Über Erfassungsbereich: Senken Sie den Ultraschallsensor so weit ab, dass er sich innerhalb von ±70 mm zur eingestellten Höhe befindet.

LED-Muster	Bedeutung
Pfeile nach oben blinken abwechselnd	Unter Erfassungsbereich: Heben Sie den Ultraschallsensor so weit an, dass er sich innerhalb von ±70 mm zur eingestellten Höhe befindet.
Äußerer Pfeil nach oben und äußerer Pfeil nach unten blinken abwechselnd	Kein Echo erkannt: Möglicherweise wurde keine Höheneinstellung des Ultraschallsensors vorgenommen, oder der Ultraschallsensor ist so weit von der Bezugsoberfläche entfernt, dass er kein Echo mehr empfängt.

6.10 Verwenden einer GNSS

6.10.1 Problembehebung

In der folgenden Tabelle sind einige der Fehlermeldungen aufgeführt, die auf dem Arbeitsbildschirm angezeigt werden könnten. Zudem sind einige Fehlerstatus aufgeführt, die während der Arbeiten auftreten können.

Betriebsstatus	Problem	Lösung
Koordinatensystem konnte nicht geladen werden. Koordinatensystem für aktuelles Projekt konnte nicht geladen werden.	Möglicherweise ist eine oder mehrere der Koordinatensystemdateien oder die Datei der Baustellenkalibrierung beschädigt.	Wenden Sie sich an Ihren Techniker, Bauingenieur oder Vermessungsingenieur.
Koordinatensystem konnte nicht geladen werden. <Dateiname> ist nicht in der Koordinatensystem-Datenbank-XML aufgeführt.	In der Koordinatensystemdatenbank fehlt eine Datei, auf die in der Baustellenkalibrierung Bezug genommen wird. Möglicherweise muss die Koordinatensystemdatenbank aktualisiert werden, um die erforderliche Datei einzutragen.	Wenden Sie sich an Ihren Techniker, Bauingenieur oder Vermessungsingenieur.

Betriebsstatus	Problem	Lösung
Koordinatensystem konnte nicht geladen werden. <Dateiname> fehlt oder ist ungültig.	In den GeoDaten auf dem EC520 fehlt eine Datei, auf die in der Baustellenkalibrierung Bezug genommen wird.	Wenden Sie sich an Ihren Techniker, Bauingenieur oder Vermessungsingenieur.
GNSS-Fehler. Autonomes GNSS.	Der GNSS-Empfänger verfolgt Satelliten, verfügt jedoch nicht über gültige Korrekturdaten.	Überprüfen Sie Funkgerät und Kabel. Überprüfen Sie, ob die Kanaleinstellung am Funkgerät mit der Einstellung an der Basisstation übereinstimmt. Bitten Sie den Bauleiter zu überprüfen, ob die GNSS-Basisstation und alle Repeater im Funknetz ordnungsgemäß funktionieren.
GNSS-Fehler. Keine GNSS-Position.	Der GNSS-Empfänger gibt keine Daten aus.	Überprüfen Sie GNSS-Empfänger und Kabel auf Störungen, und stellen Sie sicher, dass die Antennen einen freien Blick auf den Himmel haben.
GNSS-Fehler. GNSS-Position veraltet.	Der GNSS Empfänger verfolgt zu wenige Satelliten oder ist noch beim Erfassen von Satelliten und kann daher noch keine gültigen Positionen berechnen.	Überprüfen Sie GNSS-Empfänger und Kabel auf Störungen, und stellen Sie sicher, dass die Antennen einen freien Blick auf den Himmel haben.

Betriebsstatus	Problem	Lösung
GNSS-Fehler. Außerhalb des Geoids.	Die GNSS-Position liegt außerhalb des Rasters des geladenen Geoids oder es wurde nicht das korrekte Projekt bzw. nicht das korrekte Geoid geladen.	Bringen Sie die Maschine in das Raster, oder laden Sie ein Projekt mit dem korrekten Geoid für den Standort. Wenn die Probleme weiterhin auftreten, wenden Sie sich an Ihren Techniker, Bauingenieur oder Vermessungsingenieur.
Neue Koordinaten für Basisstation erkannt. Bei Weiterbetrieb kann es zu unzulänglichen Ergebnissen kommen. Bauleiter verständigen.	Der für Ihr System eingerichtete Funkkanal der Basisstation wird noch von einer anderen Basisstation in Funkreichweite verwendet.	Bauleiter verständigen.
Sensor ungültig. Ein GNSS Empfänger – links oder rechts – ist getrennt.	Nur einer der GNSS Empfänger erzeugt Positionsdaten.	Überprüfen Sie Kabel und Stromversorgung des Empfängers. Wenn die Probleme weiterhin auftreten, wenden Sie sich an Ihren Bauleiter.
Solange sich die Sensoren noch aufwärmen, kann die Genauigkeit beeinträchtigt sein.	Der Sensor bzw. die Sensoren haben noch nicht die für eine genaue Führung erforderliche Mindesttemperatur erreicht.	Warten Sie, bis die internen Sensorheizelemente die Sensoren auf die für eine genaue Führung erforderliche Mindesttemperatur aufgewärmt haben. Wenn die Sensoren die Mindesttemperatur erreicht haben, wird die Meldung „Initialisierung erforderlich, stationär bleiben und auf ‚Neustart‘ tippen“ angezeigt. Sie können die Maschine bewegen, während Sie auf den Abschluss der Initialisierung warten.

7

Verwenden der Führung „Einzel-3D“

Inhalt dieses Kapitels:

- Verwenden einer UTS für die Führung
- Bewährte Vorgehensweisen bei Führung „Einzel-3D“

Mit einer Universal Totalstation und einem Maschinenprisma MT9xx oder mit einem Einzel-GNSS-Empfänger kann eine hochgenaue 3D-Führung beider Ecken der Schneidkante erfolgen.

Ein UTS-System erreicht bei Positionsbestimmungen eine höhere Genauigkeit als GNSS und funktioniert auch unter Umständen weiter, unter denen ein GNSS-Führungssystem ein deutlich schlechteres Verhalten aufzeigen würde.

7.1 Verwenden einer UTS für die Führung

Konfigurieren Sie auf der Maschine eine Verbindung zu einem Universal Total Station(UTS)-Instrument für die Führung der Maschine.

Um eine Führung „UTS“ zu ermöglichen, wählen Sie auf dem Bildschirm „Maschinen-Setup“ eine Option „UTS“ als Positionsquelle aus.

7.1.1 Der Bildschirm „UTS-Einstellungen“

Auf dem Bildschirm „UTS-Einstellungen“ können Sie Netzwerk-ID und Kanal des Funkgeräts für die Kommunikation zwischen System und UTS-Instrument einstellen. Stellen Sie sicher, dass die Einstellungen für „Kanal“ und „Netzwerk-ID“ auf der Maschine und am UTS-Instrument identisch sind.

HINWEIS – Stellen Sie sicher, dass das UTS-Instrument mithilfe von Trimble SCS900 oder Siteworks in den Modus „Maschinensteuerung“ versetzt wurde und dass auf dem kleinen Display an der Vorderseite des UTS-Instruments „Waiting for connection“ (Warte auf Verbindung) angezeigt wird.

HINWEIS – Stellen Sie sicher, dass auf allen Maschinen mit UTS-Führung im selben Bereich auf der Baustelle eine jeweils eindeutige Zielzeichen-ID für das Maschinenprisma MT9xx der jeweiligen Maschine eingestellt ist.

TIPP –

- Welcher Kanal und welche Netzwerk-ID am UTS-Instrument eingestellt sind, können Sie an dem kleinen Display an der Vorderseite des UTS-Instruments ablesen.
- Wenn Sie es bevorzugen, bei einem Verlust der Nachverfolgung des Maschinenprismas die Maschine auf die letzte Position mit bestehender Verfolgung des Maschinenprismas MT9xx umzusetzen und die Suche manuell zu starten, schalten Sie auf dem Bildschirm „UTS-Einstellungen“ die Option „Autom. Suche“ auf „Aus“.

Wenn Sie über ein Konto „Bediener Plus“ verfügen, können Sie auf dem Bildschirm „UTS-Einstellungen“ anhand der Schaltfläche „Erweitert“ die Schwellenwerte für „UTS-Toleranz“ konfigurieren.

7.1.2 Der Bildschirm „UTS-Management“

Auf dem Bildschirm „UTS-Management“ können Sie UTS-Instrumente auswählen und verwenden, die auf denselben Funkkanal und dasselbe Netzwerk wie die Maschine eingestellt sind und die sich in Funkreichweite der Maschine befinden.

Das System unterstützt eine Verbindung mit bis zu fünf UTS-Instrumenten.

TIPP –

- Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erreichen, wählen Sie ein Instrument für die Verwendung zur Führung aus, das sich nicht mehr als 200 m von der Maschine weg befindet.
- Legen Sie mithilfe der Software „Trimble SCS900“ oder „Siteworks“ einen aussagekräftigen Namen für Ihre Trimble SPSx30 Total Station fest.

HINWEIS – Bevor Sie von der Maschine aus eine Verbindung zu einem UTS-Instrument herstellen können, müssen Sie erst aus der Software „Trimble SCS900“ oder „Siteworks“ eine Verbindung zum UTS-Instrument herstellen und das UTS Instrument in den Modus „Maschinensteuerung“ versetzen. Die Genauigkeit der Steuerung der Maschine ist von einer sorgfältigen Einrichtung des UTS-Instruments abhängig.

HINWEIS – Wenn Sie das zurzeit zur Führung verwendete UTS-Instrument stoppen, auf eine andere Position umsetzen und dann neu starten oder wenn Sie ein anderes UTS-Instrument starten, löscht das System die Höheneinstellung und die Übergabeversätze. Bevor Sie das UTS-Instrument zur Führung verwenden können, müssen Sie die angezeigte Bestätigungsmeldung **Höheneinstellung und Übergabeversätze werden gelöscht** bestätigen.

HINWEIS – Tippen Sie auf die Spalte „Name“ oder „Status“ eines UTS-Instruments, um dieses UTS-Instrument zu starten bzw. zur Führung zu verwenden. Bei Tippen auf eine UTS-Instrument-Zeile in einem anderen Bereich wird keinerlei Aktion ausgelöst. Dadurch wird ein versehentliches Aktivieren verhindert, wenn Sie mit den Fingern zu nah an den Bildschirm mit diesen Spalten kommen.

Über die UTS-Status

Element	Funktion
Konfiguration läuft	Wird angezeigt, nachdem Sie auf ein UTS-Instrument getippt haben, um es zu starten, und zurzeit der Aufbau einer Funkverbindung läuft.
Schnellsuche ...	Wird angezeigt, solange das UTS-Instrument nach dem Maschinenprisma sucht.
Suche läuft	Wird angezeigt, solange das UTS-Instrument nach dem Maschinenprisma sucht.
Verfolgung	Wird angezeigt, solange das UTS-Instrument das Maschinenprisma nachverfolgt.

Element	Funktion
Wird für Führung verwendet	Wird (statt „Verfolgung“) für das UTS-Instrument angezeigt, auf dass Sie zur Verwendung zur Führung getippt haben. Das für die Führung genutzte UTS-Instrument steht ganz oben in der Liste und ist orangefarben hervorgehoben.
Ziel verloren	Wird angezeigt, wenn das UTS- Gerät das Maschinenziel nicht verfolgt und bei einer Suche das Maschinenziel nicht gefunden werden konnte ODER Wenn die automatische Suche deaktiviert ist und das UTS- Gerät das Maschinenziel nicht verfolgt *und* Sie keine Suche gestartet haben.
UTS nicht mehr waagerecht	Wird angezeigt, wenn das UTS-Instrument meldet, dass es nicht mehr waagerecht steht. Um dieses Problem zu beheben, stoppen Sie über das Überlaufmenü ⋮ die Verbindung zu diesem UTS-Instrument, bringen Sie das UTS-Instrument wieder in die Waagerechte, und richten Sie das UTS-Instrument anhand der Software „Trimble SCS900“ oder „Siteworks“ wieder ein. Starten Sie dann das UTS-Instrument von der Maschine aus wieder neu.
Konfiguration fehlgeschlagen	Wird angezeigt, nachdem Sie auf das UTS-Instrument getippt haben, um es zu starten, jedoch keine Funkverbindung von der Maschine zum UTS-Instrument hergestellt werden konnte. Um dieses Problem zu beheben, stoppen Sie über das Überlaufmenü ⋮ die Verbindung zu diesem UTS-Instrument, und richten Sie das UTS-Instrument anhand der Software „Trimble SCS900“ oder „Siteworks“ wieder ein. Starten Sie dann das UTS-Instrument von der Maschine aus wieder neu.
Außerhalb des Bereichs	Wird angezeigt, wenn der Abstand zwischen UTS-Instrument und Maschine größer als der unter „UTS-Toleranzen“ eingestellte „Maximaler Abstand“ ist. Weitere Informationen finden Sie unter Über UTS-Toleranzen.

Grundlegendes zu horizontaler Differenz und vertikaler Differenz

Mit sich erhöhendem Abstand zum zur Führung verwendeten UTS-Instrument nimmt die Genauigkeit der UTS-Führung ab. Bei einigen Arbeiten müssen mehrere UTS-Instrumente genutzt werden, damit über die gesamte Länge eines Durchgangs hinweg eine genaue Führung gegeben ist. In diesem Fall muss die Maschine bei ihrer Fahrt entlang des Durchgangs von einem UTS-Instrument auf ein anderes wechseln.

Bei Nutzung mehrerer UTS-Instrumente im Verlauf eines Durchgangs stellen die auf dem Bildschirm „UTS-Management“ angezeigten Werte für die horizontale und vertikale

Differenz die Differenzen zwischen der vom zur Führung verwendeten UTS-Instrument gemessenen Zielposition und der von allen anderen dieses Ziel verfolgenden UTS-Instrumenten gemessenen Positionen an. Die horizontale Differenz und die vertikale Differenz geben Aufschluss über die Qualität der Einrichtung der UTS-Instrumente entlang eines Durchgangs.

Das erste das Ziel verfolgende UTS-Instrument hat per Definition einen Fehler von null. Bei jedem Wechseln von einem UTS-Instrument auf das nächste werden die horizontale Differenz und vertikale Differenz zwischen dem vorhergehenden UTS-Instrument und dem neuen UTS-Instrument vom System kompensiert. Mit jedem Wechsel auf ein anderes UTS-Instrument werden diese Kompensierungen zu einem als „Übergabeversatz“ bezeichneten Wert aufaddiert.

HINWEIS – Wenn während eines Durchgangs eine Aktion ausgeführt wird, die die die Übergabeversätze auf null zurückgesetzt werden, kann es zu signifikanten Abweichungen bei der Führung auf Höhe und bei der horizontalen Führung kommen.

Über die UTS-Informationen

Auf dem Bildschirm „UTS-Management“ und dem Arbeitsbildschirm werden verschiedene Symbole angezeigt.

Symbol	Beschreibung
	Wird angezeigt, wenn der Abstand zum UTS-Instrument den Schwellenwert für Warnung überschritten hat. Weitere Informationen finden Sie unter Über UTS-Toleranzen.
	Wird angezeigt, wenn der Abstand zum UTS-Instrument außerhalb der Toleranzen für Abstand und Position liegt. Weitere Informationen finden Sie unter Über UTS-Toleranzen.

Symbol	Beschreibung
	Tippen Sie auf dieses Symbol, um das Überlaufmenü zu einem in der Liste aufgeführten Instrument aufzurufen. Mithilfe des Überlaufmenüs können Sie Folgendes ausführen: • Tippen Sie auf , um eine Funkverbindung zum UTS-Instrument herzustellen und das Instrument in die Liste „Verbundene Instrumente“ zu verschieben. **HINWEIS –** Nachdem ein UTS-Instrument von einer Maschine aus gestartet wurde, können keine anderen Maschinen oder Vermesser mehr eine Verbindung zu diesem Instrument herstellen. • Tippen Sie auf , um dieses verbundene UTS-Instrument zur Führung zu verwenden. **HINWEIS –** Nicht verfügbar, wenn sich das UTS-Instrument außerhalb des Bereichs oder außerhalb der Abstands- oder Positionstoleranzen befindet.Weitere Informationen finden Sie unter Über UTS-Toleranzen. • Tippen Sie auf , um die Verwendung dieses UTS-Instruments zu beenden. Dadurch wird dieses Instrument wieder für die Verwendung durch andere Maschinen oder Vermesser auf der Baustelle verfügbar. • Tippen Sie auf , um zu veranlassen, dass das UTS-Instrument nach einem Maschinenprisma MT9xx sucht, von dem die Verfolgung verloren gegangen ist. • Tippen Sie auf , um eine laufende Suche abzubrechen. • Tippen Sie auf , um Diagnosedaten zum UTS-Instrument und zum Maschinenprisma anzuzeigen.
	Wird angezeigt, wenn das UTS-Instrument an eine externe Stromversorgung angeschlossen ist.

Über die UTS-Diagnose

Das Popup-Informationsfeld „Diagnose“ zeigt in separaten Bereichen Statusangaben zum UTS-Instrument und zum Maschinenprisma MT9xx an. Diese Angaben können bei der Behebung von Problemen bei laufendem Betrieb hilfreich sein.

Das Informationsfeld zeigt den Namen und den derzeitigen Status des UTS-Instruments an.

UTS

Die Felder in diesem Bereich zeigen Angaben zum Status des UTS-Instruments an.

Feld	Erläuterung
Hochwert Rechtswert Höhe	Der Aufstellungsort des UTS Instruments
Kompensator	Der Status des Kompensators des Instruments. Um bestmögliche Ergebnisse erzielen zu können, muss diese Option aktiviert sein.
Höhe des Instruments	Die Aufstellhöhe des UTS-Instruments über einem bekannten Festpunkt
Maßstabsfaktor	Der am Instrument eingestellte Maßstabsfaktor
PPM	Der Offset zur Korrektur des durch Temperatur und Druck der Umgebungsluft verursachten Fehlers des EDM (Elektronischer Distanzmesser) des UTS-Instruments
Punktname	Der Name des Punkts, an dem das UTS-Instrument aufgestellt wurde

Maschinenprisma

Die Felder in diesem Bereich zeigen des Status des Maschinenprismas an.

Feld	Erläuterung
Hochwert Rechtswert Höhe	Der vom UTS-Instrument gemessene Ort der Mitte des Maschinenprismas, korrigiert um die Mastneigung
Suchfenster	Die Position des Maschinenprismas relativ zum beim Einrichten des UTS-Instruments vorgegebenen Suchfenster
Schrägstrecke Horizontalwinkel Vertikalwinkel	Die beobachtete Position des Maschinenprismas relativ zum UTS-Instrument

UTS- Suche

In der Voreinstellung ist „Autom. Suche“ eingeschaltet.

Wenn das UTS- Gerät sein Signal verliert und die automatische Suche aktiviert ist, führt es automatisch zwei Arten von Suchvorgängen durch: Schnellsuche und vollständige Suche.

Schnellsuche – dieser Modus durchsucht einen Bereich von 3 m Breite und 1 m Höhe, der auf der letzten bekannten Position der Maschine zentriert ist. Dieser Modus dient zur

schnellen Wiederherstellung, wenn ein Objekt das Signal blockiert oder zwischen dem UTS-Gerät und der Maschine kreuzt.

Vollständige Suche – dieser Modus führt eine vollständige Standortsuche für das Ziel im gesamten Design oder in einem markierten Bereich durch. Dieser Modus wird verwendet, wenn eine Schnellsuche die Maschine oder das Ziel nicht erkennt.

Wenn das UTS- Gerät die Sichtlinie zum ausgewählten Maschinenziel verliert, führt es standardmäßig eine Schnellsuche durch. Auf dem Navigationsbildschirm wird eine Eingabeaufforderung angezeigt, die anzeigt, dass das Ziel verloren gegangen ist und eine Schnellsuche ausgeführt wird. Sie können jederzeit auf die Schaltfläche „Suche abbrechen“ tippen, um die Suche zu beenden.

Wenn die Schnellsuche fehlschlägt, wechselt das UTS-Gerät in den Modus „vollständige Suche“. Die Eingabeaufforderung wird aktualisiert und zeigt an, dass eine vollständige Suche ausgeführt wird.

Wenn Sie auf Suche abbrechen tippen, wird die Fehlermeldung Ziel verloren zusammen mit den Schaltflächen Suchen und OK angezeigt. Tippen Sie auf Suchen, um eine Schnellsuche zu starten, oder tippen Sie auf OK, um die Eingabeaufforderung zu schließen.

Wenn die automatische Suche deaktiviert ist

Sie können die UTS-Suche manuell über den UTS-Verwaltungsbildschirm starten.

Auf dem Bildschirm UTS Management (UTS-Verwaltung) wird der Suchstatus angezeigt:

Schnellsuche – das Gerät führt eine Schnellsuche durch.

Suche – das Gerät führt eine vollständige Suche durch.

Wenn der Status eines UTS-Geräts Ziel verloren lautet, tippen Sie auf das Symbol für vertikale Ellipsen auf der rechten Seite und tippen Sie dann auf Suchen. Das Gerät startet zuerst eine Schnellsuche. Wenn die Schnellsuche fehlschlägt, wechselt sie zu einer vollständigen Suche. Sie können die Suche jederzeit beenden, indem Sie auf das Symbol für vertikale Ellipsen tippen und den Vorgang stoppen.

Über UTS-Toleranzen

Wenn Sie mehrere UTS-Instrumente nutzen und Übergänge zwischen diesen UTS-Instrumenten ausführen möchten, können Sie in der Webschnittstelle die zulässigen Grenzwerte für den Abstand und die Positionsunterschiede zwischen den UTS-Instrumenten konfigurieren. Anhand dieser Schwellenwerte können Sie Übergänge zwischen UTS-Instrumenten untersagen, die sich außerhalb dieser Toleranzen befinden.

Auf dem Arbeitsbildschirm werden die folgenden Angaben zu UTS-Instrumenten angezeigt:

- Es kann ein Textelement auf dem Textband eingerichtet werden, dass das zurzeit vom UTS-Instrument nachverfolgte Maschinenprisma MT9xx und den Abstand dieses Maschinenprismas zum UTS-Instrument anzeigt.

- In der Planansicht werden die Aufstellungsorte der vor Ort verfügbaren UTS-Instrumente dargestellt. Ein orangefarbenes Symbol bedeutet, dass sich das UTS-Instrument zurzeit in Nutzung befindet.

Höheneinstellung UTS

Durch eine Höheneinstellung wird die Höhe der Schneidkante einer bekannten Höhe auf der Baustelle zugeordnet. Bei einer Höheneinstellung werden die horizontalen Positionen von Hochwert und Rechtswert *nicht zugeordnet*.

TIPP – Sie können den Bildschirm „Höheneinstellung UTS“ über das Menü „Einstellungen Auftrag“ oder auf dem Bildschirm „UTS-Management“ durch Tippen auf die Schaltfläche „Höheneinstellung“ aufrufen.

So nehmen Sie eine Höheneinstellung vor:

1. Rufen Sie den Bildschirm „Höheneinstellung UTS“ auf.
2. Positionieren Sie die Schneidkante über die Höhenmarke. Um das zu erreichen, können Sie die Maschine bewegen oder eine Seitenverschiebung oder Drehung der Schar vornehmen.
3. Stellen Sie die Schar mithilfe des auf dem Bildschirm „Höheneinstellung UTS“ angezeigten Werts „Aktueller Messwert“ für die Neigung waagerecht.
4. Messen Sie mithilfe eines Maßbands den Abstand von der Höhenmarke zur Schneidkantenecke.
5. Wählen Sie im Feld „Schildecke“ bzw. „Scharecke“ aus, für welche Schild-/Scharecke die Höheneinstellung vorgenommen werden soll: „Links“ oder „Rechts“.
6. Addieren Sie die Höhe der Höhenmarke und den in Schritt 4 gemessenen Wert. Notieren Sie sich das Ergebnis, und geben Sie den Wert in das Feld Höhe – (A) ein.
7. Tippen Sie auf Festlegen.
8. Bewegen Sie die Maschine nicht, rufen Sie wieder den UTS Bildschirm „Höheneinstellung“ auf, und überprüfen Sie, ob der in „Letzte Höheneinstellung“ angezeigte Wert mit dem in Schritt 6 notierten Wert übereinstimmt.

Probleme mit UTS-Instrumenten

Problem	Aktion
Auf dem Bildschirm „UTS-Management“ wird ein UTS-Instrument nicht aufgeführt.	Überprüfen Sie, ob Funkkanal und Netzwerk-ID auf der Maschine auf dieselben Werte wie am UTS-Instrument eingestellt sind.

Problem	Aktion
Das UTS-Instrument verfolgt ein Maschinenprisma auf einer anderen Maschine.	Ändern Sie auf dem Bildschirm „UTS-Einstellungen“ die Zielzeichen-ID der Maschine. **HINWEIS –** Stellen Sie sicher, dass auf allen Maschinen mit UTS-Führung im selben Bereich auf der Baustelle eine jeweils eindeutige Zielzeichen-ID für das Maschinenprisma MT9xx der jeweiligen Maschine eingestellt ist.
Eine Vermessungsüberprüfung „Auf Höhe“ hinter der Maschine hat ergeben, dass die Werte nicht stimmen.	Stellen Sie Folgendes sicher: • Es wurde eine Höheneinstellung der Maschine vorgenommen. Weitere Informationen finden Sie unter Höheneinstellung UTS. • Auf der Maschine und vom Vermesser wird derselbe Entwurf verwendet. • Auf der Maschine und vom Vermesser wird derselbe Vertikalversatz verwendet. • Der Vermesser hat die Position seines Instruments fehlerfrei eingerichtet und ist mit der Höhe der von der Maschine genutzten Höhenmarke einverstanden. Weitere Informationen finden Sie unter Höheneinstellung UTS. • Der Vermesser hat die korrekte Fluchtstabhöhe eingestellt. **TIPP –** Bitten Sie den Vermesser eine Höheneinstellung und einen Abgleich der Fluchtstabhöhe anhand derselben Höhenmarke vorzunehmen, an der auch die Höheneinstellung der Maschine vorgenommen wurde.

7.1.3 Problembehebung bei „UTS-Führung“

In der folgenden Tabelle sind einige der Fehlermeldungen aufgeführt, die auf dem Arbeitsbildschirm angezeigt werden könnten. Zudem sind einige Fehlerstatus aufgeführt, die während der Arbeiten auftreten können.

Betriebsstatus	Problem	Lösung
Maschine bewegen	Keine ausreichenden Daten für die Berechnung des Kurses der Maschine vorhanden.	Fahren Sie die Maschine in eine beliebige Richtung, bis die Meldung erlischt.
UTS nicht waagerecht	Der Neigungskompensator des UTS-Instruments ist außerhalb seines Kompensationsbereichs.	1. Stoppen Sie das UTS-Instrument. 2. Widerholen Sie das Einrichten der Position des Instruments mittels Trimble SCS900 oder Siteworks. Stellen Sie dabei sicher, dass das Stativ einen sicheren Stand hat und das Instrument waagerecht steht. 3. Rufen Sie den Bildschirm „UTS-Management“ auf, und starten Sie das UTS-Instrument wieder.
Ziel verloren: Suche läuft...	Das zur Führung verwendete UTS-Instrument hat keinen Sichtkontakt mehr zum Maschinenprisma, und „Autom. Suche“ ist aktiviert.	1. Tippen Sie bei Bedarf auf „Abbrechen“, um die Suche abzubrechen. 2. Setzen Sie die Maschine um, oder entfernen Sie mögliche Hindernisse aus der Sichtlinie. 3. Rufen Sie den Bildschirm „UTS-Management“ auf, und starten Sie eine Suche durch das UTS-Instrument. 4. Alternativ dazu können Sie auch anhalten und das UTS-Instrument auf das Maschinenprisma richten, um die Nachverfolgung wieder herzustellen.
UTS - Batterie schwach Batterie noch xx %	Diese Meldung wird auf dem Bildschirm ein erstes Mal bei einem Füllstand der UTS-Batterie von 15 % und ein zweites Mal bei einem Füllstand von 5 % angezeigt.	Sie können sich für ein Weiterarbeiten entscheiden, oder Sie können auf dem Bildschirm „UTS-Management“ ein anderes Instrument auswählen. Bei Anzeige dieser Meldung ist die Führung durch das Instrument noch gegeben. Überprüfen Sie auf dem Bildschirm „UTS-Management“ den Ladezustand der Batterie.

7.2 Bewährte Vorgehensweisen bei Führung „Einzel-3D“

Es werden die folgenden bewährten Vorgehensweisen empfohlen:

- Überprüfen und aktualisieren Sie regelmäßig die Angaben zum Verschleiß der Schneidkante.
- Halten Sie die Maschine in gutem Zustand. Vermeiden Sie insbesondere ein zu großes Spiel in Gelenken und Verbindungselementen aufgrund eines zu hohen Verschleißes.
- Stellen Sie sicher, dass das System die Orientierung korrekt berechnet hat. Bewegen Sie daher die Maschine, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Wenn die Fahrtrichtung der Maschine nicht korrekt ist, tippen Sie auf die Shortcuttaste „Richtung“, um die Fahrtrichtung zu ändern (um den Bildschirm „Fahrtrichtung“ aufzurufen, drücken und halten Sie die Shortcuttaste). Eine genaue Führung ist nur bei genau berechneter Orientierung gegeben.
- Fahren Sie bei Elektronikmasten die Mastverlängerung vollständig ein.
- Führen Sie die Schild-. bzw. Scharecke, an der der 3D-Sensor installiert ist, damit eine optimale Führung gegeben ist.
- Schalten Sie die Maschine in einen Gang, der mit der auf dem Arbeitsbildschirm angezeigten Fahrrichtung übereinstimmt.

7.2.1 UTS

- Stellen Sie die UTS auf ein Stativ, das durch von vorbeifahrenden Maschinen oder durch den Wind verursachte Vibrationen verhindert.
- Die höchsten Genauigkeiten erzielen Sie, wenn Sie die UTS in einem Abstand von 15 Metern bis 200 Metern, maximal jedoch 300 Metern, zum Maschinenprisma MT9xx aufstellen.
- Richten Sie UTS-Instrumente so genau wie möglich ein. Nutzen Sie zum Einrichten mindestens drei Vermessungskontrollpunkte in einer geeigneten geometrischen Lage zueinander.
- Wenn Sie mit UTS-Führung arbeiten möchten, überprüfen Sie vor Beginn der Arbeiten die Höhen der Schild-/Scharecken anhand einer unabhängigen, bekannten Höhenmarke. Beseitigen Sie möglicherweise erkannte Abweichungen, indem Sie eine Höheneinstellung vornehmen.
- Stellen Sie sicher, dass ständig Sichtverbindung zwischen UTS und Maschinenprisma MT9xx besteht. Überprüfen Sie, ob diese Sichtverbindung an alle Positionen der Maschine im Arbeitsbereich besteht.

7.2.2 Grundsätzlich vor Erdarbeiten auszuführende Schritte

Führen Sie vor dem Beginn mit Erdarbeiten immer erst die folgenden Schritte aus:

- Nehmen Sie eine Höheneinstellung der UTS vor, und überprüfen Sie mithilfe eines Höhenmessgeräts die Genauigkeit des Systems.
- Sollte die Genauigkeit nicht den Anforderungen genügen, suchen Sie immer erst nach anderen Ursachen, bevor Sie eine Neukalibrierung der Sensoren vornehmen.
- Stellen Sie Folgendes sicher: Das Knickgelenk der Maschine ist nicht eingelenkt, die Seitenverschiebung des Drehkranzes ist null, und der Radsturz ist null.
- Stellen Sie sicher, dass die Schardrehung nicht größer als ±45° ist.
- Bei Elektronikmasten stellen Sie sicher, dass die Masten um weniger als ±10° aus der Senkrechten geneigt sind.
- Vermeiden Sie es, Drehung, Längsneigung und seitliche Verschiebung der Schar bei laufendem Durchgang zu verändern.

8

Verwenden von „Autos“

Inhalt dieses Kapitels:

- Optimieren von "Autos"
- Bewährtes Vorgehen mit „Autos“

In diesem Kapitel werden die Grundlagen zur Verwendung der automatischen Maschinensteuerung erläutert.

8.1 Optimieren von "Autos"

TIPP – Informationen über die Verwendung von „Autos“ finden Sie unter *Einrichten von „Autos“*.

8.1.1 Optimieren des Betriebsverhaltens von „Autos“

HINWEIS – Vergewissern Sie sich vor dem Feineinstellen der Werte auf dem Bildschirm „Optimieren von Autos“ bei Ihrem Techniker, dass die Ventile kalibriert wurden.

Ein Feinabgleich von „Optimieren von ‚Autos‘“ kann z. B. notwendig werden, wenn Sie zu einer anderen Art von Material (z. B. Sand, lockere Erde oder Kies) wechseln oder die Arbeitsgeschwindigkeit ändern. Ein Zeichen dafür, dass ein „Optimieren von ‚Autos‘“ erforderlich ist, wäre, wenn die bearbeitete Oberfläche lange, rollende oder kurze, unstete Wellen aufweist.

Bei welligen Oberflächen kann ein Abgleichen der Werte auf dem Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ zu einer Verbesserung des Verhaltens von „Autos“ führen. Bei einer Optimierung müssen Sie Ober- und Untergrenzen festlegen und das beste Betriebsverhalten innerhalb dieser Grenzen ermitteln. Wenn Sie mit den gefundenen Einstellungen zufrieden sind, gleichen Sie die Einstellungen weiter ab, bis sich das Ergebnis wieder verschlechtert. Auf diese Weise können Sie genau die Einstellungen mit bestmöglichem Betriebsverhalten ermitteln. Dazu sind mehrere Probedurchgänge auszuführen.

TIPP – Halten Sie beim Abtragen eines Probedurchgangs die Geschwindigkeit über Grund und Material und Ladung auf dem Schild konstant. Beladen Sie das Schild zu einem Viertel bis zur Hälfte.

So optimieren Sie „Autos“:

HINWEIS – Falls Sie die Einstellungen auf „Optimieren von ‚Autos‘“ wieder auf die von der Technik voreingestellten Werte zurücksetzen müssen, wählen Sie auf Bildschirm „Optimieren von ‚Autos“ aus der Dropdownliste „Voreinstellungssätze“ die Option „Standard“.

1. Überzeugen Sie sich davon, dass das Hydrauliköl der Maschine normale Betriebstemperatur erreicht hat.
2. Tragen Sie unter Verwendung von „Autos“ einen Probedurchgang in dem für die Arbeiten vorgesehenen Material ab, um das derzeitige Verhalten der automatischen Steuerung zu beurteilen.
3. Um Änderungen an den Einstellungen „Autos“ vorzunehmen, rufen Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ den Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ auf.

4. Bewegen Sie den/die Schieberegler, um die Werte zu erhöhen bzw. zu verringern. Ändern Sie immer nur einen einzigen Parameter von „Autos“ gleichzeitig.

   TIPP – Ändern Sie zu Anfang die Einstellung immer nur um ca. 2 Einheiten.

   Die verfügbaren Optionen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Option	Beschreibung und Beispiele
Geschwind. Höhenverstellung links/rechts	Durch Abgleichen der Schieberegler „Geschwind. Höhenverstellung links/rechts“ können Sie die Geschwindigkeit für das Anheben und Absenken der linken bzw. der rechten Seite der Schar steuern. Wenn die Schar diese Bewegungen schneller ausführen soll, stellen Sie eine höhere Geschwindigkeit ein. **HINWEIS –** Diese Funktion ist nur im Modus „Entwurf“ verfügbar.
Geschwindigkeit Seitensteuerung	Mit „Geschwindigkeit Seitensteuerung“ wird die Geschwindigkeit eingestellt, mit der das Ventil die Schar seitliche Bewegungen ausführen lässt. Wenn die Schar diese Bewegungen schneller ausführen soll, stellen Sie eine höhere Geschwindigkeit ein. **HINWEIS –** Diese Funktion ist nur im Modus „Entwurf“ verfügbar.
Geschwindigkeit Querneigung	Der Schieberegler „Geschwindigkeit Querneigung“ steuert die Geschwindigkeit, mit der sich die linke/rechte Seite der Schar bewegt, um sich auf eine manuell geänderte Höhe einzustellen. Wenn die Schar diese Bewegungen schneller ausführen soll, stellen Sie eine höhere Geschwindigkeit ein. **HINWEIS –** Diese Funktion ist nur im Modus „Quergefälle“ verfügbar.

5. Tippen Sie auf „Übernehmen“.
6. Tragen Sie einen weiteren Probedurchgang ab, und vergleichen Sie die Ergebnisse. Wiederholen Sie bei Bedarf diesen Vorgang so lange, bis die gewünschten Ergebnisse erreicht werden. Wenn Sie bemerken, dass sich das Verhalten verschlechtert, gehen Sie einen Schritt zurück, und verändern Sie die Einstellung in jeweils kleineren

Schritten, bis Sie die Einstellung mit dem besten Verhalten gefunden haben.

Möglicherweise müssen Sie die Hilfe Ihres Technikers in Anspruch nehmen. Weitere Feinabstimmungen und eine Überprüfung der Maschinenabmessungen auf Genauigkeit können über die Webschnittstelle vorgenommen werden.

8.1.2 Voreinstellungen

Mithilfe von „Voreinstellungen“ können Sie auf „Optimieren von ‚Autos‘“ vorgenommene Einstellungen speichern und später bei Bedarf wieder aufrufen. Das ist bei einem Wechsel zu einer anderen Aufgabe oder zu einem anderen Material sehr hilfreich.

Auswählen und Anwenden eines Voreinstellungssatzes

Aktive Voreinstellungssätze können Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Autos“ und auf dem Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ auswählen und anwenden. Sie können diese Bildschirme über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ aufrufen. Es ist immer mindestens ein einziger Voreinstellungssatz gespeichert. Bei diesem Voreinstellungssatz handelt es sich um den von Ihrem Techniker in der Webschnittstelle eingerichteten Voreinstellungssatz „Standard“. Dieser Voreinstellungssatz kann nicht bearbeitet und auch nicht gelöscht werden.

Wählen Sie den gewünschten Voreinstellungssatz aus, und tippen Sie auf „Übernehmen“.

Hinzufügen eines neuen Voreinstellungssatzes

HINWEIS – Wenn Sie einen neuen Voreinstellungssatz hinzufügen, werden die Schieberegler für „Optimieren von ‚Autos‘“ auf ihre voreingestellten Werte zurückgesetzt.

1. Tippen Sie auf dem Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ auf „Erstellen“. Der Bildschirm „Neue Voreinstellungen hinzufügen“ wird angezeigt.
2. Tippen Sie auf das Feld *Name Voreinstellung*, und geben Sie einen aussagekräftigen Namen für den Voreinstellungssatz ein.
3. Tippen Sie auf „Übernehmen“. Daraufhin wird wieder der Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ angezeigt.
4. Erhöhen (▲) bzw. verringern (▼) Sie auf dem Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ mithilfe der Schieberegler für die Ventileinstellungen oder der Pfeile die Werte. Ausführliche Informationen finden Sie im Abschnitt über das Optimieren des Betriebsverhaltens von „Autos“.
5. Der Voreinstellungssatz wechselt in einen benutzerdefinierten oder temporären Zustand (ersichtlich am * neben dem Namen des Voreinstellungssatzes und am kursiven Text).

6. Tippen Sie auf „Übernehmen“, um den Voreinstellungssatz in seinem benutzerdefinierten Zustand speichern.

   HINWEIS – Wenn Sie den ursprünglichen, unveränderten Voreinstellungssatz oder einen anderen Voreinstellungssatz auswählen, werden alle Änderungen verworfen. Um den benutzerdefinierten Voreinstellungssatz dauerhaft zu speichern, tippen Sie auf „Speich. unt.“. Ausführliche Informationen finden Sie unter Speichern bearbeiteter Voreinstellungen unter einem neuen Namen.

Bearbeiten von Voreinstellungen

HINWEIS – Wenn Sie während des Bearbeitens versuchen, zu einem anderen Voreinstellungssatz zu wechseln, wird die Bestätigungsmeldung „Alle Änderungen verwerfen?“ angezeigt. Wenn Sie auf „Ja“ tippen, gehen alle noch nicht gespeicherten Änderungen verloren.

1. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ einen Voreinstellungssatz aus, und wenden Sie diesen Voreinstellungssatz an.
2. Erhöhen (▲) bzw. verringern (▼) Sie Werte mithilfe der entsprechenden Schieberegler „Autos“ oder der Pfeile.

   Nach jeder Änderung an einem Voreinstellungssatz bleibt der Voreinstellungssatz in einem benutzerdefinierten oder temporären Zustand (ersichtlich am * neben dem Namen des Voreinstellungssatzes und am kursiven Text).
3. Um die Änderungen zu speichern, tippen Sie auf „Speichern“. Der Bildschirm „Voreinstellungen speichern unter“ wird angezeigt.
4. Schalten Sie den Schalter „Vorhandene ersetzen“ ein. In das Feld „Name Voreinstellungen“ wird automatisch der aktive Voreinstellungssatz eingetragen. Tippen Sie auf „Übernehmen“. Daraufhin wird wieder der Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ angezeigt. Die Benachrichtigungsmeldung „Voreinstellungen überschrieben“ wird angezeigt.

TIPP – Eine Anleitung zum Speichern des benutzerdefinierten Voreinstellungssatzes unter einem neuen Namen finden Sie unter Speichern bearbeiteter Voreinstellungen unter einem neuen Namen.

Speichern bearbeiteter Voreinstellungen unter einem neuen Namen

Jeder aktive Voreinstellungssatz im benutzerdefinierten und temporären Zustand (ersichtlich am * neben dem Namen des Voreinstellungssatzes und am kursiven Text) kann als neuer Voreinstellungssatz dauerhaft unter einem anderen Namen gespeichert werden.

1. Tippen Sie auf dem Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ auf „Speichern unter“. Der Bildschirm „Voreinstellungen speichern unter“ wird angezeigt.
2. Tippen Sie auf das Feld *Name Voreinstellung*, und geben Sie einen aussagekräftigen Namen für den Voreinstellungssatz ein.

3. Tippen Sie auf „Übernehmen“. Daraufhin wird wieder der Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ angezeigt. Die Benachrichtigungsmeldung „Voreinstellungen erfolgreich gespeichert“ wird angezeigt.

TIPP – Wenn Sie den Schalter „Vorhandene ersetzen“ einschalten, wird in das Feld „Name Voreinstellungen“ automatisch der Name des aktiven Voreinstellungssatzes eingetragen. Tippen Sie auf „Übernehmen“. Daraufhin wird wieder der Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ angezeigt. Die Benachrichtigungsmeldung „Voreinstellungen überschrieben“ wird angezeigt.

Löschen eines Voreinstellungssatzes

HINWEIS – Der Voreinstellungssatz „Standard“ kann nicht gelöscht werden.

1. Wählen Sie auf dem Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ einen Voreinstellungssatz aus, und tippen Sie auf das Symbol „Löschen“ ( ) rechts neben dem Voreinstellungssatz.
2. Eine Bestätigungsmeldung „Löschen“ wird angezeigt.
3. Tippen Sie auf „Ja“, um das Löschen zu bestätigen.

8.2 Bewährtes Vorgehen mit „Autos“

TIPP – Um ein optimales Betriebsverhalten bei der Nutzung der Funktionen von „Autos“ zu erreichen, sollten Sie die Bediener-App möglichst nicht über Wi-Fi mit dem System verbinden. Sorgen Sie dafür, dass die Verbindung über Kabel erfolgt.

Um bei automatischer Steuerung der Maschine bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, empfehlen wir die im Folgenden erläuterten Vorgehensweisen.

WARNUNG – Bei aktivierten „Autos“ kann sich die Schar ohne Vorwarnung bewegen. Bei einer unbeaufsichtigten Maschine kann es bei plötzlichen Bewegungen zu Verletzungen von Personen in der Nähe der Schar oder zu Schäden an der Maschine kommen. Schalten Sie das System stets in die Betriebsart „Manuell“ und ziehen Sie die Feststellbremse, bevor Sie die Maschine verlassen oder wenn jemand in der Nähe der Schar arbeitet.

8.2.1 Vorbereiten der Maschine

Vor der Verwendung von „Autos“ muss sichergestellt sein, dass die folgenden Punkte gegeben sind:

- Die Maschine befindet sich in einem guten Allgemeinzustand.
- Keine der Zylinderverbindungsstellen weist übermäßigen Verschleiß auf. Lockere Zylinderverbindungsstellen führen zu unerwünschten Bewegungen des Schilds, die sich negativ auf die Genauigkeit des Systems auswirken.
- Die Drehlager sind ordnungsgemäß geschmiert und weisen keinen übermäßigen Verschleiß auf. Lockere Drehlager führen zu unerwünschten Bewegungen des Schilds, die sich negativ auf die Genauigkeit des Systems auswirken.
- Die Ergebnisse von Einmessung und Kalibrierung der Maschine weisen die erforderliche Genauigkeit auf. Mit der Maschine kann eine Oberfläche immer nur in der Genauigkeit erstellt werden, in der die Maschine auch ausgemessen und kalibriert wurde.
- Es wurde eine Ventilkalibrierung durchgeführt.

8.2.2 Bewährte Vorgehensweisen auf der Maschine

Mit der Maschinensteuerung „Autos“ kann bei einer Vielzahl von Anwendungen eine höhere Produktivität erreicht werden, von eher „groben“ Erdbewegungen bis hin zum Feinplanieren.

Vorgehensweise bei der Verwendung von „Autos“

- Überzeugen Sie sich davon, dass das Hydrauliköl der Maschine normale Betriebstemperatur erreicht hat.
- Bringen Sie das Schild in eine Position innerhalb des Steuerungsbereichs.
- > **TIPP –** Innerhalb des Steuerungsbereichs können Sie die Leuchtbalken, die Anzeigen „Abtrag/Auftrag“ und der Signaltongeber bei der Positionierung des Schilds hervorragend unterstützen. Der Steuerbereich steht auch als Textelement zur Verfügung.
- Bei einer Maschine mit Schardämpfung stellen Sie vor Verwendung der automatischen Steuerung sicher, dass die Funktion „Schardämpfung/Stoßdämpfung“ deaktiviert ist.

  Durch Deaktivieren dieser Funktion weist das Hydrauliksystem der Maschine bei aktivierter automatischer Steuerung ein besseres Betriebsverhalten auf.

Je nach Bedarf auszuführende Verfahren

- Überprüfen Sie die Länge Schneidkante, und geben Sie bei Bedarf die neuen Werte auf dem Bildschirm „Länge Schneidkante“ ein. Diesen Bildschirm können Sie auf dem

Bildschirm „Schild-Manager“ anhand der Schaltfläche „Bearbeiten“ aufrufen.

- **HINWEIS –** Wie oft die Länge der Schneidkante überprüft werden muss, ist von Faktoren wie Beschaffenheit des zu bearbeitenden Materials, Festigkeit des Materials der Schneidkante und der zu erreichenden Genauigkeit abhängig.

- Bei Abweichungen von mehr als 3 mm muss die Schneidkante ausgetauscht werden.

  An der Schneidkante können verschiedene Formen von Verschleiß auftreten: Die Schneidkante kann in der Mitte stärker als zu den Ecken hin verschleißen und dadurch einen Bogen nach unten aufweisen, an den Ecken stärker als zur Mitte hin verschleißen und dadurch einen Bogen nach oben aufweisen oder von der Mitte aus in Richtung einer der Ecken stärker verschleißen.

  Um auf Abweichung zu überprüfen, führen Sie eines der folgenden Verfahren aus:

  - Platzieren Sie die Schneidkante auf eine oder etwas über einer ebenen Fläche, z. B. aus Beton oder Asphalt.
  - Spannen Sie entlang der Schneidkantenunterseite eine Schnur.

  Vergleichen Sie die Schneidkante mit der Schur bzw. dem Untergrund. Die Geradheit der Kante der Schneidkante muss auf jeden Fall weniger als 3 mm Abweichung aufweisen. Wenn die Schneidkante nicht dieser Vorgabe entspricht, muss die Schneidkante ausgetauscht werden.
- In den folgenden Fällen ist vom Techniker eine neue Ventilkalibrierung vorzunehmen:
  - Die Umgebungstemperatur deutlich niedriger oder höher als bei der letzten Ventilkalibrierung.
  - Am Hydrauliksystem wurden Wartungsarbeiten oder sonstige Veränderungen vorgenommen, die zu einer Veränderung des Betriebsverhaltens von „Autos“ geführt haben.
- Überzeugen Sie sich davon, dass sich bei nur sehr geringen Bewegungen der Hydraulik das Schild ebenfalls nur sehr wenig bewegt. Ist dies nicht der Fall, sind wahrscheinlich die Verbindungsstellen der Hydraulikzylinder zu sehr verschlissen.

- **TIPP –** Eine gute Vorgehensweise, um das zu testen, besteht darin, das Schild auf den Boden mit gerade ausreichendem Druck aufzusetzen, dass die Hydraulikzylinder nahezu senkrecht stehen und die Zylinderfassungen lastfrei sind. Messen Sie mithilfe eines Maßbands den Ausfahrweg des Kolbens. Heben Sie das Schild durch Betätigen der entsprechenden manuellen Bedienelemente an, stoppen Sie jedoch, sobald sich das Schild bewegt. Messen Sie den Ausfahrweg des Kolbens, und vergleichen Sie diesen Ausfahrweg mit der Höhe des Schilds über dem Boden. Der Unterschied zwischen den beiden Maßen zeigt das Spiel in den Verbindungsstellen. Möglicherweise müssen Zwischenlagen und Verschleißstreifen ersetzt werden, damit die Maschine nicht „klappert“ und ein optimales Betriebsverhalten von „Autos“ erreicht wird.

Vorgehensweisen während der Arbeiten zur Verbesserung des Betriebsverhaltens beim Feinplanieren

- Um ein zufriedenstellendes Verhalten beim Auf- bzw. Abtragen von Material zu erreichen, sollten unsachgemäße Vorgehensweisen vermieden werden. Im Folgenden sind einige negative Beispiele aufgeführt:
  - Zu schnelles Vorgehen für die auszuführende Aufgabe und das zu bearbeitende Material
  - Abtragen einer groben Oberfläche mit zu hoher Fahrgeschwindigkeit: Dies kann zu einer welligen Endoberfläche führen.
  - Bewegen von zu viel Material: Dadurch kann die Maschine vorwärts rucken und zu viel Material abtragen.
- Erstellen Sie ein Anfangsfeld.

  Das Anfangsfeld für den Durchgang ist einer der wichtigsten Punkte für ein präzises Arbeiten.

  Nehmen Sie sich Zeit für das Erstellen des Anfangsfelds, und lassen Sie sich dabei von „Autos“ unterstützen.
- Beschleunigen Sie zu Beginn des Durchgangs vom Anfangsfeld aus sanft und gleichmäßig. Achten Sie darauf, dass das Schild das Material gleichmäßig erfasst. In eine Kiesfläche sollten Sie nicht einfach „hineinkrachen“.
- Achten Sie auf eine korrekte Schildbeladung.

  Ein leeres Schild ist auch nicht besser als ein überfülltes Schild. Halten Sie die Schildbeladung zwischen viertel- und halbvoll.

  Bei zu viel Material im Schild verzögert sich die Reaktion des Systems, da das Schild gegen das Material „ankämpfen“ muss. Außerdem fällt überschüssiges Material seitlich aus dem Schild und erschwert die Arbeiten allgemein.

  Auch ein leeres Schild ist sehr ungünstig, da kein Material dämpfend auf das Schild wirkt. Ein leeres Schild „flattert“ leicht und bewegt sich zu schnell auf und ab.

  Das optimale Betriebsverhalten wird erreicht, wenn Sie das Schild über den Durchgang hinweg zwischen viertel und halbvoll halten.
- Optimieren von „Autos“

  Das Betriebsverhalten von „Autos“ kann durch einen Abgleich der Werte auf dem Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ ggf. weiter optimiert werden. Beispiel: Wenn die fertiggestellte Oberfläche kurze, unstete Wellen aufweist, verringern Sie die Geschwindigkeit für Heben / Senken.

  Ein Beispiel für eine Situation, in der ein Abgleich der Werte für die Optimierung von „Autos“ notwendig ist, wäre eine Veränderung der Beschaffenheit des zu bearbeitenden Materials.
  - Typ
  - Dichte
  - Feuchtegehalt

> **HINWEIS –** Weitere Informationen finden Sie in der Anleitung „Optimieren von ‚Autos‘“.

- Wenn es mal nicht geklappt hat:
  a. Stopp
  b. Beheben Sie das Problem.
  c. Fahren Sie dabei einige Meter mehr zurück, und beginnen Sie neu.
- Halten Sie Schwingungen, auch „Entengang“ genannt, auf einem Minimum.

  Eine harmonische Schwingung des Graders, auch als „Entengang“ bezeichnet, kann bei bestimmten Stellungen der Schar in Bezug zu den Hinterrädern auftreten. Dieses Phänomen ist eher bei sehr sanften Abtragungen und höheren Geschwindigkeiten der Maschine zu beobachten.

  Wenn der Grader bei laufenden Arbeiten instabil wird, versuchen Sie folgende Abhilfemaßnahmen:
  - Verlangsamen Sie die Geschwindigkeit.
  - Drehen Sie die Schar, um den Abstand zwischen Schar und Hinterrad zu verändern.
  - Überprüfen Sie, ob die Reifen den ordnungsgemäßen Luftdruck aufweisen.
  - Überprüfen Sie, ob die Reifen rund sind und keine flachen Stellen aufgrund des Parkens über Nacht aufweisen.
  - Fahren Sie die Maschine langsamer, bis sich die Reifen aufgewärmt haben.
- Sorgen Sie dafür, dass die Schar problemlos schneidet.

  Das Hydrauliksystem muss in der Lage sein, die Schar problemlos auf Höhe fahren zu können.

  Achten Sie darauf, dass die Schar nicht über hartes Material „schreddert“ und die Front der Maschine anhebt. Wenn ein solches Anheben auftritt, müssen Sie die Problemstelle auf bestmögliche Weise manuell bearbeiten und erst danach wieder die automatische Steuerung einschalten.

8.2.3 Bewährte Vorgehensweisen bei UTS-geführten Maschinen

Die folgende Aufstellung bewährter Vorgehensweisen hilft Ihnen, mit Ihrem UTS-geführten System bestmögliche Ergebnisse erzielen:

- Achten Sie darauf, dass sich die Zugstange mittig unter dem Schwanenhals/Hauptrahmen befindet.
- Stellen Sie den Radsturz auf null.
- Lenken Sie die Maschine nicht im Knickgelenk ein.

8.2.4 Bewährte Vorgehensweisen bei GNSS-geführten Maschinen ohne Masten

Damit die optimale Genauigkeit gegeben ist, sollten Sie Bolzen der Verbindungsstange im mittleren Loch belassen.

Bewährte Vorgehensweisen für „Toleranz GNSS-Genauigkeit“

„Autos“ ist verfügbar, wenn die Genauigkeitstoleranz innerhalb des in „Toleranz GNSS-Genauigkeit“ für den zurzeit eingestellten Modus „Fein“, „Mittel“ bzw. „Grob“ vorgegebenen Grenzwert liegt. In der folgenden Tabelle ist aufgeführt, wann die verschiedenen Modi verwendet werden sollten und welche Toleranzgrenzen für „Autos“ gelten:

Modus	Verwendung bei ...	Voreingestellte Genauigkeitstoleranz	Toleranzgrenze für Führung	Toleranzgrenze für „Autos“
Fein	Feinplanum	0,030 m (1,181 Zoll)	0,048 m (1,889 Zoll)	0,001 – 0,048 m (0,039 Zoll - 1,889 Zoll)
			Die Toleranzgrenze „Fein“ muss kleiner sein als die Toleranzgrenze für „Mittel“.	
Mittel	Herkömmliche Arbeiten	≤ 0,045 m (1,771 Zoll)	0,049 m	0,002 – 0,049 m (0,078 Zoll - 1,929 Zoll)
Grob	Arbeiten in Bereichen mit eingeschränkter GNSS-Führung	0,100 m(3,937 Zoll)	10,0 m	0,050 – 0,100 m

Ihr Techniker kann in der Webschnittstelle die Toleranzgrenzen der GNSS-Genauigkeit ändern.

9

Projekt- und Entwurfsdateien

Inhalt dieses Kapitels:

- Projekt- und Entwurfsdateien

In diesem Kapitel finden Sie Erläuterungen zum Format von LandXML-Entwürfen, den Ablauf zum Herunterladen eines Entwurfs von einem Onlinedienst, eine Anleitung zur Überprüfung von Projekten und Entwürfen, Hinweise zur Problembehebung bei Entwürfen, die die Überprüfung nicht bestanden haben, bewährte Vorgehensweisen beim Benennen von Dateien und Erläuterungen zum Exportieren eines erfolgreichen LandXML-Entwurfs aus Trimble Business Center.

9.1 Projekt- und Entwurfsdateien

In diesem Kapitel finden Sie Informationen im Zusammenhang mit Projekt- und Entwurfsdateien.

Themen:

- Formate von Entwurfsdateien
- Entwurfsdateien „LandXML“
- Empfangen von Projekten/Entwürfen von WorksManager
- Überprüfen des Entwurfs
- Beheben von Problemen mit Entwürfen
- Konvention zu Dateinamen
- Exportieren eines LandXML-Entwurfs aus Trimble Business Center
- Koordinatensysteme

9.1.1 Formate von Entwurfsdateien

Sie können Entwürfe vom Typ „LandXML“, „.dsz“ oder „.vcl“ verwenden, die mit einer Büro-Entwurfssoftware wie Trimble Business Center erstellt wurden. Sie können auch eine Vor-Ort-Oberfläche erstellen oder auswählen.

Wenn Sie eine Entwurfsdatei vom Typ „LandXML“ oder vom Typ „.vcl“ mit mehreren Oberflächen auswählen, müssen Sie in einem nächsten Schritt eine einzelne Führungsoberfläche aus der Datei auswählen. Sie können dann eine Hauptachse zu dieser Oberfläche auswählen (falls vorhanden).

.dsz-Entwurfsdateien enthalten lediglich eine einzelne Oberfläche. Wenn Sie eine .dsz-Entwurfsdatei auswählen, wählt das System daher automatisch im Feld *Führungsoberfläche* diese Fläche aus. Bei Bedarf können Sie diese Oberfläche abwählen oder in eine Vor-Ort-Oberfläche ändern.

Das System unterstützt farbig ausgefüllte 2D-Geometrieelemente in .vcl-Dateien. Die Farbe der Ausfüllung entspricht der Farbeinstellung im Trimble Business Center.

9.1.2 Entwurfsdateien „LandXML“

Das System unterstützt von einem USB-Laufwerk oder einem Onlinedienst geladene Entwürfe im Industriestandardformat „LandXML“.

Speichern Sie den LandXML-Entwurf in den Ordner /Designs/ des Projekts, wie Entwürfe in den Formaten .vcl und .dsz auch. Für die Führung mittels GNSS oder UTS benötigt ein LandXML-Entwurf dieselben ergänzenden Dateien, z. B. eine Baustellenkalibrierungsdatei .cal.

Das System überprüft die LandXML-Datei, damit sichergestellt ist, dass die Datei verwendet werden kann. Weitere Informationen finden Sie unter 9.1.4 Überprüfen des Entwurfs.

Unterstützte LandXML-Elemente

Oberflächen

Alle Oberflächen müssen vollständige TIN-Modelle sein. Dateien, die parametrische Oberflächendefinitionen enthalten (z. B. Richtschnüre oder Querprofile) oder Quelldaten (z. B. Bruchkanten), werden nicht unterstützt.

Anleitungen zum Exportieren eines LandXML-Entwurfs mit korrektem Oberflächentyp aus Trimble Business Center finden Sie unter 9.1.7 Exportieren eines LandXML-Entwurfs aus Trimble Business Center.

Geometrieelemente

Das System unterstützt Linien, die Koordinatenpunkte verbinden (entweder als Teil eines Oberflächennetzes oder separat).

Das System unterstützt Linien, die horizontale und vertikale Geometrie sowie Stationierungsinformationen (Kilometrierung) enthalten.

- Horizontal:
  - Geraden
  - Kreisbögen
  - Spiralen (nur Typen „Klothoide“ und „Parabel“)
- Vertikal:
  - Punkte
  - Kreisbögen
  - Parabel
  - Unter dem Tag <Alignment> definierte Höhen werden nicht unterstützt. 3D-Geometrieelemente in Hintergrundkarten werden unterstützt.
- Attribute:
  - Namen von Kurvenbändern/Ebenen, die in Trimble Business Center erstellt wurden.
  - In Trimble Business Center definierte Farben. Andere Farbdefinitionsformate werden nicht unterstützt.

Punkte

3D-Punkte, die exakte Orte markieren.

Fahrbahnen

Fahrbahnen werden mithilfe von triangulierten Oberflächennetzen, Kurvenbändern und planimetrischen Merkmalen unterstützt. Breitenbänder-, Querprofil- und Strukturmodelle werden nicht unterstützt.

Eisenbahnen

Eisenbahnen werden mithilfe von triangulierten Oberflächennetzen, Kurvenbändern und planimetrischen Merkmalen unterstützt. Breitenbänder-, nichtlineare Stationierungs-, Querprofil- und Gleismodelle sowie Strukturmodelle werden nicht unterstützt.

Wasserstraßen

Wasserstraßen werden mithilfe von triangulierten Oberflächennetzen, Kurvenbändern und planimetrischen Merkmalen unterstützt. Querprofil-, Breitenbänder- und Strukturmodelle werden nicht unterstützt.

Nicht unterstützte Funktionen in LandXML

Die folgenden LandXML-Funktionen werden nicht unterstützt:

- Aus parametrischen Quellendaten abgeleitete Oberflächen (z. B. Bruchkanten)
- Aus parametrischen Flächendefinitionen abgeleitete Fläche (z. B. Richtschnüre oder Querprofile)
- Nichtlineare Stationierung
- Rohrleitungsnetze

9.1.3 Empfangen von Projekten/Entwürfen von WorksManager

Wenn eine Verbindung zu WorksManager besteht, kann WorksManager die aktuellsten Projekt- und Entwurfsdateien an Ihr System übertragen.

HINWEIS – Für die Nutzung eines Onlinedienstes ist möglicherweise ein kostenpflichtiges Abonnement erforderlich.

Wenn in den Dropdown-Listen „Projekt“ und „Entwurf“ ein Cloud-Symbol neben dem Namen angezeigt wird, werden das Projekt und der Entwurf über einen Onlinedienst verwaltet. Die Status der Cloud-Symbole sind:

Symbol	Beschreibung
	Bei einem Projekt: Alle Projektdateien, einschließlich Entwurfsdateien, wurden heruntergeladen. Bei einem Entwurf: Der Entwurf wurde erfolgreich vom Onlinedienst heruntergeladen, und die Überprüfung wurde ausgeführt. Der Entwurf steht zur Verwendung zur Verfügung.

Symbol	Beschreibung
	Bei einem Projekt: Ein Teil des Projekts muss noch heruntergeladen werden. Bei einem Entwurf: Der auf dem Dienst abgelegte Entwurf ist neu oder wurde aktualisiert und befindet sich in die Warteschlange zum Herunterladen auf Ihr System. Der Entwurf kann zurzeit nicht ausgewählt werden. Eine ggf. neben dem Symbol angezeigte Zahl gibt an, wie viel Prozent des Entwurfs bereits heruntergeladen wurden.
	Beim Herunterladen des Projekts oder Entwurfs ist ein Fehler aufgetreten. Der Entwurf kann nicht ausgewählt werden. • Weitere Informationen erhalten Sie vom Datenmanager Ihrer Baustelle. • Weitere Informationen zur Fehlerbehebung finden Sie in der Konfigurationsanleitung in den Inbetriebnahmehandbüchern für Techniker. • In WorksManager können Sie den Status der veröffentlichten Dateien anzeigen.
Kein Symbol	Von WorksManager wird der Entwurf nicht direkt veröffentlicht.

Während der Inbetriebnahme fragt das System den Onlinedienst ab, um sicherzustellen, dass die Entwürfe auf dem aktuellen Stand sind. Ggf. vorhandene Aktualisierungen werden automatisch heruntergeladen.

Wenn die Dateien während der Nutzung des Systems auf dem Onlinedienst aktualisiert werden, sendet der Onlinedienst die Aktualisierungen an das System. Haben Sie einen Entwurf ausgewählt, während der Entwurf aktualisiert wird, zeigt Ihnen das System eine Meldung an und führt Sie auf den Bildschirm „Einrichten von Projekten“ zurück. Sie müssen den Entwurf und die Führungsoberfläche erneut auswählen.

Wenn Ihr System mit einem Dienst verbunden ist und sich die Maschine im Modus „Entwurf“ befindet, ist auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ die Schaltfläche „Aktualisieren“ verfügbar. Diese Schaltfläche ermöglicht Ihnen, manuell beim Dienst zu überprüfen, um sicherzustellen, dass Folgendes zur Verfügung steht:

- Alle verfügbaren Projekte und Entwürfe
- Die neueste Version jedes einzelnen Projekts und jedes einzelnen Entwurfs

Wenn die Überprüfung ergibt, dass Dateien veraltet sind oder fehlen, lädt das System diese Dateien automatisch herunter.

Auf dem Bildschirm „Projekt“ können Sie das Projekt erweitern, um anzuzeigen, welche Dateien im Projekt enthaltenen sind.

Ist während einer Aktualisierung des Projekts „Autos“ auf der Maschine eingeschaltet, funktioniert „Autos“ weiter. Ist „Autos“ ausgeschaltet, wird die Warnmeldung angezeigt, und die Bediener-App kehrt zum Dashboard zurück.

Behebung von Problemen beim Herunterladen von WorksManager

Anzeigen des Status der veröffentlichten Dateien

In WorksManager können Sie den Status der veröffentlichten Dateien anzeigen.

Überprüfen des Entwurfs

Wenn eine heruntergeladene Datei ungültig ist, meldet die Bediener-App Problem > Unzulässige Datei > Entwurf prüfen.

Es liegt ein Problem mit der Datei auf WorksManager vor. Überprüfen Sie, ob die Datei gültig ist und ob die Entwurfselemente vom Maschinensteuerungssystem unterstützt werden.

Ausführen einer Synchronisierung mit TCC

Bei neuen Geräten EC520 nehmen Sie eine Synchronisierung mit TCC (Connected Community) vor, um das Gerät zu authentifizieren, bevor Sie WorksManager nutzen können.

WorksManager aktualisiert Projekt/Entwurf, die vom Bediener verwendet werden

Wenn WorksManager ein Projekt aktualisiert, das der Bediener zurzeit verwendet, zeigt die Bediener-App die Meldung Projekt über Fernverbindung aktualisiert an.

Wenn WorksManager einen Entwurf aktualisiert, den der Bediener zurzeit verwendet, und die automatische Archivierung aktiviert ist, löscht das Maschinensteuerungssystem den Entwurf und lädt die neue Version herunter. Die Bediener-App zeigt die Meldung Entwurf über Fernverbindung gelöscht an.

Das Dashboard wird angezeigt, damit der Bediener das aktualisierte Projekt/den aktualisierten Entwurf auswählen kann. Wenn „Autos“ eingeschaltet ist, wartet das System, bis „Autos“ ausgeschaltet ist, bevor das System wieder zum Dashboard zurückkehrt.

Erneut heruntergeladenes gelöschtes Projekt ist unvollständig

Wenn Sie die Kopie auf der Maschine eines von WorksManager gesendeten Projekts löschen, sendet das System das Projekt erneut. Jedoch wird das erneut gesendete Projekt möglicherweise nur langsam heruntergeladen.

Um dieses Problem zu umgehen, tippen Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ auf die Schaltfläche „Aktualisieren“. Dadurch wird das gesamte Projekt erneut gesendet.

HINWEIS – Das manuelle Löschen eines mit einem Cloud-Symbol gekennzeichneten Projekts über die Webschnittstelle (oder mit einem anderen Hilfsmittel vor Ort) ist nicht dauerhaft. Sobald das Maschinensteuerungssystem wieder mit dem Internet verbunden ist, werden die Projekte erneut an das Gerät gesendet. Um ein WorksManager-Projekt dauerhaft zu löschen, müssen Sie das Projekt aus WorksManager entfernen.

Im WorksManager umbenannte Projekte oder Entwürfe werden als gelöscht behandelt

Wird ein Projekt oder Entwurf im WorksManager umbenannt, sieht das Maschinensteuerungssystem dieses Projekt bzw. diesen Entwurf als „gelöscht“ an. Das System löscht die Kopie auf der Maschine und lädt die neue Version herunter. Die Bediener-App gibt die Meldung Projekt über Fernverbindung gelöscht bzw. die Meldung Entwurf über Fernverbindung gelöscht aus.

Schlechte Verbindung für Herunterladen

Wenn die für das Herunterladen genutzte Verbindung schlecht und dadurch die Geschwindigkeit des Herunterladens niedrig ist, können Sie Projekt und Entwurf auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ der Bediener-App auswählen. Dadurch werden diese herunterzuladenden Dateien über alle anderen Projekten und Entwürfen in der Warteschlange priorisiert.

Herunterladen wird nicht abgeschlossen

Kann ein Herunterladen nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit abgeschlossen werden, ist ein Fortsetzen des teilweise ausgeführten Herunterladens möglich, sobald wieder eine Verbindung zum Internet besteht.

Bekannte Probleme

Sync. mit TCC verzögert Herunterladen des Entwurfs von WorksManager

Es wurde ein Problem gemeldet, bei dem der Benutzer keinen neuen Entwurf anwenden konnte, obwohl der Herunterladestatus 100 % beträgt.

Werden gleichzeitig große Dateien mit TCC synchronisiert, verzögert das Maschinensteuerungssystem verzögert das Installieren von Entwürfen. Der Entwurf wird verfügbar, nachdem die Synchronisierung mit TCC abgeschlossen ist.

Von vor Ort in die Cloud gesendetes Projekt wird zweimal angezeigt

Es wurde ein Problem bemerkt, bei dem WorksManager einem Projekt einen Entwurf hinzufügt, der auf einem Gerät vor Ort gespeichert ist (wodurch WorksManager praktisch die Kontrolle über das Projekt übernimmt). Das System zeigte in der Liste auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ zwei Versionen des Projekts an: eine mit Cloud-Symbol markierte Version, was bedeutet, dass das Projekt mit der Cloud verknüpft ist, und eine offensichtliche Vor-Ort-Version.

Problemumgehung: Schließen Sie den Bildschirm „Einrichten von Projekten“, und rufen Sie den Bildschirm erneut auf. Die Liste enthält nun nur eine Version.

9.1.4 Überprüfen des Entwurfs

Das System unterstützt Entwürfe in den Formate „LandXML“, „.vcl“ und „.dsz“. Beim Hinzufügen eines Entwurfs zum System überprüft das System die Datei, damit sichergestellt ist, dass die Datei gültig ist. Sie können die Datei erst verwenden, nachdem die Überprüfung erfolgreich abgeschlossen wurde.

Wird ein Entwurf zur Überprüfung in die Warteschlange eingereiht, zeigt das System das Symbol „Überprüfung“ an.

Verhalten des Systems bei der Überprüfung des Entwurfs:

- Das System zeigt auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ im Menü „Entwurfsdatei“ neben dem Namen des Entwurfs das Symbol „Überprüfung“ und eine Zeitdauer an.
- Die Zeitdauer ist eine Schätzung der für die Überprüfung benötigten Zeit.
- Es wird eine Warnmeldung angezeigt:

Meldung auf dem Bildschirm	Beschreibung
Datei > Überprüfung läuft ...	Warten Sie, bis das System den Überprüfungsvorgang abgeschlossen hat.

HINWEIS – Wenn Sie einen Entwurf laden, unterbricht das System die Überprüfung anderer Entwürfe.

Wurde ein Entwurf automatisch von WorksManager empfangen, wird der Fehler bzw. die Warnung auch im System von WorksManager aufgezeichnet.

Zeitlicher Ablauf der Überprüfung

Wie viel Zeit das System für die Überprüfung benötigt, ist von der Komplexität des Entwurfs abhängig:

- In der Dropdownliste „Entwurfsdatei“ zeigt das System einen Countdown der geschätzten verbleibenden Zeit zur Überprüfung des Entwurfs an.
- Um einen bestimmten Entwurf vor anderen Entwürfen zu überprüfen, wählen Sie den Entwurf auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ aus.

HINWEIS – Beim Einrichten von Projekten mit vielen komplexen Entwürfen benötigt das System möglicherweise eine erhebliche Zeit für diese Überprüfung.

9.1.5 Beheben von Problemen mit Entwürfen

Es gibt eine Vielzahl von Gründen dafür, dass Dateien in einem Projekt die Überprüfung nicht bestehen. In diesem Abschnitt werden einige dieser Gründe beschrieben. Es werden in einem Projekt enthaltene Dateien verschiedener Typen überprüft (nicht nur Entwurfsdateien).

TIPP – Das Korrigieren eines Entwurfs, der die Überprüfung nicht bestanden hat, muss in der Bürosoftware erfolgen, mit der der Entwurf generiert wurde (z. B. Trimble Business Center). Daher sind die in diesem Abschnitt vermittelten Informationen wahrscheinlich besonders für Ingenieure und Datenmanager relevant.

TIPP – Hochkomplexe Entwürfe bestehen die Überprüfung möglicherweise nur deshalb nicht, weil sie zu viele Systemressourcen benötigen. Kleinere Entwürfe (z. B. kleiner als 20 MB) verursachen weniger Probleme.

Beheben von Problemen bei der Überprüfung

Es gibt zwei Arten von Meldungen, die ggf. von der Überprüfung angezeigt werden:

- Rotes Kreuz : Der Entwurf kann nicht verwendet werden. Der Fehler in der Datei muss anhand der Bürosoftware korrigiert werden.
- Orangefarbenes Ausrufezeichen : Der Entwurf kann geladen werden, es liegt jedoch eine Warnung vor. Möglicherweise kann der Entwurf nicht vollständig angezeigt oder nicht zur Führung verwendet werden.

Die Bediener-App zeigt grundlegende Hinweise dazu an, warum der Entwurf die Überprüfung nicht bestanden hat. In diesem Abschnitt wird erläutert, wie Sie ausführlichere Informationen erhalten können.

Das System erstellt bei der Überprüfung eines Entwurfs eine Textdatei mit dem Namen *ProjectDiagnostics.txt* im Ordner des jeweiligen Projekts. Diese Datei zeichnet Details zur Überprüfung auf. Die Aufzeichnungen dieser Datei können zum Finden und Beheben der Ursache des Fehlers hilfreich sein.

HINWEIS – Die Datei wird nur bei neuen Überprüfungen generiert. Bei Entwürfen, die mit früheren Versionen der Software überprüft wurden, ist diese Datei nicht vorhanden.

So erhalten Sie Zugriff auf die Datei:

1. Rufen Sie den Bildschirm „Dateiübertragung“ auf, und exportieren Sie das Projekt auf ein USB-Laufwerk.
2. Navigieren Sie auf einem PC zur Datei *ProjectDiagnostics.txt* im Projekt.
3. Zeigen Sie die Datei in Notepad an, und blättern Sie zum Abschnitt des Entwurfs, der die Überprüfung nicht bestanden hat.
4. Suchen Sie nach den folgenden Zeichenfolgen:
   - `Validation State`
   - `Validation Warnings`

   Hier ist ein Beispiel zu einem Entwurf, bei dem die Überprüfung fehlgeschlagen ist. Angaben zum Status in *ProjectDiagnostics.txt*:
   - `Validation State: Invalid (Ungültig)`
   - `Validation.Warnings.0: (Prüfung.Warnungen.0:) Linework extends outside design boundary (400x400km) (Geometrieelemente ragen über Entwurfsbegrenzung (400 x 400 km) hinaus)`

   Dieser Entwurf war ungültig, weil ein Geometrieelement über die Grenzen des Entwurfs hinausgeht. Dafür, dass ein Entwurf die Überprüfung nicht besteht, kann es mehrere Gründe geben. In der Überprüfungsdatei sind die ersten 5 Fehlerursachen aufgezeichnet.

Zu Entwürfen, die zwar genutzt werden können, jedoch eine orangefarbene Warnung generieren, weil ein Element fehlt , werden auch in der Webschnittstelle unter „Monitor > Bildschirm ‚Programm-Protokoll‘“ ausführliche Angaben zur Überprüfung angezeigt. Achten Sie auf Warnungen bezüglich <NavigationProcessorComponent>. Beispiel:

WARNUNG – Warnung Überprüfung <NavigationProcessorComponent>: Linework extends outside design boundary (400x400km) (Geometrieelemente ragen über Entwurfsbegrenzung (400 x 400 km) hinaus)

HINWEIS – Der Entwurf wird möglicherweise angezeigt, jedoch können erwartete Elemente fehlen. Ist das benötigte Element nicht vorhanden, muss das Problem mit der Datei mithilfe der Bürosoftware korrigiert werden.

Beispiele für Probleme, die das System daran hindern, den Entwurf zu laden:

Meldung auf dem Bildschirm	Beschreibung
Problem > Datei fehlt > Dateistruktur prüfen	Der Entwurf kann nicht geladen werden, da das System die Datei nicht finden konnte. Dieses Problem kann auch auftreten, wenn die Datei vorhanden ist, aber eine Größe von 0 kB aufweist.
Problem > Unbekanntes Format > Entwurf prüfen	Der Entwurf kann nicht geladen werden, da das System das Dateiformat nicht erkennt.
Problem > Ungültige Datei > Entwurf prüfen	Der Entwurf kann nicht geladen werden, da die Datei ungültig ist. Dies kann folgende Ursachen haben: • Die Datei entspricht nicht dem Entwurfsschema. (Dieser Zustand gilt nicht für LandXML.) • In der Datei sind Maßeinheiten nicht definiert. • Die definierten Einheiten werden nicht unterstützt. • Die maximale Anzahl von Linienelementen wurde überschritten.
Problem > Ungültige Datei > Datei zu groß > Entwurf prüfen	Der Entwurf kann nicht geladen werden, da die Datei zu groß ist: • .vcl-Dateien dürfen nicht größer als 150 MB sein. • LandXML-Dateien dürfen nicht größer als 50 MB sein. • Für .dsz-Dateien gibt es keine Größenbeschränkung.
Problem > Oberfläche zu komplex > Entwurf prüfen	Das TIN-Modell des Entwurfs enthält zu viele Dreiecke (mehr als 65.000 auf einer einzelnen Seite).
Systemdatei mit Projektkoordinaten fehlt	Das System kann keine .cal-Datei für dieses Projekt finden. Überprüfen Sie den Ordner \OfficeData\ des Projekts.
Kein Arbeitsauftrag ausgewählt	Wählen Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ eine Datei „Arbeitsauftrag“ aus.

Probleme mit Entwürfen, die zwar Fehler enthalten, aber dennoch geladen werden können, sind beispielsweise:

Meldung auf dem Bildschirm	Beschreibung
Mit einer Quelle für 2D-Positionen kann die Funktion „Sperrbereiche“ nicht genutzt werden	Das ausgewählte Projekt enthält mindestens einen oder mehrere Sperrbereiche, kann diese jedoch nicht anzeigen, da Sie eine 2D-Positionierungsquelle verwenden.
Entwurfsdatei > Oberflächenproblem Der Entwurf wurde geladen, es werden jedoch nur gültige TIN-Oberflächen angezeigt. Überprüfen Sie die Entwurfsdatei.	Das System kann den Entwurf laden, es liegt jedoch ein Problem mit einer oder mehreren Oberflächen vor: • Der Fläche fehlt möglicherweise ein Element. • Die Fläche ist kein gültiges TIN-Modell.
Entwurfsdatei > Oberflächenproblem Der Entwurf wurde geladen, jedoch enthalten eine oder mehrere Oberflächen fehlende oder ungültige Daten und sind daher möglicherweise unbrauchbar. Überprüfen Sie die Entwurfsdatei.	Das System kann den Entwurf laden, es liegt jedoch ein Problem mit einer oder mehreren Oberflächen vor. Ursachen können sein: • Fehlende Flächen oder Punkte • Ungültige Punkte • Ungültige Fläche • Fläche bezieht sich auf nicht vorhandene Punkte • System kann das Oberflächen-TIN-Modell nicht verarbeiten
Entwurfsdatei > Oberflächenproblem Der Entwurf wurde geladen, die Oberfläche ist jedoch nicht mehr aktuell und muss im Büro erneuert werden.	Der Entwurf wurde in Trimble Business Center aktualisiert, die TIN-Oberfläche wurde jedoch nicht aktualisiert und daher nicht eingepasst. Siehe Erstellen von Projekten und Entwürfen in Trimble Business Center.
Entwurfsdatei > Problem mit Geometrieelementen Der Entwurf wurde geladen, jedoch enthalten eine oder mehrere Schichten fehlende oder ungültige Geometrieelemente und sind möglicherweise unbrauchbar. Überprüfen Sie die Entwurfsdatei.	Für diesen Fehler gibt es viele mögliche Ursachen. Ausführlichere Informationen finden Sie in der Datei *ProjectDiagnostics.txt*.

Meldung auf dem Bildschirm	Beschreibung
Nicht in LandXML unterstützte Geometrieelemente	
• Linie ist nicht 2D oder 3D • Kurve ist nicht 2D oder 3D • Kurve hat einen widersprüchlichen Radius • Kurvenlänge stimmt nicht mit der angegebenen Länge überein • Kurve hat eine undefinierte Richtung oder Bogenlänge • Ungültige Punkteliste • Die Punkteliste hat eine falsche Anzahl an Werten • Linienfarbe ist in einem unbekannten Format • Punkt hat ungültige Koordinaten • Punkt hat keinen Namen • Kurve weist eine ungültige Drehung auf • Kurve hat eine ungültige oder keine Mittelpunktkoordinate • Start-/Endbemaßungen passen nicht zueinander • Linie hat falschen Inhalt • Kurvenband hat keinen Namen • Kurvenband hat keinen Startpunkt oder keine Länge • Gesamtlänge des Kurvenbands ist unstimmig	• Linie hat nur ein einziges horizontales Element • Fehler beim Konvertieren Zeichenkette zu Doppelbyte • cgPoint enthält keinen Wert oder keine Referenz • Ungültiger Radius Klothoide • Punkt in Schicht kann nicht gefunden werden • Keine Schicht vorhanden • Zirkelbezug • Ungültiger Punkt • Punkt in der Nachschlagetabelle nicht gefunden • Punktname muss eindeutig sein • Feature-Tag hat leere Beschriftung • Feature-Tag hat leeren Wert • Bemaßungen Schnittpunkt ungültig • Start- und Endpunkt Klothoide weder 2D noch 3D • Geometrieelemente enthalten ungültige Daten • Typ Geometrieelemente nicht unterstützt

Meldung auf dem Bildschirm	Beschreibung
Nicht in VCL unterstützte Geometrieelemente: • Nicht unterstützte Linestring-Elemente: – Dreipunktbogenmit abhängiger Position – Abhängiger Dreipunktbogen – Dreipunktbogenmit abhängigem Segment – Abhängiger PI-Bogen mit Höhe – Versatz mit useSlope – Versatz-Endpunkt mit negativem „Entlang“ – Endpunkt mit Stationierungsversatz • Nicht unterstützte vertikale Linestring-Elemente: – EStationSlopeToParabola – EStationSlopeFromPI – EStationSlopeFromParabola – EStationSlopeToFromPI – EStationSlopeToFromParabola – EStationSlopeToArc – EStationSlopeFromArc – EStationSlopeToFromArc • Linestring-Element „Einzelner, optimal angepasster Bogen“ • Linestring-Element „Optimal angepasster Bogen“ mit identischem Startpunkt und Endpunkt • Geglättete Polylinien • Geglättete Kurven	• RoadIntersectionLinestring • UtilityLine • Schraffur • Moss6D • Linestring ohne Elemente • 3D-Spiralen • Smart-Text • Abnehmende Stationierung • Punktkoordinatenkomponente • Punktkoordinatentyp • Vertikales Kurvenbandsegment vom Typ „<Typ>“ • Versätze zu Kurvenbandspiralen • Beliebige auf einer Schnittebene definierte Elemente • Beliebige anhand eines Benutzer-Koordinatensystems definierte Elemente • Zusammengesetzte Oberflächen • Es werden nur Einzelpunktkoordinaten unterstützt, <Anzahl> Punkte gefunden • Es werden nur Kurvenbänder mit Kurventyp = „Bogen“ unterstützt • Es werden nur Kurvenbänder mit Spiralentyp = „Klothoide“ oder „Kubisch“ oder „Kubische Parabel“ oder „NSW kubische Parabel“ oder „Halb-Sinus“ unterstützt

Obergrenzen bezüglich der Komplexität von Entwürfen

Ein Entwurf besteht die Überprüfung möglicherweise nicht, weil der Entwurf zu viele Elemente enthält. Überschreitet ein Entwurf die folgenden Obergrenzen, besteht der Entwurf die Überprüfung möglicherweise nicht:

Element	Obergrenze
Dichte Oberfläche	Vermeiden Sie die Verwendung von Oberflächen, bei denen die TIN-Dreiecke zu klein sind, z. B. unter 0,01 m^2 pro Dreieck, oder die mehr als 65.000 Dreiecke auf einer Fläche von 50 m x 50 m haben.
Zu viele Punkte	160.000 Punkte.
Übergroße TIN-Dreiecke	Dreiecke mit 40 km langen Seiten. Wenn Sie extrem große TIN-Dreiecke benötigen, verwenden Sie das .dsz-Format.
Sperrbereiche	Das System unterstützt das Vorgeben mehrerer Sperrbereiche mit bis zu 800 Segmenten (oder Seiten) je Sperrbereich. Für optimales Verhalten: • Versuchen Sie, dass einzelne Polygone aus weniger als 500 Segmenten bestehen. • Teilen Sie ein großes oder schmales Polygon in mehrere Polygone mit ähnlichen Abmessungen auf. Sollte ein Sperrbereich die Überprüfung nicht bestehen, finden Sie in der Datei *ProjectDiagnostics.txt* Hinweise zur Problembehebung.

Darüber hinaus kann die Verwendung folgender Elemente in einem Entwurf zu Problemen führen:

- Enthält eine spiralförmige, horizontale kubische oder NSW-Spirale
- 3D-Linien von Kurven
- Komplexe vertikale Segmentbögen mit horizontalen Spiralen
- Ferguson-Linestring-Elemente
- Ausschweifende Texte/Bezeichnungen
- Ausschweifende Liniennamen
- Übermäßige Schichten
- Entwurf löst eine Vielzahl von Warnungen/Hinweisen aus

9.1.6 Konvention zu Dateinamen

In diesem Abschnitt sind die entsprechenden Namenskonventionen zu den Dateien (einschließlich Entwürfen) in Projekten aufgeführt:

- Stellen Sie sicher, dass im Namen aller Entwürfe eine Versionsnummer enthalten ist. Wenn Sie die Datei bearbeiten, erhöhen Sie die Versionsnummer.
- Stellen Sie sicher, dass Versionsnummern in Großbuchstaben angegeben werden. In der Bediener App wird die Versionsnummer möglicherweise in Großbuchstaben angezeigt, auch wenn sie eigentlich in Kleinbuchstaben angegeben ist.
- Zum Erstellen oder Bearbeiten eines Vor-Ort-Entwurfs darf der Projektname maximal 225 Zeichen lang sein.
- Wenn eine Datei von einem Onlinedienst oder von einem USB-Gerät in das System importiert wird, konvertiert das System die Dateinamenerweiterung automatisch in Kleinbuchstaben (z. B. .dsz, .vcl, .xml, .ggf, .cal).
- Wenn das System auf zwei Versionen einer Datei mit demselben Namen und derselben Versionsnummer stößt:
    a. Wurde eine Version von einem Onlinedienst gesendet, wird diese Version beibehalten, und die lokale Datei wird gelöscht.
    b. Befinden sich beide Dateien auf dem lokalen System, wird die Datei mit dem neueren Datum beibehalten, und die ältere Datei wird gelöscht.
- Vermeiden Sie die Mehrfachverwendung von Dateinamen.
- Verwenden Sie in Namen von Entwurfsdateien keine Schrägstriche und keine umgekehrten Schrägstriche.
- Verwenden Sie in Namen von Entwurfsdateien keine Symbole und keine Emojis.
- Stellen Sie sicher, dass Namen von Geodaten-Dateien (.ggf) in Kleinbuchstaben geschrieben sind (Dateiname und Erweiterung).
- Sperrbereichsdateien müssen immer mit .avoid.svl enden.
- Geometrieelementedateien enden mit .svl.

9.1.7 Exportieren eines LandXML-Entwurfs aus Trimble Business Center

1. Klicken Sie in TBC auf das Symbol „Exportieren“. Das Dialogfeld „Exportieren“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie LandXML-Exporter aus der Liste der Dateiformate aus.
3. Wählen Sie im Datenfeld „Optionen > Alles auswählen“.
4. Klicken Sie im Feld „Dateiname“ auf die Schaltfläche „...“.
5. Geben Sie den Dateinamen und den Speicherort an.
6. Stellen Sie die Oberflächenbeschreibung im Feld „Einstellungen“ auf „2 – Dreiecke“ ein. Dadurch wird sichergestellt, dass alle Oberflächen TIN-Oberflächen sind. Andere Formen von Oberflächen werden nicht unterstützt.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Exportieren“.

So verwenden Sie den Entwurf im Maschinensteuerungssystem:

1. Navigieren Sie im Datei-Explorer zu dem beim Exportieren ausgewählten Speicherort.
2. Kopieren Sie die LandXML-Entwurfsdatei.
3. Fügen Sie die Datei in die USB-Dateistruktur des Maschinensteuerungssystems ein: ProjectLibrary/Projects/<Projektname>/OfficeData/Designs.
4. Importieren Sie den Entwurf mittels USB-Dateiübertragung in das System.

Das System unterstützt keine .tsd-Dateien, die als .dsz-Entwurf aus TBC exportiert wurden. Um in Form von .tsd vorliegende Daten nutzen zu können, exportieren Sie die Datei als .vcl-Datei aus TBC, und importieren Sie die .vcl-Datei in das Maschinensteuerungssystem.

Erstellen von Projekten und Entwürfen in Trimble Business Center

Projektdateien können Sie in TBC V3.80 oder höher erstellen. Bei Kunden, die für das Maschinensteuerungssystem das Entwurfsdateiformat .vcl von TBC verwenden, verwenden Sie TBC V5.21 oder höher.

Stellen Sie beim Generieren eines Entwurfs für das Maschinensteuerungssystem in TBC sicher, dass die Oberfläche auf dem neuesten Stand ist. Ist die Methode zum Neuerstellen der Oberfläche auf *Leer anzeigen* oder *Durch Benutzer* eingestellt, ist die Oberfläche möglicherweise nicht mehr aktuell. Das kann dazu führen, dass bei der Überprüfung des Entwurfs ein Fehler gemeldet wird. Sie können mit der rechten Maustaste auf die Oberfläche klicken und „Fläche neu erstellen“ auswählen, bevor Sie den Entwurf exportieren.

9.1.8 Koordinatensysteme

Auswählen eines Koordinatensystems

Beim Erstellen eines Projekts können Sie das für die Arbeiten zu verwendende Koordinatensystem auswählen – falls Ihr Techniker Ihnen die entsprechende Berechtigung erteilt hat (diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert).

Sie können die .cal-Datei für das Projekt entweder erstellen, indem Sie das korrekte Koordinatensystem auswählen (z. B. ein nationales Koordinatenreferenzsystem), oder aus einem anderen, bereits vorhandenen Projekt kopieren. Diese Funktion kann nützlich sein, wenn Sie keine .cal-Datei haben, jedoch die Anforderungen an das veröffentlichte Koordinatensystem kennen und über die entsprechende Korrekturquelle verfügen.

Aktivieren der Funktion

Diese Funktion wird für fortgeschrittene Benutzer empfohlen und ist standardmäßig deaktiviert. Ihr Techniker kann die Funktion in der Webschnittstelle unter „Betrieb > Bildschirm ‚Dateiverwaltung‘“ aktivieren.

Überprüfen auf korrekte Koordinaten

1. Erstellen Sie das Projekt, und wählen Sie das Koordinatensystem aus:
   a. Rufen Sie den Bildschirm „Einrichten von Projekten“ auf.
   b. Tippen Sie neben dem Dropdown-Menü „Projekt“ auf die Schaltfläche ✚. Der Bildschirm „Projekt erstellen“ wird angezeigt.
   c. Geben Sie einen Namen für das neue Projekt ein.
   d. Wählen Sie aus der Dropdown-Liste „Koordinaten-Setup“ den Typ des zu verwendenden Koordinatensystems aus:

Element	Beschreibung
Standard (Universal)	Das System wählt automatisch ein Koordinatensystem zum Generieren der .cal-Datei aus.
Vorhandene Kalibrierungsdatei	Sie können eine .cal-Datei aus einem bereits vorhandenen Projekte auswählen.
Veröffentlicht	Sie können ein Koordinatensystem aus einer Liste veröffentlichter oder bereitgestellter Koordinatensysteme auswählen.

2. Speichern Sie den Entwurf, und rufen Sie den Arbeitsbildschirm auf.

> **TIPP –** Es wird empfohlen, vor Beginn mit der Arbeit die Genauigkeit durch Überprüfen eines Punkts mit bekannten Koordinaten zu bestätigen.

> **HINWEIS –** Sollten Sie ein Projekt mit dem falschen Koordinatensystem erstellt haben, löschen Sie das Projekt, und erstellen Sie ein neues Projekt mit den korrekten Einstellungen.

Anzeigen von Details zum Koordinatensystem

Sie können die Details zum Koordinatensystem eines Projekts auf dem Bildschirm „Projekte“ in der Infobox überprüfen.

Zum Aufrufen des Bildschirms „Projekte“ tippen Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Projekten“ neben der Dropdown-Liste „Projekt“ auf die Schaltfläche .

Verwenden einer nicht veröffentlichten Gitter-Datei

In früheren Versionen der Software mussten sowohl die Datei „CoordSystemDatabase.xml“ als auch die .cal-Datei alle erforderlichen Gitter-Dateien auflisten. Nicht in der .cal-Datei vorhandene Gitter-Dateien konnten nicht verwendet werden. Diese Gitter-Dateien, auf die in der Datei „CoordSystemDatabase.xml“ Bezug genommen wird, werden als

„veröffentlicht“ bezeichnet. Dadurch war das Hinzufügen neuer Gitter-Dateien zum System eine schwierige Aufgabe.

Ab dieser Version können Sie jedoch eine Gitter-Datei zu einem Projekt hinzufügen, ohne diese Gitter-Datei in der CAL-Datei erwähnen zu müssen. Diese Gitter-Dateien werden als „unabhängig“ bezeichnet. Legen Sie die Datei im Ordner *GeoData*\ ab.

10

Kartierung

Inhalt dieses Kapitels:

- Kartierung

In diesem Kapitel werden die Grundlagen zu Kartierung erläutert. Mithilfe der Funktion „Kartierung“ können räumliche Daten zu Aktivitäten der Maschine und zum Arbeitsort aufgezeichnet werden.

10.1 Kartierung

HINWEIS – Die Kartierung und die Funktionen der Kartierung können in der Webschnittstelle von einem Techniker konfiguriert werden. Zudem sind erweiterte Funktionen für die Kartierung möglicherweise nur dann verfügbar, wenn eine entsprechende Lizenz installiert ist. Falls die Kartierung oder eine Kartierungsfunktion auf Ihrem System nicht verfügbar ist, wenden Sie sich an Ihren Techniker oder an Ihren Vertriebspartner.

Als Kartierungsdaten werden die während der Arbeit der Maschine aufgezeichneten Höhen der Schneidkante verwendet.

Auf Wunsch können Sie Folgendes ausführen:

- Sich die Unterschiede für Abtrag/Auftrag zwischen den aufgezeichneten Kartierungsdaten und der Führungsoberfläche anzeigen lassen
- Sich eine Anfangskarte anzeigen lassen, die anhand der Unterschiede für Abtrag/Auftrag zwischen einer zuvor kartierten Oberfläche, der sogenannten „Bodenoberfläche“, und der Führungsoberfläche erzeugt wurde.

  Beispiel: Wenn die Bodenoberfläche anhand einer Vermessung der ursprünglichen Baustelle basiert, können Sie mithilfe der Anfangskarte Erdbewegungen auf der Baustelle effizienter ausführen.

  HINWEIS – Für die Nutzung der Funktion „Bodenoberfläche“ wird eine entsprechende Lizenz benötigt. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Händler.

10.1.1 Verwenden der Kartierung

„Kartierung“ ist verfügbar, nachdem ein Büro-Entwurf oder ein Vor-Ort-Entwurf geladen wurde.

Die Shortcuttaste

Bei angezeigtem Arbeitsbildschirm können Sie mithilfe der Shortcuttaste die Anzeige von Kartierungsdaten „Abtrag/Auftrag“ ein- und ausschalten.

Sie können den Bildschirm „Kartierung Abtrag/Auftrag“ auch aufrufen, indem Sie die Shortcuttaste tippen und halten.

Regeln für die Kartierung

Kartierungsdaten werden erfasst, wenn für mindestens eine der Schildkanten „Autos“ eingeschaltet ist.

10.1.2 Beginnen der Kartierung mit einer leeren Karte

So beginnen Sie eine Kartierung mit einer leeren Karte:

1. Öffnen Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ den Bildschirm „Kartierung Abtrag/Auftrag“, oder tippen und halten Sie auf der Shortcutleiste.
2. Wenn Sie möchten, können Sie auch „Kartierungsdaten anzeigen“ ein- bzw. ausschalten.
3. Falls verfügbar, wählen Sie aus der Dropdownliste „Bodenoberfläche“ die Option „Keine“ aus.
4. Tippen Sie auf „Übernehmen“.

HINWEIS – Durch Ändern der Einstellung „Bodenoberfläche“ werden alle bereits auf der Maschine vorhandenen Kartierungsdaten gelöscht.

10.1.3 Beginnen der Kartierung mit einer bereits kartierten Oberfläche

HINWEIS – Für die Nutzung der Funktion „Bodenoberfläche“ wird eine entsprechende Lizenz benötigt. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Händler.

So beginnen Sie die Kartierung mit einer bereits kartierten Oberfläche:

1. Übertragen Sie eine .ttm-Datei der Bodenoberfläche auf die Maschine. Nehmen Sie entweder eine Synchronisierung mit Connected Community vor, oder importieren Sie die Bodenoberflächendatei von einem USB-Massenspeicher.

   HINWEIS – Wenn im Rahmen einer Synchronisierung mit Connected Community dem aktuellen Projekt eine neue .ttm-Datei „Bodenoberfläche“ hinzugefügt wird, wird eine Benachrichtigung angezeigt.

   HINWEIS – Um eine .ttm-Datei der Bodenoberfläche von einem USB-Flash-Laufwerk importieren zu können, muss sich die Bodenoberflächendatei im Ordner „ProjectLibrary\Projects\[Projektname]\OfficeData“ auf dem USB-Flash-Laufwerk befinden.
2. Öffnen Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ den Bildschirm „Kartierung Abtrag/Auftrag“, oder tippen und halten Sie auf der Shortcutleiste.
3. Wenn Sie möchten, können Sie auch „Kartierungsdaten anzeigen“ ein- bzw. ausschalten.
4. Wählen Sie aus der Dropdownliste „Bodenoberfläche“ die zu ladende Bodenoberflächendatei aus.
5. Tippen Sie auf „Übernehmen“. Wenn „Kartierungsdaten anzeigen“ eingeschaltet ist, wird eine Karte „Abtrag/Auftrag“ erzeugt, die Folgendes anzeigt. Abweichungen zwischen:
   - der Führungsoberfläche des zurzeit geladenen Entwurfs und
   - der Bodenoberfläche

HINWEIS – Wenn „Ebenenführung“ aktiviert ist, wird die Karte „Abtrag/Auftrag“ in Bezug zur Oberfläche der Ebenenführung generiert. In diesem Fall werden nur Abtrag/Auftrag-Daten innerhalb eines Bereichs von 20 m um die Maschine angezeigt.

HINWEIS – Durch Ändern der Einstellung „Bodenoberfläche“ werden alle bereits auf der Maschine vorhandenen Kartierungsdaten gelöscht.

Im Verlauf der Arbeit werden die Höhen der zuvor kartierten Bodenoberfläche durch die gemessenen Höhen überschrieben.

Wenn Sie einen anderen Entwurf aus demselben Projekt auswählen, wird die Karte „Abtrag/Auftrag“ mit dem neuen Entwurf als Bezug neu generiert.

10.1.4 Herunterladen von Daten zu Bodenoberflächen von einer Onlinequelle

Wenn Ihr Techniker den Zugriff aktiviert hat, können Sie das System dazu auffordern, die aktuellsten Daten zu Bodenoberflächen aus einer Onlinequelle in eine .ttm-Datei zu laden. Das gilt auch für Daten von anderen Maschinen auf der Baustelle.

Bei dieser Option werden die Daten einmalig auf Aufforderung synchronisiert.

1. Stellen Sie auf dem Bildschirm „Kartierung Abtrag/Auftrag“ das Feld „*Bodenoberfläche*“ auf „Herunterladen von WorksOS“ ein.
2. Tippen Sie auf „Übernehmen“.

Das Herunterladen von Daten zu großen Flächen kann einige Zeit dauern.

HINWEIS – Für diese Funktion ist eine Lizenz „Erweiterte Kartierung“ erforderlich. Eine Maschine kann nur Daten zu Bodenoberflächen eines kompatiblen Entwurfs herunterladen.

10.1.5 Löschen von Kartierungsdaten

Um bereits auf der Maschine vorhandene Kartierungsdaten zu löschen:

1. Öffnen Sie über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ den Bildschirm „Kartierung Abtrag/Auftrag“, oder tippen und halten Sie auf der Shortcutleiste.
2. Tippen Sie auf „Karte zurücksetzen“.

Wenn zu Beginn eine zuvor kartierte Bodenoberfläche geladen wurde und „Kartierungsdaten“ aktiviert ist, wird die Karte „Abtrag/Auftrag“ der Höhenunterschiede zwischen Entwurfsoberfläche und zuvor kartierter Bodenoberfläche auf ihren ursprünglichen Zustand zurückgesetzt.

10.1.6 Überprüfen einer Karte

Um Details der Kartierungsdaten in einer Planansicht anzuzeigen, tippen und halten Sie auf eine Position auf dem Bildschirm, zu der Kartierungsdaten aufgezeichnet wurden. Wählen Sie im Kontextmenü die Option „Karte überprüfen“ aus.

10.1.7 Der Arbeitsbildschirm

In den folgenden Abschnitten werden die Elemente des Arbeitsbildschirms erläutert, die im Zusammenhang mit Aufzeichnung und Anzeige von Kartierungsdaten stehen.

Die Führungsleiste

Hier sind die für die Kartierung relevanten Ziel-Symbole dargestellt:

Vertikaler Höhenversatz	Rechtwinkliger Höhenversatz

HINWEIS – In Abhängigkeit vom zurzeit verwendeten Versatztyp wird entweder das Symbol „Vertikaler Höhenversatz“ ***oder*** das Symbol „Rechtwinkliger Höhenversatz“ angezeigt.

Diese Symbole für Versätze können Sie wie folgt verwenden:

- Durch Tippen auf die Symbole können Sie durch die eingerichteten Versatzspeicher wechseln.
- Durch Tippen und Halten können Sie auf die entsprechenden Bildschirme für das Einrichten von Versätzen zugreifen.

Die Führungsansicht

In der Führungssichtanzeige wird die Maschine im Verhältnis zu der bearbeiteten Oberfläche dargestellt. Sie können bis zu drei unterschiedliche Ansichten von Kartierungsdaten einrichten, die gleichzeitig angezeigt werden:

- Querprofil
- Profil
- Plan

HINWEIS – In der 3D-Ansicht werden die Kartierungsdaten nicht angezeigt.

Kartierungsdaten werden auf folgende Weise angezeigt:

Farbe	Bedeutung
Rottöne	Bereiche in Rottönen liegen über der Höhe der Arbeitsoberfläche (Abtrag).
Grüntöne	Bereiche in Grüntönen liegen innerhalb der Toleranz „Auf Höhe“ der Höhe der Arbeitsoberfläche (Auf Höhe).
Blautöne	Bereiche in Blautönen liegen unter der Höhe der Arbeitsoberfläche (Auftrag).
Grau	Die Werte für Abtrag/Auftrag werden zurzeit berechnet und geladen.

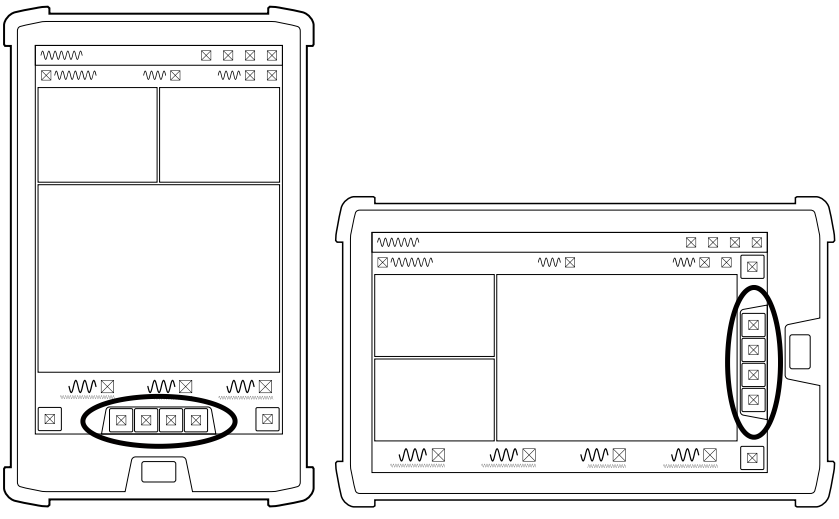
Systemeinstellungen

Das Symbol „Systemeinstellungen“ befindet sich unten links auf dem Arbeitsbildschirm:

Mithilfe des Menüs „Systemeinstellungen“ können Sie auf verschiedene Funktionen zugreifen und diese Funktionen konfigurieren. Hier einige Beispiele (diese Aufstellung ist nicht vollständig):

- Höhentoleranz
- Dateiübertragung

Die Shortcutleiste



Die Shortcutleiste erleichtert das Ausführen sich regelmäßig wiederholender Aufgaben. Mit dem Shortcut-Symbol für Kartierung können Sie:

Um Kartierungsdaten ein- bzw. ausblenden, tippen Sie auf das Kartierungssymbol auf der Shortcutleiste.

Um den Einstellungsbildschirm zu „Kartierung Abtrag/Auftrag“ aufzurufen, tippen und halten Sie das Kartierungssymbol.

Das Menü „Einstellungen Auftrag“

Das Symbol „Einstellungen für Aufgabe“ befindet sich unten rechts auf dem Arbeitsbildschirm:

Mithilfe des Menüs „Einstellungen für Aufgabe“ können Sie Einstellungen aufrufen und konfigurieren, die regelmäßig auf die einzelne konkrete Aufgabe angepasst werden müssen. Hier einige Beispiele (diese Aufstellung ist nicht vollständig):

- Kartierung Abtrag/Auftrag
- Höhenversatz

10.1.8 Weiterführende Informationen

Informieren Sie sich anhand der folgenden Kapitel:

- 1.4 Übertragen von Dateien
- 6.2 Verwenden von Höhenversätzen

10.1.9 Problembehebung

In der folgenden Tabelle sind einige Fehlermeldungen aufgeführt, die beim Arbeiten mit „Kartierung“ auftreten können.

Fehlermeldung	Mögliche Ursache(n)
Laden der Karte für Abtrag/Auftrag nicht möglich	• Wahrscheinlich ist die Kartierungsdatenbank oder die Datei mit der Bodenoberfläche fehlerhaft. • Es kann auch ein Problem mit dem System vorliegen. Starten Sie das System neu.

11

Sperrbereiche

Inhalt dieses Kapitels:

- Sperrbereiche

In diesem Kapitel werden die Grundlagen zu Sperrbereichen erläutert.

11.1 Sperrbereiche

WARNUNG – Bei Einfahren in einen Sperrbereich besteht die Gefahr, dass Personen verletzt oder Sachschäden verursacht werden. Achten Sie beim Arbeiten mit Maschinen immer auf Sperrbereiche in der Nähe.

WARNUNG – Die Vermeidung von Gefährdungen beim Ausführen von Arbeiten liegt in Ihrer Verantwortung. Dieses Produkt garantiert nicht, dass Sperrbereiche automatisch vermieden werden.

Als „Sperrbereiche“ werden Bereiche auf einer Baustelle bezeichnet, in die Maschinen nicht einfahren dürfen. Diese Sperrbereiche werden durch violette Vollflächen auf der Planansicht und in der derzeitigen Höhe angezeigt.

Diese Sperrbereiche stellen lediglich Abgrenzungen in der Horizontalen dar. Objekte wie Rohrleitungen oder Freileitungen werden nicht dargestellt.

Sperrbereiche stehen nur auf folgenden Maschinen zur Verfügung:

- Maschinen, auf denen ein Projekt aktiviert ist, das eine Sperrbereichsdatei enthält
- Maschinen, die nur über 3D-Positionierungsquellen verfügen

Sperrbereichsdateien werden vom Büro oder vom Techniker in die Projektdateien eingefügt.

Damit Sperrbereiche angezeigt werden, muss ein eine Sperrbereichsdatei enthaltendes Projekt aktiviert sein.

11.1.1 Symbole für Sperrbereiche

Ist ein Projekt aktiviert, das (vom Büro eingerichtete) Sperrbereiche enthält, kann es vorkommen, dass eines der folgenden Symbole angezeigt wird:

Sollte eines dieser Symbole angezeigt werden, können Sie trotzdem weiterarbeiten. Diese Symbole dienen lediglich als Hinweis.

Symbol	Bedeutung	Aktion
	Projekt enthält eine Sperrbereichsdatei	Arbeiten fortsetzen

Symbol	Bedeutung	Aktion
	Fehler beim Laden der Sperrbereichsdatei	Sollten Sie die Arbeiten fortsetzen, beachten Sie, dass vorgesehene Sperrbereiche nicht angezeigt werden. Verständigen Sie Ihren Techniker.
	Sperrbereichsdatei enthält zu viele Flächenkanten	
	Sperrbereichsdatei benötigt eine Quelle für 3D-Positionen	Sollten Sie die Arbeiten fortsetzen, beachten Sie, dass vorgesehene Sperrbereiche nicht angezeigt werden. Verständigen Sie Ihren Techniker.
	Einige Maschinenabmessungen nicht konfiguriert	

11.1.2 Der Arbeitsbildschirm

Ist ein Projekt aktiviert, das (vom Büro eingerichtete) Sperrbereiche enthält, kann es vorkommen, dass auf dem Arbeitsbildschirm eine Grenze in einer der folgenden Farben angezeigt wird:

Hinweiszeichen	Status	Lage Maschine – Sperrbereich
Blaue Grenze	Sperrbereich erkannt	Die Maschine nähert sich dem Sperrbereich, befindet sich jedoch noch außerhalb des Warnbereichs.
Orangefarbene Grenze Tonsignal	Warnabstand Sperrbereich	Die Maschine befindet sich innerhalb des Warnabstands von mindestens 8 m. Dieser Wert kann in der Webschnittstelle konfiguriert werden.
Violette Grenze Dauerhaftes Tonsignal	In Sperrbereich eingedrungen	Die Maschine ist in den Sperrbereich eingedrungen.

Bei Eindringen einer Maschine in einen Sperrbereich arbeitet die Maschinenführung vollumfänglich weiter.

11.1.3 Umgrenzung Maschine

Die Umgrenzung der Maschine wird als violette Umrisslinie um die Maschine herum angezeigt.

Dieser Umgrenzungsumriss der Maschine kann auf dem Bildschirm „Einblendungen“ mithilfe des Schalters „Umgrenzung Maschine“ ein- bzw. ausgeblendet werden.

11.1.4 Einschränkungen bei Sperrbereichen

Jeder Sperrbereich kann bis zu 800 Segmente (oder Seiten) pro Polygon haben.

Das System unterstützt mehrere Sperrbereich-Polygone. Für optimales Verhalten:

- Versuchen Sie, dass einzelne Sperrbereiche als 500 Segmenten bestehen.
- Teilen Sie ein großes oder schmales Polygon in mehrere Polygone mit ähnlichen Abmessungen auf.

Schlägt die Überprüfung eines Sperrbereichs fehl, beheben Sie das Problem mithilfe der Datei *ProjectDiagnostics.txt*. Weitere Informationen finden Sie im *Benutzerhandbuch „Projekt- und Entwurfsdateien“*.

11.1.5 Problembehebung

In der folgenden Tabelle ist eine Fehlermeldung aufgeführt, die beim Arbeiten mit Sperrbereichen auftreten kann.

Fehlermeldung	Mögliche Ursache(n)	Aktion
Lage und Führung Sperrbereich verloren gegangen	Die Orientierung der Maschine ist unbekannt.	Bringen Sie die Sperrbereiche vor Ort in Erfahrung, und fahren bzw. drehen Sie die Maschine von Sperrbereichen weg.

A

Fernschalter-Konfiguration auf anderen Modellen von Maschinen

Inhalt dieses Kapitels:

- Fernschalter-Konfiguration auf Maschinen mit Trimble Ventilmodul
- Hebelschalter auf Maschinen „Komatsu EH 7“
- Joystick-Schalter auf Maschinen „HBM“

In diesem Abschnitt wird das Zusammenspiel von Fernschaltern mit dem System erläutert. Mithilfe dieser Schalter können häufig genutzte Funktionen wie „Autos“ bedient werden.

A.1 Fernschalter-Konfiguration auf Maschinen mit Trimble Ventilmodul

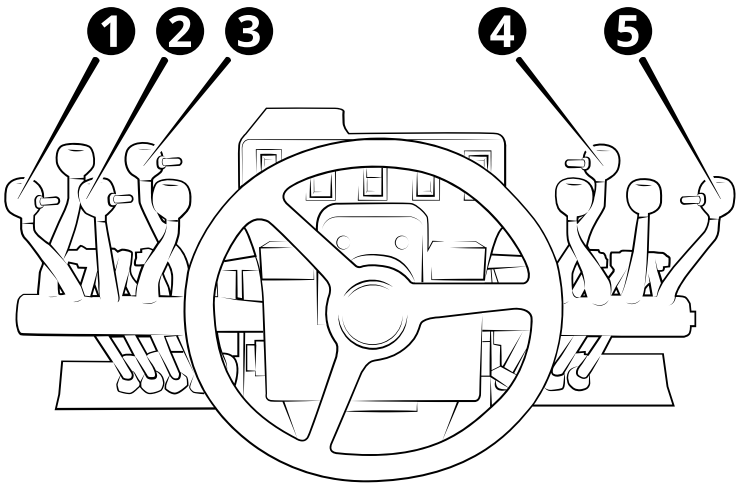
Mithilfe der Fernschalter können Sie häufig genutzte Funktionen ausführen, ohne die Hände von den Bedienelementen der Maschine nehmen zu müssen. Die Fernschalter haben nur eine Funktion, wenn der Arbeitsbildschirm angezeigt wird.

Mithilfe der Fernschalter können Sie Folgendes ausführen:

- Einschalten von „Autos links“ (❶) und „Autos rechts“ (❺)
  Diese Schalter können in eine der Stellungen „Eingeschaltet“ oder „Ausgeschaltet“ gebracht werden.
- Einschalten von „Seitensteuerung-Autos“ (❷).
  Diese Schalter können in eine der Stellungen „Eingeschaltet“ oder „Ausgeschaltet“ gebracht werden.

  HINWEIS – Um „Seitensteuerung-Autos“ verwenden zu können, müssen Sie auch „Autos links“ oder „Autos rechts“ einschalten.
- Erhöhen bzw. Verringern des Höhenversatzes bzw. des Soll-Quergefälles (❸ und ❹).

HINWEIS – Die konkrete Anordnung der Fernschalter ist von Maschine und Hebelausstattung abhängig. In der folgenden Abbildung ist eine typische Anordnung von Fernschaltern auf Motorgrader dargestellt.

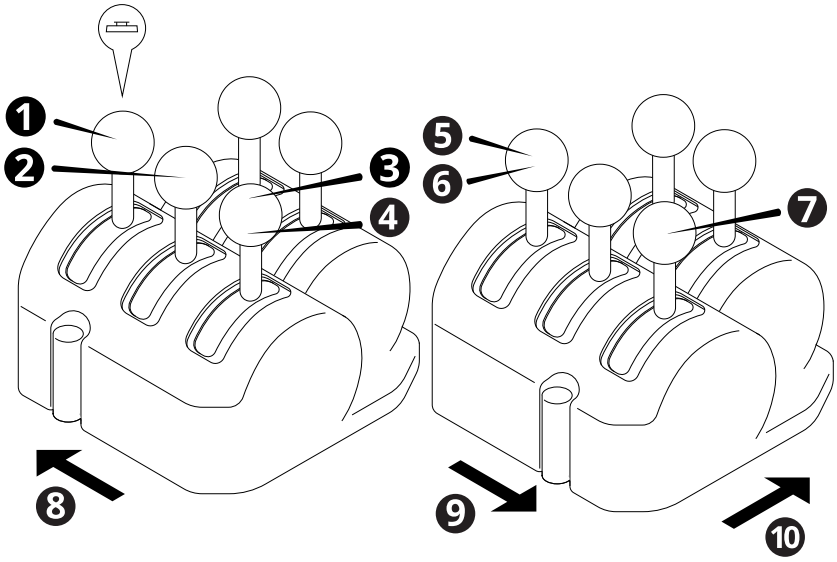


❶ Schalter „Autos links“ am Hebel „Schar anheben links“	❷ Schalter „Seitensteuerung-Autos“ am Hebel „Seitenverschiebung“

❸	Schalter „Höhenversatz / Soll-Quergefälle“ am Hebel „Schar-Längsneigung“	❹	Schalter „Höhenversatz / Soll-Quergefälle“ am Hebel „Knicklenkung“
❺	Schalter „Autos rechts“ am Hebel „Schar anheben rechts“		

A.2 Hebelschalter auf Maschinen „Komatsu EH 7“

Häufig auszuführende Funktionen können Sie anhand bestimmter Schalter am linken Hebel und am rechten Hebel mit erweiterten Steuerungselementen ausführen, ohne die Hände von den Bedienelementen der Maschine nehmen zu müssen. Die Hebelschalter haben nur eine Funktion, wenn der Arbeitsbildschirm angezeigt wird.



❶	Schalter für „Autos“ links	❷	Schalter für „Seitensteuerung-Autos“ links
❸	Schalter „Höhe verringern“	❹	Schalter „Höhe erhöhen“
❺	Schalter „Höhe verringern“	❻	Schalter „Höhe erhöhen“
❼	Schalter für „Autos“ rechts	❽	Linke Hebelkonsole
❾	Rechte Hebelkonsole	❿	Front der Maschine

A.2.1 Hebel links

Die Hebelschalter links bieten folgende Funktionen:

- Einschalten von „Autos links“ (❶).
  Bei jedem Drücken des Autos-Schalters wechselt das System zwischen „Autos“ und „Manuell“.
- Erhöhen (❹) bzw. Verringern (❸) des Höhenversatzes bzw. des Soll-Quergefälles.

Modus „Tiefe und Neigung“ oder „Entwurf“ und Laser und Ultraschall	Führung „Quergefälle“
Erhöhen und Verringern des Höhenversatzes	Erhöhen bzw. Verringern des Soll-Quergefälles.

- Einschalten von „Seitensteuerung-Autos“ (❷).

  HINWEIS – Um „Seitensteuerung-Autos“ verwenden zu können, müssen Sie auch „Autos links“ oder „Autos rechts“ einschalten.

  Bei jedem Drücken des Schalters „Seitensteuerung“ wechselt das System zwischen „Autos“ und „Manuell“.

A.2.2 Hebel rechts

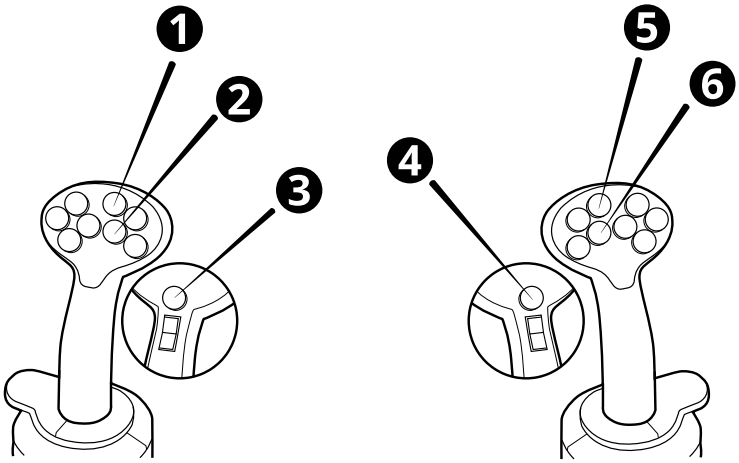
Die Hebelschalter rechts bieten folgende Funktionen:

- Einschalten von „Autos rechts“ (❺).
  Bei jedem Drücken des Autos-Schalters wechselt das System zwischen „Autos“ und „Manuell“.
- Erhöhen (❼) bzw. Verringern (❻) des Höhenversatzes bzw. des Soll-Quergefälles.

Modus „Tiefe und Neigung“ oder „Entwurf“ und Laser und Ultraschall	Führung „Quergefälle“
Erhöhen und Verringern des Höhenversatzes	Erhöhen bzw. Verringern des Soll-Quergefälles.

A.3 Joystick-Schalter auf Maschinen „HBM“

Häufig auszuführende Funktionen können Sie anhand bestimmter Schalter am linken Joystick und am rechten Joystick mit erweiterten Steuerungselementen ausführen, ohne die Hände von den Bedienelementen der Maschine nehmen zu müssen. Die Schalter am Joystick haben nur eine Funktion, wenn der Arbeitsbildschirm angezeigt wird.



❶	Schalter für Erhöhen links	❷	Schalter für Verringern links
❸	Schalter für „Autos“ links	❹	Schalter für „Autos“ rechts
❺	Schalter für Erhöhen rechts	❻	Schalter für Verringern rechts

A.3.1 Linker Joystick

Die Schalter am linken Joystick bieten folgende Funktionen:

- Einschalten von „Autos links“ (❸).
  Bei jedem Drücken des Autos-Schalters wechselt das System zwischen „Autos“ und „Manuell“.
- Erhöht (❶) bzw. verringert (❷) den Höhenversatz bzw. das Soll-Quergefälle auf der linken Seite der Schar.

Modus „Tiefe und Neigung“ oder Modus „Entwurf“	Führung „Nur Querneigung“
Erhöhen und Verringern des Höhenversatzes	Erhöhen bzw. Verringern des Soll-Quergefälles.

A.3.2 Rechter Joystick

Folgende Funktionen können Sie anhand der Schalter am rechten Joystick ausführen:

- Einschalten von „Autos rechts“ (❹).
  Bei jedem Drücken des Autos-Schalters wechselt das System zwischen „Autos“ und „Manuell“.
- Erhöhen (❺) bzw. verringern (❻) Sie den Höhenversatz bzw. die Soll-Querneigung der rechten Seite des Schilds / der Schar.

Modus „Tiefe und Neigung“ oder Modus „Entwurf“	Führung „Nur Querneigung“
Erhöhen und Verringern des Höhenversatzes	Erhöhen bzw. Verringern des Soll-Quergefälles.

A.3.3 Seitensteuerung-Autos an der MOBA-Konsole

Zum Einschalten von „Seitensteuerung-Autos“ drücken Sie am Maschinendisplay die Taste „Seitensteuerung-Autos“.

HINWEIS – Um „Seitensteuerung-Autos“ verwenden zu können, müssen Sie auch „Autos links“ (❸) oder „Autos rechts“ (❹) einschalten.

B

Einrichten von „Autos“ auf anderen Modellen von Maschinen

Inhalt dieses Kapitels:

- Einrichten von „Autos“ auf Maschinen mit Trimble Ventilmodul
- Einrichten von „Autos“ auf Maschinen „Komatsu EH 7“
- Einrichten von „Autos“ auf Maschinen „HBM“

In diesem Kapitel werden die Verwendung und die Funktionsweise der automatischen Maschinensteuerung auf den einzelnen Maschinentypen erläutert.

B.1 Einrichten von „Autos“ auf Maschinen mit Trimble Ventilmodul

TIPP – Um ein optimales Betriebsverhalten bei der Nutzung der Funktionen von „Autos“ zu erreichen, sollten Sie die Bediener-App möglichst nicht über Wi-Fi mit dem System verbinden. Sorgen Sie dafür, dass die Verbindung über Kabel erfolgt.

B.1.1 Autos „Heben links/rechts“

Das System kann die Hebezylinder automatisch steuern und so die beiden Ecken der Schar unabhängig voneinander positionieren. Wie Autos reagieren, ist im Maschinen-Setup festgelegt. Im Folgenden werden zwei Beispiele erläutert.

Wenn nur Führung „Querneigung“ ausgewählt ist:

- Es wird immer nur eine der Schild-/Scharecken automatisch geführt.
- Die Schild-/Scharecke unter „Autos“ wird so angesteuert, dass das Soll-Quergefälle beibehalten wird.
- Die Höhe der anderen Ecke wird manuell durch den Bediener gesteuert.

Wenn eine Kombination aus Führung „Laser“ und „Querneigung“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die Laserseite auf die durch die Höheneinstellung vorgegebene Höhe der Laserebene und die Querneigungsseite auf die Zielquerneigung gesteuert.
- Wenn sich nur die Laserseite im Modus „Autos“ befindet, wird nur diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch die Höheneinstellung vorgegebene Höhe der Laserebene gesteuert.
- Wenn sich nur die Querneigungsseite im Modus „Autos“ befindet, wird nur diese Seite des Schilds / der Schar auf die Zielquerneigung gesteuert.

Wenn eine Kombination aus Führung „Ultraschall“ und „Querneigung“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die Ultraschallseite auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe und die Querneigungsseite auf die Zielquerneigung gesteuert.
- Wenn sich nur die Ultraschallseite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.
- Wenn sich nur die Querneigungsseite im Modus „Autos“ befindet, wird nur diese Seite des Schilds / der Schar auf die Zielquerneigung gesteuert.

Es wurde die Führungskombination „3D + 3D“ ausgewählt:

- Wenn beide Scharecken automatisch geführt werden, werden beide Ecken auf Entwurfshöhe gehalten.

- Wenn nur die Scharecke automatisch geführt wird, die den Fokus hat, wird diese Ecke auf Entwurfshöhe gehalten.
- Wenn nur die Scharecke automatisch geführt wird, die nicht den Fokus hat, wird diese Ecke so angesteuert, dass das Entwurfs-Quergefälle (Soll-Quergefälle des Entwurfs) gehalten wird.

TIPP – Das Textelement „Entwurfs-Quergefälle“ kann auf dem Arbeitsbildschirm konfiguriert und angezeigt werden.

Wenn eine Kombination aus Führung „3D-Höhe“ und „Ultraschall“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die 3D-Seite auf die Entwurfshöhe und die Ultraschallseite auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.
- Wenn sich nur die 3D-Seite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die Entwurfshöhe gesteuert.
- Wenn sich nur die Ultraschallseite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.

Wenn eine Kombination aus Führung „3D-Querneigung“ und „Ultraschall“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die 3D-Seite auf die Entwurfsquerneigung und die Ultraschallseite auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.
- Wenn sich nur die 3D-Seite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die Entwurfsquerneigung gesteuert.
- Wenn sich nur die Ultraschallseite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.

B.1.2 Seitensteuerung-Autos

Wenn Sie „Seitensteuerung-Autos“ aktivieren, steuert das System den Zylinder für die seitliche Bewegung der Schar automatisch, und horizontal wird die Scharecke mit den Fokus auf eine ausgewählte Linie im Entwurf geführt.

„Seitensteuerung-Autos“ kann nur aktiviert werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Im Entwurf wurde eine Linie ausgewählt.
- Autos „Heben links“ und/oder Autos „Heben rechts“ ist aktiviert.
- Die Schar befindet sich innerhalb der Reichweite der ausgewählten Linie.
- Die Schardrehung beträgt weniger als 35 Grad.
- Der „Winkel Außerhalb“ beträgt weniger als 50 Grad.
- Die für „Seitensteuerung-Autos“ erforderliche Hardware ist installiert.

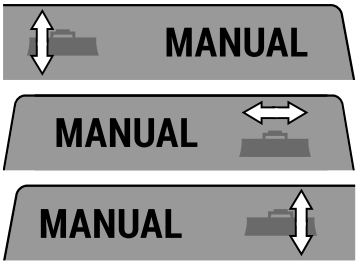
Um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen:

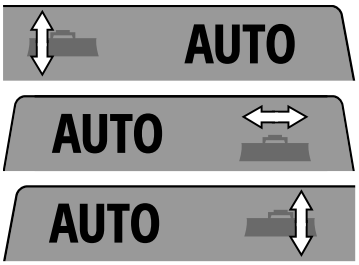
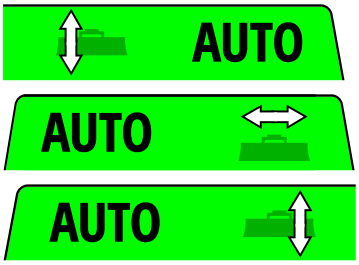
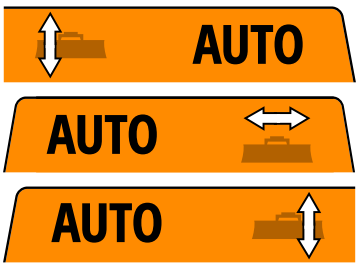
- Führen Sie nur kleine Bewegungen mit der Maschine aus.
- Bei Positionierungsquelle „Einzel-GNSS“ oder „Einzel- UTS“:
  - Nutzen Sie die 3D-Seite entlang der ausgewählten Linie.
  - Halten Sie die Schardrehung auf einem Minimum.

TIPP – Hinweise zur optimalen Nutzung von „Autos“ finden Sie unter 8.2 Bewährtes Vorgehen mit „Autos“.

B.1.3 Statusanzeigen für „Autos“

Die Statusanzeigen für „Autos“ unten auf dem Arbeitsbildschirm zeigen an, in welchen Status sich „Autos“ zurzeit befinden. Die Statusanzeige für „Schar links“ befindet sich in der Ecke unten links auf dem Arbeitsbildschirm, die Statusanzeige für „Schar rechts“ in der Ecke unten rechts und die Statusanzeige für „Seitensteuerung“ in der Mitte des Bildschirms.

Statusanzeigen für „Autos“	Status
	*Manuell* „Autos“ ist nicht eingeschaltet.
	Manuell-Gesperrt „Autos“ kann nicht eingeschaltet werden. Mögliche Ursache: Widersprüchliche Schalterstellungen – Die Schalter befinden sich in der Stellung „Auto“, das System befindet sich jedoch im Modus „Manuell“ (z. B. weil die Maschine mit den Schaltern in Stellung „Auto“ ausgeschaltet und dann wieder eingeschaltet wurde). Um diesen Zustand zu verlassen, schalten Sie die Schalter in die Stellung „Manuell“ und dann wieder zurück in die Stellung „Auto“. Daraufhin werden die „Autos“ eingeschaltet. **HINWEIS –** Das gilt nicht für „Seitensteuerung-Autos“.

Statusanzeigen für „Autos“	Status
	*„Autos“ bereit* „Autos“ ist eingeschaltet, jedoch nicht aktiviert. Mögliche Ursache: Die Schar wird manuell durch Bewegungen des Hebels für „Schar anheben“ bzw. des Hebels für die Schar-Seitensteuerung gesteuert.
	*„Autos“ eingeschaltet* „Autos“ ist eingeschaltet und aktiviert, wenn sich die Schar im Steuerungsbereich befindet. In diesem Status werden die Bewegungen der entsprechenden Seite der Schar oder die Seitensteuerung vom System gesteuert.
	*„Autos“ nicht bereit* „Autos“ ist eingeschaltet, kann jedoch nicht aktiviert werden, sodass „Autos“ vorübergehend aufgehoben ist. Mögliche Ursache: Die GNSS-Genauigkeit liegt außerhalb der Toleranz, oder die Schar befindet sich außerhalb des Steuerungsbereichs.
	„Autos“ verriegelt „Autos“ ist eingeschaltet, das System hat jedoch einen dieser Zustände erkannt: • Zeitüberschreitung Status „Autos nicht bereit“ • Bedingung für Verriegelung der Maschine oder Störung **HINWEIS –** Diesen Status können Sie verlassen, indem Sie den Schalter „Autos“ drücken, um in den Status „Manuell“ zu wechseln.

B.1.4 Aktivieren und Einschalten von Autos „Heben links“ bzw. „Heben rechts“

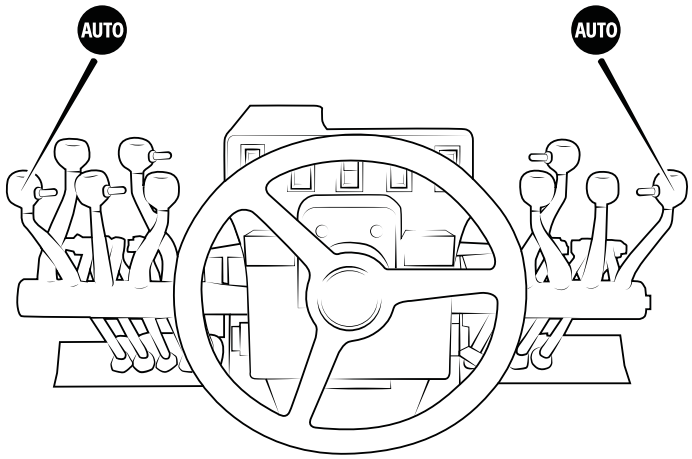
WARNUNG – Bei aktivierten „Autos“ kann sich die Schar ohne Vorwarnung bewegen. Bei einer unbeaufsichtigten Maschine kann es bei plötzlichen Bewegungen zu Verletzungen von Personen in der Nähe der Schar oder zu Schäden an der Maschine kommen. Schalten Sie das System stets in die Betriebsart „Manuell“ und ziehen Sie die Feststellbremse, bevor Sie die Maschine verlassen oder wenn jemand in der Nähe der Schar arbeitet.

So verwenden Sie Autos „Heben links“ bzw. „Heben rechts“:

1. Laden Sie einen Entwurf, oder suchen Sie eine eingemessene Oberfläche, auf die geführt werden soll.
2. Bringen Sie das Schild in eine Position innerhalb des Steuerungsbereichs.

   TIPP –
   - – Führen Sie die Schar mithilfe von Leuchtbalken, Abtrag/Auftrag und Signaltongeber.
   - – Stellen Sie sicher, dass die Schardämpfung deaktiviert ist.
   - – Stellen Sie sicher, dass die Funktion „Blade Float“ („Schwimmende Schar“) nicht eingeschaltet ist.
   - Überzeugen Sie sich davon, dass das Hydrauliköl der Maschine normale Betriebstemperatur erreicht hat.
3. Rufen Sie den Bildschirm „Einrichten von ‚Autos‘“ auf. Drücken Sie entweder bei angezeigtem Arbeitsbildschirm einen der Schalter „Autos“, oder wählen Sie im Menü „Einstellungen für Aufgabe“ die Option „Einrichten von ‚Autos‘“ aus.
4. Autos aktivieren: Schalten Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Autos“ die Option „Autos aktivieren“ ein, und tippen Sie auf „Übernehmen“.
   Es wird ein Zeitgeber von 30 Sekunden angezeigt.
5. Autos bestätigen: Aktivieren Sie anhand der Schalter „Autos“ die Steuerung „Autos“ mindestens eine Sekunde lang, und deaktivieren Sie „Autos“ dann wieder.
6. Schalten Sie „Autos“ ein: Wenn sich die Schar der Entwurfshöhe nähert, schalten Sie den linken und/oder den rechten Schalter „Autos“ in die Stellung „Eingeschaltet“.

   HINWEIS – Die konkrete Anordnung der Fernschalter ist von Maschine und Hebelausstattung abhängig. In der folgenden Abbildung ist eine typische Anordnung von Fernschaltern auf Motorgrader dargestellt.



Um „Autos“ auszuschalten und zu „Manuell“ zurückzukehren, schalten Sie den Schalter „Autos“ in die Stellung „Ausgeschaltet“.

Sie können „Autos“ kurzzeitig übergehen, indem Sie bei angezeigtem Führungsbildschirm „Autos“ den Hebel für „Schar anheben“ bewegen.

Beachten Sie, dass die Maschine bei ausgeschalteten „Autos“ unter den Entwurf gelangen kann. Gelegentlich möchten Sie ganz bewusst Material unter der Entwurfshöhe abtragen. Sollte dies jedoch nicht der Fall sein, überwachen Sie unbedingt den Abtrag/Auftrag und die Leuchtbalken.

Zum Wiedereinschalten von „Autos“ schalten den Schalter „Autos“ wieder in die Stellung „Eingeschaltet“.

B.1.5 Aktivieren und Einschalten von „Seitensteuerung-Autos“

WARNUNG – Bei aktivierten „Autos“ kann sich die Schar ohne Vorwarnung bewegen. Bei einer unbeaufsichtigten Maschine kann es bei plötzlichen Bewegungen zu Verletzungen von Personen in der Nähe der Schar oder zu Schäden an der Maschine kommen. Schalten Sie das System stets in die Betriebsart „Manuell“ und ziehen Sie die Feststellbremse, bevor Sie die Maschine verlassen oder wenn jemand in der Nähe der Schar arbeitet.

Für die Verwendung von „Seitensteuerung-Autos“ führen Sie die folgenden Schritte aus:

HINWEIS – „Seitensteuerung-Autos“ muss immer gemeinsam mit „Heben links-Autos“ oder „Heben rechts-Autos“ verwendet werden. Die Reihenfolge des Einschaltens von „Autos“ spielt keine Rolle. Sie müssen jedoch beide Schalter betätigen, um „Seitensteuerung-Autos“ verwenden zu können.

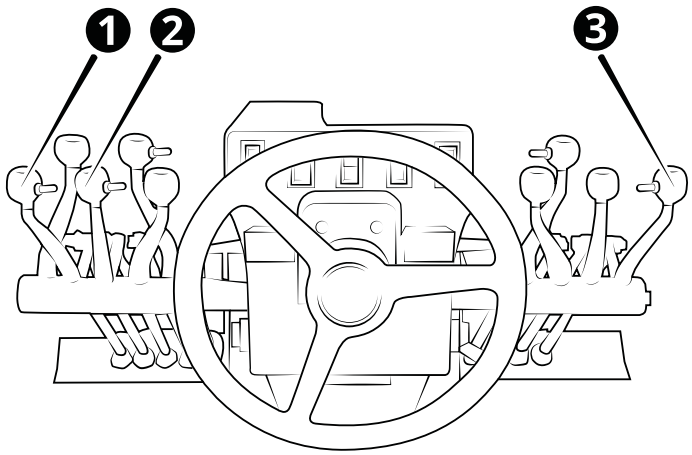
1. Laden Sie einen Entwurf, der eine Linie enthält.
2. Wählen Sie eine Linie aus, auf das die Schar mittels „Seitensteuerung-Autos“ geführt werden soll, und geben Sie im Menü „Einstellungen für Aufgabe > Horizontale Führung“ alle erforderlichen Versätze zur Linie ein.
3. Setzen Sie den Fokus der Schar auf die Scharecke („links“ oder „rechts“), die auf die ausgewählte Linie geführt werden soll.
4. Bringen Sie das Schild in eine Position innerhalb des Steuerungsbereichs.

   TIPP –
   - – Aktivieren Sie im Menü „Systemeinstellungen > Leuchtbalken“ den mittleren Leuchtbalken. – Führen Sie die Schar mithilfe von Leuchtbalken, Abtrag/Auftrag und Textelement „Außerhalb“.
   - Überzeugen Sie sich davon, dass das Hydrauliköl der Maschine normale Betriebstemperatur erreicht hat.

5. Rufen Sie den Bildschirm „Einrichten von ‚Autos‘“ auf. Drücken Sie entweder bei angezeigtem Arbeitsbildschirm den Schalter „Autos“, oder wählen Sie im Menü „Einstellungen für Aufgabe“ die Option „Einrichten von ‚Autos‘“ aus.
6. Autos aktivieren: Schalten Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Autos“ die Option „Autos aktivieren“ ein, und tippen Sie auf „Übernehmen“.

   Es wird ein Zeitgeber von 30 Sekunden angezeigt.
7. Autos bestätigen: Aktivieren Sie „Autos links“ (❶) oder „Autos rechts“ (❸) für mindestens eine Sekunde, und deaktivieren Sie „Autos“ dann wieder.
8. Schalten Sie „Autos“ ein: Nach dem Einschalten von „Autos links“ bzw. „Autos rechts“ schalten Sie den Schalter „Seitensteuerung-Autos“(❷) ein, um „Seitensteuerung-Autos“ einzuschalten.

   HINWEIS – Die konkrete Anordnung der Fernschalter ist von Maschine und Hebelausstattung abhängig. In der folgenden Abbildung ist eine typische Anordnung von Fernschaltern auf Motorgrader dargestellt.



❶	Schalter für „Autos“ links	❷	Schalter für „Seitensteuerung-Autos“ links
❸	Schalter für „Autos“ rechts		

Um „Seitensteuerung-Autos“ auszuschalten und zu „Manuell“ zurückzukehren, schalten Sie den Schalter „Seitensteuerung-Autos“ (❷) in die Stellung „Ausgeschaltet“.

Sie können „Seitensteuerung-Autos“ kurzzeitig übergehen, indem Sie bei angezeigtem Führungsbildschirm „Autos“ den Hebel für die Seitensteuerung bewegen.

Zum Wiedereinschalten von „Autos“ schalten den Schalter für „Seitensteuerung-Autos“ (❷) wieder in die Stellung „Eingeschaltet“.

Auswählen und Anwenden eines Voreinstellungssatzes

Aktive Voreinstellungssätze können Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Autos“ und auf dem Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ auswählen und anwenden. Sie können diese Bildschirme über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ aufrufen. Es ist immer mindestens ein einziger Voreinstellungssatz gespeichert. Bei diesem Voreinstellungssatz handelt es sich um den von Ihrem Techniker in der Webschnittstelle eingerichteten Voreinstellungssatz „Standard“. Dieser Voreinstellungssatz kann nicht bearbeitet und auch nicht gelöscht werden.

Wählen Sie den gewünschten Voreinstellungssatz aus, und tippen Sie auf „Übernehmen“.

Auf dem Bildschirm „Optimieren von Autos“ können Sie einen Voreinstellungssatz erstellen, bearbeiten und löschen. Weitere Informationen finden Sie unter 8.1 Optimieren von "Autos".

B.2 Einrichten von „Autos“ auf Maschinen „Komatsu EH 7“

TIPP – Um ein optimales Betriebsverhalten bei der Nutzung der Funktionen von „Autos“ zu erreichen, sollten Sie die Bediener-App möglichst nicht über Wi-Fi mit dem System verbinden. Sorgen Sie dafür, dass die Verbindung über Kabel erfolgt.

B.2.1 Autos „Heben links/rechts“

Das System kann die Hebezylinder automatisch steuern und so die beiden Ecken der Schar unabhängig voneinander positionieren. Wie Autos reagieren, ist im Maschinen-Setup festgelegt. Im Folgenden werden zwei Beispiele erläutert.

Wenn nur Führung „Querneigung“ ausgewählt ist:

- Es wird immer nur eine der Schild-/Scharecken automatisch geführt.
- Die Schild-/Scharecke unter „Autos“ wird so angesteuert, dass das Soll-Quergefälle beibehalten wird.
- Die Höhe der anderen Ecke wird manuell durch den Bediener gesteuert.

Wenn eine Kombination aus Führung „Laser“ und „Querneigung“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die Laserseite auf die durch die Höheneinstellung vorgegebene Höhe der Laserebene und die Querneigungsseite auf die Zielquerneigung gesteuert.
- Wenn sich nur die Laserseite im Modus „Autos“ befindet, wird nur diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch die Höheneinstellung vorgegebene Höhe der Laserebene gesteuert.
- Wenn sich nur die Querneigungsseite im Modus „Autos“ befindet, wird nur diese Seite des Schilds / der Schar auf die Zielquerneigung gesteuert.

Wenn eine Kombination aus Führung „Ultraschall“ und „Querneigung“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die Ultraschallseite auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe und die Querneigungsseite auf die Zielquerneigung gesteuert.
- Wenn sich nur die Ultraschallseite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.
- Wenn sich nur die Querneigungsseite im Modus „Autos“ befindet, wird nur diese Seite des Schilds / der Schar auf die Zielquerneigung gesteuert.

Es wurde die Führungskombination „3D + 3D“ ausgewählt:

- Wenn beide Scharecken automatisch geführt werden, werden beide Ecken auf Entwurfshöhe gehalten.
- Wenn nur die Scharecke automatisch geführt wird, die den Fokus hat, wird diese Ecke auf Entwurfshöhe gehalten.

- Wenn nur die Scharecke automatisch geführt wird, die nicht den Fokus hat, wird diese Ecke so angesteuert, dass das Entwurfs-Quergefälle (Soll-Quergefälle des Entwurfs) gehalten wird.

TIPP – Das Textelement „Entwurfs-Quergefälle“ kann auf dem Arbeitsbildschirm konfiguriert und angezeigt werden.

Wenn eine Kombination aus Führung „3D-Höhe“ und „Ultraschall“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die 3D-Seite auf die Entwurfshöhe und die Ultraschallseite auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.
- Wenn sich nur die 3D-Seite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die Entwurfshöhe gesteuert.
- Wenn sich nur die Ultraschallseite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.

Wenn eine Kombination aus Führung „3D-Querneigung“ und „Ultraschall“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die 3D-Seite auf die Entwurfsquerneigung und die Ultraschallseite auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.
- Wenn sich nur die 3D-Seite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die Entwurfsquerneigung gesteuert.
- Wenn sich nur die Ultraschallseite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.

B.2.2 Seitensteuerung-Autos

Wenn Sie „Seitensteuerung-Autos“ aktivieren, steuert das System den Zylinder für die seitliche Bewegung der Schar automatisch, und horizontal wird die Scharecke mit den Fokus auf eine ausgewählte Linie im Entwurf geführt.

„Seitensteuerung-Autos“ kann nur aktiviert werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Im Entwurf wurde eine Linie ausgewählt.
- Autos „Heben links“ und/oder Autos „Heben rechts“ ist aktiviert.
- Die Schar befindet sich innerhalb der Reichweite der ausgewählten Linie.
- Die Schardrehung beträgt weniger als 35 Grad.
- Der „Winkel Außerhalb“ beträgt weniger als 50 Grad.
- Die für „Seitensteuerung-Autos“ erforderliche Hardware ist installiert.

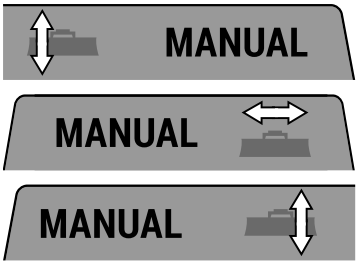
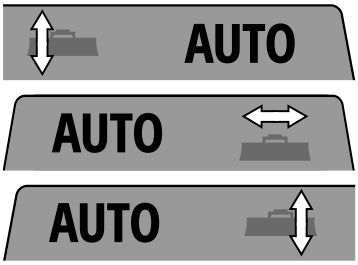
Um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen:

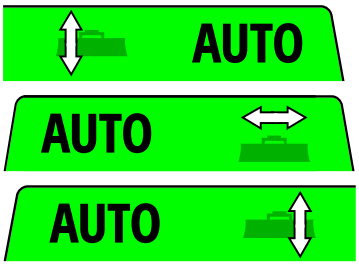
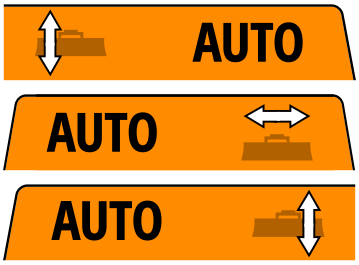
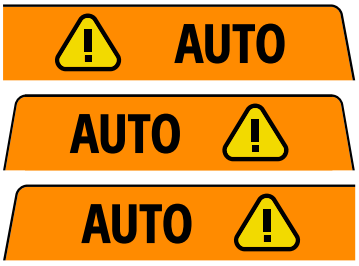
- Führen Sie nur kleine Bewegungen mit der Maschine aus.
- Bei Positionierungsquelle „Einzel-GNSS“ oder „Einzel- UTS“:
  - Nutzen Sie die 3D-Seite entlang der ausgewählten Linie.
  - Halten Sie die Schardrehung auf einem Minimum.

TIPP – Hinweise zur optimalen Nutzung von „Autos“ finden Sie unter 8.2 Bewährtes Vorgehen mit „Autos“.

B.2.3 Statusanzeigen für „Autos“

Die Statusanzeigen für „Autos“ unten auf dem Arbeitsbildschirm zeigen an, in welchen Status sich „Autos“ zurzeit befinden. Die Statusanzeige für „Schar links“ befindet sich in der Ecke unten links auf dem Arbeitsbildschirm, die Statusanzeige für „Schar rechts“ in der Ecke unten rechts und die Statusanzeige für „Seitensteuerung“ in der Mitte des Bildschirms.

Statusanzeigen für „Autos“	Status
	*Manuell* „Autos“ ist nicht eingeschaltet.
	Manuell-Gesperrt „Autos“ kann nicht eingeschaltet werden. Mögliche Ursache: Die Hydraulikspere ist aktiviert. **HINWEIS –** Das gilt nicht für „Seitensteuerung-Autos“.
	*„Autos“ bereit* „Autos“ ist eingeschaltet, jedoch nicht aktiviert. Mögliche Ursache: Die Schar wird manuell durch Bewegungen des Joysticks gesteuert.

Statusanzeigen für „Autos“	Status
	*„Autos“ eingeschaltet* „Autos“ ist eingeschaltet und aktiviert, wenn sich die Schar im Steuerungsbereich befindet. In diesem Status werden die Bewegungen der entsprechenden Seite der Schar oder die Seitensteuerung vom System gesteuert.
	*„Autos“ nicht bereit* „Autos“ ist eingeschaltet, kann jedoch nicht aktiviert werden, sodass „Autos“ vorübergehend aufgehoben ist. Mögliche Ursache: Die GNSS-Genauigkeit liegt außerhalb der Toleranz, oder die Schar befindet sich außerhalb des Steuerungsbereichs.
	*„Autos“ verriegelt* „Autos“ ist eingeschaltet, das System hat jedoch einen dieser Zustände erkannt: • Zeitüberschreitung Status „Autos nicht bereit“ • Bedingung für Verriegelung der Maschine oder Störung **HINWEIS –** Diesen Status können Sie verlassen, indem Sie den Schalter „Autos“ drücken, um in den Status „Manuell“ zu wechseln.

B.2.4 Einschalten von Autos „Heben links“ bzw. „Heben rechts“

WARNUNG – Bei aktivierten „Autos“ kann sich die Schar ohne Vorwarnung bewegen. Bei einer unbeaufsichtigten Maschine kann es bei plötzlichen Bewegungen zu Verletzungen von Personen in der Nähe der Schar oder zu Schäden an der Maschine kommen. Schalten Sie das System stets in die Betriebsart „Manuell“ und ziehen Sie die Feststellbremse, bevor Sie die Maschine verlassen oder wenn jemand in der Nähe der Schar arbeitet.

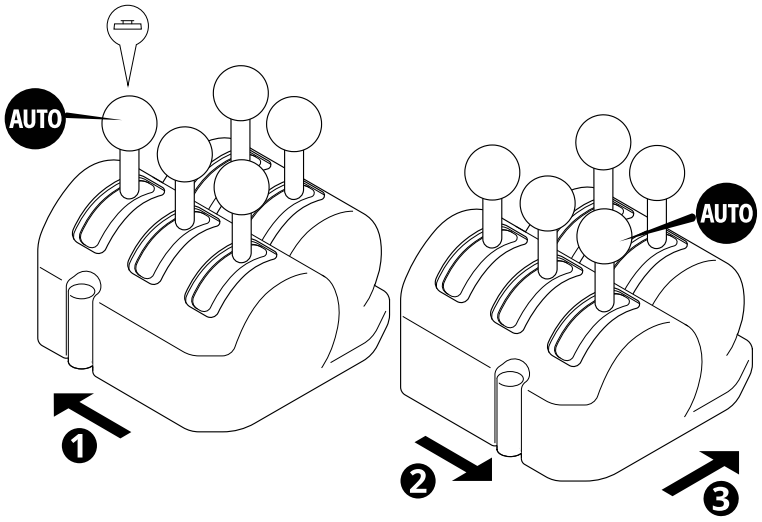
So verwenden Sie Autos „Heben links“ bzw. „Heben rechts“:

1. Laden Sie einen Entwurf, oder suchen Sie eine eingemessene Oberfläche, auf die geführt werden soll.
2. Bringen Sie das Schild in eine Position innerhalb des Steuerungsbereichs.

TIPP –

- – Führen Sie die Schar mithilfe von Leuchtbalken, Abtrag/Auftrag und Signaltongeber.
- – Stellen Sie sicher, dass die Schardämpfung deaktiviert ist.
- – Stellen Sie sicher, dass die Funktion „Blade Float“ („Schwimmende Schar“) nicht eingeschaltet ist.
- Überzeugen Sie sich davon, dass das Hydrauliköl der Maschine normale Betriebstemperatur erreicht hat.

3. Einschalten von „Autos“ Wenn sich die Schar der Entwurfshöhe nähert, drücken Sie den linken und/oder den rechten Schalter „Autos“.



❶	Linke Hebelkonsole	❷	Rechte Hebelkonsole
❸	Front der Maschine		

HINWEIS – Bei jedem Drücken des Autos-Schalters wechselt das System zwischen „Autos“ und „Manuell“.

Um „Autos“ auszuschalten und zu „Manuell“ zurückzukehren, drücken Sie den Schalter „Autos“.

Sie können „Autos“ kurzzeitig übergehen, indem Sie bei angezeigtem Führungsbildschirm „Autos“ den Joystick bewegen.

Beachten Sie, dass die Maschine bei ausgeschalteten „Autos“ unter den Entwurf gelangen kann. Gelegentlich möchten Sie ganz bewusst Material unter der Entwurfshöhe abtragen. Sollte dies jedoch nicht der Fall sein, überwachen Sie unbedingt den Abtrag/Auftrag und die Leuchtbalken.

Zum Wiedereinschalten von „Autos“ drücken Sie erneut den Schalter „Autos“.

B.2.5 Einschalten von „Seitensteuerung-Autos“

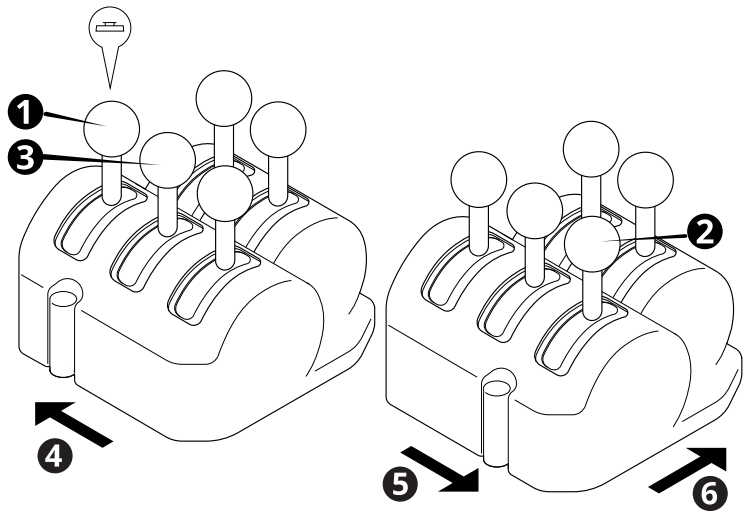
WARNUNG – Bei aktivierten „Autos“ kann sich die Schar ohne Vorwarnung bewegen. Bei einer unbeaufsichtigten Maschine kann es bei plötzlichen Bewegungen zu Verletzungen von Personen in der Nähe der Schar oder zu Schäden an der Maschine kommen. Schalten Sie das System stets in die Betriebsart „Manuell“ und ziehen Sie die Feststellbremse, bevor Sie die Maschine verlassen oder wenn jemand in der Nähe der Schar arbeitet.

Für die Verwendung von „Seitensteuerung-Autos“ führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Laden Sie einen Entwurf, der eine Linie enthält.
2. Wählen Sie eine Linie aus, auf das die Schar mittels „Seitensteuerung-Autos“ geführt werden soll, und geben Sie im Menü „Einstellungen für Aufgabe > Horizontale Führung“ alle erforderlichen Versätze zur Linie ein.
3. Setzen Sie den Fokus der Schar auf die Scharecke („links“ oder „rechts“), die auf die ausgewählte Linie geführt werden soll.
4. Bringen Sie das Schild in eine Position innerhalb des Steuerungsbereichs.

   TIPP –
   - – Aktivieren Sie im Menü „Systemeinstellungen > Leuchtbalken“ den mittleren Leuchtbalken. – Führen Sie die Schar mithilfe von Leuchtbalken, Abtrag/Auftrag und Textelement „Außerhalb“.
   - Überzeugen Sie sich davon, dass das Hydrauliköl der Maschine normale Betriebstemperatur erreicht hat.

5. Schalten Sie „Seitensteuerung-Autos“ ein. Der Schalter „Seitensteuerung-Autos“ (❸) muss in Kombination entweder mit dem Schalter „Autos links“ (❶) oder mit dem Schalter „Autos rechts“ (❷) verwendet werden. Die Reihenfolge des Einschaltens von „Autos“ spielt keine Rolle. Sie müssen jedoch beide Schalter betätigen, um „Seitensteuerung-Autos“ verwenden zu können.



❶	Schalter für „Autos“ links	❷	Schalter für „Autos“ rechts
❸	Schalter für „Seitensteuerung-Autos“ links	❹	Linke Hebelkonsole
❺	Rechte Hebelkonsole	❻	Front der Maschine

6. Um „Seitensteuerung-Autos“ auszuschalten und zu „Manuell“ zurückzukehren, drücken Sie den Schalter „Seitensteuerung-Autos“ (❸).
   Sie können „Seitensteuerung-Autos“ kurzzeitig übergehen, indem Sie bei angezeigtem Führungsbildschirm „Autos“ den Joystick bewegen.
   Zum Wiedereinschalten von „Seitensteuerung-Autos“ drücken Sie erneut den Schalter „Seitensteuerung-Autos“ (❸).

Auswählen und Anwenden eines Voreinstellungssatzes

Aktive Voreinstellungssätze können Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Autos“ und auf dem Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ auswählen und anwenden. Sie können diese Bildschirme über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ aufrufen. Es ist immer mindestens ein einziger Voreinstellungssatz gespeichert. Bei diesem Voreinstellungssatz handelt es sich um den von Ihrem Techniker in der Webschnittstelle eingerichteten Voreinstellungssatz „Standard“. Dieser Voreinstellungssatz kann nicht bearbeitet und auch nicht gelöscht werden.

Wählen Sie den gewünschten Voreinstellungssatz aus, und tippen Sie auf „Übernehmen“.

Auf dem Bildschirm „Optimieren von Autos“ können Sie einen Voreinstellungssatz erstellen, bearbeiten und löschen. Weitere Informationen finden Sie unter 8.1 Optimieren von "Autos".

B.3 Einrichten von „Autos“ auf Maschinen „HBM“

Die folgenden Angaben gelten ausschließlich für Maschinen mit Joysticks „MOBA EH HBM“.

> **TIPP –** Um ein optimales Betriebsverhalten bei der Nutzung der Funktionen von „Autos“ zu erreichen, sollten Sie die Bediener-App möglichst nicht über Wi-Fi mit dem System verbinden. Sorgen Sie dafür, dass die Verbindung über Kabel erfolgt.

B.3.1 Autos „Heben links/rechts“

Das System kann die Hebezylinder automatisch steuern und so die beiden Ecken der Schar unabhängig voneinander positionieren. Wie Autos reagieren, ist im Maschinen-Setup festgelegt. Im Folgenden werden zwei Beispiele erläutert.

Wenn nur Führung „Querneigung“ ausgewählt ist:

- Es wird immer nur eine der Schild-/Scharecken automatisch geführt.
- Die Schild-/Scharecke unter „Autos“ wird so angesteuert, dass das Soll-Quergefälle beibehalten wird.
- Die Höhe der anderen Ecke wird manuell durch den Bediener gesteuert.

Wenn eine Kombination aus Führung „Laser“ und „Querneigung“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die Laserseite auf die durch die Höheneinstellung vorgegebene Höhe der Laserebene und die Querneigungsseite auf die Zielquerneigung gesteuert.
- Wenn sich nur die Laserseite im Modus „Autos“ befindet, wird nur diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch die Höheneinstellung vorgegebene Höhe der Laserebene gesteuert.
- Wenn sich nur die Querneigungsseite im Modus „Autos“ befindet, wird nur diese Seite des Schilds / der Schar auf die Zielquerneigung gesteuert.

Wenn eine Kombination aus Führung „Ultraschall“ und „Querneigung“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die Ultraschallseite auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe und die Querneigungsseite auf die Zielquerneigung gesteuert.
- Wenn sich nur die Ultraschallseite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.
- Wenn sich nur die Querneigungsseite im Modus „Autos“ befindet, wird nur diese Seite des Schilds / der Schar auf die Zielquerneigung gesteuert.

Es wurde die Führungskombination „3D + 3D“ ausgewählt:

- Wenn beide Scharecken automatisch geführt werden, werden beide Ecken auf Entwurfshöhe gehalten.
- Wenn nur die Scharecke automatisch geführt wird, die den Fokus hat, wird diese Ecke auf Entwurfshöhe gehalten.
- Wenn nur die Scharecke automatisch geführt wird, die nicht den Fokus hat, wird diese Ecke so angesteuert, dass das Entwurfs-Quergefälle (Soll-Quergefälle des Entwurfs) gehalten wird.

TIPP – Das Textelement „Entwurfs-Quergefälle“ kann auf dem Arbeitsbildschirm konfiguriert und angezeigt werden.

Wenn eine Kombination aus Führung „3D-Höhe“ und „Ultraschall“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die 3D-Seite auf die Entwurfshöhe und die Ultraschallseite auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.

- Wenn sich nur die 3D-Seite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die Entwurfshöhe gesteuert.
- Wenn sich nur die Ultraschallseite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.

Wenn eine Kombination aus Führung „3D-Querneigung“ und „Ultraschall“ ausgewählt ist:

- Wenn sich beide Seiten des Schilds / der Schar im Modus „Autos“ befinden, wird die 3D-Seite auf die Entwurfsquerneigung und die Ultraschallseite auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.
- Wenn sich nur die 3D-Seite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die Entwurfsquerneigung gesteuert.
- Wenn sich nur die Ultraschallseite im Modus „Autos“ befindet, wird diese Seite des Schilds / der Schar auf die durch den Ultraschallsensor vorgegebene Höhe gesteuert.

B.3.2 Seitensteuerung-Autos

Wenn Sie „Seitensteuerung-Autos“ aktivieren, steuert das System den Zylinder für die seitliche Bewegung der Schar automatisch, und horizontal wird die Scharecke mit den Fokus auf eine ausgewählte Linie im Entwurf geführt.

„Seitensteuerung-Autos“ kann nur aktiviert werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Im Entwurf wurde eine Linie ausgewählt.
- Autos „Heben links“ und/oder Autos „Heben rechts“ ist aktiviert.
- Die Schar befindet sich innerhalb der Reichweite der ausgewählten Linie.
- Die Schardrehung beträgt weniger als 35 Grad.
- Der „Winkel Außerhalb“ beträgt weniger als 50 Grad.
- Die für „Seitensteuerung-Autos“ erforderliche Hardware ist installiert.

Um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen:

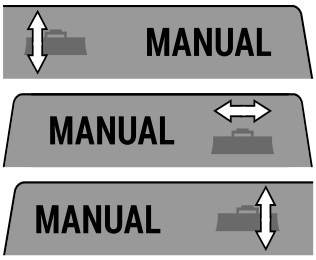
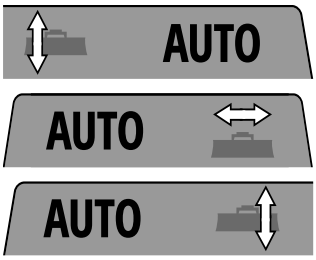
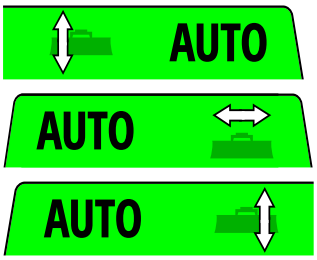
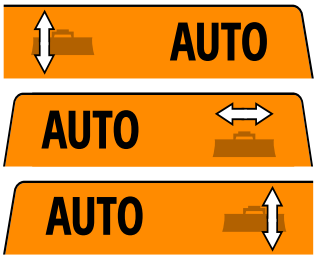
- Führen Sie nur kleine Bewegungen mit der Maschine aus.
- Bei Positionierungsquelle „Einzel-GNSS“ oder „Einzel- UTS“:
  - Nutzen Sie die 3D-Seite entlang der ausgewählten Linie.
  - Halten Sie die Schardrehung auf einem Minimum.

TIPP – Hinweise zur optimalen Nutzung von „Autos“ finden Sie in *8.2 Bewährtes Vorgehen mit „Autos“*.

B.3.3 Statusanzeigen für „Autos“

Die Statusanzeigen für „Autos“ unten auf dem Arbeitsbildschirm zeigen an, in welchen Status sich „Autos“ zurzeit befinden. Die Statusanzeige für „Schar links“ befindet sich in der

Ecke unten links auf dem Arbeitsbildschirm, die Statusanzeige für „Schar rechts“ in der Ecke unten rechts und die Statusanzeige für „Seitensteuerung“ in der Mitte des Bildschirms.

Statusanzeigen für „Autos“	Status
	*Manuell* „Autos“ ist nicht eingeschaltet.
	*„Autos“ bereit* „Autos“ ist eingeschaltet, jedoch nicht aktiviert. Mögliche Ursache: Die Schar wird manuell durch Bewegungen des Joysticks gesteuert.
	*„Autos“ eingeschaltet* „Autos“ ist eingeschaltet und aktiviert, wenn sich die Schar im Steuerungsbereich befindet. In diesem Status werden die Bewegungen der entsprechenden Seite der Schar oder die Seitensteuerung vom System gesteuert.
	*„Autos“ nicht bereit* „Autos“ ist eingeschaltet, kann jedoch nicht aktiviert werden, sodass „Autos“ vorübergehend aufgehoben ist. Mögliche Ursache: Die GNSS-Genauigkeit liegt außerhalb der Toleranz, oder die Schar befindet sich außerhalb des Steuerungsbereichs.

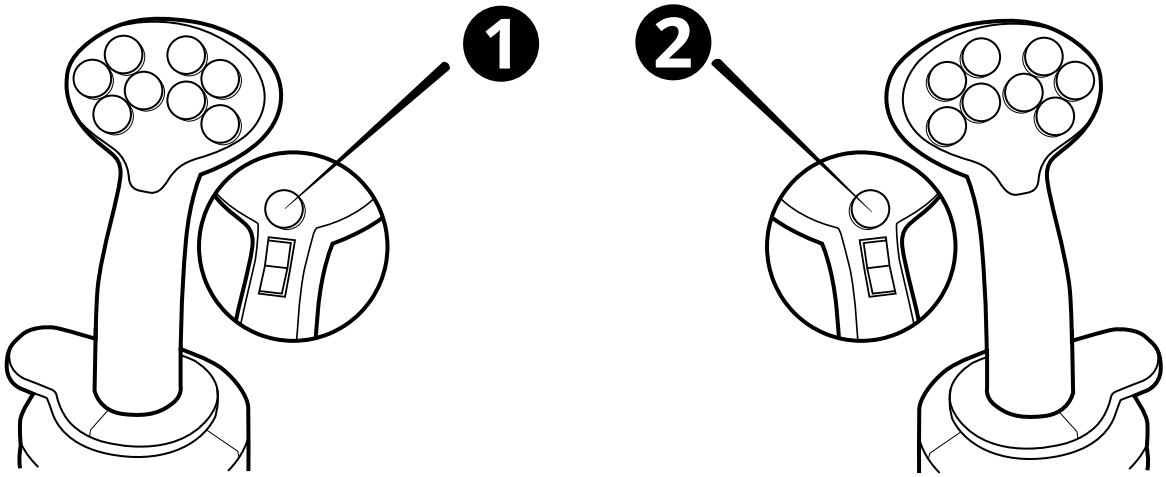
B.3.4 Einschalten von Autos „Heben links“ bzw. „Heben rechts“

WARNUNG – Bei aktivierten „Autos“ kann sich die Schar ohne Vorwarnung bewegen. Bei einer unbeaufsichtigten Maschine kann es bei plötzlichen Bewegungen zu Verletzungen von Personen in der Nähe der Schar oder zu Schäden an der Maschine kommen. Schalten Sie das System stets in die Betriebsart „Manuell“ und ziehen Sie die Feststellbremse, bevor Sie die Maschine verlassen oder wenn jemand in der Nähe der Schar arbeitet.

So verwenden Sie Autos „Heben links“ bzw. „Heben rechts“:

1. Laden Sie einen Entwurf, oder suchen Sie eine eingemessene Oberfläche, auf die geführt werden soll.
2. Bringen Sie das Schild in eine Position innerhalb des Steuerungsbereichs.

   TIPP –
   - – Führen Sie die Schar mithilfe von Leuchtbalken, Abtrag/Auftrag und Signaltongeber.
   - – Stellen Sie sicher, dass die Schardämpfung deaktiviert ist.
   - – Stellen Sie sicher, dass die Funktion „Blade Float“ („Schwimmende Schar“) nicht eingeschaltet ist.
   - Überzeugen Sie sich davon, dass das Hydrauliköl der Maschine normale Betriebstemperatur erreicht hat.
3. Einschalten von „Autos“ Wenn sich die Schar der Entwurfshöhe nähert, drücken Sie den linken (❶) und/oder den rechten (❷) Schalter „Autos“.



❶ Schalter für „Autos“ links ❷ Schalter für „Autos“ rechts

HINWEIS – Bei jedem Drücken des Autos-Schalters wechselt das System zwischen „Autos“ und „Manuell“.

Um „Autos“ auszuschalten und zu „Manuell“ zurückzukehren, drücken Sie den Schalter „Autos“.

Sie können „Autos“ kurzzeitig übergehen, indem Sie bei angezeigtem Führungsbildschirm „Autos“ den Joystick bewegen.

Beachten Sie, dass die Maschine bei ausgeschalteten „Autos“ unter den Entwurf gelangen kann. Gelegentlich möchten Sie ganz bewusst Material unter der

Entwurfshöhe abtragen. Sollte dies jedoch nicht der Fall sein, überwachen Sie unbedingt den Abtrag/Auftrag und die Leuchtbalken.

4. Zum Wiedereinschalten von „Autos“ drücken Sie erneut den Schalter „Autos“.

B.3.5 Einschalten von „Seitensteuerung-Autos“

WARNUNG – Bei aktivierten „Autos“ kann sich die Schar ohne Vorwarnung bewegen. Bei einer unbeaufsichtigten Maschine kann es bei plötzlichen Bewegungen zu Verletzungen von Personen in der Nähe der Schar oder zu Schäden an der Maschine kommen. Schalten Sie das System stets in die Betriebsart „Manuell“ und ziehen Sie die Feststellbremse, bevor Sie die Maschine verlassen oder wenn jemand in der Nähe der Schar arbeitet.

Für die Verwendung von „Seitensteuerung-Autos“ führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Laden Sie einen Entwurf, der eine Linie enthält.
2. Wählen Sie eine Linie aus, auf die die Schar mittels „Seitensteuerung-Autos“ geführt werden soll, und geben Sie im Menü „Einstellungen für Aufgabe > Horizontale Führung“ alle erforderlichen Versätze zur Linie ein.
3. Setzen Sie den Fokus der Schar auf die Scharecke („links“ oder „rechts“), die auf die ausgewählte Linie geführt werden soll.
4. Bringen Sie das Schild in eine Position innerhalb des Steuerungsbereichs.

   TIPP –
   - – Aktivieren Sie im Menü „Systemeinstellungen > Leuchtbalken“ den mittleren Leuchtbalken. – Führen Sie die Schar mithilfe von Leuchtbalken, Abtrag/Auftrag und Textelement „Außerhalb“.
   - Überzeugen Sie sich davon, dass das Hydrauliköl der Maschine normale Betriebstemperatur erreicht hat.

5. Schalten Sie „Seitensteuerung-Autos“ ein. Dieser Vorgang erfolgt in zwei Schritten:
   - Um „Seitensteuerung-Autos“ zu aktivieren, drücken Sie am Maschinendisplay die Taste „Seitensteuerung-Autos“.
   - Nach dem Aktivieren von „Seitensteuerung-Autos“ drücken Sie entweder den linken (❶) oder den rechten (❷) Schalter „Autos“, um „Seitensteuerung-Autos“ einzuschalten.

   HINWEIS – „Seitensteuerung-Autos“ muss immer gemeinsam mit „Heben links-Autos“ oder „Heben rechts-Autos“ verwendet werden. Die Reihenfolge des Einschaltens von „Autos“ spielt keine Rolle. Sie müssen jedoch beide „Heben-Autos“ einschalten, um „Seitensteuerung-Autos“ verwenden zu können.

6. Um „Seitensteuerung-Autos“ auszuschalten und zu „Manuell“ zurückzukehren, drücken Sie am Maschinendisplay die Taste „Seitensteuerung-Autos“.

Sie können „Seitensteuerung-Autos“ kurzzeitig übergehen, indem Sie bei angezeigtem Führungsbildschirm „Autos“ den Joystick bewegen.

7. Zum Wiedereinschalten von „Seitensteuerung-Autos“ drücken Sie am Maschinendisplay erneut die Taste „Seitensteuerung-Autos“.

Auswählen und Anwenden eines Voreinstellungssatzes

Aktive Voreinstellungssätze können Sie auf dem Bildschirm „Einrichten von Autos“ und auf dem Bildschirm „Optimieren von ‚Autos‘“ auswählen und anwenden. Sie können diese Bildschirme über das Menü „Einstellungen für Aufgabe“ aufrufen. Es ist immer mindestens ein einziger Voreinstellungssatz gespeichert. Bei diesem Voreinstellungssatz handelt es sich um den von Ihrem Techniker in der Webschnittstelle eingerichteten Voreinstellungssatz „Standard“. Dieser Voreinstellungssatz kann nicht bearbeitet und auch nicht gelöscht werden.

Wählen Sie den gewünschten Voreinstellungssatz aus, und tippen Sie auf „Übernehmen“.

Auf dem Bildschirm „Optimieren von Autos“ können Sie einen Voreinstellungssatz erstellen, bearbeiten und löschen. Weitere Informationen finden Sie unter 8.1 Optimieren von "Autos".

C

Gesetze und Bestimmungen

Inhalt dieses Kapitels:

- ENDNUTZER-LIZENZVERTRAG
- Hinweise zum Urheberrecht
- Konformitätshinweise
- Sicherheitshinweise

C.1 ENDNUTZER-LIZENZVERTRAG

WICHTIG – BITTE SORGFÄLTIG LESEN. DIESER ENDNUTZER-LIZENZVERTRAG („VERTRAG“) IST EIN VERTRAG ZWISCHEN IHNEN UND TRIMBLE INC. („Trimble“) und gilt für die Computersoftware, die Trimble zusammen mit dem von Ihnen gekauften Earthworks (das „Produkt“) (entweder als Firmware in die Hardware-Schaltung eingebaut, in den Flash-Speicher auf einer PCMCIA-Karte eingebettet oder auf einem magnetischen oder sonstigen Medium gespeichert) zur Verfügung gestellt oder als eigenständiges Computersoftwareprodukt geliefert hat, und umfasst alle Begleitdokumente und „Online-“ oder elektronischen Dokumente („Software“). Diese Software umfasst ferner die mit dem Produkt verbundene Software (insbesondere auch Upgrades und Updates), die von Trimble oder seinen Händlern geliefert wird (darunter insbesondere auch die Trimble-Software, die von Trimbles Website(s) oder den Websites seiner Händler heruntergeladen wurde), es sei denn, dass dieser Software andere Lizenzbedingungen beiliegen, die deren Nutzung regeln. DURCH ANKLICKEN VON „YES“ ODER „I ACCEPT“ IM ANNAHMEFELD ODER DURCH DIE INSTALLATION, DAS KOPIEREN ODER DIE SONSTIGE NUTZUNG DER SOFTWARE GEBEN SIE IHR EINVERSTÄNDNIS, AN DIE BEDINGUNGEN DIESES VERTRAGS GEBUNDEN ZU SEIN. WENN SIE DIESE VEREINBARUNG IM AUFTRAG EINES UNTERNEHMENS ODER EINER ANDEREN JURISTISCHEN PERSON ABSCHLIESSEN, SICHERN SIE ZU, DASS SIE BERECHTIGT SIND, DIESE GESELLSCHAFT ODER JURISTISCHE PERSON AN DIESE VEREINBARUNG ZU BINDEN. WENN SIE KEINE SOLCHE BERECHTIGUNG HABEN ODER NICHT WILLENS ODER UNFÄHIG SIND, AN DIESE VEREINBARUNG GEBUNDEN ZU SEIN, KLICKEN SIE NICHT AUF „ICH STIMME ZU“ UND VERWENDEN SIE DAS PRODUKT ODER DIE SOFTWARE NICHT. WENN SIE MIT DEN BESTIMMUNGEN DIESES VERTRAGS NICHT EINVERSTANDEN SIND, DÜRFEN SIE WEDER DAS PRODUKT NOCH DIE SOFTWARE VERWENDEN. IN DIESEM FALLE MÜSSEN SIE DAS UNBENUTZTE PRODUKT BZW. DIE UNBENUTZTE SOFTWARE UMGEHEND DORTHIN ZURÜCKSENDEN, WO SIE ES BZW. SIE ERHALTEN HABEN, UND ERHALTEN EINE VOLLE RÜCKERSTATTUNG. Diese Software unterliegt dem Schutz des Urheberrechts und internationaler Urheberrechtsabkommen sowie weiterer Gesetze und Abkommen zum Schutz des geistigen Eigentums. Die Software wird lizenziert, nicht verkauft.

1 LIZENZ FÜR DAS SOFTWAREPRODUKT

1.1 Lizenzerteilung. Vorbehaltlich der Bestimmungen dieses Vertrags erteilt Trimble Ihnen das beschränkte, nicht ausschließliche und nicht unterlizenzierbare Recht, eine Kopie der Software in maschinenlesbarer Form zusammen mit dem Produkt zu nutzen. Diese Nutzung ist auf das Produkt beschränkt, für das die Software bestimmt und auf dem es installiert ist. Sie dürfen die Installationssoftware von einem Computer nur zum Herunterladen der Software auf ein einziges Produkt verwenden. Die Software darf auf keinen Fall mit der Installationssoftware auf mehr als ein Produkt heruntergeladen werden, ohne dass eine separate Lizenz erworben wurde. Eine Lizenz für die Software darf weder an Dritte weitergegeben noch zeitgleich auf mehreren Computern oder Produkten eingesetzt werden.

1.2 Sonstige Rechte und Beschränkungen.

(1) Sie dürfen die Software weder ganz noch teilweise kopieren, ändern, Bearbeitungen davon erstellen, vermieten, leasen, verkaufen, vertreiben oder übertragen, außer wie es ausdrücklich nach diesem Vertrag gestattet ist, und Sie willigen ein, nach wirtschaftlich angemessenen Kräften eine unbefugte Nutzung und Weitergabe zu verhindern.

(2) Die Software enthält wertvolle Betriebsgeheimnisse, die Trimble und seinen Lizenzgebern gehören. Soweit gesetzlich zulässig dürfen Sie die Software nicht selbst oder durch Dritte kopieren, dekompilieren, disassemblieren oder auf andere Weise durch Reverse Engineering zurückzuentwickeln und keine entsprechenden Versuche unternehmen, wobei jedoch Folgendes gilt: Soweit Sie nach dem anwendbaren zwingenden Recht (wie z. B. die nationalen Gesetze zur Umsetzung der EG-Richtlinie 91/250 über den Rechtsschutz von Computerprogrammen) das Recht haben, die vorstehend genannten Tätigkeiten ohne Trimbles Zustimmung durchzuführen, um für Zwecke, die in den jeweiligen Rechtsbestimmungen angegeben sind (z. B. Interoperabilität), bestimmte Informationen über die Software zu erhalten, willigen Sie hiermit ein, dass Sie vor der Ausübung solcher Rechte zunächst diese Informationen schriftlich unter Angabe des Zwecks, für den Sie die Informationen benötigen, von Trimble anfordern. Sie dürfen von diesen gesetzlichen Rechten nur und erst dann Gebrauch machen, wenn Trimble nach alleinigem Ermessen Ihren Antrag vollumfänglich oder teilweise ablehnt.

(3) Diese Software wird als einzelnes Produkt lizenziert. Sie dürfen keine Bestandteile abtrennen und in mehr als einem Produkt einsetzen.

(4) Sie dürfen die Software nicht separat von dem Produkt, für das sie gedacht ist, vermieten, leasen oder verleihen.

(5) Service-Büro-Arbeiten, Mehrfachlizenzen oder Timesharing-Vereinbarungen sind nicht gestattet. Für Zwecke dieses Vertrags umfasst der Begriff „Service-Büro-Arbeiten“ u. a. auch die Nutzung der Software zur Verarbeitung oder Erstellung von Ausgabedaten zugunsten Dritter oder zur Erbringung von Diensten an Dritte über das Internet oder sonstige Kommunikationsnetze.

(6) Sie dürfen Ihre gesamten Rechte aus diesem Vertrag nur im Rahmen einer dauerhaften Veräußerung oder Übertragung des Produkts, für das die Software gedacht ist, dauerhaft übertragen, vorausgesetzt, dass Sie keine Kopien behalten, die gesamte Software (einschließlich aller Bestandteile, der Medien und gedruckten Materialien, aller Upgrades und dieses Vertrags) übertragen und dass der Empfänger sich mit den Bestimmungen dieses Vertrags einverstanden erklärt. Falls es sich bei dem übertragenen Teil der Software um ein Upgrade handelt, müssen auch alle vorherigen Versionen der Software übertragen werden.

(7) Sie sind sich darüber im Klaren, dass die Software und die zugrunde liegende Technologie den Exportbestimmungen der Regierung der Vereinigten Staaten über die Ausfuhr von technischen Daten und Produkten unterliegen können. Dieser Vertrag unterliegt den Gesetzen, Verordnungen, Verfügungen oder sonstigen Einschränkungen für den Export von Software aus den Vereinigten Staaten, die von der US-Regierung oder ihren Behörden erlassen wurden, und Sie verpflichten sich zu deren Befolgung.

(8) Auf Verlangen von Trimble erklären Sie sich einverstanden, mit Trimble zusammenzuarbeiten und die Anzahl der Produkte mit der Software an Ihrem Standort oder Ihren Standorten festzuhalten, damit die Einhaltung der Bestimmungen der Lizenzerteilung und der Installationsbeschränkungen sichergestellt werden kann.

(9) Ungeachtet gegenteiliger Bestimmungen in diesem Vertrag ist Open-Source-Software, die ggf. der Softwarepackung beiliegt, nicht Teil der in diesem Vertrag definierten Software und nicht nach den Bestimmungen dieses Vertrages lizenziert, sondern unterliegt den Bestimmungen der geltenden Open-Source-Softwarelizenz. Falls vorgeschrieben hat Trimble den Lizenz- oder Mitteilungshinweis für die entsprechende Open-Source-Software angegeben und dieser Lizenz- oder Mitteilungshinweis ist über die Bedienoberfläche des Produkts zugänglich. Soweit nach den Bestimmungen einer Open Source-Softwarelizenz nicht anderweitig vorgeschrieben, gewährt Trimble Ihnen kein Recht auf Erhalt des Quellcodes an der Open Source-Software; allerdings können Ihnen in einigen Fällen Rechte und Zugriff auf den Quellcode direkt von den Lizenzgebern erteilt werden. Wenn Sie Anspruch auf Erhalt des Quellcodes von Trimble für Open Source-Software haben, die in Ihrem Softwarepaket mitenthalten ist, können Sie den Quellcode kostenlos von Trimble unter der Anschrift 5475 Kellenburger Rd., Dayton, Ohio 45424 USA, Attn: Earthworks Products Manager. Sie müssen sich mit den Bestimmungen der geltenden Open Source-Softwarelizenz einverstanden erklären, um die betreffende Open-Source-Software nutzen zu können.

Für Zwecke dieses Vertrages bezeichnet „Open Source-Software" jene Software-Programme oder -bibliotheken, die in der Softwaredokumentation, der Read-me-Datei und/oder der About-Datei als Gegenstand der Open Source-Softwarelizenz angegeben sind, sowie alle Änderungen, Bearbeitungen und ausführbaren Dateien, die auf diesen Softwareprogrammen oder -bibliotheken beruhen oder davon abgeleitet sind, sofern solche Änderungen, Bearbeitungen und/oder ausführbaren Dateien ebenfalls nach ihren Bestimmungen der geltenden Open Source-Softwarelizenz unterliegen.

(10) Der Gebrauch des Produkts und der Software unterliegt den Bedingungen in Bedienerhandbüchern, technischen Handbüchern und allen anderen Unterlagen, die Trimble oder deren Lizenzgeber und/oder Lieferanten, in gedruckter, elektronischer oder sonstiger Form bereitstellen und in denen die Installation, die Funktion, der Gebrauch oder technische Spezifikationen des Produkts und/oder der Software beschrieben ist (die „Dokumentation"). Ohne Einschränkung der Allgemeingültigkeit des Vorstehenden umfasst die Dokumentation das Installationshandbuch (das unter [https://community.trimble.com/community/partners/cec] eingesehen werden kann). Die Dokumentation und die darin enthaltenen Bedingungen werden hiermit durch Bezugnahme in diesen Vertrag aufgenommen. Indem Sie das Produkt oder die Software installieren und/oder verwenden, versichern Sie hiermit, dass Sie die Dokumentation gelesen, die vorgeschriebene Mitteilung über die darin enthaltenen Bedingungen erhalten haben und einwilligen, durch sie verpflichtet zu sein.

1.3 Kündigung. Sie können diesen Vertrag kündigen, indem Sie die gesamte Nutzung der Software einstellen. Unbeschadet anderer Rechte kann Trimble diesen Vertrag ohne

vorherige Fristsetzung kündigen, falls Sie die Bestimmungen dieses Vertrags nicht einhalten. In jedem Fall müssen Sie alle Kopien der Software und alle Softwareteile vernichten und eine diesbezügliche eidesstattliche Erklärung an Trimble abgeben.

1.4 Urheberrecht. Alle Rechte und Urheberrechte an der Software (darunter insbesondere in die Software eingebaute Bilder, Fotos, Animation, Videos, Audios, Musik und Texte), die Begleitdokumente und alle Kopien der Software stehen im Eigentum von Trimble und dessen Lizenzgebern. Sie dürfen keine Patent-, Copyright- oder Markenhinweise von Trimble, die auf der Software, der Verpackung oder damit verbundenen Materialien angebracht, darin eingebettet oder von der Software angezeigt werden, entfernen, verbergen oder ändern. Sie können allerdings entweder (1) eine Kopie der Software ausschließlich zu Datensicherungs- oder Archivierungszwecken erstellen oder (2) die Software auf einem einzigen Computer installieren, jedoch unter der Maßgabe, dass Sie das Original ausschließlich zu Datensicherungs- oder Archivierungszwecken aufbewahren. Die gedruckten Begleitunterlagen dürfen nicht kopiert werden.

1.5 Beschränkte Rechte der US-Regierung. Die Verwendung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die Regierung der Vereinigten Staaten unterliegen den Beschränkungen, die in diesem Vertrag niedergelegt und ggf. in DFARS 227.7202-l(a) und 227.7202-3(a) (1995), DFARS 252.227-7013(c)(1)(ii) (Oktober 1988), FAR 12.212(a) (1995), FAR 52.227-19 oder FAR 52.227-14(Alt III) angegeben sind.

2 BESCHRÄNKTE GARANTIE

2.1 Beschränkte Garantie. Trimble garantiert, dass die Software für ein Jahr nach dem Datum des Erhalts im Wesentlichen wie in den Begleitdokumenten angegeben funktionieren wird. Diese beschränkte Garantie gewährt Ihnen bestimmte Rechte. Je nach Bundesland/Rechtsraum stehen Ihnen möglicherweise noch andere Rechte zu.

2.2 Rechtsbehelfe des Kunden. Die gesamte Haftung von Trimble und dessen Lizenzgebern und Ihr einziger Rechtsbehelf in Bezug auf die Software ist entweder, nach Wahl von Trimble (a) die Reparatur oder der Ersatz der Software, oder (b) die Rückgabe der Lizenzgebühr für Software, die nicht der beschränkten Gewährleistung von Trimble entspricht. Diese beschränkte Garantie ist nichtig, falls das Versagen der Software auf (1) Unfall, Missbrauch oder falsche Anwendung, (2) Änderung oder Abwandlung der Software ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Trimble, (3) Interaktion mit Software oder Hardware, die nicht von Trimble geliefert wurde, (4) unsachgemäße, unzureichende oder nicht autorisierte Installation, Instandhaltung oder Lagerung der Software oder des Produktes oder (5) Ihren Verstoß gegen die Bestimmungen dieses Vertrages zurückzuführen ist. Eine Ersatzsoftware wird für den Rest der ursprünglichen Garantiezeit, mindestens aber für dreißig Tage gewährleistet.

2.3 AUSSCHLUSS WEITERER GARANTIEN. IM HÖCHSTEN GESETZLICH ZULÄSSIGEN MASSE SCHLIESSEN TRIMBLE UND DESSEN LIZENZGEBER ALLE SONSTIGEN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEN UND ZUSICHERUNGEN AUS, DARUNTER INSBESONDERE AUCH STILLSCHWEIGENDE GARANTIEN ODER ZUSICHERUNGEN BEZÜGLICH MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK,

RECHTSTITEL UND NICHTVERLETZUNG IN BEZUG AUF DIE SOFTWARE UND DIE BEREITSTELLUNG ODER MANGELNDE BEREITSTELLUNG VON SUPPORTLEISTUNGEN. DIE OBIGE BESCHRÄNKTE GARANTIE GILT NICHT FÜR FEHLERKORREKTUREN, UPDATES ODER UPGRADES DER SOFTWARE NACH ABLAUF DER BESCHRÄNKTEN GARANTIEFRIST, DIE WIE BESEHEN UND OHNE GARANTIE BEREITGESTELLT WIRD. DA DIE SOFTWARE VON NATUR AUS KOMPLEX IST UND GGF. NICHT VÖLLIG FREI VON MANGELNDEN ÜBEREINSTIMMUNGEN, MÄNGELN ODER FEHLERN IST, WIRD IHNEN GERATEN, IHRE ARBEIT ZU PRÜFEN. TRIMBLE ÜBERNIMMT KEINE GARANTIE FÜR DIE DURCH DIE NUTZUNG DER SOFTWARE ERHALTENEN ERGEBNISSE UND GEWÄHRLEISTET NICHT, DASS DIE SOFTWARE FEHLERFREI ODER UNTERBRECHUNGSFREI LÄUFT, IHREN BEDÜRFNISSEN ODER ERWARTUNGEN ENTSPRICHT ODER DASS ALLE FEHLER KORRIGIERT WERDEN ODER KORRIGIERT WERDEN KÖNNEN. SOWEIT NACH ANWENDBAREM RECHT ZULÄSSIG, SIND STILLSCHWEIGENDE GARANTIEN UND ZUSICHERUNGEN AUF EIN JAHR BESCHRÄNKT. ANDERE RECHTE, DIE JE NACH BUNDESLAND/RECHTSRAUM UNTERSCHIEDLICH SIND.

2.4 HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG. DIE GESAMTE HAFTUNG VON TRIMBLE GEMÄSS EINER BESTIMMUNG DIESES VERTRAGS IST AUF DEN VON IHNEN BEZAHLTEN BETRAG FÜR DIE SOFTWARELIZENZ BZW. 25,00 USD BESCHRÄNKT, JE NACHDEM WELCHER WERT GRÖSSER IST. IM HÖCHSTEN GESETZLICH ZULÄSSIGEN MASSE HAFTEN TRIMBLE ODER DESSEN LIZENZGEBER UNTER KEINEN UMSTÄNDEN FÜR SONDER-, BEILÄUFIGE ENTSTANDENE, MITTELBARE ODER FOLGESCHÄDEN JEGLICHER ART (DARUNTER INSBESONDERE SCHÄDEN FÜR GESCHÄFTSAUSFÄLLE, GESCHÄFTSUNTERBRECHUNG, VERLUST VON GESCHÄFTSINFORMATIONEN ODER SONSTIGE VERMÖGENSSCHÄDEN), DIE DURCH DIE NUTZUNG ODER NICHTMÖGLICHE NUTZUNG DER SOFTWARE ODER DER ERBRINGUNG ODER MANGELNDEN ERBRINGUNG VON SUPPORTLEISTUNGEN ENTSTEHEN, SELBST WENN TRIMBLE ÜBER DIE MÖGLICHKEIT DIESER SCHÄDEN IN KENNTNIS GESETZT WURDE. DA EINIGE LÄNDER UND RECHTSRÄUME DEN AUSSCHLUSS ODER DIE BESCHRÄNKUNG DER HAFTUNG BEI FOLGE- ODER BEILÄUFIG ENTSTANDENEN SCHÄDEN NICHT ZULASSEN, KANN ES SEIN, DASS DIE VORSTEHENDE BESCHRÄNKUNG AUF SIE NICHT ZUTRIFFT. DIE IN ABSCHNITT 2.4 ENTHALTENEN BESCHRÄNKUNGEN GELTEN AUCH DANN, WENN DIE ABHILFEN, AUF DIE DER LIZENZNEHMER IM RAHMEN DIESES VERTRAGS ANSPRUCH HAT, IHREN WESENTLICHEN ZWECK NICHT ERFÜLLEN.

3 INFORMATIONEN, DIE SIE UNTER DEN CONNECTED SERVICES-FUNKTIONEN BEREITSTELLEN

Über die Software können verschiedene Connected Services-Funktionen aktiviert werden, wie Korrekturen mittels Virtual Reference Station („VRS“) und Internet Base Station Service („IBSS“), Dateisynchronisierung (für Entwurfsdateien, Benutzereinstellungen, Firmwareupdates für das Produkt usw.), 3D-Produktivitätsdienste und von Dritten bereitgestellte Standortdienste („Connected Services“). Weitere Informationen über die von der Software unterstützten Connected Services sind in der Dokumentation zur Software aufgeführt. Das Recht für Zugriff auf und die Nutzung von Connected Services muss eigenständig erworben werden, z. B. durch Verlängerung eines bestehenden Abonnements für die entsprechenden Dienste. Zum Aktivieren von Connected Services

kann die Software Daten und Informationen („Connected Services-Informationen“) zu Ihrem Produkt und dem Gerät, auf dem das Produkt installiert ist (Ihr „Gerät“), erfassen und/oder empfangen, die unter anderem Folgendes beinhalten können:

- Geolocation und 3D-Position
- Status (einschließlich Konfiguration und Betrieb)
- Gerätestatus und -aktivität
- VRS- und IBSS-Korrekturdaten
- Dateisynchronisierungs- und GNSS-Daten
- Benutzerschlüssel

Die verbundenen Informationen können über das auf Ihrem Gerät installierte Netzwerk- und Telematiksystem (das „Telematiksystem“, unabhängig davon, ob Sie Mobilfunk-, Satellitennetze, lokale Netzwerke oder ähnliche Systeme verwenden) oder mittels manueller Datenübertragung (z. B. USB) an Ihren Connected Services-Anbieter übertragen werden. Die tatsächlich erfassten und empfangenen Connected Services-Informationen sind unterschiedlich, was u. a. von der Konfiguration Ihres Produkts oder Geräts (einschließlich Ihres Telematiksystems) und den verbundenen Connected Services, für deren eigenständige Nutzung Sie sich entscheiden, abhängt. Bitte lesen Sie sämtliche Vereinbarungen und Dokumentationen zu derartigen Connected Services sorgfältig durch, um zu verstehen, wie Connected Services-Anbieter Connected Services-Informationen speichern und nutzen dürfen.

Darüber hinaus kann Trimble oder seine verbundenen Unternehmen Daten und Informationen („Nutzerinformationen“) bezüglich Ihrer Nutzung der Software, des Produkts und der Ausrüstung sammeln, speichern und erhalten, darunter:

- Geräte-/Firmenidentitätsdaten umfassen Maschinen-ID, Maschinensensorkonfiguration und Softwarekonfiguration
- Standort umfasst das globale Navigationssatellitensystem und einen Beacon-basierten Standort
- Zu den Analysedaten gehören Softwareversionen, das Anzeigemodell, die Konfiguration des Stapelverfolgungssystems, der aktuelle Entwurf, die verwendeten Funktionen, die auf jedem Bildschirm angezeigte Zeit, Tastendrücke und Softwarefehler- und Absturzberichte.

Die tatsächlich erfassten und empfangenen Nutzerinformationen sind unterschiedlich, was u. a. von der Konfiguration Ihres Produkts oder Geräts und den verbundenen Produkten, für deren eigenständige Nutzung Sie sich entscheiden, abhängt. Sie erkennen an und stimmen zu, dass Trimble oder seine verbundenen Unternehmen Nutzerinformationen direkt oder indirekt über die Dienstleistungen Dritter für interne Geschäftszwecke nutzen darf, unter anderem: (i) Die Bereitstellung der Software und der Produkte sowie die Erbringung von Dienstleistungen für Sie;(ii) Verbesserung der Leistung der Software und der Produkte, Erforschung und Entwicklung von Aktualisierungen und anderen Produkten und Dienstleistungen sowie Analyse der Annahme und Nutzung der Software und der Produkte; und (iii) Die Überprüfung Ihrer Einhaltung der Bestimmungen dieser

Vereinbarung und die Durchsetzung der Rechte von Trimble, einschließlich aller geistigen Eigentumsrechte an der Software und an den Produkten. Um Ihnen sämtliche Vorteile der Produkte und unserer Dienstleistungen bereitstellen zu können und in Verbindung mit den oben beschriebenen Nutzungszwecken kann Trimble die Nutzerinformationen an seine verbundenen Unternehmen. Die verbundenen Unternehmen können die Nutzerinformationen für eigene interne Zwecke in Übereinstimmung mit den oben beschriebenen. Trimble und seine verbundenen Unternehmen kann auch Nutzerinformationen offenlegen, wenn wir in gutem Glauben davon überzeugt sind, dass (1) die Offenlegung für unsere Leistungserbringung notwendig oder sinnvoll ist; (2) die Offenlegung zum Schutz unserer Rechte, Interessen oder unseres Eigentums notwendig ist; (3) die Offenlegung notwendig oder sinnvoll ist, um Ihre Sicherheit oder die Sicherheit anderer Personen zu schützen, Betrugsdelikte zu untersuchen oder einem staatlichen Ersuchen nachzukommen; (4) die Offenlegung gesetzlich vorgeschrieben ist, z. B. um Vorladungen, Durchsuchungsbefehlen, gerichtlichen Anordnungen oder ähnlichen rechts- oder verwaltungsrechtlichen Verfahren nachzugehen; oder (5) Trimble oder seine verbundenen Unternehmen gekauft oder anderweitig erworben wird, wobei die Nutzerinformationen wahrscheinlich zu den übertragenen Vermögenswerten gehören werden. Trimble und seine verbundenen Unternehmen und Dritte, die im Auftrag von Trimble und seinen verbundenen Unternehmen handeln, können die Nutzerinformationen analysieren, um Leistungskenndaten auszuwerten und zu erstellen, weitere Informationen in Bezug auf die Software und die Produkte zu erfassen und auszuwerten und anonymisierte und technische Informationen zur Verbesserung der Software und der Produkte zu verfolgen („Maschinenleistungsdaten“). Alle Informationen, die Trimble order seine verbundenen Unternehmen auf diese Weise verfolgt, sind anonym und auf Nutzungs- und Volumenstatistiken beschränkt. Trimble und seine verbundenen Unternehmen kann die Maschinenleistungsdaten Dritten zur Verfügung stellen, sofern sie in aggregierter Form erfasst oder anderweitig anonymisiert werden und keine Rückschlüsse auf Ihre Person zulassen. Durch Annahme dieser Vereinbarung bestätigen und stimmen Sie der Erfassung und Nutzung der oben angegebenen Connected Services-Informationen, Nutzerinformationen und Maschinenleistungsdaten zu.

Die Software automatisch Berichte zu Softwarefehlern und -abstürzen über das Telematiksystem auf Ihrem Gerät an Trimble oder dessen Lieferanten zu Wartungs- oder Supportzwecken bzw. zur Softwareoptimierung bereitstellen.

Für die Übertragung von Connected Services-Informationen, Nutzerinformationen und Maschinenleistungsdaten oder Softwarefehlern und Absturzberichten durch Ihren Telekommunikationsdienst- oder Connected Services-Anbieter können Ihnen gegebenenfalls zusätzliche Kosten entstehen.

4 ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

4.1 Dieser Vertrag unterliegt den Gesetzen des US-Bundesstaats Kalifornien und den einschlägigen US-Bundesgesetzen, ohne Berücksichtigung der Prinzipien oder Bestimmungen der Kollisionsnormen (Conflict of Laws). Das Übereinkommen der Vereinten Nationen über Verträge über den internationalen Warenkauf findet auf diesen Vertrag

keine Anwendung. Zuständigkeit und Gerichtsstand bei Streitigkeiten oder gerichtlichen Verfahren aufgrund von oder in Verbindung mit diesem Vertrag oder der Software liegt ausschließlich bei den Gerichten in Santa Clara County, Kalifornien, und/oder bei den United States District Courts für Kalifornien bzw. wird an diese übertragen. Sie erklären sich hiermit mit der genannten Zuständigkeit, dem Gerichtsstand und dem anwendbaren Recht einverstanden und willigen ein, diese nicht anzufechten.

4.2 Ungeachtet von Absatz 4.1 gilt Folgendes: Falls Sie das Produkt in Kanada gekauft haben, unterliegt dieser Vertrag den Gesetzen der Provinz Ontario, Kanada. In diesem Fall unterwirft sich jede Vertragspartei unwiderruflich der Zuständigkeit der Gerichte der Provinz Ontario und wird Streitigkeiten, die im Rahmen dieses Vertrags entstehen, vor die Gerichte bringen, die sich im Gerichtsbezirk York, Provinz Ontario, befinden.

4.3 Vertragssprache. Die offizielle Sprache dieses Vertrags und aller damit verbundenen Dokumente ist Englisch. Für Zwecke der Auslegung oder im Falle eines Widerspruchs zwischen der englischen und anderssprachigen Fassungen dieses Vertrags oder der damit verbundenen Dokumente ist die englischsprachige Fassung maßgebend.

4.4 Trimble behält sich alle Rechte vor, die nicht ausdrücklich durch diesen Vertrag erteilt werden.

© 2021, Trimble Inc.Alle Rechte vorbehalten.

C.2 Hinweise zum Urheberrecht

Copyright© 2017, Trimble Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Trimble und das Logo aus Globus und Dreieck sind in den USA und in anderen Ländern eingetragene Marken von Trimble Inc.

CMR und CMR+ sind Marken von Trimble Inc.

Android ist eine Marke von Google Inc.

Wi-Fi, WPA und WPA2 sind in den USA und in anderen Ländern eingetragene Marke von Wi-Fi Alliance. Entwickelt unter einer Lizenz der Europäischen Union und der Europäischen Weltraumorganisation (ESA).

Die Wortmarke Bluetooth und die Bluetooth-Logos sind Eigentum von Bluetooth SIG, Inc. Jegliche Nutzung dieser Marken durch Trimble Inc. erfolgt unter Lizenz.

C.3 Konformitätshinweise

C.3.1 FC — US-amerikanische FCC-Bestimmungen

Die folgende Erklärung gilt für diese Geräte:

- Elektronischen Steuermoduls EC520 (FCC ID: K7T-WIFIHU2S und FCC ID: TLZ-NM230NF)
- Display TD5x0 (FCC ID: TLZ-NM230NF)
- BT510 Bluetooth® module (FCC ID: K7T-WIFIHU2S)
- Gyrosensor GS520
- Gyrosensor GS513
- Gyrosensor GS510
- Akustischer Alarm AA510
- CAN-Schnittstelle CI510
- CAN-Schnittstelle CI520

Hinweis: Dieses Gerät wurde getestet und erfüllt die Grenzwerte für ein digitales Gerät der Klasse B gemäß Part 15 der FCC-Bestimmungen. Diese Grenzwerte sind so ausgelegt, dass sie einen angemessenen Schutz gegen nachteilige Störungen im Fall der Installation in einem Wohngebäude bieten. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Funkfrequenzwellen und kann diese abstrahlen. Wenn dieses Gerät nicht in Übereinstimmung mit den Anleitungen installiert und verwendet wird, kann es zu erheblichen Störungen in der Funkkommunikation kommen. Es kann jedoch nie vollkommen ausgeschlossen werden, dass es bei einer konkreten Installation nicht zu Störungen kommen kann. Wenn dieses Gerät Störungen bei Radio- oder Fernsehempfang verursacht, was durch Ein- und Ausschalten des Geräts festgestellt werden kann, ist der Bediener angehalten, die Störung durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beseitigen:

- Neuausrichten der Empfangsantenne
- Vergrößern des räumlichen Abstands zwischen Gerät und Rundfunkempfänger
- Anschließen des Geräts an einen anderen Stromkreis an als den, an den der Rundfunkempfänger angeschlossen ist
- Händler oder einen erfahrenen Rundfunk- und Fernsehtechniker konsultieren

C.3.2 Kanada – Erlaubnisfreie Anlagen entsprechend RSS

Die folgende Erklärung gilt für diese Geräte:

- Elektronisches Steuermodul EC520 (IC: 2377A- WIFIHU2S und IC: 6100A- NM230NF)
- Display TD5x0 (IC: 6100A- NM230NF)
- BT510 Bluetooth® module (IC: 2377A- WIFIHU2S)
- Gyrosensor GS520
- Gyrosensor GS513
- Gyrosensor GS510
- Akustischer Alarm AA510
- CAN-Schnittstelle CI510
- CAN-Schnittstelle CI520

CAN ICES-3 (B)/NMB-3(B)

Dieses Gerät entspricht den Industry Canada RSS (Radio Standards Specifications) für genehmigungsfreie Geräte und Anlagen. Der Betrieb ist zulässig, wenn die beiden folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Das Gerät bzw. die Anlage erzeugt keine Störungen.
2. Das Gerät bzw. die Anlage ist sicher bzw. geschützt gegen Störungen, auch gegen solche Störungen, die zu einem unerwünschten Verhalten des Geräts bzw. der Anlage führen könnten.

Cet appareil est conforme avec Industrie Canada RSS standard exempts de licence (s). Son fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes:

1. Cet appareil ne peut pas provoquer d'interférences; et
2. Cet appareil doit accepter toute interférence, y compris les interférences pouvant entraîner un mauvais fonctionnement de la appareil.

C.3.3 CE — CE-Konformität in der Europäischen Union

Die folgende Erklärung gilt für diese Geräte:

- Elektronisches Steuermodul EC520
- Display TD5x0
- Gyrosensor GS520
- Gyrosensor GS513
- Gyrosensor GS510
- Bluetooth-Modul® BT510
- Akustischer Alarm AA510
- CAN-Schnittstelle CI510
- CAN-Schnittstelle CI520
- Ventilmodul VM510

Diese Geräte entsprechen den folgenden Richtlinien und Normen:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- RoHS-Richtlinie 2015/863/EU
- EN 13766-1:2018

Das elektronische Steuermodul EC520 und das Display TD5x0 entsprechen zudem den folgenden zusätzlichen Richtlinien und Normen:

- Funkanlagenrichtlinie 2014/53/EU
- IETSI EN 300-328 V2.2.2

- ETSI EN 301-489-1 V2.2.3
- ETSI EN 301-489-17 V3.2.4

C.3.4 — Informationen zum Recycling in der Europäischen Union

Diese Produkte entsprechen der Elektro- und Elektronik-Altgeräte-Richtlinie 2012/19/EU (WEEE-Richtlinie) Bei Fragen zum Recycling in Europa rufen Sie diese Telefonnummer an:

+31 479 532430

Bestellungen schriftlicher Unterlagen senden Sie an:

Trimble Europe BV

c/o Menlo Worldwide Logistics

Meerheide 45

5521 DZ Eersel, NL

C.3.5 — Australien und Neuseeland – Erklärung zu EN 55032

Die folgenden Geräte entsprechen der Norm AS/NZS 55032:

- Elektronisches Steuermodul EC520
- Display TD5x0
- Gyrosensor GS520
- Akustischer Alarm AA510
- CAN-Schnittstelle CI510
- CAN-Schnittstelle CI520

C.3.6 — Japan – Betriebserlaubnis für Funkanlagen

Für die folgenden Geräte bzw. Anlagen wurden Bauartzulassungen ausgestellt:

- Elektronisches Steuermodul EC520 (R 208-160089)
- Display TD5x0 (R 201-163179 und T D160253201)

C.3.7 — RoHS-Erklärung

Dieses Gerät entspricht der EU-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten RoHS (Reduction Of Hazardous Substances).

ACHTUNG: BEI UNSACHGEMÄSSER ENTSORGUNG VON AKKUS / BATTERIEN BESTEHT EXPLOSIONSGEFAHR. DAS GERÄT UND DER AKKU / DIE BATTERIE SIND ENTSPRECHEND DEN ANWEISUNGEN UND DEN ÖRTLICH GELTENDEN GESETZEN UND BESTIMMUNGEN FÜR DIE ENTSORGUNG VON ELEKTRONIKSCHROTT ZU ENTSORGEN.

C.3.8 Taiwan

低功率電波輻射性電機管理辦法
第十二條：經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。
第十四條：低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。低功率射頻電機需忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。
SAR 標準值2.0W/Kg，送測產品實測值為0.545w/Kg

C.4 Sicherheitshinweise

Die meisten Unfälle bei Nutzung, Wartung und Reparatur dieses Produkts sind auf ein Nichtbeachten grundlegender Sicherheitsregel und Sicherheitsmaßnahmen zurückzuführen. Ein Unfall kann oftmals schon vermieden werden, indem gefährliche Situationen frühzeitig erkannt werden. Jeder muss zu jeder Zeit auf mögliche Gefahren gefasst sein. Außerdem müssen alle Beteiligten über die zum Ausführen ihrer Aufgaben notwendige Ausbildung, die notwendigen Fähigkeiten und Fertigkeiten und die benötigten Werkzeuge verfügen.

Bei unsachgemäßer Bedienung, nicht ausreichender Schmierung und Wartung oder unvorschriftsmäßiger Reparatur dieses Produkts kann es zu gefährlichen Situationen kommen, die schwere oder gar tödliche Verletzungen zur Folge haben können.

Dieses Produkt darf nur von Personen bedient, geschmiert, gewartet oder repariert werden, die ausreichend mit Bedienung, Schmierung, Wartung bzw. Reparatur dieses Produkts vertraut sind.

In diesem Handbuch und am Produkt finden Sie Sicherheitshinweise und Warnhinweise. Bei Nichtbeachten dieser Gefahrenhinweise können Sie oder andere Personen schwer oder gar tödlich verletzt werden.

Auf Gefahren wird durch das „Gefahrensymbol“, gefolgt durch ein „Signalwort“ wie „GEFAHR“, „WARNUNG“ oder „ACHTUNG“ hingewiesen. Hier ist das Gefahrensymbol „WARNUNG“ dargestellt:

> **WARNUNG –** Diese Warnung weist auf eine potenzielle Gefahr von schweren Verletzungen hin.

Dieses Gefahrensymbol hat die folgende Bedeutung:

Achtung! Höchste Aufmerksamkeit! Es geht um Ihre Sicherheit!

Die konkrete Gefahr wird unter dem Symbol durch einen Text oder ein Bildsymbol näher erläutert.

Handlungen, die zu einer Beschädigung des Produkts führen können, werden durch Symbole „HINWEIS“ am Produkt und in diesem Dokument gekennzeichnet.

Trimble kann nicht sämtliche möglichen Umstände voraussehen, die zu einer potenziellen Gefahr führen könnten. Die Warnhinweise in diesem Dokument und am Produkt decken daher nicht alle tatsächlich möglichen Gefahren ab. Wenn Werkzeuge, Vorgehensweisen, Arbeitsmethoden oder Bedienhandlungen zum Einsatz kommen, die nicht ausdrücklich von Trimble empfohlen wurden, liegt es in Ihrer Verantwortung, für Ihre Sicherheit und die Sicherheit anderer Personen zu sorgen. Außerdem liegt es an Ihnen sicherzustellen, dass die von Ihnen gewählten Verfahren bei Verwendung, Schmierung, Wartung bzw. Reparatur des Produkts keine Beschädigungen des Produkts verursachen oder dazu führen, dass eine Gefahr vom Produkt ausgeht.

Die Informationen, Vorgaben, Daten und Abbildungen in diesem Dokument basieren auf dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Niederschrift dieses Dokuments. Die Angaben zu Technischen Daten, Drehmomenten, Drücken, Abmessungen und Anpassungen und die bildlichen Darstellungen und sonstigen Sachverhalte können ohne Ankündigung geändert werden. Diese Änderungen können sich auf die Bedienung des Produkts und auf sonstige Arbeiten mit dem Produkt und am Produkt auswirken. Stellen Sie vor Beginn jeglicher Arbeiten sicher, dass Sie über vollständige und aktuelle Informationen verfügen. Händler verfügen über Informationen auf dem neuesten Stand.

C.4.1 Sicherheitshinweise zu Lasern

Wie bei jeder anderen hellen Lichtquelle wie Sonnenlicht, Elektroschweißbögen oder Lichtbogenlampen auch gilt bei Laserlicht der gesunde Menschenverstand:

- Bei eingeschaltetem Laser NIEMALS in den direkten Laserstrahl blicken!
- Das Betrachten eines Laserstrahls mittels vergrößernd wirkenden optischen Geräten (z. B. Fernrohr, Fernglas) stellt eine Gefährdung für das Auge dar.
- An einem Laser angebrachte Warnhinweise dürfen nicht entfernt werden.
- Laser dürfen nur von für das entsprechende Produkt geschulten Personen genutzt werden, da andernfalls Personen gefährlichen Laserstrahlen ausgesetzt werden können.

Weitere Informationen über den sicheren Umgang mit Lasern finden Sie in der Norm IEC 60825-1 2007 und in der vom Hersteller mit dem Laser gelieferten Dokumentation.

C.4.2 Sicherheitshinweise zu Magneten

Bei den Neodymmagneten der Display-Magnethalterung handelt es sich um sehr starke Magnete. Um Verletzungen und Sachschäden zu vermeiden, ist mit den Magneten entsprechend vorsichtig umzugehen:

- In der Nähe eines starken Magnetfelds können Herzschrittmacher beschädigt werden, ausfallen oder in den „Testmodus“ wechseln. Zwischen den Magneten und

einem Herzschrittmacher muss stets ein Abstand von mindestens 30 cm eingehalten werden.
- Beim Umgang mit diesen Magneten in der Nähe anderer Magnete oder ferromagnetischer Werkstoffe ist extreme Vorsicht geboten. Ein außer Kontrolle geratener Magnet kann Verletzungen, z. B. von Fingern, oder Sachschäden, z. B. an Fenstern des Führerhauses, verursachen.
- An einem Magneten angebrachte Warnhinweise dürfen nicht entfernt werden.
- Durch das starke Magnetfeld der Magneten können elektronische Geräte wie Hörgeräte, magnetische Speichermedien wie Kreditkarten, Bankkarten und Computer und Gegenstände mit ferromagnetischen Bestandteilen wie mechanische Uhren beschädigt werden.

C.4.3 Verhindern von Quetsch- und Schnittverletzungen

Bei Arbeiten unter Maschinen und Vorrichtungen müssen diese ordnungsgemäß abgestützt werden. Verlassen Sie sich nicht darauf, dass Maschinen und Vorrichtungen allein durch die Hydraulikzylinder gehalten werden. Bei Betätigung eines Bedienelements oder bei Defekt einer Hydraulikleitung kann eine Anbauvorrichtung herabstürzen.

Nehmen Sie Einstellungen und Justierungen nur dann bei laufender Maschine vor, wenn dies ausdrücklich vorgegeben ist. Nehmen Sie Einstellungen und Justierungen außerdem niemals bei laufendem Motor vor.

Bei Vorhandensein von Gestängen zum Bewegen von Anbauvorrichtungen verringert oder erhöht sich mit dem Bewegen der Anbauvorrichtung der Freiraum im Bereich dieser Gestänge. Halten Sie Abstand zu sich drehenden oder sich bewegenden Bauteilen.

Halten Sie Gegenstände von sich drehenden Lüfterschaufeln fern. Eine Lüfterschaufel kann Gegenstände davonschleudern oder zerschneiden.

Verwenden Sie keine Drahtseile mit geknickten oder ausgefransten Adern. Tragen Sie beim Umgang mit Drahtseilen Handschuhe.

Bei einem kraftvollen Schlag auf Sicherungsbolzen- und -stifte können diese herausfliegen. Durch herumfliegende Sicherungsbolzen und -stifte können Personen verletzt werden. Stellen Sie vor dem Herausschlagen von Sicherungsbolzen- und -stiften sicher, dass sich keine Personen in der Nähe befinden. Tragen Sie beim Herausschlagen von Sicherungsbolzen und -stiften eine Schutzbrille, um Augenverletzungen zu vermeiden.

Beim Schlagen auf einen Gegenstand können Splitter oder sonstige Bruchstücke abplatzen. Stellen Sie vor dem Schlagen auf einen Gegenstand sicher, dass herumfliegende Bruchstücke keine Personen verletzen können.

C.4.4 In Betrieb

Halten Sie alle Personen von der Maschine und aus dem Umfeld fern.

Entfernen Sie alle Hindernisse aus dem Fahrweg der Maschine. Achten Sie auf Gefahren (Leitungen, Gräben usw.).

Sorgen Sie dafür, dass alle Fenster sauber sind.

Sichern Sie alle Türen und Fenster in der geöffneten oder geschlossenen Stellung.

Stellen Sie die Rückspiegel (falls vorhanden) auf besten Überblick um die Maschine herum ein.

Stellen Sie sichern, dass die Hupe, das Fahr-Warnsignal (falls vorhanden) und alle sonstigen Warneinrichtungen ordnungsgemäß funktionieren.

Legen Sie den Sicherheitsgurt auf sichere Weise an.

Warten Sie vor dem Arbeiten mit der Maschine, bis sich der Motor und das Hydrauliköl aufgewärmt haben.

Betreiben Sie die Maschine nur, wenn Sie in einem Sitz sitzen.

Beim Betreiben der Maschine ist der Sicherheitsgurt anzulegen. Betätigen Sie die Bedienelemente nur bei laufendem Motor.

Betreiben Sie die Maschine langsam in einem freien Gebiet und überprüfen Sie dabei alle Bedienelemente und Sicherheitseinrichtungen auf ordnungsgemäße Funktion. Vor dem Bewegen der Maschine müssen Sie sicherstellen, dass keine Personen gefährdet werden.

Mitfahrer auf der Maschine sind ausschließlich dann zulässig, wenn die Maschine über die folgende Ausrüstung verfügt:

- zusätzlicher Sitz
- zusätzlicher Sicherheitsgurt
- Überrollschutz

Notieren Sie beim Betreiben der Maschine alle notwendigen Reparaturen. Melden Sie alle notwendigen Reparaturen.

Vermeiden Sie jegliche Zustände, die zu einem Umkippen der Maschine führen könnten. Bei Arbeiten an Hügeln, Böschungen und Hängen kann es zu einem Umkippen der Maschine kommen. Auch beim Überqueren von Gräben, Hügelkämmen oder sonstigen unerwarteten Hindernissen kann die Maschine umkippen.

Vermeiden Sie ein Betreiben der Maschine quer zum Hang. Betreiben Sie die Maschine möglichst immer hangaufwärts oder hangabwärts.

Behalten Sie stets die Kontrolle über die Maschine.

Überlasten Sie die Maschine nicht über die zulässige Höchstlast hinaus.

Stellen Sie sicher, dass Anhängekupplungen und Zugvorrichtungen den Anforderungen entsprechen.

Stellen Sie sich niemals über ein Drahtseil. Lassen Sie niemals zu, dass sich andere Personen über ein Drahtseil stellen.

Stellen Sie vor dem Manövrieren mit der Maschine sicher, dass sich keine Personen zwischen Maschine und gezogenen Lasten befinden.

Während des Betriebs der Maschine muss der Überrollschutz zu jedem Zeitpunkt installiert sein.

Beobachten Sie die Position der befestigten Komponenten, Stellen Sie während des Betriebs sicher, dass diese Komponenten nicht mit anderen Teilen der Maschine in Berührung kommen.

C.4.5 Exposition zu Hochfrequenz-(HF)-Signalen

Dieses System nutzt Geräte, in denen Hochfrequenzsender und Hochfrequenzempfänger enthalten sind. Die abgestrahlte Ausgangsleistung liegt weit unter den international festgelegten Grenzwerten für die Exposition zu Hochfrequenzen. Diese Grenzwerte sind Bestandteil umfassender Richtlinien und geben zulässige Pegel für die Abstrahlung von HF-Energie im Rahmen der Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern vor. Diese Richtlinien basieren auf den von internationalen Standardisierungsorganisationen festgelegten Sicherheitsnormen und -standards:

- American National Standards Institute (ANSI) IEEE. C95.1-1992.
- National Council on Radiation Protection and Measurement (NCRP). Report 86. 1986.
- Int'l Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) 1996.
- Ministry of Health (Canada), Safety Code 6. In diesen Normen und Standards ist ein deutlicher Sicherheitsfaktor berücksichtigt. Dadurch ist die Sicherheit aller Personen gegeben, unabhängig von Alter und Gesundheitszustand der Person.

Bei der Verwendung nicht zugelassener oder technisch veränderter Antennen kann sich die Signalqualität verschlechtern und das Gerät kann beschädigt werden. Dadurch kann sich das Betriebsverhalten des Geräts verschlechtern. Damit ein optimales Betriebsverhalten gegeben ist und damit sichergestellt ist, dass die Exposition zu HF-Feldern innerhalt der in den einschlägigen Normen und Standards vorgegebenen Grenzwerte liegt, darf ein HF-Gerät nur in seiner für seine Nutzung vorgesehenen Position betrieben werden.

Halten Sie von sich in Betrieb befindenden Funksendeanlagen einen Abstand von mindestens 20 cm. Die Antenne kann nur ihr optimales Betriebsverhalten erreichen, wenn die Antenne WÄHREND DER NUTZUNG des Geräts nicht berührt wird.

Exposition zu von Bluethooth- und WLAN-Sendern abgegebener hochfrequenter Strahlung

Die Geräte sind bezüglich der Konformität mit der Exposition zu Hochfrequenz (HF) als Mobilgeräte zugelassen. Die abgestrahlte Ausgangsleistung der internen

Hochfrequenzsender ist niedriger als 100 Milliwatt. Daraus ergeben sich Expositionswerte, die weit unter den von der FCC zugelassenen Expositionspegeln liegen, selbst bei Betrieb in unmittelbarer Nähe des menschlichen Körpers. Die Betriebsdaten der internen Sender für die drahtlose Signalübertragung liegen innerhalb der Werte der in auf internationalen Sicherheitsstandards basierenden Richtlinien und Empfehlungen für Hochfrequenzgeräte und somit innerhalb der von der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft anerkannten Werte. Trimble Damit kann davon ausgegangen werden, dass von den internen Sendern für die drahtlose Signalübertragung keinerlei Gefahr für ihre Benutzer ausgeht. Die Pegel der abgegebenen elektromagnetischen Energie liegen um Hundertfache unter den Pegeln einer von anderen drahtlosen Geräten wie Mobiltelefonen abgegebene elektromagnetische Energie. Zu beachten ist jedoch, dass die Nutzung von Geräten für die drahtlose Signalübertragung in bestimmten Situationen oder Umfeldern Einschränkungen unterworfen sein kann, z. B. in Flugzeugen. Falls Sie sich in Bezug auf derartige Einschränkungen nicht sicher sind, sollten Sie vor dem Einschalten von Geräten für die drahtlose Signalübertragung um Erlaubnis fragen.

Exposition zu von Sendern für die Mobilfunknetzübertragung abgegebener hochfrequenter Strahlung

Die mit Sendern für die Mobilfunknetzübertragung ausgestatteten Geräte wurden in Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen zur Begrenzung der Exposition zu Hochfrequenzstrahlungen ausgelegt und gefertigt. Von unabhängiger Stelle wurde bestätigt, dass, bei Nutzung in Übereinstimmung mit den in diesem Dokument aufgeführten Anleitungen, von diesen Geräten die von der Federal Communications Commission der Regierung der USA in 47 CFR § 2.1093 vorgegebenen Emissionsgrenzen für eine unschädliche Exposition zu Hochfrequenz-(HF)-Energie eingehalten werden. Diese Grenzwerte sind Bestandteil umfassender Richtlinien und geben zulässige Pegel für die Abstrahlung von HF-Energie im Rahmen der Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern vor. Diese Richtlinien basieren auf Normen und Standards, die von unabhängigen wissenschaftlichen Organisationen anhand regelmäßiger und sorgfältiger Auswertungen wissenschaftlicher Studien zusammengestellt wurden. In diesen Normen und Standards ist ein deutlicher Sicherheitsfaktor berücksichtigt. Dadurch ist die Sicherheit aller Personen gegeben, unabhängig von Alter und Gesundheitszustand der Person.

C.4.6 Informationen der Telecommunications & Internet Association (TIA)

Hörhilfen: Bestimmte digitale drahtlose Telefone können bei bestimmten Hörhilfen Störungen verursachen. Bei Auftreten derartiger Störungen sollten Sie sich mit Ihrem Anbieter des Drahtlosdienstes oder mit dem Kundendienst in Verbindung setzen und Möglichkeiten der Abhilfe besprechen.

Herzschrittmacher und sonstige Medizinprodukte: Die Health Industry Manufacturers Association empfiehlt, zwischen einem als Handapparat ausgeführten drahtlosen Telefon

und einem Herzschrittmacher einen Abstand von mindestens 30 cm einzuhalten, um mögliche Störungen zu vermeiden. Diese Empfehlungen entsprechen den Ergebnissen unabhängiger Untersuchungen und den sich daraus ergebenen Empfehlungen von Wireless Technology Research. Um die Beeinflussungen so gering wie möglich zu halten, wird empfohlen, dass Träger eines Herzschrittmachers das Gerät am Ohr auf der dem Herzschrittmacher entgegengesetzten Körperseite nutzen. Herzschrittmacherträger sind angehalten, Freisprecheinrichtungen wie Headsets mit entsprechender Vorsicht zu nutzen, da bei diesen Geräten möglicherweise nicht gegeben ist, dass der empfohlene Mindestabstand von 30 cm zu Herzschrittmacher eingehalten wird. Falls es irgendeinen Grund zur Annahme von Störungen gibt, schalten Sie das Gerät unbedingt SOFORT aus.

Für den Fall, dass Sie sonstige Medizinprodukte nutzen, erfragen Sie beim Hersteller des Geräts, ob das Gerät ausreichend gegen von außen eindringende elektromagnetische Felder geschützt ist. Ihr Arzt wird Sie bei der Erlangung derartiger Informationen unterstützen.

Achten Sie bei einem Aufenthalt in Gesundheitseinrichtungen auf Aushänge in Bezug zur Nutzung von Hochfrequenzen abstrahlende Geräte, und halten Sie diese Anweisungen UNBEDINGT ein. Schalten Sie das Gerät ggf. AUS, falls diese Anweisungen dies fordern. In Krankenhäusern und Gesundheitseinrichtungen werden möglicherweise Geräte genutzt, die von externer hochfrequenter Strahlung gestört werden können.

C.4.7 Warnhinweise

WARNUNG – Wenn Ersatzteile für dieses Produkt benötigt werden, empfiehlt Trimble die Verwendung von Trimble Original-Ersatzteilen oder von Ersatzteilen mit identischen Technischen Daten einschließlich, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, physische Abmessungen, Typ, Festigkeit und Material. Bei Nichtbeachten dieser Warnung kann es zu frühzeitigen Ausfällen, Schäden am Produkt und zu schweren oder gar tödlichen Verletzungen kommen.

WARNUNG – Trennen Sie vor dem Ausführen jeglicher Schweißarbeiten immer die Minus-Klemme von der Batterie. Stellen Sie sicher, dass das System spannungsfrei ist und dass das/die Stromversorgungskabel abgetrennt sind. Anderenfalls kann es zu einem Stromschlag kommen.

WARNUNG – Verwenden Sie beschädigte Kabel oder Steckverbinder nicht mehr. Andernfalls besteht die Gefahr eines Brandes oder Stromschlags.

WARNUNG – Dieses Produkt darf nicht auseinandergebaut oder technisch verändert werden. Anderenfalls besteht die Gefahr eines Brandes oder Stromschlags oder von Verbrennungen.

WARNUNG – Das Gerät darf nur mit der vorgegebenen Versorgungsspannung betrieben werden. Andernfalls besteht die Gefahr eines Brandes oder Stromschlags.

WARNUNG – Das Anschließen und das Trennen von Kabeln darf nur mit trockenen Händen erfolgen. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag kommen.

WARNUNG – Schweißen oder bohren Sie niemals an Teilen, die zum Überrollschutz (ROPS) der Maschine gehören. Andernfalls könnte die Stabilität des Überrollschutzes beeinträchtigt werden.

WARNUNG – Wenn sich beim Transport von mit abnehmbaren Sensoren wie GNSS-Empfängern oder UTS-Zielen ausgestatteten Maschinen die Klammer der Sensorhalterung löst, kann sich der Sensor von der Maschine lösen und herunterfallen und dadurch schwere oder gar tödliche Verletzungen verursachen. Vor dem Transport der Maschine sind diese Sensoren immer abzunehmen und zu verstauen.

WARNUNG – Sorgen Sie beim Abbauen bzw. Anbauen von abnehmbaren Sensoren wie GNSS-Empfängern oder UTS-Zielen für einen vorschriftsmäßigen Zugang zu den Sensoren. Anderenfalls kann es zu Stürzen mit schweren oder gar tödlichen Verletzungen kommen. Halten Sie beim An- und Abbauen abnehmbarer Sensoren die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen ein.

WARNUNG – Bei den Magneten der Display-Magnethalterung handelt es sich um sehr starke Magnete. Wenn beim Umsetzen dieser Magneten Ihre Hand zwischen zwei Magnete gerät, kann es bei plötzlicher Bewegung der Magnete zu Quetschungen der Haut kommen. Halten Sie Ihre Hände nicht zwischen zwei nahe zueinander liegende Magnete.

WARNUNG – Bei Trägern eines Herzschrittmachers kann es beim Umgang mit der Display-Magnethalterung zu Störungen des Schrittmachers und somit zu Gesundheitsschäden kommen. Träger eines Herzschrittmachers müssen einen Mindestabstand von 30 cm zur Display-Magnethalterung einhalten.

WARNUNG – Ziehen Sie vor dem Trennen der elektrischen Komponenten das Batteriekabel ab und befestigen Sie im Bedienerbereich eine Kennzeichnung „Do not Operate – Nicht in Betrieb nehmen“, um das Personal zu informieren, dass an der Anlage gearbeitet wird. Ein unbeabsichtigtes Anlassen des Motors kann zu schweren oder gar tödlichen Verletzungen von Personen auf oder in der Nähe der Maschine/Anlage führen. Damit ein versehentliches Starten des Motors vermieden wird, platzieren und verriegeln Sie eine Sperrbox an der Batterieklemme.

WARNUNG – Bei der Einstellung des Systems für die automatische Steuerung kann sich die Schar abrupt bewegen. Um Verletzungen zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass die Feststellbremse der Maschine festgezogen ist und dass die Einstellung durch einen Bediener im Führerhaus überwacht wird. Halten Sie bei der Einstellung des Systems für die automatische Steuerung einen angemessenen Abstand zu Personen und Objekten.

WARNUNG – Bei aktivierten „Autos“ kann sich die Schar ohne Vorwarnung bewegen. Bei einer unbeaufsichtigten Maschine kann es bei plötzlichen Bewegungen zu Verletzungen von Personen in der Nähe der Schar oder zu Schäden an der Maschine kommen. Schalten Sie das System stets in die Betriebsart „Manuell“ und ziehen Sie die Feststellbremse, bevor Sie die Maschine verlassen oder wenn jemand in der Nähe der Schar arbeitet.

WARNUNG – Der Bildschirm des Displays TD520 ist so ausgelegt, dass in möglichst vielen Umgebungen Blendwirkungen auf einem Minimum gehalten werden. Bei Nutzung des Displays in direktem Sonnenlicht besteht jedoch immer noch die Möglichkeit, dass Sonnenstrahlen das Erkennen des Bildschirms deutlich erschweren.

WARNUNG – Blicken Sie niemals direkt in einen Laserstrahl. Nähere Informationen finden Sie in der dem Laser beiliegenden Dokumentation.

WARNUNG – Bei Einfahren in einen Sperrbereich besteht die Gefahr, dass Personen verletzt oder Sachschäden verursacht werden. Achten Sie beim Arbeiten mit Maschinen immer auf Sperrbereiche in der Nähe.

WARNUNG – Die Vermeidung von Gefährdungen beim Ausführen von Arbeiten liegt in Ihrer Verantwortung. Dieses Produkt garantiert nicht, dass Sperrbereiche automatisch vermieden werden.

Hinweise

© 2017 Trimble Incorporated. Alle Rechte vorbehalten.

Siehe https://heavyindustry.trimble.com/earthworksreleases für:

- Geschäftsbedingungen.
- Wichtige Sicherheitshinweise.
- Dokumente zu Garantie und Konformität.

Wenn Sie uns Ihr Feedback zu diesem Dokument geben möchten, senden Sie eine E-Mail an feedback_documentation@trimble.com.