

BA space3

Betriebsanleitung



Identifikation

Produktidentifikation

Maschinentyp:	BA space3
CNC-Steuerung:	SIEMENS 840D SL
Auftragsnummer Maschine:	4600167552
Maschinennummer:	6000047
Baujahr:	2023

Herstellerangaben

Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH
Seedorfer Straße 91
78713 Schramberg-Waldmössingen
info@sw-machines.de
www.sw-machines.de
Tel: +49 7402 74-0
Fax: +49 7402 74-7211
Serviceabteilung:
Tel: +49 7402 74-7240 od. -7542
Fax: +49 7402 74-7195
Ersatzteilbestellung:
Tel: +49 7402 74-7239
Fax: +49 7402 74-7195

Dokumentidentifikation

Originalbetriebsanleitung	
Maschinennummer:	6000047
Version:	1
Datum Dokumentation Maschine:	2023/10

Inhaltsverzeichnis

1	Über dieses Dokument.....	1
1.1	Zweck der Betriebsanleitung.....	1
1.2	Aufbau der Gesamtdokumentation.....	1
1.3	Aufbau der Betriebsanleitung.....	1
1.4	Darstellungskonventionen.....	1
1.5	Aufbewahrung.....	1
1.6	Benutzerfeedback.....	2
1.7	Urheberrechtsvermerk.....	2
2	Sicherheit.....	3
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	3
2.2	Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung.....	3
2.3	Bedeutung der Betriebsanleitung.....	4
2.4	Bedeutung der Signalwörter.....	4
2.5	Betreiberpflichten.....	4
2.6	Personalqualifikation und Organisation.....	5
2.6.1	Anforderungen an alle Personen, die mit der Maschine arbeiten.....	5
2.7	Notwendige Personalqualifikationen.....	5
2.7.1	Transporteur.....	5
2.7.2	Bediener.....	5
2.7.3	Einrichter.....	6
2.7.4	Wartungstechniker.....	6
2.7.5	Inspekteur.....	6
2.7.6	Instandsetzer.....	7
2.8	Änderungen an der Maschine.....	7
2.8.1	Bauliche Änderungen nur autorisiert.....	7
2.9	Betriebssicherheit: Technisch einwandfreier Zustand.....	7
2.9.1	Betrieb nur nach ordnungsgemäßer Inbetriebnahme.....	7
2.9.2	Technisch einwandfreier Zustand der Maschine.....	8
2.9.3	Gefahr durch Schäden an der Maschine.....	8
2.9.4	Technische Grenzwerte einhalten.....	8
2.10	Betriebssicherheit: Schutzeinrichtungen.....	9
2.10.1	Schutzeinrichtungen funktionsfähig halten.....	9
2.10.2	NOT-HALT-Taster.....	9
2.11	Betriebssicherheit: Persönliche Schutzausrüstung.....	10
2.11.1	Geeignete Kleidung tragen.....	10
2.11.2	Persönliche Schutzausrüstung tragen.....	10
2.12	Betriebssicherheit: Sicherheitskennzeichnungen.....	10
2.12.1	Symbole an der Maschine.....	10
2.12.2	Sicherheitskennzeichnungen an der Maschine lesbar halten.....	11
2.13	Betriebssicherheit: Gefahrenbereiche.....	16

2.13.1	Gefahr bei eingeschalteter Maschine.....	16
2.13.2	Gefahr durch nachlaufende Maschinenteile.....	17
2.14	Gefahrenquellen an der Maschine.....	17
2.14.1	Stromschlag durch elektrische Anlage.....	17
2.14.2	Lärm kann zu Gesundheitsschäden führen.....	18
2.14.3	Medien unter Druck.....	18
2.14.4	Starke magnetische Felder.....	18
2.14.5	Gefahr durch unzureichende Beleuchtung.....	19
2.14.6	Heiße Oberflächen.....	19
2.14.7	Rutschgefahr an der Maschine.....	19
2.14.8	Softwareänderungen ausschließlich durch SW	19
2.14.9	Überlastung der Arbeitsbühne.....	20
2.15	Gefährliche Tätigkeiten.....	20
2.15.1	Spannvorrichtung in energielosem Zustand.....	20
2.15.2	Arbeiten nur an der stillgesetzten Maschine.....	20
2.15.3	Instandhaltungsarbeiten und Reparaturarbeiten.....	20
2.15.4	Verletzungsgefahr durch Pneumatikfunktionen bei geöffneter Arbeitsraumtür.....	20
2.15.5	Angehobene Maschinenteile und Lasten.....	21
2.15.6	Maßangabe Werkzeugbruchkontrolle.....	21
2.16	Sicherheit durch erhöhten Brandschutz.....	21
2.16.1	Brand- und Explosionsgefahr.....	21
2.16.2	Flammaustritt bei Tür- und Bedienbereich.....	22
2.16.3	Heiße Oberflächen und Maschinenteile.....	22
2.16.4	Wiedereinschalten der Maschine nach einem Brand.....	22
2.17	Betriebsstoffe.....	22
2.17.1	Ungeeignete Betriebsstoffe.....	22
2.17.2	Sicherer Umgang mit Betriebs- und Hilfsstoffen.....	22
2.17.3	Schmier-, Kühlschmier- und Kühlstoffe sind gesundheitsschädlich	23
2.17.4	Umweltschutz und Entsorgung.....	23
3	Produktübersicht.....	25
3.1	Gesamtübersicht.....	25
3.2	Arbeitsplätze.....	25
3.3	Kennzeichnung des Produkts.....	26
3.4	Zubehör.....	27
4	Technische Daten.....	29
4.1	Gesamtmaschine.....	29
4.2	Arbeitsspindel.....	30
4.3	Werkzeugmagazin.....	30
4.4	Arbeitsbereich.....	30
4.5	Vorschubantrieb.....	31

4.6	Werkzeugwechsel.....	31
4.7	Werkstückaufnahme.....	31
4.8	Schnittstelle Vorrichtung.....	32
4.9	Hydrauliksystem.....	32
4.10	Pneumatiksystem.....	32
4.11	Zentralkühlaggregat.....	33
4.12	Übersicht zu den Lieferantendokumentationen.....	33
4.13	Betriebsmittel und Füllmengen.....	34
4.13.1	Minimalmengenschmiersystem.....	34
4.13.2	Antriebs- und Führungssysteme.....	34
4.13.3	HSK-Spannsatz.....	35
4.13.4	Hydrauliksystem.....	35
4.13.5	Druckluftsystem.....	35
4.13.6	Zentralkühlaggregat.....	35
4.13.7	Späneförderer.....	35
4.13.8	Minimalmengenkühlschmierung.....	35
5	Aufbau und Funktion.....	37
5.1	Hydrauliksystem.....	37
5.1.1	Übersicht über das Hydrauliksystem.....	37
5.1.2	Hydraulikaggregat.....	37
5.1.3	Vorlauffilter Hydraulikanlage (Option).....	38
5.1.4	Steuerblöcke.....	39
5.1.5	Anzeigen (Druckanzeigeeinstrumente).....	39
5.1.6	Druckspeicher Hydraulikanlage.....	40
5.1.7	Druckspeicher Gewichtsausgleich.....	41
5.2	Pneumatiksystem.....	42
5.2.1	Übersicht über das Pneumatiksystem.....	42
5.2.2	Wartungseinheit.....	43
5.3	Zentralschmiersystem.....	44
5.3.1	Übersicht über das Zentralschmiersystem.....	44
5.3.2	Schmiersystem für Spindellager.....	44
5.3.3	Schmiersystem für Antriebe und Führungen.....	45
5.4	Zentralkühlsystem.....	45
5.4.1	Übersicht über das Zentralkühlsystem.....	45
5.4.2	Zentralkühlaggregat.....	46
5.4.3	Wärmetauscher.....	46
5.5	Emulsionsnebel-Abscheideanlage.....	46
5.6	Magazinreinigung.....	46
5.7	Werkzeugbruchkontrolle Schlitten.....	47
5.8	Werkzeugidentifikation.....	48
5.9	Positionskontrolle.....	49
5.9.1	Auflagekontrolle.....	49

5.9.2	Gespannt-Kontrolle und Gelöst-Kontrolle.....	49
5.10	Plananlagekontrolle.....	50
6	Bedien- und Anzeigeelemente.....	51
6.1	Hauptbedientafel.....	51
6.1.1	Hardware-Bedienelemente.....	51
6.1.2	Force-Feedback-Funktion.....	52
6.1.3	Touch-Bedienelemente.....	53
6.1.4	Allgemeiner Maskenaufbau und Bedienkonzept.....	54
6.1.5	Statusanzeige.....	58
6.1.6	SINUMERIK Operate.....	59
6.1.7	Maschinensteuertafel.....	61
6.1.8	Statischer Hauptfunktionsblock.....	62
6.1.9	Variabler Funktionsblock.....	67
6.1.10	Service-Desk.....	71
6.2	Beladebedientafel.....	73
6.3	Schaltschrank.....	75
6.4	Späneförderer.....	75
6.5	Signalleuchte.....	75
6.6	Electronic Key System (EKS).....	76
6.6.1	Schutzstufen der EKS-Chips.....	76
6.6.2	Farbdefinition der EKS-Chips.....	77
6.6.3	Anforderungen zum Programmieren von EKS-Chips.....	77
6.7	Übersicht der Programme.....	77
6.8	Übersicht über die Werkzeugverwaltung.....	80
6.8.1	Werkzeugliste.....	80
6.8.2	Werkzeugmagazin.....	108
6.8.3	Werkzeugdetails.....	112
6.8.4	Neues Werkzeug.....	129
6.9	Alarmliste.....	131
6.10	SW-spezifische Masken.....	134
6.10.1	Allgemeiner Maskenaufbau.....	134
6.10.2	SW-Maschinensteuertafel (MSTT).....	136
6.10.3	EKS-Daten.....	137
6.10.4	Schichtmodell.....	139
6.10.5	Sicherungen.....	140
6.10.6	Energiemanagement	141
6.10.7	Schmierung.....	143
6.10.8	Späneförderer.....	144
6.10.9	Energiemanagement	145
6.10.10	Papiertransport.....	146
6.10.11	Sensorik.....	147
6.10.12	Aktivierungszeit Warmlauf Spindel.....	149

6.10.13	Kühlung.....	150
6.10.14	Maskengruppe Sensorik.....	153
6.10.15	Schmierzyklus nach Spindeltausch.....	155
6.10.16	Magazinreinigung.....	157
6.10.17	PropVorr. (Option)	158
6.10.18	Reaktionsverhalten bei Vorwarnungen.....	160
6.10.19	Einzelbewegung Werkzeugwechsel.....	161
6.10.20	Einzelbewegung Spannvorrichtung.....	161
6.10.21	Taktarten.....	162
6.10.22	Typvorwahl.....	163
6.10.23	Werkstückübersicht.....	164
6.10.24	Werkstückzählung.....	166
6.10.25	Beladeseite Vorgaben Tisch [1]/[2]	168
6.10.26	Vorrichtungsauswahl Tisch [1]/[2]	169
6.10.27	Positionskontrolle	170
6.10.28	Vorrichtungsabhängige Schaltepunkte [1].....	172
6.10.29	Q-Achse.....	174
6.10.30	PB-/PN-Diagnose.....	174
6.10.31	SI Prüfsumme.....	175
6.10.32	History.....	176
6.10.33	Alarmer.....	177
6.10.34	Alarmanalyse.....	178
6.10.35	Automat. 1/2.....	179
6.10.36	Betriebsdaten.....	180
6.10.37	Maschinenauslastung.....	182
6.10.38	Plananlagekontrolle.....	183
6.10.39	Werkzeugbruchüberwachung.....	186
6.10.40	Visualisierung der Werkzeugüberwachung des Drittherstellers....	187
6.10.41	Werkzeugbruchkontrolle.....	187
6.11	Tablet Winmate M101P.....	191
6.11.1	Hardware-Bedienelemente.....	191
6.11.2	Touch-Bedienelemente.....	192
7	Transport.....	195
7.1	Sicherheit.....	195
7.1.1	Personalqualifikation.....	195
7.1.2	Starke magnetische Felder.....	195
7.1.3	Maschine in korrekter Lage transportieren.....	195
7.1.4	Abstürzende Lasten.....	195
7.1.5	Umfallen demontierter oder falsch montierter Verkleidungsbleche	196
7.1.6	Falsche Transportmittel.....	196
7.1.7	Falsche Anschlagpunkte.....	196

7.1.8	Fehlende Transportsicherungen.....	196
7.1.9	Transport mit flurgebundenen Transport- und Hebege­räten.....	196
7.1.10	Arbeiten über Körperhöhe.....	197
7.1.11	Rutschgefahr durch ausgelaufene Betriebsstoffe.....	197
7.1.12	Stolpergefahr.....	197
7.1.13	Netz- und Zwischenkreisidentifikation nach innerbetrieblichem Versetzen der Maschine.....	198
7.2	Aufstellung.....	198
7.2.1	Fundamenthinweis.....	198
7.2.2	Vorarbeiten.....	198
7.2.3	Ausrichtung.....	201
7.2.4	Erstreinigung.....	201
7.3	Verlagerung.....	201
7.3.1	Vorarbeiten.....	201
7.3.2	Transport mit Kran.....	204
7.3.3	Transport auf Rollenwagen und Schwerlastrollen.....	205
7.4	Transportsicherungen	206
7.4.1	Transportsicherungen anbringen.....	206
7.4.2	Transportsicherungen entfernen.....	209
7.5	Stützkonstruktion des Maschinenraums.....	212
7.5.1	Stützkonstruktion des Maschinenraums entfernen.....	212
7.5.2	Stützkonstruktion des Maschinenraums anbringen.....	220
8	In- und Außerbetriebnahme.....	229
8.1	Inbetriebnahme der Maschine nur durch unterwiesene Personen.....	229
9	Bedienung.....	231
9.1	Sicherheit.....	231
9.1.1	Personalqualifikation.....	231
9.1.2	Technisch einwandfreier Zustand der Maschine.....	231
9.1.3	Verletzungsgefahr durch Pneumatikfunktionen bei geöffneter Arbeitsraumtür.....	231
9.1.4	Automatisch betriebene Türen, Fenster und Öffnungen.....	232
9.1.5	Spannvorrichtung in energielosem Zustand.....	232
9.1.6	Maßangabe Werkzeugbruchkontrolle.....	232
9.2	Betrieb.....	232
9.2.1	Maschine einschalten.....	232
9.2.2	Maschine ausschalten.....	233
9.2.3	Doppelschwenkträger drehen im JOG-Betrieb.....	234
9.2.4	Teststopp durchführen.....	234
9.2.5	Sprache umschalten.....	235
9.2.6	Datensicherung durchführen.....	235
9.2.7	Datensicherung wiederherstellen.....	237
9.2.8	Programm für einen Tisch anwählen.....	238

9.2.9	Programm als Favorit anwählen.....	239
9.2.10	Programm als Favorit abwählen.....	241
9.2.11	NC-Programm starten.....	242
9.2.12	Alarmer prüfen.....	242
9.2.13	Tisch für die Bearbeitung abwählen.....	242
9.2.14	Motorspindel aus Werkzeugmagazin freifahren (Störungsbehebung)	243
9.2.15	Betriebsbereitschaft nach NOT-HALT wiederherstellen.....	244
9.2.16	Automatischen Bremsentest einschalten.....	244
9.2.17	Spindel manuell be- und entladen.....	245
9.2.18	Spindeldrehzahl- und Vorschubregler als Handrad aktivieren und deaktivieren.....	246
9.3	Werkzeugmagazin.....	248
9.3.1	Werkzeug löschen.....	248
9.4	Werkstücke.....	248
9.4.1	Werkstücke be- und entladen.....	248
9.4.2	Werkstückzählung aktivieren.....	250
9.5	Electronic Key System (EKS).....	251
9.5.1	Fremdfirma oder Kostenstelle in der Steuerung zulassen.....	251
9.5.2	Fremdfirma oder Kostenstelle in der Steuerung sperren.....	252
9.6	Positionskontrolle.....	253
9.6.1	Grenzwert ermitteln.....	253
9.6.2	Minstdurchfluss für leere Spannvorrichtung ermitteln.....	254
9.7	Werkzeugbruchkontrolle.....	255
9.7.1	Maße für Werkzeuge der NC-Bruchkontrolle kontrollieren.....	255
9.7.2	Tatsächliche Werkzeuglängen speichern.....	256
9.7.3	Werkzeugbruchkontrolle für ein Werkzeug aktivieren oder deaktivieren.....	257
9.7.4	Messlängenkontrolle aktivieren oder deaktivieren.....	258
9.8	Online-Service.....	260
9.8.1	Netzwerkverbindung herstellen.....	260
9.8.2	Fernzugriff anfordern für einen Störfall oder eine andere Maßnahmen.....	263
10	Programmierung.....	265
10.1	Werkzeugwechsel.....	265
10.2	Spannkreisabsicherung im Arbeitsraum bei Satzsuchlauf.....	265
11	Störungsbehebung	271
11.1	Sicherheit.....	271
11.1.1	Personalqualifikation.....	271
11.1.2	Arbeiten nur an der stillgesetzten Maschine.....	271
11.1.3	Stromschlag durch elektrische Anlage.....	271
11.1.4	Schutzeinrichtungen funktionsfähig halten.....	271

11.1.5	Arbeiten im Schaltschrank.....	272
11.1.6	Medien unter Druck.....	272
11.1.7	Arbeiten über Körperhöhe.....	272
11.1.8	Unkontrollierte mechanische Bewegungen.....	273
11.1.9	Ersatzteile.....	273
11.1.10	Zulässige Reinigungsmittel verwenden.....	273
11.2	Erläuterung zur Störungsbehebung.....	275
11.3	Medien- und Energieversorgung.....	276
11.4	Beladerraum.....	277
11.5	Spannvorrichtung.....	278
11.6	Motorspindel.....	279
11.7	Arbeitsraum.....	280
11.8	Werkzeugbruchkontrolle.....	281
11.9	Werkzeugmagazin.....	282
11.10	Werkzeugidentifikation.....	283
11.11	Kühlschmierstoffsysteem.....	284
11.12	Störungsbehebung bei Lieferantenkomponenten.....	285
11.12.1	Lieferantendokumentation beachten	285
11.12.2	Übersicht zu den Lieferantendokumentationen.....	285
12	Wartung.....	287
12.1	Sicherheit.....	287
12.1.1	Personalqualifikation.....	287
12.1.2	Arbeiten nur an der stillgesetzten Maschine.....	287
12.1.3	Instandhaltungsarbeiten und Reparaturarbeiten.....	287
12.1.4	Stromschlag durch elektrische Anlage.....	287
12.1.5	Starke magnetische Felder.....	288
12.1.6	Wartungstätigkeiten im Schaltschrank.....	288
12.1.7	Schutzeinrichtungen funktionsfähig halten.....	288
12.1.8	Technisch einwandfreier Zustand der Maschine.....	289
12.1.9	Unkontrollierte mechanische Bewegungen.....	289
12.1.10	Medien unter Druck.....	290
12.1.11	Wartung im Arbeitsraum.....	290
12.1.12	Verletzungsgefahr durch Pneumatikfunktionen bei geöffneter Arbeitsraumtür.....	290
12.1.13	Ersatzteile.....	291
12.1.14	Arbeiten über Körperhöhe.....	291
12.1.15	Zulässige Reinigungsmittel verwenden.....	291
12.2	Wartungsplan.....	292
12.3	Langzeitintervalle für den Tausch von Bauteilen.....	312
12.4	Wartung der Lieferantenkomponenten.....	315
12.4.1	Lieferantendokumentation beachten	315
12.4.2	Übersicht zu den Lieferantendokumentationen.....	315

12.5	Wartungsarbeiten.....	316
12.5.1	Reinigung.....	316
12.5.2	Türen manuell entriegeln.....	317
12.5.3	Dreiachseinheit reinigen.....	320
12.5.4	Hydraulikanlage befüllen.....	322
12.5.5	Kühlschmierstoffanlage befüllen.....	322
12.5.6	Schmiersystem für Antriebe und Führungen befüllen.....	323
12.5.7	Schmiersystem für Spindellager befüllen.....	324
12.5.8	Sperrluftfunktion und Einstellungen prüfen.....	324
12.5.9	Spindel.....	325
12.5.10	Verbraucherkreislauf des Zentralkühlaggregats befüllen.....	330
12.5.11	Spannablauf aktivieren.....	330
12.5.12	Werkzeugmagazin.....	331
12.5.13	Abstreiferplatte tauschen.....	333
12.5.14	Sicherheitskennzeichnungen an der Maschine lesbar halten.....	337
12.6	Schmierplan.....	343
13	Entsorgung.....	347
14	Anhang.....	349
14.1	Konformitätserklärung.....	351
14.2	Lieferantendokumentation.....	353
14.2.1	Druckspeicherpapiere.....	355
14.2.2	Späneförderer.....	357
14.2.3	Zentralkühlaggregat.....	359
14.2.4	Zentralschmiersystem.....	361
14.2.5	Nur auf CD.....	363
14.3	Pläne und Zeichnungen.....	365
14.3.1	Elektroplan.....	367
14.3.2	Fluidplan.....	369
14.3.3	Zeichnungen.....	371
14.4	Ersatz- und Verschleißteilliste.....	373
14.5	M- und H-Funktionen.....	375

1 Über dieses Dokument

1.1 Zweck der Betriebsanleitung

Die mitgelieferte Dokumentation soll zu Folgendem befähigen:

- Die Maschine sicher bedienen können.
- Die Maschine in allen zulässigen Einsatzmöglichkeiten nutzen können.
- Die Maschine routinemäßig warten können.

1.2 Aufbau der Gesamtdokumentation

In der Gesamtdokumentation sind folgende Bestandteile enthalten

- Betriebsanleitung
- Elektroplan als Anhang
- Fluidpläne als Anhang
- Zeichnungen als Anhang
- M- und H-Funktionen als Anhang
- Lieferantendokumentation als Anhang einschließlich Herstelldokumentation der Steuerung

1.3 Aufbau der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung bietet folgende Informationen zu der Maschine:

- Transport
- In- und Außerbetriebnahme
- Bedienung
- Wartung

1.4 Darstellungskonventionen

Darstellung	Bedeutung
	Das Symbol warnt vor Gefahr für Leib und Leben.
1.	Die Zahlen zeigen Ihnen an, in welcher Reihenfolge Sie die Handlungen durchführen.
2.	
▪	Das Symbol zeigt einen Auflistungspunkt für eine Aufzählung an.

1.5 Aufbewahrung

- ▶ Diese Anleitung bis zur Stilllegung der Maschine sorgfältig und an einem für die handelnden Personen sinnvollen, leicht zugänglichen Ort aufbewahren.
- ▶ Da diese Betriebsanleitung ein zentraler Bestandteil der Maschine ist, diese Anleitung an nachfolgende Besitzer der Maschine weitergeben.
- ▶ Wenn diese Betriebsanleitung verloren geht, in schlechtem Zustand ist oder zerstört wird: Bei der Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH unter Angabe von Maschinenummer, Version und Datum eine Kopie anfordern.

1.6 Benutzerfeedback

Die Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH ist stets bemüht, die Betriebsanleitung zu verbessern und dankbar für Anregungen oder Ideen.

- ▶ Zur Kontaktaufnahme folgende E-Mail-Adresse verwenden:
redaktion@sw-machines.de.

1.7 Urheberrechtsvermerk

© 2023 Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen, beigelegten Zeichnungen, Ersatzteilblätter und Stücklisten sind geistiges Eigentum der Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH und ihrer Zulieferer.

Bei Wahrung des Urheberrechtes dürfen ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis der Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH weder diese Dokumentation noch Teile davon für irgendwelche Zwecke in irgendeiner Form mit irgendwelchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, mittels Fotokopie, durch Aufzeichnung oder mit Informationsspeicherungs- und Informationswiedergewinnungssystemen reproduziert oder übertragen werden. Jede Weitergabe an Dritte ist untersagt. Auf Verlangen ist diese Anleitung an die Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH zurückzugeben.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die BA space3 ist ein einspindliges Bearbeitungszentrum und dient zur 3- und 4-achsigen Bearbeitung von großen Werkstücken aus nichtmagnetischen Werkstoffen. Eine 5-achsige Bearbeitung kann durch den Einsatz eines 5-Achs-Fräskopfes realisiert werden.

Zur Bearbeitung des Werkstücks kann der Doppelschwenkträger eine Position außerhalb der definierten Be- und Entladeposition einnehmen. Dadurch wird der Beladeraum temporär zum erweiterten Arbeitsraum und die Trennung zwischen Beladeraum und Arbeitsraum ist aufgehoben.

Das Bearbeitungszentrum darf nur von Personen verwendet werden, welche die Anforderungen erfüllen. Die Anforderungen an das Personal sind im Kapitel "Sicherheit" im Abschnitt "Personalqualifikation und Organisation" beschrieben.

Die Betriebsanleitung ist Teil des Bearbeitungszentrums. Das Bearbeitungszentrum ist ausschließlich für den Einsatz im Rahmen dieser Betriebsanleitung bestimmt.

Anwendungen des Bearbeitungszentrums, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind, können zu schweren Verletzungen bis zum Tod von Personen und zu Maschinen- und Sachschäden führen.

- ▶ Wenn Anwendungen geplant sind, die über diesen Rahmen hinausgehen, mit dem Hersteller abstimmen.
- ▶ Die länderspezifischen Betreiberpflichten für einen sicheren Betrieb und den ordnungsgemäßen Zustand der Maschine einhalten.
- ▶ Die Maschine ist ohne zusätzliche Vorkehrungen und technische Einrichtungen nicht für die Bearbeitung oder Verwendung von leicht entzündlichen, brand- und explosionsgefährlichen Werkstoffen oder Kühlschmierstoffen geeignet. Falls die Anforderung besteht, Rücksprache mit dem Hersteller der Anlage halten.

2.2 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Anwendungen des Bearbeitungszentrums, die von der bestimmungsgemäßen Verwendung dieser Betriebsanleitung sowie den in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Einsatzbedingungen abweichen, können zu schweren bis tödlichen Verletzungen sowie zu Maschinen- und Sachschaden führen.

Folgende Einflussfaktoren können eine potenzielle Fehlanwendungen des Bearbeitungszentrums verursachen oder begünstigen:

- instabile Energieversorgung
- Einsatz in EMV-Umgebung B
- Einsatz ohne eine Arbeitsbühne, die an die Maschine angepasst ist
- Einsatz übergroßer Werkzeuge
- Einsatz brennbarer oder entzündlicher Kühlschmierstoffe oder Werkstoffe
- Erzeugen von Stäuben, Aerosolen oder Nebel
- Austreten von Betriebsstoffen

Maßnahmen

- ▶ Um die Funktionsfähigkeit der Nothaltesysteme zum kontrollierten und schadenfreien Stillsetzen der Vorschubantriebe zu garantieren, eine stabile Energieversorgung der Maschine sicherstellen.
- ▶ Um elektromagnetischen Störungen bei Einsatz in EMV-Umgebung B vorzubeugen, erforderliche Maßnahmen ermitteln und umsetzen.
- ▶ Um die Rückhaltefähigkeit der Schutzeinrichtungen beim Einsatz übergroßer Werkzeuge zu gewährleisten, sicherstellen, dass eine Drehzahlbegrenzung

vorgenommen wird. Die Schutzeinrichtungen besitzen eine Rückhaltefähigkeit bis $V_c = 80 \text{ ms}^{-1}$ bei einem Sicherheitsfaktor 2.

- ▶ Vor Einsatz brennbarer oder entzündlicher Kühlschmierstoffe oder Werkstoffe eine Risikobeurteilung mit den daraus abzuleitenden Vorkehrungen durchführen.
- ▶ Um gesundheitsschädliche Luftverunreinigungen zu vermeiden und die Prozess- und Funktionsfähigkeit während der Bearbeitung sicherzustellen, die Maschine an eine geeignete Luftreinigungsanlage anschließen.
- ▶ Um Wasserverunreinigungen zu vermeiden, eine Sicherheitsauffangwanne zum Auffangen von Betriebshilfsstoffen verwenden.

2.3 Bedeutung der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist ein wichtiges Dokument und ein Teil der Maschine. Sie richtet sich an den Anwender und enthält sicherheitsrelevante Angaben.

Nur die in der Betriebsanleitung angegebenen Vorgehensweisen sind sicher. Wenn die Betriebsanleitung nicht beachtet wird, können Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Das Sicherheitskapitel vor der ersten Verwendung der Maschine vollständig lesen und beachten.
- ▶ Vor der Arbeit zusätzlich die jeweiligen Abschnitte der Betriebsanleitung lesen und beachten.
- ▶ Betriebsanleitung aufbewahren und verfügbar halten.
- ▶ Betriebsanleitung an nachfolgende Nutzer weitergeben.

2.4 Bedeutung der Signalwörter

Signalwort	Bedeutung
GEFAHR	Weist auf eine Gefahrensituation hin, die zu Tod oder schweren Verletzungen führen wird , wenn die Gefahr nicht vermieden wird.
WARNUNG	Weist auf eine Gefahrensituation hin, die zu Tod oder schweren Verletzungen führen kann , wenn die Gefahr nicht vermieden wird.
VORSICHT	Weist auf eine Gefahrensituation hin, die zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann, wenn die Gefahr nicht vermieden wird.
ACHTUNG	Weist auf eine Situation hin, die zu Sachschaden führen kann, wenn die Situation nicht vermieden wird.

2.5 Betreiberpflichten

Der Betreiber ist verpflichtet, Vorgaben zum sicheren Transport, zur sicheren Bedienung und zur sicheren Wartung der Maschine zu machen. Diese Vorgaben schließen das Erstellen und Einhalten eines Wartungsplans ein. Die Vorgaben hängen von der Einsatzumgebung der Maschine ab und müssen geltende Unfallverhütungsvorschriften und die allgemein anerkannten Regeln der Technik beachten. Der Betreiber ist verpflichtet, Personal, das mit der Maschine umgeht, in diesen Vorgaben zu unterweisen, d. h. der Betreiber stellt sicher, dass das Personal gemäß den notwendigen Personalqualifikationen geschult ist.

- ▶ Die Betreibervorgaben beachten.

2.6 Personalqualifikation und Organisation

2.6.1 Anforderungen an alle Personen, die mit der Maschine arbeiten

Wenn die Maschine unsachgemäß verwendet wird, können Personen schwer verletzt oder getötet werden. Um Unfälle zu vermeiden, muss jede Person, die mit der Maschine arbeitet, folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- ▶ Sie kann die Arbeiten mit der Maschine im Rahmen dieser Betriebsanleitung sicherheitsgerecht ausführen.
- ▶ Sie versteht die Funktionsweise der Maschine im Rahmen Ihrer Arbeiten und kann die Gefahren der Arbeit erkennen und vermeiden.
- ▶ Sie hat die Betriebsanleitung verstanden und kann die Informationen in der Betriebsanleitung entsprechend umsetzen.

2.7 Notwendige Personalqualifikationen

Die unten aufgeführten Personalqualifikationen sind als Rollen zu verstehen, dabei kann eine Person mehrere Rollen einnehmen.

2.7.1 Transporteur

Der Transporteur ist für den Transport und die Verlagerung der Maschine und der Maschinenteile zuständig.

Folgende Tätigkeiten werden vom Transporteur ausgeführt:

- Sicherstellen der Transportfähigkeit der Maschine
- Transportieren der Maschine, der Maschinenteile und des Zubehörs
- Sicherstellen der korrekten Standplatzvorbereitung

Der Transporteur erfüllt folgende Voraussetzungen:

- vertraut mit den landesspezifischen Vorschriften und Gesetzen, die für den Transport Gültigkeit besitzen
- vertraut mit dem Transport von schweren Lasten
- vertraut mit Anschlagpunkten
- vertraut mit der Benutzung von Kränen und Rollenwagen und im Besitz einer entsprechenden Lenkberechtigung, falls erforderlich
- berechtigt vom Betreiber für den Transport dieser Maschine
- hat die Betriebsanleitung gelesen und verstanden

2.7.2 Bediener

Der Bediener ist für das Bedienen der Maschine zuständig.

Folgende Tätigkeiten werden vom Bediener ausgeführt:

- Prüfen der Maschine vor Arbeitsbeginn
- Ausführen von Programmen
- Wechseln des Werkstücks

Der Bediener erfüllt folgende Voraussetzungen:

- vertraut mit den landesspezifischen Vorschriften und Gesetzen, die für die Bedienung Gültigkeit besitzen
- vertraut mit den Sicherheitseinrichtungen und deren Funktionen
- eingeschult auf die Maschine
- eingewiesen durch den Betreiber
- berechtigt vom Betreiber für die Bedienung dieser Maschine
- hat die Betriebsanleitung gelesen und verstanden

2.7.3 Einrichter

Der Einrichter ist für die Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme und für Änderungen an der Maschine zuständig.

Folgende Tätigkeiten werden vom Einrichter ausgeführt:

- Einrichten von Maschinen, Maschinenteilen und Zubehör
- Anschließen von Leitungen
- Inbetriebnehmen und Außerbetriebnehmen von Maschinen, Maschinenteilen und Zubehör
- Montieren und Demontieren von Transportsicherungen

Der Einrichter erfüllt folgende Voraussetzungen:

- vertraut mit den landesspezifischen Vorschriften und Gesetzen, die für die Einrichtung Gültigkeit besitzen
- vertraut mit dem Einrichten von Maschinen, Maschinenteilen und Zubehör
- vertraut mit dem Anschließen von Pneumatik, Hydraulik, Schmier- und Kühlsystemen
- eingeschult durch Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH zum Anbringen und Entfernen von Transportsicherungen
- eingeschult auf die Maschine
- eingewiesen durch den Betreiber
- berechtigt vom Betreiber für die Einrichtung dieser Maschine
- hat die Betriebsanleitung gelesen und verstanden

2.7.4 Wartungstechniker

Der Wartungstechniker ist für die Wartung der Maschine, der Maschinenteile und des Zubehörs zuständig.

Folgende Tätigkeiten werden vom Wartungstechniker ausgeführt:

- Grundmaßnahmen zum Reinigen und Schmieren von Maschinen, Maschinenteilen und Zubehör, um die betriebsbedingte Abnutzung zu verzögern
- Sichtprüfungen ohne Demontage von Maschinenteilen oder Zubehör
- Erstellen und Einhalten eines Wartungsplans

Der Wartungstechniker erfüllt folgende Voraussetzungen:

- vertraut mit den landesspezifischen Vorschriften und Gesetzen, die für die Instandhaltung Gültigkeit besitzen
- qualifiziert und vertraut mit der Wartung von Maschinen, Maschinenteilen und Zubehör
- eingeschult auf die Maschine
- eingewiesen durch den Betreiber
- berechtigt vom Betreiber für die Wartung dieser Maschine
- hat die Betriebsanleitung gelesen und verstanden

2.7.5 Inspekteur

Der Inspekteur ist für die Inspektion der Maschine, der Maschinenteile und des Zubehörs zuständig.

Folgende Tätigkeiten werden vom Inspekteur ausgeführt:

- Maßnahmen zum Reinigen und Schmieren von Maschinen, Maschinenteilen und Zubehör einschließlich der dafür erforderlichen Demontage und Montage von Maschinenteilen oder Zubehör
- Maßnahmen zum Prüfen und Beurteilen des Istzustands von Maschinen, Maschinenteilen und Zubehör

- Bestimmen der Ursachen der Abnutzung von Maschinen, Maschinenteilen und Zubehör
- Ableiten der notwendigen Maßnahmen für die weitere Nutzung von Maschinen, Maschinenteilen und Zubehör

Der Inspekteur erfüllt folgende Voraussetzungen:

- vertraut mit den landesspezifischen Vorschriften und Gesetzen, die für die Instandhaltung Gültigkeit besitzen
- technisch qualifiziert und vertraut mit der Inspektion von Maschinen, Maschinenteilen und Zubehör
- eingeschult auf die Maschine
- eingewiesen durch den Betreiber
- berechtigt vom Betreiber für die Inspektion dieser Maschine
- hat die Betriebsanleitung gelesen und verstanden

2.7.6 Instandsetzer

Der Instandsetzer ist für die Instandsetzung der Maschine, der Maschinenteile und des Zubehörs zuständig.

Folgende Tätigkeiten werden vom Instandsetzer ausgeführt:

- Maßnahmen zum Tauschen oder Ausbessern, um die Funktion fehlerhafter Maschinenteile wiederherzustellen

Um Instandsetzungstätigkeiten durchzuführen, sind Kenntnisse bestimmter Techniken und Technologien erforderlich. Diese Kenntnisse setzen Spezialwissen des Herstellers oder eines Fachbetriebs voraus und dürfen deshalb nur durch den SW-Service oder durch SW-geschultes Instandsetzungspersonal durchgeführt werden.

2.8 Änderungen an der Maschine

2.8.1 Bauliche Änderungen nur autorisiert

Bauliche Änderungen und Erweiterungen können die Funktionsfähigkeit und Betriebssicherheit der Maschine beeinträchtigen. Dadurch können Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Bauliche Änderungen und Erweiterungen ausschließlich von SW vornehmen lassen.

Zusatz-ausrüstungen und Ersatzteile, die nicht den Anforderungen des Herstellers entsprechen, können die Betriebssicherheit der Maschine beeinträchtigen und Unfälle verursachen.

- ▶ Um die Betriebssicherheit sicherzustellen, ausschließlich Originalteile oder Teile verwenden, die den Anforderungen des Herstellers entsprechen. Im Zweifelsfall vom Händler oder Hersteller bestätigen lassen.

2.9 Betriebssicherheit: Technisch einwandfreier Zustand

2.9.1 Betrieb nur nach ordnungsgemäßer Inbetriebnahme

Ohne ordnungsgemäße Inbetriebnahme gemäß dieser Betriebsanleitung ist die Betriebssicherheit der Maschine nicht gewährleistet. Dadurch können Unfälle verursacht und Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Maschine nur nach ordnungsgemäßer Inbetriebnahme nutzen.

2.9.2 Technisch einwandfreier Zustand der Maschine

Keine oder unsachgemäße Wartung kann die Betriebssicherheit der Maschine beeinträchtigen und Unfälle verursachen. Dadurch können Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Maschine gemäß Wartungsplan warten.
[Wartungsplan \(Seite 292\)](#)

2.9.3 Gefahr durch Schäden an der Maschine

Schäden an der Maschine können die Betriebssicherheit der Maschine beeinträchtigen und Unfälle verursachen. Dadurch können Personen schwer verletzt oder getötet werden.

Für die Sicherheit besonders wichtig sind die folgenden Teile der Maschine:

- Hydrauliksystem
- Pneumatiksystem
- Kühlschmierstoffsystem
- Zentralkühlsystem
- Späneförderer
- Schaltschrank
- Arbeitsraumtür
- Beladerraumtür

Bei Zweifeln am sicherheitsgerechten Zustand der Maschine, beispielsweise bei auslaufenden Betriebsstoffen, sichtbaren Schäden oder unerwartet verändertem Achsverhalten:

- ▶ Maschine gemäß Wartungstabelle prüfen.
- ▶ Maschine in den JOG-Betriebsmodus versetzen und die Vorschubfreigabe zurücknehmen.
- ▶ Schadenursache ermitteln.
- ▶ Mögliche Ursachen für Schäden sofort beseitigen, beispielsweise grobe Verschmutzungen beseitigen oder lockere Schrauben festziehen.
- ▶ Wenn möglich, Schäden beheben.
- ▶ Bei Schäden, die sich auf die Sicherheit auswirken können und gemäß dieser Betriebsanleitung nicht selbst behoben werden können: Schäden durch SW beheben lassen.

2.9.4 Technische Grenzwerte einhalten

Wenn die technischen Grenzwerte der Maschine nicht eingehalten sind, kann die Maschine beschädigt werden. Dadurch können Unfälle verursacht und Personen schwer verletzt oder getötet werden.

Für die Sicherheit besonders wichtig ist das Einhalten der folgenden technischen Grenzwerte:

- maximale Lebensdauer Sicherheitsschutzscheibe und Schutzscheiben
- maximale Lebensdauer Schlauchleitungen
- minimale Einzugskraft Spindel
- maximale Last Transportrollen
- maximale Last Transportkran
- maximale Drehzahl
- maximale Werkzeugunwucht
- maximale Hydraulikdrücke
- maximale Pneumatikdrücke
- Anschlussspannung

- Druckbereich der Kühlschmiermittelanlage
- Grenzwerte einhalten.
[Technische Daten \(Seite 29\)](#)

2.10 Betriebssicherheit: Schutzeinrichtungen

2.10.1 Schutzeinrichtungen funktionsfähig halten

Wenn Schutzeinrichtungen fehlen oder beschädigt sind, werden Personen durch bewegte Maschinenteile schwer verletzt oder getötet.

Folgende Komponenten dienen als Schutzeinrichtungen:

- Arbeitsraumtür mit Sicherheitsschutzscheibe und Sicherheitsschalter
- Beladeraumtür mit Schutzscheiben, Sicherheitsleiste, Sicherheitsschaltern und Lichtvorhang (falls vorhanden)
- optional: eingelegtes Gitter im Beladeraum oberhalb des Späneförderers
- Verkleidungsbleche links und rechts der Beladeraumtür
- Wartungstür Raum Rundachsenantriebe
- Magazinbeladetür mit Schutzscheibe und Sicherheitsschalter
- Wartungstür Werkzeugmagazin
- Verkleidungsbleche Maschinenraum mit Sicherheitsschaltern
- Rollo
- NOT-HALT-Taster

Maßnahmen:

- Schutzeinrichtungen während des Betriebs funktionsfähig halten.
- Wartungstätigkeiten und Demontage der Schutzeinrichtungen nur von Fachpersonal durchführen lassen.
- Wartungstätigkeiten und Demontage der Schutzeinrichtungen nur bei ausgeschalteter Maschine durchführen.
- Beschädigte Schutzeinrichtungen erneuern. Dazu die notwendige Personalqualifikation beachten.
[Notwendige Personalqualifikation \(Seite 5\)](#)
- Demontierte Schutzeinrichtungen und sonstige Teile vor Inbetriebnahme wieder montieren und in Schutzstellung bringen.
- Schutzeinrichtungen auf uneingeschränkte Betriebsfähigkeit prüfen.
- Bei Zweifeln, ob alle Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß montiert und funktionsfähig sind, SW-Service mit einer Überprüfung beauftragen.

2.10.2 NOT-HALT-Taster

Die NOT-HALT-Taster dienen dem sicherheitsgerechten Stillsetzen aller Antriebe und Aggregate der Maschine.

Folgende NOT-HALT-Taster sind in der Maschine installiert:

- an der Hauptbedientafel
- an der Beladebedientafel
- an der Magazinbedientafel
- im Maschinenraum (mit Blick in den geöffneten Maschinenraum):
 - an der linken Seite des Monoblocks
 - an der rechten Innenseite des Verkleidungsblechs Maschinenraum

2.11 Betriebssicherheit: Persönliche Schutzausrüstung

2.11.1 Geeignete Kleidung tragen

Locker getragene Kleidung erhöht die Gefahr durch Erfassen oder Aufwickeln an rotierenden Teilen und die Gefahr durch Hängenbleiben an hervorstehenden Teilen. Dadurch können Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Eng anliegende Kleidung tragen.
- ▶ Nie Ringe, Ketten und anderen Schmuck tragen.
- ▶ Feste Schuhe oder Schutzschuhe tragen.

2.11.2 Persönliche Schutzausrüstung tragen

Das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung ist ein wichtiger Baustein der Sicherheit. Fehlende oder ungeeignete persönliche Schutzausrüstung erhöht das Risiko von Verletzungen.

Zur persönlichen Schutzausrüstung gehören:

- Schutzschuhe
- Schutzhandschuhe
- Schutzbrille
- Gehörschutz
- ▶ Nur persönliche Schutzausrüstung verwenden, die in ordnungsgemäßem Zustand ist und einen wirksamen Schutz bietet.
- ▶ Persönliche Schutzausrüstung in der passenden Größe tragen.

2.12 Betriebssicherheit: Sicherheitskennzeichnungen

2.12.1 Symbole an der Maschine

Darstellung	Bedeutung
	Das Warnzeichen warnt vor Gefahr durch elektrische Spannung.
	Das Warnzeichen warnt vor Verletzungen an der Hand durch Schließbewegungen mechanischer Teile des Werkzeugmagazins.
	Das allgemeine Warnzeichen warnt vor einer Gefahrenstelle.
	Das Warnzeichen warnt davor, mit heißen Oberflächen in Berührung zu kommen.
	Das Warnzeichen warnt vor Gefahr durch rutschige Oberflächen.
	Das Warnzeichen warnt vor Gefahr durch magnetische Felder.

Darstellung	Bedeutung
	Das Verbotsschild weist darauf hin, dass im gekennzeichneten Bereich der Zutritt für Personen mit Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren verboten ist.
	Das Verbotsschild weist darauf hin, dass im gekennzeichneten Bereich der Zutritt für Personen mit Implantaten aus Metall verboten ist.
	Das Verbotsschild weist darauf hin, dass das Betreten der Fläche verboten ist.
	Das Gebotsschild kennzeichnet Bereiche, in denen eine Schutzbrille getragen werden muss.

2.12.2 Sicherheitskennzeichnungen an der Maschine lesbar halten

Sicherheitskennzeichnungen an der Maschine warnen vor Gefährdungen an Gefahrenstellen und sind ein wichtiger Bestandteil der Sicherheitsausrüstung der Maschine. Fehlende Sicherheitskennzeichnungen erhöhen das Risiko von schweren und tödlichen Verletzungen für Personen.

- ▶ Verschmutzte Sicherheitskennzeichnungen reinigen.
- ▶ Beschädigte und unkenntlich gewordene Sicherheitskennzeichnungen sofort erneuern.

Zur Bedeutung der einzelnen Sicherheitskennzeichnungen siehe [Symbole an der Maschine \(Seite 10\)](#).

Anbringungsorte der Sicherheitsaufkleber

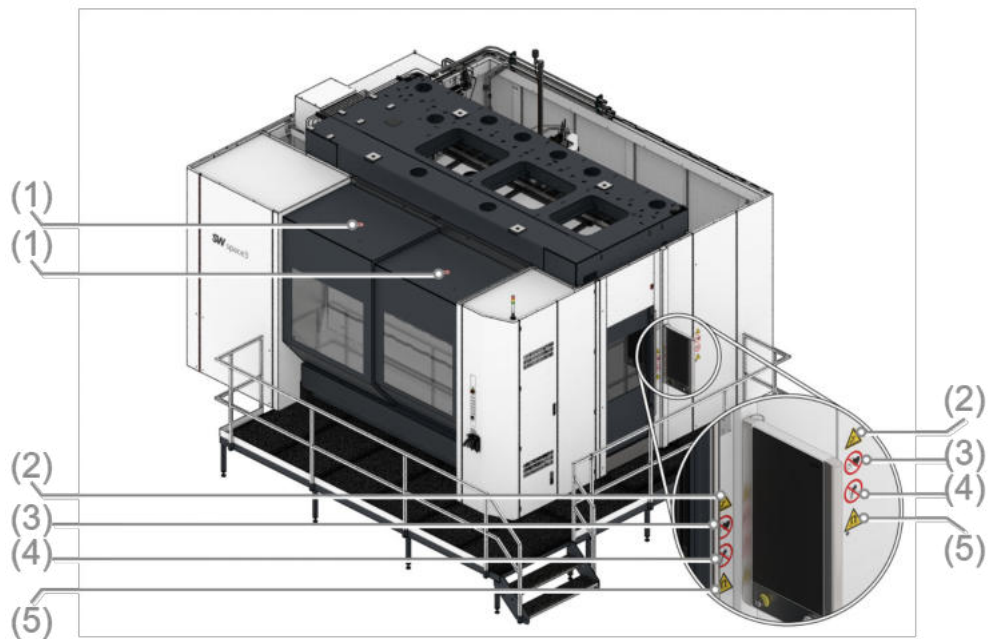


Abbildung 1: Beladeraumtür, Arbeitsraumtür und Verkleidungsblech Maschinenraum





Abbildung 2: Rückseite der Hauptbedientafel

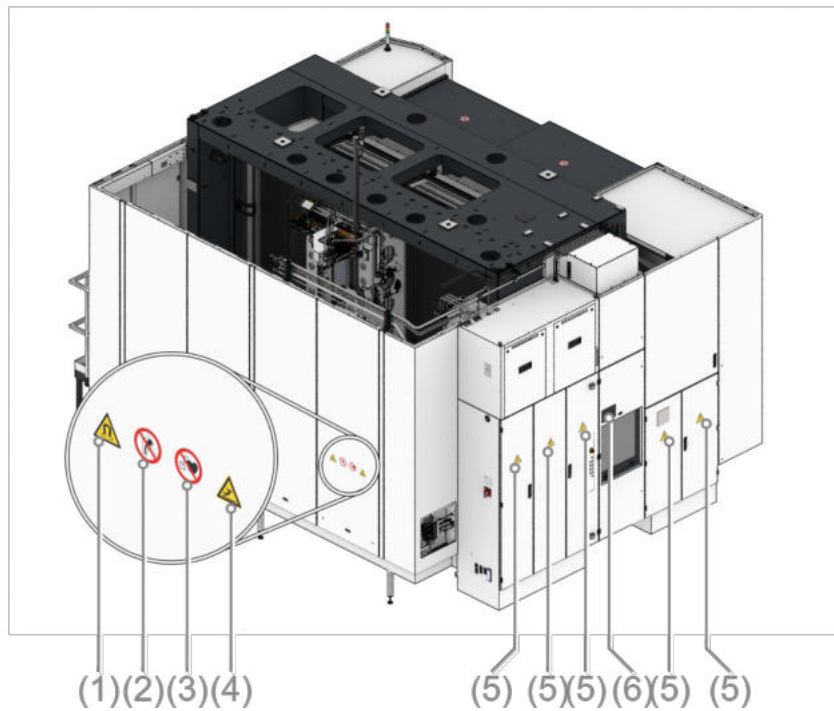


Abbildung 3: Maschinenraum mit Abdeckung, zweigeteilter Schaltschrank und Magazinbeladetür

- | | | | |
|-----|---|-----|--|
| (1) |  | (2) |  |
| (3) |  | (4) |  |
| (5) |  | (6) |  |

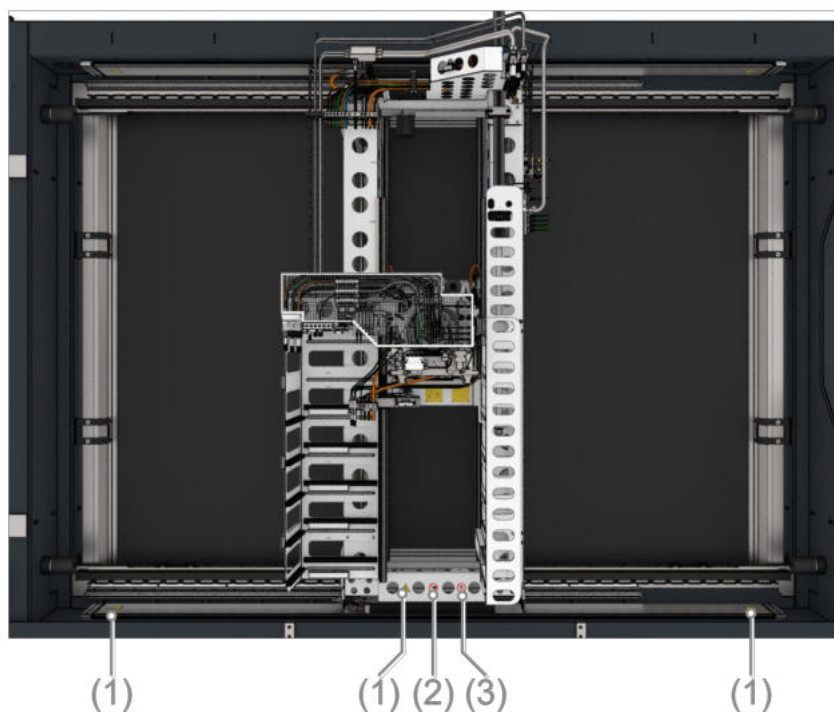


Abbildung 4: Maschinenraum ohne Abdeckung

(1)



(2)



(3)



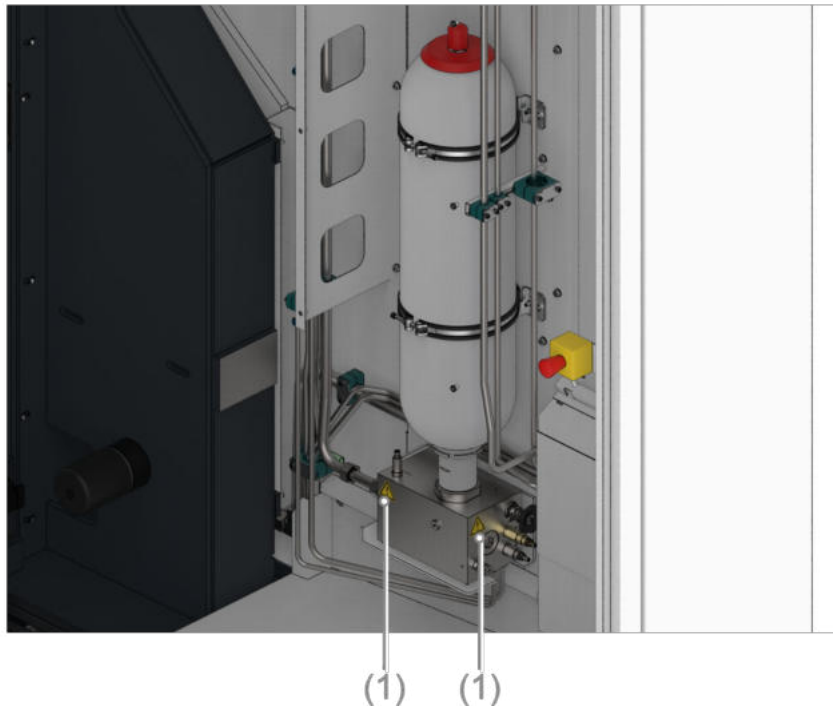


Abbildung 5: Steuerblock des Gewichtsausgleichs im Maschinenraum

(1)



2.13 Betriebssicherheit: Gefahrenbereiche

2.13.1 Gefahr bei eingeschalteter Maschine

Bei eingeschalteter Maschine besteht Lebensgefahr durch sich bewegende, drehende und schwenkende Maschinenteile. Personen dürfen sich nicht im Gefahrenbereich der Maschine aufhalten.

- ▶ Personen dürfen sich nicht in den Gefahrenbereichen der Maschine aufhalten.
- ▶ Vor dem Starten alle Personen aus den Gefahrenbereichen der Maschine verweisen.
- ▶ Wenn eine gefährliche Situation entstehen kann, Antriebe sofort ausschalten.

Das folgende Bild zeigt die Gefahrenbereiche der Maschine:



- | | |
|---------------------------|-----------------|
| (1) Aggregaterraum | (2) Beladeraum |
| (3) Raum Rundachsgetriebe | (4) Magazinraum |
| (5) Maschinenraum | (6) Arbeitsraum |

2.13.2 Gefahr durch nachlaufende Maschinenteile

Nach dem Ausschalten der Maschine können folgende Maschinenteile nachlaufen oder Medien nachströmen:

- Spindel
- Kühlschmierstoff

Wenn Maschinenteile nachlaufen oder Medien nachströmen, können Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Nur stillstehende Maschinenteile berühren.

2.14 Gefahrenquellen an der Maschine

2.14.1 Stromschlag durch elektrische Anlage

Das Berühren von spannungsführenden Teilen kann zu schweren Stromschlägen führen und Personen schwer verletzen oder töten.

- ▶ Elektrische Arbeiten nur durch ausgebildetes Fachpersonal (Elektrofachkraft) durchführen lassen.
- ▶ Die Maschine vor Arbeiten an spannungsführenden Teilen von der elektrischen Versorgung trennen und drucklos schalten.
- ▶ Wenn die elektrische Versorgung der Maschine für Arbeiten benötigt wird, spannungsführende Teile nicht berühren.
- ▶ Teile nicht berühren, die nach der Trennung der Versorgungsspannung weiterhin spannungsführend sind. Folgende Teile sind weiterhin spannungsführend:
 - Klemmleiste des Hauptschalters im Schaltschrank mit den Klemmen L1, L2 und L3
 - Verbindungskabel zwischen Hauptschalter und Klemmen

- Netzzuleitung
- elektrische Regler
- Versorgungsmodule
- alle mit einem Warnschild gekennzeichneten Stellen
- ▶ Beschädigte Isolation und Teile der elektrischen Anlagen umgehend von Fachpersonal reparieren lassen.
- ▶ Sicherstellen, dass nach Abschluss der Arbeiten alle Verkleidungsbleche wieder ordnungsgemäß montiert sind.

2.14.2 Lärm kann zu Gesundheitsschäden führen

Bei andauernden Arbeiten an der Maschine können schwere gesundheitliche Schäden wie Schwerhörigkeit, Taubheit oder Tinnitus entstehen. Beim Einsatz der Maschine mit hoher Drehzahl erhöht sich zudem der Lärmpegel, was wiederum Auswirkungen auf den Belastungspegel haben kann. Der Grad der Belastung hängt ab von folgenden Faktoren:

- Umgebungsbedingungen
- Arbeitsdauer
- Arbeits- und Betriebsumgebungen

Abhängig vom Grad der Belastung können Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sein.

- ▶ Als Betreiber: Vor Inbetriebnahme die Belastung und Gefährdung durch Lärm ermitteln und geeigneten Gehörschutz festlegen. Dabei die technischen Daten zu Emissionen berücksichtigen.
[Technische Daten \(Seite 29\)](#)
- ▶ Abhängig von der ermittelten Belastung den dafür geeigneten Gehörschutz tragen.
- ▶ Regeln für die Benutzung des Gehörschutzes und für die Arbeitsdauer beachten.

2.14.3 Medien unter Druck

Folgende Medien stehen unter hohem Druck:

- Hydrauliköl
- Kühlschmierstoff
- Öle für Minimalmengenkühlschmierung und Schneidöle
- Kältemittel
- Luft

Flüssigkeit, die unter hohem Druck austritt, kann durch die Haut in den Körper eindringen und Personen schwer verletzen.

Beschädigte Druckluftschläuche der Druckluftanlage können zum Abreißen von Schläuchen führen. Schläuche, die sich unkontrolliert bewegen, können Personen schwer verletzen.

- ▶ Bei Verdacht, dass eines der Drucksysteme beschädigt ist, umgehend Maschine stillsetzen und SW-Service kontaktieren.
- ▶ Schutzbrille und Arbeitshandschuhe tragen.
- ▶ Nie Leckagen mit der bloßen Hand aufspüren. Schon ein stecknadelgroßes Loch kann schwere Verletzungen zur Folge haben.
- ▶ Körper und Gesicht von Leckagen fernhalten.
- ▶ Wenn Flüssigkeiten in den Körper eingedrungen sind, sofort einen Arzt aufsuchen.

2.14.4 Starke magnetische Felder

Die Maschine besitzt auch im abgeschalteten (stromlosen) Zustand starke magnetische Felder. Der Grenzwert für statische Magnetfelder von $< 212 \text{ mT}$ wird bei Abständen größer als 20 mm, gemittelt über den ganzen Körper, bis zu 8 Stunden eingehalten. Personen mit Herzschrittmachern, Implantaten oder Prothesen werden bei Unterschreitung eines Mindestabstands schwer verletzt oder getötet. Bei beruflich

exponierten Personen kann die magnetische Strahlung bei Unterschreitung eines Mindestabstands zu gesundheitliche Beeinflussung führen.

- ▶ Personen mit Herzschrittmachern: Einen Abstand von mindestens 500 mm zum Permanentmagnet und Linearantrieb einhalten.
- ▶ Beruflich exponierte Personen: Einen Abstand von mindestens 50 mm zum Magnetfeld der Antriebe einhalten.
- ▶ Träger von aktiven Körperhilfsmitteln (z. B. Herzschrittmacher, Insulinpumpe), metallischen Implantaten und magnetisch bzw. elektrisch leitfähigen Fremdkörpern: Arbeits- und Maschinenraum nicht betreten.
- ▶ Keine Gegenstände aus magnetisierbaren Materialien (z. B. Uhren, Stahl- oder Eisenwerkzeuge) und/oder Permanentmagnete von Hand in den Nahbereich der Motoren oder in den Nahbereich einer Komponente mit Permanentmagneten führen.

2.14.5 Gefahr durch unzureichende Beleuchtung

Wenn die Arbeitsplätze an der Maschine nicht ausreichend beleuchtet sind, können Personen bei der Arbeit ermüden oder ihre Urteilsfähigkeit kann beeinträchtigt werden. Dadurch können sich Personen leicht bis mittelschwer verletzen.

- ▶ Sicherstellen, dass die Beleuchtung an den Arbeitsplätzen um die Maschine herum eine Beleuchtungsstärke von mindestens 500 lx aufweist.
- ▶ Sicherstellen, dass die Beleuchtung an die auszuführende Tätigkeit angepasst ist.

2.14.6 Heiße Oberflächen

Während des Betriebs und danach können Maschinenteile und deren Oberflächen sowie beigestellte Komponenten und Komponenten des Roboters (falls vorhanden) heiß sein und bei Berührung zu Verbrennungen führen.

- ▶ Schutzhandschuhe tragen.
- ▶ Mit heißen Oberflächen rechnen beim Berühren von Komponenten nach dem Betrieb oder bei Betriebsunterbrechung.
- ▶ Je nach Hitzeentwicklung 30 Minuten warten, bis die Komponenten abgekühlt sind und berührt werden können.
- ▶ Wenn Zweifel bestehen, ob eine Komponente berührt werden kann, ein Infrarotthermometer verwenden, um die Temperatur zu ermitteln.
- ▶ Bei beigestellten Komponenten die Herstellerdokumentation beachten.

2.14.7 Rutschgefahr an der Maschine

Im Bereich der Arbeitsbühne und der Magazinbeladetür besteht durch Kühlschmierstoff erhöhte Rutschgefahr.

- ▶ Rutschfesten Bodenbelag im Bereich der Arbeitsbühne und der Magazinbeladetür vorsehen.
- ▶ Den Bereich um die Maschine sauber halten.
- ▶ Schutzschuhe tragen.

2.14.8 Softwareänderungen ausschließlich durch SW

Änderungen und Erweiterungen der Software können die Funktionsfähigkeit und Betriebssicherheit der Maschine beeinträchtigen. Dadurch können Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Änderungen und Erweiterungen der Software ausschließlich von SW vornehmen lassen. Dies gilt auch für Hilfsprogramme, die scheinbar nur die Rechenleistung der Maschine im Betrieb beanspruchen.

2.14.9 Überlastung der Arbeitsbühne

Wenn die Traglast der Arbeitsbühne nicht beachtet wird, kann es zur Überlastung kommen. Dadurch kann die Arbeitsbühne einstürzen. Personen können sich leicht bis mittelschwer verletzen.

- ▶ Angaben zur Traglast der Arbeitsbühne auf dem Hinweisschild an der Arbeitsbühne beachten.

2.15 Gefährliche Tätigkeiten

2.15.1 Spannvorrichtung in energielosem Zustand

Wenn sich die Spannvorrichtung in energielosem Zustand befindet, können sich zuvor gespannte Werkstücke lösen. Personen können durch sich lösende Werkstücke an den oberen Gliedmaßen schwer gequetscht, gestoßen oder eingeklemmt werden.

- ▶ Vor dem Ausschalten der Maschine Werkstücke aus der Spannvorrichtung entnehmen.

2.15.2 Arbeiten nur an der stillgesetzten Maschine

Wenn die Maschine nicht stillgesetzt ist, können sich Teile unbeabsichtigt bewegen oder Medien können unerwartet austreten. Dadurch können Personen eingeschlossen, schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Vor allen Arbeiten an der Maschine die Stromversorgung der Maschine mit dem Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
[Maschine ausschalten \(Seite 233\)](#)
- ▶ Vor allen Arbeiten an der Maschine die Medienversorgung drucklos schalten.
- ▶ Bei allen Arbeiten innerhalb der Maschine die Türen in geöffneter Stellung feststellen. Dazu die Beladeraumtür manuell aufschieben und die Arbeitsraum- und Magazinbeladetür manuell entriegeln.
[Tür manuell entriegeln \(Seite 317\)](#)

2.15.3 Instandhaltungsarbeiten und Reparaturarbeiten

Unsachgemäße Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten gefährden die Betriebssicherheit. Dadurch können Unfälle verursacht und Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Ausschließlich die Arbeiten durchführen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind. Vor allen Arbeiten an der Maschine die Stromversorgung mit dem Hauptschalter ausschalten.
- ▶ Bei allen Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten innerhalb der Maschine die Türen in geöffneter Stellung feststellen.
- ▶ Alle übrigen Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten nur von SW-Service ausführen lassen.
- ▶ Nicht unter schwerkraftbelasteten Vertikalachsen aufhalten. Vertikalachse in untere Endlage fahren oder unterbauen.

2.15.4 Verletzungsgefahr durch Pneumatikfunktionen bei geöffneter Arbeitsraumtür

Im Arbeitsraum sind Komponenten zugänglich, deren Funktionen pneumatisch angesteuert werden. Die pneumatische Versorgung dieser Funktionen ist deaktiviert, wenn die Arbeitsraumtür geöffnet ist. Durch Anwahl der entsprechenden Einzelbewegungen im Einrichtungsbetrieb kann die Handsteuerung aktiviert werden. Dadurch wird die automatische Abschaltung der pneumatischen Versorgung deaktiviert und bei geöffneter Arbeitsraumtür und ohne zusätzliche Betätigung einer Zustimmeinrichtung kann auf Pneumatikfunktionen zugegriffen werden. Folgende Komponenten und deren Funktionen können angesteuert werden:

- Ansteuerung der Werkzeugspanner
- Blasluft der Magazinzangen
- Prüfluft der Plananlagekontrolle (Option)
- Düsen der Auflagekontrolle (Option)
- Durchführung für Werkzeuginnenkühlung (Option)

Dabei bestehen folgende Sicherheitsrisiken:

- Aufgrund von Fehlbedienungen können Personen an den oberen Gliedmaßen schwer bis tödlich gequetscht werden.
- Werkzeuge können aus dem Werkzeughalter herausfallen und Personen schwer bis tödlich quetschen oder schneiden.
- Personen können sich schwer verletzen durch Eingreifen in Bewegungen des Werkzeugspanners.
- Personen können durch herausspritzende Partikel oder Medien in Gesicht und Augen getroffen werden und sich schwer bis tödlich verletzen.
- Wenn sich ein Werkzeug ohne Bohrung für Innenkühlung in der Motorspindel befindet und die interne Kühlschmierstoffzufuhr aktiviert wird: Personen können beim Lösen eines Werkzeugs aus der Motorspindel durch einen noch anstehenden Restdruck in der Durchführung für Werkzeuginnenkühlung schwer gequetscht, gestoßen oder geschnitten werden.
- ▶ Sicherstellen, dass nur qualifizierte, geschulte und für Schutzstufe 1 autorisierte Personen die Pneumatikfunktionen mit Handsteuerung nutzen.
- ▶ Nicht in aktive pneumatische Bewegungen eingreifen.
- ▶ Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Schutzschuhe tragen.
- ▶ Werkzeuge sicher am Werkzeughalter festhalten.
- ▶ Wenn eine Funktion zur Werkzeuginnenkühlung verwendet wird: Nur Werkzeuge verwenden, die für die Werkzeuginnenkühlung geeignet sind.
- ▶ Wenn die Pneumatikfunktionen nicht benötigt werden: Pneumatikfunktionen deaktivieren.

2.15.5 Angehobene Maschinenteile und Lasten

Angehobene Lasten können fallen. Hydraulisch angehobene Arbeitsgeräte und Maschinenteile können unbeabsichtigt absinken und Personen quetschen und töten. Die angehobene Maschine kann absinken, rollen oder kippen und Personen töten.

- ▶ Nicht unter angehobenen Lasten treten oder verweilen. Lasten zuerst absetzen.
- ▶ Vor allen Arbeiten an oder unter angehobenen Maschinenteilen die Maschinenteile absenken oder mit starrer Sicherheitsabstützung mechanisch oder mit hydraulischer Absperreinrichtung gegen Absinken sichern.

2.15.6 Maßangabe Werkzeugbruchkontrolle

Bei fehlerhaften Maßen für Werkzeuge der Werkzeugbruchkontrolle oder fehlerhaft eingegebenen Maßen besteht die Gefahr von Sensor- oder Werkzeugschäden.

- ▶ Die Maße korrekt bestimmen und fehlerfrei erfassen.

2.16 Sicherheit durch erhöhten Brandschutz

2.16.1 Brand- und Explosionsgefahr

Wenn ungeeignete Betriebsstoffe verwendet werden, besteht Brand- und Explosionsgefahr durch Reaktion mit anderen Stoffen.

Bei der Bearbeitung von Aluminium, Magnesium und dessen Legierungen besteht die Gefahr der Selbstentzündung von Spänen und Stäuben.

Bei der Reaktion des Kühlschmierstoffs mit Spänen und Stäuben von Aluminium, Magnesium und dessen Legierungen besteht die Gefahr der Bildung von Wasserstoff. Der

freigesetzte Wasserstoff kann zur Bildung eines explosionsfähigen Gemisches (Knallgas) führen.

- ▶ Durch Nass- oder Trockenverfahren mit Nass- oder Trockenabscheidung die Span- und Staubmenge unter einem entzündungskritischen Wert halten.
- ▶ Zündquellen im Bereich der Maschine vermeiden.
- ▶ Maschinen nicht in explosionsfähiger oder feuergefährlicher Umgebung betreiben.
- ▶ Keine Materialien und Betriebsstoffe verwenden, die selbst oder in Kombination mit anderen Stoffen brand- oder explosionsfähige Zustände erzeugen. Dazu die Vorgaben zu Betriebsmitteln und Füllmengen beachten.

[Betriebsmittel und Füllmengen \(Seite 34\)](#)

- ▶ Bereitstellen von geeigneten Löschmitteln für Metallbrände (z. B. Löschpulver der Brandklasse D, trockener Sand, trockene rostfreie Graugussspäne, Argon und spezielle trockene Abdecksalze).

Brand- und Explosionsgefahr durch das Einbringen leicht entzündlicher Reinigungsmittel in die Maschine.

- ▶ Leicht entzündliche Reinigungsmittel nach der Reinigung vollständig entfernen.
- ▶ Sicherstellen, dass Behälter und Zuleitungen von Druckluft und Kühlschmierstoff frei von Reinigungsmitteln sind.

2.16.2 Flammaustritt bei Tür- und Bedienbereich

Durch Öffnen der Maschinentüren während und nach dem Brand kann die einströmende Luft zu Flammaustritt führen.

- ▶ Maschinentüren während des Brandes sowie mindestens 30 Minuten nach Erlöschen des Brandes geschlossen halten.

2.16.3 Heiße Oberflächen und Maschinenteile

Während des Brandes und danach sind Oberflächen und Maschinenteile heiß und können zu Verbrennungen führen.

- ▶ Keine Maschinenteile oder Oberflächen während des Brandes sowie 30 Minuten nach dem Brand anfassen.

2.16.4 Wiedereinschalten der Maschine nach einem Brand

Heiße Oberflächen sind Zündquellen für Kühlschmierstoffe.

- ▶ Nach einem Brand die Maschine vollständig abkühlen lassen.
- ▶ Maschine bei der Wiederinbetriebnahme reinigen und auf Beschädigungen prüfen.
- ▶ Entleerte Löschgasflaschen auffüllen.

2.17 Betriebsstoffe

2.17.1 Ungeeignete Betriebsstoffe

Betriebsstoffe, die nicht den Anforderungen der Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH entsprechen, können die Betriebssicherheit beeinträchtigen und Unfälle verursachen.

- ▶ Nur Betriebsstoffe verwenden, die den Maschinenanforderungen entsprechen.

[Betriebsmittel und Füllmengen \(Seite 34\)](#)

2.17.2 Sicherer Umgang mit Betriebs- und Hilfsstoffen

Unsachgemäßer Umgang mit Betriebsstoffen kann Vergiftungen und Tod von Personen verursachen.

- ▶ Betriebsstoffe in einem sicheren, verschlossenen Bereich aufbewahren.
- ▶ Betriebsstoffe in ihren Originalbehältern aufbewahren.
- ▶ Leere Behälter vorschriftsmäßig entsorgen.
- ▶ Die Sicherheitsdatenblätter der Betriebsstoffe beachten.

2.17.3 Schmier-, Kühlschmier- und Kühlstoffe sind gesundheitsschädlich

Schmier-, Kühlschmier- und Kühlstoffe und deren Dämpfe können gesundheitsschädigend sein. In geschlossenen Räumen besteht Erstickungsgefahr.

- ▶ Berühren und Einatmen vermeiden.
- ▶ Schäden an der Kühlmittel- und Kühlschmierstoffanlage nur von SW-Service beheben lassen.

2.17.4 Umweltschutz und Entsorgung

Betriebsstoffe können die Gesundheit von Personen und die Umwelt schädigen.

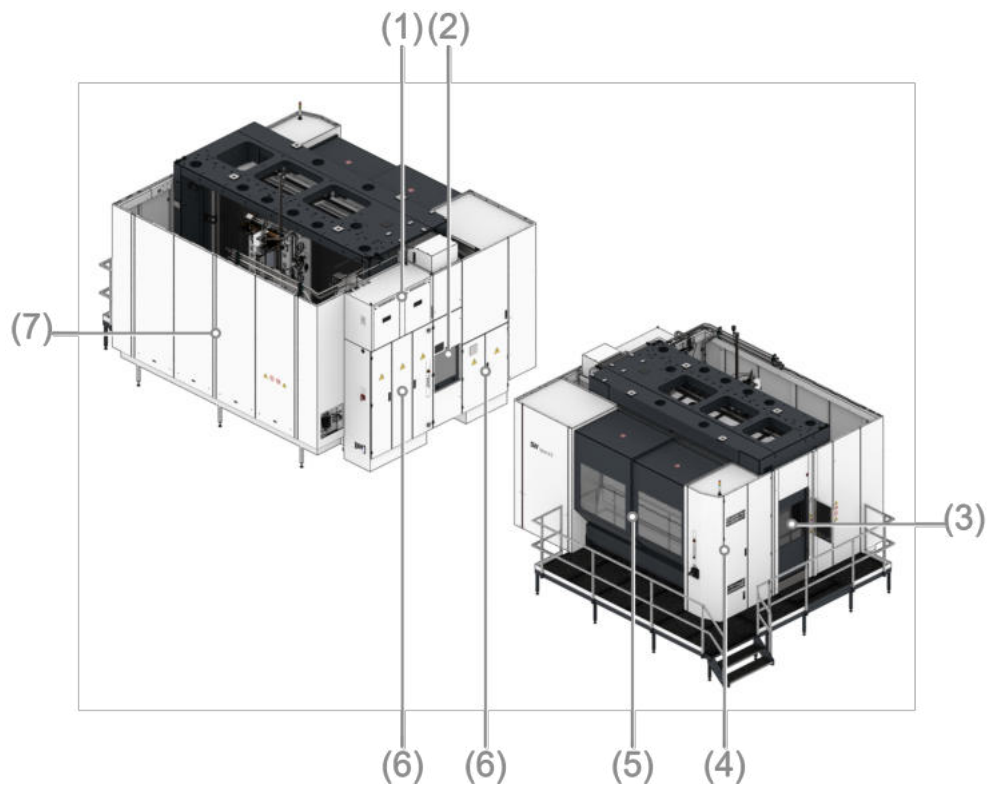
- ▶ Betriebsstoffe nicht in die Umwelt gelangen lassen.
- ▶ Ausgelaufene Betriebsstoffe mit saugfähigem Material oder mit Sand aufnehmen, in einen flüssigkeitsdichten gekennzeichneten Behälter füllen und gemäß den behördlichen Vorschriften entsorgen.
- ▶ Die Sicherheitsdatenblätter der Betriebsstoffe beachten.

3 Produktübersicht

3.1 Gesamtübersicht

Die Übersicht der Maschine dient zur Orientierung für die folgenden Detailbeschreibungen.

Aufbau



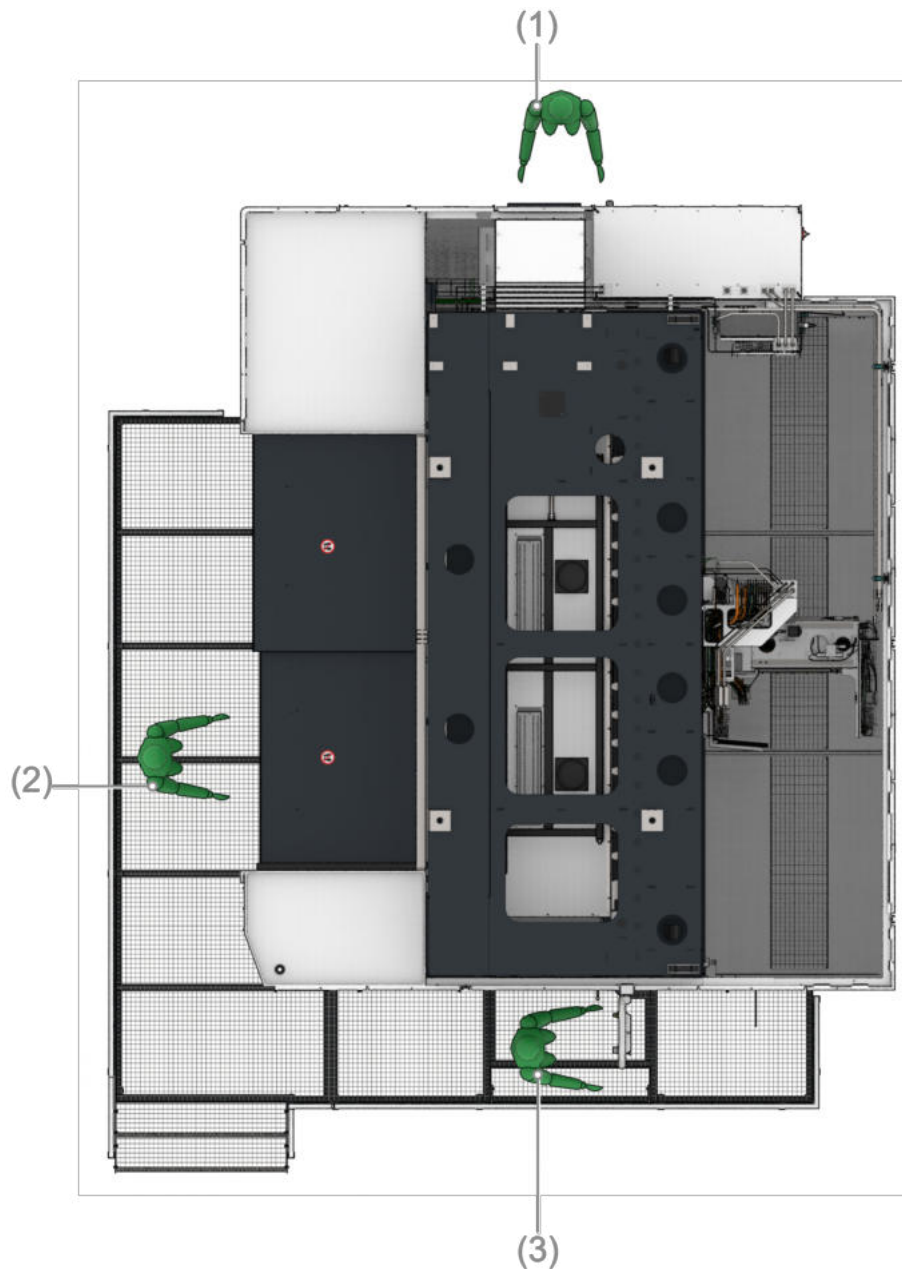
- (1) Zentralkühlaggregat
- (3) Arbeitsraum
- (5) Beladeraum
- (7) Maschinenraum

- (2) Werkzeugmagazin
- (4) Aggregaterraum
- (6) Schaltschrank

3.2 Arbeitsplätze

Die Darstellung der Arbeitsplätze dient der Orientierung für den Bediener. Bei eingeschalteter Maschine darf sich der Bediener nur in den gekennzeichneten Bereichen aufhalten.

Aufbau



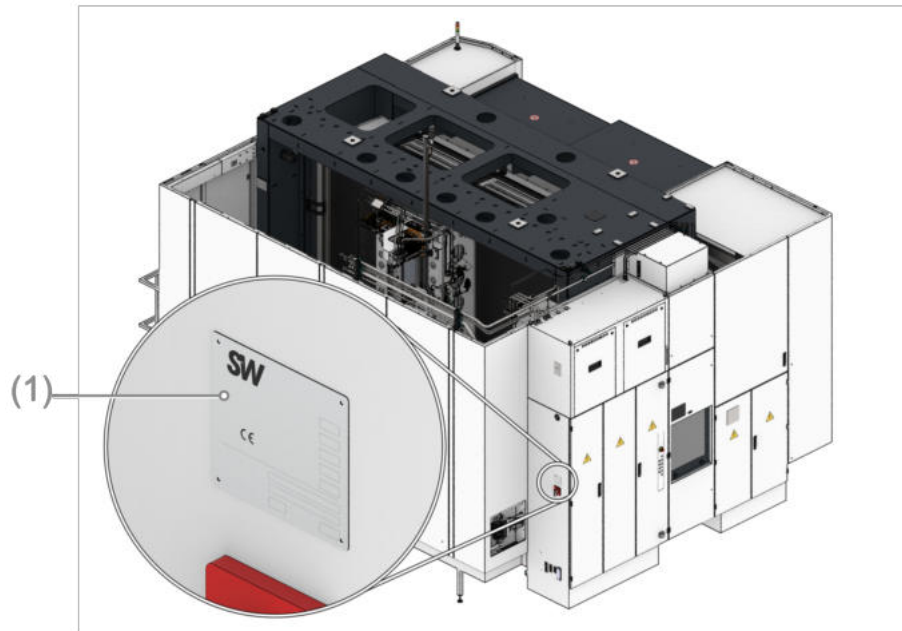
- (1) Magazinbeladetür
- (2) Beladeraum
- (3) Hauptbedientafel

Die Arbeitsplätze für den Bediener befinden sich an der Hauptbedientafel und an der Vorderseite der Maschine am Beladeraum. Der Arbeitsplatz für den Werkzeugwechsel befindet sich auf der linken Maschinenseite an der Magazinbeladetür.

3.3 Kennzeichnung des Produkts

Das Typenschild dient der eindeutigen Identifizierung der Maschine.

Aufbau



(1) Typenschild

Das Typenschild befindet sich am Schaltschrank.

3.4 Zubehör

Das optional erhältliche swtoolset dient der Pflege und Wartung der Maschine und insbesondere der Spindeln. Es enthält alle dafür notwendigen Mess- und Sonderwerkzeuge.

4 Technische Daten

4.1 Gesamtmaschine

Elektronetzanschluss

Anschlussspannung	3 x 400 V/50 Hz (geerdet)
Anschlussart	TN-S- oder TN-C-Netz
Gesamtanschlusswert	105 kVA
Bemessungsbelastungsfaktor RDF	0,6
Vorsicherung	160 A gG (5 s)

Abmessungen

Aufstellungsraum mit Kühlschmierstoff- Reinigungsanlage (B x H x T)	8,20 x 4,80 x 6,60 m
--	----------------------

Gewicht

Maschine betriebsfähig	32 000 kg
Transportgewicht	27 000 kg

Emissionen

korrigierter Messflächenschalldruckpegel nach DIN EN 12417:2007	$L_{p_{kor}} \leq 75 \text{ dB(A)}$
EMV-Umgebung	A

Energieverbrauch

Wirkleistung

Sleep-Modus	0,9 kW
Stand-by	3,5 kW
Fertigungsbereitschaft	6,1 kW
Produktivbetrieb (mit Kühlschmierstoff- Reinigungsanlage)	11,4 kW
Kühlschmierstoff- Reinigungsanlage	3,9 kW

Luftverbrauch

Sleep-Modus	0,0 Nm ³ /min
Stand-by	0,3 Nm ³ /min
Fertigungsbereitschaft	0,3 Nm ³ /min
Produktivbetrieb (mit Kühlschmierstoff- Reinigungsanlage)	0,6 Nm ³ /min

Magnetische Feldstärke beim Transport

magnetische Feldstärke im Abstand von 4,6 m gemessen	< 0,418 A/m
--	-------------

Steuerung

CNC-Steuerung	SIEMENS SINUMERIK 840D SL
---------------	---------------------------

4.2 Arbeitsspindel

Spindelanordnung	horizontal
Bauart	Motorspindel, flüssigkeitsgekühlt, AC-Synchrontechnik
Spindelschmierung	Öl-Minimalmengenschmierung
Werkzeugschnittstelle	HSK-A63

Werkzeugspanner

Nenneinzugskraft mechanisch betätigt	> 18 kN
Einstellmaß	10,5 ± 0,1 mm

Medienabgabe

Pneumatik	Reinigungsluft, Plananlagekontrolle
Kühlschmierstoff, zentral, Emulsion, Öl	< 80 bar
Minimale Mengenkühlschmierstoff, Aerosol	< 5 bar
Drehzahlbereich	1- 17500 min ⁻¹
Hochlaufzeit	0,7 s
Leistung	35 kW @ 4200 min ⁻¹ (40% ED)
Nennleistung	26 kW @ 4200 min ⁻¹
Drehmoment	80 Nm (40% ED)
Nenn Drehmoment	60 Nm

4.3 Werkzeugmagazin

Werkzeugwechselsystem	Pick-up
Werkzeugverwaltung	festplatzcodiert
Kapazität	40 (1 x 40) Werkzeuge
max. Werkzeuggesamtbeladung	200 kg

- Die Werkzeugdaten gehen aus dem Werkzeugdatenblatt hervor.
[Zeichnungen \(Seite 371\)](#)

4.4 Arbeitsbereich

X-Achse	3 000 mm
Y-Achse	1 800 mm

Z-Achse	875 mm
Abstand Spindel - Drehmitte Schwenkträger	425 - 1 300 mm
Werkzeugwechselstellung X/Y/Z	0/0/-310 mm

4.5 Vorschubantrieb

Ausführung	Drehstrom-Linearmotoren		
Wegmessung X-/Y-/Z- Achse	direkt, absolut		
	X	Y	Z
Eilganggeschwindigkeit	120 m/min	120 m/min	120 m/min
maximale Beschleunigung	10 m/s ²	16 m/s ²	20 m/s ²
relative Beschleunigungszunahme (G0)	200 m/s ³	600 m/s ³	1000 m/s ³
relative Beschleunigungszunahme (G1)	50 m/s ³	300 m/s ³	500 m/s ³
Spitzenkraft	10 000 N	10 000 N	7 000 N
Nennkraft	5 000 N	5 000 N	3 500 N
Genauigkeit (ISO 230-2:2014)			
Positioniergenauigkeit A für die X-, Y-, Z-Achse	≤ 0,010 mm		
Wiederholpräzision R	≤ 0,006 mm		

4.6 Werkzeugwechsel

mittlere Span-zu-Span- Zeit	
n < 17 500 min ⁻¹	4,00 s

4.7 Werkstückaufnahme

Ausführung	über AC-Servomotor angetriebener Schwenkträger mit 2 gegenüberliegenden Aufspannflächen
Schwenkträger	beidseitige Verriegelung mittels Planverzahnung, hydraulisch betätigt
Schwenkzeit 0/180 Grad	4,0 s
maximale asymmetrische Beladung	3 000 Nm
Wiederholgenauigkeit bei Durchmesser 1 200 mm	≤ 0,010 mm

maximale Abmessung Vorrichtung und Werkstück	Ø 2 200 mm x 3 480 mm
maximales Vorrichtungs- und Werkstückgewicht je Seite	1000 kg
Schwenkbereich	358 °
Schwenkbereich für hauptzeitparalleles Beladen	-16°-0° und 164°-180°
Teilung der Planverzahnung	2 °
maximale Drehzahl	16 min ⁻¹

4.8 Schnittstelle Vorrichtung

Drehverteiler

Drehverteilerpaar für NC- Rundtisch (A-/U-Achse)	ungesteuert, leckölfrei abgedichtet
Verteilerspuren	16
maximaler Betriebsdruck Hydraulik	250 bar
maximaler Betriebsdruck Pneumatik	8 bar
Nenngröße	6
maximal zulässige Drehzahl bei p = 200 bar	20 min ⁻¹

Beladerraumtür

Tür öffnen (bei Beladung mit Automation)	5,0 s (3,5 s)
Tür schließen (bei Beladung mit Automation)	6,0 s (3,5 s)

4.9 Hydrauliksystem

Betriebsdruck	250 bar
Förderstrom	9 dm ³ /min
Füllmenge Hydrauliktank	120 dm ³
Hysteres- Speicherladebetrieb	230 - 260 bar

4.10 Pneumatiksystem

durchschnittlicher Luftbedarf	0,5 Nm ³ /min
maximaler Luftbedarf	1,0 Nm ³ /min

Netzdruck	6,0 - 9,0 bar
Arbeitsdruck	5,5 bar
Anschlussabmessungen	G 3/4"
Druckluftqualität nach ISO 8573-1	Reinheitsklasse 4

4.11 Zentralkühlaggregat

Regelung/Diagnose	PLC/Hauptbedientafel
Regelgenauigkeit Schaltschrank, Hydraulikaggregat und Kühlschmierstoffanlage	+/- 2 °K
Regelgenauigkeit Maschine und Antriebe	+/- 0,2 °K, raumtemperaturgeführt
Präzisionskreis (maschinenseitig)	
Kühlwasserbehälter	120 dm³
Kühlmedium	Wasser mit Frost- und Korrosionsschutz*
Frost- und Korrosionsschutz	Tyfocor 25 ₃ %
Kühlwasserbedarf (betreiberseitig)	
Kühlmedium	Wasser mit Frost- und Korrosionsschutz*
Frost- und Korrosionsschutz	Tyfocor 35 ₁₃ %
Eingangstemperatur Wärmetauscher Maschine	12 - 18 °C
Nennvolumenstrom	110 dm³/min
Eingangsdruck	2,5 - 4,0 bar
Druckabfall System	< 1,5 bar
Kühlleistung (bei 25 °C Umgebungstemperatur)	14 kW
Anschluss Eingang/ Ausgang	G 1 1/4"

*Wasserspezifikation siehe Herstellerdokumentation [Zentralkühlaggregat \(Seite 359\)](#)

4.12 Übersicht zu den Lieferantendokumentationen

Aus der folgenden Tabelle geht hervor, in welchem Kapitel der Lieferantendokumentation Informationen zu technischen Daten enthalten sind.

Die Tabelle enthält keine Informationen zu Lieferantenkomponenten, die nicht von Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH, sondern von dem Betreiber der Maschine bereitgestellt werden.

- Für Informationen zu technischen Daten der vom Betreiber bereitgestellten Lieferantenkomponenten die Herstellerdokumentation dieser Lieferantenkomponenten beachten.

Lieferantenkomponente	Klickpfad zur Lieferantendokumentation (siehe CD der SW-Betriebsanleitung)
Absauganlage	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Absauganlage
Minimalmengenkühlschmierung	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Minimalmengenkühlschmierung
Späneförderer	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Späneförderer
Vakuumspanntechnik	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Vakuumspanntechnik
Zentralkühlaggregat	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Zentralkühlaggregat

4.13 Betriebsmittel und Füllmengen

4.13.1 Minimalmengenschmiersystem Spindellager

Produktbezeichnung zugelassener Schmierstoff	MOTOREX Spindle Lube ISO VG 68 Hyperclean 15/13/10 Nur den zugelassenen Schmierstoff verwenden.
Ölspezifikation	CLP nach DIN 51517-3 (HLP nach DIN 51424-2) auf Mineralölbasis (keine Mischöle)
Viskosität	ISO VG 68
Zusätze	EP (Molybdden(IV)-Zusätze sind nicht zugelassen)
Reinheitsklasse nach ISO 4406	-/13/10
Füllmenge	2,7 l

4.13.2 Antriebs- und Führungssysteme

Ölspezifikation	CGLP, Gleit-/Bettbahnöl nach DIN 51502 auf Mineralölbasis
Viskosität	ISO VG 220
Reinheitsklasse nach ISO 4406	-/15/12
Füllmenge	2,7 l
Produktbezeichnung	Zu filtern:

- ARAL Deganit BWX 220
- CASTROL Magnaglide D 220
- MOBIL Vactra Oil Nr. 4
- FUCHS Renep CGLP 220
- SHELL Tonna S3 M 220
- ZELLER+GMELIN Divinol T12 EP ISO 220

4.13.3 HSK-Spannsatz

Schmierstoffspezifikation	Gleitmetallpaste
Produktbezeichnung	METAFLUX 70-8508

4.13.4 Hydrauliksystem

Ölspezifikation	HLP(D) 46 nach DIN 51524-2
	Nicht zugelassen:
	▪ synthetische Öle
Viskosität	ISO VG 46
Füllmenge	120 l
Reinheitsklasse nach ISO 4406	17/15/12

4.13.5 Druckluftsystem

Druckluftqualität nach ISO 8573-1	Reinheitsklasse 4
Netzdruck	6 bar

4.13.6 Zentralkühlaggregat

Kältemitteltyp	R134a
Kühlwasserzusatz (Korrosionsschutz)	Tyfocor, 25 ₃ %
Kühlwasserbehälter	120 l

4.13.7 Späneförderer

Ölspezifikation	siehe Herstelleranleitung
Viskosität	siehe Herstelleranleitung
Füllmenge	siehe Herstelleranleitung

4.13.8 Minimalmengen Kühlschmierung

Spezifikation	nicht wassermischbarer Kühlschmierstoff, Öle für Minimalmengen Kühlschmierung oder Schneidöle für spanende Bearbeitung, toxikologisch unbedenklich, ohne Anti-Nebel-Zusätze
Flammpunkt	mindestens 150°C

Verbrauchsmenge (ohne Einsatz einer Emulsionsnebel- Abscheideanlage)	maximal 100 ml/(m ³ /h)
---	------------------------------------

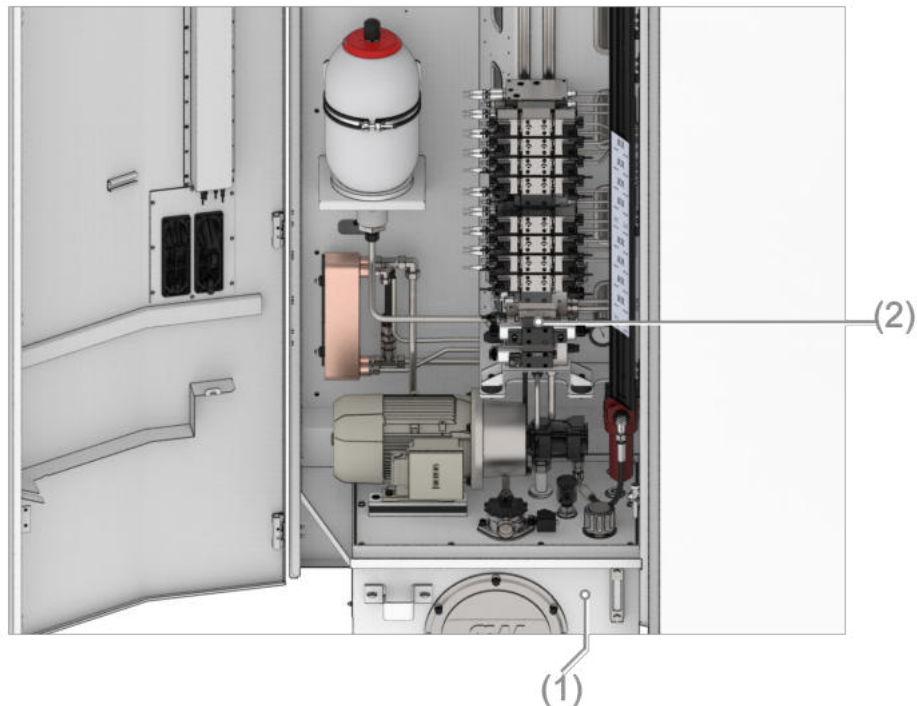
5 Aufbau und Funktion

5.1 Hydrauliksystem

5.1.1 Übersicht über das Hydrauliksystem

Das Hydrauliksystem dient der Bereitstellung von Drucköl für die hydraulischen Einrichtungen.

Aufbau



(1) Hydraulikanlage

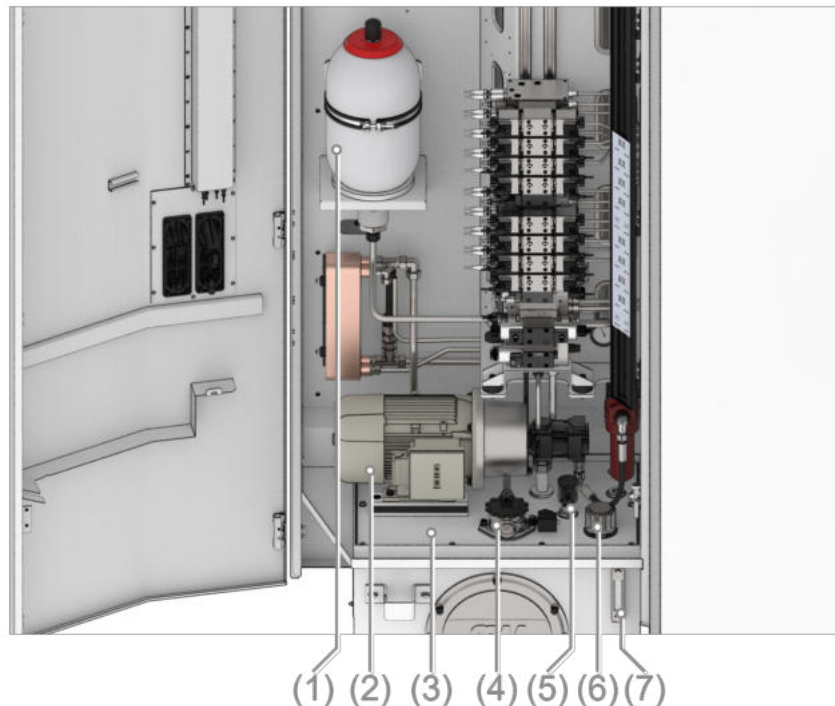
(2) Steuerblock mit Ventilen und Druckschaltern

Die Hydraulikkomponenten (z. B. Ventile, Druckschalter, Steuerelemente) befinden sich direkt an der Hydraulikanlage sowie an den Schlitteneinheiten (Steuerblock und Kabine). Zudem befindet sich ein Sensor für Ölstand und Öltemperatur auf dem Hydrauliköltank.

5.1.2 Hydraulikaggregat

Das Hydraulikaggregat dient der Versorgung des Hydrauliksystems mit Hydrauliköl und der Erzeugung des Hydraulikdrucks.

Aufbau



- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| (1) Druckspeicher | (2) Motorpumpeneinheit |
| (3) Hydrauliköltank | (4) Hydraulikfilter (mit Überwachung) |
| (5) Sensor Öltemperatur und Ölstand | (6) Einfüllstutzen Hydrauliköltank |
| (7) Füllstandanzeige | |

Funktion

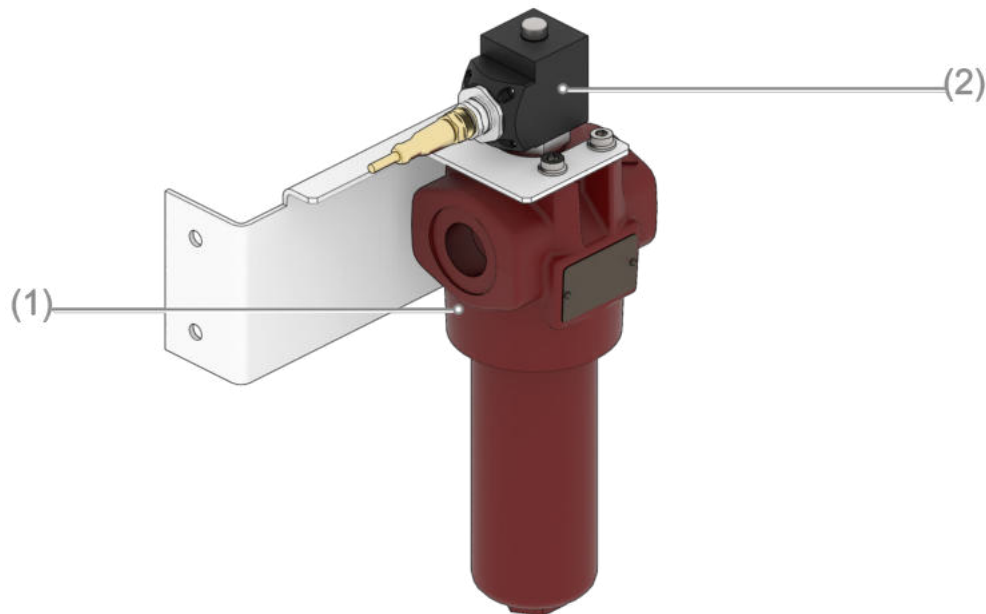
Die Motorpumpeneinheit fördert das Hydrauliköl aus dem Hydrauliköltank in das Hydrauliksystem und hält dieses auf Betriebsdruck. Das aus der Maschine zurücklaufende Hydrauliköl fließt über den Hydraulikfilter gereinigt in den Hydrauliköltank zurück.

Der Wärmetauscher kühlt das Hydrauliköl auf Betriebstemperatur ab.

5.1.3 Vorlauffilter Hydraulikanlage (Option)

Bei Maschinen mit Ansteuerung der Spannvorrichtung durch Proportionalventile wird zusätzlich ein Vorlauffilter für die Hydraulikanlage eingebaut. Der Vorlauffilter befindet sich im Aggregaterraum in der P-Leitung direkt hinter der Motorpumpeneinheit der Hydraulikanlage.

Aufbau



(1) Vorlauffilter

(2) Verschmutzungsanzeiger

Funktion

Um die Proportionalventile für die Spannvorrichtungen vor eventuell vorhandenen Verschmutzungen im Hydrauliktank zu schützen, wird das unter Betriebsdruck stehende Hydrauliköl vor Eintritt in die Maschine gefiltert. Der Vorlauffilter ist mit einem optischen und elektrischen Verschmutzungsanzeiger versehen.

5.1.4 Steuerblöcke

Die Steuerblöcke dienen der Ansteuerung der einzelnen Hydraulikfunktionen.

Funktion

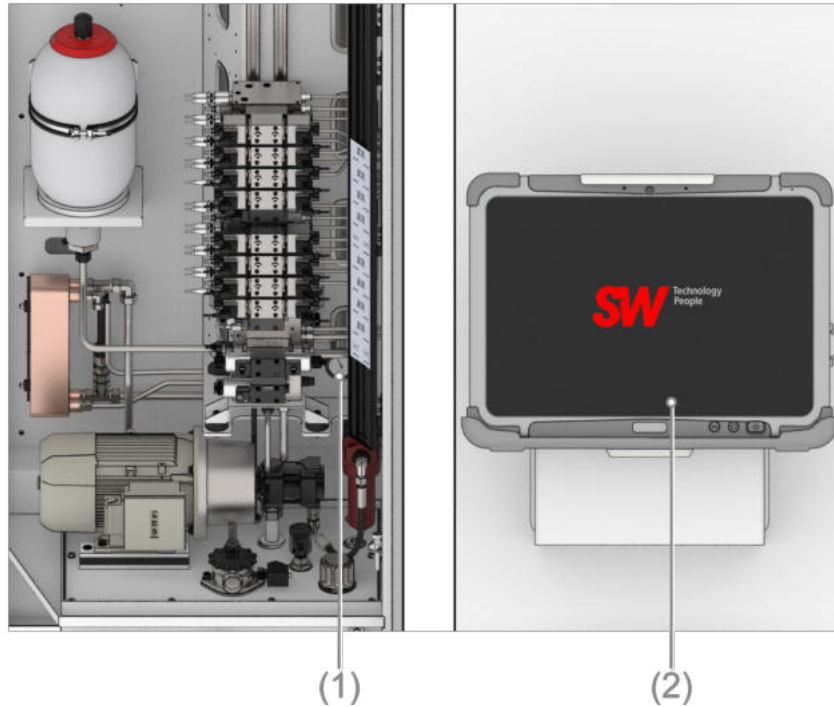
Über die Steuerung bediente Ventile leiten das Drucköl zu den hydraulischen Einrichtungen. Die hydraulischen Einrichtungen dienen z. B. der Werkzeugspannung, der Klemmung der A-, U-, C- und W-Achse und den Spannkreisen 1-4 auf der A- und U-Achse.

5.1.5 Anzeigen (Druckanzeigeeinstrumente)

Die Druckanzeigen dienen zur Kontrolle der Ist- und Soll Druckwerte.

Abgesehen von der Hauptdruckanzeige werden die einzelnen Druckwerte auf einem Tablet angezeigt, das kabellos mit der Maschine verbunden ist.

Aufbau



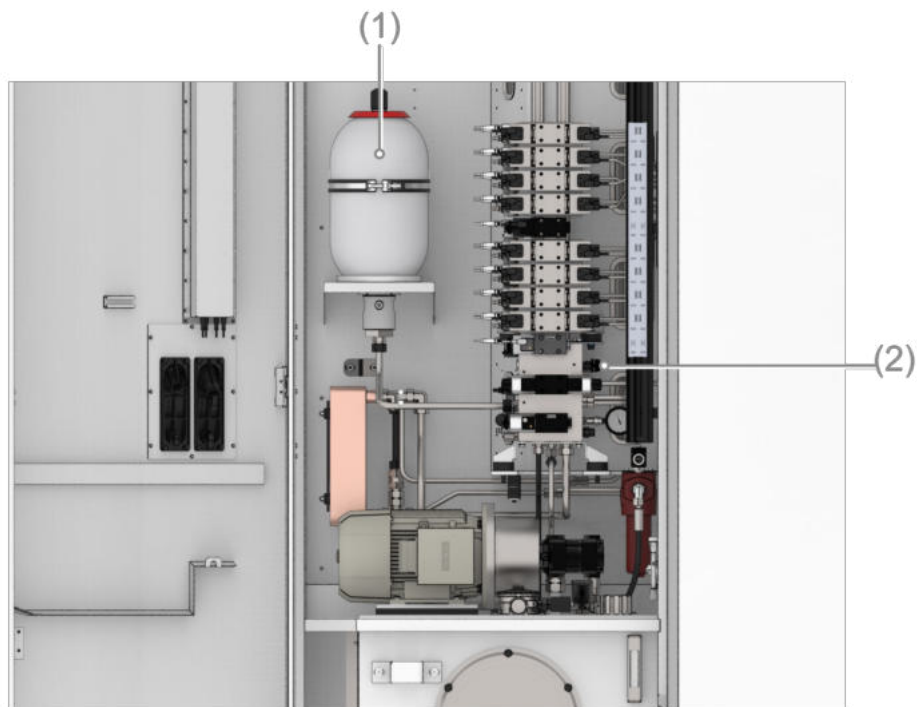
(1) Hauptdruckanzeige

(2) Tablet Winmate M101P mit Dockingstation (Option)

5.1.6 Druckspeicher Hydraulikanlage

Der Druckspeicher dient der Energiespeicherung und Pulsationsdämpfung.

Aufbau



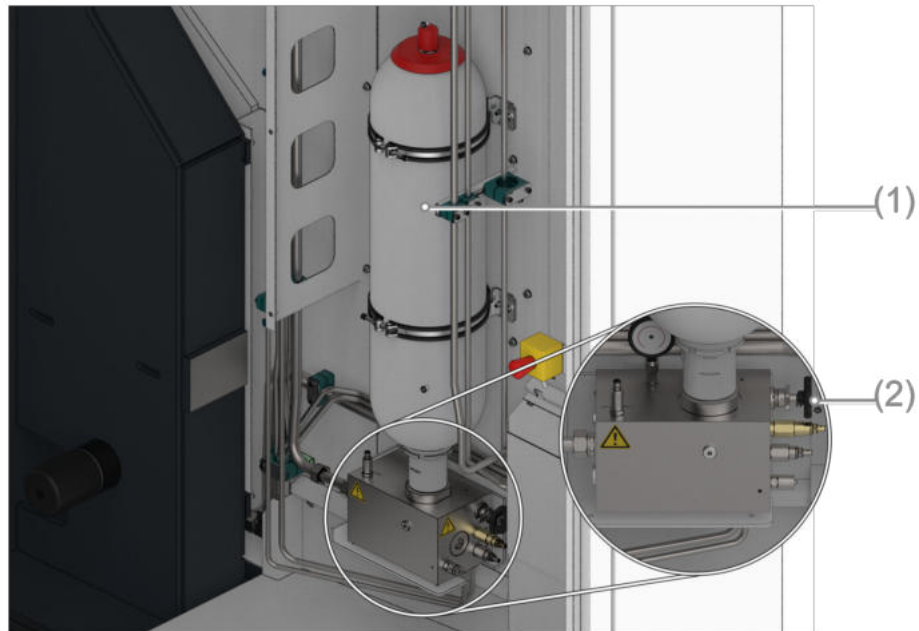
(1) Hydraulikdruckspeicher

(2) Handventil zur Druckentlastung

5.1.7 Druckspeicher Gewichtsausgleich

Der Druckspeicher dient dem Gewichtsausgleich der Y-Achse.

Aufbau



(1) Druckspeicher

(2) Handventil zur Druckentlastung

Funktion

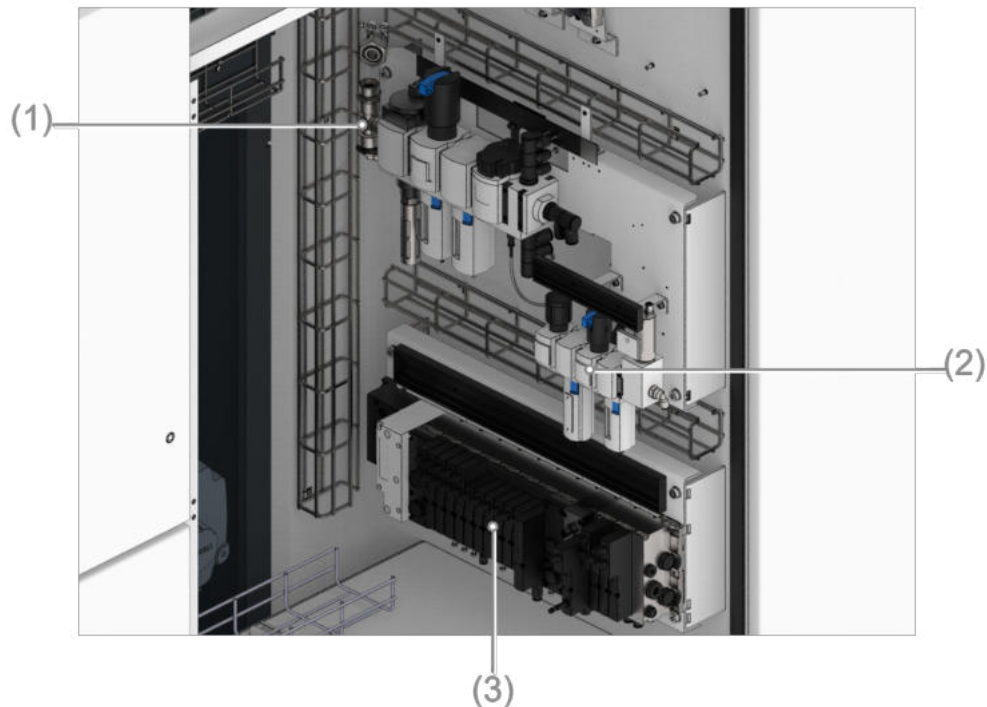
Der Druckspeicher wird durch die Hydraulikdruckversorgung mit Betriebsdruck versorgt. Bei Ausfall der Hydraulikdruckversorgung (z. B. NOT-HALT) erhält der Druckspeicher den Druck für den Gewichtsausgleich. Dadurch wird die aktuelle Position der Y-Achse gehalten.

5.2 Pneumatiksystem

5.2.1 Übersicht über das Pneumatiksystem

Das Pneumatiksystem dient der pneumatischen Ansteuerung der Verbraucher über zentral angeordnete Ventillinien mit Wartungseinheit.

Aufbau



- (1) Druckluftanschluss
(3) Ventilinsel

- (2) Sperrluft Spindel/Achsen

Verrohrungen des Pneumatiksystems sind in der Farbe Blau ausgeführt.

Funktion

Die ölfreie, getrocknete Druckluft wird der Versorgungseinheit zugeführt. Die Versorgungseinheit verteilt die Druckluft an die Verbraucher.

Über den Sperrluftabgang wird ein erhöhter Luftdruck erzeugt, der das Eindringen von Verschmutzungen in Systeme verhindert.

5.2.2 Wartungseinheit

Die Wartungseinheit dient der Aufbereitung der Druckluft.

Aufbau

Die Wartungseinheit besteht aus folgenden Komponenten:

- Einschaltventil
- Filterregelventil mit Manometer
- Feinstfilter
- Druckschalter

Funktion

Die Wartungseinheit filtert Schmutzteilchen und Feuchtigkeit aus der zugeführten Druckluft und regelt den Betriebsdruck im Pneumatiksystem der Maschine.

5.3 Zentralschmiersystem

5.3.1 Übersicht über das Zentralschmiersystem

Das Zentralschmiersystem dient zur zentralen Versorgung der Spindellager, Linearführungen und Kugelgewindetrieben mit Schmierstoff.

Aufbau

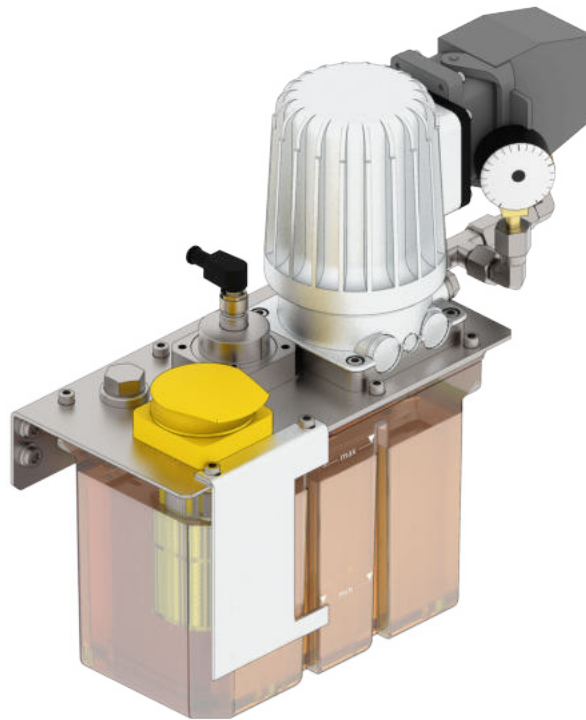
Das Zentralschmiersystem besteht aus:

- Schmiersystem Spindellager
- Schmiersystem Führungen und Kugelgewindetriebe
- Förderleitungen
- Schmierstellenleitungen

5.3.2 Schmiersystem für Spindellager

Das Schmiersystem für Spindellager dient zur Versorgung der Spindellager mit Schmierstoff.

Aufbau



Das Schmiersystem für Spindellager besteht aus:

- Spindellagerölaggreat
- Förderleitungen
- Schmierstellenleitungen
- Schmierstoffaufbereitung

Funktion

Der vom Spindellagerölaggreat geförderte Schmierstoff gelangt über die Förderleitung zu den Schmierstellenleitungen. Der Schmierstoff wird ab einer Drehzahl von 20 min^{-1} an die Schmierstellen abgegeben.

5.3.3 Schmiersystem für Antriebe und Führungen

Das Schmiersystem dient zur zentralen Versorgung der Führungssysteme, Kugelgewindetriebe und der Wälz- und Gleitlager mit Schmierstoff.

Aufbau



Das Schmiersystem für Antriebe und Führungen besteht aus:

- Führungsölaggregat
- Förderleitungen
- Kolbenverteiler
- Schmierstellenleitungen

Funktion

Der vom Führungsölaggregat geförderte Schmierstoff gelangt über die Förderleitungen zu den Kolbenverteilern. Die Kolbenverteiler geben den Schmierstoff in einem Zeitintervall an die Schmierstellen ab.

5.4 Zentralkühlsystem

5.4.1 Übersicht über das Zentralkühlsystem

Das Zentralkühlsystem dient der Kühlung und Umwälzung der Kühlflüssigkeit.

Aufbau

Das Zentralkühlsystem besteht aus den Komponenten:

- Zentralkühlaggregat
- Wärmetauscher

5.4.2 Zentralkühlaggregat

Das Zentralkühlaggregat dient der Kühlung von Motorspindel, Hydraulik, Schaltschrank, Achsantriebkühlung Y1 + Y2, Rundtischmotorkühlung (A, U, C und W) und Kühlschmiermittelanlage.

Aufbau

Das Zentralkühlaggregat besteht aus:

- Kühlaggregat mit Kältemittel
- Kühlflüssigkeitsbehälter
- Einfüllöffnung
- Füllstandanzeige
- Ablassöffnung

Das Zentralkühlaggregat besitzt einen Systemkreislauf mit Kältemittel sowie einen Verbraucherkreislauf, der mit einer Kühlflüssigkeit (Wasser-Korrosionsschutzmittel-Gemisch) befüllt ist.

Funktion

Über die Kühlflüssigkeit erfolgt der Wärmeaustausch zwischen den angeschlossenen Komponenten und dem Zentralkühlgerät.

Die Abluftführung erfolgt nach oben hin. Entsprechende Abluftleitung im Querschnitt der Austrittsöffnung kann vom Kunden vorgenommen werden.

5.4.3 Wärmetauscher

Die Wärmetauscher dienen der Wärmeabfuhr an den angeschlossenen Komponenten.

Aufbau

Es gibt folgende Wärmetauscher im Zentralkühlsystem

- Wärmetauscher Schaltschrank
- Wärmetauscher Hydraulikaggregat
- Wärmetauscher Kühlschmierstoffsystem
- Wärmetauscher in den Spindeln
- Wärmetauscher in den Rundtischmotoren
- Wärmetauscher für Achsantriebe der Y-Achsen

5.5 Emulsionsnebel-Abscheideanlage

Die Emulsionsnebel-Abscheideanlage dient dem Abzug und der Filterung von Ölnebel, Emulsionsnebel, Rauch und feinsten Schwebeteilchen aus dem Arbeitsraum.

Aufbau

Die Emulsionsnebel-Abscheideanlage besteht aus:

- Filteranlage
- Absauganlage

Funktion

Die Emulsionsnebel-Abscheideanlage ist über einen Kanal mit dem Arbeitsraum verbunden. Durch diesen wird die verunreinigte Luft der Filteranlage zugeführt.

5.6 Magazinreinigung

Die Verschmutzung des Werkzeugmagazins und der Werkzeuge kann bei dem automatischen Werkzeugwechsel eine falsche Lage des Werkzeugs in der Motorspindel

verursachen. Die Magazinreinigung dient dazu, die Werkzeugkegel im Werkzeugmagazin abzuspülen.

Funktion

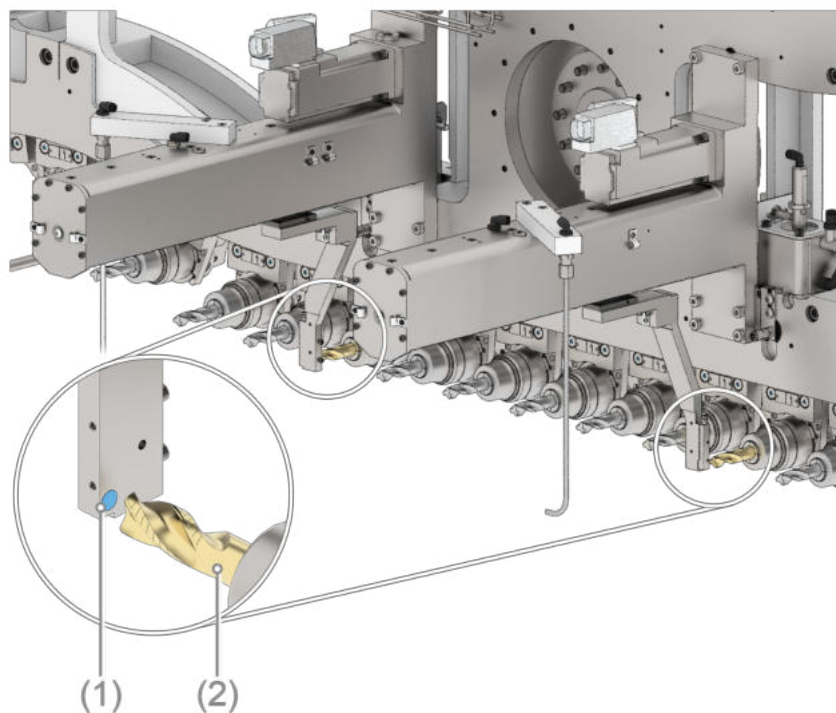
Die Magazinreinigung verwendet die Kühlschmierstofffunktionen der Maschine, die in der Werkzeugwechselposition eingesetzt werden. Die Parameter für die Magazinreinigung können in der entsprechenden Maske in der Steuerung eingestellt werden.

Wenn die in der Maske eingestellte Anzahl von Werkzeugwechseln erreicht ist, startet die Steuerung den Magazinreinigungszyklus automatisch. Der Magazinreinigungszyklus aktiviert die Kühlschmierstoffzufuhr der Motorspindeln in der Werkzeugwechselposition und dreht dabei die Magazinkette für die eingestellte Anzahl von Umdrehungen. Während des Magazinreinigungszyklus werden alle Werkzeugkegel abgespült und von Spänen befreit.

5.7 Werkzeugbruchkontrolle Schlitten

Die Werkzeugbruchkontrolle dient der Überprüfung der Werkzeuglänge nach einem Bearbeitungseinsatz und signalisiert, ob ein Werkzeug gebrochen ist.

Aufbau



(1) Sensor

(2) Werkzeug

Die Werkzeugbruchkontrolle besteht aus einer NC-Achse mit verfahrbaren induktiven Näherungssensoren. Die Sensoren befinden sich im Werkzeugmagazin auf Höhe der Werkzeugwechselposition.

Funktion

Die Sensoren bewegen sich abhängig von der Werkzeuglänge auf die Werkzeuge zu oder von den Werkzeugen weg. Vor dem Ablegen des Werkzeugs aus der Spindel wird dieses über den zuvor positionierten Bruchkontroller induktiv vermessen. Sensoren geben die

gemessene Induktivität als analoge Gleichspannung aus. Die Induktivität ist vom Abstand des Sensors zum Werkzeug sowie vom Material und vom Querschnitt des Werkzeugs abhängig. Der gemessene Analogwert wird mit den für das Werkzeug hinterlegten Daten (Referenzwert und Toleranzwert) verglichen. Liegt der Vergleich innerhalb der Vorgabewerte, werden die Werkzeuge im Werkzeugmagazin abgelegt und die Messachse fährt in die Grundstellung zurück. Bei Über- bzw. Unterschreitung der Vorgabewerte wird der Werkzeugwechselablauf unterbrochen.

5.8 Werkzeugidentifikation

Bei der Werkzeugidentifikation sind die Werkzeugdaten elektronisch gespeichert und werden berührungslos zwischen Codeträger und steuerungsseitiger Werkzeugverwaltung übertragen. Das manuelle Eingeben der Werkzeugdaten bei der Be- und Entladung des Magazins entfällt.

Aufbau

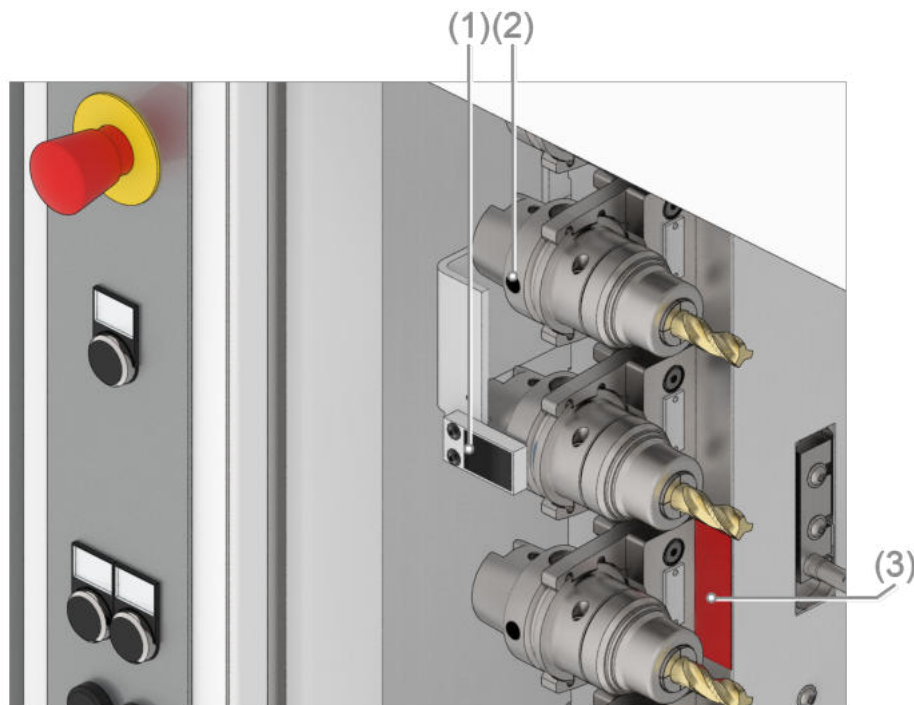


Abbildung 1: Hier am Beispiel einer Maschine mit Magazinbeladetür

- | | |
|---------------------------|----------------|
| (1) Schreib- und Lesekopf | (2) Codeträger |
| (3) Beladeposition | |

Funktion

Das Werkzeugmagazin ist mit einem Schreib- und Lesekopf ausgerüstet. Bei der Beladung von Werkzeugen mit Codeträger werden die Werkzeugeigenschaften aus dem Codeträger ausgelesen und an die steuerungsseitige Werkzeugverwaltung übertragen. Beim Entladen von Werkzeugen mit Codeträgern werden die aktuellen Werkzeugdaten aus der Werkzeugverwaltung entnommen und auf dem Codeträger des jeweiligen Werkzeugs gespeichert.

5.9 Positionskontrolle

Die Positionskontrolle dient zur Überwachung, dass sich das Werkstück und die Spannelemente in der korrekten Position befinden.

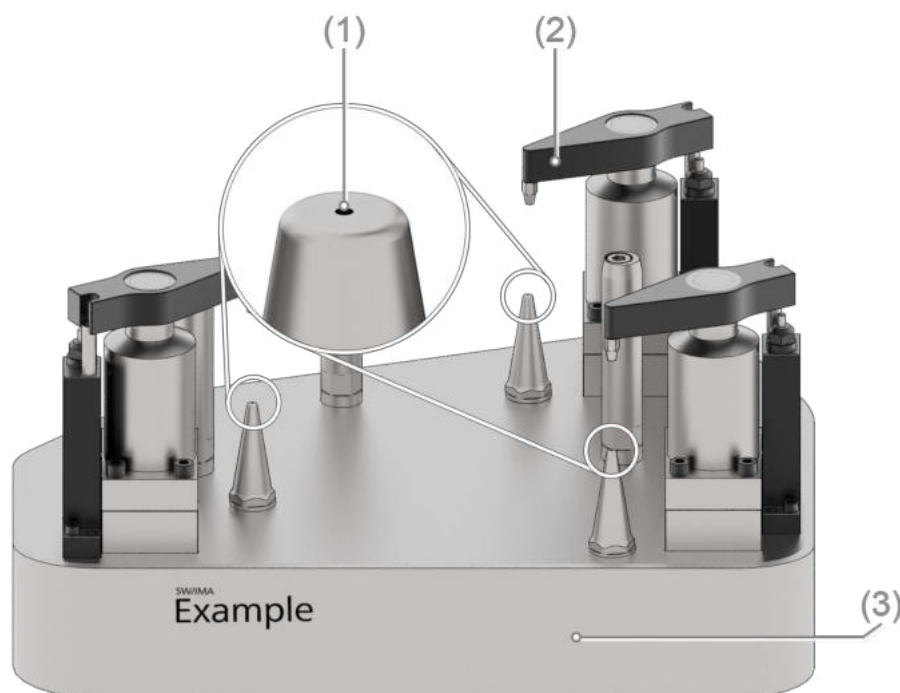
Funktion

Im Standard findet der Prüfvorgang nach dem Spannen statt. Optional ist eine permanente Überwachung auch im Arbeitsraum möglich.

5.9.1 Auflagekontrolle

Die Auflagekontrolle dient zur Überwachung, dass das in der Spannvorrichtung gespannte Werkstück vor der Bearbeitung fehlerfrei aufliegt.

Aufbau



- (1) Auflage mit Düse
- (3) Grundplatte

- (2) Werkstückspanner

Funktion

Von den Durchflusssensoren strömt die Druckluft zu den Düsen der Auflagen. Wenn das Werkstück fehlerfrei an der Düse der Auflage aufliegt, strömt keine Luft aus. Wenn sich das Werkstück entfernt oder nicht fehlerfrei aufliegt, wird der Luftspalt größer und Luft strömt aus. Die Änderung der Durchflussmenge wird von dem Positionskontrolle-Grundmodul erfasst, ausgewertet und auf der Maske angezeigt.

[Positionskontrolle \(Seite 170\)](#)

5.9.2 Gespannt-Kontrolle und Gelöst-Kontrolle

Die Gespannt-Kontrolle dient zur Überwachung, dass das Werkstück vom Spannelement vor der Bearbeitung ordnungsgemäß gespannt wird.

Die Gelöst-Kontrolle dient zur Überwachung, dass sich das Spannelement in offener Stellung befindet.

Funktion

Die Gespannt-Kontrolle und die Gelöst-Kontrolle greifen auf denselben Kontrollmechanismus des Positionskontrolle-Grundmoduls zurück. Je nachdem, welcher Zustand des Werkstückspanners kontrolliert werden soll, reagiert die Gespannt-Kontrolle oder die Gelöst-Kontrolle. Dazu strömt von den Durchflusssensoren Druckluft zu den Spannelementen.

Bei korrekter Gespannt-Stellung des Spannelements erfolgt kein Durchfluss der Druckluft. Im Umkehrschluss wird bei nicht korrekter Position des Spannelements der erhöhte Durchfluss erkannt und der Spannablauf abgebrochen.

Der Wert des Durchflusses wird auf der Maske angezeigt.

[Positionskontrolle \(Seite 170\)](#)

5.10 Plananlagekontrolle

Die Plananlagekontrolle dient dazu, den korrekten Sitz (Anlage) des Werkzeugs im Werkzeughalter zu prüfen. Die Prüfung erfolgt wahlweise mittels der Prüfmethode Spannwegmessung oder mittels pneumatischer Prüfung. Die Prüfmethode legt die zulässige Toleranz oder den zulässigen Grenzwert fest.

Funktion

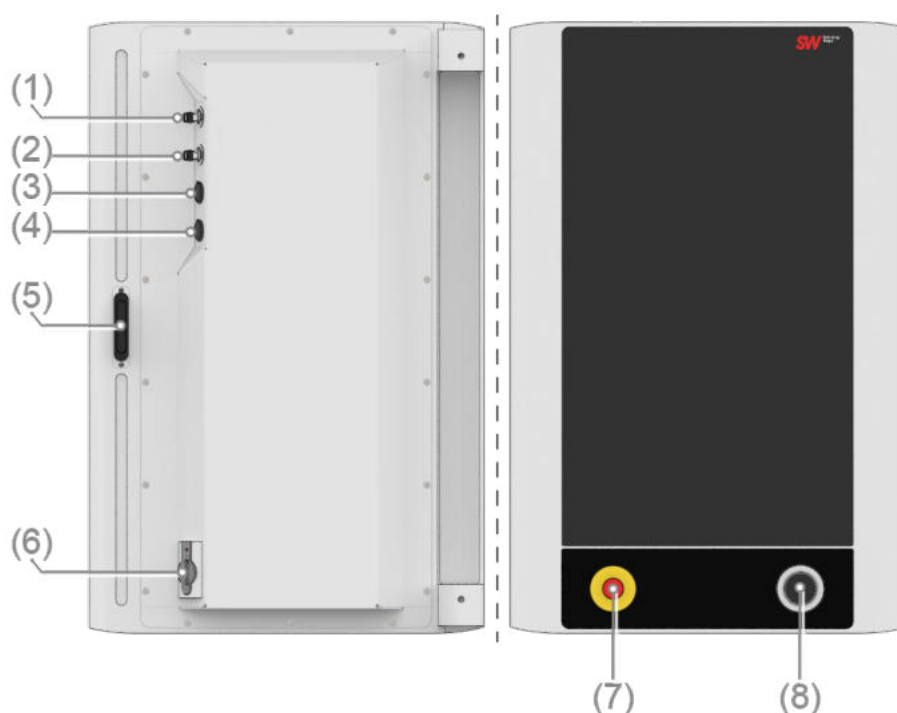
Ein analoger Sensor misst den Spannweg oder den Durchfluss einer Prüfluft. Wenn der Messwert außerhalb der Toleranz oder oberhalb des Grenzwerts liegt, fährt die Z-Achse zurück und die Anlagefläche des Werkzeugs wird abgespült. Dieser Vorgang wird bis zu 3-mal wiederholt, bevor die Maschine stoppt und eine Störung meldet.

6 Bedien- und Anzeigeelemente

6.1 Hauptbedientafel

Die Hauptbedientafel dient zur Steuerung der Maschinenfunktionen. Die Steuerung erfolgt über Hardware-Bedienelemente und über Touch-Bedienelemente.

6.1.1 Hardware-Bedienelemente



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Schlüsselschalter	Schlüsselschalter zur Vorgabe der sicheren Betriebsart "Einrichten"
2	Schlüsselschalter (Option)	Schlüsselschalter zur Vorgabe von Funktionen und Berechtigungen am Belademodul
3	USB-Anschluss	Ermöglicht den Anschluss von USB-Speichern.
4	Netzkabel-Anschluss	Ermöglicht den Anschluss externer Geräte über ein Netzkabel.
5	Zustimmtaster	3-stufiger Taster zur dauerhaften Betätigung für Achs- oder Magazinbewegungen bei geöffneter Arbeitsraumtür Stufe 1: nicht gedrückt, Achs- oder Magazinbewegungen bei

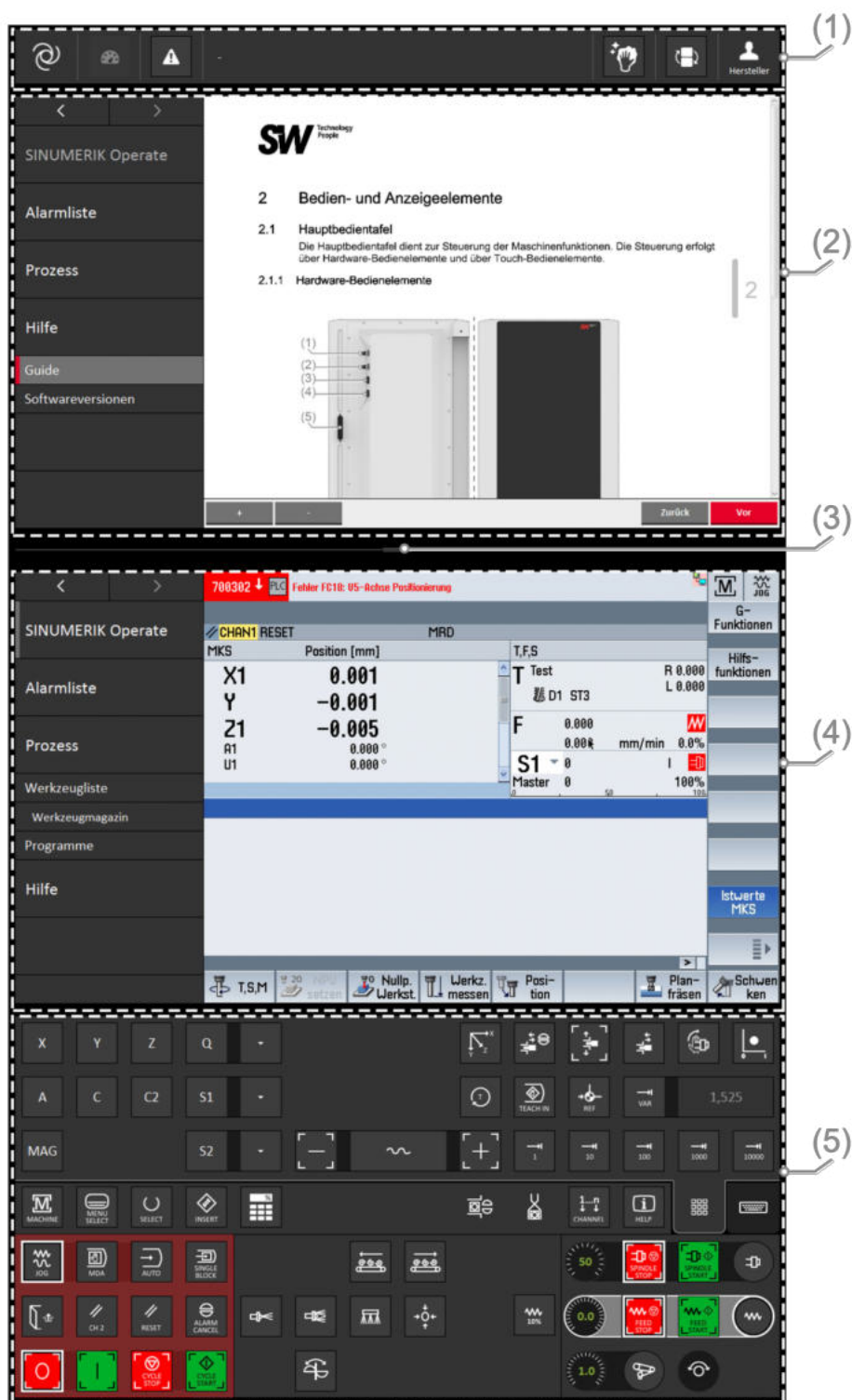
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		geöffneter Arbeitsraumtür nicht möglich
		Stufe 2: erster Druckpunkt, Achs- oder Magazinbewegungen bei geöffneten Arbeitsraumtür möglich
		Stufe 3: zweiter Druckpunkt, Achs- oder Magazinbewegungen bei geöffneten Arbeitsraumtür nicht möglich
6	EKS-Lesegerät	Lesegerät zum Einsetzen des EKS-Chips und zum Setzen der Schutzstufe
7	NOT-HALT-Taster	Setzt sämtliche Antriebe und Leistungskomponenten still.
8	Spindeldrehzahl- und Vorschubregler	▪ Ändert im JOG-, MDA- und AUTO-Betrieb die Spindeldrehzahl prozentual zur Nenndrehzahl oder den Vorschub prozentual zum Nennvorschub. ▪ Verfährt die Achsen inkrementell. ▪ Besitzt eine sogenannte Schnellhaltefunktion, bei der durch Drücken des Spindeldrehzahl- und Vorschubreglers der Achsvorschub auf 0 gesetzt wird.

6.1.2 Force-Feedback-Funktion

Die Hauptbedientafel C|one ist mit einer Force-Feedback-Funktion ausgestattet. Die Force-Feedback-Funktion dient dazu, dem Bediener beim Berühren oder Drücken einer Schaltfläche mithilfe von Vibration eine Rückmeldung über Steuerungs- oder Bedienzustände zu geben. Je nach Bedienelement und Bedienfunktion werden dabei zwei Intensitätsstufen unterschieden:

Intensitätsstufe	Aufgabe
haptische Rückmeldung	Beim Drücken der Schaltfläche ist eine vibratorische Rückmeldung spürbar, die das erfolgreiche Betätigen der zugehörigen Funktion signalisiert.
Kraftschwellenüberschreitung mit haptischer Rückmeldung	Um eine Funktion zu aktivieren oder zu deaktivieren, muss beim Drücken der zugehörigen Schaltfläche so viel Druck aufgebracht werden, bis das erfolgreiche Betätigen der Funktion durch eine haptische Rückmeldung signalisiert wird.

6.1.3 Touch-Bedienelemente



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Statusanzeige	▪ Anzeige der sicheren Betriebsart und Schutzstufe ▪ Schnellzugriff auf Dashboard und Alarmliste ▪ Möglichkeit zum Tauschen der Inhaltsbereiche und zum sicheren Reinigen des Touchscreens
2	Inhaltsbereich 1	Enthält die vertikale Hauptmenüleiste. Zeigt defaultmäßig folgende Bereiche und Informationen: ▪ Darstellung und Steuerung der Maschinenkomponenten und Maschinenfunktionen mithilfe der SW-spezifischen HMI-Masken ▪ Möglichkeit zum Aufruf der Hilfe in Form der Bedienungsanleitung (Guide)
3	Snap-in-Slider	Vergrößert Inhaltsbereich 1 oder 2 durch Drücken und Ziehen des Snap-in-Slider nach oben oder unten.
4	Inhaltsbereich 2	▪ Enthält die vertikale Hauptmenüleiste. ▪ Zeigt defaultmäßig die Steuerungsumgebung der "SINUMERIK Operate"-Software.
5	Maschinensteuertafel	Steuerung folgender Komponenten: ▪ Vorschub ▪ Werkzeugwechsel ▪ Motorspindeln ▪ Schmiersysteme ▪ Doppelschwenkträger ▪ Achsanwahl ▪ Späneförderer ▪ Roboter des Belademoduls (Option)

Inhaltsbereich 1 und 2

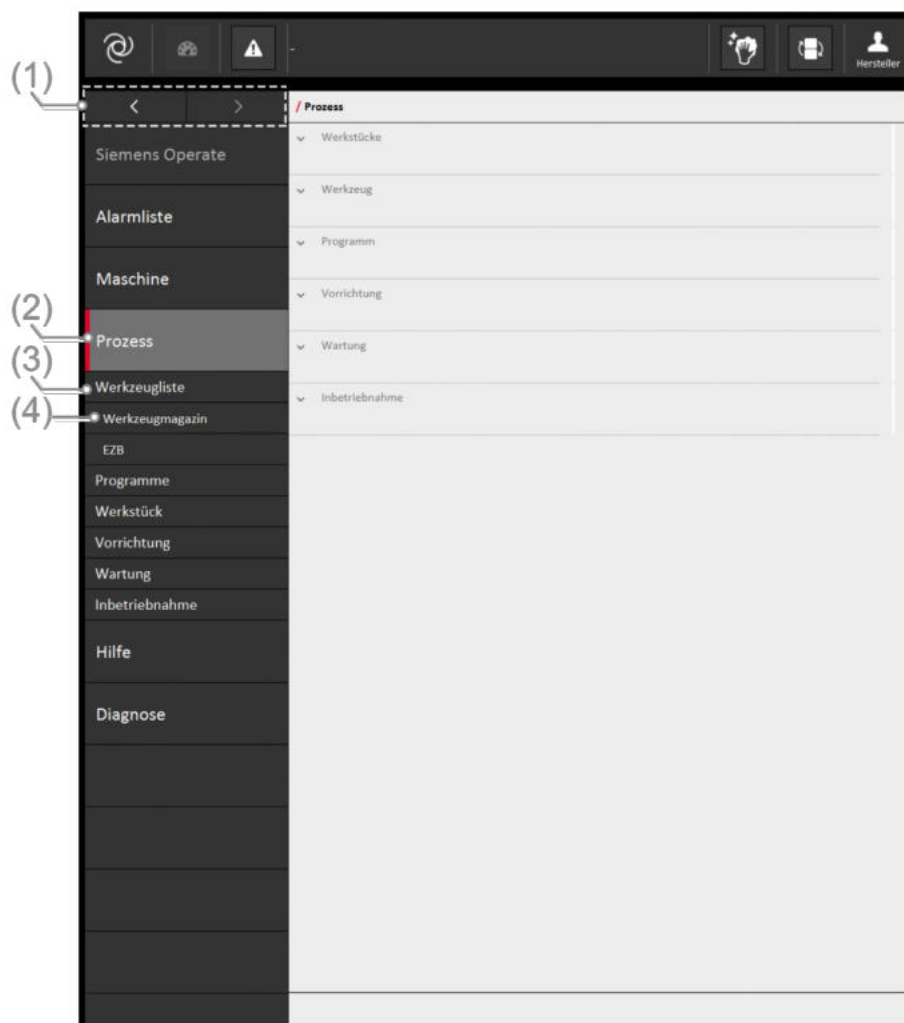
Für Inhaltsbereich 1 und 2 ist definiert, welche Steuerungsbereiche defaultmäßig angezeigt werden. Unabhängig davon kann jedoch in beiden Inhaltsbereichen zu jedem Menüpunkt der vertikalen Hauptmenüleiste navigiert werden. In Inhaltsbereich 1 besteht also ebenfalls Zugriff auf die "SINUMERIK Operate"-Software und in Inhaltsbereich 2 kann auf SW-spezifische Masken zugegriffen werden. Inhaltsbereich 1 und 2 können jedoch nicht denselben Menüpunkt gleichzeitig darstellen.

6.1.4 Allgemeiner Maskenaufbau und Bedienkonzept

Aufbau der vertikalen Hauptmenüleiste

Die vertikale Hauptmenüleiste dient zum Navigieren in der C|one-HMI-Umgebung und setzt sich hierarchisch aus insgesamt 3 Menüebenen zusammen. Die hierarchische Zuordnung der Menüebenen zueinander ist optisch durch Schriftgröße und Einrückung

angedeutet. Ein angewählter Menüpunkt ist an einem roten Balken und einer helleren Hintergrundfarbe erkennbar.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Navigationspfeile	Dienen zum Navigieren in der Historie zuvor angewählter Masken vergleichbar mit den Pfeiltasten eines Internetbrowsers.
2	Menüebene 1	Bietet den obersten Einstiegspunkt in das nach Themen geordnete Hauptmenü der Cjone-HMI-Umgebung.
3	Menüebene 2	Enthält Menüs auf zweiter Menüebene.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
4	Menüebene 3	Enthält Menüs auf dritter Menüebene.

Menüstruktur

Menüebene 1	Menüebene 2	Menüebene 3
Siemens Operate	--	--
Alarmliste	--	--
Prozess		
	Werkzeugliste	
		Werkzeugmagazin
	Programme	
Hilfe		
	Guide	--
	Softwareversionen	--

Matrixdarstellung von Inhalten

Die Darstellung von Inhalten in Form einer Matrix dient dazu, Informationen möglichst anschaulich und prägnant bereitzustellen.

Aufbau

The diagram shows a control panel interface with a matrix of properties and values. The matrix has 6 columns (D1 to D6) and 15 rows. The first row is a header for the columns. The first column contains property names. The remaining columns contain numerical values in text boxes, followed by a unit (mm or °). The diagram includes numbered callouts: (1) points to the column headers D1-D6; (2) points to the value boxes; (3) points to the left and right arrow buttons; (4) points to the property names; (5) points to a specific value box.

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	
Schneidenlage	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
Geometrische Länge 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
Geometrische Länge 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
Geometrische Länge 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
Geometrischer Radius	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
Δ Länge 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
Δ Länge 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
Δ Länge 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
Δ Radius	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
Δ Länge 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
Δ Winkel 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	°
Δ Winkel 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	°
Δ Winkel 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	°
Z_2 Länge	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm

Abbildung 1: Beispiel für die Matrixdarstellung von Inhalten

- (1) Schaltfläche(n) zum Ein- und Ausblenden von Ausprägungen
- (2) Ausprägung einer Eigenschaft (z. B. D4)
- (3) Pfeiltasten zum Blättern zwischen den Ausprägungen
- (4) Eigenschaft (z. B. Schneidenlage)
- (5) Wert einer Ausprägung

Funktion

Bei der Darstellung von Inhalten in Form einer Matrix werden Eigenschaften mithilfe von Zeilen (4) und die Ausprägungen dieser Eigenschaften mithilfe von Spalten (2) dargestellt. Jede Spalte (2) kann ein- oder ausgeblendet werden (1). Parallel können 5 Spalten angezeigt werden. Falls die Matrix mehr als 5 Spalten besitzt, kann mithilfe von Pfeiltasten (3) zwischen den Spalten (2) gewechselt werden. Maximal sind 12 Spalten und beliebig viele Zeilen möglich.

Baumenüs

Um Inhalte übersichtlich bereitzustellen, werden Informationen mithilfe sogenannter Baumenüs strukturiert, die abhängig vom Informationsbedarf auf- oder zugeklappt werden können.

Aufbau

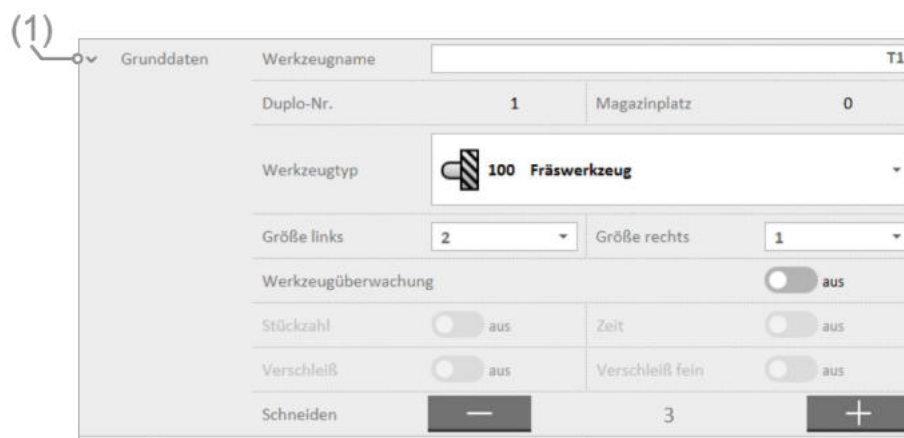
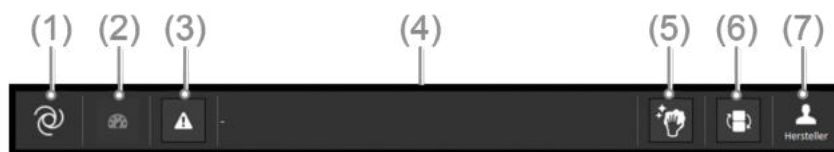


Abbildung 2: Beispiel für ein Baumenü (hier: aufgeklappt)

- (1) Schaltfläche zum Auf- und Einklappen eines Baumenüs

6.1.5 Statusanzeige

Die Statusanzeige dient zur Anzeige von Statusinformationen, zum Schnellzugriff auf Maschineninformationen und zum Konfigurieren oder Reinigen des Touchscreens.



Pos.	Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
1		sichere Betriebsart	Zeigt die aktuelle sichere Betriebsart.
2		Dashboard	(Funktion deaktiviert.)
3		Alarmliste	Bietet Schnellzugriff auf die Alarmliste.
4	--	Alarmdisplay	Zeigt Statusinformationen der Maschine.
5		Reinigungsmodus	Blockiert die Bedienung des gesamten Touchscreens für 15

Pos.	Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
			Sekunden zum sicheren Reinigen des Bildschirms.
6		Swap-Funktion	Tauscht die Inhalte von Inhaltsbereich 1 und 2.
7		Schutzstufe	Zeigt die Schutzstufe des aktuellen Benutzers.

Wenn Funktionen nicht verfügbar sind, ist das Symbol der Funktionstaste ausgegraut.

6.1.6 SINUMERIK Operate

Die "SINUMERIK Operate"-Software dient zur Steuerung der Maschinenkomponenten und der Maschinenfunktionen.

6 Bedien- und Anzeigeelemente

6.1 Hauptbedientafel

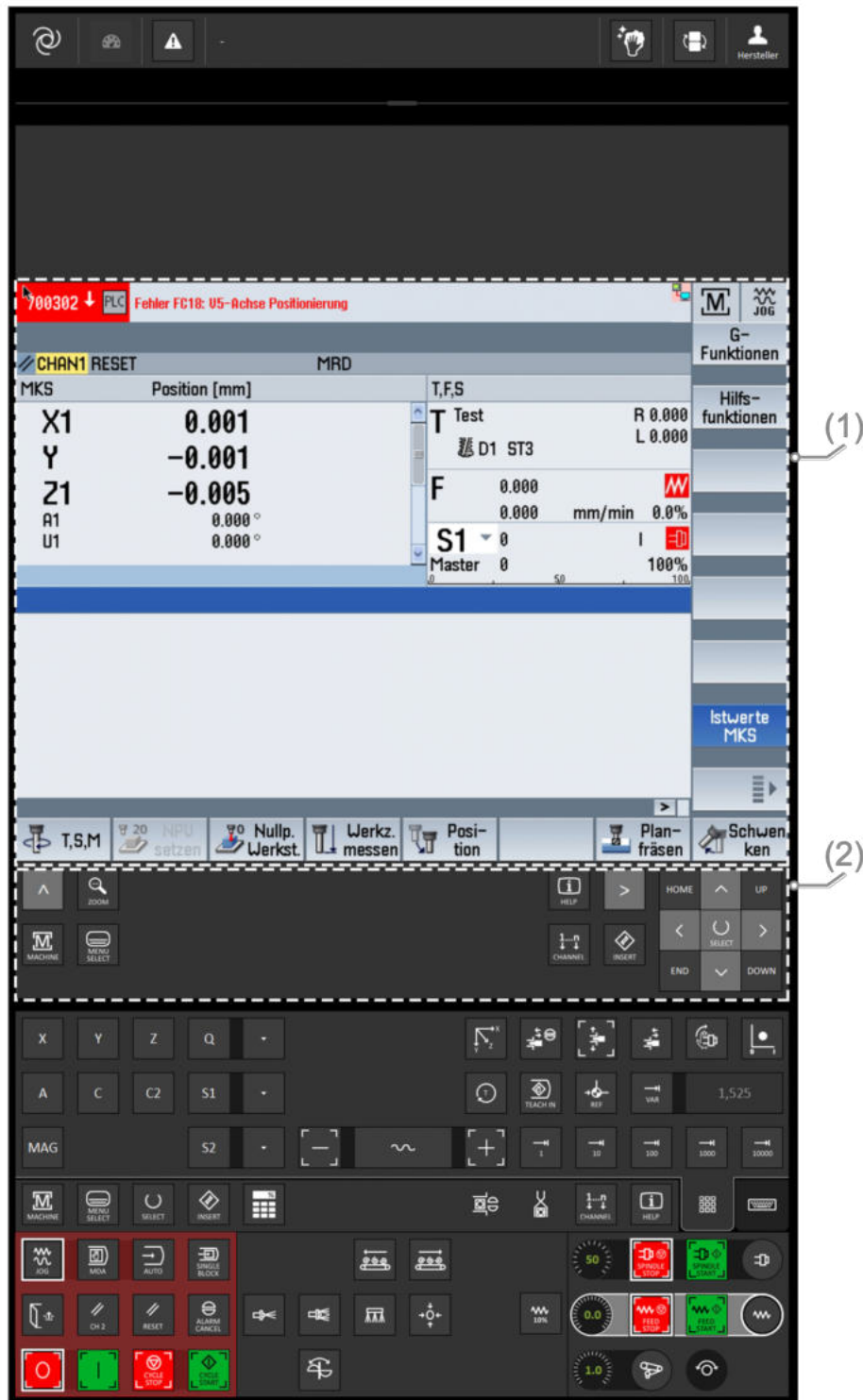


Abbildung 3: SINUMERIK Operate als vergrößerter Inhaltsbereich

Pos.	Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
1	--	Bedienoberfläche der "SINUMERIK Operate"-Software	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software
2	--	Korrektur- und Cursorblock, Steuer- und Navigationstasten	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software
--		Recall	- Springt zurück in das übergeordnete Menü. - Schließt Programmfenster. siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software
--		MACHINE	Springt direkt in den Bedienbereich "Maschine". siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software
--		Menüerweiterung	Erweitert die horizontale Softkeyleiste im Menü. siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software
--		MENU SELECT	Blendet das Grundmenü ein. siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software
--		ZOOM	Maximiert die Bedienoberfläche der "SINUMERIK OPERATE"-Software.
--		CHANNEL	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software
--		HELP	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software
--		INSERT	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software

6.1.7 Maschinensteuertafel

Die Maschinensteuertafel dient zur Steuerung folgender Komponenten:

- Vorschub
- Werkzeugwechsel
- Spindeln

- Schmiersysteme
- Doppelschwenkträger
- Achsanwahl
- Späneförderer
- Roboter des Belademoduls (Option)

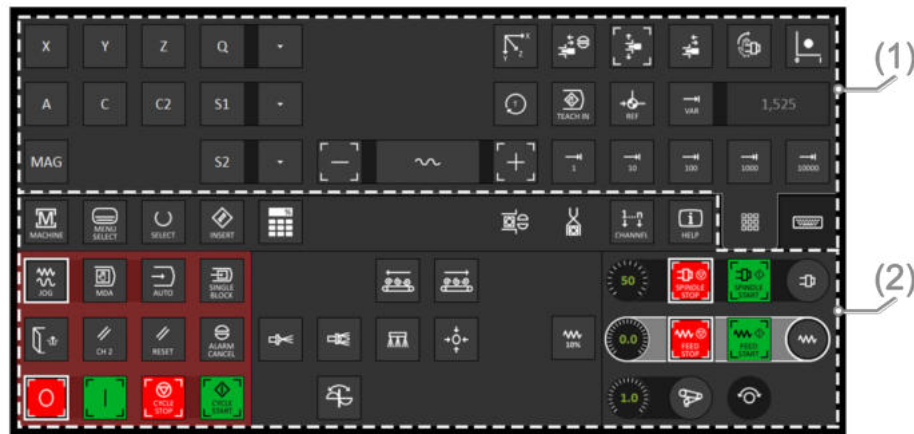


Abbildung 4: Maschinensteuertafel bei Steuerung aus

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	variabler Funktionsblock	▪ Bietet Zugriff auf Funktionstasten der angewählten Betriebsart oder Werte des Vorschubs und der Spindeldrehzahl. ▪ Bietet Zugriff auf die Tastatur.
2	statischer Hauptfunktionsblock	▪ Dient zum Ein- und Ausschalten der Steuerung. ▪ Bietet Zugriff auf die Maschinenfunktionen, die am häufigsten benötigt werden.

6.1.8 Statischer Hauptfunktionsblock

Der statische Hauptfunktionsblock dient zum Ein- und Ausschalten der Steuerung und bietet Zugriff auf Maschinenfunktionen, die häufig benötigt werden.



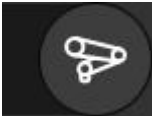
Abbildung 5: Statischer Hauptfunktionsblock bei "Steuerung ein"

Symbol	Bezeichnung	Aufgabe	Force-Feedback-Funktion
	Steuerung ein	Schaltet die Antriebsregler, Pumpen, Ventile sowie angeschlossene Nebenaggregate ein. Aus Sicherheitsgründen reagiert die Taste nur, wenn sie 750 ms gedrückt gehalten wird. Eine Fortschrittsanzeige zeigt die bis zur Reaktion übrige Zeit an.	Kraftschwellen-überschreitung mit haptischer Rückmeldung
	Steuerung aus	Schaltet die Antriebsregler, Pumpen, Ventile sowie angeschlossene Nebenaggregate aus. Aus Sicherheitsgründen reagiert die Taste nur, wenn sie 250 ms gedrückt gehalten wird. Eine Fortschrittsanzeige zeigt die bis zur Reaktion übrige Zeit an.	Kraftschwellen-überschreitung mit haptischer Rückmeldung
	MACHINE	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	MENU SELECT	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	SELECT	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine

Symbol	Bezeichnung	Aufgabe	Force-Feedback-Funktion
	INSERT	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	Taschenrechner	Aktiviert den Taschenrechner in SINUMERIK Operate. Voraussetzung: Der Cursor befindet sich auf einem numerischen Eingabefeld.	keine
	JOG	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	MDA	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	AUTO	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	SINGLE BLOCK	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	Arbeitsraumtür entriegeln/ verriegeln	Aktiviert oder deaktiviert die Verriegelung der Arbeitsraumtür.	keine
	Fehler/Reset Kanal 2	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	RESET	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	ALARM CANCEL	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	CYCLE STOP	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	haptische Rückmeldung

Symbol	Bezeichnung	Aufgabe	Force-Feedback-Funktion
	CYCLE START	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	Kraftschwellen- überschreitung mit haptischer Rückmeldung
	Werkzeuginnenkühlung	Aktiviert oder deaktiviert die Kühlschmierstoffabgabe über das Bearbeitungswerkzeug. Geeignete Werkzeuge und Werkzeugaufnahmen sind erforderlich.	keine
	Spindeldüsen	Aktiviert oder deaktiviert die Kühlschmierstoffabgabe über die Düsen an der Arbeitsspindel.	keine
	Spülung Arbeitsraum	Aktiviert oder deaktiviert die Kühlschmierstoffabgabe über zusätzliche Spüldüsen im Arbeitsraum.	keine
	Grundstellung Werkzeugmagazin	Führt die Grundstellung des Werkzeugmagazins an.	keine
	Bedientafel ein/aus	Schaltet zwischen Hauptbedientafel und Magazinbedientafel sowie Tablet (falls vorhanden) um.	keine
	Doppelschwenkträger takten	Dreht den Doppelschwenkträger um 180°.	keine
	Späneförderer rückwärts	Führt den Späneförderer rückwärts im Zustimmbetrieb.	keine
	Späneförderer vorwärts	Aktiviert oder deaktiviert den Späneförderer. Während eines laufenden CNC-Programms ist nur das Einschalten möglich.	keine
	Halt nach Palettenende (Option)	Führt die Palette oder das Tray nach der Bearbeitung aller Rohteile zurück ins Werkstückmagazin und fährt den Roboter in die Parkposition.	keine

Symbol	Bezeichnung	Aufgabe	Force-Feedback-Funktion
	SPC-Teil (Option)	Fordert SPC-Teile zur Qualitätsprüfung an.	keine
	Arbeitsraumtür abblasen (Option)	Aktiviert die Düsen zum Abblasen der Innenseite der Arbeitsraumtür.	keine
	Bestückungsquittierung	Leuchtet zur Bestätigung der erfolgten Bestückungsquittierung.	keine
	Beladung Roboter (Option)	Leuchtet zur Bestätigung des aktiven Schlüsselschalters des Belademoduls.	keine
	CHANNEL	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	HELP	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
	Spindeldrehzahl	Aktiviert den Spindeldrehzahlregler.	keine
	SPINDLE STOP	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	haptische Rückmeldung
	SPINDLE START	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	Kraftschwellen-überschreitung mit haptischer Rückmeldung
	Vorschub Maschine	Aktiviert den Vorschubregler für die Maschine.	keine
	FEED STOP	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	haptische Rückmeldung
	FEED START	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	Kraftschwellen-

Symbol	Bezeichnung	Aufgabe	Force-Feedback-Funktion
			überschreitung mit haptischer Rückmeldung
	Vorschub Roboter	Aktiviert den Vorschubregler für den Roboter.	keine
	Spindeldrehzahl- und Vorschubregler	Wählt den Spindeldrehzahl- und Vorschubregler an.	keine

6.1.9 Variabler Funktionsblock

Der variable Funktionsblock enthält Funktionstasten der angewählten Betriebsart und liefert Informationen zu Vorschub und Spindeldrehzahl. Mithilfe der Tastatur können Parameter oder Programmcode eingegeben werden.

Funktionstasten im JOG-Betrieb

Mit den Funktionstasten können Achsen und ihre Verfahrrichtungen angewählt und verfahren werden; zudem kann auf Magazin- und Einrichtfunktionen zugegriffen werden. Die Funktionstasten sind nur im JOG-Betrieb verwendbar.



Abbildung 6: Funktionstasten im JOG-Betrieb bei einer 2-spindligen Maschine

Pos.	Symbol	Bezeichnung	Aufgabe	Force-Feedback-Funktion
1	--	Tasten zur Achsanwahl	Wählt jeweils die Achse an, deren Name auf der Taste steht. Die Tasten "Q", "S1" und "S2" können mithilfe der Pfeiltasten mit einer	keine

Pos.	Symbol	Bezeichnung	Aufgabe	Force-Feedback-Funktion
			anderen Achse belegt werden.	
2	--	Inc (Incremental Feed Variabel, Incremental Feed)	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
		Verfahrrichtung minus	Verfährt die angewählte Achse in negativer Richtung.	Kraftschwellen- überschreitung mit haptischer Rückmeldung bei gleichzeitigem Eilgang: pulsierende haptische Rückmeldung, um den Eilgang anzuzeigen
		Eilgang	Verfährt die angewählte Achse im Eilgang.	Kraftschwellen- überschreitung mit haptischer Rückmeldung
		Verfahrrichtung plus	Verfährt die angewählte Achse in positiver Richtung.	Kraftschwellen- überschreitung mit haptischer Rückmeldung bei gleichzeitigem Eilgang: pulsierende haptische Rückmeldung, um den Eilgang anzuzeigen
		Home-Position	Fährt die Grundstellung der Achsen an.	keine
		Quittierung Werkzeug be-/ entladen	Schließt die manuelle Werkzeugbe- und entladung ab.	keine
		Werkzeugaufnahme öffnen	Öffnet den Be- und Entladeplatz des Werkzeugs.	Kraftschwellen- überschreitung mit haptischer Rückmeldung
		Magazinbeladeposition 1/2	Fährt das Werkzeugmagazin in die Beladeposition für das Werkzeug.	keine

Pos.	Symbol	Bezeichnung	Aufgabe	Force-Feedback-Funktion
		Spindel manuell drehen	Entkoppelt die Spindel von der Regelung, sodass sie manuell gedreht werden kann.	keine
		Einrichten	Aktiviert und deaktiviert den Einrichtbetrieb.	keine
		Teststopp	Führt einen sicherheitstechnischen Selbsttest für die Antriebe durch.	keine
		TEACH IN	siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine
		REF	Siehe Dokumentation der "SINUMERIK Operate"-Software	keine

Automode im MDA- und AUTO-Betrieb

Der Automode dient zur Anpassung der Spindeldrehzahl und des Vorschubs der Maschine. Der Automode ist nur im MDA- und AUTO-Betrieb verwendbar.

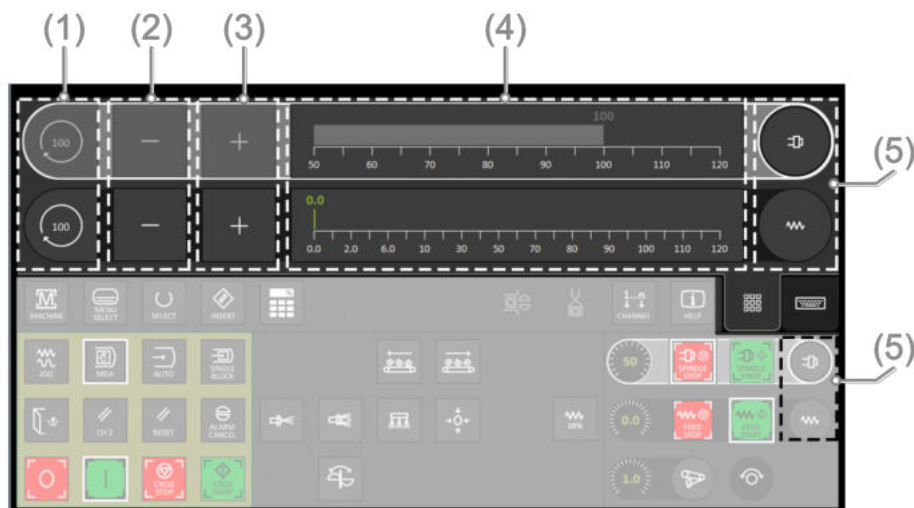


Abbildung 7: Automode im MDA-Betrieb, Spindeldrehzahl aktiviert und deswegen ausgegraut

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Setzen auf 100 %	Dient als Schnelltaste, um die Spindeldrehzahl oder den Vorschub der Maschine auf 100 % zu setzen.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
2	Dekrement	Verringert im MDA- und AUTO-Betrieb die Spindeldrehzahl oder den Vorschub um ein Inkrement.
3	Inkrement	Erhöht im MDA- und AUTO-Betrieb die Spindeldrehzahl oder den Vorschub um ein Inkrement.
4	▪ Anzeige Spindeldrehzahl ▪ Anzeige Vorschub Maschine	▪ Zeigt die aktuelle Spindeldrehzahl oder den aktuellen Vorschub der Maschine an. ▪ Dient zum Ändern der Spindeldrehzahl oder des Vorschubs der Maschine durch Drücken, Gedrückthalten und Ziehen.
5	▪ Spindeldrehzahl ▪ Vorschub Maschine	▪ Aktiviert die Steuerung der Spindeldrehzahl. ▪ Aktiviert die Steuerung des Vorschubs der Maschine.

Spindeldrehzahl und Vorschub der Maschine

Spindeldrehzahl und Vorschub der Maschine können über die Tasten des Automodes (Pos. 1 bis 4) **oder** über den Spindeldrehzahl- und Vorschubregler geändert werden. Dabei sind die Automode-Tasten und der Spindeldrehzahl- und Vorschubregler so gekoppelt, dass die angewählte Funktion (Pos. 5) nur über den Spindeldrehzahl- und Vorschubregler gesteuert werden kann. Das bedeutet, wenn z. B. die Spindeldrehzahl aktiviert wird (Pos. 5), sind die Automode-Tasten der Spindeldrehzahl ausgegraut (siehe Abbildung) und die Spindeldrehzahl kann nur über den Spindeldrehzahl- und Vorschubregler geändert werden. Da der Vorschub wiederum nicht aktiviert ist, kann er mithilfe der Automode-Tasten geändert werden, nicht jedoch am Spindeldrehzahl- und Vorschubregler.

Wenn für den Spindeldrehzahl- und Vorschubregler der Vorschub Roboter aktiviert ist, können mit den Automode-Tasten Spindeldrehzahl und Vorschub der Maschine gleichzeitig geändert werden.

Tastatur

Die Tastatur dient zur Eingabe von Parametern und Programmänderungen. Defaultmäßig sind nur Großbuchstaben aktiv.

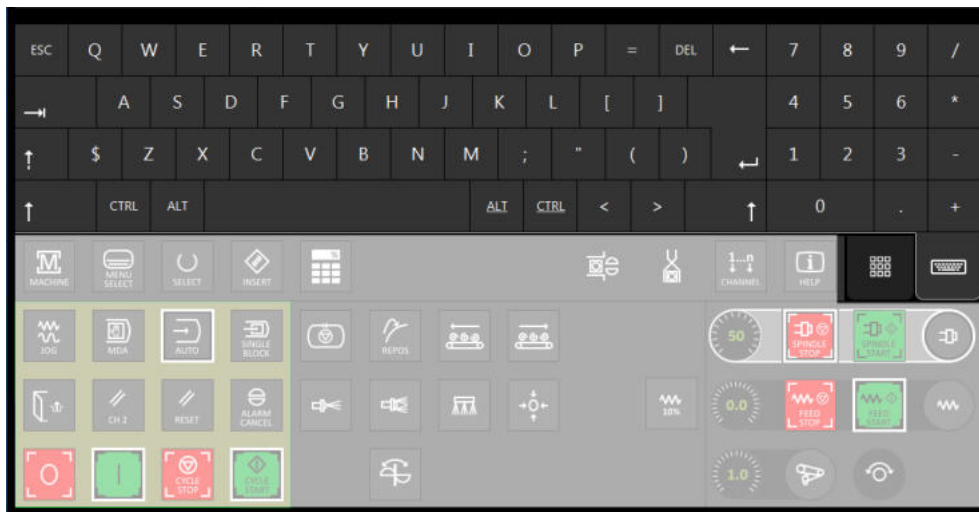


Abbildung 8: Tastatur mit Großbuchstaben (Default-Einstellung)

Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
	Umschalttaste	- Aktiviert die Kleinbuchstaben. - Aktiviert die Sonderzeichen.
	Alt-Taste	Aktiviert folgende Tasten: - Pfeiltasten - Select-Taste - Home- und End-Taste - Up- und Down-Taste - Umlaute

6.1.10 Service-Desk

Der Service-Desk enthält Programmverknüpfungen, die Zugriff auf Systemprogramme erlauben. Welche Programmverknüpfungen auf dem Service-Desk angezeigt werden, hängt von der Schutzstufe des angemeldeten Benutzers ab.

Voraussetzung

- Die Maschine befindet sich nicht im laufenden Betrieb.
- Schutzstufe 3 oder höher ist aktiv.

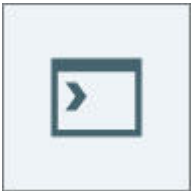
Anwahl

- Mithilfe des Snap-in-Slider den Inhaltsbereich mit der "SINUMERIK Operate"-Umgebung maximieren.
-  + 
- MENU SELECT** und **Menüerweiterung** gleichzeitig drücken.
Der Service-Desk ist aufgerufen.

6 Bedien- und Anzeigeelemente

6.1 Hauptbedientafel

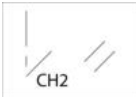
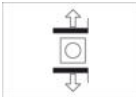
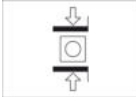


Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
	Statusreport	Erzeugt einen Statusbericht der Applikation und des Systems und legt diesen im Dateisystem der Hauptbedientafel für Analysezwecke ab.
	Remote	Ermöglicht einen Fernzugriff mittels "SINUMERIK Integrate Access MyMachine" durch den SW-Service.
	Switch User	Dient zum Wechseln des Benutzers.
	Clone HMI	Wechselt durch Doppelklick zur HMI-Oberfläche.
	Herunterfahren	Führt die Hauptbedientafel herunter.
	Neustart	Startet die Hauptbedientafel neu.

6.2 Beladebedientafel

Die Beladebedientafel dient zur Steuerung der Be- und Entladung von Werkstücken.



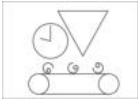
Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
	NOT-HALT-Taster	Setzt sämtliche Antriebe und Leistungskomponenten still.
	Fehler/Reset Kanal 2	Zeigt Störungen im Beladebereich an. Führt Fehlerlöschung/RESET in Kanal 2 durch.
	Spannvorrichtung abspülen	Startet das Spülprogramm für den Tisch der Beladeseite.
	Rundachse drehen (Taste nicht in Funktion)	Dreht die Rundachse um den eingestellten Winkelwert.
	Rundachsen-Grundposition, Beladeposition Rundachse (Taste nicht in Funktion)	Dreht die Rundachse in die Grundposition. Dreht die Rundachse in eine festgelegte Beladeposition.
	Spannvorrichtung lösen	Löst das Werkstück in der Spannvorrichtung.
	Spannvorrichtung spannen	Spannt das Werkstück in der Spannvorrichtung.

Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
	Beladeraumtür öffnen	Öffnet die automatische Beladeraumtür.
	Beladeraumtür schließen (per Zweihandbetätigung)	Schließt die automatische Beladeraumtür, wenn beide Taster gleichzeitig gedrückt und gehalten werden.
	Bestückungsquittierung	Leuchtet zur Bestätigung der erfolgten Bestückungsquittierung. Setzt den Automatikbetrieb nach Beendigung der Beladung mit Rohteilen fort.

6.3 Schaltschrank

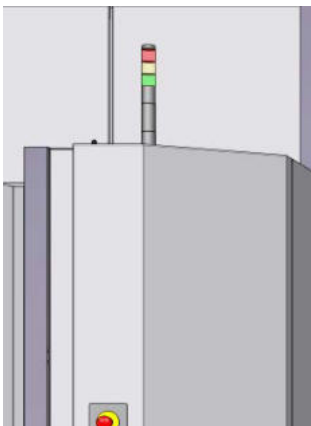
Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
	Hauptschalter	Schaltet die Stromversorgung der Maschine ein und aus.

6.4 Späneförderer

Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
	Späneförderer Stopp Containerwechsel	Unterbricht den Späneförderer zum Zweck des Containerwechsels für die Dauer von 2 Minuten. Anschließend läuft der Späneförderer automatisch wieder an.

6.5 Signalleuchte

Die Signalleuchte dient der Anzeige des Betriebsstatus der Maschine.



Bezeichnung	Aufgabe
Rot	Störung/Maschine nicht produktionsbereit
Gelb	Warnung (kein Fehler)/Maschine eingeschränkt betriebsbereit
Grün	Maschine in Produktion
Blau	Positionskontrolle deaktiviert

6.6 Electronic Key System (EKS)

6.6.1 Schutzstufen der EKS-Chips

Um sicherzustellen, dass nur qualifizierte Personen auf die unterschiedlichen Funktionen der Steuerung zugreifen können, verfügt die Siemens-Steuerung "SINUMERIK 840D sl" über ein mehrstufiges Sicherheitskonzept. Dieses mehrstufige Sicherheitskonzept setzt sich aus 7 Schutzstufen zusammen. Die unterschiedlichen Schutzstufen werden mittels EKS-Chips freigeschaltet. Die jeweils zulässige Schutzstufe eines Nutzers ist auf seinem EKS-Chip gespeichert.

Die Schutzstufen der EKS-Chips sind entsprechend der Siemens-Steuerung "SINUMERIK 840D sl" wie folgt definiert.

Schutzstufe	Nutzer	Zugriff auf (Beispiele)
1	Maschinenhersteller: Entwicklung	definierte Funktionen, Programme und Daten z. B. Optionen eingeben
2	Maschinenhersteller: Inbetriebnehmer	definierte Funktionen, Programme und Daten z. B. Großteil der Maschinendaten
3	Endanwender: Service	zugeordnete Funktionen, Programme und Daten
4	Endanwender: Programmierer, Einrichter	alle Funktionen ab Schutzstufe 4 bis 7; gemäß SW-Standard
5	Endanwender: qualifizierter Bediener, der nicht programmiert	alle Funktionen ab Schutzstufe 5 bis 7; gemäß SW-Standard
6	Endanwender: ausgebildeter Bediener, der nicht programmiert	z. B. nur Programmanwahl, Werkzeugverschleißeingabe, Eingabe von Nullpunktverschiebungen
7	Endanwender: angelernter Bediener	z. B. keine Eingaben und Programmanwahl möglich, nur Maschinensteuertafel bedienbar

Zusätzlich zu der Schutzstufe ist auf jedem Chip eine Kostenstelle hinterlegt, an die ebenfalls bestimmte Rechte geknüpft sein können. Die Zugriffsberechtigung der

Kostenstelle ist der Schutzstufenberechtigung vorgeordnet. Das bedeutet, dass die Schutzstufe eines EKS-Chips nur dann aktiv ist, wenn die Kostenstelle desselben EKS-Chips den Nutzer überhaupt in der Steuerung zulässt.

6.6.2 Farbdefinition der EKS-Chips

Die folgende Tabelle zeigt die EKS-Chips gemäß ihrer farblich codierten Schutzstufen.

EKS-Chip	Schutzstufe	Werker-Identifikation	Bedeutung der Werker-Identifikation
	1, 2, 3, 4, 5, 6	Herst.	Hersteller
	2, 3, 4, 5, 6	Inbetr.	Inbetriebnehmer
	4, 5, 6	Key3	Schlüsselschalterstellung 3
	5, 6	Key2	Schlüsselschalterstellung 2
	6	Key1	Schlüsselschalterstellung 1
--	7	Key0	Schlüsselschalterstellung 0

6.6.3 Anforderungen zum Programmieren von EKS-Chips

Die EKS-Chips können vom Betreiber kundenspezifisch angepasst werden. Für diese Programmierung benötigt der Betreiber der Maschine eine Programmierumgebung, die sich aus folgenden Bestandteilen zusammensetzt:

- EKS-Schlüsselaufnahme mit USB-Schnittstelle (Hersteller EUCHNER)
- Software "Electronic-Key-Manager" (EKM) zur Programmierung und Verwaltung (Hersteller EUCHNER)
- EKM-Software inkl. der Anwendung "*Powertrain Deutsch*" für die Nutzung von EKS in der Transline-Steuerungsumgebung von Siemens (Hersteller EUCHNER)

Die EKS-Schlüsselaufnahme und die zugehörige EKM-Software können beim Hersteller EUCHNER bezogen werden.

Diese Programmierumgebung ist auch erforderlich, wenn der Betreiber der Maschine gültige EKS-Chips umprogrammieren möchte.

6.7 Übersicht der Programme

Die Übersicht der Programme hat folgende Funktionen:

- Programme für einen Tisch anwählen.
- Programme als Favorit für einen Tisch anlegen.

- Die Programmhistorie eines Tisches einsehen.
- Programme umbenennen, ausschneiden, kopieren oder löschen.

Anwahl

1. **Programme** drücken.
2. **Übersicht** drücken.
Die Übersicht der Programme ist angewählt.

The screenshot shows the 'Programme / Übersicht' (Programs / Overview) screen. At the top right, there are two buttons labeled (1) and (2). The main area is a list of programs and tables for each table. Callouts (3) through (11) point to specific elements:

- (1) and (2) point to the top right buttons (a green 'e' and a red 'C').
- (3) points to the title bar '/ Programme / Übersicht'.
- (4) points to the 'Tisch 1 (A)' entry in the left sidebar.
- (5) points to the 'Favoriten' (Favorites) table for 'Tisch 1 (A)'.
- (6) points to the 'Historie' (History) table for 'Tisch 1 (A)'.
- (7) points to the 'NC' entry in the left sidebar.
- (8) points to the 'Teileprogramme' (Part Programs) table.
- (9) points to the 'POS_SIEMENS_FEED.MPF' entry in the list.
- (10) points to the 'TOOLCH.MPF' entry in the list.
- (11) points to the 'Unterprogramme' (Subprograms) table.

Favoriten	Ablagedatum	Änderungsdatum
Teileprogramme/SW_AC.MPF	04.05.2021 09:34:07	09.04.2021 17:11:44 ...

Favoriten	Ablagedatum	Änderungsdatum
Teileprogramme/TOOLCH.MPF	04.05.2021 09:34:49	23.03.2021 11:03:44 ...

Teileprogramme	Ablagedatum	Änderungsdatum
POS_SIEMENS_FEED.MPF		09.04.2021 17:11:43 ...
SP_BA222_A.MPF		09.04.2021 17:11:43 ...
SP_BA222_U.MPF		09.04.2021 17:11:44 ...
SPZSPBA222.MPF		09.04.2021 17:11:43 ...
SW_AC.MPF		09.04.2021 17:11:44 ...
TCTRA01.MPF		04.05.2021 09:28:44 ...
TEST.MPF		09.04.2021 17:11:45 ...
TEST1.MPF		09.04.2021 17:11:45 ...
TEST123.MPF		09.04.2021 17:11:44 ...
TEST_IK.MPF		09.04.2021 17:11:45 ...
TEST_PFEIFEN_ACHSEN.MPF		09.04.2021 17:11:46 ...
TESTO.MPF		09.04.2021 17:11:45 ...
TON.SPF		09.04.2021 17:11:46 ...
TOOLCH.MPF		09.04.2021 17:11:47 ...

Unterprogramme	Ablagedatum	Änderungsdatum
Werkstücke		...

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Aktualisieren	Dient zum Aktualisieren der Übersicht der Programme. Das Aktualisieren ist notwendig, wenn von externer Stelle das Programmverzeichnis der Steuerung geändert wurde (z. B. wurde ein Programm per USB-Stick im Verzeichnis NC ergänzt).
2	Zeitstempel	Aktiviert oder deaktiviert die Anzeige des Zeitstempels in den Spalten " <i>Ablagedatum</i> " und " <i>Änderungsdatum</i> ". Das Ablagedatum entspricht dem Zeitpunkt, zu dem ein Programm durch die Anwahl eines anderen Programms abgewählt wurde.
3	Tisch 1 (A) Tisch 2 (U)	▪ Zeigt das für den Tisch aktuell angewählte Programm. ▪ Klappt das Baumenü des Tisches auf oder zu, um auf die Favoriten und die Historie zugreifen zu können.
4	Tisch 1 (A) Tisch 2 (U)	▪ Zeigt das für den Tisch aktuell angewählte Programm. ▪ Klappt das Baumenü des Tisches auf oder zu, um auf die Favoriten und die Historie zugreifen zu können.
5	Favoriten	Klappt die Liste der für den Tisch angelegten Favoriten auf oder zu. Pro Tisch können maximal 5 Programme und Werkstücktypen als Favorit angelegt werden.
6	Historie	Klappt die Historie der für den Tisch angewählten Programme und Werkstücktypen auf oder zu. Pro Tisch werden maximal 5 Historieneinträge angezeigt, wobei der älteste Eintrag immer vom neuesten überschrieben wird.
7	NC	Klappt die Liste der anwählbaren Programme auf oder zu.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
8	Teileprogramme	Klappt die Liste der anwählbaren Teileprogramme auf oder zu.
9	Programm	Zeigt eines der hinterlegten und anwählbaren Bearbeitungsprogramme.
10	Unterprogramme	Klappt die Liste der anwählbaren Unterprogramme auf oder zu.
11	Werkstücke	Klappt die Liste der anwählbaren Bearbeitungsprogramme auf oder zu.

6.8 Übersicht über die Werkzeugverwaltung

Die Werkzeugverwaltung besteht aus folgenden Masken:

- Werkzeugliste
- Werkzeugmagazin
- Werkzeugdetails
- Neues Werkzeug (inkl. Werkzeugtypen)

6.8.1 Werkzeugliste

Die Maske "*Werkzeugliste*" ist eine tabellarische Übersicht aller Werkzeuge, die in der Steuerung hinterlegt sind. Die Übersicht besteht aus unterschiedlichen Reitern und enthält Parameter und Informationen, die erforderlich sind, um ein Werkzeug in der Werkzeugverwaltung anzulegen und einzurichten. Die Übersicht innerhalb eines Reiters enthält wiederum feste und variable Tabellenspalten.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
Die Maske "Werkzeugliste" ist angewählt.

The screenshot shows the 'Werkzeugliste' (Tool List) interface. At the top, there is a filter bar (1) with buttons for 'Alle (39)', 'Vorw (1)', 'Abgel (0)', 'Gesp (1)', 'WkzBrk (0)', 'IK-DfÜw (0)', and 'PosK (0)'. Below this is a search bar (2) with a magnifying glass icon. The main table (3) has columns for tool status (GL, GL2, Δ, Üw, Üw 2, Üw Z, Üw S, Üw Δ, Stat), tool name (Werkzeugname), and various dimensions (R1, ΔL1, ΔR, Z2L, Z2R, Z2 Δ). A context menu (4) is open over the tool 'T1 Ersatz, nicht eingefahren!', showing options: 'Löschen', 'Beladen', 'Duplizieren', and 'Anzeigen / Bearbeiten'. At the bottom right, there is a 'Neu' (New) button (5). Callout (6) points to the table header, and callout (7) points to the filter bar.

GL	GL2	Δ	Üw	Üw 2	Üw Z	Üw S	Üw Δ	Stat	Wkz Brk	Werkzeugname	R1	ΔL1	ΔR	Z2L	Z2R	Z2 Δ
> 1			2	5	7						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 0			1	6	27						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 2			7	5	8						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17			1	1						T12 Mikron D 10 4 x D, z=6	0.0	0.0	0.0			
> 0			1	6						T1 Ersatz, nicht eingefahren!	0.0	0.0	0.0			
> 0			11	6	11						0.0	0.0	0.0			
0			12	1	12						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 0			2	6						TESTWERKZEUG 16.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 0			1	6						T6 CrazyMill Cool D 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 0			2	6						T11 CrazyMill Cool D 4, lang	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 0			1	4						T5_Tool Five	0.11	0.01	0.02	0.0	0.0	0.0
> 0			1	6						T7 CrazyMill Frontchamfer D 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 0			1	6						T8 CrazyMill Cool D 0.8 z3!	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 11			1	4						T11 CrazyMill Cool D 4, lang	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 0			19	6						T11 CrazyMill Cool D 4, lang	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 0			2	5	27						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0			28	1	28						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0			29	1	29						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0			1	1	30						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0			1	1	31						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0			1	1	17						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0			33	1	33						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0			1	1	2						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0			1	1						T10 CrazyMill Cool D 0.5 r0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0			1	1	36						0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0			2	1						T2 Crazy Drill Crosspilot D 44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Filterbereich (<i>Werkzeugliste</i>)	Dient zum Filtern der Werkzeugliste. Filterbereich der Werkzeugliste
2	Suchfeld (<i>Werkzeugliste</i>)	Sucht nach dem eingegebenen Werkzeugnamen. Durch die Suche wird die Tabelle nach der Eigenschaft " <i>Werkzeugname</i> " gefiltert.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
3	variable Tabellenspalten	Zeigt die Tabellenspalten, die inhaltlich von Reiter zu Reiter variieren.
4	Kontextmenü (<i>Werkzeugliste</i>)	Öffnet das Kontextmenü des jeweiligen Werkzeugs. Im Kontextmenü stehen folgende Funktionen zur Verfügung: ▪ Löschen: Löscht das angewählte Werkzeug aus der Werkzeugliste. ▪ Beladen: Öffnet die Maske "<i>Werkzeugmagazin</i>" und schlägt einen Magazinplatz vor, der für das zu beladende Werkzeug geeignet ist. ▪ Duplizieren: Dupliziert das angewählte Werkzeug in der Werkzeugliste. ▪ Anzeigen / Bearbeiten: Öffnet die Maske "<i>Werkzeugdetails</i>" des angewählten Werkzeugs.
5	Neu	Dient zum Anlegen eines neuen Werkzeugs. Neues Werkzeug (Seite 129)
6	feste Tabellenspalten	Zeigt die Tabellenspalten, die inhaltlich in jedem Reiter vorhanden sind. Feste Tabellenspalten (Werkzeugliste) (Seite 84)
7	Reiter mit Werkzeugeigenschaften	Listet Reiter unterschiedlicher Werkzeugeigenschaften auf. Die Auswahl der dargestellten Reiter ist variabel und hängt von der Maschinenkonfiguration ab. Geometrische Länge (GL) (Seite 89) Geometrische Länge (GL2) (Seite 91) Deltawerte (Δ) (Seite 93) Überwachung (Üw) (Seite 95) Überwachung 2 (Üw 2) (Seite 97) Überwachung Zeit (Üw Z) (Seite 99) Überwachung Stückzahl (Üw S) (Seite 100) Überwachung Deltawerte (Üw Δ) (Seite 102) Werkzeugzustand (Stat) (Seite 104) Werkzeugbruchkontrolle (BRK/Wkz Brk) (Seite 106)

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		Mithilfe des "i"-Buttons werden Tooltips zum aktuell angewählten Reiter eingeblendet.

Tooltips

Innerhalb der Werkzeugliste sind für alle Tabellenspalten, die Werte beinhalten, Tooltips hinterlegt. Diese Tooltips können eingeblendet werden, sobald eine der Zellen (oder Spaltenüberschriften) angetippt wurde.

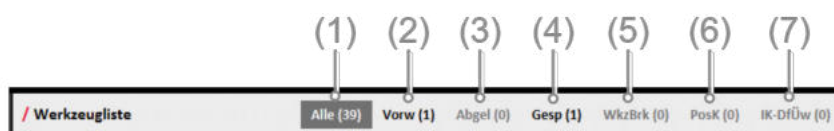
Tooltips zum aktuell angewählten Reiter werden eingeblendet, sobald der "i"-Button angetippt wurde.

Filterbereich (Werkzeugliste)

Der Filterbereich (*Werkzeugliste*) dient dazu, die Werkzeugliste nach bestimmten Kriterien zu filtern.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
Die Maske "Werkzeugliste" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Alle	Wendet den angewählten Filter auf alle Werkzeuge aller Reiter an. Der Filter ist standardmäßig aktiv.
2	Vorw	Zeigt alle Werkzeuge, die sich im Zustand " <i>Vorwarngrenze erreicht</i> " befinden.
3	Abgel	Zeigt alle Werkzeuge, die sich im Zustand Abgel befinden.
4	Gesp	Zeigt alle Werkzeuge, die sich im Zustand Gesp befinden.
5	Wkz Brk (Option)	Zeigt alle Werkzeuge, bei denen die Werkzeugbruchkontrolle aktiviert ist.
6	PosK (Option)	Zeigt alle Werkzeuge, bei denen die Plananlagekontrolle aktiviert ist.
-	RdIK (Option) (nicht in der Abbildung)	Zeigt alle Werkzeuge, bei denen die Rundlaufkontrolle aktiviert ist.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
7	IK-DfÜw (Option)	Zeigt alle Werkzeuge, bei denen der Durchflusssensor der Werkzeuginnenkühlung aktiviert ist.

Feste Tabellenspalten (Werkzeugliste)

In den festen Tabellenspalten sind Werkzeuginformationen aufgeführt, die in allen Reitern der Werkzeugliste benötigt werden und deren Aufbau und Funktion in allen Reitern identisch sind.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
Die Maske "Werkzeugliste" ist angewählt.

[illegible]

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Schaltfläche zum Ein- und Ausklappen	Blendet die Eigenschaften für weitere Schneiden ein, wenn mehr als eine Schneide projiziert ist.
2	Magazinplatznummer	Zeigt die Nummer des Magazinplatzes. "0" bedeutet, dass das Werkzeug nicht im Werkzeugmagazin hinterlegt ist.
3	Werkzeugtyp und Werkzeugzustand	Zeigt visuell den Werkzeugtyp und den Werkzeugzustand.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		Werkzeugtypen (Seite 86) Werkzeugzustand (Visualisierung) (Seite 88)
4	<i>ST</i>	Gibt Auskunft über die Duplo-Nummer.
5	<i>Sc</i>	Zeigt die Anzahl der verfügbaren Schneiden.
6	<i>Werkzeugname</i>	Zeigt den Namen des Werkzeugs.

Werkzeugtypen

Um ein neues Werkzeug anzulegen, steht in der Werkzeugverwaltung eine Auswahl an Werkzeugtypen zur Verfügung. Je nach Werkzeugtyp sind andere Angaben zur Geometrie erforderlich.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
Die Maske "Werkzeugliste" ist angewählt.

Symbol	Nr.	Bezeichnung
	--	Motorspindel
	100	Fräswerkzeug
	110	Kugelkopf zylindrisch
	111	Kugelkopf kegelig
	120	Schaftfräser
	121	Schaftfräser Eckenverrundung
	130	Winkelkopffräser
	131	Winkelkopffräser Eckenverrundung
	140	Planfräser

Symbol	Nr.	Bezeichnung
	145	Gewindefräser
	150	Scheibenfräser
	151	Säge
	155	Kegelstumpffräser
	156	Kegelstumpffräser Eckenverrundung
	157	Gesenkfräser kegelig
	160	Bohrgewindefräser
	200	Spiralbohrer
	205	Vollbohrer
	210	Bohrstange
	220	Zentrierer
	230	Spitzsenker
	231	Flachsenker
	240	Gewindebohrer
	241	Gewindebohrer Feingewinde
	242	Gewindebohrer Withworth

Symbol	Nr.	Bezeichnung
	250	Reibahle
	700	Nutsäge
	710	3D-Messtaster
	711	Kantentaster
	712	Monotaster
	713	L-Taster
	714	Sterntaster
	725	Kalibrierwerkzeug
	730	Anschlag
	900	Hilfswerkzeug

Werkzeugzustand (Visualisierung)

Der Zustand eines Werkzeugs wird in der Werkzeugliste visuell dargestellt.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
Die Maske "Werkzeugliste" ist angewählt.

Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
	<i>noch unbenutzt</i>	Zeigt an, dass ein Werkzeug noch unbenutzt ist. Kennzeichnung: ▪ grüner Hintergrund ▪ Haken

Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
	<i>Vorwarngrenze erreicht</i>	Zeigt an, dass die Vorwarngrenze eines Werkzeugs erreicht ist. Kennzeichnung: ▪ oranger Hintergrund ▪ Warnzeichen
	<i>Werkzeug abgelaufen/gesperrt</i>	Zeigt an, dass ein Werkzeug abgelaufen oder gesperrt ist. Kennzeichnung: ▪ roter Hintergrund ▪ durchgestrichenes Symbol

Geometrische Länge (GL)

Der Reiter **GL** führt Werkzeugeigenschaften zu folgenden technischen Daten auf:

- Radius
- Länge
- Verschleiß

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
*Die Maske "Werkzeugliste" mit dem Reiter **GL** ist angewählt.*

/ Werkzeugliste											Alle (39)											Vrw (1)	Abgel (0)	Gesp (1)	WkzBrk (1)	IK-DfLw (0)	PosK (0)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
GL	GL2	Δ	Üw	Üw 2	Üw Z	Üw S	Üw Δ	Sta	Wkz Brk																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	R1	Zeigt den Radius von Schneide 1.
2	ΔL1	Zeigt die Verschleißlänge von Schneide 1.
3	ΔR	Zeigt den Verschleißradius von Schneide 1.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
4	Z2L (Option)	Zeigt die Länge bei Einsatz der Z2-Achse.
5	Z2R (Option)	Zeigt den Radius bei Einsatz der Z2-Achse.
6	Z2 Δ (Option)	Zeigt den Verschleiß bei Einsatz der Z2-Achse.

Geometrische Länge (GL2)

Der Reiter **GL2** führt Werkzeugeigenschaften zu folgenden technischen Daten auf:

- Größe
- Schneidenlage
- geometrische Länge

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. **GL2** drücken.
*Der Reiter **GL2** ist angewählt.*

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		schwarzes Quadrat gekennzeichnet.
2	<i>Sc Lage</i>	Zeigt die Schneidenlage.
3	<i>L1</i>	Zeigt die geometrische Länge 1 des Werkzeugs.
4	<i>L2</i>	Zeigt die geometrische Länge 2 des Werkzeugs.
5	<i>L3</i>	Zeigt die geometrische Länge 3 des Werkzeugs.

Deltawerte (Δ)

Der Reiter Δ führt Deltawerte zu folgenden technischen Daten eines Werkzeugs auf:

- Verschleißlänge
- Verschleißradius
- Verschleiß Adapterlänge

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. Δ drücken.
Der Reiter Δ ist angewählt.

/ Werkzeugliste										
GL	GL2	Δ	Üw	Üw 2	Üw Z	Üw S	Üw Δ	Sta	Wkz Brk	IK-DfÜw {0}
ST	Sc	Werkzeugname		ΔL1	ΔL2	ΔL3	ΔR	ΔL5	ΔA1	
>	0	1	3	T1	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0
>	0	2	2	111	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	5	1	126	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0
>	0	1	3	TEST	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	1	1	NBV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	6	1	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	7	1	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	8	1	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	9	1	9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	10	1	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	11	1	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	12	1	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	13	1	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	15	1	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	2	1	TESTWERKZEUG	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	3	1		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	2	1	TEST5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
>	0	4	4		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	1	1	T10 CrazyMill Cool D 0.5 r0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	27	1	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	28	1	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	29	1	29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	1	1	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
>	0	1	3	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	33	1	33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...
	0	1	1	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	...

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	$\Delta L1$	Zeigt die Verschleißlänge 1.
2	$\Delta L2$	Zeigt die Verschleißlänge 2.
3	$\Delta L3$	Zeigt die Verschleißlänge 3.
4	ΔR	Zeigt den Verschleißradius.
5	$\Delta L5$	Zeigt die Verschleißlänge 5.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
6	$\Delta A 1$	Zeigt den Verschleiß der Adapterlänge.

Überwachung (ÜW/Üw)

Der Reiter **ÜwÜw 1** führt auf, für welche Werkzeuge eine Überwachung des Werkzeugzustands eingeschaltet ist. Welche Überwachungsmethoden verfügbar sind, hängt von der Konfiguration der Maschine ab.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. **Üw Üw 1** drücken.
*Der Reiter **ÜwÜw 1** ist angewählt.*

6.8 Übersicht über die Werkzeugverwaltung

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Ein/Aus</i>	Zeigt an, ob die Werkzeugüberwachung eingeschaltet ist.
2	<i>Wkz Brk</i> (Option)	Zeigt an, ob die Werkzeugbruchkontrolle eingeschaltet ist.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
3	<i>Brk L</i> (Option)	Zeigt an, ob das Lernen der Werkzeugbruchkontrolle eingeschaltet ist.
4	<i>IK-Dfs</i> (Option)	Zeigt an, ob der Durchflusssensor der Werkzeuginnenkühlung eingeschaltet ist.
5	<i>Dfs L</i> (Option)	Zeigt an, ob das Lernen des Durchflusssensors der Werkzeuginnenkühlung eingeschaltet ist.
--	<i>RdIK</i> (Option) (nicht in der Abbildung)	Zeigt an, ob die Rundlaufkontrolle eingeschaltet ist.
--	<i>RdIK L</i> (Option) (nicht in der Abbildung)	Zeigt an, ob das Lernen der Rundlaufkontrolle eingeschaltet ist.
--	<i>RdIK SE</i> (Option) (nicht in der Abbildung)	Zeigt an, ob das sichere Einfahren der Rundlaufkontrolle eingeschaltet ist.
--	<i>RdIK Pos</i> (Option) (nicht in der Abbildung)	Zeigt an, ob die Rundlaufkontrolle mit automatischer Positionsermittlung eingeschaltet ist.

Überwachung 2 (ÜW2/Üw 2)

Der Reiter **Üw 2** führt weitere werkzeugbezogenen Überwachungsdaten auf.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. **Üw 2** drücken.
Der Reiter Üw 2 ist angewählt.

(1) (2)

/ Werkzeugliste										Alle (39)		Vorw (1)	Abgel (0)	Gesp (1)	IK-DfÜw (0)				
GL	GL2	Δ	Üw	Üw 2	Üw Z	Üw S	Üw Δ	Sat	Wkt Br										
		ST	Sc	Werkzeugname				SP	Max Drehz										
>	0		1	3	T1				0.0										
>	0		2	2	111				0.0										
	0		5	1	126				0.0										
>	0		1	3	TEST				0.0										
	0		1	1	NBV				0.0										
	0		6	1	6				0.0										
	0		7	1	7				0.0										
	0		8	1	8				0.0										
	0		9	1	9				0.0										
	0		10	1	10				0.0										
	0		11	1	11				0.0										
	0		12	1	12				0.0										
	0		13	1	13				0.0										
	0		15	1	15				0.0										
	0		2	1	TESTWERKZEUG				0.0										
	0		3	1					0.0										
	0		2	1	TEST5				0.0										
>	0		4	4					0.0										
	0		1	1	T10 CrazyMill Cool D 0.5 r0.25				0.0										
	0		27	1	27				0.0										
	0		28	1	28				0.0										
	0		29	1	29				0.0										
	0		1	1	15				0.0										
>	0		1	3	1				0.0										
	0		33	1	33				0.0										
	0		1	1	2				0.0										
										Neu									

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	SP	Zeigt an, ob der zweite Parametersatz für die Motorspindel angewählt ist.
2	Max Drehz	Wenn für die Motorspindel eine Maximaldrehzahl eingestellt ist: Gibt die eingestellte Maximaldrehzahl der Motorspindel an.

Überwachung Zeit (Üw Z/Üw Z)

Der Reiter **Üw Z** führt auf, für welche Werkzeuge die Werkzeugstandzeit-Überwachung aktiviert ist, und zeigt Soll-, Vorwarn- und Reststandzeit.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. **Üw Z** drücken.
*Der Reiter **Üw Z** ist angewählt.*

(1)(2) (3) (4) (5)

/ Werkzeugliste										Alle (39)		Vorw (1)		Abw (0)		Gsp (1)		WkzBrk (0)		IK-DfÜw (0)		PosK (0)	
GL	GL2	Δ	Üw	Üw 2	Üw Z	Üw S	Üw Δ	Stat	Wkz	Rest	Vwv	Soll											
										Standzt	Standzt	Standzt											
										Em/													
										Aus													
										Wkz													
										Brk													
										Info													
										Suche													
										ST	Sc												
										Werkzeugname													
>	0		1	3	T1					0.0	0.0	0.0											
>	0		2	2	111					0.0	0.0	0.0											
	0		5	1	126					0.0	0.0	0.0											
>	0		1	3	TEST					0.0	0.0	0.0											
	0		1	1	NBV					0.0	0.0	0.0											
	0		6	1	6					0.0	0.0	0.0											
	0		7	1	7					0.0	0.0	0.0											
	0		8	1	8					0.0	0.0	0.0											
	0		9	1	9					0.0	0.0	0.0											
	0		10	1	10					0.0	0.0	0.0											
	0		11	1	11					0.0	0.0	0.0											
	0		12	1	12					0.0	0.0	0.0											
	0		13	1	13					0.0	0.0	0.0											
	0		15	1	15					0.0	0.0	0.0											
	0		2	1	TESTWERKZEUG					0.0	0.0	0.0											
	0		3	1						0.0	0.0	0.0											
	0		2	1	TEST5					0.0	0.0	0.0											
>	0		4	4						0.0	0.0	0.0											
	0		1	1	T10 CrazyMill Cool D 0.5 r0.25					0.0	0.0	0.0											
	0		27	1	27					0.0	0.0	0.0											
	0		28	1	28					0.0	0.0	0.0											
	0		29	1	29					0.0	0.0	0.0											
	0		1	1	15					0.0	0.0	0.0											
>	0		1	3	1					0.0	0.0	0.0											
	0		33	1	33					0.0	0.0	0.0											
	0		1	1	2					0.0	0.0	0.0											

Neu

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Ein/Aus</i>	Zeigt, ob die Werkzeugüberwachung eingeschaltet ist.
2	<i>T</i>	Zeigt, ob die Werkzeugstandzeit-Überwachung eingeschaltet ist.
3	<i>Rest Standzt</i>	Nennt die verbleibende Zeitspanne bis zum Erreichen der Werkzeugstandzeit.
4	<i>Vwg Standzt</i>	Nennt die Zeitspanne bis zur Vorwarngrenze der Werkzeugstandzeit.
5	<i>Soll Standzt</i>	Nennt die für das Werkzeug definierte Werkzeugstandzeit.

Überwachung Stückzahl (ÜW ST/Üw S)

Der Reiter **Üw ST** führt auf, für welche Werkzeuge die Überwachung der Anzahl der Bearbeitungseinsätze eingeschaltet ist, und zeigt die Soll-, Vorwarn- und Reststückzahl der Bearbeitungseinsätze.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. **Üw ST** drücken.
*Der Reiter **Üw ST** ist angewählt.*

(1)(2) (3) (4) (5)

/ Werkzeugliste										Alle (39)		Vorw 1		Abmel (0)		Gesp (1)		WkzBrk (0)		IK-DfÜw (0)		PosK (0)	
GL	GL2	Δ	Üw	Üw 2	Üw Z	Üw S	Üw Δ	S	at	Wkz	rk	Rest	Vwg	Soll									
										Ein/ Aus	C	Stckz	Stckz	Stckz									
>	0		1	3	T1							0.0	0.0	0.0									
>	0		2	2	111							0.0	0.0	0.0									
	0		5	1	126							0.0	0.0	0.0									
>	0		1	3	TEST							0.0	0.0	0.0									
	0		1	1	NBV							0.0	0.0	0.0									
	0		6	1	6							0.0	0.0	0.0									
	0		7	1	7							0.0	0.0	0.0									
	0		8	1	8							0.0	0.0	0.0									
	0		9	1	9							0.0	0.0	0.0									
	0		10	1	10							0.0	0.0	0.0									
	0		11	1	11							0.0	0.0	0.0									
	0		12	1	12							0.0	0.0	0.0									
	0		13	1	13							0.0	0.0	0.0									
	0		15	1	15							0.0	0.0	0.0									
	0		2	1	TESTWERKZEUG							0.0	0.0	0.0									
	0		3	1								0.0	0.0	0.0									
	0		2	1	TEST5							0.0	0.0	0.0									
>	0		4	4								0.0	0.0	0.0									
	0		1	1	T10 CrazyMill Cool D 0.5 r0.25							0.0	0.0	0.0									
	0		27	1	27							0.0	0.0	0.0									
	0		28	1	28							0.0	0.0	0.0									
	0		29	1	29							0.0	0.0	0.0									
	0		1	1	15							0.0	0.0	0.0									
>	0		1	3	1							0.0	0.0	0.0									
	0		33	1	33							0.0	0.0	0.0									
	0		1	1	2							0.0	0.0	0.0									

Neu

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Ein/Aus	Zeigt, ob die Werkzeugüberwachung eingeschaltet ist.
2	C	Zeigt, ob die Überwachung der Anzahl der Bearbeitungseinsätze eingeschaltet ist.
3	Rest Stckz	Nennt die verbleibende Anzahl der Bearbeitungseinsätze bis

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		zum Erreichen der zulässigen Anzahl.
4	<i>Vwg Stckz</i>	Nennt den eingestellten Grenzwert der Anzahl der Bearbeitungseinsätze, ab dem die Vorwarnung aktiviert wird.
5	<i>Soll Stckz</i>	Nennt die für das Werkzeug definierte Anzahl der Bearbeitungseinsätze.

Überwachung Deltawerte (Üw Δ/Üw Δ)

Der Reiter **Üw Δ** führt auf, für welche Werkzeuge die Überwachung der Deltawerte eingeschaltet ist, und zeigt die Soll-, Vorwarn- und Restverschleißwerte.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. **Üw Δ** drücken.
*Der Reiter **Üw Δ** ist angewählt.*

(1) (2) (3) (4) (5)

/ Werkzeugliste															Alle (39)		Vorw 1		Abjel (0)		Gesp (1)		WkzBrk (0)		IK-DfÜw (0)		PosK (0)	
GL	GL2	Δ	Üw	Üw 2	Üw Z	Üw S	Üw Δ	Stat	WkzBrk	EM/Aus	Δ	Vwrg Δ	Rest Δ	Soll Δ														
		ST	Sc	Werkzeugname																								
>	0		1	3	T1							0.0	0.0	0.0		...	>											
>	0		2	2	111							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		5	1	126							0.0	0.0	0.0		...	>											
>	0		1	3	TEST							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		1	1	NBV							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		6	1	6							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		7	1	7							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		8	1	8							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		9	1	9							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		10	1	10							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		11	1	11							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		12	1	12							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		13	1	13							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		15	1	15							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		2	1	TESTWERKZEUG							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		3	1								0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		2	1	TEST5							0.0	0.0	0.0		...	>											
>	0		4	4								0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		1	1	T10 CrazyMill Cool D 0.5 r0.25							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		27	1	27							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		28	1	28							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		29	1	29							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		1	1	15							0.0	0.0	0.0		...	>											
>	0		1	3	1							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		33	1	33							0.0	0.0	0.0		...	>											
	0		1	1	2							0.0	0.0	0.0		...	>											

Neu

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Ein/Aus	Zeigt, ob die Werkzeugüberwachung eingeschaltet ist.
2	Δ	Zeigt, ob die Überwachung der Deltawerte eingeschaltet ist.
3	Vwrg Δ	Nennt den eingestellten Grenzwert des Verschleißes, ab

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		welchem die Vorwarnung aktiviert wird.
4	<i>Rest</i> Δ	Nennt die verbleibende Verschleißspanne.
5	<i>Soll</i> Δ	Nennt die für das Werkzeug definierte Verschleißgrenze.

Werkzeugstatus (Status/Stat)

Der Reiter **Stat** führt den Werkzeugzustand auf. Nähere Informationen zu den möglichen Werkzeugzuständen siehe:

[Werkzeugstatus \(Seite 118\)](#)

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. **Stat** drücken.
*Der Reiter **Stat** ist angewählt.*

(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)(9)

/ Werkzeugliste										Alle (34)		Vorw (1)		Abgel (0)		Ges (1)		IK-DfÜw (0)		
GL	GL2	Δ	Üw	Üw 2	Üw Z	Üw S	Üw Δ	St	Wkz	Frei	Gesp	Vwg	In	Ben	Zwis	Ign.	entl			
^	ST	Sc	Werkzeugname				Aktiv	Frei	Gesp	Vwg	In	Ben	Zwis	Ign.	entl					
>	0		1	3	T1				✓										...	>
>	0		2	2	111				✓										...	>
	0		5	1	126				✓										...	>
>	0		1	3	TEST				✓										...	>
	0		1	1	NBV				✓										...	>
	0		6	1	6				✓										...	>
	0		7	1	7				✓										...	>
	0		8	1	8				✓										...	>
	0		9	1	9				✓										...	>
	0		10	1	10				✓										...	>
	0		11	1	11				✓										...	>
	0		12	1	12				✓										...	>
	0		13	1	13				✓										...	>
	0		15	1	15				✓										...	>
	0		2	1	TESTWERKZEUG				✓										...	>
	0		3	1					✓										...	>
	0		2	1	TEST5				✓										...	>
>	0		4	4					✓										...	>
	0		1	1	T10 CrazyMill Cool D 0.5 r0.25				✓										...	>
	0		27	1	27				✓										...	>
	0		28	1	28				✓										...	>
	0		29	1	29				✓										...	>
	0		1	1	15				✓										...	>
>	0		1	3	1				✓										...	>
	0		33	1	33				✓										...	>
	0		1	1	2				✓										...	>

Neu

Pos.	Bezeichnung	Status
1	Aktiv	Werkzeug aktiv
2	Frei	Werkzeug freigegeben
3	Gesp	Werkzeug gesperrt
4	Vwg	Werkzeug hat Vorwarngrenze erreicht
5	In Wch	Werkzeug im Wechsel

Pos.	Bezeichnung	Status
6	<i>Ben</i>	<i>Werkzeug war im Einsatz</i>
7	<i>Zwis</i>	<i>Kennung für Werkzeuge im Zwischenspeicher</i>
8	<i>Ign. gesp</i>	<i>Ignoriere Gesperrtzustand des Werkzeugs</i>
9	<i>entl</i>	<i>Werkzeug zu entladen</i>
--	<i>Verm</i> (nicht in der Abbildung)	<i>Werkzeug vermessen</i>
--	<i>bel</i> (nicht in der Abbildung)	<i>Werkzeug zu beladen</i>
--	<i>Stamm</i> (nicht in der Abbildung)	<i>Stammwerkzeug</i>
--	<i>1:1</i> (nicht in der Abbildung)	<i>1:1-Tausch</i>
--	<i>Hand</i> (nicht in der Abbildung)	<i>Handwerkzeug</i>

Werkzeugbruchkontrolle (BRK/Wkz Brk)

Der Reiter **Wkz Brk** führt Informationen rund um die Werkzeugbruchkontrolle auf.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. **Wkz Brk** drücken.
*Der Reiter **Wkz Brk** ist angewählt.*

(1)(2)(3)(4)(5)

/ Werkzeugliste										Alle (39)		Vorw (1)		Angel (0)		Gesp (1)		WkzBrk (0)		IK-DfÜw (0)		PosK (0)			
GL	GL2	Δ	Üw	Üw 2	Üw Z	Üw S	Üw Δ	S at	Wkz Brk	Brk L	Brk MIK	MI BRK1	MI BRK2												
														ST	Sc	Werkzeugname	Wkz Brk	Brk L	Brk MIK	MI BRK1	MI BRK2				
>	0		1	3	T1							0.0	0.0												
>	0		2	2	111							0.0	0.0												
	0		5	1	126							0.0	0.0												
>	0		1	3	TEST							0.0	0.0												
	0		1	1	NBV							0.0	0.0												
	0		6	1	6							0.0	0.0												
	0		7	1	7							0.0	0.0												
	0		8	1	8							0.0	0.0												
	0		9	1	9							0.0	0.0												
	0		10	1	10							0.0	0.0												
	0		11	1	11							0.0	0.0												
	0		12	1	12							0.0	0.0												
	0		13	1	13							0.0	0.0												
	0		15	1	15							0.0	0.0												
	0		2	1	TESTWERKZEUG				✓	✓	✓	0.0	0.0												
	0		3	1					✓	✓	✓	0.0	0.0												
	0		2	1	TEST5				✓		✓	0.0	0.0												
>	0		4	4					✓		✓	0.0	0.0												
	0		1	1	T10 CrazyMill Cool D 0.5 r0.25							0.0	0.0												
	0		27	1	27							0.0	0.0												
	0		28	1	28							0.0	0.0												
	0		29	1	29							0.0	0.0												
	0		1	1	15							0.0	0.0												
>	0		1	3	1							0.0	0.0												
	0		33	1	33							0.0	0.0												
	0		1	1	2							0.0	0.0												

Neu

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Wkz Brk	Zeigt, ob die Werkzeugbruchkontrolle eingeschaltet ist.
2	Brk L	Zeigt, ob das Lernen der Werkzeugbruchkontrolle eingeschaltet ist.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
3	<i>Brk MIK</i>	Zeigt, ob die Messlängenkontrolle eingeschaltet ist.
4	<i>MI BRK1</i>	Nennt die Messlänge 1.
5	<i>MI BRK2</i>	Nennt die Messlänge 2.

6.8.2 Werkzeugmagazin

Die Maske "*Werkzeugmagazin*" ist eine tabellarische Übersicht über das Werkzeugmagazin und die darin hinterlegten Werkzeuge. Da in der Übersicht auch Leerplätze abgebildet werden, handelt es sich bei der Maske "*Werkzeugmagazin*" um eine Abbildung des physischen Werkzeugmagazins. Dabei werden bei mehrspindligen Maschinen jedoch nicht für jede einzelne Motorspindel die Magazinplätze und die verfügbaren Werkzeuge angezeigt, sondern nur jeweils für Motorspindel 1. Die Gruppierungen der anderen Motorspindel(n) werden übersprungen. Somit werden z. B. für eine 2-spindlige Maschine die Magazinplätze 1 bis 4 nicht für beide Motorspindeln aufgeführt, sondern nur für Motorspindel 1. Anschließend folgen die Magazinplätze 5 bis 8 für Motorspindel 1 usw.

Aufbau und Funktionsweise der Maske "*Werkzeugmagazin*" entsprechen der Maske "*Werkzeugliste*" (Werkzeugliste). Die nachfolgenden Kapitel beziehen sich auf diejenigen Informationen, die nur die Maske "*Werkzeugmagazin*" betreffen.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugmagazin** drücken.
Die Maske "Werkzeugmagazin" ist angewählt.

Werkzeugmagazin Alle (20) Vorw (0) Abgel (0) Gesp (0) WkzBrk (0) PosK (0) IK-DfÜw (0)

GL GL2 Δ Üw Üw 2 Üw Z Üw S Üw Δ Stat Wkz Brk Mag Stat

<Kein Werkzeug in Spindel eingelegt>

ST	Sc	Werkzeugname	R1	ΔL1	ΔR	Z2L	Z2R	Z2 Δ
1	1	T10 CrazyMill Cool D 0.5 r0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2								
3	1	T12 Mikron D 10 4 x D, z=6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4								
5								
6	2	TESTWERKZEUG 16.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		D2	0.0	0.0				
		D3	0.0	0.0				
		D4	0.0	0.0				
		D5	0.0	0.0				
		D6	0.0	0.0				
8								
9								
10								
11	1	T6 CrazyMill Cool D 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12								
13								
14								
15	19	T11 CrazyMill Cool D 4, lang	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16								
17								
18								
19								
20								

Entladen & Löschen
Entladen
Positionieren
Reaktivieren
Anzeigen / Bearbeiten

Leeren

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Spindelstatus (<i>Werkzeugmagazin</i>)	Zeigt den aktuellen Status der Motorspindel mit Blick auf ein eingewechseltes Werkzeug. Spindelstatus (Werkzeugmagazin) (Seite 110)
2	Kennzeichnung eines Gruppensprungs (gestrichelte Linie)	Dient als visuelle Hilfestellung, an welcher Stelle des Werkzeugmagazins eine Gruppierung endet und die nächste

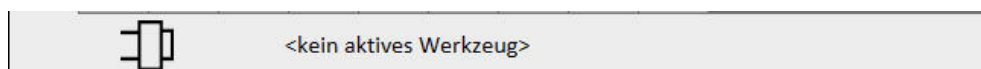
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		Gruppierung beginnt (hier nach den Werkzeugplätzen 4, 8, 12, 16, 20).
3	Magazinplatzstatus (<i>Werkzeugmagazin</i>)	Veranschaulicht, ob sich an einem Magazinplatz ein Werkzeug befindet oder ob der ganze oder halbe Magazinplatz z. B. aufgrund eines übergroßen Werkzeugs gesperrt ist. Dabei wird nach links und nach rechts jeweils in Halbplätzen gerechnet. Insgesamt sind nach rechts und nach links zusammen maximal 4 Halbplätze möglich.
4	Kontextmenü (<i>Werkzeugmagazin</i>)	Öffnet das Kontextmenü des jeweiligen Werkzeugs. Im Kontextmenü stehen folgende Funktionen zur Verfügung: ▪ Entladen und Löschen: Entlädt und löscht anschließend das angewählte Werkzeug aus dem Werkzeugmagazin. ▪ Entladen: Entlädt das angewählte Werkzeug aus dem Werkzeugmagazin. ▪ Positionieren: Positioniert ein Werkzeug so, dass es sich an der Werkzeugwechselstelle befindet. Reaktivieren: Reaktiviert ein Werkzeug, das sich im Werkzeugzustand "<i>Werkzeug abgelaufen/gesperrt</i>" befindet. ▪ Anzeigen / Bearbeiten: Öffnet die Maske "<i>Werkzeugdetails</i>" des angewählten Werkzeugs.
5	Leeren	Initiiert das steuerungsseitige Leeren des Werkzeugmagazins. Hierbei werden steuerungsseitig alle Werkzeuge aus dem Werkzeugmagazin gelöscht.

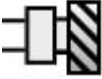
Spindelstatus (Werkzeugmagazin)

Der Spindelstatus auf der Maske "*Werkzeugmagazin*" zeigt den aktuellen Status der Motorspindel mit Blick auf ein eingewechseltes Werkzeug.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugmagazin** drücken.
Die Maske "Werkzeugmagazin" ist angewählt.



Symbol	Bezeichnung	Aufgabe
	Motorspindel ohne Werkzeug	Zeigt an, dass sich aktuell kein Werkzeug in der Motorspindel befindet.
	Motorspindel mit Werkzeug	Zeigt an, dass ein Werkzeug in die Motorspindel eingewechselt ist. Dabei wird der Werkzeugtyp durch das Symbol des Werkzeugtyps visualisiert.
	Magazinplatz mit Werkzeugwechselsymbol	Zeigt an, dass das Werkzeug, welches sich an diesem Magazinplatz befindet, in die Motorspindel eingewechselt wurde.

Werkzeugmagazinstatus (MagStat)

Der Reiter **MagStat** führt auf, welche Magazinplätze gesperrt sind.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. **MagStat** drücken.
*Der Reiter **MagStat** ist angewählt.*



Die Maske "*Werkzeugdetails*" beinhaltet alle verfügbaren Informationen über ein einzelnes Werkzeug.

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. Beim gewünschten Werkzeug das Kontextmenü öffnen. Dazu auf die 3 Punkte oder den Pfeil nach rechts drücken.



4. **Anzeigen / Bearbeiten** drücken.
Die Maske "Werkzeugdetails" des gewünschten Werkzeugs ist angewählt.
Alternativ kann die Maske auch über das Kontextmenü in der Maske "Werkzeugmagazin" angewählt werden.

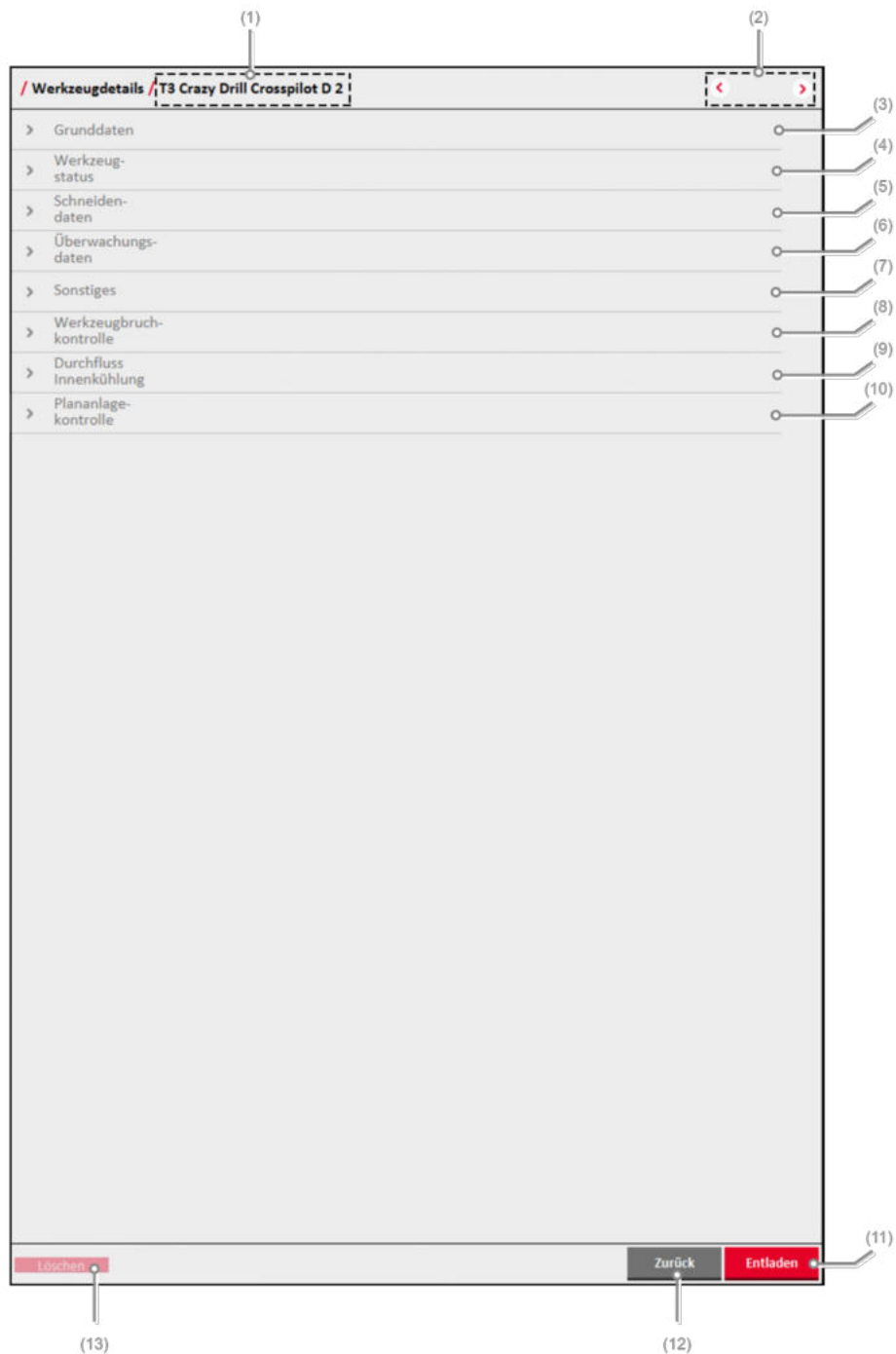


Abbildung 9: Abbildung mit einer exemplarischen Auswahl möglicher Optionen

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Werkzeugname	Zeigt den Namen des angewählten Werkzeugs.
2	Blättern	Dient zum Blättern von einem Werkzeug zum nächsten. Die Reihenfolge der Werkzeuge ergibt sich aus der Reihenfolge der Werkzeuge im Werkzeugmagazin.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
3	<i>Grunddaten</i>	Beinhaltet allgemeine Informationen über das Werkzeug (z. B. Werkzeugname und Werkzeugplatz). Grunddaten (Seite 116)
4	<i>Werkzeugstatus</i>	Führt gemäß den Eigenschaften der NC-Variable "toolState" (\$TC_TP8) editierbare Statusinformationen über das Werkzeug auf. Werkzeugzustand (Seite 118)
5	<i>Schneidendaten</i>	Listet alle schneidenbezogenen Daten in Form einer Matrix auf. Schneidendaten (Seite 120)
6	<i>Überwachungsdaten</i>	Listet alle schneidenbezogenen Überwachungsdaten in Form einer Matrix auf. Überwachungsdaten (Seite 121)
7	<i>Sonstiges</i>	Bietet zusätzliche Informationen und Einstellungen, die keinem der anderen Bereiche der Werkzeugdetails zuzuordnen sind (z. B. Informationen zur Standzeit). Sonstiges (Seite 123)
8	<i>Werkzeugbruchkontrolle (Option)</i>	Zeigt Informationen und Einstellungen, die zur Werkzeugbruchkontrolle zur Verfügung stehen. Werkzeugbruchkontrolle (Seite 127)
9	<i>Durchfluss Innenkühlung (Option)</i>	Zeigt Informationen und Einstellungen zum Durchflusssensor der Werkzeuginnenkühlung.
10	<i>Plananlagekontrolle (Option)</i>	Zeigt Informationen und Einstellungen zur Plananlagekontrolle. Plananlagekontrolle (Seite 124)
--	<i>Rundlaufkontrolle (Option) (nicht in der Abbildung)</i>	Zeigt Informationen und Einstellungen zur Rundlaufkontrolle.
11	Beladen/Entladen	Dient zum Beladen und Entladen eines bestehenden Werkzeugs.
12	Zurück	Wechselt zurück zur vorausgegangenen Maske (<i>Werkzeugliste</i> , <i>Werkzeugmagazin</i> oder <i>Neues Werkzeug</i>).
13	Löschen	Dient zum Löschen eines bestehenden Werkzeugs.

Grunddaten

Der Bereich "*Grunddaten*" beinhaltet allgemeine Informationen über das Werkzeug (z. B. Werkzeugname und Werkzeugplatz).

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Werkzeugname</i>	Nennt den Werkzeugnamen und ist editierbar.
2	<i>Magazinplatz</i>	Zeigt an, auf welchem Werkzeugplatz das Werkzeug in der Werkzeugverwaltung liegt. Wenn der Wert "0" ist, befindet sich das Werkzeug nicht im Werkzeugmagazin.
3	<i>Werkzeugtyp</i>	Dient zur Auswahl des Werkzeugtyps.
4	<i>Größe rechts</i>	- Dient zur Auswahl der benötigten Halbplätze rechts vom Werkzeug gesehen. - Ist gesperrt, wenn sich das Werkzeug im Werkzeugmagazin befindet.
5	<i>Werkzeugüberwachung (Standzeit, Stückzahl, Verschleiß)</i>	Aktiviert oder deaktiviert die Überwachung des angewählten Werkzeugs.
6	<i>Standzeit-Überwachung</i>	- Aktiviert oder deaktiviert die Überwachung des angewählten Werkzeugs hinsichtlich der Werkzeugstandzeit. - Ist gesperrt, wenn die Funktion "<i>Werkzeugüberwachung (Standzeit, Stückzahl, Verschleiß)</i>" deaktiviert ist.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
7	<i>Verschleiß-Überwachung fein</i>	- Aktiviert oder deaktiviert die Überwachung des angewählten Werkzeugs hinsichtlich des Werkzeugverschleißes (fein). - Ist gesperrt, wenn die Funktion "Werkzeugüberwachung (Standzeit, Stückzahl, Verschleiß)" deaktiviert ist.
8	<i>Schneiden</i>	Zeigt die Anzahl der vorhandenen Schneiden. Plus: - Fügt eine Schneide mit der nächst höheren Nummer hinzu. - Ist gesperrt, wenn sich das Werkzeug im Werkzeugmagazin befindet. - Ist gesperrt, wenn das Werkzeug 9 Schneiden hat. Minus: - Löscht die Schneide mit der höchsten Nummer. - Ist gesperrt, wenn sich das Werkzeug im Werkzeugmagazin befindet. - Ist gesperrt, wenn das Werkzeug nur eine Schneide hat.
9	<i>Verschleiß-Überwachung</i>	- Aktiviert oder deaktiviert die Überwachung des angewählten Werkzeugs hinsichtlich des Werkzeugverschleißes. - Ist gesperrt, wenn die Funktion "Werkzeugüberwachung (Standzeit, Stückzahl, Verschleiß)" deaktiviert ist.
10	<i>Stückzahl-Überwachung</i>	- Aktiviert oder deaktiviert beim angewählten Werkzeug die Überwachung der Anzahl der Bearbeitungseinsätze. - Ist gesperrt, wenn die Funktion "Werkzeugüberwachung (Standzeit, Stückzahl, Verschleiß)" deaktiviert ist.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
11	<i>Größe links</i>	- Dient zur Auswahl der benötigten Halbplätze links vom Werkzeug gesehen. - Ist gesperrt, wenn sich das Werkzeug im Werkzeugmagazin befindet.
12	<i>Duplonummer</i>	Nennt die Duplo-Nr. des Werkzeugs.

Werkzeugstatus

Der Bereich "*Werkzeugstatus*" führt gemäß den Eigenschaften der NC-Variable "toolState" (\$TC_TP8) großteils editierbare Statusinformationen über das Werkzeug auf. Überall dort, wo ein Wert bearbeitet werden kann, ist dies vermerkt.

Pos.	Bezeichnung	Bit	Aufgabe
1	<i>Werkzeug aktiv</i>	0	- Zeigt an, dass das Werkzeug in Verwendung ist. - Ist editierbar.
2	<i>Werkzeug freigegeben</i>	1	- Zeigt an, dass das Werkzeug einsatzbereit ist. - Ist editierbar.
3	<i>Werkzeug vermessen</i>	3	- Zeigt an, dass das Werkzeug vermessen ist. - Ist editierbar.
4	<i>Werkzeug im Wechsel</i>	5	- Zeigt an, dass sich das Werkzeug im Werkzeugwechsel befindet. - Ist editierbar.
5	<i>Werkzeug war im Einsatz</i>	7	- Zeigt an, dass das Werkzeug benutzt ist. - Ist editierbar.

Pos.	Bezeichnung	Bit	Aufgabe
6	<i>Ignoriere Gesperrtzustand des Werkzeugs</i>	9	- Zeigt an, dass bei diesem Werkzeug ignoriert werden soll, wenn es für die Verwendung gesperrt ist. - Ist editierbar.
7	<i>Werkzeug zu beladen</i>	11	- Zeigt an, dass das Werkzeug beladen werden muss. - Ist editierbar.
8	<i>1:1-Tausch</i>	14	Zeigt an, dass das Werkzeug 1:1 für den Tausch mit einem anderen Werkzeug vorgesehen ist. Dabei wird das Neuwerkzeug auf dem Magazinplatz des Altwerkzeugs abgelegt.
9	<i>Handwerkzeug</i>	15	- Zeigt an, dass das Werkzeug zwar in der Werkzeugliste vorhanden ist, sich aber physisch nicht im Werkzeugmagazin befindet, sondern erst manuell eingewechselt werden muss. - Ist editierbar.
10	<i>Stammwerkzeug</i>	12	- Zeigt an, dass das Werkzeug als Stammwerkzeug klassifiziert ist und somit dauerhaft dem Werkzeugmagazin zugeordnet ist. - Ist editierbar.
11	<i>Werkzeug zu entladen</i>	10	- Zeigt an, dass das Werkzeug entladen werden muss. - Ist editierbar.
12	<i>Kennung für Werkzeuge im Zwischenspeicher</i>	8	- Zeigt an, dass sich das Werkzeug im Zwischenspeicher befindet (z. B. in einer Motorspindel). - Ist editierbar.
13	<i>Werkzeug ist festplatzkodiert</i>	6	Zeigt an, dass das Werkzeug festplatzkodiert ist.
14	<i>Werkzeug hat Vorwarngrenze erreicht</i>	4	- Zeigt an, dass die Vorwarngrenze des Werkzeugs erreicht ist. - Ist editierbar.

Pos.	Bezeichnung	Bit	Aufgabe
15	<i>Werkzeug gesperrt</i>	2	- Zeigt an, dass das Werkzeug für die Verwendung gesperrt ist. - Ist editierbar.

Schneidendaten

Der Bereich "*Schneidendaten*" enthält alle schneidenbezogenen Daten. Überall dort, wo ein Wert bearbeitet werden kann, ist dies vermerkt.

Schneiden- daten		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	
		← D5 D6 D7 D8 D9 →									
(1)	Schneidenlage					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
(2)	Geometrische Länge 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
(3)	Geometrische Länge 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
(4)	Geometrische Länge 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
(5)	Geometrischer Radius					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
(6)	Δ Länge 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
(7)	Δ Länge 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
(8)	Δ Länge 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
(9)	Δ Radius					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
(10)	Δ Länge 5					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm
(11)	Δ Winkel 1					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	*
(12)	Δ Winkel 2					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	*
(13)	Δ Winkel 3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	*
(14)	Z2 Länge					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	mm

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Schneidenlage</i>	- Nennt die Schneidenlage. - Ist editierbar.
2	<i>Geometrische Länge 1</i>	- Nennt die geometrische Länge 1. - Ist editierbar.
3	<i>Geometrische Länge 2</i>	- Nennt die geometrische Länge 2. - Ist editierbar.
4	<i>Geometrische Länge 3</i>	- Nennt die geometrische Länge 3. - Ist editierbar.
5	<i>Geometrischer Radius</i>	- Nennt den geometrischen Radius. - Ist editierbar.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
6	Δ Länge 1	- Nennt das Delta von Länge 1. - Ist editierbar.
7	Δ Länge 2	- Nennt das Delta von Länge 2. - Ist editierbar.
8	Δ Länge 3	- Nennt das Delta von Länge 3. - Ist editierbar.
9	Δ Radius	- Nennt das Delta des Radius. - Ist editierbar.
10	Δ Länge 5	- Nennt das Delta von Länge 5. - Ist editierbar.
11	Δ Winkel 1	- Nennt das Delta von Winkel 1. - Ist editierbar.
12	Δ Winkel 2	- Nennt das Delta von Winkel 2. - Ist editierbar.
13	Δ Winkel 3	- Nennt das Delta von Winkel 3. - Ist editierbar.
14	Z2 Länge (Option)	- Nennt die Länge von Z2. - Ist editierbar.
--	Z2 Radius (Option) (nicht in der Abbildung)	- Nennt den Radius von Z2. - Ist editierbar.
--	Z2 Δ Länge (Option) (nicht in der Abbildung)	- Nennt das Delta von Länge Z2. - Ist editierbar.

Überwachungsdaten

Der Bereich "Überwachungsdaten" enthält schneidenbezogene Überwachungsdaten einschließlich der aktuellen Werte. Überall dort, wo ein Wert bearbeitet werden kann, ist dies vermerkt.

Überwachungsdaten		D1	D2	D3	
		D1	D2	D3	
(1)	Reststandzeit	0,00	0,00	0,00	min
(2)	Vorwarngrenze Standzeit	0,00	0,00	0,00	min
(3)	Sollwert Standzeit	0,00	0,00	0,00	min
(4)	Reststückzahl	0,00	0,00	0,00	Ct
(5)	Vorwarngrenze Stückzahl	0,00	0,00	0,00	Ct
(6)	Sollwert Stückzahl	0,00	0,00	0,00	Ct
(7)	Vorwarngrenze Verschleiß	0,00	0,00	0,00	mm
(8)	Istwert Verschleiß	0,00	0,00	0,00	mm
(9)	Sollwert Verschleiß	0,00	0,00	0,00	mm
(10)	Werkzeugüberwachung Wkz-Nr.	5,00	5,00	5,00	

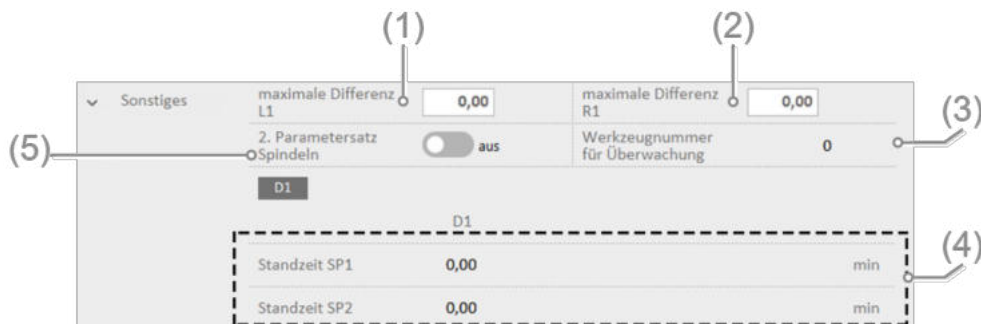
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Reststandzeit</i>	- Nennt die verbleibende Werkzeugstandzeit. - Ist editierbar.
2	<i>Vorwarngrenze Standzeit</i>	- Nennt die Vorwarngrenze bis zum Erreichen der Werkzeugstandzeit. - Ist editierbar.
3	<i>Sollwert Standzeit</i>	- Nennt den für das Werkzeug definierten Sollwert der Werkzeugstandzeit. - Ist editierbar.
4	<i>Reststückzahl</i>	- Nennt die verbleibende Werkstückstückzahl bis zum Erreichen der zulässigen Werkstückstückzahl. - Ist editierbar.
5	<i>Vorwarngrenze Stückzahl</i>	- Nennt die Zeitspanne bis zum Erreichen der Vorwarngrenze der Werkstückstückzahl. - Ist editierbar.
6	<i>Sollwert Stückzahl</i>	- Nennt die für das Werkzeug definierte Werkstückstückzahl. - Ist editierbar.
7	<i>Vorwarngrenze Verschleiß</i>	Nennt die verbleibende Zeitspanne bis zum

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		Erreichen der Vorwarngrenze des Verschleißes.
		▪ Ist editierbar.
8	<i>Istwert Verschleiß</i>	Nennt den aktuellen Verschleißwert des Werkzeugs.
9	<i>Sollwert Verschleiß</i>	▪ Nennt den für das Werkzeug definierten Verschleißwert. ▪ Ist editierbar.
10	<i>Werkzeugüberwachung Wkz-Nr.</i>	▪ Zeigt die Werkzeugnummer, die für die Werkzeugüberwachung verwendet wird. ▪ Ist editierbar.

Sonstiges

Der Bereich "Sonstiges" bietet zusätzliche Informationen und Einstellungen, die keinem der anderen Bereiche der Werkzeugdetails zuzuordnen sind (z. B. Informationen zur Werkzeugstandzeit oder zur Werkzeugidentifikation). Folgende Informationen sind abhängig von den verfügbaren Motorspindeln für die ersten 3 Schneiden aufgeführt:

- Werkzeugstandzeit Motorspindel 1
- Werkzeugstandzeit Motorspindel 2
- Werkzeugstandzeit Motorspindel 3
- Werkzeugstandzeit Motorspindel 4



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>maximale Differenz L1 (Option)</i>	▪ Zeigt die maximal zulässige Längentoleranz für Werkzeuge in Motorspindel 1. Diese Längentoleranz wird beim Beladen von Werkzeugen herangezogen. Wenn die Länge des zu beladenden Werkzeugs außerhalb der Toleranz liegt, wird dies durch eine Fehlermeldung angezeigt und der

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		Beladevorgang kann nicht durchgeführt werden.
		▪ Ist editierbar.
2	<i>maximale Differenz R1 (Option)</i>	▪ Zeigt die maximal zulässige Radiustoleranz für Werkzeuge in Motorspindel 1. Diese Radiustoleranz wird beim Beladen von Werkzeugen herangezogen. Wenn der Radius des zu beladenden Werkzeugs außerhalb der Toleranz liegt, wird dies durch eine Fehlermeldung angezeigt und der Beladevorgang kann nicht durchgeführt werden. ▪ Ist editierbar.
3	<i>Werkzeugnummer für Überwachung</i>	Zeigt die Nummer des Werkzeugs, das überwacht wird.
4	<i>Standzeit SP1 - Standzeit SP4</i>	Zeigt die Werkzeugstandzeit je Motorspindel für Schneide 1 bis 4.
5	<i>2. Parametersatz Spindeln</i>	▪ Zeigt an, ob der zweite Parametersatz für die Motorspindel angewählt ist. ▪ Ist editierbar.

Plananlagekontrolle

Der Bereich "*Plananlagekontrolle*" zeigt abhängig von den verfügbaren Motorspindeln Informationen und Einstellungen, die für die Plananlagekontrolle zur Verfügung stehen. Überall dort, wo ein Wert bearbeitet werden kann, ist dies vermerkt.

Der Bereich "*Plananlagekontrolle*" dient dazu, werkzeugspezifisch folgende Parameter festzulegen oder einzusehen:

- Prüfmethode, mit der die Plananlagekontrolle ein Werkzeug auf korrekten Sitz im Werkzeughalter prüft.
- Toleranz- und Grenzwerte, an denen sich die Plananlagekontrolle bei der Prüfung orientieren soll.
- Istwerte, die aktuell von der Plananlagekontrolle gemessen werden.

Je nach Messergebnis und zulässigen Toleranz- und Grenzwerten meldet die Plananlagekontrolle, ob das Werkzeug korrekt im Werkzeughalter sitzt ("IO") oder nicht ("NIO").

The screenshot shows a control panel for 'Plananlagekontrolle'. It includes a dropdown for 'Plananlagenprüfmethode' (set to 'pneu. fein'), a numeric input for 'Einstellw. Messtol. Spannwegmessung' (-1,00), and two more numeric inputs for 'Messtoleranz grob' (6,5) and 'Messtoleranz mittel' (4,00). Below these are buttons for 'SP_1' and 'SP_2'. A table displays 'Prüfergebnis' (red dots), 'Istwert', 'Prüfwert', 'Referenzwert', 'pneumatische Prüfung Istwert', and 'pneumatischer Prüfwert' for two spindles (SP_1 and SP_2). Callouts (1) through (13) identify specific UI elements.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Plananlagenprüfmethode</i>	- Dient zur Auswahl der Prüfmethode. - Aktiviert oder deaktiviert die anzuwendende Prüfmethode für die pneumatische Prüfung. - Ist editierbar.
2	<i>Einstellw. Messtol. Spannwegmessung</i>	Zeigt den Toleranzwert der Spannwegmessung.
3	<i>Messtoleranz fein</i>	- Zeigt den Toleranzwert für die pneumatische Kontrolle bei feiner Toleranz. - Ist gesperrt, wenn die Funktion "<i>Plananlagenprüfmethode</i>" ausgeschaltet ist. - Ist editierbar.
4	<i>Kolben abgehoben</i>	Zeigt den Istwert der Plananlagekontrolle.
5	verfügbare Motorspindeln	Listet die verfügbaren Motorspindeln auf.
6	<i>Prüfergebnis</i>	Zeigt das Prüfergebnis für alle Motorspindeln.
7	<i>Istwert</i>	Zeigt den aktuell gemessenen Wert der Spannwegmessung.
8	<i>Prüfwert</i>	Zeigt den Wert der letzten Prüfung der Spannwegmessung.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
9	<i>Referenzwert</i>	Zeigt den Sollwert der Spannwegmessung. Der Sollwert ergibt sich aus dem Durchfluss der Prüfluft, mit der der Werkzeughalter vor der Spannwegmessung beaufschlagt wird.
10	<i>pneumatische Prüfung Istwert</i>	Zeigt den aktuell gemessenen Wert.
11	<i>pneumatischer Prüfwert</i>	Zeigt den Prüfwert der letzten, nicht erfolgreichen pneumatischen Prüfung.
12	<i>Messtoleranz mittel</i>	Zeigt den ermittelten Toleranzwert für die pneumatische Kontrolle bei mittlerer Toleranz.
13	<i>Messtoleranz grob</i>	▪ Zeigt den Toleranzwert für die pneumatische Kontrolle bei grober Toleranz. ▪ Ist gesperrt, wenn die Funktion "Plananlagenprüfmethode" deaktiviert ist. ▪ Ist editierbar.

Verfügbare Prüfmethoden

- ausgeschaltet
- pneumatische Prüfung mit feiner Toleranz:
Fehlererkennung ab 0,02 mm (> 1 V)
- pneumatische Prüfung mit mittlerer Toleranz:
Fehlererkennung ab 0,03 mm (> 4 V)
- pneumatische Prüfung mit grober Toleranz:
Fehlererkennung ab 0,04 mm (> 6,5 V)
- Spannwegmessung mit grober Toleranz:
Fehlererkennung ab 0,04 (delta +/- > 0,03 V am Analogsensor des Werkzeugspanners)

Spannwegmessung

Wenn nach dem Werkzeugwechsel der Prüfwert innerhalb der Toleranz des Einstellwerts liegt, sitzt das Werkzeug korrekt im Werkzeughalter und das Prüfergebnis wird als "IO" bewertet. Wenn der Prüfwert außerhalb der Toleranz liegt, wird der werkzeugspezifische Referenzwert automatisch über die pneumatische Prüfung mit mittlerer Toleranz neu kalibriert.

Pneumatische Prüfung

Wenn eine der pneumatischen Prüfmethoden angewählt ist, muss der jeweilige Einstellwert bei der pneumatischen Prüfung unterschritten werden, damit das Ergebnis "IO" ist.

Werkzeugwechselzeit

Das Prüfverfahren der Plananlagekontrolle verlängert den gesamten Werkzeugwechsel um ca. 100 ms.

Werkzeugbruchkontrolle

Der Bereich "Werkzeugbruchkontrolle" zeigt Informationen und Einstellungen, die für die Werkzeugbruchkontrolle zur Verfügung stehen. Je nach Maschinenkonfiguration sind folgende Informationen aufgeführt:

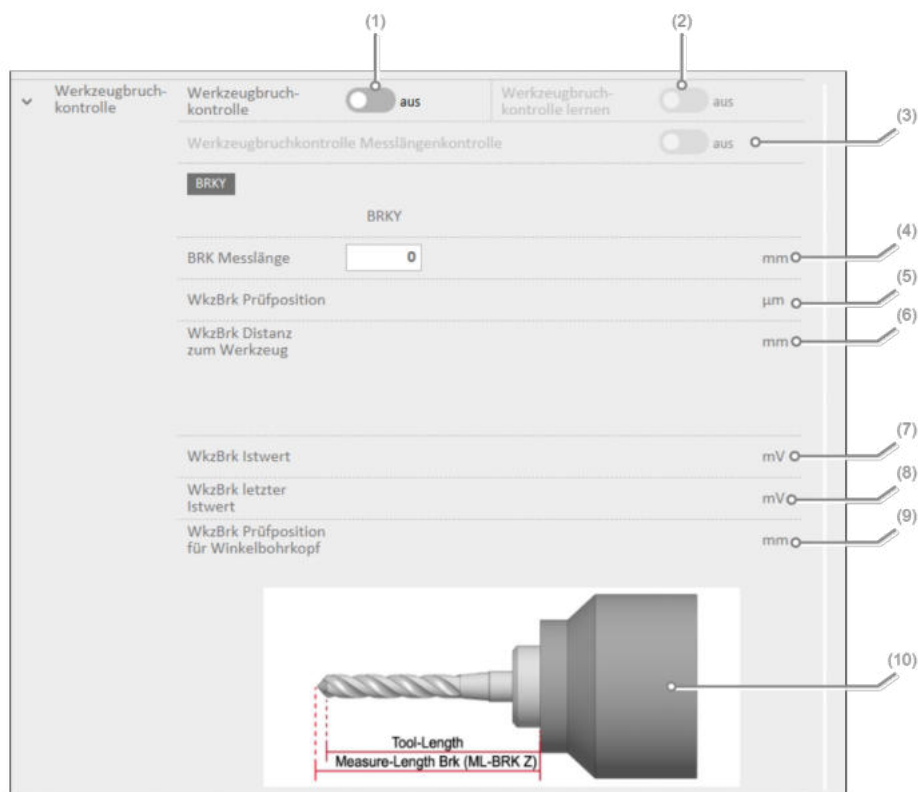
Abhängig von den verfügbaren BRK-Achsen:

- Messlänge (mit BRK-Y bei Werkzeugtyp "Winkelbohrkopf")
- Prüfposition
- Distanz zum Werkzeug

Abhängig von den verfügbaren Motorspindeln:

- Istwert
- letzter Istwert
- Prüfposition für Winkelbohrkopf

Überall dort, wo ein Wert bearbeitet werden kann, ist dies vermerkt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Werkzeugbruchkontrolle	▪ Aktiviert oder deaktiviert die Werkzeugbruchkontrolle. ▪ Zeigt, ob die Werkzeugbruchkontrolle aktiviert oder deaktiviert ist. ▪ Ist editierbar.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
2	Werkzeugbruchkontrolle lernen	▪ Aktiviert oder deaktiviert das Lernen der Werkzeugbruchkontrolle. ▪ Zeigt, ob das Lernen der Werkzeugbruchkontrolle beim ersten Werkzeugwechsel aktiv ist. ▪ Ist gesperrt, wenn die Werkzeugbruchkontrolle deaktiviert ist. ▪ Ist editierbar.
3	Werkzeugbruchkontrolle Messlängenkontrolle	▪ Aktiviert oder deaktiviert die Messlängenkontrolle der Werkzeugbruchkontrolle. ▪ Zeigt, ob die Messlängenkontrolle aktiviert ist. ▪ Ist gesperrt, wenn die Werkzeugbruchkontrolle deaktiviert ist. ▪ Ist editierbar.
4	<i>BRK Messlänge</i>	▪ Dient zur Eingabe der Messlänge. ▪ Ist editierbar.
5	<i>WkzBrk Prüfposition</i>	Zeigt die ermittelte Prüfposition.
6	<i>WkzBrk Distanz zum Werkzeug</i>	Zeigt den Abstand zwischen Näherungssensor und Werkzeug.
7	<i>WkzBrk Istwert</i>	Zeigt den Wert der aktuellen Prüfung der Werkzeuglänge.
8	<i>WkzBrk letzter Istwert</i>	Zeigt den Wert der letzten Prüfung der Werkzeuglänge.
9	<i>WkzBrk Prüfposition für Winkelbohrkopf</i>	Zeigt die für einen Winkelbohrkopf ermittelte Prüfposition.
10	<i>Infografik BRK</i>	Veranschaulicht die Messlänge des Werkzeugs und ihre Messlängenkontrolle. Die Grafik wechselt, wenn der Werkzeugtyp ein Winkelbohrkopf ist.

Messlängenkontrolle

Wenn die Messlängenkontrolle eingeschaltet ist, wird die NC-Achse der Werkzeugbruchkontrolle mit reduzierter Geschwindigkeit an das Werkzeug herangefahren. Dies verhindert Kollisionen, falls das Werkzeug während der Bearbeitung länger geworden ist, z. B. bei einer Reibahle, die teilweise aus dem Werkzeughalter gezogen wurde.

6.8.4 Neues Werkzeug

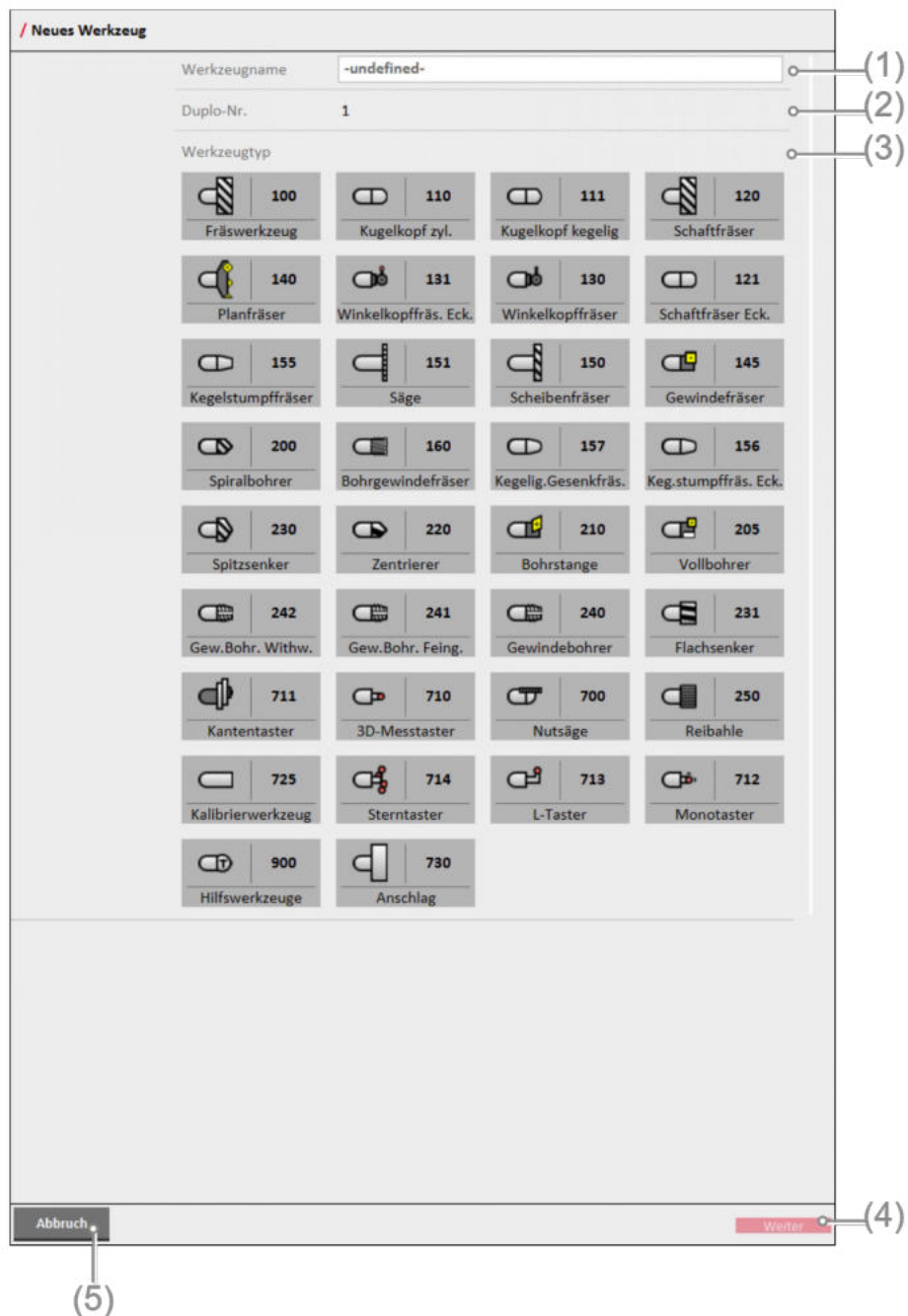
Die Maske "*Neues Werkzeug*" dient zum Anlegen eines neuen Werkzeugs in der Steuerung. Folgende Informationen werden zum Anlegen eines neuen Werkzeugs benötigt:

- Name des anzulegenden Werkzeugs
- Typ des anzulegenden Werkzeugs

Anwahl

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. **Neu** drücken.

Die Maske "Neues Werkzeug" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Werkzeugname</i>	Dient zur Eingabe des Werkzeugnamens. Hinweis: Die Eingabe des Werkzeugnamens muss mit Enter bestätigt werden. Andernfalls geht die Eingabe verloren, sobald der Cursor aus

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		dem Feld " <i>Werkzeugname</i> " entfernt wird.
2	<i>Duplonummer</i>	Zeigt die automatisch generierte Duplonummer des Werkzeugs, das angelegt wird. Wenn der Werkzeugname des anzulegenden Werkzeugs bereits hinterlegt ist, wird die Duplonummer angezeigt, die diesem Werkzeugnamen zugeordnet ist.
3	<i>Werkzeugtyp</i>	Dient zur Auswahl des Werkzeugtyps.
4	Weiter	Legt den Datensatz für das anzulegende Werkzeug an und wechselt zur Maske " <i>Werkzeugdetails</i> ".
5	Abbruch	Bricht den Vorgang ab und wechselt zurück zur Ausgangsmaske.

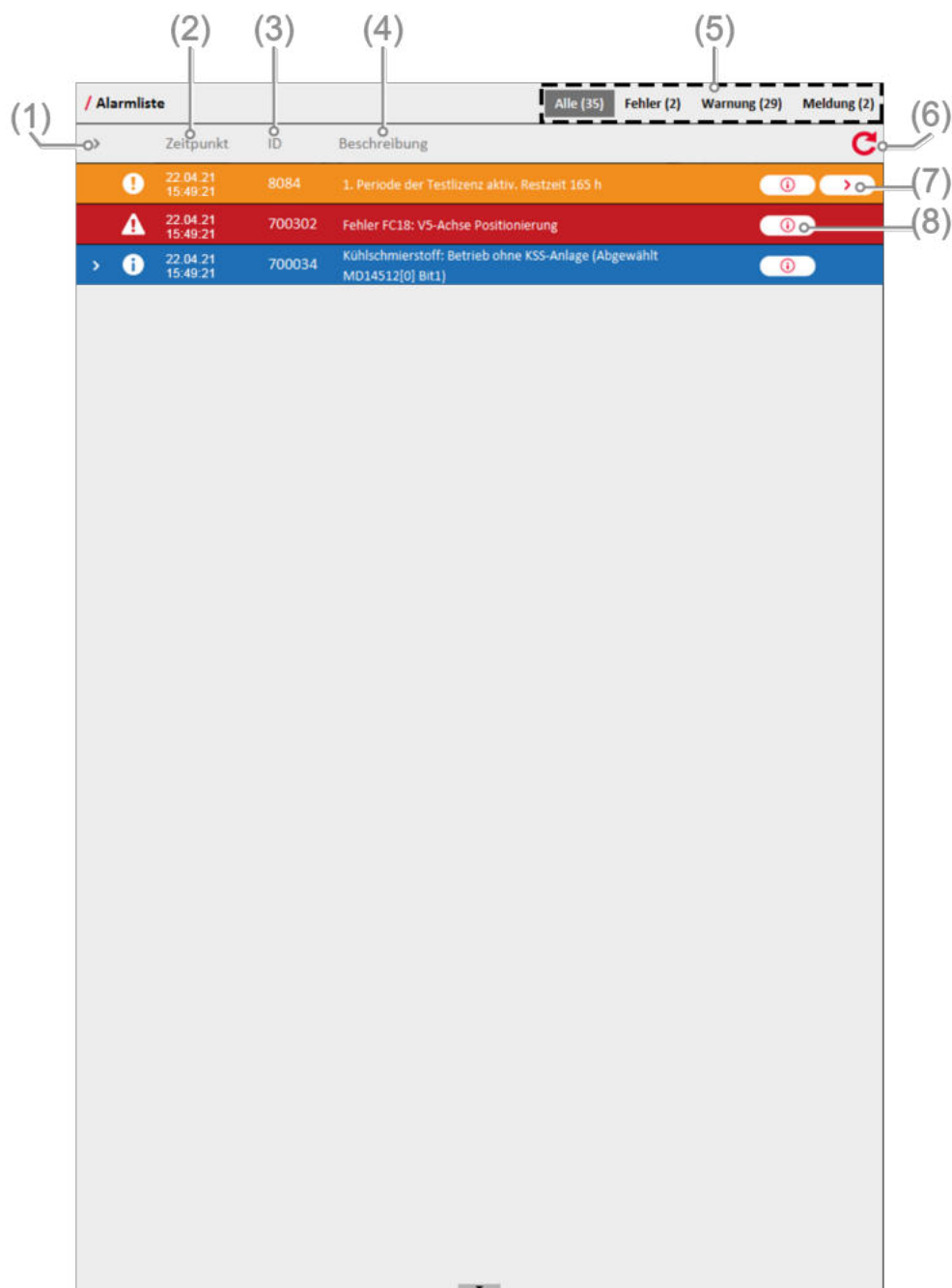
6.9 Alarmliste

Die Maske "*Alarmliste*" dient zur Übersicht aller Alarme, die in der Maschine zum aktuellen Zeitpunkt anstehen und stellt eine Alternative zur Alarmliste in der SINUMERIK-Operate-Umgebung dar.

Anwahl

1. In der Statusanzeige auf das Symbol der Alarmliste drücken.
Die Maske "Alarmliste" ist angewählt.





Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Baumenü vollständig auf- oder einklappen	Klappt die Alarmliste auf oder ein, sodass alle enthaltenen Einträge sichtbar oder ausgeblendet sind.
2	<i>Standzeit-Überwachung</i>	Zeigt die Eintrittszeitstempel der Alarme an.
3	<i>ID</i>	Zeigt die Alarmnummern an.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
4	<i>Beschreibung</i>	Zeigt die Alarmbeschreibung an.
5	Filterbereich	Dient zum Filtern der Alarmliste. Erläuterung: Die Filter können miteinander kombiniert werden. Somit können z. B. nur Fehler und Warnungen angezeigt werden oder nur Benachrichtigungen und Warnungen. Zwischen den aktivierten Filtern besteht also eine Oder-Beziehung, keine Und-Beziehung.
6	Aktualisieren	Aktualisiert die Alarmliste.
7	nähere Informationen (Inhaltsmaske)	Verlinkt auf die entsprechende Inhaltsmaske. Erläuterung: Wenn ein Alarm mit Inhalten verknüpft ist, weil sie z. B. mehr Aufschluss über das Auftreten des Fehlers bieten, dann ist dieser Button je Alarm sichtbar und klickbar. Ansonsten ist er ausgeblendet.
8	nähere Informationen (Informationsmaske)	Verlinkt auf die entsprechende Informationsmaske. Erläuterung: Wenn ein Alarm mit Inhalten verknüpft ist, weil sie z. B. mehr Aufschluss über das Auftreten des Fehlers bieten, dann ist dieser Button je Alarm sichtbar und klickbar. Ansonsten ist er ausgeblendet.

Alarmkategorien

Die Alarmer, die in der Alarmliste aufgeführt werden, sind in folgende 3 Alarmkategorien unterteilt:

Alarmkategorie	Aufgabe
Fehler Farbe: Rot	Zeigt einen kritischen Maschinenzustand an, der zu einem Stopp der Maschine führt.
Warnung Farbe: Orange	Dient als Vorstufe zur Alarmkategorie "Fehler". Warnungen können bei Nichtbeachten zu Fehlern werden.
Meldung Farbe: Blau	Gibt Informationen, die weder Fehler noch Warnung sind und insofern unkritisch für den Betrieb der Maschine (z. B. Information über den Wechsel der Schutzstufe).

Alarmkategorie	Aufgabe
Farbe: Grau	Kennzeichnet Alarme, die nicht kategorisiert sind und somit potenziell einen Fehler, eine Warnung oder eine Meldung darstellen können.

Hierarchisierung der Alarmliste

Die Alarmliste ist als Baummenü aufgebaut, das maximal 2 Ebenen besitzt. Dabei ist die erste Ebene ("Mutter") der zweiten Ebene ("Kind") hierarchisch übergeordnet. Das bedeutet, dass Alarme der ersten Ebene als ursächliche Alarme verstanden werden, denen Alarme der zweiten Ebene als Folgealarme zugeordnet werden. Voraussetzung dafür, dass Alarme als Folgealarme eingestuft werden, ist der zeitliche Abstand zwischen Alarmen. Wenn aktuell kein Alarm vorliegt, wird beim Eintreffen eines Alarms dieser als ursächlicher Alarm ("Mutter") eingestuft und im Baummenü auf erster Ebene dargestellt. Allen Alarmen, die bis zu 30 Sekunden nach diesem ursächlichen Alarm auftreten, wird ein inhaltlicher Bezug zum ursächlichen Alarm ("Mutter") zugesprochen. Daher werden diese zeitlich nachgelagerten Alarme als "Kinder" des ursächlichen Alarms verstanden und auf zweiter Ebene des Baummenüs dargestellt. Die Reihenfolge entspricht dabei absteigend der Eintrittsreihenfolge des Alarms.

Wenn ein neuer Alarm nach über 30 Sekunden zum vorausgegangenen "Mutter"-Alarm eintritt, wird dieser neue Alarm als neuer ursächlicher Alarm (neue "Mutter") eingestuft und auf erster Ebene des Baummenüs dargestellt. Der Zeitrahmen für die Aufnahme von "Kind"-Alarmen beginnt von Neuem.

6.10 SW-spezifische Masken

6.10.1 Allgemeiner Maskenaufbau



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Kopfzeile	Zeigt Statusinformationen der Maschine.
2	Maskenhauptteil	Zeigt die Ein- und Ausgabefelder der SW-HMI-Masken.
3	horizontale Softkeys	Wählen die angezeigten SW-HMI-Masken aus.
4	vertikale Softkeys	Wählen die angezeigten Funktionen der SW-HMI-Masken aus.

Kopfzeile

Die Kopfzeile dient der Darstellung von Statusinformationen der Maschine. Die Tischanzeige zeigt, welcher Tisch sich im Belade- bzw. Arbeitsraum befindet.

Horizontale Softkeys

Die horizontalen Softkeys im Touchscreen-Monitor dienen der Navigation durch die Masken der Steuerung.

Bezeichnung	Aufgabe	Schutzstufe
Funktion	Konfigurieren von Parametern der Maschinensteuertafel, Zirkulieren, Werkzeugoptionen	Funktion ausführen: 7
Vorbereitung	Konfigurieren von Parametern des Schichtmodells, Energie-Management, Einstellen, Kühlung, Kennwort, Sprache	Funktion ausführen: 7
Handbetrieb	Durchführen von Einzelbewegungen	Funktion ausführen: 7
Bearbeitung	Konfigurieren von Parametern der Taktarten, Typenvorwahl, Werkstücken, Werkstückzahlen, Vorrichtung	Funktion ausführen: 7
Diagnose	Anzeige von Informationen zum Trägerrundtisch, Automation, Bremsen, Safety-integrated-Checksummen, Safety-integrated-Status, Alarmhistory, Alarmer, Alarmanalyse	Funktion ausführen: 7

Bezeichnung	Aufgabe	Schutzstufe
Automation	Anzeigen von Signalzuständen und Konfigurieren von Parametern der Automation	Funktion ausführen: 7
Anzeige	Anzeige von Informationen zu Wartung, Auslastung, Version	Funktion ausführen: 7

Beschreibung

Die horizontalen Softkeys der HMI-Masken sind zweizeilig ausgeführt. Hauptmenüs sind in der unteren Reihe aufgelistet; die entsprechenden Auswahlmöglichkeiten zu den Hauptmenüs stehen in der Zeile darüber.

Die Anwahl des Menüpunkts bzw. der Auswahlmöglichkeit erfolgt über den darunterliegenden Softkey oder direkt auf den Softkey im Touchscreen-Monitor.

Vertikale Softkeys

Die vertikalen Softkeys dienen der applikationsspezifischen Steuerung.

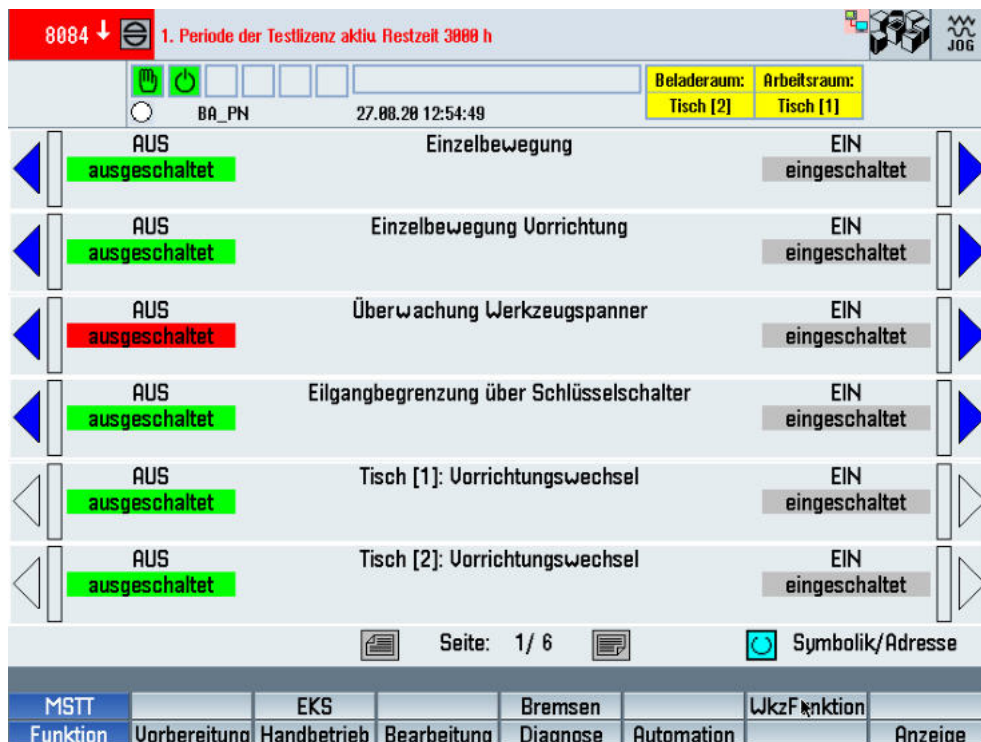
6.10.2 SW-Maschinensteuertafel (MSTT)

Die Maske "*SW-Maschinensteuertafel (MSTT)*" dient zum Ein- und Ausschalten bestimmter (Anwender-)Funktionen zusätzlich zu den mechanischen Schlüsselschaltern. Schutzstufen und Berechtigungen zum Ändern einzelner Funktionen sind in der Steuerung hinterlegt.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Funktion** drücken.
4. **MSTT** drücken.

Die Maske "SW-Maschinensteuertafel (MSTT)" ist angewählt.



Weitere Information

Die vertikalen Softkeyleisten wechseln zwischen den zwei Schaltstellungen (EIN/AUS). Die gewählte Schaltstellung ist farblich (grün oder rot) hinterlegt. Wenn die Schaltstellung grün hinterlegt ist, ist die Standardeinstellung ausgewählt.

Ein blaues Dreieck signalisiert wirksame Funktionen. Ein leeres (graues) Dreieck zeigt an, dass die Funktion durch die aktuelle Betriebsart gesperrt ist.

Die Tasten **Blättern (Page up/Page down)** zeigen bei mehrseitigen Menüs die nachfolgende oder vorhergehende Seite an.

6.10.3 EKS-Daten

Die Maske "*EKS-Daten*" dient zur Anzeige derjenigen Daten, die auf dem EKS-Chip hinterlegt sind, der in das EKS-Lesegerät eingesetzt ist.

Abhängig von der Schutzstufe des eingesetzten EKS-Chips dient die Maske außerdem dazu, bestimmte Kostenstellen oder die Kostenstelle für Fremdfirmen zu aktivieren.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Funktion** drücken.
4. **EKS** drücken.

Die Maske "EKS-Daten" ist angewählt.

8084 ↓ 1. Periode der Testlizenz aktiv Restzeit 3888 h

Beladerraum: Tisch [2] Arbeitsraum: Tisch [1]

BA_PN 27.08.20 12:54:50

EKS - Daten (EKS005-192.168.214.10)

(1) ○Kostenstelle: 8888

(2) ○Datum Ende: 20351231

(3) ○Schutzstufe: 1

(4) ○Werker Ident: 1081650

(5) ○Sichere Betriebsart: 1

(6) ○Sonderbyte 1: 00000000

(7) ○Seriennummer: 033F32E365001032

(8) ○Kostenstelle: Fremdfirma aktiv

Fremdfirma passiv (9)

MSTT EKS Bremsen WkzFunktion

Funktion Vorbereitung Handbetrieb Bearbeitung Diagnose Automation Anzeige

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Kostenstelle</i>	Nennt die Kostenstelle des Nutzers, dessen EKS-Chip in das EKS-Lesegerät eingesetzt ist.
2	<i>Datum Ende</i>	Nennt das Datum, an dem die Gültigkeit des EKS-Chips endet, der in das EKS-Lesegerät eingesetzt ist.
3	<i>Schutzstufe</i>	Nennt die Schutzstufe des Nutzers, dessen EKS-Chip in das EKS-Lesegerät eingesetzt ist.
4	<i>Werker Ident</i>	Nennt die Berechtigungsrolle abhängig von der Schutzstufe des EKS-Chips, der in das EKS-Lesegerät eingesetzt ist.
5	<i>Sichere Betriebsart</i>	Nennt die Betriebsart, die auf dem EKS-Chip hinterlegt ist, der in das EKS-Lesegerät eingesetzt ist.
6	<i>Sonderbyte 1</i>	Dient als Datenbereich zur Verwendung von Sonderfunktionen.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
7	<i>SerialNumber</i>	Nennt die Seriennummer des EKS-Chips, der in das EKS-Lesegerät eingesetzt ist.
8	<i>Kostenstelle</i>	Dient zur Eingabe aller Kostenstellen, die in der Steuerung aktiviert oder deaktiviert werden sollen (für Zugriff Kostenstelle 8888 erforderlich). Kostenstellen, die aus dem Eingabefeld gelöscht werden, sind automatisch in der Steuerung gesperrt.
9	▪ Fremdfirma aktiv ▪ Fremdfirma passiv	Softkey zum Aktivieren oder Deaktivieren der Kostenstelle einer Fremdfirma (für Zugriff Kostenstelle 8888 erforderlich)

Angaben zur firmeninternen EKS-Datenverwaltung

Abhängig von der firmeninternen EKS-Datenverwaltung kann die Maske zusätzlich Informationen zur letzten CSV-Aktualisierung enthalten. Diese Informationen umfassen folgende Angaben:

- Datum und Uhrzeit der letzten erfolgreichen Übertragung
- Status des letzten Übertragungsversuchs:
rot: Übertragungsfehler
grün: Übertragung erfolgreich
weiß: Übertragung noch nicht abgeschlossen

6.10.4 Schichtmodell

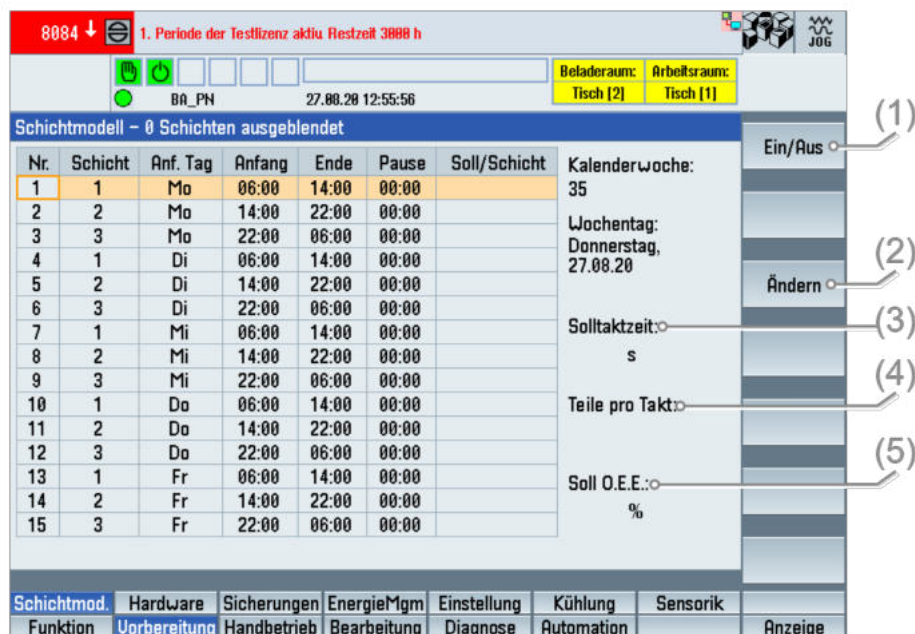
Die Maske "*Schichtmodell*" dient zur Projektierung von schichtbezogenen Daten der laufenden Produktionswoche. Diese Daten werden für die Auswertung der Maschinenauslastung benötigt (siehe Maske "*Maschinenauslastung*" [Maschinenauslastung \(Seite 182\)](#)).

Es gibt zwei Möglichkeiten zur Online-Eingabe der Daten mit Hilfe der Tastatur:

- Festlegen des Schichtmodells über die Anfangs-, Ende- und Pausezeiten für 21 Schichten einer Woche
- Festlegen der Solltaktzeit, der Teile pro Takt und der Soll O.E.E. für die jeweilige Schichtdefinition

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Schichtmod.** drücken.
Die Maske "Schichtmodell" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Ein/Aus	Blendet nicht definierte Schichten (0) ein oder aus.
2	Ändern	Blendet die beiden Möglichkeiten zur Eingabe der schichtbezogenen Daten für die ausgewählte Zeile ein.
3	Solltaktzeit	Gibt die Zeit eines Arbeitstaktes an.
4	Teile pro Takt	Gibt die Anzahl der fertiggestellten Werkstücke an.
5	Soll O.E.E.	Gibt die Kennzahl zur Gesamtanlageneffektivität an (Overall Equipment Effectiveness).

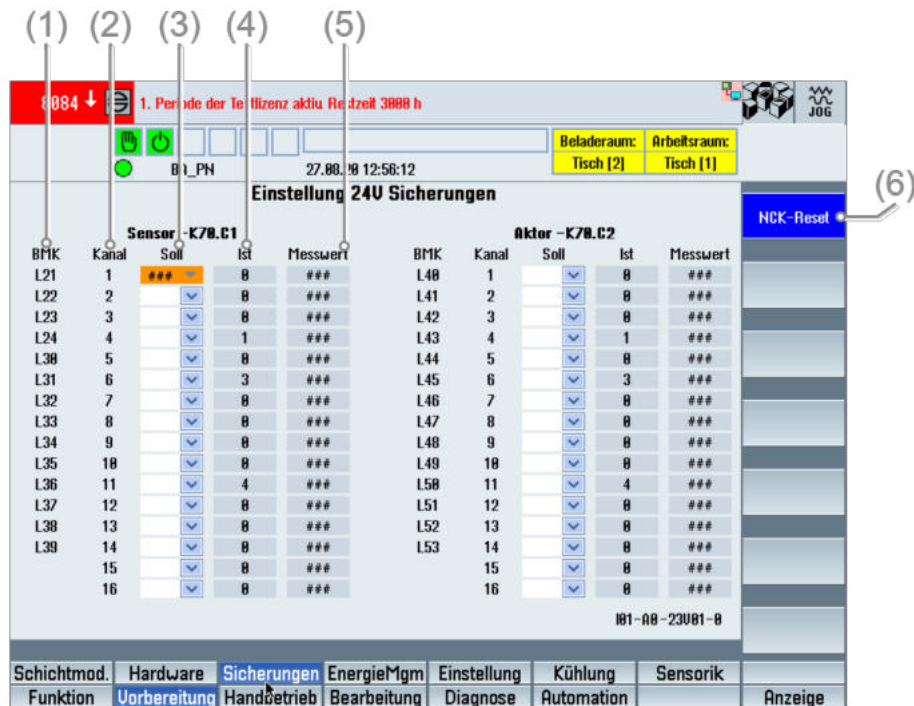
6.10.5 Sicherungen

Die Maske "*Einstellung 24V Sicherungen*" dient dazu, die werksseitigen und aktuell gemessenen Werte der einzelnen Kanäle eines Sicherungsblocks anzuzeigen. Dabei werden die Sicherungsblöcke von Sensor und Aktor getrennt aufgeführt.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.

4. **Sicherungen drücken.**
Die Maske "Einstellung 24V Sicherungen" ist angewählt.



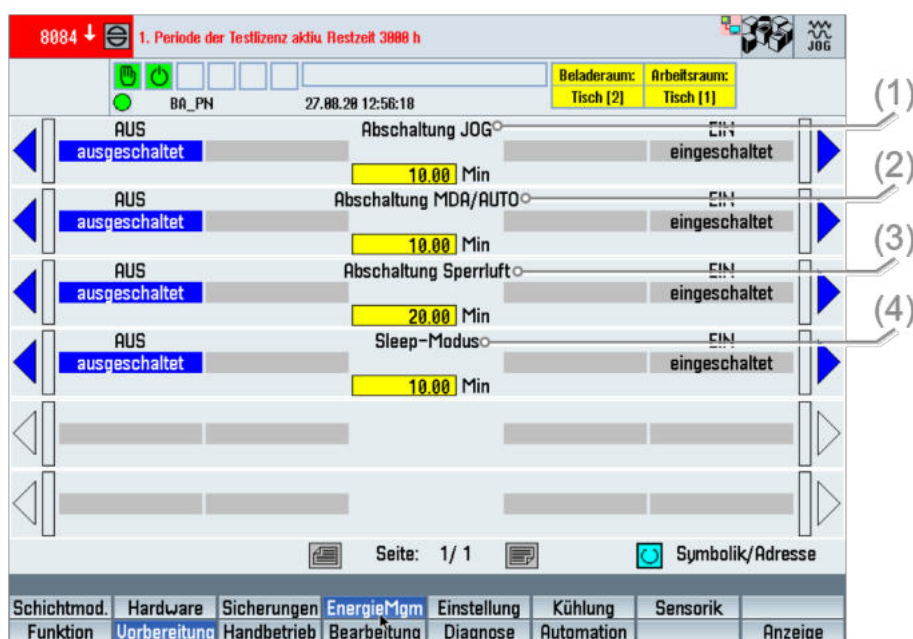
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>BMK</i>	Nennt die Betriebsmittelkennung des Kanals.
2	<i>Kanal</i>	Nennt den Kanal des Sicherungsblocks, zu dem die aufgeführten Werte "Soll", "Ist" und "Messwert" gehören.
3	<i>Soll</i>	- Zeigt den Sollwert, der werksseitig für den Kanal eingestellt ist. - Dient zum Ändern des Sollwerts.
4	<i>Ist</i>	Zeigt den Wert, der für diesen Kanal am Sicherungsblock aktuell ausgegeben wird.
5	<i>Messwert</i>	Zeigt den Wert, der bei der kontinuierlichen Messung des Stromistwerts ausgegeben wird.
6	NCK-Reset	Führt einen NCK-Reset aus.

6.10.6 Energiemanagement

Die Maske "Energiemanagement" dient zur zeitgesteuerten Abschaltung von Maschine und Verbrauchern.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **EnergieMgm** drücken.
Die Maske "Energiemanagement" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Abschaltung JOG</i>	Schaltet die Maschine in der Betriebsart JOG beim Be- und Entladen ab.
2	<i>Abschaltung MDA/AUTO</i>	Schaltet die Maschine in der Betriebsart MDA oder AUTO beim Be- und Entladen ab.
3	<i>Abschaltung Sperrluft</i>	Schaltet die Sperrluft ab.
4	<i>Sleep-Modus</i>	Schaltet Verbraucher, die den Wärmegang der Maschine beeinflussen, ab.

Weitere Information

Die vertikalen Softkeyleisten wechseln zwischen den zwei Schaltstellungen (ein und aus). Bei eingeschalteter Funktion wird die Abschaltung nach Ablauf der Zeit vorgenommen. Die Zeit ist manuell einzustellen.

Ein blaues Dreieck signalisiert wirksame Funktionen. Ein leeres (graues) Dreieck zeigt an, dass die Funktion durch die aktuelle Betriebsart gesperrt ist.

Die Tasten zum Blättern der Seiten zeigen bei mehrseitigen Menüs die nachfolgende oder vorhergehende Seite an.

6.10.7 Schmierung

Die Maske "Schmierung" dient zur Anzeige von Zeitintervall und Zählerstand der Schmiersysteme.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Einstellung** drücken.
5. **Schmierung** drücken.
Die Maske "Schmierung" ist angewählt.

(1) Einstellwert Schmierzzeit Zentralschmier. [sek.] Schmierung

(2) Aktueller Zählerstand Zentralschmierung [sek.]

(1) Einstellwert Schmierzzeit Spindel [sek.]

(2) Aktueller Zählerstand Schmierzzeit Spindel [sek.]

Setting value, lubrication time of spindle

Current counter state spindle lubrication time

Navigation bar: Allgemein, **Schmierung**, Schmierzykl., Beladetür, PropVorr, Vorwarnung

Function bar: Funktion, Vorbereitung, Handbetrieb, Bearbeitung, Diagnose, Automation, Anzeige

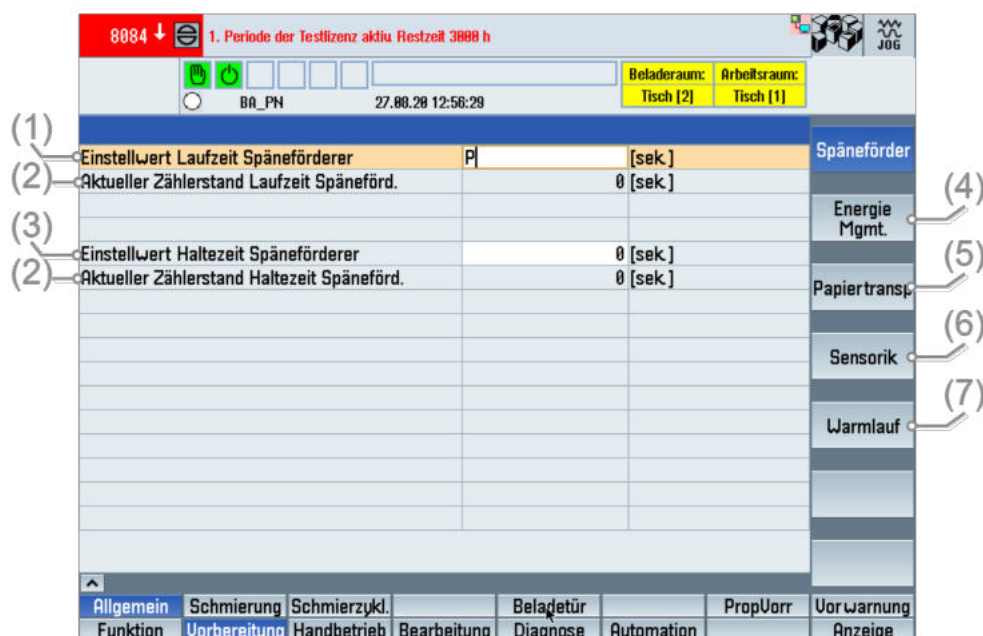
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Einstellwert Schmierzzeit Zentralschmier.</i> <i>Einstellwert Schmierzzeit Spindel</i>	Zeigt das Intervall, in dem die Schmierung erfolgt.
2	<i>Aktueller Zählerstand Zentralschmierung</i> <i>Aktueller Zählerstand Schmierzzeit Spindel</i>	Zeigt die Restzeit bis zur nächsten Schmierung.

6.10.8 Späneförderer

Die Maske "*Späneförderer*" dient zum Einstellen des Zeitintervalls von Lauf- und Haltezeit des Späneförderers.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Einstellung** drücken.
5. **Allgemein** drücken.
Die Maske "Späneförderer" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Einstellwert Laufzeit Späneförderer</i>	Zeigt das Zeitintervall für die Laufzeit des Späneförderers.
2	<i>Aktueller Zählerstand Laufzeit Späneförd.</i> <i>Aktueller Zählerstand Haltezeit Späneförd.</i>	Zeigt die Restzeit bis zum Umschalten zwischen Laufzeit und Haltezeit.
3	<i>Einstellwert Haltezeit Späneförderer</i>	Zeigt das Zeitintervall für die Haltezeit des Späneförderers. Hinweis: Bei Kratzbandförderer muss der Wert 0 sein.
4	Energie Mgmt.	Wählt die Maske "Energiemanagement" an.

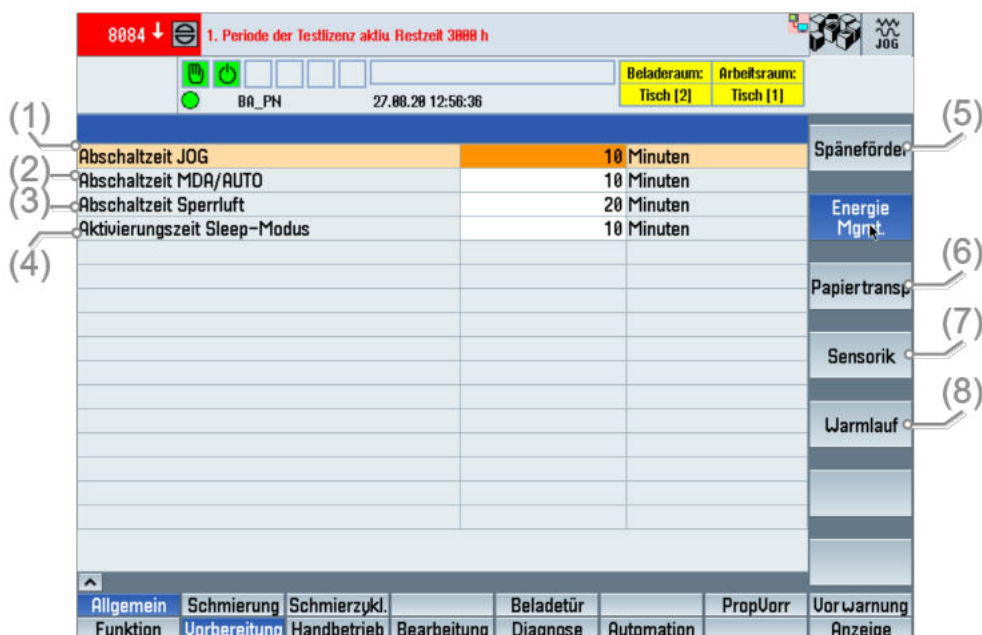
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
5	Papiertransp	Wählt die Maske "Papiertransport" an.
6	Sensorik	Wählt die Maske "Sensorik" an.
7	Warmlauf	Wählt die Maske "Aktivierungszeit Warmlauf Spindel" (Option) an.

6.10.9 Energiemanagement

Die Maske "Energiemanagement" dient zum Einstellen der Dauer bis zur zeitgesteuerten Abschaltung von Maschine und Verbrauchern.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Einstellung** drücken.
5. **Allgemein** drücken.
6. **Energie Mgmt.** drücken.
Die Maske "Energiemanagement" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Abschaltzeit JOG	Zeigt die Dauer bis zum Abschalten der Maschine in der

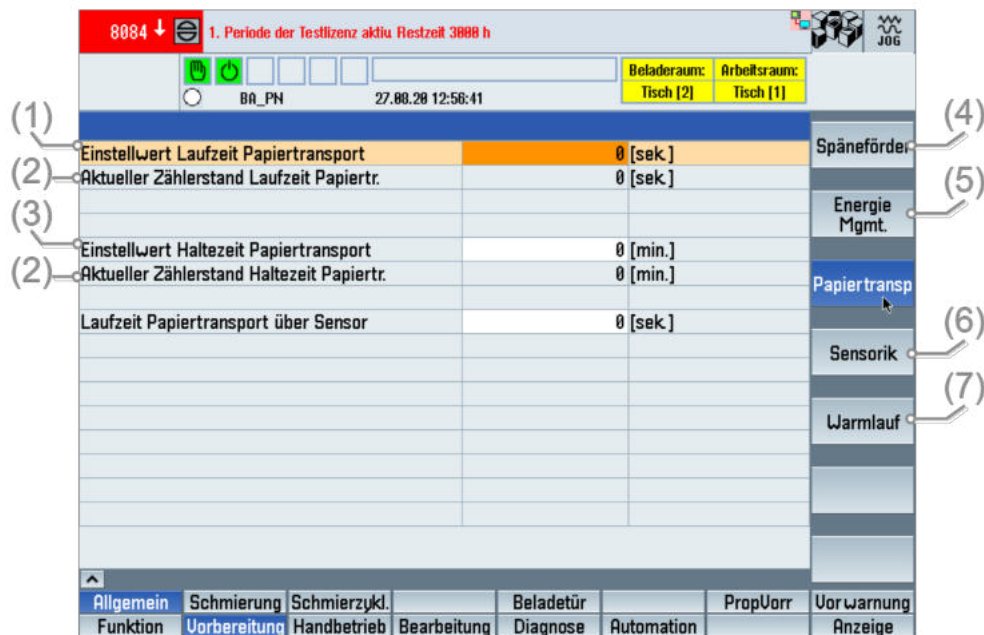
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		Betriebsart JOG beim Be- und Entladen.
2	<i>Abschaltzeit MDA/AUTO</i>	Zeigt die Dauer bis zum Abschalten der Maschine in der Betriebsart MDA oder AUTO beim Be- und Entladen.
3	<i>Abschaltzeit Sperrluft</i>	Zeigt die Dauer bis zum Abschalten der Sperrluft.
4	<i>Aktivierungszeit Sleep-Modus</i>	Zeigt die Dauer bis zum Abschalten der Verbraucher, die den Wärmegang der Maschine beeinflussen.
5	Späneförderer	Wählt die Maske "Sensorik" an.
6	Papiertransp	Wählt die Maske "Papiertransport" an.
7	Sensorik	Wählt die Maske "Späneförderer" an.
8	Warmlauf	Wählt die Maske " <i>Aktivierungszeit Warmlauf Spindel</i> " (Option) an.

6.10.10 Papiertransport

Die Maske "Papiertransport" dient zum Einstellen des Zeitintervalls von Lauf- und Haltezeit des Papiertransports.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Einstellung** drücken.
5. **Allgemein** drücken.
6. **Papiertransp** drücken.
Die Maske "Papiertransport" ist angewählt.



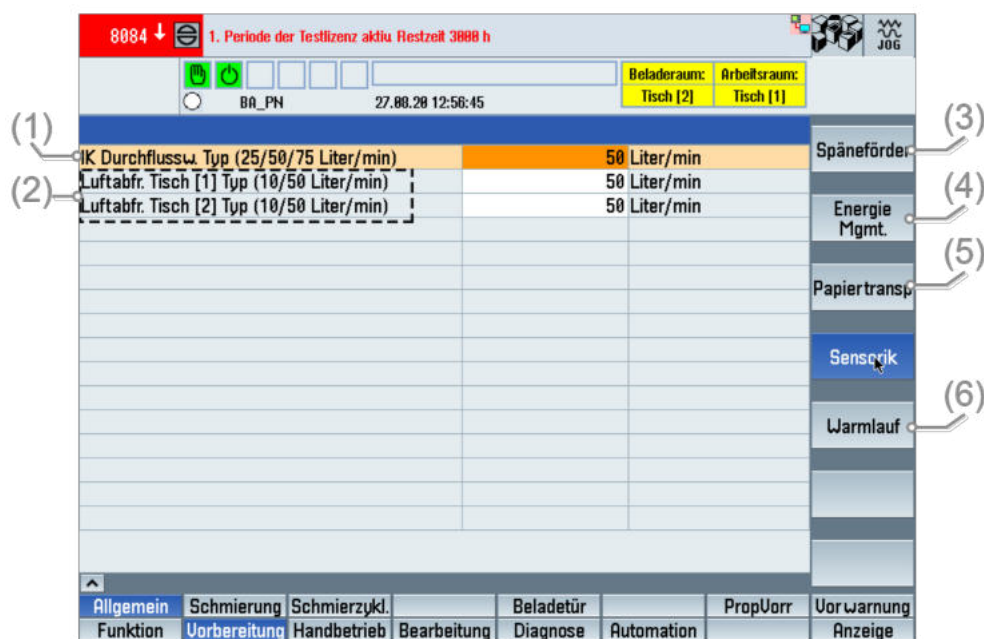
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Einstellwert Laufzeit Papiertransport</i>	Zeigt das Zeitintervall für die Laufzeit des Papiertransports.
2	<i>Aktueller Zählerstand Laufzeit Papiertr.</i> <i>Aktueller Zählerstand Haltezeit Papiertr.</i>	Zeigt die Restzeit bis zum Umschalten zwischen Laufzeit und Haltezeit.
3	<i>Einstellwert Haltezeit Papiertransport</i>	Zeigt das Zeitintervall für die Haltezeit des Papiertransports.
4	Späneförderer	Wählt die Maske "Späneförderer" an.
5	Energie Mgmt.	Wählt die Maske "Energiemanagement" an.
6	Sensorik	Wählt die Maske "Sensorik" an.
7	Warmlauf	Wählt die Maske "Aktivierungszeit Warmlauf Spindel" (Option) an.

6.10.11 Sensorik

Die Maske "Sensorik" dient zum Einstellen und Anzeigen des Sensortyps der unterschiedlichen Überwachungsarten der Maschine. Welche Sensoren angezeigt und eingestellt werden können, hängt davon ab, über welche optionalen Überwachungsfunktionen die Maschine verfügt.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Einstellung** drücken.
5. **Allgemein** drücken.
6. **Sensorik** drücken.
Die Maske "Sensorik" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>IK Durchflussw. Typ (25/50/75 Liter/min)</i>	Nennt den eingestellten Sensortyp des Durchflusswächters.
2	<i>Luftabfr. Tisch [1] Typ (10/50 Liter/min)</i> <i>Luftabfr. Tisch [2] Typ (10/50 Liter/min)</i>	Nennt den eingestellten Sensortyp der Positionskontrolle von Tisch [1] und Tisch [2].
3	Späneförderer	Wählt die Maske "Späneförderer" an.
4	Energie Mgmt.	Wählt die Maske "Energiemanagement" an.
5	Papiertransp	Wählt die Maske "Papiertransport" an.

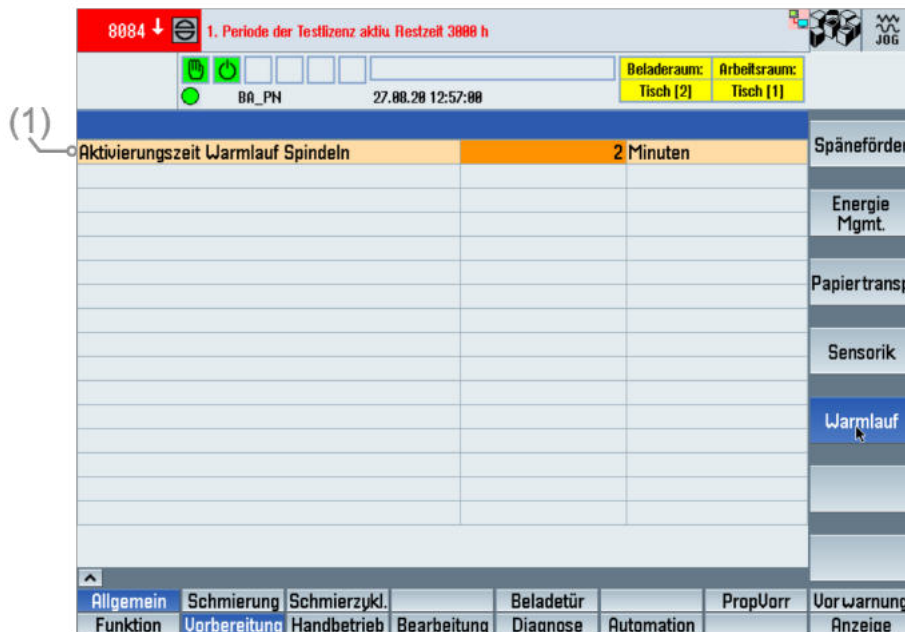
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
6	Warmlauf	Wählt die Maske "Aktivierungszeit Warmlauf Spindel" (Option) an.

6.10.12Aktivierungszeit Warmlauf Spindel

Die Maske "Aktivierungszeit Warmlauf Spindel" dient zur Einstellung und Anzeige der Spindelstillstandszeit bis zur automatischen Aktivierung des Spindelwarmlaufs.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Einstellung** drücken.
5. **Allgemein** drücken.
6. **Warmlauf** drücken.
Die Maske "Aktivierungszeit Warmlauf Spindel" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Aktivierungszeit Warmlauf Spindel	- Zeigt die Spindelstillstandszeit bis Warmlaufphasen wieder aktiviert werden. - Dient zum Einstellen der Spindelstillstandszeit bis

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
------	-------------	---------

Warmlaufphasen wieder aktiviert werden.

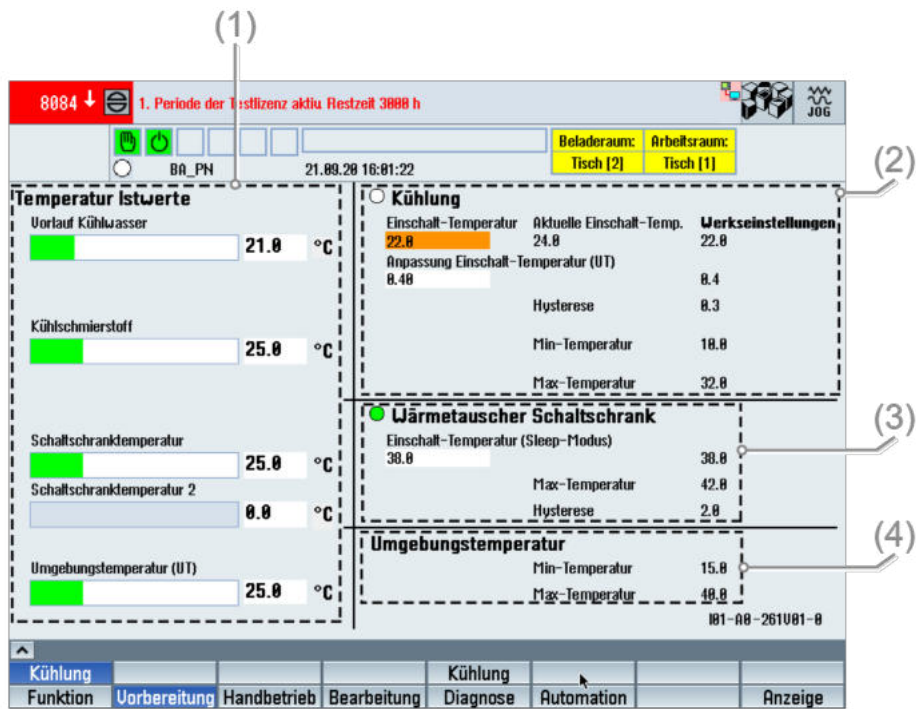
6.10.13Kühlung

Die Maske "Kühlung" dient zur Anzeige der Temperatur der Maschinenbereiche und zum Einstellen der Einschalt-Temperaturen. In der Steuerung sind 5 Masken zur Kühlung hinterlegt. Abhängig von der Konfiguration der konkreten Maschine ist eine oder mehrere dieser Masken auf der Steuerung anwählbar. Die Anwahl der Maske(n) ist bei allen 5 Masken identisch.

Anwahl

- 1. MENU SELECT drücken.
- 2. HMI drücken.
- 3. Vorbereitung drücken.
- 4. Kühlung drücken.
Die Maske "Kühlung" ist angewählt.

Maske 1



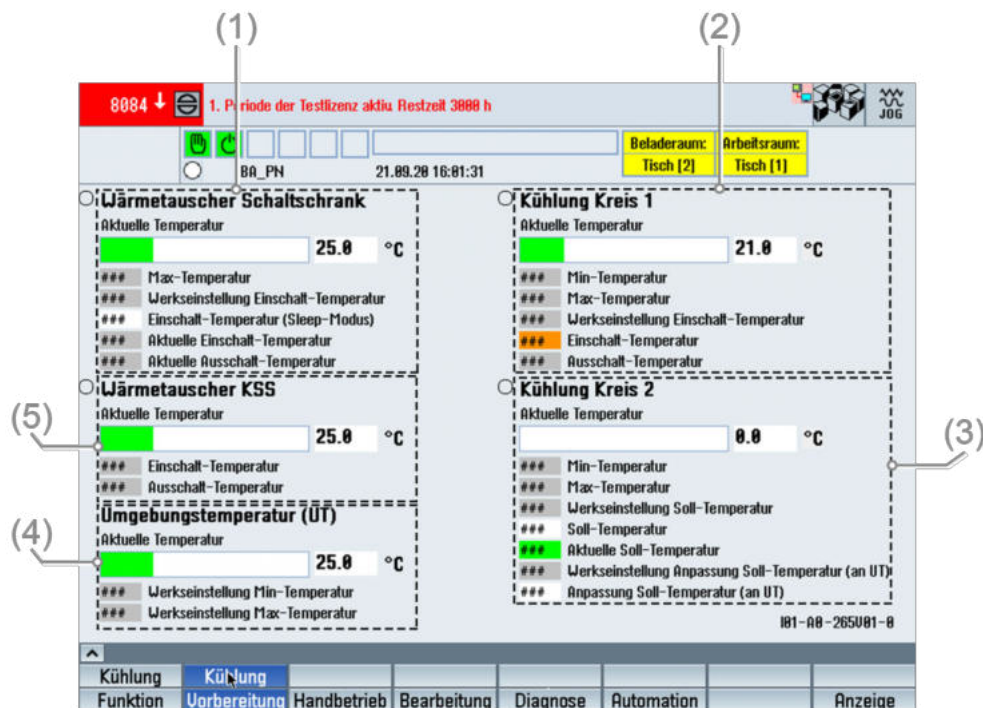
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
------	-------------	---------

- | | | |
|---|---------------------|---|
| 1 | Temperatur Istwerte | Zeigt aktuelle Temperaturen und kennzeichnet farblich, ob diese Istwerte innerhalb der definierten Grenzwerte liegen. |
|---|---------------------|---|

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		■ Grün: Istwert liegt innerhalb der Grenzwerte. ■ Rot: Istwert liegt außerhalb der Grenzwerte.
2	<i>Einschalt-Temperatur</i>	Zeigt die vorgegebene Einschalt-Temperatur, ab der das Zentralkühlaggregat eingeschaltet wird.
2	<i>Aktuelle Einschalt-Temp.</i>	Zeigt die aktuelle Einschalt-Temperatur. Diese ergibt sich aus der vorgegebenen Einschalt-Temperatur, der aktuellen Umgebungstemperatur und dem Faktor zur Anpassung der aktuellen Einschalt-Temperatur.
2	<i>Anpassung Einschalt-Temperatur (UT)</i>	Zeigt den Faktor, der vorgibt, um wie viel Grad die aktuelle Einschalt-Temperatur in Abhängigkeit zur aktuellen Umgebungstemperatur und zur vorgegebenen Einschalt-Temperatur angepasst werden muss.
2	<i>Werkseinstellungen</i>	Zeigt die Werkseinstellungen des Auslieferungszustands der Maschine.
3	<i>Einschalt-Temperatur (Sleep-Modus)</i>	■ Zeigt die vorgegebene Einschalt-Temperatur des Wärmetauschers Schaltschrank, ab der der Wärmetauscher des Schaltschranks im Sleep-Modus eingeschaltet wird. ■ Zeigt die Werkseinstellungen des Auslieferungszustands der Maschine.
4	<i>Umgebungstemperatur</i>	Zeigt die Temperaturgrenzwerte für den Betrieb der Maschine.

Maske 2 bis 5

In diesem Kapitel sind die Masken 2 bis 5 beschrieben. Da es zwischen diesen Masken große inhaltliche Überschneidungen gibt, ist exemplarisch Maske 2 abgebildet. Die aufgeführte Legende bezieht sich auf alle 5 Masken.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Wärmetauscher Schaltschrank	Zeigt die aktuelle Temperatur und die hinterlegten Einstellungen und Grenzwerte.
2	Kühlung Kreis 1	Zeigt für Kühlkreis 1 die aktuelle Temperatur, die Temperaturgrenzwerte für den Betrieb der Maschine sowie Ein- und Ausschalttemperaturen.
3	Kühlung Kreis 2	Zeigt für Kühlkreis 2 die aktuelle Temperatur, die Temperaturgrenzwerte für den Betrieb der Maschine sowie aktuelle Einstellungen und Werkseinstellungen zur Soll-Temperatur.
4	Umgebungstemperatur (UT)	Zeigt die aktuellen Temperaturen und die Temperaturgrenzwerte für den Betrieb der Maschine.
5	Wärmetauscher KSS	Zeigt die aktuelle Temperatur, die aktuellen Einstellungen und die Werkseinstellungen.
--	Kühlung (nicht in der Abbildung)	Zeigt die aktuelle Temperatur, die Temperaturgrenzwerte für den Betrieb der Maschine sowie aktuelle Einstellungen und Werkseinstellungen zur Soll-Temperatur.
--	externe Kühlung (nicht in der Abbildung)	Zeigt die aktuelle Temperatur, die Temperaturgrenzwerte für den Betrieb der Maschine sowie aktuelle Einstellungen und Werkseinstellungen zur Soll-Temperatur.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
--	<i>interne Kühlung</i> (nicht in der Abbildung)	Zeigt die aktuellen Einstellungen und den Status der internen Kühlung.
--	<i>Kühlwasserzulauf</i> (nicht in der Abbildung)	Zeigt die aktuelle Temperatur und die Durchflussrate.

6.10.14 Maskengruppe Sensorik

Die Maskengruppe "**Sensorik**" dient dazu, Werte der Sensoren einzusehen, die in der Maschine verbaut sind. Die Maskengruppe besteht aus folgenden Masken:

- **Allgemein**
- **Klemmung**
- **KSS (Option)**
- **Magazin**
- **Sonstige**
- **Torsion (Option)**
- **Sens_[1]/Sens_[2]**

Die Masken sind ähnlich aufgebaut. Das folgende Bild zeigt exemplarisch die Maske "**Allgemein**".

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Sensorik** drücken.
5. **Allgemein, Klemmung, KSS, Magazin, Sonstige, Torsion** oder **Sens_[1]/Sens_[2]** drücken.
Die Maske gewünschte Sensorikmaske ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Allgemein	Zeigt Sensorikwerte der Hydraulik, der Spindelschmierung, der Pneumatik, des Gewichtsausgleichs und des Kühlwassers.
2	Klemmung	Zeigt Sensorikwerte der Klemmung der einzelnen Achsen.
3	KSS (Option)	Zeigt folgende Sensorikwerte des Kühlschmierstoffsystems: - Druck Zulauf Innenkühlung - Füllstand Späneförderer - Füllstand Reinwasser - Anzeige der Sollwerte und Zustände der KSS-Anlage Führt zu den Softkeys: - IK-Einstellungen akt. Wkz lösch. - IK-Einstellungen aller Wkz lösch.
4	Magazin	Zeigt folgende Sensorikwerte des Werkzeugmagazins:

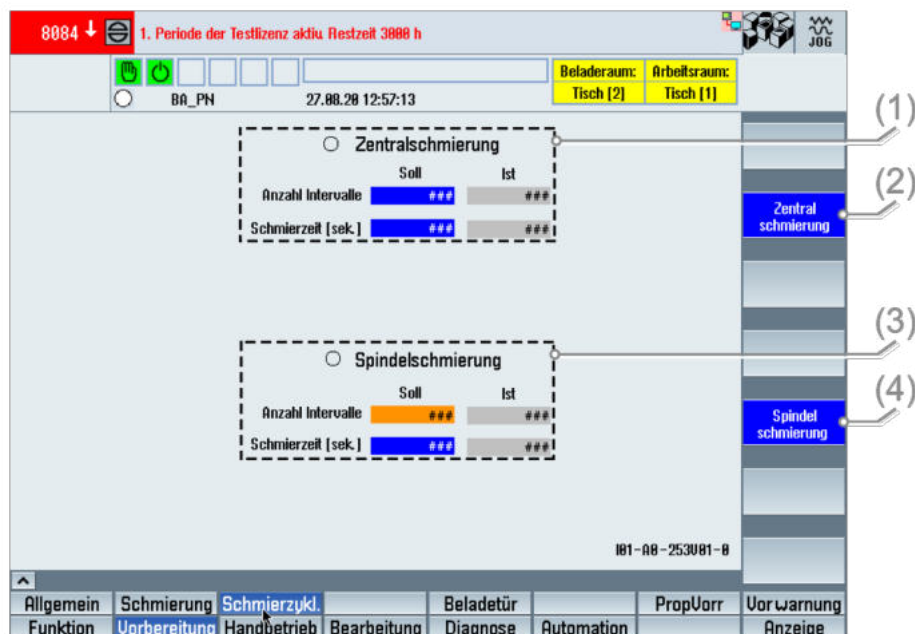
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		▪ Wechselstellengreifer der Motorspindel(n) ▪ Beladestellengreifer ▪ Spannerwert der Motorspindel(n)
5	Sonstige	Zeigt Sensorikwerte der Plananlagekontrolle (falls vorhanden), der Zentralschmierung und der Spindelschmierung.
6	Torsion (Option)	Zeigt Sensorikwerte des Torsionsausgleichs der A- und/ oder U-Achse.
7	Sens_[1]/Sens_[2]	Zeigt aktuelle Druckschaltereinstellungen von Tisch [1]/[2].

6.10.15Schmierzyklus nach Spindeltausch

Die Maske "Schmierzyklus" dient zur Eingabe und Anzeige von Intervallen und Schmierzeiten für Zentralschmierung und Spindelschmierung nach einem Spindeltausch.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Einstellung** drücken.
5. **Schmierzykl.** drücken.
Die Maske "Schmierzyklus" ist angewählt.



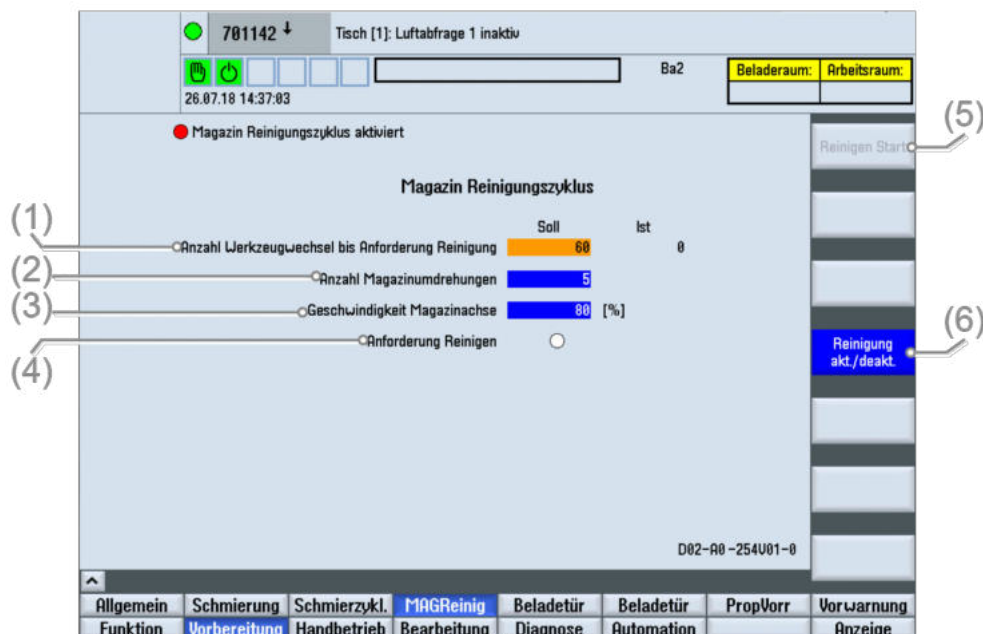
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Zentralschmierung</i> <i>Soll</i> <i>Ist</i>	- Zeigt die hinterlegte Anzahl der Intervalle und die Schmierzeit. - Zeigt die Anzahl der noch nicht durchlaufenen Intervalle und die noch nicht absolvierte Schmierzeit.
2	Zentralschmierung Ein	Aktiviert die Zentralschmierung gemäß den hinterlegten Sollwerten. Für die Aktivierung ist die Zugriffsstufe "Hersteller" erforderlich.
3	<i>Spindelschmierung</i> <i>Soll</i> <i>Ist</i>	- Zeigt die hinterlegte Anzahl der Intervalle und die Schmierzeit. - Zeigt die Anzahl der noch nicht durchlaufenen Intervalle und die noch nicht absolvierte Schmierzeit.
4	Spindelschmierung Ein	Aktiviert die Spindelschmierung gemäß den hinterlegten Sollwerten. Für die Aktivierung ist die Zugriffsstufe "Hersteller" erforderlich.

6.10.16 Magazinreinigung

Die Maske "Magazin Reinigungszyklus" dient zum Einstellen der Parameter für den Magazinreinigungszyklus, der beim bewegten Werkzeugmagazin die einzelnen Magazinplätze durch Kühlschmierstoffabgabe der Motorspindeln von Spänen befreit.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Einstellung** drücken
5. **MAGReinig** drücken
Die Maske "Magazin Reinigungszyklus" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Anzahl Werkzeugwechsel bis Anforderung Reinigung	Sollwert: Zeigt die Gesamtanzahl der Werkzeugwechsel, bis die Magazinreinigung startet. Wenn der Wert 0 ist, ist die Funktion "Magazinreinigung" deaktiviert. Istwert: Zeigt die aktuelle Anzahl der Werkzeugwechsel.
2	Anzahl Magazinumdrehungen	Zeigt die Anzahl der Magazinumdrehungen beim Spülvorgang. Wertebereich für die Anzahl der Magazinumdrehungen: $1 \leq \text{Eingabewert} \leq 10$

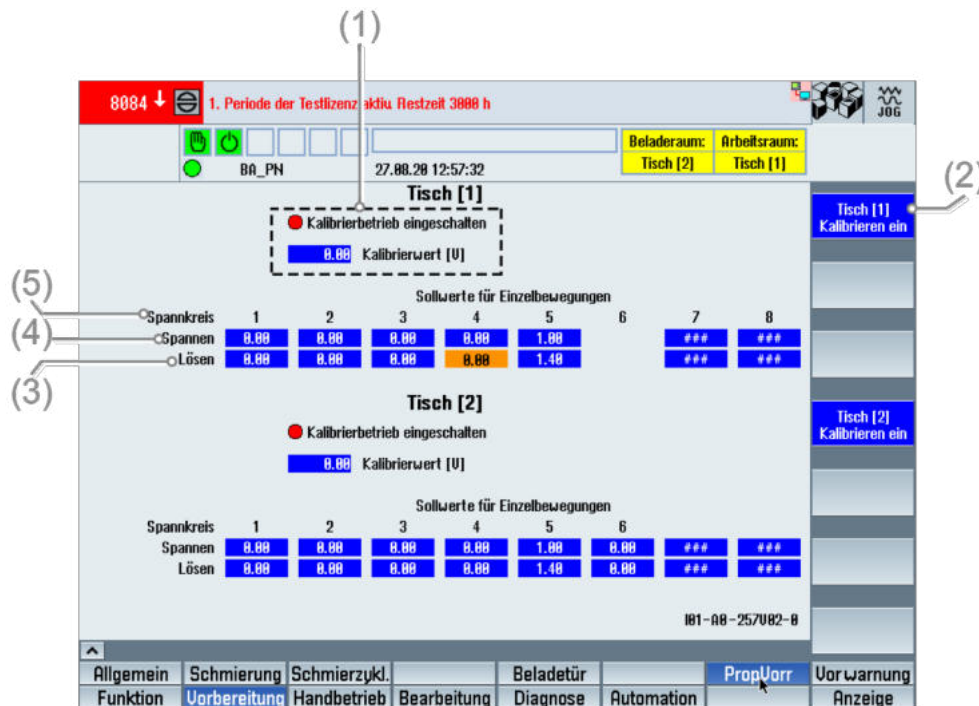
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
3	<i>Geschwindigkeit Magazinachse</i>	Zeigt die Geschwindigkeit der Magazindrehung. Wertebereich für die Geschwindigkeit der Magazindrehung (%): $1 \leq \text{Eingabewert} \leq 100$
4	<i>Anforderung Reinigen</i>	Statusanzeige Grün: Erscheint nach Beendigung des CNC- Programmablaufs und erreichter Anzahl der Werkzeugwechsel. Wenn Sollwert gleich Istwert, erfolgt die Magazinreinigung. Statusanzeige Rot: Die Magazinreinigung erfolgt nicht, da die Anzahl der Werkzeugwechsel noch nicht erreicht ist (Sollwert $\neq$ Istwert).
5	Reinigen Start	Startet den Reinigungszyklus. Nur in der Betriebsart JOG durchführbar.
6	Reinigung akt./deakt.	Aktiviert oder deaktiviert die Magazinreinigung.

6.10.17 PropVorr. (Option)

Wenn in der Spannvorrichtung Proportionalventile zur Druckumschaltung verbaut sind, ist die Maske "*PropVorr*" aktiv und dient dazu, die Proportionalventile, die zum Spannen und Lösen der Spannvorrichtung eingesetzt werden, zu kalibrieren.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Einstellung** drücken.
5. **PropVorr** drücken.
*Die Maske "PropVorr" ist
angewählt.*



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	▪ <i>Kalibrierbetrieb eingeschalten</i> ▪ <i>Kalibrierwert [V]</i>	▪ Zeigt den Status des Kalibrierbetriebs: Rot: Kalibrierbetrieb nicht aktiv Grün: Kalibrierbetrieb aktiv ▪ Dient zur Eingabe des Sollwerts, der als Grundlage für die Kalibrierung dient. Dieser Sollwert geht aus den in der Maske aufgeführten Sollwerten für Einzelbewegungen hervor (<i>Spannen</i>, <i>Lösen</i>).
2	Tisch [1] Kalibrieren ein	Aktiviert die Kalibrierung der Proportionalventile für Tisch [1].
3	<i>Lösen</i>	Zeigt den Sollwert, der für das Lösen zugrundegelegt wird.
4	<i>Spannen</i>	Zeigt den Sollwert, der für das Spannen zugrundegelegt wird.
5	<i>Spannkreis</i>	Zeigt die Nummer des Spannkreises.

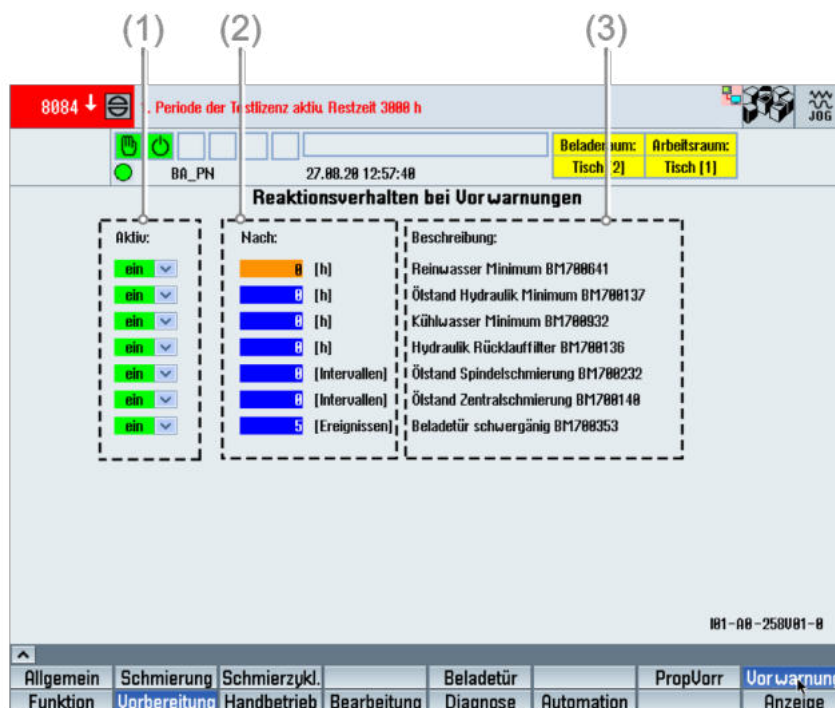
Die obige Funktionsbeschreibung von Tisch [1] gilt analog für Tisch [2].

6.10.18 Reaktionsverhalten bei Vorwarnungen

Die Maske "*Reaktionsverhalten bei Vorwarnungen*" dient zum Einstellen und Anzeigen der Zeitspanne und der Anzahl von Intervallen und Ereignissen, die zwischen einer Vorwarnung auf der Steuerung und dem automatischen Anhalten der Maschine liegen.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Vorbereitung** drücken.
4. **Einstellung** drücken.
5. **Vorwarnung** drücken.
Die Maske "Reaktionsverhalten bei Vorwarnungen" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Aktiv: ▪ <i>ein</i> ▪ <i>aus</i>	Aktiviert oder deaktiviert das automatische Anhalten der Maschine als Reaktion auf eine Vorwarnung auf der Steuerung.
2	Nach: ▪ <i>[h]</i> ▪ <i>[Intervallen]</i> ▪ <i>[Ereignissen]</i>	Zeigt die Zeitspanne, die Anzahl der Intervalle und die Anzahl der Ereignisse zwischen der Vorwarnung auf der Steuerung und dem automatischen Anhalten der Maschine.
3	Beschreibung	Nennt die Vorwarnung (einschließlich Fehlercode), die auf der Steuerung angezeigt wird.

6.10.19 Einzelbewegung Werkzeugwechsel

Die Maske "Einzelbewegung Werkzeugwechsel" dient der Anzeige der Signalzustände und der Steuerung des Werkzeugwechsels.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Handbetrieb** drücken.
4. **EZB_WW** drücken.

Die Maske "Einzelbewegung Werkzeugwechsel" ist angewählt.

The screenshot shows the HMI interface for 'Einzelbewegung Werkzeugwechsel'. At the top, there's a status bar with '8084' and '1. Periode der Testlizenz aktiv Restzeit 3000 h'. Below this, there are buttons for 'Beladeraum: Tisch [2]' and 'Arbeitsraum: Tisch [1]'. The main area contains several sections for 'Werkzeugspanner Spindel_1', 'Werkzeugspanner Spindel_2', and 'Werkzeugspanner alle Spindeln'. Each section has 'ÖFFNEN' (open) and 'SCHLIESSEN' (close) buttons, along with status indicators like 'gerichtet' (aimed) and '0.30'. There are also 'nicht OK' (not OK) and 'OK' buttons. At the bottom, there's a 'Plananlage alle Spindeln' section with 'AUS' (off) and 'EIN' (on) buttons. The bottom navigation bar includes 'EZB_WW', 'EZB Tisch[1]', 'EZB Tisch[2]', 'Funktion', 'Vorbereitung', 'Handbetrieb', 'Bearbeitung', 'Diagnose', 'Automation', and 'Anzeige'.

Voraussetzung

Freischaltung der Funktion Einzelbewegung in der Maske "SW-Maschinensteuertafel (MSTT)".

[SW-Maschinensteuertafel \(MSTT\) \(Seite 136\)](#)

Farbcodierung

- Blau: momentane Signale/Zustände der veränderbaren Einheiten
- Rot: gestörte Signale

6.10.20 Einzelbewegung Spannvorrichtung

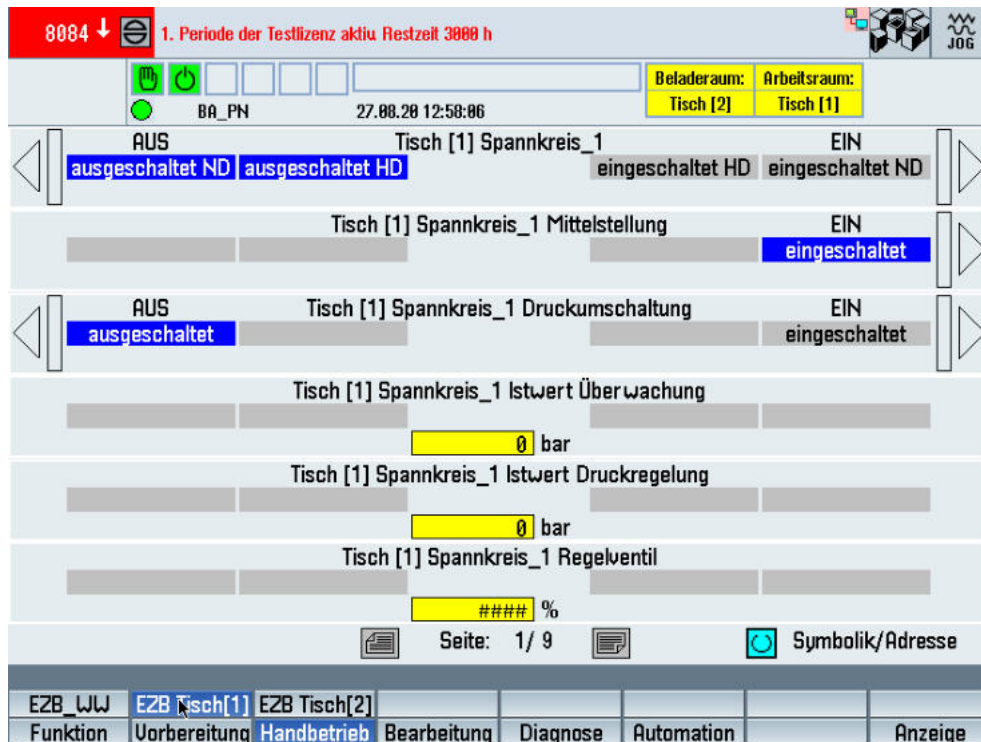
Die Maske "Einzelbewegung Spannvorrichtung Tisch 1/2" dient der Anzeige der Signalzustände und der Steuerung der Spannvorrichtungen im Arbeitsraum.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Handbetrieb** drücken.

4. **EZB_Tisch[1]** oder **EZB_Tisch[2]** drücken.

*Die Maske "Einzelbewegung
Spannvorrichtung Tisch 1/2" ist
angewählt.*



Voraussetzung

Freischaltung der Funktion Einzelbewegung in der Maske "*SW-Maschinensteuertafel (MSTT)*".

[SW-Maschinensteuertafel \(MSTT\) \(Seite 136\)](#)

Farbcodierung

- Blau: momentane Signale und Zustände der veränderbaren Einheiten
- Rot: gestörte Signale

6.10.21 Taktarten

Die Maske "*Taktarten*" dient zur Anzeige der Signalzustände und der Steuerung der Taktarten.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Bearbeitung** drücken.
4. **Taktarten** drücken.
Die Maske "Taktarten" ist angewählt.



Taktart "Luftabfragen Beladung für 1 Zyklus aus"

Die Taktart "Luftabfragen Beladung für 1 Zyklus aus" dient dazu, die Positionskontrolle einmal zu deaktivieren, um eine Referenzpunktfahrt ohne Werkstücke durchführen zu können. Nach erfolgter Referenzpunktfahrt ist die Positionskontrolle wieder aktiv.

Farbkodierung

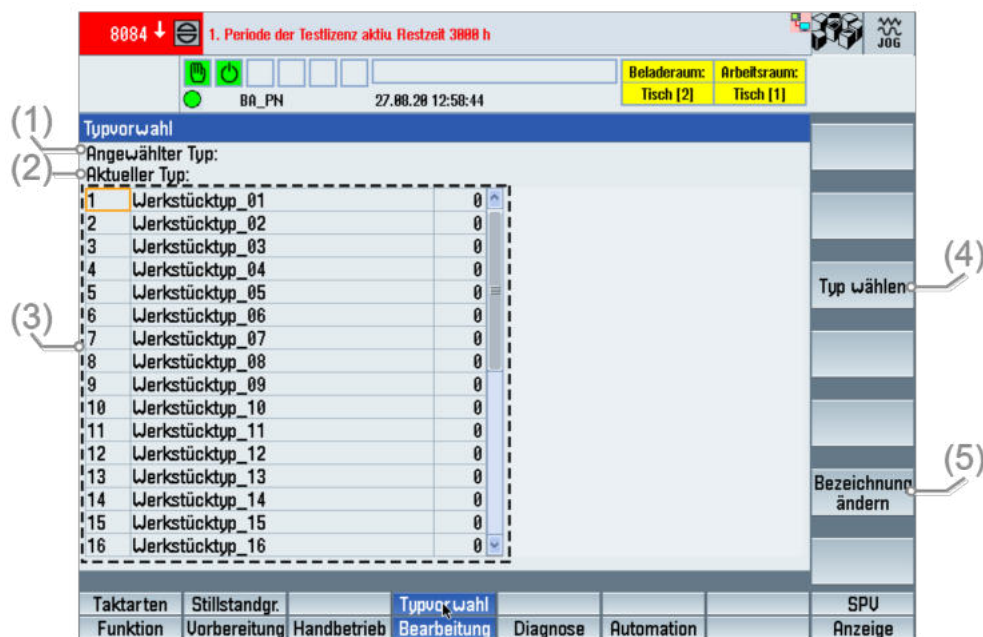
Die momentanen Signale/Zustände der veränderbaren Einheiten sind blau hinterlegt. Gestörte Signale sind rot hinterlegt.

6.10.22 Typvorwahl

Die Maske "Typvorwahl" dient dazu, die Werkstücktypen einer Spannlage zuzuordnen.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Bearbeitung** drücken.
4. **Typvorwahl** drücken.
Die Maske "Typvorwahl" ist angewählt.



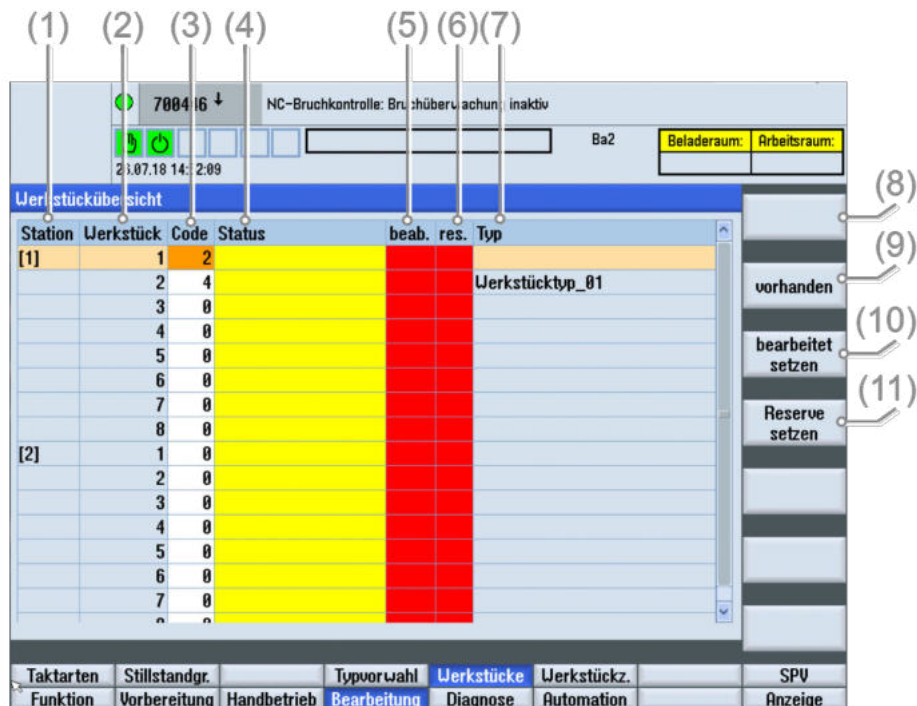
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Angewählter Typ</i>	Zeigt den Werkstücktyp, der mit Typ wählen angewählt wurde.
2	<i>Aktueller Typ</i>	Die Funktion " <i>Aktueller Typ</i> " ist nicht in Verwendung.
3	Tabelle	Zeigt folgende Details zu einem Werkstücktyp: ▪ fortlaufende Nummer ▪ Bezeichnung des Werkstücktyps ▪ zweistellige Zahl: erste Zahl: Nummer des Tisches zweite Zahl: Werkstücknummer
4	Typ wählen	Wählt den markierten Werkstücktyp aus.
5	Bezeichnung ändern	Dient zum Eingeben oder Ändern eines Werkstücktyps einschließlich der Tischnummer und der Werkstücknummer.

6.10.23 Werkstückübersicht

Die Maske "*Werkstückübersicht*" dient dazu, jedem Tisch Werkstücktypen und die Anzahl der Werkstücke zuzuweisen sowie den Status eines Werkstücks zu bearbeiten.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Bearbeitung** drücken.
4. **Werkstücke** drücken.
Die Maske "Werkstückübersicht" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Station</i>	Zeigt den Bezeichner für den Tisch.
2	<i>Werkstück</i>	Pro Tisch können auf der Maske maximal 8 Werkstücke angezeigt werden. - Wenn sich maximal 8 Werkstücke auf dem Tisch befinden: Zeigt die Nummer eines Werkstücks auf dem Tisch. - Wenn sich mehr als 8 Werkstücke auf dem Tisch befinden: Zeigt die Nummer der Spannlage, in der sich das Werkstück befindet.
3	<i>Code</i>	Zeigt die Anzahl der Werkstücke pro Spannlage und dient dem Werkstückzähler als Faktor zur

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		korrekten Zählung eines Werkstücks. Wenn pro Tisch mehr als 8 Werkstücke vorhanden sind, ist die Mengenangabe unter " <i>Code</i> " erforderlich (siehe Beispiel 2).
4	<i>Status</i>	Zeigt den Status des Werkstücks an: ▪ Gelb: Teil nicht vorhanden ▪ Grün: Teil vorhanden, bearbeitet und in Ordnung ▪ Rot: Teil vorhanden, nicht in Ordnung
5	<i>bearb.</i>	Zeigt den Bearbeitungsstand des Werkstücks an: ▪ Grün: Teil bearbeitet ▪ Rot: Teil nicht bearbeitet
6	<i>res.</i>	Dient als Reservespalte für kundenspezifische Anpassungen.
7	<i>Typ</i>	Zeigt den Bezeichner des Werkstücktyps.
8	in Ordnung/nicht in Ordnung	Setzt den Status eines Werkstücks auf "in Ordnung" oder "nicht in Ordnung".
9	vorhanden/nicht vorhanden	Setzt den Status eines Werkstücks auf "vorhanden" oder "nicht vorhanden".
10	bearbeitet setzen/bearbeitet rücksetzen	Dient dazu, die Werkstücke in der Spalte " <i>bearb.</i> " als bearbeitet oder nicht bearbeitet zu kennzeichnen.
11	Reserve setzen/Reserve rücksetzen	Dient als Reserve-Softkey für kundenspezifische Anpassungen und ändert den Status der Spalte " <i>res.</i> ".

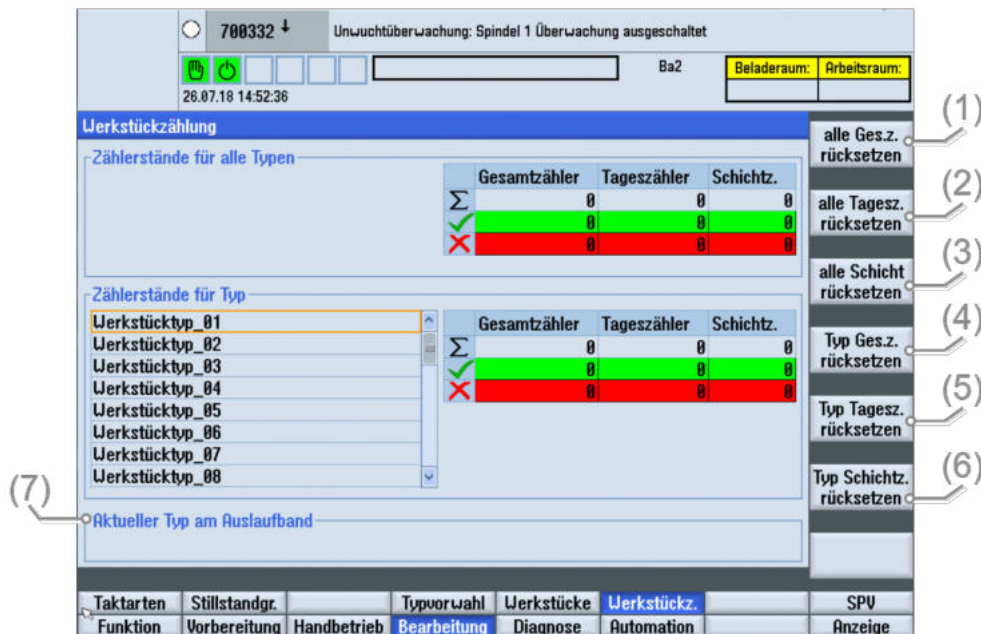
6.10.24Werkstückzählung

Die Maske "*Werkstückzählung*" dient zur Anzeige der Anzahl von produzierten Werkstücken.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Bearbeitung** drücken.

4. **Werkstückz.** drücken.
Die Maske "Werkstückzählung" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	alle Ges.z. rücksetzen	Setzt alle Gesamtzähler zurück.
2	alle Tagesz. rücksetzen	Setzt alle Tageszähler zurück.
3	alle Schichtz. rücksetzen	Setzt alle Schichtzähler zurück.
4	Typ Ges.z. rücksetzen	Setzt den Gesamtzähler des ausgewählten Werkstücktyps zurück.
5	Typ Tagesz. rücksetzen	Setzt den Tageszähler des ausgewählten Werkstücktyps zurück.
6	Typ Schichtz. rücksetzen	Setzt den Schichtzähler des ausgewählten Werkstücktyps zurück.
7	Aktueller Typ am Auslaufband	Zeigt den Werkstücktyp des aktuell produzierten Werkstücks.

Zählung

Die Zählung erfolgt für alle Werkstücktypen gemeinsam sowie für jeden Werkstücktyp getrennt. Gezählt werden die korrekten (IO) und nicht korrekten Teile (NIO) und deren Summe wird unterteilt in einem Schicht-, Tages- und Gesamtzählerwert.

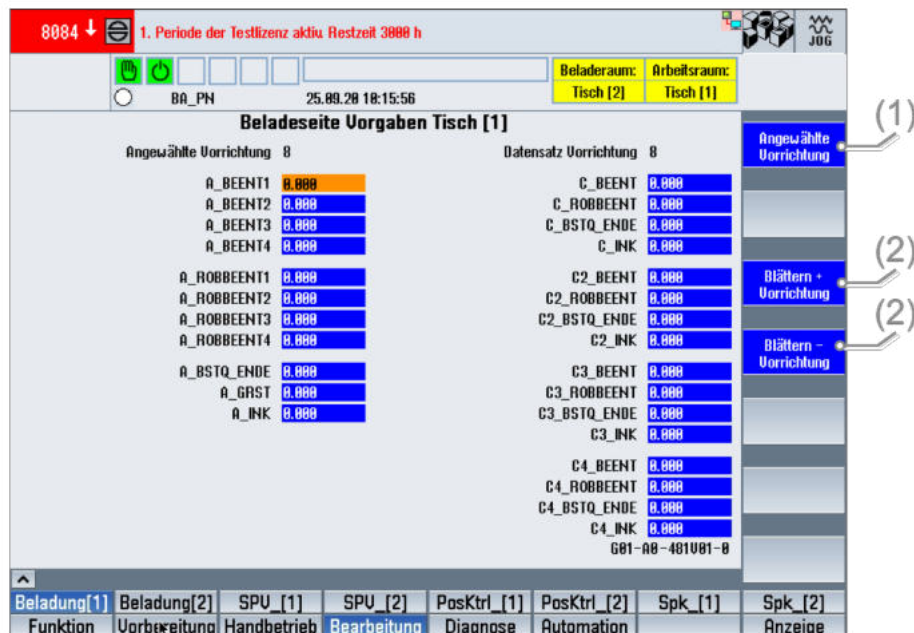
6.10.25 Beladeseite Vorgaben Tisch [1]/[2]

Die Masken "*Beladeseite Vorgaben Tisch [1]*" und "*Beladeseite Vorgaben Tisch [2]*" dienen zur Festlegung benutzerspezifischer Achsgrundeinstellungen.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Bearbeitung** drücken.
4. **SPV** drücken.
5. **Beladung[1]** oder **Beladung[2]** drücken.

Die Maske "Beladeseite Vorgaben Tisch [1]" oder "Beladeseite Vorgaben Tisch [2]" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
--	<i>A_</i> ; <i>C_</i>	Nennt die Achse.
--	<i>_BEENT</i>	Zeigt die Positionsvorgabe für manuelles Be- und Entladen.
--	<i>_ROBEENT</i>	Zeigt die Positionsvorgabe für Be- und Entladen mit Automation.
--	<i>_BSTQ_ENDE</i>	Zeigt die Positionsvorgabe für die Bestückungsquittierung.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
--	<i>_GRST</i>	Zeigt die Positionsvorgabe für die Grundstellung der Achse.
--	<i>_INK</i>	Nennt den Winkelwert für die Funktion "Achse drehen".
1	Angewählte Vorrichtung	Zeigt die Werte der angewählten Spannvorrichtung.
2	▪ Blättern + Vorrichtung ▪ Blättern - Vorrichtung	Wechselt zur nächsten bzw. vorherigen Spannvorrichtung.

6.10.26Vorrichtungsauswahl Tisch [1]/[2]

Die Maske "*Vorrichtungsauswahl Tisch [1]/[2]*" dient zur Auswahl benutzerspezifischer Spannvorrichtungsprogramme.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Bearbeitung** drücken.
4. **SPV** drücken.
5. **SPV_[1]** oder **SPV_[2]** drücken.

Die Maske "*Vorrichtungsauswahl Tisch [1]/[2]*" ist angewählt.

The screenshot shows the 'Vorrichtungsauswahl Tisch [1]' HMI screen. It features a top status bar with '8084', 'Periode der Testlizenz aktiv Restzeit 3888 h', and 'JOG' controls. Below this is a header area with 'BA_PH', '27.08.28', '2:58:52', and 'Beladerum: Tisch [2]', 'Arbeitsraum: Tisch [1]'. The main title is 'Vorrichtungsauswahl Tisch [1]'. Below the title are three status indicators: 'Tisch freigegeben' (green circle), 'Vorrichtungswechsel ein' (green circle), and 'Anzahl Spannkreise' (blue square). The central part of the screen is a table with 8 rows and 6 columns. The columns are: 'Bezeichnung', 'Soll', 'Ist', 'Anz. Wst.', 'Wst./Spl.', and 'Spannlag.'. The rows are numbered 1 to 8. The 'Soll' column has dropdown menus with 'aus' or 'ein' options. The 'Ist' column shows 'aus' or 'ein'. The 'Anz. Wst.' and 'Wst./Spl.' columns show the number '8'. The 'Spannlag.' column shows '8'. Below the table is a 'Status:' label. At the bottom of the screen is a navigation bar with buttons: 'Funktion', 'Vorbereitung', 'SPV_[1]', 'SPV_[2]', 'PosKtrl_[1]', 'PosKtrl_[2]', 'Spk_[1]', and 'Spk_[2]'. On the right side of the screen, there are three additional buttons: 'HCK-Reset', 'Freigabe ein / aus', and 'Vorr. Wechsel ein / aus'. Numbered callouts (1) to (9) point to various UI elements: (1) points to the 'Bezeichnung' column header, (2) points to the 'Soll' column header, (3) points to the 'Ist' column header, (4) points to the 'Anz. Wst.' column header, (5) points to the 'Wst./Spl.' column header, (6) points to the 'Spannlag.' column header, (7) points to the 'HCK-Reset' button, (8) points to the 'Freigabe ein / aus' button, and (9) points to the 'Vorr. Wechsel ein / aus' button.

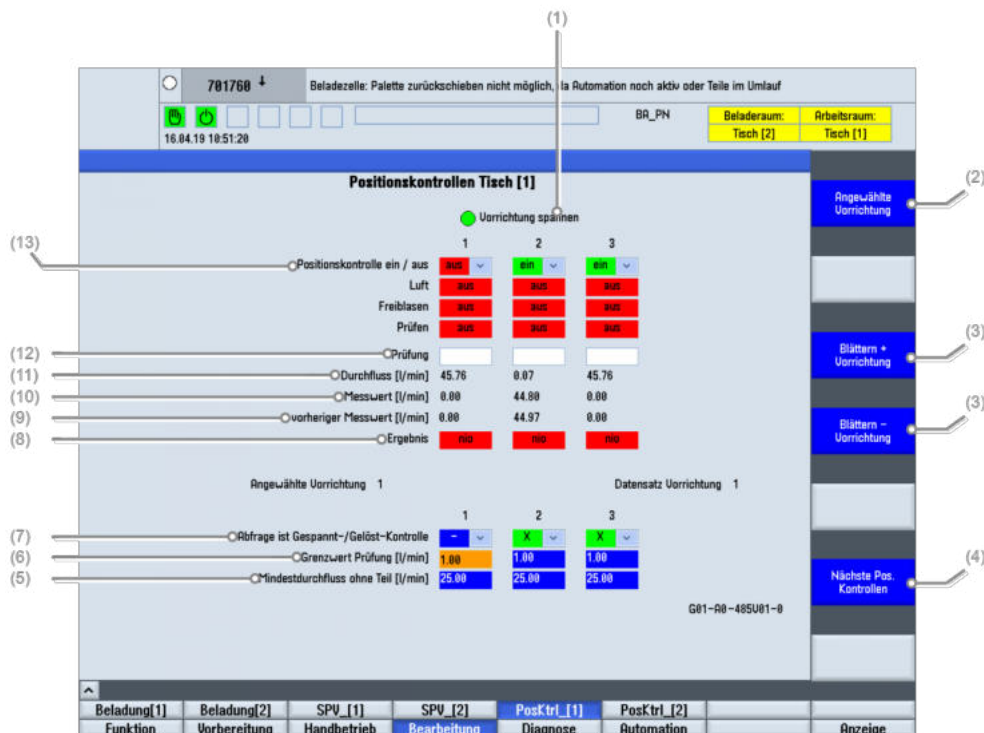
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Bezeichnung</i>	Nennt das in der PLC hinterlegte Vorrichtungsprogramm.
2	<i>Soll</i>	Wählt das zu aktivierende Vorrichtungsprogramm.
3	<i>Ist</i>	Zeigt das gerade aktive Vorrichtungsprogramm.
4	<i>Anz. Wst.</i>	Zeigt die Anzahl der Werkstücke.
5	<i>Wst./Spl.</i>	Zeigt die Anzahl der Werkstücke pro Spannlage.
6	<i>Spannlag.</i>	Zeigt die Spannlage.
7	NCK-Reset	Führt einen NCK-Reset aus.
8	Freigabe ein/aus	Aktiviert oder deaktiviert den Tisch.
9	Vorr.Wechsel ein/aus	Aktiviert oder deaktiviert den Vorrichtungswechsel.

6.10.27 Positionskontrolle

Die Masken "*Positionskontrollen Tisch [1]*" und "*Positionskontrollen Tisch [2]*" dienen zur Anzeige der Status und Prüfergebnisse der Positionskontrolle.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Bearbeitung** drücken.
4. **SPV** drücken.
5. **PosKtrl_[1]** oder **PosKtrl_[2]** drücken.
Die Maske "Positionskontrollen Tisch [1]" oder "Positionskontrollen Tisch [2]" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Vorrichtung spannen</i>	Dient zur Statusanzeige des Spannablaufs. Farbcodierung: - grün: Spannvorrichtung gespannt - rot: Spannvorrichtung gelöst - blinkend rot/grün: Vorgang läuft
2	Angewählte Vorrichtung	Ruft den jeweiligen " <i>Datensatz Vorrichtung</i> " entsprechend " <i>Angewählte Vorrichtung</i> " auf.
3	Blättern + Vorrichtung Blättern - Vorrichtung	Wählt die Spannvorrichtung.
4	Nächste Pos. Kontrollen	Blättert zu weiteren Positionskontrollen, die aus Platzgründen nicht angezeigt werden.
5	<i>Minstdurchfluss ohne Teil [l/min]</i>	Nennt den erforderlichen Grenzwert zur Überprüfung der Luftkanäle auf Verschmutzung. Wenn der Wert -1 im Textfeld ist, ist die Funktion deaktiviert.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
6	<i>Grenzwert Prüfung [l/min]</i>	Nennt den zulässigen Grenzwert.
7	<i>Abfrage ist Gespannt-/Gelöst-Kontrolle</i>	Gibt an, ob die Gespannt-/Gelöst-Kontrolle aktiviert oder deaktiviert ist.
8	<i>Ergebnis</i>	Gibt an, ob der Messwert unter dem Referenzwert liegt.
9	<i>vorheriger Messwert [l/min]</i>	Zeigt den Wert der vorletzten Prüfung.
10	<i>Messwert [l/min]</i>	Zeigt den Wert der letzten Prüfung.
11	<i>Durchfluss [l/min]</i>	Zeigt den aktuellen Durchflusswert.
12	<i>Prüfung</i>	Zeigt den Status zum Verlauf des Prüfvorgangs. ▪ Wenn der Status nach Prüfablauf grün bleibt, ist das Ergebnis IO. ▪ Wenn der Status nach Prüfablauf auf Rot wechselt, ist das Ergebnis NIO. ▪ Wenn Statusbalken nicht läuft, wird die Prüfung nicht ausgeführt.
13	<i>Positionskontrolle ein / aus</i>	Gibt an, ob die Positionskontrolle aktiviert oder deaktiviert ist.

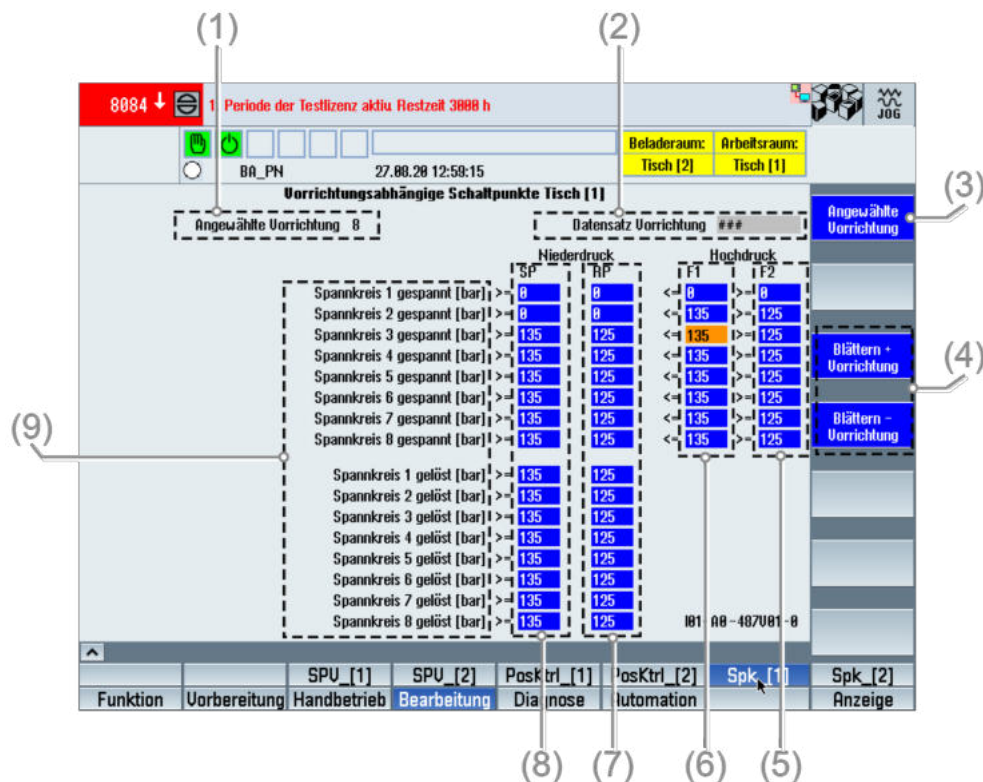
6.10.28Vorrichtungsabhängige Schaltpunkte [1]

Die Maske "*Vorrichtungsabhängige Schaltpunkte Tisch [1]*" dient dazu, die aktuellen Zustände der Druckschalter einzusehen und die Schaltpunkte und Rückschaltpunkte einzelner Spannkreise zu hinterlegen.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Bearbeitung** drücken.
4. **SPV** drücken.
5. **Spk_[1]** drücken.

Die Maske "Vorrichtungsabhängige Schaltpunkte Tisch [1]" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Angewählte Vorrichtung	Zeigt die Nummer der angewählten Spannvorrichtung.
2	Datensatz Vorrichtung	Zeigt die Nummer des Datensatzes der angewählten Spannvorrichtung.
3	Angewählte Vorrichtung	Zeigt die Werte der angewählten Spannvorrichtung.
4	- Blättern + Vorrichtung - Blättern - Vorrichtung	Wechselt zur nächsten bzw. vorherigen Spannvorrichtung.
5	Hochdruck: <i>RP</i>	Dient dazu, obere Schaltpunkte für den gespannten und gelösten Zustand zu hinterlegen.
6	Hochdruck: <i>SP</i>	Dient dazu, untere Schaltpunkte für den gespannten und gelösten Zustand zu hinterlegen.
7	Niederdruck: <i>RP</i>	Dient dazu, Rückschaltpunkte für den gespannten und gelösten Zustand zu hinterlegen.
8	Niederdruck: <i>SP</i>	Dient dazu, Schaltpunkte für den gespannten und gelösten Zustand zu hinterlegen.
9	gespannte und gelöste Spannkreise	Listet die vorhandenen Spannkreise auf.

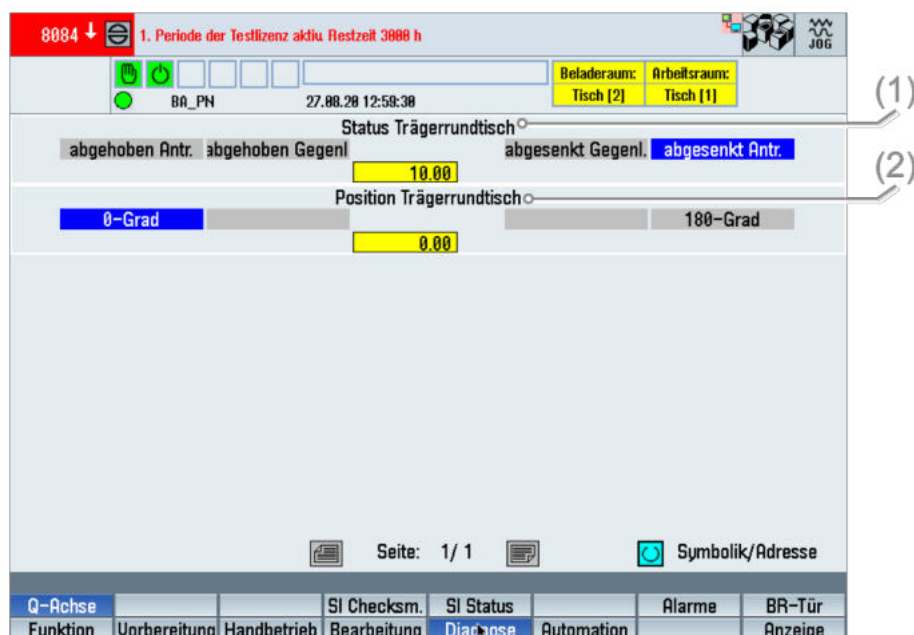
6.10.29Q-Achse

Die Maske "*Q-Achse*" dient zur Anzeige des Status des Doppelschwenkträgers und der Tischposition.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Diagnose** drücken.
4. **Q-Achse** drücken.

Die Maske "Q-Achse" ist angewählt.



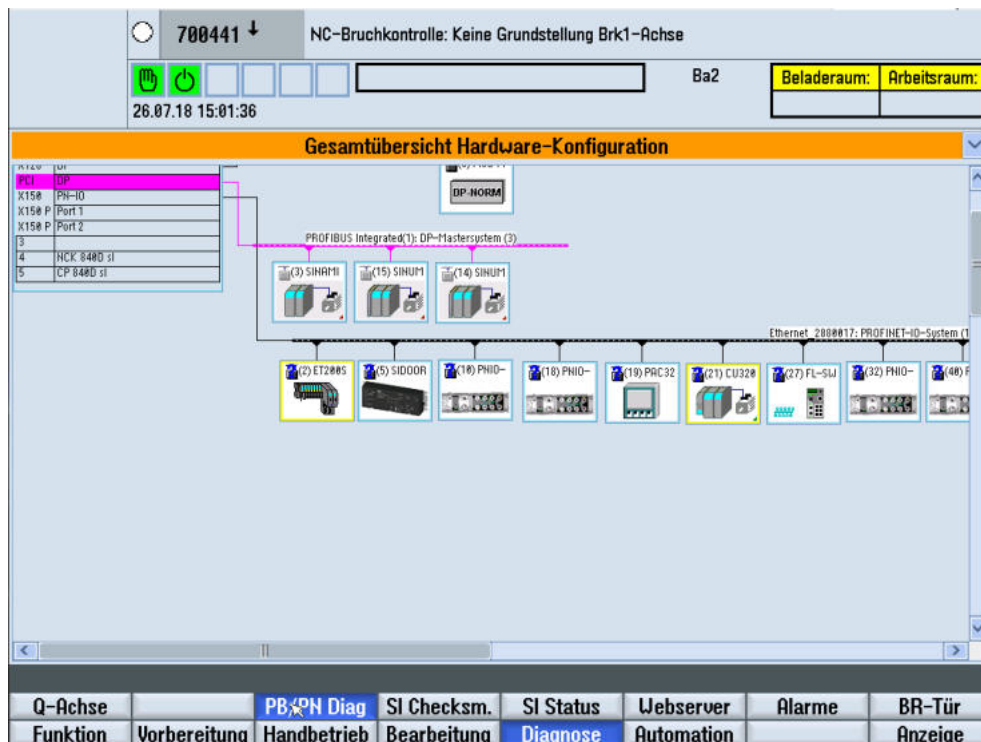
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Status Trägerrundtisch</i>	abgehoben: Trägerrundtisch entspannt abgesenkt: Trägerrundtisch geklemmt
2	<i>Position Trägerrundtisch</i>	0-Grad: Tisch 1 im Arbeitsraum 180-Grad: Tisch 2 im Arbeitsraum

6.10.30PB-/PN-Diagnose

Die Maske "*PB-/PN-Diagnose*" dient zur Anzeige der Zustände aller in der Anlage eingebauten DP-Slaves (dezentrale Peripherie).

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Diagnose** drücken.
4. **PB/PN Diag** drücken.
Die Maske "PB-/PN-Diagnose" ist angewählt.

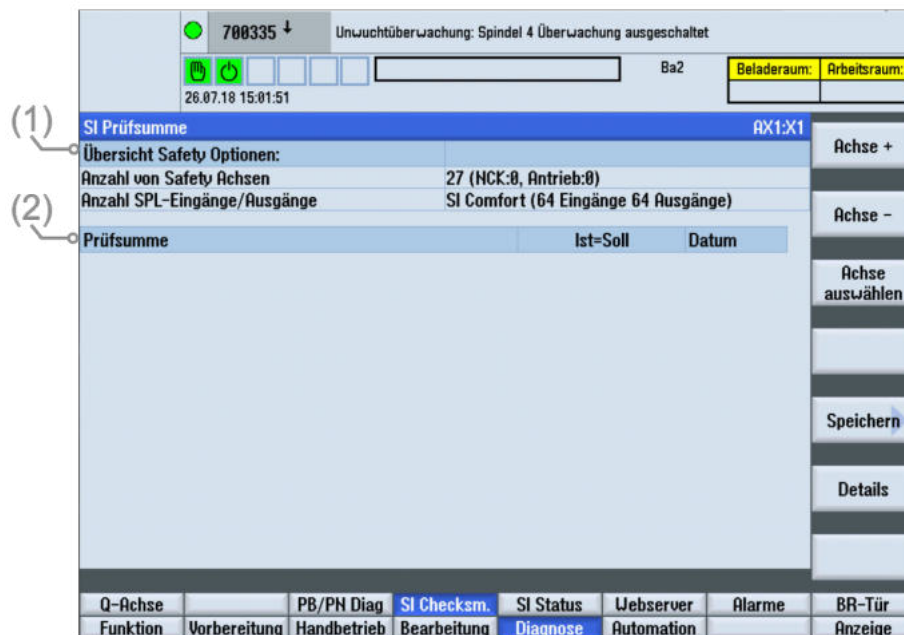


6.10.31SI Prüfsumme

Die Maske "SI Prüfsumme" dient zur Anzeige der Safety-Optionen sowie der Safety-Prüfsummen der ausgewählten Konfiguration.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Diagnose** drücken.
4. **SI Checksm.** drücken.
Die Maske "SI Prüfsumme" ist angewählt.



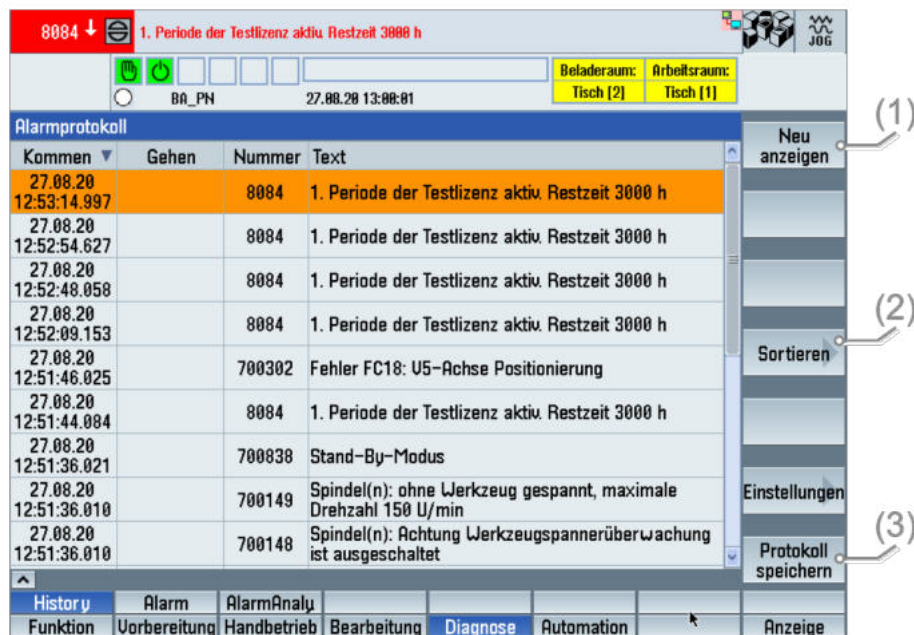
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Übersicht Safety Optionen</i>	Zeigt die Einstellungen der Safety-integrated-Option.
2	<i>Prüfsumme</i>	Zeigt die Prüfsummen der aktuellen Safety-integrated-Konfiguration.

6.10.32History

Die Maske "History" dient zur Anzeige der letzten Alarme und Meldungen.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Diagnose** drücken.
4. **History** drücken.
Die Maske "History" ist angewählt.



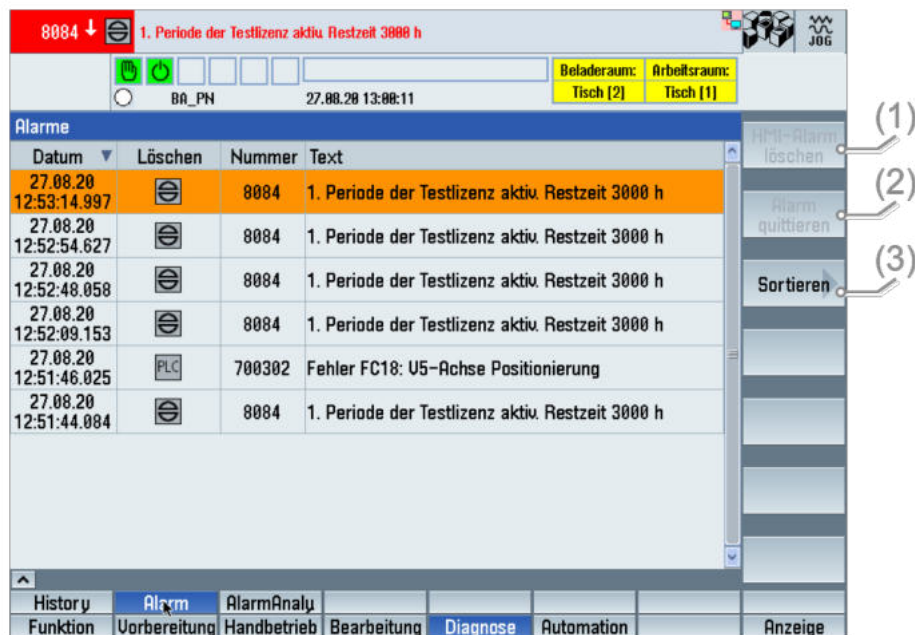
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Neu anzeigen	Aktualisiert das Alarmprotokoll.
2	Sortieren	Ändert die zeitliche Sortierreihenfolge der Alarme.
3	Protokoll speichern	Öffnet ein Fenster zum Speichern des Protokolls in eine Protokolldatei.

6.10.33 Alarme

Die Maske "Alarme" dient zur Anzeige aller aktuellen anstehenden Alarme und Meldungen.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Diagnose** drücken.
4. **Alarm** drücken.
Die Maske "Alarme" ist angewählt.



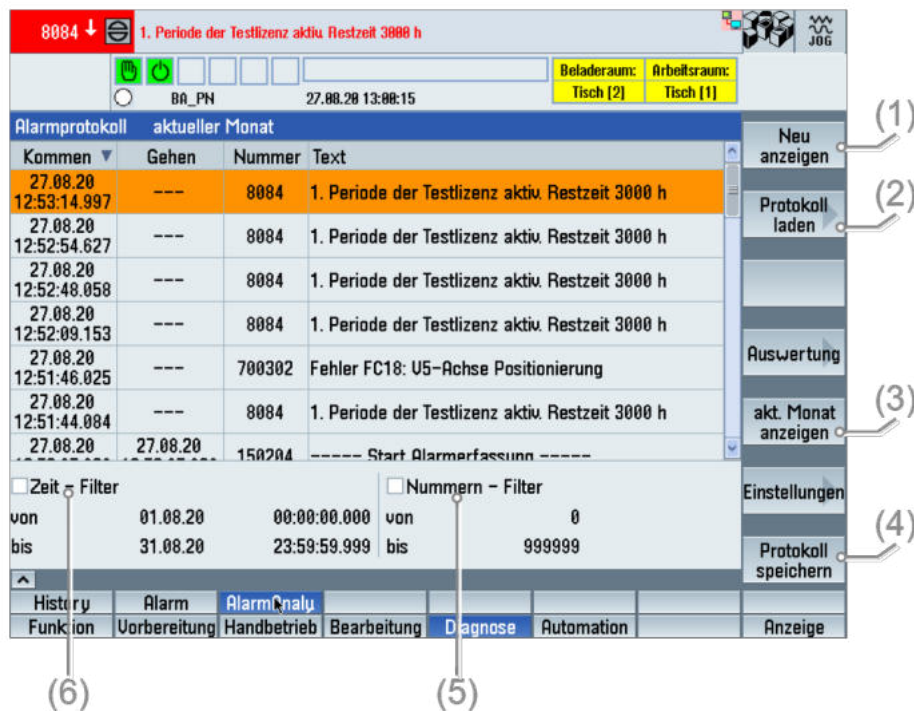
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	HMI-Alarm löschen	Löscht den ausgewählten Alarm.
2	Alarm quittieren	Quittiert den ausgewählten Alarm.
3	Sortieren	Ändert die zeitliche Sortierreihenfolge der Alarme.

6.10.34 Alarmanalyse

Die Maske "Alarmanalyse" dient zur Anzeige und Auswertung aller aufgetretenen Alarme und Meldungen.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Diagnose** drücken.
4. **AlarmAnaly.** drücken.
Die Maske "Alarmanalyse" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Neu anzeigen	Aktualisiert das Alarmprotokoll.
2	Protokoll laden	Öffnet ein Fenster zum Laden gespeicherter Protokolldateien.
3	akt. Monat anzeigen	Lädt die Protokolldatei des aktuellen Monats.
4	Protokoll speichern	Öffnet ein Fenster zum Speichern des Protokolls in eine Protokolldatei.
5	Nummern - Filter	Filtert die Meldungen des Alarmprotokolls gemäß dem eingestellten Nummernbereich.
6	Zeit - Filter	Filtert die Meldungen des Alarmprotokolls gemäß dem eingestellten Zeitraum.

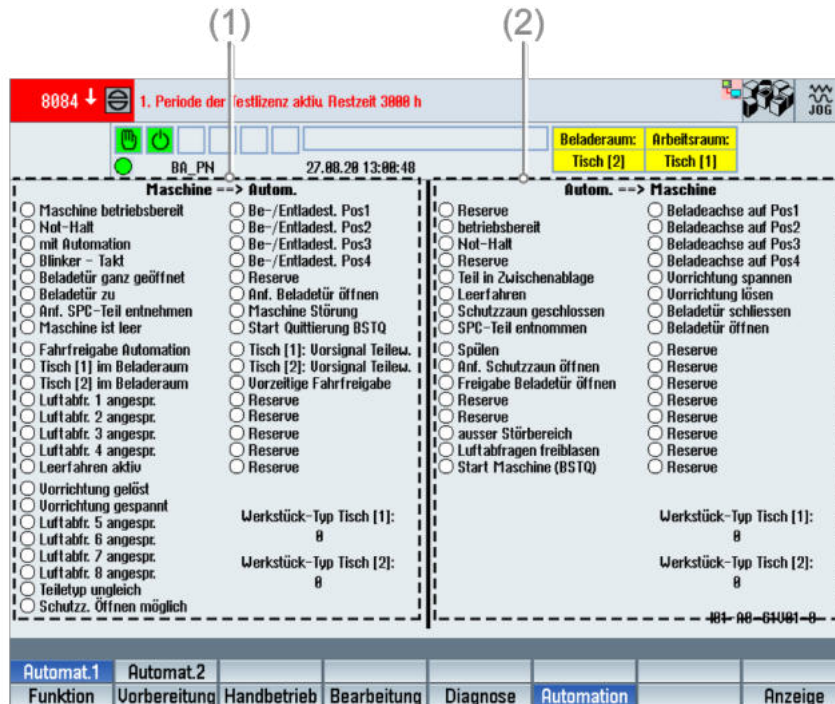
6.10.35Automat.1/2

Die Masken "Automat. 1" und "Automat. 2" dienen zur Anzeige von Steuersignalen zwischen Maschine und angeschlossener Automation.

Anwahl

1. MENU SELECT drücken.
2. HMI drücken.

3. **Automation** drücken.
Die Maske "Automat.1" ist angewählt.
4. Um die Maske "Automat.2" anzuwählen, **Automat.2** drücken.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Maschine ==> Autom.	Zeigt den Zustand der Signalausgänge.
2	Autom. ==> Maschine	Zeigt den Zustand der Signaleingänge.

Farbcodierung der Statusanzeigen

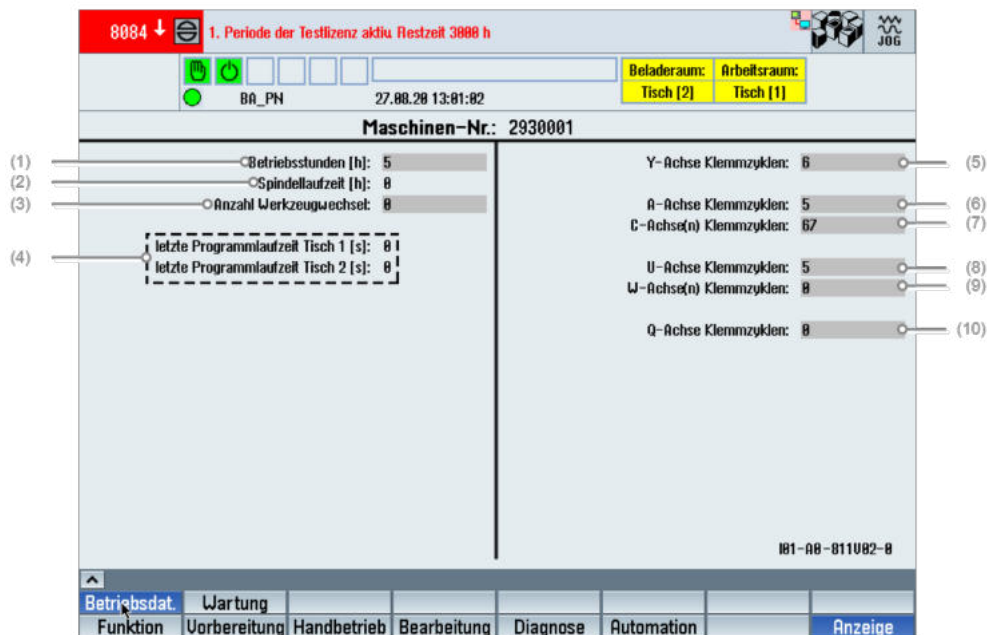
- Grün: Funktion aktiviert
- Weiß: Funktion nicht aktiviert

6.10.36 Betriebsdaten

Die Maske "Betriebsdaten" dient zur Anzeige wesentlicher Betriebsdaten der Maschine.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Anzeige** drücken.
4. **Wartung** drücken.
Die Maske "Betriebsdaten" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Betriebsstunden [h]:</i>	Zeigt die Anzahl der Betriebsstunden der Maschine. Zählung nach dem Einschalten der Steuerung an der Hauptbedientafel.
2	<i>Spindellaufzeit [h]:</i>	Zeigt die Anzahl der Betriebsstunden der Spindel. Zählung, wenn sich die Spindel dreht oder sich im Positionierbetrieb befindet.
3	<i>Anzahl Werkzeugwechsel</i>	Zeigt die Anzahl der Werkzeugwechsellvorgänge.
4	<i>letzte Programmlaufzeit Tisch 1/2 [s]:</i>	Zeigt die Anzahl der Sekunden der letzten Programmlaufzeit auf Tisch 1/2.
5	<i>Y-Achse Klemmzyklen:</i>	Zeigt die Anzahl der Klemmzyklen der Y-Achse.
6	<i>A-Achse Klemmzyklen:</i>	Zeigt die Anzahl der Klemmzyklen der A-Achse.
7	<i>C-Achse(n) Klemmzyklen:</i>	Zeigt die Anzahl der Klemmzyklen der C-Achse(n).
8	<i>U-Achse Klemmzyklen:</i>	Zeigt die Anzahl der Klemmzyklen der U-Achse.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
9	W-Achse(n) Klemmzyklen:	Zeigt die Anzahl der Klemmzyklen der W-Achse(n).
10	Q-Achse Klemmzyklen:	Zeigt die Anzahl der Klemmzyklen der Q-Achse.

6.10.37 Maschinenauslastung

Die Maske "Maschinenauslastung" dient der Anzeige der Produktionsdaten der aktuellen Woche und der beiden vorangegangenen Wochen. Diese schichtbezogenen Daten werden für die jeweils laufende Produktionswoche über die Maske "Schichtmodell" gepflegt:

[Schichtmodell \(Seite 139\)](#)

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Anzeige** drücken.
4. **Auslastung** drücken.
Die Maske "Maschinenauslastung" ist angewählt.

8084

↓

1. Periode der Testlizenz aktiu Restzeit 3000 h

JOG

BA_PN

27.08.20 13:01:12

Beladerraum:

Arbeitsraum:

Tisch [2]

Tisch [1]

Maschinenauslastung

Schicht		01			02			03			Summe	
		Ist	Soll	%	Ist	Soll	%	Ist	Soll	%	Ist	Soll
Montag	24.08.20	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
Dienstag	25.08.20	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
Mittwoch	26.08.20	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
Donnerstag	27.08.20	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
Freitag	28.08.20	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
Samstag	29.08.20	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
Sonntag	30.08.20	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
Summe KW 35											0	0

Summe KW 35

0

0

Wartung	Auslastung	PLC B/R	Bildanwahl				Version
Funktion	Vorbereitung	Handbetrieb	Bearbeitung	Diagnose	Automation		Anzeige

Anzeige

Die Tabelle zeigt die schichtbezogenen Stückzahlen der einzelnen Tage. In den jeweiligen Spalten sind die Soll- und Istwerte sowie die prozentuale Auswertung der einzelnen Schichten angegeben. Die letzte Spalte der Tabelle zeigt die Soll- und Istwerte der gesamten Tagesproduktion sowie die Summe der entsprechenden Kalenderwoche.

Die aktuellen Istwerte werden bei folgenden Ereignissen gespeichert:

- Betriebsartenwechsel
- Beenden von SINUMERIK Operate
- zyklisch alle 5 Minuten

Wochenwechsel

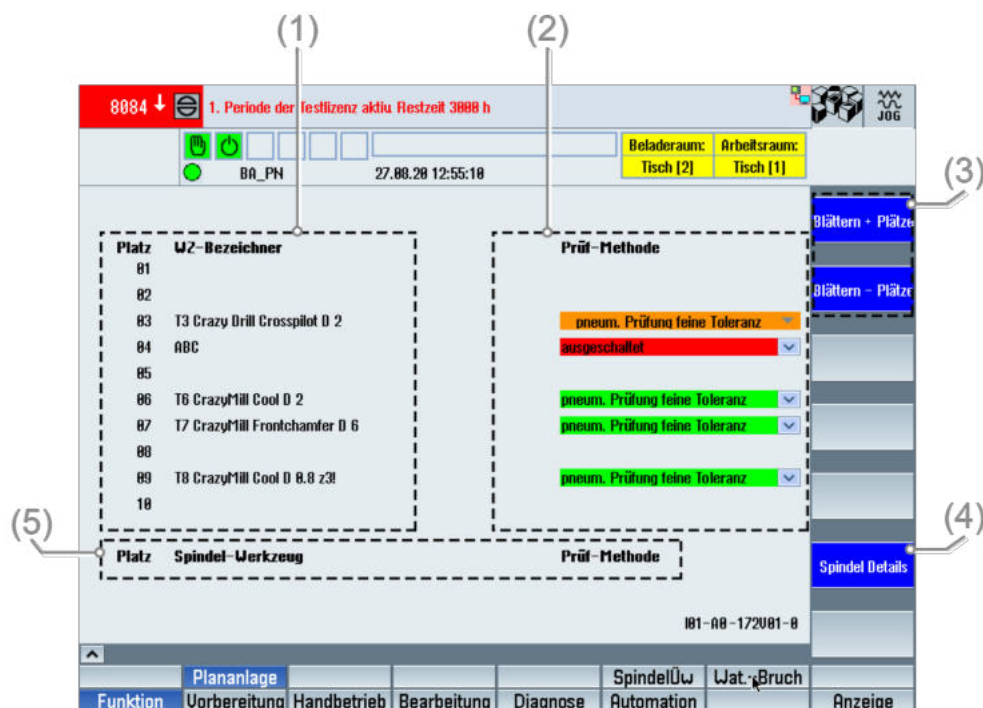
Um zwischen der Darstellung der aktuellen Woche und der Darstellung der beiden vorangegangenen Wochen umzuschalten, die Tasten zum Blättern zwischen den Seiten drücken.

6.10.38 Plananlagekontrolle

Die Maske "Plananlagekontrolle" dient dazu, werkzeugspezifisch festzulegen, mit welcher Prüfmethode die Plananlagekontrolle ein Werkzeug auf korrekten Sitz im Werkzeughalter prüft.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Funktion** drücken.
4. **WkzFunktion** drücken.
5. **Plananlage** drücken.
Die Maske "Plananlagekontrolle" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	▪ <i>Platz</i> ▪ <i>WZ-Bezeichner</i>	Nennt den Platz und den Werkzeugnamen des Werkzeugs.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
2	<i>Prüf-Methode</i>	Dient zur Auswahl der Prüfmethode.
3	▪ Blättern + Plätze ▪ Blättern - Plätze	Wechselt zu den nächsten bzw. vorherigen Werkzeugplätzen.
4	Spindel Details	Wechselt zur Maske " <i>Spindel Details</i> ".
5	▪ <i>Platz</i> ▪ <i>Spindel-Werkzeug</i> ▪ <i>Prüf-Methode</i>	Nennt Platz, Werkzeugnamen und Prüfmethode des aktuell eingewechselten Werkzeugs.

Verfügbare Prüfmethoden

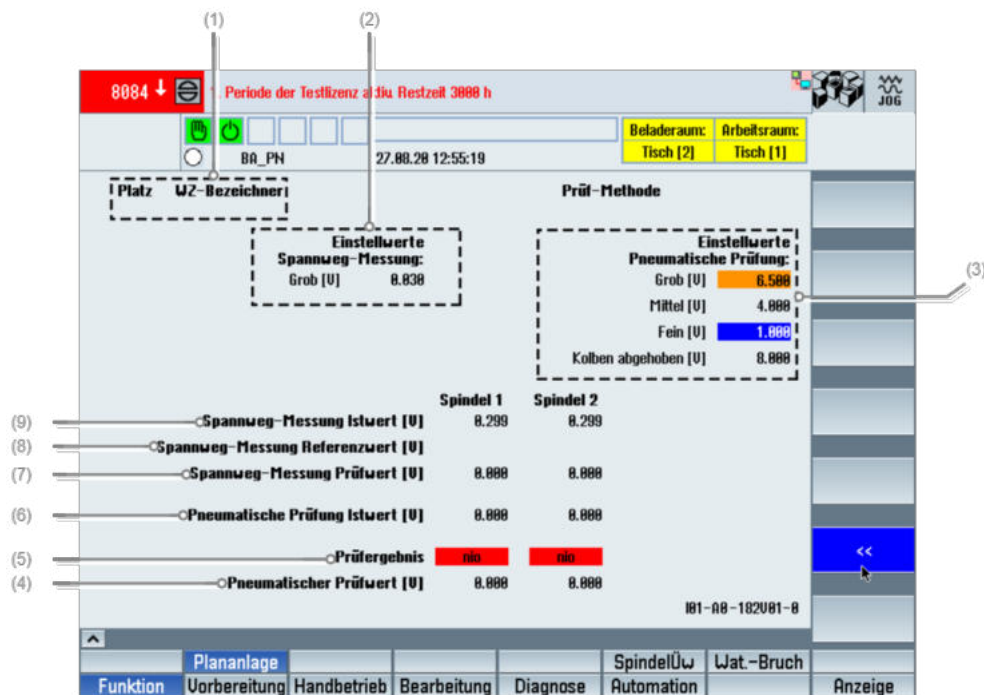
- ausgeschaltet
- pneumatische Prüfung mit feiner Toleranz:
Fehlererkennung ab 0,02 mm (> 1 V)
- pneumatische Prüfung mit mittlerer Toleranz:
Fehlererkennung ab 0,03 mm (> 4 V)
- pneumatische Prüfung mit grober Toleranz:
Fehlererkennung ab 0,04 mm (> 6,5 V)
- Spannwegmessung mit grober Toleranz:
Fehlererkennung ab 0,04 (delta +/- > 0,03 V am Anlogsensor des Werkzeugspanners)

Spindeldetails

Die Maske "*Spindel Details*" dient einerseits dazu, die Toleranz- und Grenzwerte zu hinterlegen, an denen sich die Plananlagekontrolle bei der Prüfung orientieren soll; andererseits zeigt die Maske "*Spindel Details*" die aktuell von der Plananlagekontrolle gemessenen Istwerte. Je nach Messergebnis und zulässigen Toleranz- und Grenzwerten meldet die Plananlagekontrolle, ob das Werkzeug korrekt im Werkzeughalter sitzt ("IO") oder nicht korrekt im Werkzeughalter sitzt ("NIO").

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Funktion** drücken.
4. **WkzFunktion** drücken.
5. **Plananlage** drücken.
6. **Spindel Details** drücken.
Die Maske "Spindel Details" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	- Platz - WZ-Bezeichner	Nennt den Platz und den Werkzeugnamen des Werkzeugs.
2	Einstellwerte Spannweg-Messung	Nennt den Toleranzwert der Spannwegmessung. Verfügbare Prüfmethoden (Seite 183)
3	Einstellwerte Pneumatische Prüfung	Nennt den Grenzwert der pneumatischen Prüfung. Verfügbare Prüfmethoden (Seite 183)
4	Pneumatischer Prüfwert [V]	Zeigt den Prüfwert der letzten nicht erfolgreichen pneumatischen Prüfung.
5	Prüfergebnis	Zeigt das Prüfergebnis für alle Spindeln.
6	Pneumatische Prüfung Istwert [V]	Zeigt den aktuell gemessenen Wert.
7	Spannweg-Messung Prüfwert [V]	Zeigt den Istwert der letzten erfolgreichen Spannwegmessung.
8	Spannweg-Messung Referenzwert [V]	Zeigt den Sollwert der Spannwegmessung. Der Sollwert ergibt sich aus dem Durchfluss

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		der Prüfluft, mit der der Werkzeughalter vor der Spannwegmessung beaufschlagt wird.
9	<i>Spannweg-Messung Istwert [V]</i>	Zeigt den aktuell gemessenen Wert.

Spannwegmessung

Wenn nach dem Werkzeugwechsel der Prüfwert innerhalb der Toleranz des Einstellwerts liegt, sitzt das Werkzeug korrekt im Werkzeughalter und das Prüfergebnis wird als "IO" bewertet. Wenn der Prüfwert außerhalb der Toleranz liegt, wird der werkzeugspezifische Referenzwert automatisch über die pneumatische Prüfung mit mittlerer Toleranz neu kalibriert.

Pneumatische Prüfung

Wenn eine der pneumatischen Prüfmethoden angewählt ist, muss der jeweilige Einstellwert bei der pneumatischen Prüfung unterschritten werden, damit das Ergebnis "IO" ist.

Werkzeugwechselzeit

Das Prüfverfahren der Plananlagekontrolle verlängert den gesamten Werkzeugwechsel um ca. 100 ms.

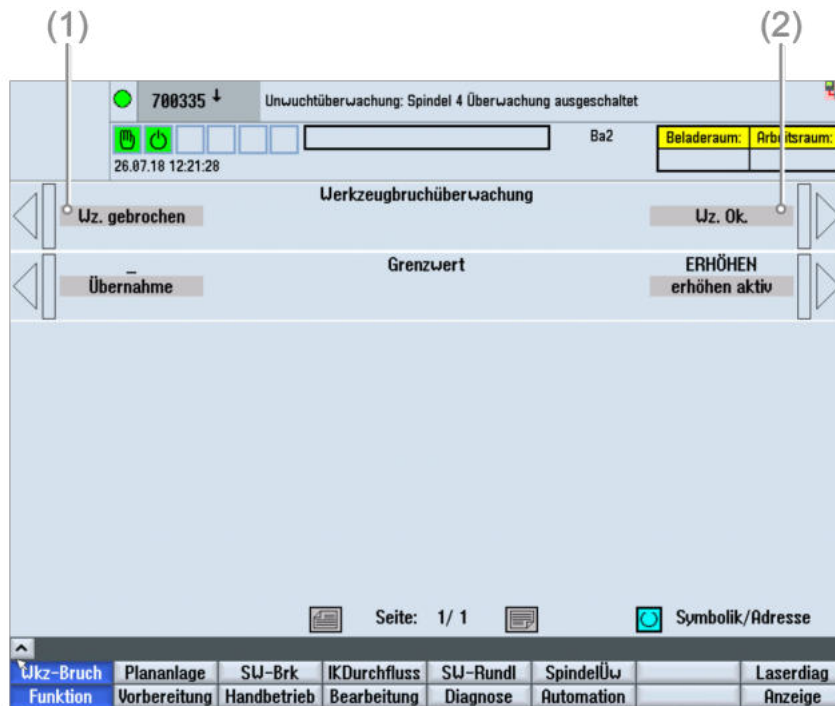
6.10.39Werkzeugbruchüberwachung

Die Maske "*Werkzeugbruchüberwachung*" dient zur Quittierung einer Werkzeugbruchmeldung.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Funktion** drücken.
4. **WkzFunktion** drücken.
5. **Wkz-Bruch** drücken.

*Die Maske
"Werkzeugbruchüberwachung" ist
angewählt.*



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Wz. gebrochen	Dient zum Bestätigen der Werkzeugbeschädigung.
2	Wz. Ok.	Dient zum Ignorieren der Werkzeugbeschädigung (Fehlalarm).

Reaktion bei Werkzeugbruchmeldung

Nach einer Meldung der Werkzeugüberwachung wird das Bearbeitungsprogramm automatisch mit **SPINDLE STOP** und **FEED STOP** unterbrochen. Die Anzeigetafel wechselt zur Maske "Werkzeugbruchüberwachung" und zeigt die Ursache der Meldung der Werkzeugüberwachung an.

6.10.40 Visualisierung der Werkzeugüberwachung des Drittherstellers

Die Visualisierungssoftware der Werkzeugüberwachung von **Toolinspect** dient zur Anzeige und Bedienung der Werkzeugüberwachung von **Toolinspect** und wird über einen Softkey in der CNC-Steuerung aufgerufen.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **Toolinspect** drücken.
Die Visualisierungssoftware der Werkzeugüberwachung von Toolinspect ist angewählt.

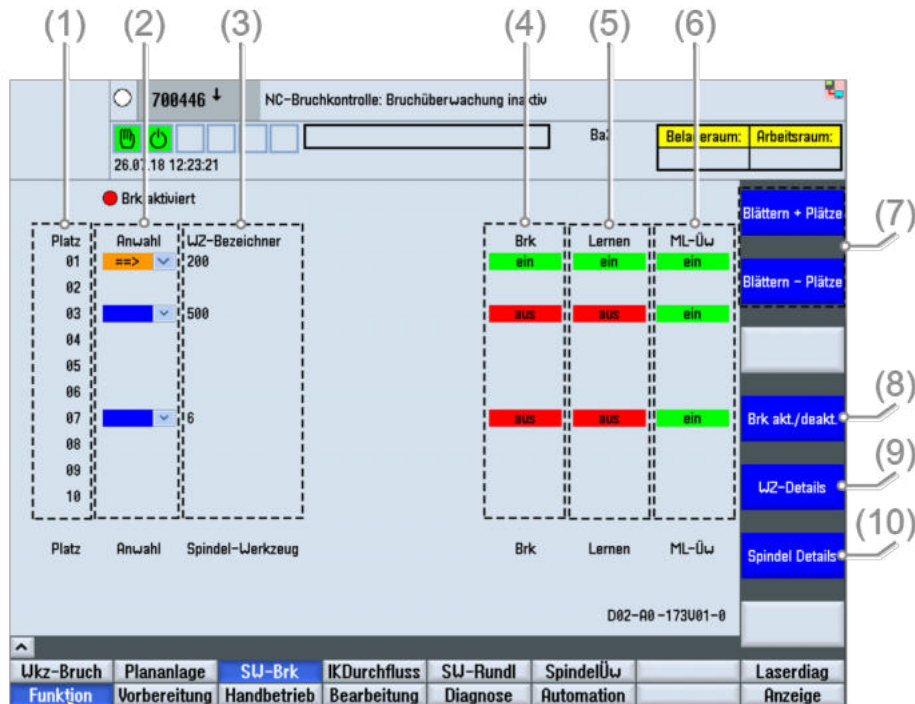
6.10.41 Werkzeugbruchkontrolle

Die Maske "NC-Bruchkontrolle" dient zur Einstellung der Werkzeugbruchkontrolle.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Funktion** drücken.
4. **WkzFunktion** drücken.
5. **SW-Brk** drücken.

Die Maske "NC-Bruchkontrolle" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Platz</i>	Nennt den Magazinplatz des jeweiligen Werkzeugs.
2	<i>Anwahl</i>	Wählt das einzelne Werkzeug an, um Werkzeugdetails einzugeben.
3	<i>WZ-Bezeichner</i>	Nennt den Namen des Werkzeugs.
4	<i>Brk</i>	Schaltet die Werkzeugbruchkontrolle ein oder aus.
5	<i>Lernen</i>	Schaltet das Anlernen der Werkzeuglänge beim ersten Werkzeugwechsel ein oder aus.
6	<i>ML-Üw</i>	Wenn die Messlängenüberwachung aktiviert ist, wird die NC-Achse

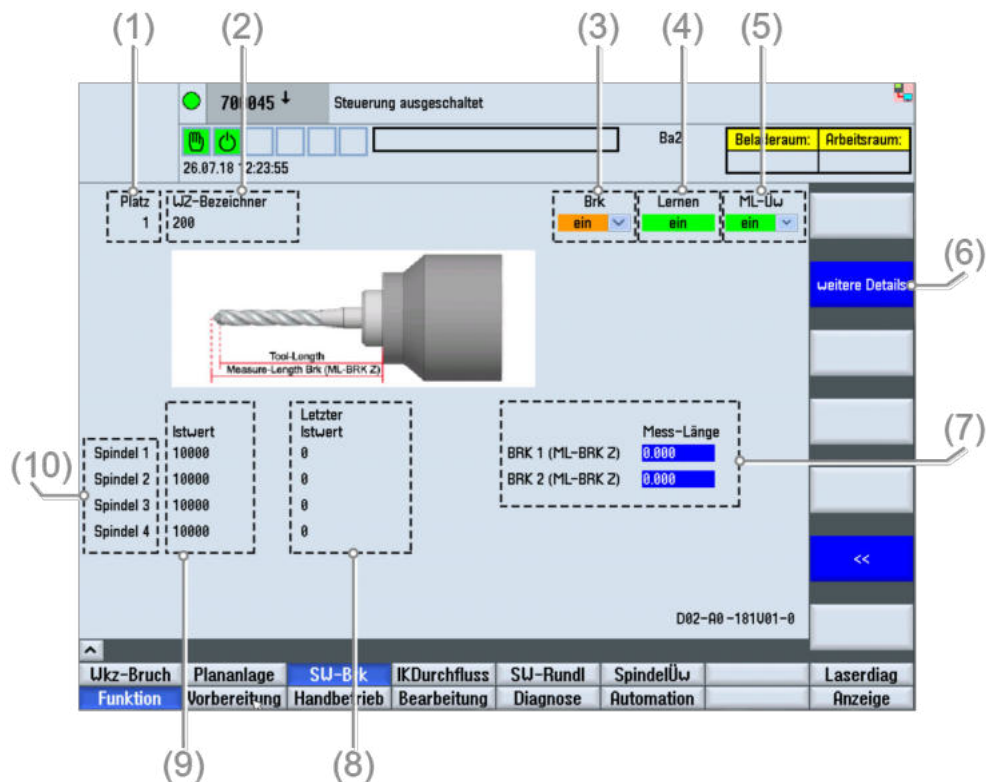
Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		der Werkzeugbruchkontrolle mit reduzierter Geschwindigkeit an das Werkzeug herangefahren. Dies verhindert Kollisionen, falls das Werkzeug während der Bearbeitung länger geworden ist, z. B. eine Reibahle, die teilweise aus der Halterung gezogen wurde.
7	▪ Blättern + Plätze ▪ Blättern - Plätze	Wechselt den Magazinplatz stufenweise nach oder unten oben.
8	Brk. akt./deak.	Aktiviert oder deaktiviert die Überwachung der Werkzeugbruchkontrolle. Um die Werkzeugbruchkontrolle in Betrieb zu nehmen, muss die Überwachung der Werkzeugbruchkontrolle aktiviert werden.
9	WZ-Details	Wechselt zur Maske " <i>WZ-Details</i> ".
10	Spindel Details	Wechselt zur Maske " <i>Spindel Details</i> ".

Werkzeugdetails

Die Maske "*WZ-Details*" dient zur Anzeige der Eigenschaften des aktuellen Werkzeugs.

Anwahl

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Funktion** drücken.
4. **WkzFunktion** drücken.
5. **SW-Brk** drücken.
6. **WZ-Details** drücken.
Die Maske "WZ-Details" ist angewählt.



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	<i>Platz</i>	Nennt den Magazinplatz des jeweiligen Werkzeugs.
2	<i>WZ-Bezeichner</i>	Nennt den Namen des Werkzeugs.
3	<i>Brk</i>	Zeigt, ob die Werkzeugbruchkontrolle ein- oder ausgeschaltet ist.
4	<i>Lernen</i>	Zeigt, ob das Anlernen der Werkzeugbruchkontrolle aktiv ist.
5	<i>ML-Üw</i>	Zeigt, ob die Überwachung der Messlänge aktiviert ist.
6	weitere Details	Zeigt Informationen zu Position und Distanz zum Werkzeug.
7	<i>Mess-Länge</i>	Dient zur zur Eingabe der Messlänge.
8	<i>Letzter Istwert</i>	Zeigt den Wert der letzten Prüfung.
9	<i>Istwert</i>	Zeigt den Wert der aktuellen Prüfung.

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
10	<i>Spindel</i>	Listet die Motrospindeln auf.

6.11 Tablet Winmate M101P

Das Tablet Winmate M101P dient dazu, auf die Steuerung einer konkreten Maschine zuzugreifen und einen Anlagenüberblick über alle im WLAN des Firmennetzwerks erreichbaren Maschinen zu bieten.

Funktion

Wenn das Tablet Winmate M101P mit dem WLAN des Firmennetzwerks verbunden ist, kann es in 2 Betriebsarten verwendet werden:

- innerhalb der Dockingstation: Vollzugriff auf Maschinenfunktionen
- außerhalb der Dockingstation: Anlagenüberblick und eingeschränkter Zugriff auf Maschinenfunktionen

Betriebsart: innerhalb der Dockingstation

Das Einsetzen des Tablets in die Dockingstation dient dazu, vollen Zugriff auf die Steuerung, alle Maschinenfunktionen sowie den Datentransfer an einer konkreten Maschine zu haben.

Wenn sich das Tablet in der Dockingstation befindet, wird das Bedienrecht von der Hauptbedientafel C|one an das Tablet übergeben, indem es mit der Taste **Bedientafel ein/aus** (Magazinbedientafel) angefordert wird. Mit Übergabe des Bedienrechts stehen für die Bedienung der Maschine alle Funktionen zur Verfügung und Werkzeugdaten können übertragen werden. Die Bedienung an der Maschinensteuertafel der Hauptbedientafel C|one ist so lange deaktiviert, bis das Bedienrecht wieder von der Hauptbedientafel C|one aus angefordert wird (Taste **Bedientafel ein/aus**).

Betriebsart: außerhalb der Dockingstation

Das Abdocken des Tablets aus der Dockingstation dient dazu, im Anlagenbereich kabellos mobil zu sein und eingeschränkten Zugriff auf Diagnosefunktionen von verfügbaren Maschinen zu haben.

Wenn das Tablet aus der Dockingstation abgedockt ist, kann über das WLAN des Firmennetzwerks ein Anlagenüberblick angezeigt werden. Dieser Anlagenüberblick enthält alle im Firmennetzwerk verfügbaren und für die Netzwerkanbindung projektierten Maschinen. Die Projektierung der Maschinen wird durch Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH vorgenommen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, gezielt auf eine der verfügbaren Maschinen zuzugreifen und innerhalb eines eingeschränkten Zugriffs Inhalte der Bedienoberfläche einzusehen (z. B. Werte der Druckinstrumente im Aggregaterraum).

6.11.1 Hardware-Bedienelemente

Das Tablet Winmate M101P verfügt auf der Vorder- und Rückseite über Hardwaretasten.

Aufbau

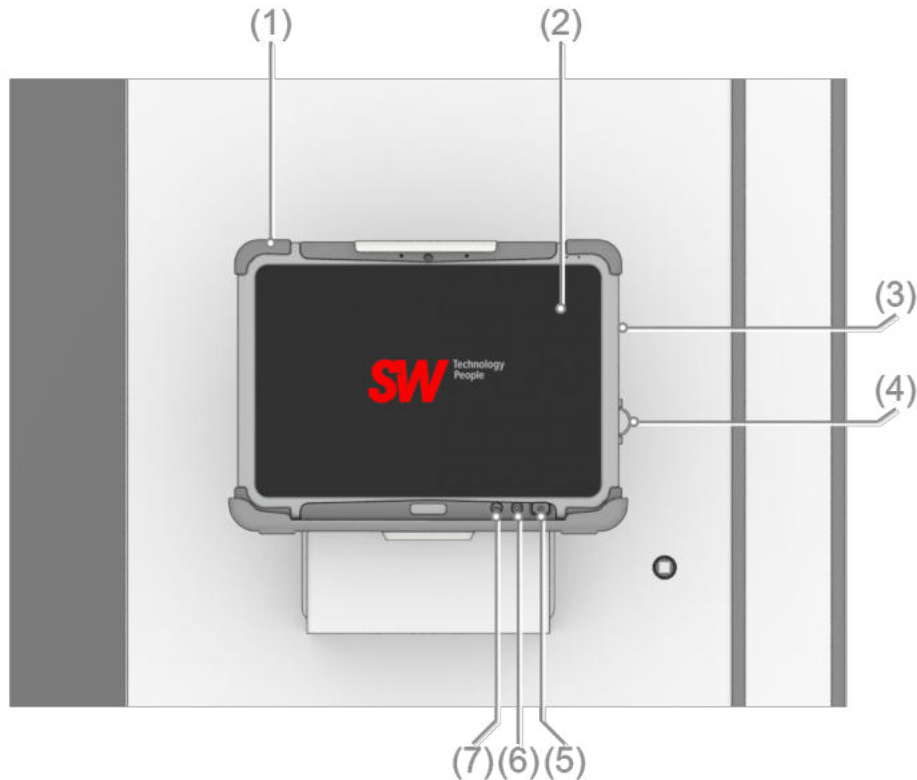


Abbildung 10: Hardware-Bedienelemente (Vorderseite)

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| (1) Dockingstation | (2) Tablet Winmate M101P |
| (3) Rückseitig angebrachte Tasten | (4) Hardware-Schnittstelle |
| (5) Taste "Power On/Off" | (6) Home-Taste |
| (7) Funktionstaste | |

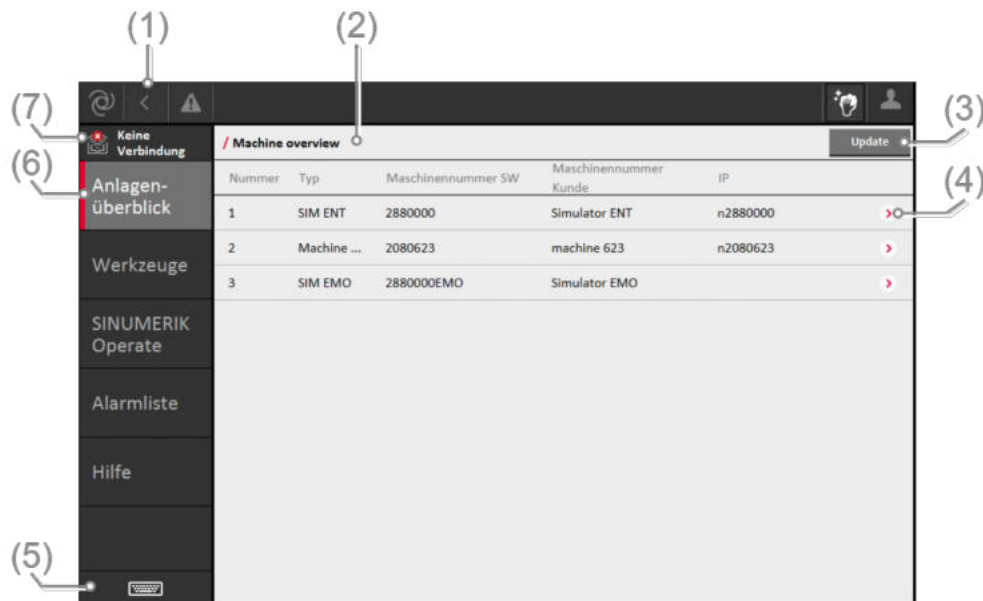
Auf der Rückseite des Tablets Winmate M101P befinden sich zusätzlich folgende Tasten:

- Funktionstaste
- Volume +
- Volume -

6.11.2 Touch-Bedienelemente

Das Tablet Winmate M101P verfügt über Touch-Bedienelemente, die die Bedienoberfläche der Hauptbedientafel spiegeln. Dabei wird jedoch nicht der volle Menüumfang der Hauptbedientafel gespiegelt, sondern eine reduzierte Auswahl an Menüs und Funktionen, die im Rahmen der Tabletnutzung potenziell benötigt werden.

Aufbau



Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
1	Navigationspfeil	- Ist nur funktionsfähig, wenn das Tablet drahtlos mit einer Maschine verbunden ist. - Beendet die Verbindung mit einer Maschine und wechselt zurück in die Ansicht "Anlagenüberblick".
2	<i>Anlagenüberblick</i>	Zeigt alle im Firmennetz verfügbaren und für die Netzwerkanbindung projektierten Maschinen und deren Verbindungsstatus. Folgende Verbindungsstatus sind möglich: - hellgraue Zeile: Die Maschine ist im WLAN des Firmennetzwerks zugreifbar. - dunkelgraue Zeile: Die Maschine ist im WLAN des Firmennetzwerks nicht zugreifbar. - grafitgrau: Die Maschine ist für den Fernzugriff ausgewählt.
3	Update	Aktualisiert die Liste verfügbarer Maschinen.
4	Pfeil zum Verbindungsaufbau	Stellt die Verbindung zu der angewählten Maschine her. Der

Pos.	Bezeichnung	Aufgabe
		Verbindungsaufbau zwischen Tablet und Maschine kann bis zu 15 Sekunden dauern.
5	Tastatur	Blendet die Tastatur ein oder aus.
6	Anlagenüberblick	- Ist nur funktionsfähig, wenn das Tablet drahtlos mit einer Maschine verbunden ist. - Beendet die Verbindung mit der Maschine und wechselt zurück in die Ansicht "<i>Anlagenüberblick</i>".
7	Verbindungsstatus	Zeigt den Verbindungsstatus des Tablets. Folgende Verbindungsstatus sind möglich: - Netzbuchsen-Symbol mit rotem X: keine Verbindung - WLAN-Symbol mit grünem Haken: drahtlose Verbindung mit Angabe von Maschinenummer und kundenspezifischem Maschinenkenner - Netzbuchsen-Symbol mit grünem Haken: bestehende kabelgebundene Verbindung mit Angabe von Maschinenummer und kundenspezifischem Maschinenkenner

Funktion

Startpunkt der Bedienoberfläche des Tablets Winmate M101P ist standardmäßig die Ansicht "*Anlagenüberblick*". Alle anderen Softkeys der vertikalen Hauptmenüleiste sind nicht funktionsfähig, da keine Verbindung zu einer Maschine im Firmennetz besteht.

Wenn das Tablet mit einer Maschine verbunden wird, öffnet sich standardmäßig zuerst die "SINUMERIK Operate"-Umgebung dieser Maschine. Die vertikale Hauptmenüleiste ist nun funktionsfähig.

7 Transport

7.1 Sicherheit

7.1.1 Personalqualifikation

Wenn die Maschine unsachgemäß angehoben oder transportiert wird, können Personen schwer verletzt oder getötet werden. Um Unfälle zu vermeiden, muss jede Person, die die Maschine anhebt oder transportiert, folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- ▶ Sie ist technisch qualifiziert, die Maschine anzuheben oder zu transportieren gemäß der notwendigen Personalqualifikation und den Personalanforderungen der Transporttätigkeiten.
[Notwendige Personalqualifikation \(Seite 5\)](#)
- ▶ Sie hat das Kapitel Sicherheit dieser Betriebsanleitung gelesen und verstanden.

7.1.2 Starke magnetische Felder

Die Maschine besitzt auch im abgeschalteten (stromlosen) Zustand starke magnetische Felder. Der Grenzwert für statische Magnetfelder von $< 212 \text{ mT}$ wird bei Abständen größer als 20 mm, gemittelt über den ganzen Körper, bis zu 8 Stunden eingehalten. Personen mit Herzschrittmachern, Implantaten oder Prothesen werden bei Unterschreitung eines Mindestabstands schwer verletzt oder getötet. Bei beruflich exponierten Personen kann die magnetische Strahlung bei Unterschreitung eines Mindestabstands zu gesundheitliche Beeinflussung führen.

- ▶ Personen mit Herzschrittmachern: Einen Abstand von mindestens 500 mm zum Permanentmagnet und Linearantrieb einhalten.
- ▶ Beruflich exponierte Personen: Einen Abstand von mindestens 50 mm zum Magnetfeld der Antriebe einhalten.
- ▶ Träger von aktiven Körperhilfsmitteln (z. B. Herzschrittmacher, Insulinpumpe), metallischen Implantaten und magnetisch bzw. elektrisch leitfähigen Fremdkörpern: Arbeits- und Maschinenraum nicht betreten.
- ▶ Keine Gegenstände aus magnetisierbaren Materialien (z. B. Uhren, Stahl- oder Eisenwerkzeuge) und/oder Permanentmagnete von Hand in den Nahbereich der Motoren oder in den Nahbereich einer Komponente mit Permanentmagneten führen.

7.1.3 Maschine in korrekter Lage transportieren

Wenn die Maschine oder Maschinenteile nicht in korrekter Lage transportiert werden, können Personen gefährdet und die Maschine beschädigt werden.

- ▶ Die Maschine oder Maschinenteile stehend oder in ihrer Gebrauchslage transportieren.
- ▶ Die Maschine mit einem Kran transportieren.
- ▶ Wenn ein Transport per Kran nicht möglich ist: Für den Transport mit flurgebundenen Transport- und Hebeegeräten (z. B. Schwerlastrollen) die Angaben zu Schwerpunkt und zulässigen Lastangriffsflächen im Maschinenbild sowie die zugehörigen Sicherheitshinweise des Transportkapitels beachten.
[Zeichnungen \(Seite 371\)](#)

7.1.4 Abstürzende Lasten

Angehobene Lasten können abstürzen, kippen oder unbeabsichtigt absinken und Personen quetschen und töten.

- ▶ Niemals unter angehobene Lasten begeben.
- ▶ Ausreichend Sicherheitsabstand zu schwebenden Lasten halten.

- ▶ Vor dem Transport das Stückgewicht ermitteln und dafür geeignete Transportmittel (Kräne, Anschlagmittel, Hebezeug, Tragmittel, Lastaufnahmemittel) mit ausreichend Tragkraft und genügend Sicherheit wählen.
- ▶ Bei Krantransport die Anschlagketten am Kranhaken gegen Umschlagen der Last sichern.
- ▶ Starke Stöße auf die Maschine vermeiden.
- ▶ Verkanten der Maschine verhindern.

7.1.5 Umfallen demontierter oder falsch montierter Verkleidungsbleche

Um die Maschine transportieren oder verlagern zu können, müssen die Verkleidungsbleche des Maschinenraums und deren Stützkonstruktion demontiert werden. Wenn demontierte Verkleidungsbleche nicht ausreichend gesichert sind oder nicht wieder korrekt montiert werden, können sie umfallen und Personen leicht bis mittelschwer verletzen.

- ▶ Bei der Demontage und Montage geeignete Transportmittel für die Verkleidungsbleche und deren Stützkonstruktion verwenden. Dabei die an den Verkleidungsblechen angebrachten zulässigen Gewichtsangaben beachten.
- ▶ Bei der Montage die vorgesehenen Anschlagpunkte verwenden.

7.1.6 Falsche Transportmittel

Bei falsch dimensionierten Transportmitteln (z. B. Kran, Rollwagen, Schwerlastrollen) kann die Maschine kippen, rutschen, abstürzen oder sich anders unerwartet bewegen. Dadurch können Personen schwer verletzt oder getötet werden. Die Maschine kann schwer beschädigt werden.

- ▶ Für die Last ausreichend dimensionierte Transportmittel verwenden. Dazu die technischen Daten der Maschine zu Abmessungen und Gewicht beachten.

[Technische Daten Gesamtmaschine \(Seite 29\)](#)

7.1.7 Falsche Anschlagpunkte

Wenn die Maschine an falschen Anschlagpunkten angehoben wird, kann die Maschine kippen oder sich unerwartet bewegen. Dadurch können Personen schwer verletzt oder getötet werden. Die Maschine kann schwer beschädigt werden.

- ▶ Vor dem Anheben der Maschine die Längen der verwendeten Anschlagketten aufeinander abstimmen.
- ▶ Die Maschine nur an den vorgesehenen Anschlagpunkten anheben. Dazu die Angaben im Maschinenbild beachten.

[Zeichnungen \(Seite 371\)](#)

7.1.8 Fehlende Transportsicherungen

Bei fehlenden Transportsicherungen können sich Maschinenteile unkontrolliert bewegen und Personen schwer verletzen oder töten. Die Maschine kann beschädigt werden.

- ▶ Vor dem Transport der Maschine die Transportsicherungen anbringen.

[Transportsicherungen anbringen \(Seite 206\)](#)

7.1.9 Transport mit flurgebundenen Transport- und Hebegeäten

Anheben an ungeeigneten Lastangriffsflächen

Wenn die Maschine mit flurgebundenen Transport- oder Hebegeäten (z. B. Schwerlastrollen) an ungeeigneten und/oder zu wenigen Lastangriffsflächen angehoben wird, kann die Maschine rutschen und kippen. Personen können tödlich verletzt werden durch Quetschen oder Stoßen.

- ▶ Ausreichend dimensionierte flurgebundene Transport- und Hebegeräte verwenden. Dazu das Transportgewicht im Maschinenbild und die herstellerepezifischen Hinweise der flurgebundenen Transport- und Hebegeräte beachten.
- ▶ Maschine nur an den im Maschinenbild vordefinierten Lastangriffsflächen anheben.
- ▶ Zum Anheben der Maschine mindestens 3 Auflagepunkte verwenden.
- ▶ Sicherstellen, dass die Auflagepunkte einen rutschhemmenden Belag besitzen.
- ▶ Wenn der Belag nicht rutschhemmend ist, die flurgebundenen Transport- und Hebegeräte an den Auflagepunkten der Maschine befestigen.
- ▶ Schwerpunkt der Maschine gemäß Maschinenbild beachten.
- ▶ Maschine langsam und gleichmäßig anheben, so dass die Maschine im Gleichgewicht bleibt.

[Zeichnungen \(Seite 371\)](#)

Einsinken in nicht ausreichend tragfähigen Untergrund

Wenn der Untergrund nicht ausreichend tragfähig ist, können flurgebundene Hebe- und Transportgeräte einsinken. Dadurch kann die Maschine rutschen oder kippen und Personen schwer bis tödlich quetschen oder stoßen.

- ▶ Maschine nur auf Untergründen transportieren, die ausreichend tragfähig sind. Dazu das Transportgewicht im Maschinenbild und die herstellerepezifischen Hinweise der flurgebundenen Transport- und Hebegeräte beachten.

[Zeichnungen \(Seite 371\)](#)

Unebener oder verschmutzter Untergrund

Wenn die Oberfläche des Untergrunds uneben oder verschmutzt ist, kann die Maschine rutschen oder kippen. Dadurch können Personen schwer bis tödlich gequetscht oder gestoßen werden.

- ▶ Maschine nur auf Untergründen transportieren, deren Oberfläche sauber und eben ist.
- ▶ Wenn möglich, keine Bodenschwellen überfahren.

7.1.10 Arbeiten über Körperhöhe

Um Arbeiten über Körperhöhe sicher auszuführen, sind Aufstiegshilfen erforderlich.

- ▶ Sicherheitsgerechte und standsichere Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden. Wenn eine Leiter verwendet wird, die vorgesehenen Anschlagpunkte zur Befestigung benutzen.
- ▶ Bei Arbeiten, für welche die Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen keinen ausreichenden Absturzschutz bieten, persönliche Schutzausrüstung zur Eigensicherung verwenden.
- ▶ Maschinenteile nicht als Aufstiegshilfe verwenden.
- ▶ Arbeiten nur bei ausgeschalteter Maschine durchführen.

7.1.11 Rutschgefahr durch ausgelaufene Betriebsstoffe

Beim Transport der Maschine können Betriebsstoffe auslaufen. Dadurch können Personen ausrutschen und sich leicht oder mittelschwer verletzen. Das Maschinenumfeld kann verschmutzt werden.

- ▶ Die Maschine vor dem Transport entleeren und Betriebsstoffbehälter gegen Auslaufen sichern.
- ▶ Ausgetretene Betriebsstoffe umgehend und umweltgerecht beseitigen.
- ▶ Schutzschuhe und Schutzhandschuhe tragen.

7.1.12 Stolpergefahr

Beim Anbringen von Transportsicherungen besteht im Maschinenraum und im Bereich der KSS-Anlage Stolpergefahr. Personen können sich leicht oder mittelschwer verletzen.

- ▶ Auf Stolperfallen achten.

7.1.13 Netz- und Zwischenkreisidentifikation nach innerbetrieblichem Versetzen der Maschine

Um die Maschine innerbetrieblich zu versetzen, muss die Stromversorgung der Maschine getrennt werden. Damit auch am neuen Aufstellort eine optimierte Einstellung der Strom- und Spannungsregelung sichergestellt ist, müssen die Netz- und Zwischenkreiskenngrößen durch eine ausgebildete Elektrofachkraft oder den SW-Service neu ermittelt werden.

- ▶ Eine Netz- und Zwischenkreisidentifikation durchführen. Dazu den zulässigen Bereich der Netzspannung einhalten.

[Technische Daten \(Seite 29\)](#)

7.2 Aufstellung

7.2.1 Fundamenthinweis

- Die erforderlichen Aufstell- bzw. Befestigungsteile für die einzelnen Maschinen (z. B. Unterlegplatten, Stellfüße, Anschraubelemente, Distanzplatten) sind im Lieferumfang der Maschine enthalten.
- Das Maschinenbild oder der Fundamentplan macht Angaben über die statische und dynamische Belastung an den einzelnen Aufstellpunkten sowie die max. zulässige Durchbiegung der Aufstellfläche. Besondere Beachtung erfordern diese Angaben bei Aufstellung der Maschine auf einer Zwischendecke.
- Zusätzliche Bodenbeläge (z. B. Estrich, Fliesen, Kunststoff) müssen für die punktförmige Belastung geeignet sein.
- Die Ebenheit der Aufstellfläche darf zwischen dem höchsten und niedrigsten Punkt um nicht mehr als 10 mm abweichen.
- Vor der Aufstellung der Maschine ist die Prüfung der Eignung des Fundaments und des Bodenbelags durch einen Architekten oder Statiker empfohlen.

7.2.2 Vorarbeiten

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Vorarbeiten zur Aufstellung der Maschine durchführen:

- Transporteur

Voraussetzung

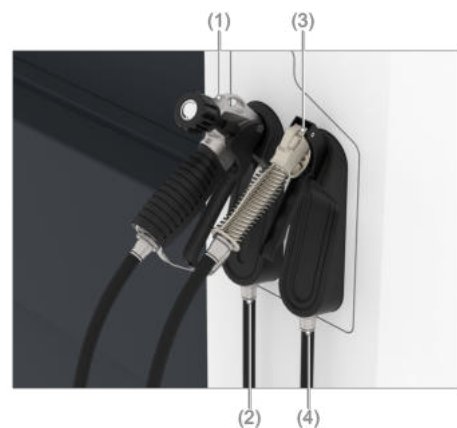
- Fundament/Montagefläche ist erstellt und ausgetrocknet.
- Betriebsstoffe wie Hydrauliköl, Schmiermittel, Kühlschmierstoff, Stickstoff (Druckspeicherbefüllung) sind bereitgestellt.
- Elektroanschlussmöglichkeit mit ausreichender Leistung steht auf Abruf bereit.
- Pneumatikanschluss mit getrockneter, ölfreier Druckluft ist bereitgestellt.
- Montagehilfen wie Kran, Hubwagen, Stapler, Podeste/Gerüste, Putztücher stehen auf Abruf bereit.
- Aufstellpunkte und Maschinenabmessungen sind auf dem Hallenboden angezeichnet (Fluchtwege und Montageräume sind berücksichtigt).
- Die Flächen für die Stellplatten oder Aufstellelemente sind eben ausgeführt (eventuell spachteln oder ausgießen), so dass sich eine flächige, kraftschlüssige Verbindung zwischen Hallenboden und Aufstellelementen ergibt.
- Befestigungspunkte für Aufstellelemente sind abgebohrt und Stehbolzen für die Aufstellelemente sind befestigt.
- Optionale kundenspezifische Ausführungen sind vorbereitet (z. B. Auffangwanne, zentrale Kühlschmierstoff- und Späneentsorgung, Luftreinigungsanlage, Feuerlöschanlagen, EDV-Anschlüsse).

Vorgehen

1. Gelenkfüße mit Kontermuttern in den Rahmen unterhalb des Schaltschranks einschrauben.
2. Aufstellelemente über die Stehbolzen am Maschinenstandort setzen und vormontieren.
3. Maschinenauflagepunkte an den Aufstellelementen auf die kleinste Höhe einstellen. Mittels Lineal und Maschinenwasserwaage oder Nivelliergerät die Auflagepunkte aller Aufstellelemente zueinander waagrecht (Abweichung max. 0,2 mm) vorjustieren (eventuell Kugelscheiben kurzzeitig entfernen).

Vorsicht! Quetschgefahr beim Positionieren der Maschine. Nicht unter die Maschine greifen.

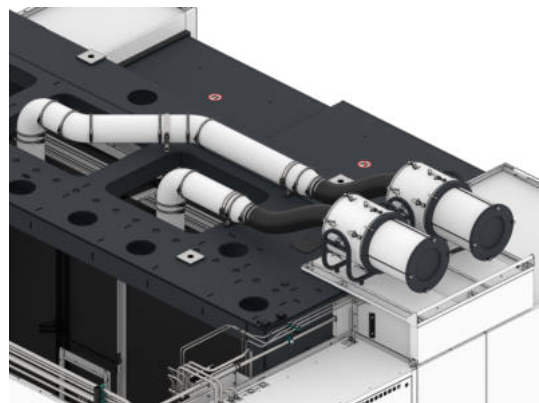
4. Maschine zum Aufstellort transportieren und mit den Befestigungsbohrungen im Maschinensockel über den Stehbolzen positionieren. Nach dem Absenken muss das Maschinengestell sicher auf den Aufstellelementen aufliegen.
5. Restliche Komponenten der Aufstellelemente montieren und die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.
6. Hauptbedientafel ausklappen.
7. Halterung für das am Magazinraum angebrachte Tablet montieren.
8. Trittgitter im Arbeitsraum anbringen.
9. Schlauch der Spülpistole (1) in die Schnellkupplung (2) für Kühlschmierstoff drücken, bis er einrastet.



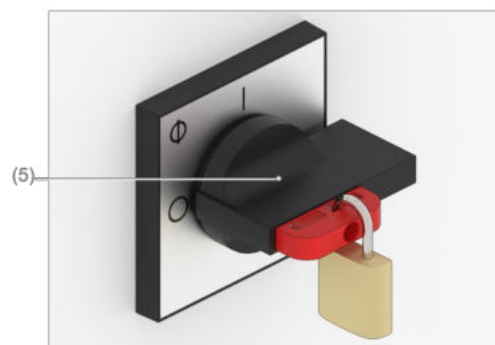
10. Schlauch der Blaspistole (3) in die Schnellkupplung (4) für Druckluft drücken, bis er einrastet.
11. Signalleuchte anbringen.

Warnung! Schwere bis tödliche Verletzungen durch schwerkraftbelastete Bauteile und unter Druck stehende Medien. Fachpersonal der Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH zur Montage oder Demontage des Gewichtsausgleichszylinders kontaktieren.

12. Gewichtsausgleichszylinder durch Fachpersonal der Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH montieren lassen.
13. [Transportsicherung des Zentralkühlaggregats entfernen \(Seite 209\).](#)
14. [Stützkonstruktion des Maschinenraums anbringen \(Seite 220\).](#)
15. Luftreinigungsanlage montieren.



16. Knebel (5) des Hauptschalters montieren.



17. Maschine an die Druckluftversorgung anschließen.
18. Maschine an die Stromversorgung anschließen.
19. Netzkabel anschließen.
20. Betriebsstoffe einfüllen.

21. Inbetriebnahme der Maschine durch Fachpersonal der Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH durchführen lassen.
22. [Transportsicherungen der X-Achse, Y-Achse, Z-Achse, Beladerraumtür und Arbeitsraumtür entfernen \(Seite 209\).](#)

7.2.3 Ausrichtung

Das Ausrichten der Maschine wird durch Fachpersonal von Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH durchgeführt.

7.2.4 Erstreinigung

Die Erstreinigung der Maschine dient der Vorbereitung für den Betrieb.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Maschine erstreinigen:

- Einrichter
- Bediener

ACHTUNG

Beschädigungsgefahr

Ungeeignete Reinigungsmittel können Schäden an Leitungen und Lagern verursachen.

- ▶ Zu Reinigungszwecken kein Trichlorethylen, Perchlorethylen oder Azeton oder ähnliche Lösungsmittel verwenden.

Maschine und Aggregate reinigen

1. Rostschutzlack mit "Kaltreiniger" oder "Waschbenzin" entfernen.
2. Lackierte Flächen und Schutzscheiben mit Haushaltsreiniger säubern.
3. Blanke Metallteile einölen.
Die Maschine und die Aggregate sind gereinigt.

7.3 Verlagerung

7.3.1 Vorarbeiten

Die Maschine muss für die Verlagerung vorbereitet werden.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Vorarbeiten zur Verlagerung der Maschine durchführen:

- Transporteur

Voraussetzung

- Maschine ist nicht im Automatikbetrieb.
- Grundreinigung der Maschine ist durchgeführt.
- Werkzeuge sind aus Spindeln und Werkzeugmagazin entladen.
- Arbeits- und Beladerraum sind frei von losen Teilen und Werkstücken.
- Kühlschmierstoff ist aus der Maschine abgesaugt.
- Kühlwasser ist aus der Maschine abgesaugt.



VORSICHT

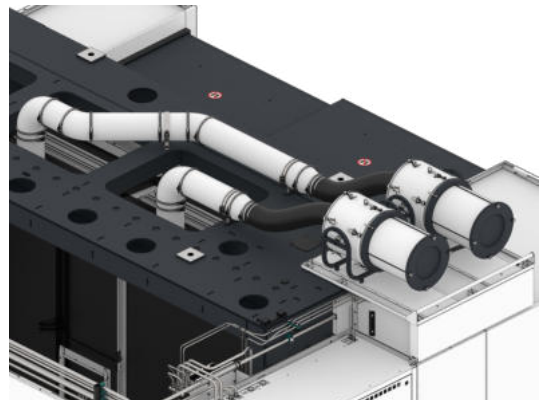
Absturzgefahr

Leichte bis mittelschwere Verletzungen

- Sicherheitsgerechte und standsichere Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden.
- Wenn Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen allein keinen ausreichenden Absturzschutz bieten, persönliche Schutzausrüstung zur Eigensicherung verwenden.

Maschine für die Verlagerung mit Kran vorbereiten

1. [Transportsicherungen der X-Achse, Y-Achse, Z-Achse, Beladerraumtür und Arbeitsraumtür anbringen \(Seite 206\).](#)
2. Außerbetriebnahme der Maschine durch Fachpersonal der Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH durchführen lassen.
3. Hydrauliköl absaugen.
4. Maschine von der Stromversorgung trennen.
5. Netzkabel von der Netzwerkschnittstelle trennen.
6. Maschine von der Druckluftversorgung trennen.
7. Luftreinigungsanlage demontieren.

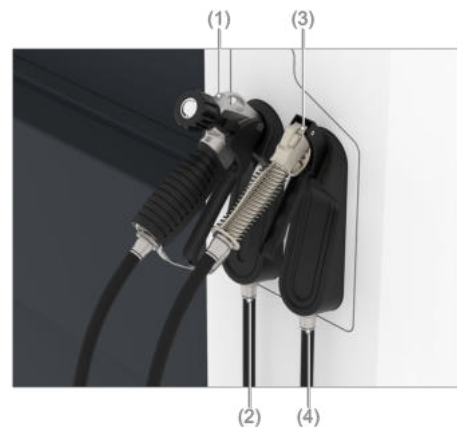


8. [Stützkonstruktion des Maschinenraums entfernen \(Seite 212\).](#)

9. [Transportsicherung des Zentralkühlaggregats anbringen.](#)
(Seite 206)

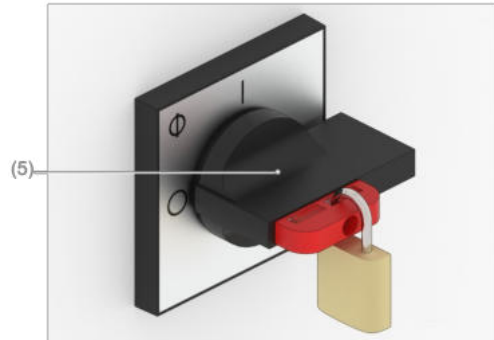
Warnung! Schwere bis tödliche Verletzungen durch schwerkraftbelastete Bauteile und unter Druck stehende Medien.
Fachpersonal der Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH zur Montage oder Demontage des Gewichtsausgleichszylinders kontaktieren.

10. Gewichtsausgleichszylinder durch Fachpersonal der Firma Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH demontieren lassen.
11. Signalleuchte demontieren und elektrische Leitung an der Maschine fixieren.
12. Schlauch der Spülpistole (1) von der Schnellkupplung (2) lösen und Spülpistole abnehmen.



13. Schlauch der Blaspistole (3) von der Schnellkupplung (4) lösen und Blaspistole abnehmen.
14. Trittgitter aus Arbeitsraum entnehmen.
15. Halterung für das am Magazinraum angebrachte Tablet demontieren.
16. Hauptbedientafel umklappen und fixieren.

17. Knebel (5) des Hauptschalters demontieren.



18. Alle Maschinenteile, die einem Beschädigungsrisiko durch den Transport ausgesetzt sind, entsprechend schützen (z. B. Hauptbedientafel).
19. Alle scharfkantigen Stellen abpolstern.
20. Maschinenfixierung zum Fundament lösen.
Die Maschine ist für die Verlagerung vorbereitet.

7.3.2 Transport mit Kran Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Maschine mittels Kran transportieren:

- Transporteur

Voraussetzung

- Der Kran und die Lastaufnahmemittel sind für das Gewicht der Maschine geeignet.

Dokumente

- Maschinenbild
[Zeichnungen \(Seite 371\)](#)



VORSICHT

Absturzgefahr

Leichte bis mittelschwere Verletzungen

- ▶ Sicherheitsgerechte und standsichere Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden.
- ▶ Wenn Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen allein keinen ausreichenden Absturzschutz bieten, persönliche Schutzausrüstung zur Eigensicherung verwenden.

Transport mit Kran

1. Lastböcke an der Oberseite der Maschine in das Maschinengestell

schrauben. Dazu Anschlagpunkte der Lastböcke dem beiliegenden Maschinenbild entnehmen.

2. Ketten an den Lastböcken befestigen.
3. Vor und während des Anhebens die Kettenführungen und Kettenansschlagpunkte auf Kippgefahr und Maschinenschäden prüfen.

7.3.3 Transport auf Rollenwagen und Schwerlastrollen Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Maschine auf Rollenwagen und Schwerlastrollen transportieren:

- Transporteur

Dokumente

- Maschinenbild
[Zeichnungen \(Seite 371\)](#)



WARNUNG

Schwere bis tödliche Verletzungen durch Abrutschen, Kippen oder Wegrollen der Maschine.

- Ausreichende Tragfähigkeit von Untergrund und Transportmitteln sicherstellen. Dazu das Transportgewicht im Maschinenbild und die herstelllerspezifischen Hinweise der Transportmittel beachten.
- Einen Transportweg ohne Neigung, Bodenschwellen und Verschmutzungen wählen.
- Die Maschine langsam und gleichmäßig transportieren.

Transport auf Rollenwagen und Schwerlastrollen

1. Auffangwanne der Maschine demontieren.
2. Rollenwagen an mindestens 3 Auflagepunkten unter der Maschine positionieren. Dazu die im Maschinenbild vorgegebenen Lastangriffsflächen und den Schwerpunkt der Maschine beachten.
3. Rollenwagen mit Schrauben, Bolzen, Gurten oder Ketten fest mit dem Maschinensockel verbinden.
4. 2 Schwerlastrollen mit einem Abstandhalter an der Maschinenrückseite positionieren.
5. Schwerlastrollen mit Schrauben, Bolzen, Gurten oder Ketten fest mit dem Maschinensockel verbinden.
Die Maschine ist transportbereit.

7.4 Transportsicherungen

7.4.1 Transportsicherungen anbringen

Die Transportsicherungen werden zum Schutz vor Beschädigungen durch unkontrollierte Bewegungen von Maschinenteilen angebracht.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Transportsicherungen anbringen:

- Einrichter
- Inspekteur

Voraussetzung

- Die Maschine und die Steuerung sind in betriebsfähigem Zustand.
- Werkzeuge sind aus Spindeln und Werkzeugmagazin entladen.
- Arbeits- und Beladerraum ist frei von losen Teilen und Werkstücken.

ACHTUNG

Beschädigungsgefahr durch Verfahren von gesicherten Achsen.

- ▶ Gesicherte Achsen nicht mehr verfahren.

Übersicht

- Achsen in Transportposition fahren
- Transportsicherung der Y-Achse anbringen
- Transportsicherung der X-Achse anbringen
- Transportsicherung der Z-Achse anbringen
- Transportsicherung der Beladerraumtür anbringen
- Transportsicherung der Arbeitsraumtür anbringen
- Transportsicherung des Zentralkühlaggregats anbringen

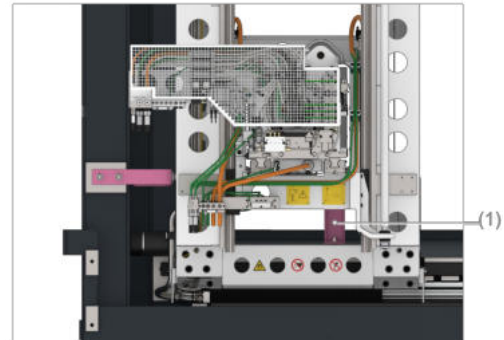
Achsen in Transportposition fahren

1. Y-Achse in Position -1675 mm fahren.
2. Z-Achse in Position -560 mm fahren.
3. X-Achse in Position -3000 mm fahren.
4. **Steuerung aus** an der Hauptbedientafel drücken.
5. Hauptschalter auf 0 stellen.
6. Maschine gegen Wiedereinschalten sichern.
7. NOT-HALT-Taster im Maschinenraum drücken.
Die X-, Y-, Z-Achsen der Maschine sind in Transportposition.

Transportsicherung der Y-Achse anbringen

1. Anschlagpuffer unterhalb des Y-Schlittens abschrauben.

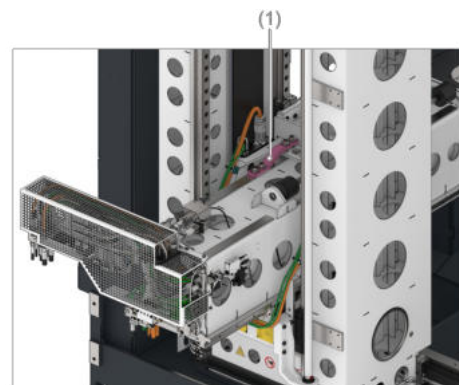
2. Transportsicherung (1) auf die Aufnahme des Anschlagpuffers des Y-Schlittens schrauben.



3. Transportsicherung (1) an den X-Schlitten schrauben.
Die Transportsicherung der Y-Achse ist angebracht.

Transportsicherungen der Z-Achse anbringen

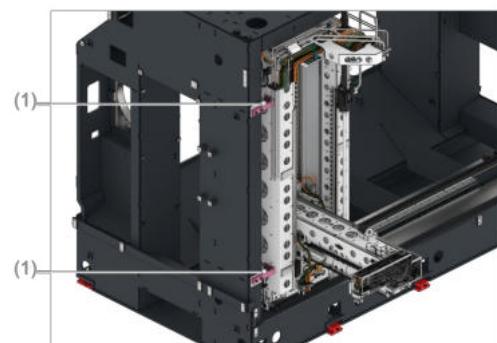
1. Transportsicherung (1) an die Oberseite des Z-Schlittens schrauben.



2. Transportsicherung (1) an die Oberseite des Y-Schlittens schrauben.
Die Transportsicherung der Z-Achse ist angebracht.

Transportsicherungen der X-Achse anbringen

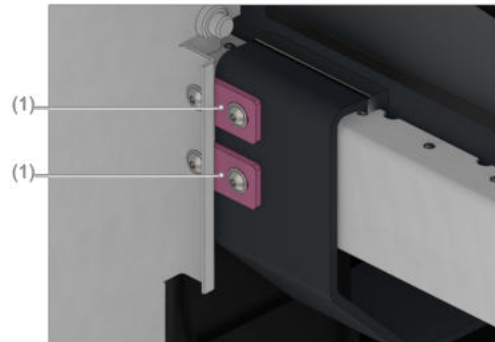
1. Transportsicherungen (1) an den X-Schlitten schrauben.



2. Transportsicherungen (1) an das Maschinengestell schrauben.
Die Transportsicherungen der X-Achse sind angebracht.

Transportsicherung der Beladerraumtür anbringen

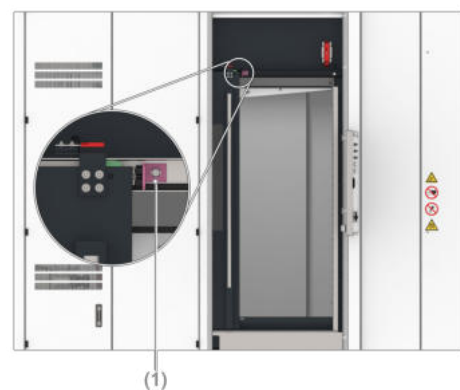
1. Beladerraumtür öffnen.
2. Abdeckblech unter der Beladerraumtür entfernen.
3. Transportsicherung (1) an der Beladerraumtür anbringen.



4. Abdeckblech unter der Beladerraumtür anbringen.
Die Transportsicherung der Beladerraumtür ist angebracht.

Transportsicherung der Arbeitsraumtür anbringen

1. Verkleidungsblech der Arbeitsraumtür entriegeln und aufschwenken.
2. Arbeitsraumtür öffnen.
3. Transportsicherung (1) an der Arbeitsraumtür anbringen.



4. Verkleidungsblech der Arbeitsraumtür schließen und verriegeln.
Die Transportsicherung der Arbeitsraumtür ist angebracht.

Transportsicherung des Zentralkühlaggregats anbringen

1. Wenn die Stützkonstruktion des Maschinenraums entfernt ist, Transportsicherung (1) am Zentralkühlaggregat anbringen.



Die Transportsicherung des Zentralkühlaggregats ist angebracht.

7.4.2 Transportsicherungen entfernen

Das Entfernen der Transportsicherungen dient der Herstellung der Betriebsbereitschaft der Maschine.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Transportsicherungen anbringen:

- Einrichter
- Inspekteur

Voraussetzung

- Die Pneumatikversorgung ist angeschlossen.
- Die Schutzeinrichtungen und Überwachungen sind aktiv.
- Die Maschine und die Steuerung sind in betriebsfähigem Zustand.
- Das Zentralschmieraggregat, die Hydraulikanlage, das Zentralkühlaggregat und die NC-Achsen sind betriebsbereit (keine Fehlermeldung bei **Steuerung ein**).

ACHTUNG

Beschädigungsgefahr durch Verfahren von gesicherten Achsen.

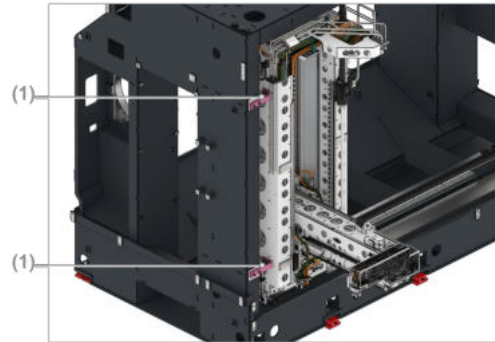
- Gesicherte Achsen nicht mehr verfahren.

Übersicht

- Transportsicherung der X-Achse entfernen
- Transportsicherung der Z-Achse entfernen
- Transportsicherung der Y-Achse entfernen
- Transportsicherung der Beladerraumtür entfernen.
- Transportsicherung der Arbeitsraumtür entfernen.
- Transportsicherung des Zentralkühlaggregats entfernen.

Transportsicherungen der X-Achse entfernen

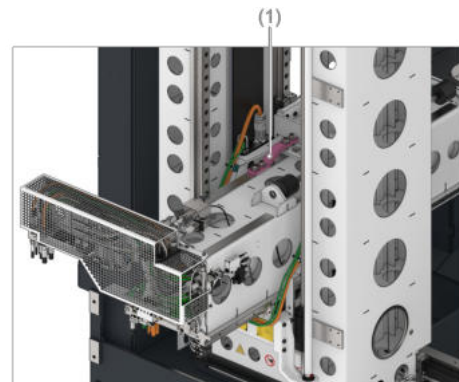
1. Transportsicherungen (1) am Maschinengestell abschrauben.



2. Transportsicherungen (1) am X-Schlitten abschrauben.
Die Transportsicherungen der X-Achse sind entfernt.

Transportsicherungen der Z-Achse entfernen

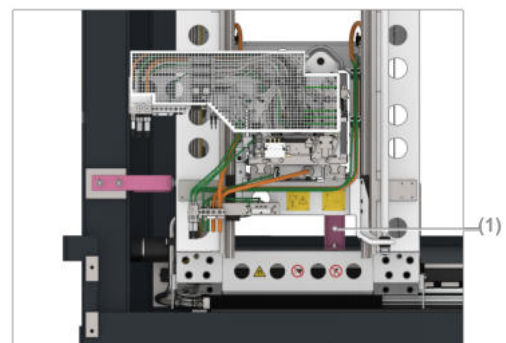
1. Transportsicherung (1) an der Oberseite des Z-Schlittens abschrauben.



2. Transportsicherung (1) an der Oberseite des Y-Schlittens abschrauben.
Die Transportsicherung der Z-Achse ist entfernt.

Transportsicherung der Y-Achse entfernen

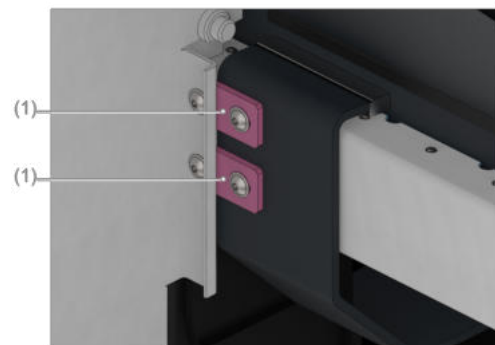
1. Transportsicherung (1) am Y-Schlitten abschrauben.



2. Transportsicherung (1) am X-Schlitten abschrauben.
3. Transportsicherung (1) entfernen.
4. Anschlagpuffer unterhalb des Y-Schlittens anschrauben.
Die Transportsicherung der Y-Achse ist entfernt.

Transportsicherung der Beladerraumtür entfernen.

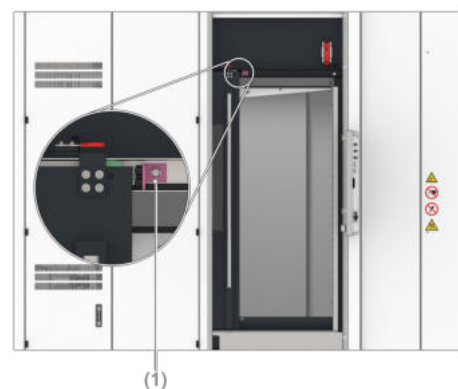
1. Beladerraumtür öffnen.
2. Abdeckblech unter der Beladerraumtür entfernen.
3. Transportsicherung (1) an der Beladerraumtür entfernen.



4. Abdeckblech unter der Beladerraumtür anbringen.
Die Transportsicherung der Beladerraumtür ist entfernt.

Transportsicherung der Arbeitsraumtür entfernen.

1. Verkleidungsblech der Arbeitsraumtür entriegeln und aufschwenken.
2. Arbeitsraumtür öffnen.
3. Transportsicherung (1) an der Arbeitsraumtür entfernen.



4. Verkleidungsblech der Arbeitsraumtür schließen und verriegeln.
Die Transportsicherung der Arbeitsraumtür ist entfernt.

Transportsicherung des Zentralkühlaggregats entfernen.

1. Transportsicherung (1) am Zentralkühlaggregat entfernen.



Die Transportsicherung des Zentralkühlaggregats ist entfernt.

7.5 Stützkonstruktion des Maschinenraums

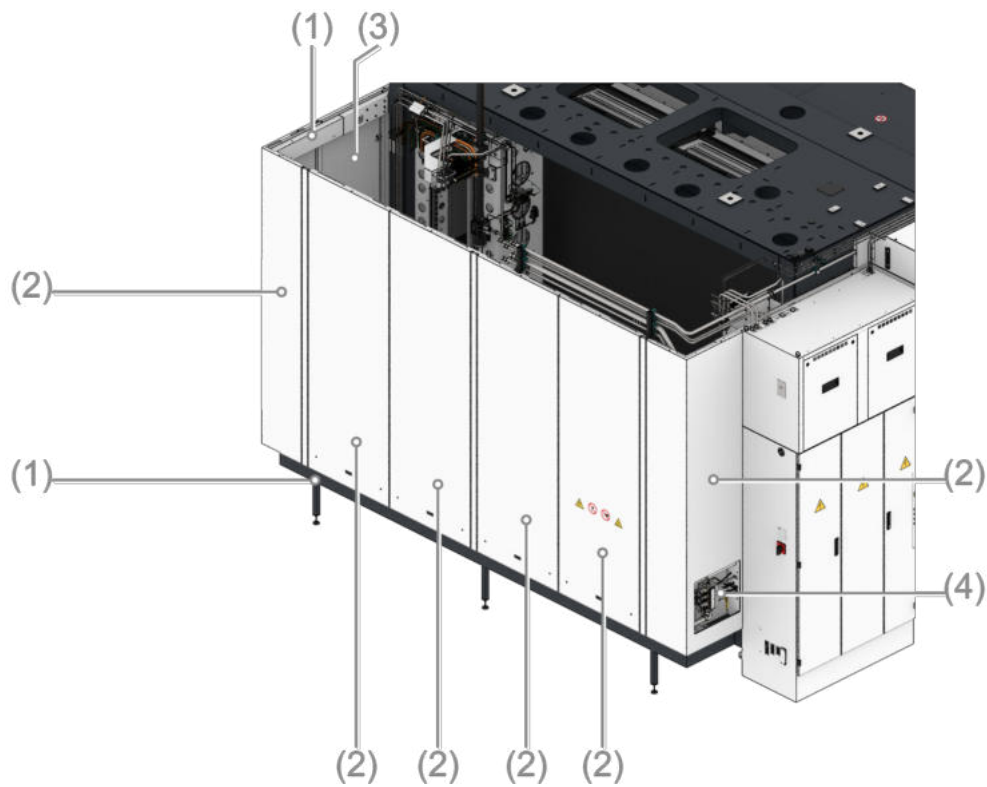
7.5.1 Stützkonstruktion des Maschinenraums entfernen

Der Maschinenraum ist mit einer Stützkonstruktion und Verkleidungsblechen versehen. Um Beschädigungen zu vermeiden, werden die Stützkonstruktion und die Verkleidungsbleche vor dem Transport der Maschine entfernt und separat transportiert.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Stützkonstruktion entfernen.

- Einrichter
- Instandsetzer



- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| (1) Stützkonstruktion | (2) Verkleidungsbleche |
| (3) Wartungstür Maschinenraum | (4) KSS-Verteiler |

Voraussetzung

- Maschine ist außer Betrieb gesetzt.
- Maschine ist gegen Wiedereinschalten gesichert.
- Maschine ist von der Druckluftversorgung getrennt.
- Kühlschmierstoff-Reinigungsanlage und Späneförderer sind von der Maschine getrennt.
- Transportsicherungen sind angebracht.



WARNUNG

Schwere bis tödliche Verletzungen durch starke magnetische Felder

- ▶ Träger von aktiven Körperhilfen, metallischen Implantaten oder magnetisch bzw. elektrisch leitfähigen Fremdkörpern dürfen Arbeits- und Maschinenraum nicht betreten.



VORSICHT

Absturzgefahr

Leichte bis mittelschwere Verletzungen

- ▶ Sicherheitsgerechte und standsichere Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden.
- ▶ Wenn Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen allein keinen ausreichenden Absturzschutz bieten, persönliche Schutzausrüstung zur Eigensicherung verwenden.



VORSICHT

Quetsch- und Stoßgefahr durch herabfallende Verkleidungsbleche!

Leichte bis mittelschwere Verletzungen

- ▶ Verkleidungsbleche an den vorgesehenen Anschlagpunkten montieren.



VORSICHT

Quetsch- und Stoßgefahr durch umfallende Verkleidungsbleche!

Leichte bis mittelschwere Verletzungen

- ▶ Verkleidungsbleche mit geeigneten Transportmitteln demontieren und transportieren. Dabei die an den Verkleidungsblechen angebrachten zulässigen Gewichtsangaben beachten.
- ▶ Demontierte Verkleidungsbleche gegen Umfallen sichern.



VORSICHT

Rutschgefahr durch Kühlwasser und Kühlschmierstoff

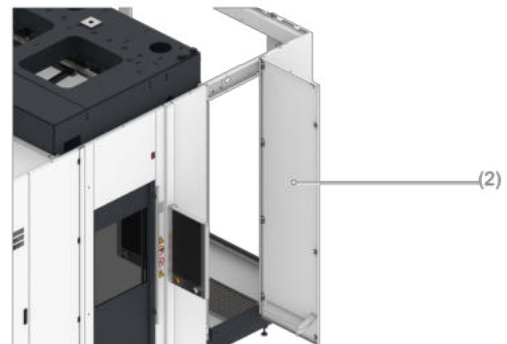
- ▶ Auf rutschige Oberflächen achten.

Stützkonstruktion, Verkleidungsbleche und Wartungstür Maschinenraum demontieren

1. Die 4 Verkleidungsbleche (1) demontieren und mit Kran oder Hebegerät abnehmen.



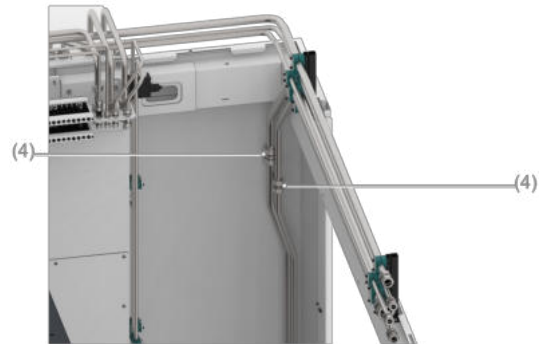
2. Wartungstür Maschinenraum (2) demontieren und mit Kran oder Hebegerät abnehmen.



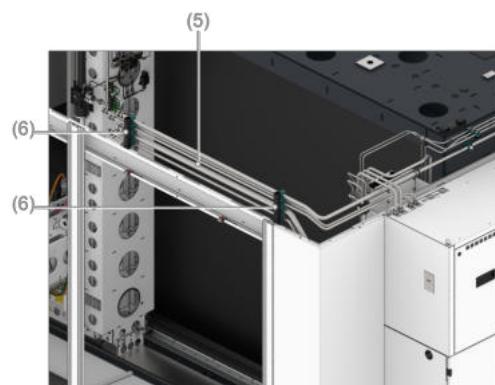
3. Wenn eine Minimalmengenkühlschmierung verbaut ist, angeschlossene Pneumatikleitungen trennen und aus dem Kabelkanal der Stützkonstruktion entfernen.
4. An Wartungstür Maschinenraum angrenzendes Verkleidungsblech (3) demontieren und mit Kran oder Hebegerät abnehmen.



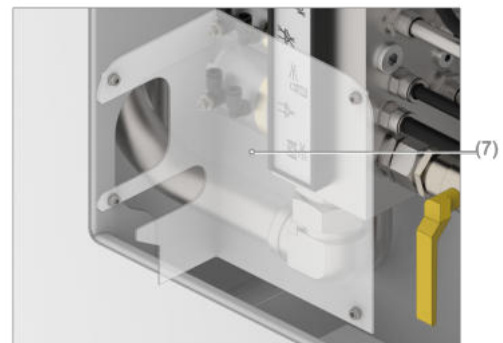
5. An der Innenseite des an den Schaltschrank angrenzenden Verkleidungsblechs verlaufende Fluidleitungen (4) trennen.



6. Am oberen Rahmen der Stützkonstruktion verlaufende Fluidleitungen (5) und Halterungen (6) demontieren und mit Kran oder Hebegerät abnehmen.



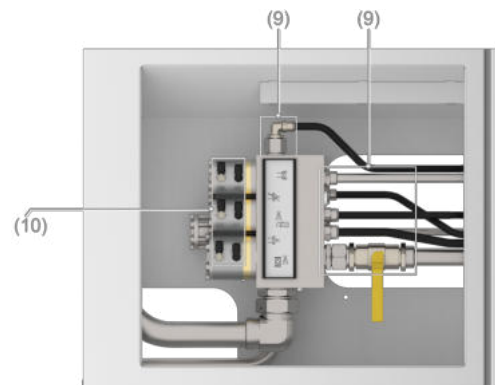
7. Linken Deckel (7) am an den Schaltschrank angrenzenden Verkleidungsblech demontieren.



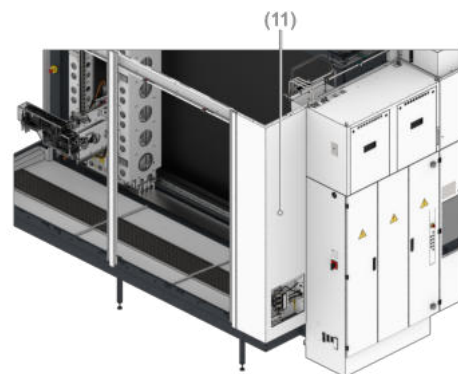
8. Rechten Deckel (8) am an den Schaltschrank angrenzenden Verkleidungsblech demontieren.



9. Fluidleitungen (9) und Pneumatikleitungen (10) vom KSS-Verteiler trennen und sicherstellen, dass das Verkleidungsblech nicht blockiert ist.



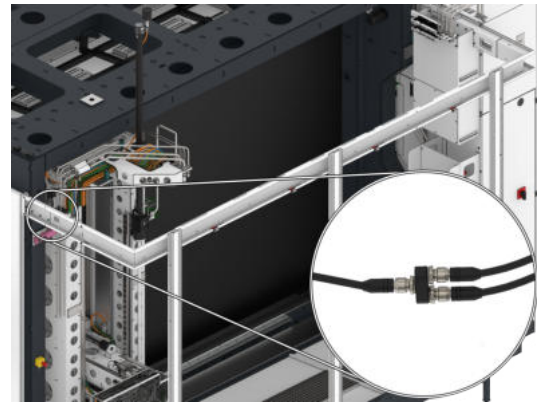
10. Pneumatikleitungen (10) an der Rückseite des KSS-Verteilers trennen.
11. An den Schaltschrank angrenzendes Verkleidungsblech (11) demontieren und mit Kran oder Hebegerät abnehmen.



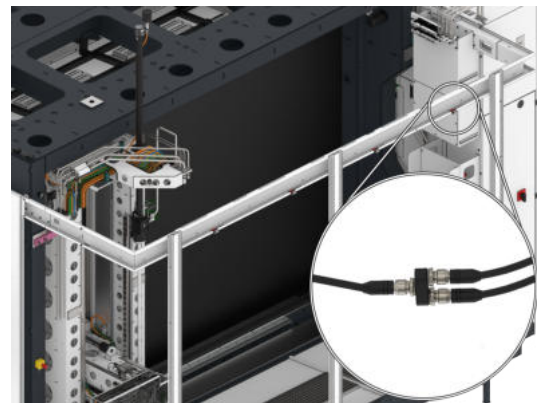
12. Am Schaltschrank überstehende Fluidleitungen demontieren.



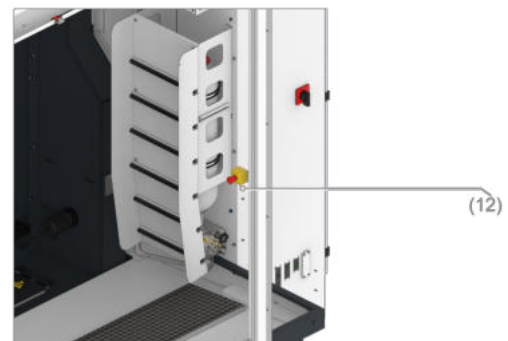
13. Maschinenseitige elektrische Leitungen zur Abfrage der Wartungstür Maschinenraum vom Y-Verteiler trennen und aus dem Kabelkanal der Stützkonstruktion entfernen.



14. Maschinenseitige elektrische Leitungen zur Abfrage des rechten hinteren Verkleidungsblechs vom Y-Verteiler trennen und aus dem Kabelkanal der Stützkonstruktion entfernen.

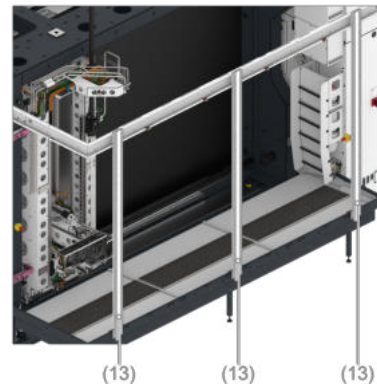


15. Elektrische Leitung zum NOT-HALT-Taster (12) im Maschinenraum trennen und aus dem Kabelkanal der Stützkonstruktion entfernen.

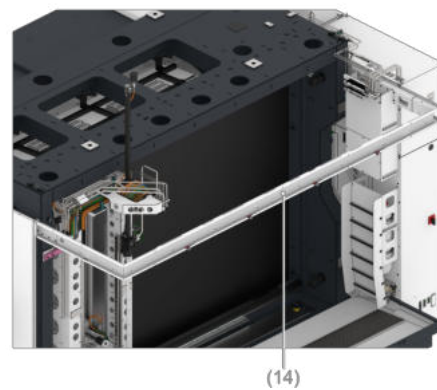


16. Prüfen, ob alle über den Kabelkanal der Stützkonstruktion zur Maschine verlaufenden elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Leitungen getrennt oder entfernt sind.

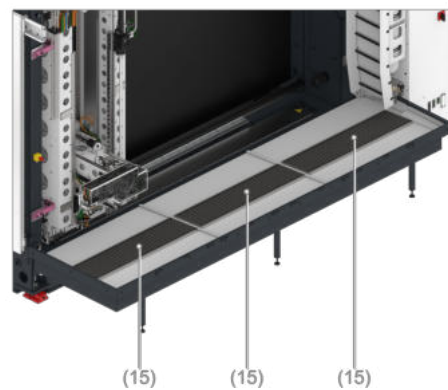
17. Die 3 Stützen (13) der Stützkonstruktion demontieren.



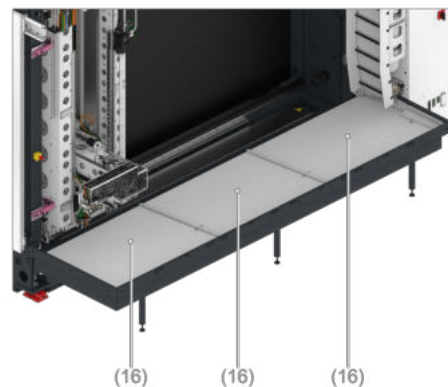
18. Kabelkanal (14) der Stützkonstruktion demontieren und mit Kran oder Hebegerät abnehmen.



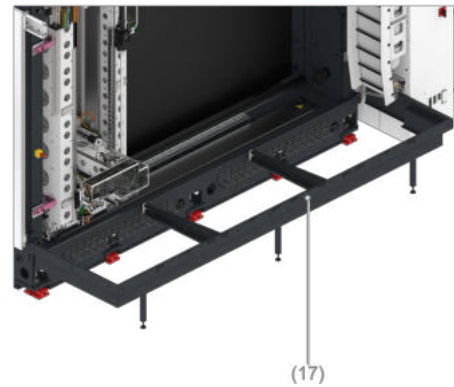
19. Trittgitter (15) aus dem Maschinenraum entnehmen.



20. Auffangwannen (16) im Maschinenraum demontieren.



21. Unteren Rahmen (17) der Stützkonstruktion demontieren und mit Kran oder Hebegerät abnehmen.



Die Stützkonstruktion des Maschinenraums ist entfernt.

7.5.2 Stützkonstruktion des Maschinenraums anbringen

Das Anbringen der Stützkonstruktion und der Verkleidungsbleche des Maschinenraums dient der Herstellung der Betriebsbereitschaft der Maschine.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Stützkonstruktion des Maschinenraums anbringen:

- Einrichter
- Instandsetzer

Voraussetzung

- Die Maschine befindet sich am endgültigen Aufstellort.
- Die Transportsicherung des Zentralkühlaggregats ist entfernt.

**WARNUNG****Schwere bis tödliche Verletzungen durch starke magnetische Felder**

- ▶ Träger von aktiven Körperhilfen, metallischen Implantaten oder magnetisch bzw. elektrisch leitfähigen Fremdkörpern dürfen Arbeits- und Maschinenraum nicht betreten.

**VORSICHT****Absturzgefahr**

Leichte bis mittelschwere Verletzungen

- ▶ Sicherheitsgerechte und standsichere Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden.
- ▶ Wenn Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen allein keinen ausreichenden Absturzschutz bieten, persönliche Schutzausrüstung zur Eigensicherung verwenden.

**VORSICHT****Quetsch- und Stoßgefahr durch herabfallende Verkleidungsbleche!**

Leichte bis mittelschwere Verletzungen

- ▶ Verkleidungsbleche an den vorgesehenen Anschlagpunkten montieren.

**VORSICHT****Quetsch- und Stoßgefahr durch umfallende Verkleidungsbleche!**

Leichte bis mittelschwere Verletzungen

- ▶ Verkleidungsbleche mit geeigneten Transportmitteln demontieren und transportieren. Dabei die an den Verkleidungsblechen angebrachten zulässigen Gewichtsangaben beachten.
- ▶ Demontierte Verkleidungsbleche gegen Umfallen sichern.

**VORSICHT****Rutschgefahr durch Kühlwasser und Kühlschmierstoff**

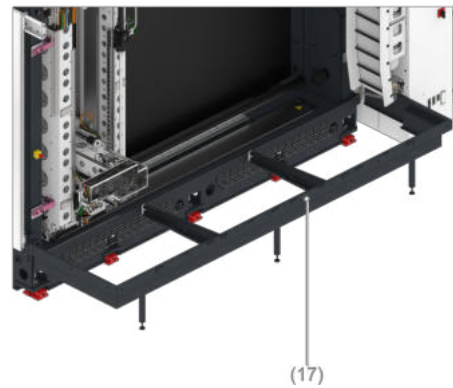
- ▶ Auf rutschige Oberflächen achten.

Dokumente

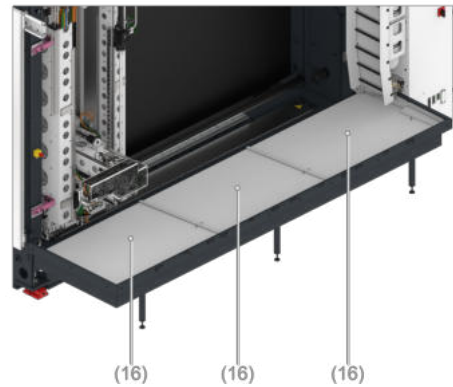
- Elektro- und Fluidplan

Stützkonstruktion, Verkleidungsbleche und Wartungstür Maschinenraum montieren

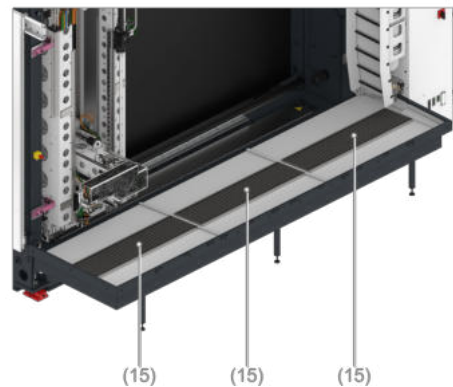
1. Unteren Rahmen (17) der Stützkonstruktion mit Kran oder Hebegerät ansetzen und montieren.



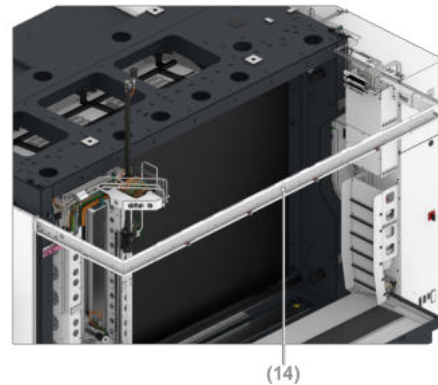
2. Auffangwannen (16) im Maschinenraum montieren.



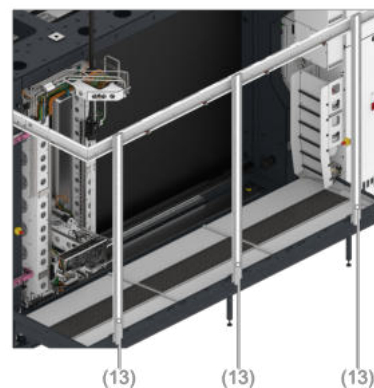
3. Trittgitter (15) in Maschinenraum anbringen.



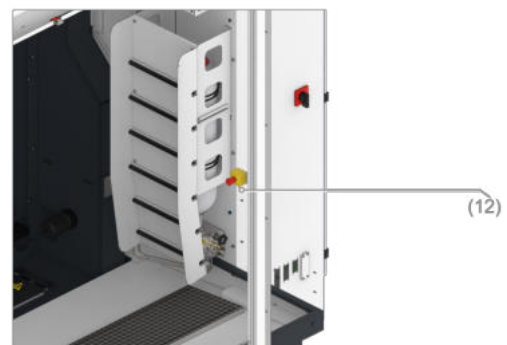
4. Kabelkanal (14) der Stützkonstruktion mit Kran oder Hebegerät ansetzen und montieren.



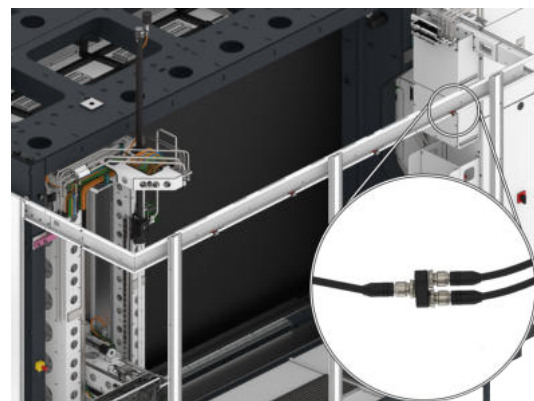
5. Die 3 Stützen (13) der Stützkonstruktion montieren.



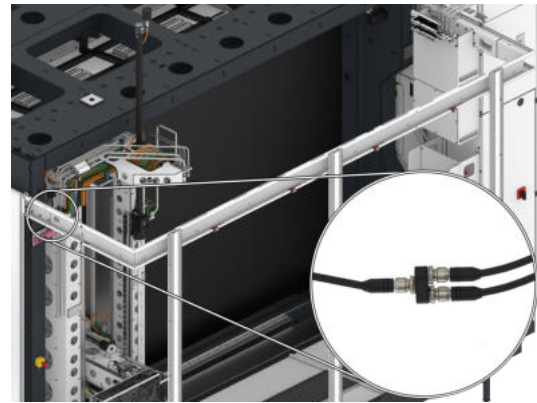
6. Elektrische Leitung für NOT-HALT-Taster (12) gemäß Elektroplan durch den Kabelkanal führen und am NOT-HALT-Taster anschließen.



7. Elektrische Leitung zur Abfrage des rechten Verkleidungsblechs gemäß Elektroplan durch den Kabelkanal führen und mit Y-Verteiler verbinden.



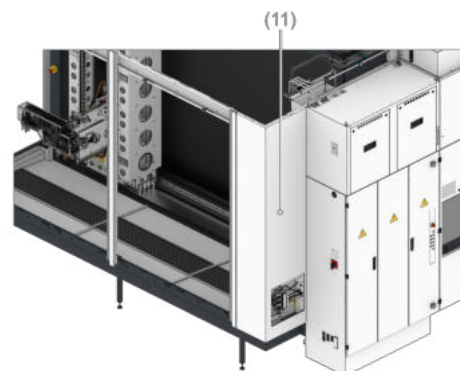
8. Elektrische Leitung zur Abfrage der Wartungstür Maschinenraum gemäß Elektroplan durch den Kabelkanal führen und mit Y-Verteiler verbinden.



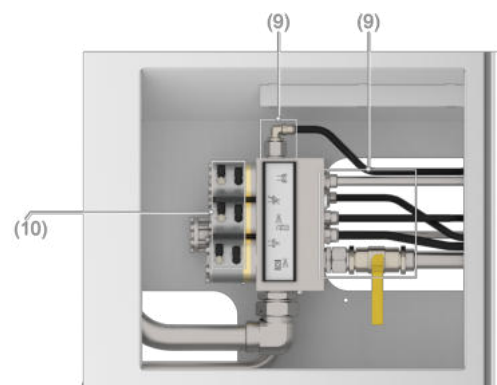
9. Am Schaltschrank verlaufende Fluidleitungen gemäß Fluidplan montieren.



10. Am Schaltschrank angrenzendes Verkleidungsblech (11) mit Kran oder Hebegerät am Rahmen der Stützkonstruktion ansetzen und montieren.



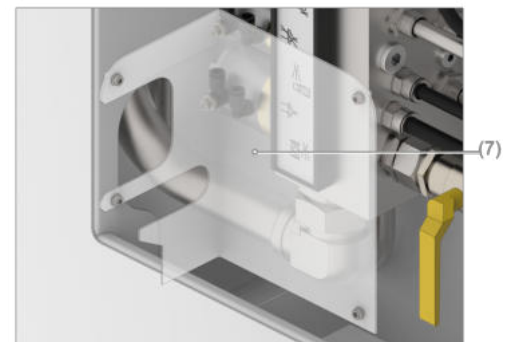
11. Zum KSS-Verteiler führende Fluidleitungen (9) und Pneumatikleitungen (10) gemäß Fluidplan montieren und am KSS-Verteiler anschließen.



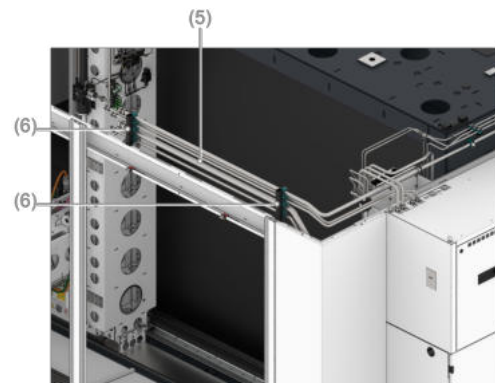
12. Rechten Deckel (8) am an den Schaltschrank angrenzenden Verkleidungsblech montieren.



13. Linken Deckel (7) am an den Schaltschrank angrenzenden Verkleidungsblech montieren.



14. Am oberen Rahmen der Stützkonstruktion verlaufende Fluidleitungen (5) und Halterungen (6) gemäß Fluidplan montieren.



15. An der Innenseite des an den Schaltschrank angrenzenden Verkleidungsblechs verlaufende Fluidleitungen (4) gemäß Fluidplan montieren und am KSS-Verteiler anschließen.



16. An Wartungstür Maschinenraum angrenzendes Verkleidungsblech (3) mit Kran oder Hebegerät am Rahmen der Stützkonstruktion ansetzen und montieren.



17. Wenn eine Minimalmengenkühlschmierung verbaut ist, die Pneumatikleitungen durch den Kabelkanal der Stützkonstruktion führen und anschließen.
18. Wartungstür Maschinenraum (2) mit Kran oder Hebegerät ansetzen und montieren.



19. Die 4 Verkleidungsbleche (1) mit Kran oder Hebegerät am Rahmen der Stützkonstruktion ansetzen und montieren.





*Die Stützkonstruktion des
Maschinenraums ist angebracht.*

8 In- und Außerbetriebnahme

8.1 Inbetriebnahme der Maschine nur durch unterwiesene Personen

Bei der Inbetriebnahme der Maschine werden Maschinenfunktionen, Achsbewegungen und die Installation insgesamt geprüft. Die Person, welche die Inbetriebnahme durchführt, kann dabei zum Beispiel durch Achsbewegungen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Maschine nur durch SW-Personal oder durch von SW geschulte Personen in Betrieb nehmen.

9 Bedienung

9.1 Sicherheit

9.1.1 Personalqualifikation

Wenn die Maschine unsachgemäß bedient wird, können Personen schwer verletzt oder getötet werden. Um Unfälle zu vermeiden, muss jede Person, die die Maschine bedient, folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- ▶ Sie ist technisch qualifiziert, die Maschine zu bedienen gemäß der notwendigen Personalqualifikation und den Personalanforderungen der Wartungstätigkeiten.
[Notwendige Personalqualifikation \(Seite 5\)](#)
- ▶ Sie ist für das Inbetriebnehmen der Maschine durch SW geschult und eingewiesen.
- ▶ Sie hat das Kapitel Sicherheit dieser Betriebsanleitung gelesen und verstanden.

9.1.2 Technisch einwandfreier Zustand der Maschine

Technische Schäden oder Einschränkungen an der Maschine werden Personen schwer verletzen oder töten. Um einen sicheren Betrieb der Maschine zu gewährleisten, muss vor Inbetriebnahme die Maschine auf technisch einwandfreien Zustand geprüft werden.

- ▶ Die Schutzeinrichtungen auf Funktionsfähigkeit prüfen.
- ▶ Die Maschine und Maschinenteile auf Beschädigungen prüfen.

9.1.3 Verletzungsgefahr durch Pneumatikfunktionen bei geöffneter Arbeitsraumtür

Im Arbeitsraum sind Komponenten zugänglich, deren Funktionen pneumatisch angesteuert werden. Die pneumatische Versorgung dieser Funktionen ist deaktiviert, wenn die Arbeitsraumtür geöffnet ist. Durch Anwahl der entsprechenden Einzelbewegungen im Einrichtungsbetrieb kann die Handsteuerung aktiviert werden. Dadurch wird die automatische Abschaltung der pneumatischen Versorgung deaktiviert und bei geöffneter Arbeitsraumtür und ohne zusätzliche Betätigung einer Zustimmungseinrichtung kann auf Pneumatikfunktionen zugegriffen werden. Folgende Komponenten und deren Funktionen können angesteuert werden:

- Ansteuerung der Werkzeugspanner
- Blasluft der Magazinzen
- Prüfluft der Plananlagekontrolle (Option)
- Düsen der Auflagekontrolle (Option)
- Durchführung für Werkzeuginnenkühlung (Option)

Dabei bestehen folgende Sicherheitsrisiken:

- Aufgrund von Fehlbedienungen können Personen an den oberen Gliedmaßen schwer bis tödlich gequetscht werden.
- Werkzeuge können aus dem Werkzeughalter herausfallen und Personen schwer bis tödlich quetschen oder schneiden.
- Personen können sich schwer verletzen durch Eingreifen in Bewegungen des Werkzeugspanners.
- Personen können durch herausspritzende Partikel oder Medien in Gesicht und Augen getroffen werden und sich schwer bis tödlich verletzen.
- Wenn sich ein Werkzeug ohne Bohrung für Innenkühlung in der Motorspindel befindet und die interne Kühlschmierstoffzufuhr aktiviert wird: Personen können beim Lösen eines Werkzeugs aus der Motorspindel durch einen noch anstehenden Restdruck in der Durchführung für Werkzeuginnenkühlung schwer gequetscht, gestoßen oder geschnitten werden.
- ▶ Sicherstellen, dass nur qualifizierte, geschulte und für Schutzstufe 1 autorisierte Personen die Pneumatikfunktionen mit Handsteuerung nutzen.

- ▶ Nicht in aktive pneumatische Bewegungen eingreifen.
- ▶ Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Schutzschuhe tragen.
- ▶ Werkzeuge sicher am Werkzeughalter festhalten.
- ▶ Wenn eine Funktion zur Werkzeuginnenkühlung verwendet wird: Nur Werkzeuge verwenden, die für die Werkzeuginnenkühlung geeignet sind.
- ▶ Wenn die Pneumatikfunktionen nicht benötigt werden: Pneumatikfunktionen deaktivieren.

9.1.4 Automatisch betriebene Türen, Fenster und Öffnungen

Bei automatisch betriebenen Türen, Fenstern und Öffnungen besteht Quetschgefahr. Personen können sich leicht bis mittelschwer verletzen.

- ▶ Keine Körperteile oder Werkzeuge in automatisch betriebene Türen, Fenster und Öffnungen stecken.
- ▶ Vor der Inbetriebnahme der Maschine sicherstellen, dass sich keine Person im Arbeitsraum befindet.

9.1.5 Spannvorrichtung in energielosem Zustand

Wenn sich die Spannvorrichtung in energielosem Zustand befindet, können sich zuvor gespannte Werkstücke lösen. Personen können durch sich lösende Werkstücke an den oberen Gliedmaßen schwer gequetscht, gestoßen oder eingeklemmt werden.

- ▶ Vor dem Ausschalten der Maschine Werkstücke aus der Spannvorrichtung entnehmen.

9.1.6 Maßangabe Werkzeugbruchkontrolle

Bei fehlerhaften Maßen für Werkzeuge der Werkzeugbruchkontrolle oder fehlerhaft eingegebenen Maßen besteht die Gefahr von Sensor- oder Werkzeugschäden.

- ▶ Die Maße korrekt bestimmen und fehlerfrei erfassen.

9.2 Betrieb

9.2.1 Maschine einschalten

Das Einschalten der Maschine umfasst einige Handlungsschritte, die notwendig sind, um die Betriebsbereitschaft der Maschine herzustellen.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Maschine einschalten:

- Bediener

Voraussetzung

- Die Türen und Verkleidungen sind geschlossen.
- Die Motorspindel befindet sich nicht in der Werkzeugwechselposition.
-



WARNUNG

Quetsch-, Stoß und Abschergefahr durch Bewegungen in Arbeits- und Beladerraum!

Schwere bis tödliche Verletzungen

- Sicherstellen, dass sich keine Person im Gefahrenbereich befindet.



WARNUNG

Unter hohem Druck stehende Medien!

Schwere bis tödliche Verletzungen durch in den Körper eindringende Medien

- Sicherstellen, dass sich keine Person im Gefahrenbereich befindet.

Maschine einschalten

1. **Hauptschalter** auf Position "1" stellen.
Die Steuerung fährt hoch, Meldung "Stand-by" erscheint.
2. Arbeitsraumtür verriegeln.
3. Softkey **Steuerung ein** drücken und noch 750 ms gedrückt halten.



Der Softkey erhält einen weißen Rahmen. Regler, Ventile, Hydrauliksystem sind eingeschaltet.

4. Teststopp durchführen.



Die Maschine ist eingeschaltet und betriebsbereit.

9.2.2 Maschine ausschalten

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Maschine ausschalten:

- Bediener

Voraussetzung

- Alle Werkzeuge sind im Werkzeugmagazin abgelegt.

Maschine ausschalten

1. Wenn die Maschine in Bewegung, die Maschine anhalten.
2. JOG-Betrieb anwählen.

3. Wenn sich in der Motorspindel noch ein Werkzeug befindet, Werkzeug aus der Motorspindel im Werkzeugmagazin ablegen.
4. Softkey **Steuerung aus** drücken und noch 250 ms gedrückt halten.



Der Softkey erhält einen weißen Rahmen.

5. **Hauptschalter** auf Position "0" stellen.
Die Maschine ist ausgeschaltet.

9.2.3 Doppelschwenkträger drehen im JOG-Betrieb

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen den Doppelschwenkträger im JOG-Betrieb drehen:

- Bediener

Voraussetzung

- Die Belade- und Arbeitsraumtür ist geschlossen.
- Die Y-Achse ist in Richtung + auf "max." gefahren (außerhalb Störbereich).
- Die Z-Achse ist in Richtung + auf "max." gefahren (außerhalb Störbereich).
- Die Vorrichtung ist gespannt.
- Der Vorschubkorrekturschalter ist nicht in Stellung 0.

Doppelschwenkträger drehen

1. **FEED START** drücken.



Die Taste leuchtet.

2. **Doppelschwenkträger takten** drücken.



Der Doppelschwenkträger wechselt zwischen Belade- und Arbeitsraum.

9.2.4 Teststopp durchführen

Die regelmäßige Durchführung des Teststopps dient der Überprüfung der sicherheitstechnisch überwachten Antriebe auf ordnungsgemäße Funktion.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen einen Teststopp durchführen:

- Bediener

Voraussetzung

- Die Maschine befindet sich im JOG-Betrieb.
- Die Belade- und Arbeitsraumtür sind geschlossen.
- Die Position der Y-Achse ist < 0 mm.

- Die Z- und Y-Achsen sind nicht im Störbereich.
- Das Werkzeug ist abgelegt.
- Der Vorschubkorrekturschalter ist in Stellung > 0 %.

Teststopp durchführen

1. **Teststopp** drücken.



Ein Sicherheitshinweis wird angezeigt.

2. Für einen kollisionsfreien Ablauf sorgen.
3. **Teststopp** erneut drücken.



Der Selbsttest wird durchgeführt, die Taste leuchtet.

Wenn die Taste erlischt, ist der Selbsttest beendet.

9.2.5 Sprache umschalten Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Sprache an der Steuerung umschalten:

- Bediener

Sprache umschalten

1. **MENU SELECT** drücken.
2. Im "SINUMERIK Operate"-Bereich den horizontalen Softkey **Inbetriebnahme** drücken.
3. **Change language** drücken.
Die Liste mit den verfügbaren Sprachen erscheint.
4. Die gewünschte Sprache wählen und mit **OK** bestätigen.
Die Displaysprache wechselt in die gewünschte Sprache.

9.2.6 Datensicherung durchführen

Das Durchführen einer Datensicherung dient dazu, Archive unterschiedlicher Steuerungskomponenten zu erstellen, um bei Bedarf auf einen früheren Datenstand zurückgreifen zu können.

Folgende 4 Steuerungskomponenten können gesichert werden:

- NC mit Kompensationsdaten (empfohlenes Kürzel zum Abspeichern: NC)
- PLC (empfohlenes Kürzel zum Abspeichern: PLC)
- HMI (empfohlenes Kürzel zum Abspeichern: HMI)
- Antriebe (empfohlenes Kürzel zum Abspeichern: DP)

Bei der erstmaligen Datensicherung empfiehlt es sich, jeweils von allen 4 Steuerungskomponenten ein Archiv anzulegen.
Die Vorgehensweise für das Durchführen einer Datensicherung ist für die 4 Steuerungskomponenten identisch und wird im Folgenden am Beispiel einer NC-Datensicherung beschrieben.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen eine Datensicherung durchführen:

- Einrichter

Voraussetzung

- In der Spindel befindet sich kein Werkzeug.
- Das Werkzeugmagazin steht auf 0°.
- Auf der Steuerung steht kein Alarm an.
- Schutzstufe 4 ist aktiv und der Schlüsselschalter befindet sich in Stellung 3.

Datensicherung durchführen

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **Inbetriebnahme** drücken.
3. **Menüerweiterung** drücken.
4. **IBN Archive** drücken.
Die Maske "Inbetriebnahme" ist angewählt.
5. Sicherstellen, dass
"Inbetriebnahmearchiv erstellen"
angewählt ist und mit Softkey **OK**
bestätigen.
Die Maske "Inbetriebnahmearchiv erstellen" ist angewählt.
6. Bei der zu sichernden Steuerungskomponente einen Haken setzen, im vorliegenden Beispiel bei Steuerungskomponente "NC-Daten".
7. Wenn zusätzlich zu den NC-Daten auch maschinenspezifische Daten gesichert werden sollen, einen Haken setzen beim Zusatz "mit Kompensationsdaten".
8. Sicherstellen, dass in der Checkbox "Compile-Zyklen" kein Haken gesetzt ist.
9. Mit Softkey **OK** bestätigen.
Das Fenster "Archiv erzeugen: Ablage auswählen" öffnet sich.
10. Als Ablageort für die Archivdatei folgenden Pfad anwählen: *LD SW DATA/archive*.
11. Mit Softkey **OK** bestätigen.
Das Fenster "Archiv erstellen: Name" öffnet sich.

12. Die Archivdatei im Feld "*Name*" folgendermaßen benennen:
"KürzelYYMMDD", z. B. NC191018
für NC-Archiv vom 18.10.2019.
13. Mit Softkey **OK** bestätigen.
Das gewünschte Archiv wird erzeugt und die erfolgreiche Archivierung wird beendet.

9.2.7 Datensicherung wiederherstellen

Das Wiederherstellen einer Datensicherung dient dazu, Archive unterschiedlicher Steuerungskomponenten einzulesen, um einen früheren Datenstand wiederherzustellen. Folgende 4 Steuerungskomponenten können wiederhergestellt werden:

- NC mit Kompensationsdaten
- PLC
- HMI
- Antriebe

Die Vorgehensweise für das Wiederherstellen einer Datensicherung ist für die 4 Steuerungskomponenten identisch.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen eine Datensicherung wiederherstellen:

- Einrichter

Voraussetzung

- In der Spindel befindet sich kein Werkzeug.
- Das Werkzeugmagazin steht auf 0°.
- Auf der Steuerung steht kein Alarm an.
- Schutzstufe 4 ist aktiv und der Schlüsselschalter befindet sich in Stellung 3.

Datensicherung durchführen

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **Inbetriebnahme** drücken.
3. **Menüerweiterung** drücken.
4. **IBN Archive** drücken.
Die Maske "Inbetriebnahme" ist angewählt.
5. Sicherstellen, dass
"Inbetriebnahmearchiv einlesen"
angewählt ist und mit Softkey **OK**
bestätigen.
Das Fenster "Inbetriebnahmearchiv auswählen" ist angewählt.
6. Um die wiederherzustellende
Datensicherung auszuwählen,
folgenden Pfad anwählen: *LD SW*
DATA/archive.
7. Die wiederherzustellende
Datensicherung wählen und mit
Softkey **OK** bestätigen.

Das Fenster "Inbetriebnahmearchiv einlesen" öffnet sich.

8. Die Steuerungskomponenten anwählen, die wiederhergestellt werden sollen.
9. Mit Softkey **OK** bestätigen.
Das gewählte Inbetriebnahmearchiv wird eingelesen. Die Datensicherung wird wiederhergestellt.

9.2.8 Programm für einen Tisch anwählen

Das Anwählen eines Programms für einen Tisch ist erforderlich, um auf einem Tisch Teile zu bearbeiten.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen ein Programm für einen Tisch anwählen:

- Einrichter

Voraussetzung

- Die Maschine befindet sich im JOG-Betrieb.
- Die Übersicht der Programme ist angewählt.
[Übersicht der Programme \(Seite 77\)](#)

Programm für einen Tisch anwählen

1. Menü **"NC"** aufklappen.
2. Untermenü aufklappen, in dem das anzuwählende Programm hinterlegt ist.
3. In der Liste der anwählbaren Programme das gewünschte Programm identifizieren und auf die drei Punkte dieses Programms drücken.

Das Kontextmenü des gewünschten Programms ist geöffnet.



4. Um das Programm für einen Tisch anzuwählen, **"Anwahl Tisch 1"** oder **"Anwahl Tisch 2"** drücken.
Neben "Anwahl Tisch 1" oder "Anwahl Tisch 2" erscheint ein Haken. Das Programm ist für den gewünschten Tisch angewählt.

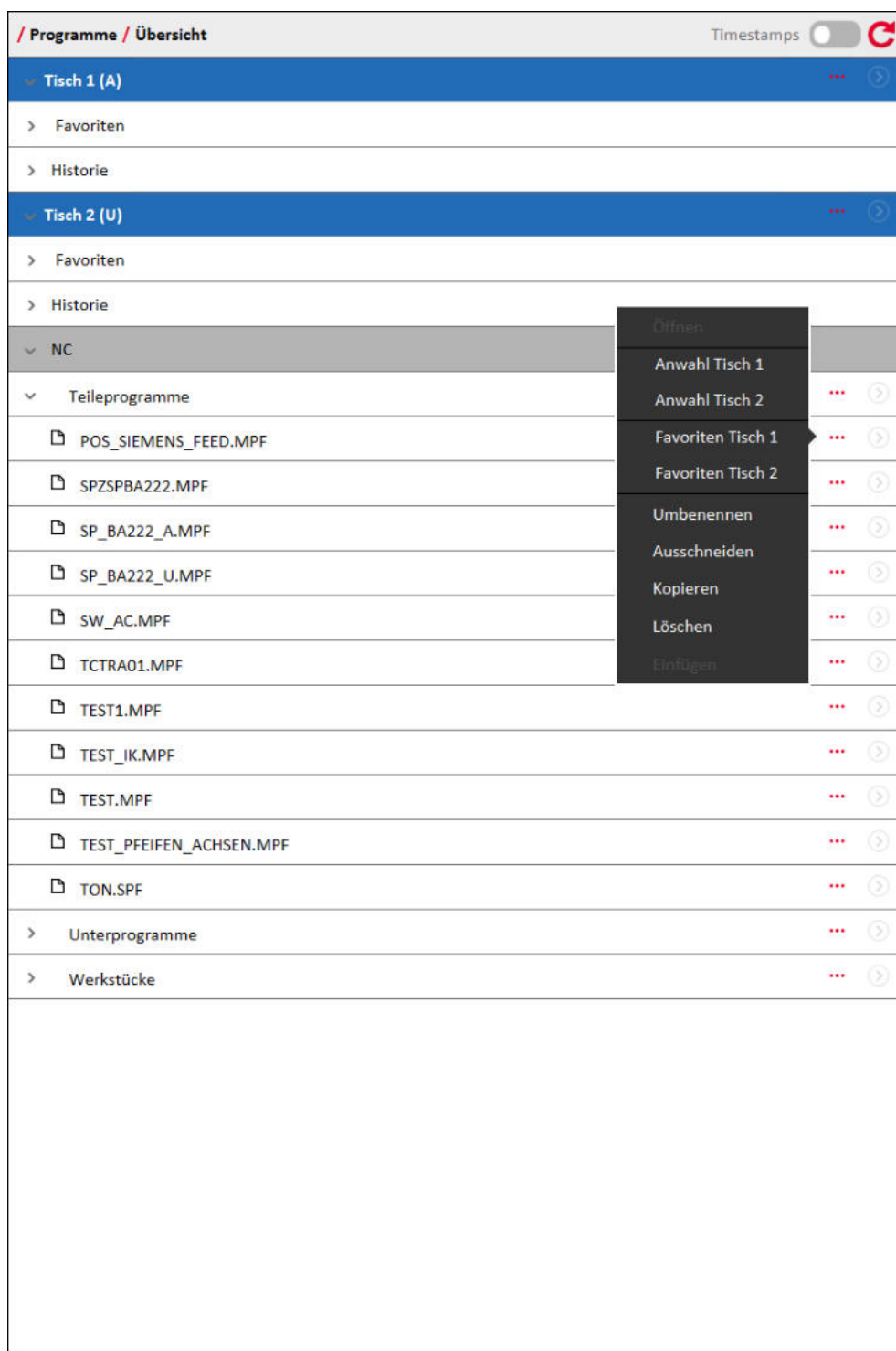


Abbildung 1: Teileprogramm "POS_SIEMENS_FEED.MPF" für Tisch 1 angewählt (Beispiel)

9.2.9 Programm als Favorit anwählen

Das Anwählen eines Programms als Favorit für einen Tisch dient dazu, Programme, die häufig benötigt werden, schnell in der Programmübersicht zu finden und anzuwählen.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen ein Programm als Favorit für einen Tisch anwählen:

- Einrichter

Voraussetzung

- Die Übersicht der Programme ist angewählt.
[Übersicht der Programme \(Seite 77\)](#)
- Für den Tisch, für den ein Programm als Favorit angelegt werden soll, sind höchstens 4 Favoriten angelegt. Wenn für den Tisch bereits 5 Favoriten angelegt sind, muss ein Favorit entfernt werden.
[Programm als Favorit für einen Tisch abwählen \(Seite 241\)](#)

Programm als Favorit anwählen

1. Menü "NC" aufklappen.
2. Untermenü aufklappen, in dem das anzuwählende Programm hinterlegt ist.
3. In der Liste der anwählbaren Programme das gewünschte Programm identifizieren und auf die 3 Punkte dieses Programms drücken.



Das Kontextmenü des gewünschten Programms ist geöffnet.

4. Um das Programm als Favorit für einen Tisch anzuwählen, "**Favoriten Tisch 1**" oder "**Favoriten Tisch 2**" drücken.

*Neben "**Favoriten Tisch 1**" oder "**Favoriten Tisch 2**" erscheint ein Haken. Das Programm ist als Favorit für den gewünschten Tisch angewählt. Pro Tisch können maximal 5 Favoriten angelegt werden.*

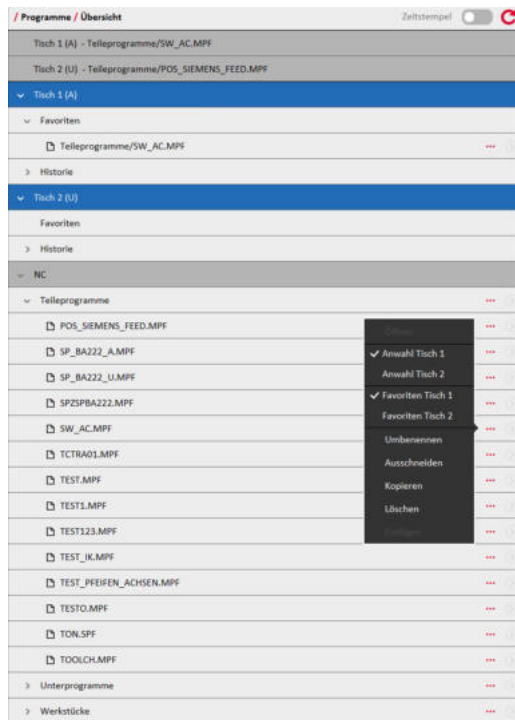


Abbildung 2: Teileprogramm "SW_AC.MPF" für Tisch 1 angewählt und als Favorit angelegt (Beispiel)

9.2.10 Programm als Favorit abwählen

Das Abwählen eines Programms als Favorit ist erforderlich, wenn für den Tisch bereits 5 der maximal 5 möglichen Favoritenplätze belegt sind und ein neuer Favorit angelegt werden soll.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen ein Programm als Favorit für einen Tisch abwählen:

- Einrichter

Voraussetzung

- Die Übersicht der Programme ist angewählt.
[Übersicht der Programme \(Seite 77\)](#)

Programm als Favorit abwählen

1. Baumenü des Tisches aufklappen, für den ein Favorit abgewählt werden soll. Dazu **"Tisch 1 (A)"** oder **"Tisch 2 (U)"** drücken.
2. Untermenü **"Favoriten"** aufklappen.
3. In der Liste der Favoriten einen Favoriten wählen, der abgewählt werden soll, und auf die 3 Punkte dieses Favoriten drücken.



Das Kontextmenü des Favoriten ist geöffnet.

4. Um den Favoriten abzuwählen, "Favoriten Tisch 1" oder "Favoriten Tisch 2" drücken, so dass der bisher im Kontextmenü angezeigte Haken ausgeblendet wird.

Das Programm ist als Favorit für den gewünschten Tisch ausgewählt. In der Liste der Favoriten kann ein neuer Favorit ausgewählt werden.

9.2.11 NC-Programm starten

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen NC-Programme starten:

- Bediener

Voraussetzung

- Ein NC-Programm ist angewählt.

NC-Programm starten

1. **AUTO** drücken.



Der Programmcode wird in der unteren Hälfte des Bildschirms angezeigt.

2. **CYCLE START** drücken.



Die Maschine arbeitet das NC-Programm ab.

9.2.12 Alarmer prüfen

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen Alarmer prüfen:

- Bediener

Alarmer prüfen

1. In der Statusanzeige auf das Symbol der Alarmliste drücken.



Die Alarmliste mit den aktuellen Alarmer ist angewählt.

9.2.13 Tisch für die Bearbeitung abwählen

Das Abwählen eines Tisches ist erforderlich, wenn für die Bearbeitung nur einer der beiden Tische verwendet werden soll.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen einen Tisch für die Bearbeitung abwählen:

- Bediener

Voraussetzung

- Die Maschine befindet sich im JOG-Betrieb.
- Der abzuwählende Tisch befindet sich im Beladeraum.
- Die Maske "*SW-Maschinensteuertafel (MSTT)*" ist angewählt und die Seite mit den Zeilen "*Tisch [1]: Freigabe*" und "*Tisch [2]: Freigabe*" ist angewählt.
[SW-Maschinensteuertafel \(MSTT\) \(Seite 136\)](#)

Tisch für die Bearbeitung abwählen

1. Um den Tisch abzuwählen, der sich im Beladeraum befindet, in Zeile "*Tisch [1]: Freigabe*" oder "*Tisch [2]: Freigabe*" die entsprechende Freigabe ausschalten.
Der Tisch im Beladeraum ist für die Bearbeitung abgewählt.
2. Maschine mit aktivem Tisch im Arbeitsraum starten.

9.2.14 Motorspindel aus Werkzeugmagazin freifahren (Störungsbehebung)

Das Freifahren der Motorspindel aus dem Werkzeugmagazin ist notwendig, wenn die Motorspindel durch eine Störung oder Unterbrechung im Werkzeugwechselbereich zum Stillstand gekommen ist.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Motorspindel aus dem Werkzeugmagazin freifahren:

- Einrichter

Voraussetzung

- Die Motorspindel befindet sich im Werkzeugwechselbereich.
- Der Spindeldrehzahl- und Vorschubregler ist nicht in Stellung "0".
- Die Maschine befindet sich im JOG-Betrieb.

Motorspindel aus dem Werkzeugmagazin freifahren

1. **Grundstellung Werkzeugmagazin** drücken und halten. Die Taste funktioniert als Schritttaste. Die Taste so lange gedrückt halten, bis keine Bewegung mehr stattfindet.
2. Um die nächste Bewegung auszulösen, erneut die Taste **Grundstellung Werkzeugmagazin** drücken und halten, bis keine Bewegung mehr stattfindet.
3. Schritt 2 so oft wiederholen, bis die Motorspindeln in Y-Richtung kollisionsfrei aus dem Werkzeugwechselbereich gefahren werden können.
4. Motorspindeln in Y-Richtung aus dem Werkzeugwechselbereich fahren.
Wenn die Werkzeugwechsel-Grundstellung erreicht ist, erlischt die LED der Taste.



9.2.15 Betriebsbereitschaft nach NOT-HALT wiederherstellen

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Betriebsbereitschaft nach einem NOT-HALT wiederherstellen:

- Bediener

Betriebsbereitschaft nach NOT-HALT wiederherstellen

1. Ursache für den NOT-HALT-Zustand beseitigen.
2. **NOT-HALT-Taster** entriegeln.
3. Softkey **Steuerung ein** drücken und noch 750 ms gedrückt halten.



Der Softkey erhält einen weißen Rahmen.

4. JOG-Betrieb anwählen.
5. Wenn sich die Motorspindeln in einem potenziellen Kollisionsbereich befinden, Motorspindeln langsam und kollisionsfrei freifahren.

Die Betriebsbereitschaft nach NOT-HALT ist wiederhergestellt.

9.2.16 Automatischen Bremsentest einschalten

Mit der Funktion des automatischen Bremsentests werden im Automatikbetrieb nach 8 Betriebsstunden die Bremsen der Y-Achse automatisch überprüft. Bei eingeschalteter Funktion des automatischen Bremsentest werden im festen Intervall die Bremsen am Ende des laufenden Bearbeitungsprogramms automatisch getestet, bevor die Q-Achse gemäß dem Programmablauf wieder schwenkt. Im Anschluss an den erfolgreich absolvierten Bremsentest wird das Bearbeitungsprogramm automatisch mit dem Schwenken der Q-Achse fortgesetzt. Der Bremsentest gilt als erfolgreich, wenn alle Bremsen den erforderlichen Parametern entsprechen.

Der Zeitaufwand für den automatischen Bremsentest beträgt 3-4 Minuten. Um Verlängerungen der Bearbeitungszeit zu vermeiden, ist diese Funktion standardmäßig ausgeschaltet.

Nach 8 Stunden Produktionsbetrieb erfolgt nur eine Meldung, dass der Bremsentest durchzuführen ist. Der Bremsentest muss dann innerhalb von insgesamt 12 Betriebsstunden durchgeführt werden. Bei ausgeschaltetem automatischen Bremsentest muss bei Anfrage zum Öffnen der überwachten Zugänge der Maschine, z. B. der Beladerraumtür oder der Arbeitsraumtür, ein Teststopp manuell gestartet werden. Nach erfolgreichem Teststopp können die Zugänge der Maschine geöffnet werden und der Timer wird zurückgesetzt.

Über die Hauptbedientafel kann die Funktion des automatischen Bremsentests eingeschaltet werden.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen eine Datensicherung durchführen:

- Einrichter
- SW-Service

Voraussetzung

- Die Maschine ist betriebsbereit.

Automatischen Bremsentest einschalten

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **Funktion** drücken.
3. **MSTT** drücken.
Die Maske "SW-Maschinensteuertafel (MSTT)" ist ausgewählt.
4. Zur Zeile "*automatischer Bremsentest*" blättern.
Die Zeile "automatischer Bremsentest" wird angezeigt.
5. Die Bedientaste für **EIN** drücken.
Die Funktion des automatischen Bremsentests ist eingeschaltet.

Automatischen Bremsentest ausschalten

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **Funktion** drücken.
3. **MSTT** drücken.
Die Maske "SW-Maschinensteuertafel (MSTT)" ist ausgewählt.
4. Zur Zeile "*automatischer Bremsentest*" blättern.
Die Zeile "automatischer Bremsentest" wird angezeigt.
5. Die Bedientaste für **AUS** drücken.
Die Funktion des automatischen Bremsentests ist ausgeschaltet.

9.2.17 Spindel manuell be- und entladen

Die manuelle Beladung von Werkzeugen dient dem Beladen der Spindel mit Messwerkzeugen (z. B. Einzugskraftmessgerät, Messdorn), die nicht über das Werkzeugmagazin beladen werden können.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen Werkzeuge manuell be- und entladen:

- Einrichter
- Inspekteur

Voraussetzung

- Die Maschine befindet sich im JOG-Betrieb.
- Einzelbewegungen sind in der Steuerung aktiviert.
- Die Arbeitsraumtür ist geöffnet und festgestellt.
- Der Späneförderer im Arbeitsraum ist abgedeckt.

- Eine zweite Person gibt Hilfestellung und sichert die Person im Arbeitsraum ab.



WARNUNG

Stoß- und Quetschgefahr durch unerwartetes Absinken der Y-Achse

- Nicht unter der Y-Achse aufhalten.
- Y-Achse in die untere Endlage fahren oder unterbauen.

Spindel manuell beladen

1. Die Maske Einzelbewegung Werkzeugwechsler aufrufen.
Vorsicht! Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine bzw. Werkzeuge. Bei 4-spindligen Maschinen öffnen zwei Spindeln gleichzeitig.
2. Den Werkzeugspanner der Spindel öffnen.
3. Das Werkzeug in den Werkzeugspanner einsetzen.
4. Den Werkzeugspanner der Spindel schließen.
Das Werkzeug ist in die Spindel eingesetzt.

Spindel manuell entladen

1. Die Maske Einzelbewegung Werkzeugwechsler aufrufen.
2. Das Werkzeug festhalten und den Werkzeugspanner der Spindel öffnen.
3. Das Werkzeug aus dem Werkzeugspanner entnehmen.
4. Den Werkzeugspanner der Spindel schließen.
Das Werkzeug ist aus der Spindel entnommen.

9.2.18 Spindeldrehzahl- und Vorschubregler als Handrad aktivieren und deaktivieren

Der Spindeldrehzahl- und Vorschubregler kann als Handrad eingesetzt werden. Hierfür muss die Handradfunktion zunächst aktiviert werden.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Handradfunktion aktivieren:

- Einrichter

Voraussetzung

- Die Maschine befindet sich im JOG-Betrieb.

Spindeldrehzahl und Vorschubregler als Handrad aktivieren

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **Maschine** drücken.
3. **Menüerweiterung** drücken.
4. **Handrad** drücken.
Das Fenster "Handrad" öffnet sich. Jedem angeschlossenen Handrad kann eine Achse zugeordnet werden.
5. Um einem Handrad eine Achse zuzuordnen, in das Eingabefeld tippen, das zu diesem Handrad gehört.
6. In der vertikalen Softkeyleiste die Achse antippen, die dem Handrad zugeordnet werden soll.
7. Um das Fenster "Handrad" zu schließen, den Softkey **Handrad** drücken.
*Der Spindeldrehzahl und Vorschubregler ist als Handrad für die gewünschte Achse aktiviert. Die Taste **Spindeldrehzahl- und Vorschubregler** ist aktiv und mit einem weißen Rahmen gekennzeichnet.*
8. Um die Inkremente für die Handradfunktion einzustellen, den variablen Funktionsblock an der Hauptbedientafel anwählen und die Inc-Tasten verwenden.

Spindeldrehzahl und Vorschubregler als Handrad deaktivieren

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **Maschine** drücken.
3. **Menüerweiterung** drücken.
4. **Handrad** drücken.
Das Fenster "Handrad" öffnet sich.
5. Um die Handradfunktion zu deaktivieren, das Eingabefeld antippen, das zu diesem Handrad gehört.
6. In der vertikalen Softkeyleiste die für dieses Handrad angewählte Achse abwählen. Dazu auf diese Achse tippen.
7. Um das Fenster "Handrad" zu schließen, den Softkey **Handrad** drücken.
Der Spindeldrehzahl und Vorschubregler ist als Handrad für die gewünschte Achse deaktiviert

*und wieder zum Regeln von Spindeldrehzahl oder Vorschub verwendbar.
Die Taste **Spindeldrehzahl-** und **Vorschubregler** ist inaktiv.*

9.3 Werkzeugmagazin

9.3.1 Werkzeug löschen Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen Werkzeuge löschen:

- Einrichter

Voraussetzung

- Die Maschine befindet sich im JOG-Betrieb.
- Ein Teststopp ist durchgeführt.

Werkzeug löschen in der Maske "*Werkzeugliste*"

1. Bei dem zu löschenden Werkzeug das Kontextmenü öffnen und auf den Softkey **Löschen** drücken.
2. Im unteren Bildschirmbereich den Abfragedialog zum endgültigen Löschen der Werkzeugdaten bestätigen.

Das Werkzeug ist aus der Werkzeugverwaltung gelöscht.

Werkzeug löschen in der Maske "*Werkzeugdetails*"

1. Softkey **Löschen** drücken.
2. Im unteren Bildschirmbereich den Abfragedialog zum endgültigen Löschen der Werkzeugdaten bestätigen.

Das Werkzeug ist aus der Werkzeugverwaltung gelöscht.

9.4 Werkstücke

9.4.1 Werkstücke be- und entladen

Je nach Programmierung und Spannablauf werden einige Schritte automatisch von der Steuerung oder vom Bediener ausgeführt. Außerdem beeinflusst die Anzahl der Spannagen die Handlungsschritte beim Be- und Entladen von Werkstücken.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen Werkstücke be- und entladen:

- Bediener

Voraussetzung

- Die Maschine befindet sich im JOG- oder AUTO-Betrieb.
- Der Vorschubregler steht nicht in Stellung "0".



VORSICHT

Schnitt- und Quetschgefahr an Händen und Armen durch scharfkantige Werkstücke

- ▶ Schutzhandschuhe und Schutzschuhe tragen.



VORSICHT

Augenverletzungen durch spritzende Medien und Partikel aus den Prüfbohrungen der Positionskontrolle!

- ▶ Schutzbrille tragen.



VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Werkstücke nach der Bearbeitung!

Leichte bis mittlere Verbrennungen an den Händen.

- ▶ Schutzhandschuhe tragen.

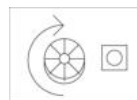
Werkstücke be- und entladen

1. Beide Taster **Beladerraumtür schließen** drücken und halten, bis die Beladerraumtür vollständig geschlossen ist.

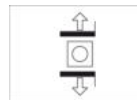
Die Beladerraumtür ist geschlossen.



2. **Beladeposition Rundachse** drücken.
*Die Rundachse fährt in die festgelegte Beladeposition. Der Taster **Beladeposition Rundachse** leuchtet, wenn die Beladeposition erreicht ist.*



3. **Spannvorrichtung lösen** drücken.



Die Spannvorrichtung öffnet. Die Beladerraumtür öffnet sich automatisch.

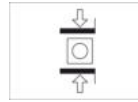
4. Werkstücke entnehmen und Spannvorrichtung mit neuen Rohteilen bestücken.

5. Beide Taster **Beladerraumtür schließen** drücken und halten, bis die Beladerraumtür vollständig geschlossen ist.

Die Beladerraumtür ist geschlossen.



6. Wenn die Maschine im JOG-Betrieb ist, Taste **Spannvorrichtung spannen** drücken.



Die Spannvorrichtung ist geschlossen.

7. **Bestückungsquittierung** nach Abschluss des Beladevorgangs drücken.



Der Be- und Entladevorgang ist beendet.

9.4.2 Werkstückzählung aktivieren

Das Aktivieren der Werkstückzählung ist erforderlich, um einen Überblick über die Anzahl der produzierten Werkstücke zu erhalten.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Werkstückzählung aktivieren:

- Einrichter

Voraussetzung

- Die Maschine befindet sich im JOG-Betrieb.
- Die Maske "*Typvorauswahl*" ist angewählt.

[Typvorauswahl \(Seite 163\)](#)

Werkstückzählung aktivieren

1. In der Tabelle eine freie Zeile anwählen.
2. **Bezeichnung ändern** drücken.
Ein Feld zur Eingabe eines neuen Werkstücktyps öffnet sich.
3. Name des Werkstücktyps, Tischnummer und Werkstücknummer eintragen und mit **OK** bestätigen.
Der Werkstücktyp ist angelegt. Die Nummer des soeben angelegten Werkstücktyps ist markiert.
4. **Typ wählen** drücken.
Der soeben angelegte Werkstücktyp wird einschließlich Tisch- und Werkstücknummer auf der Maske "Werkstückübersicht" angezeigt.
5. In die Maske "*Werkstückübersicht*" wechseln. Dazu **Werkstücke** drücken.
6. Die Zeile des soeben angelegten Werkstücktyps anwählen.
7. Wenn auf der Spannvorrichtung mehr als 8 Werkstücke sind: In der Spalte "*Code*" die Anzahl der Werkstücke des soeben angelegten

Werkstücktyps pro Spannlage eintragen.

8. **vorhanden/nicht vorhanden** drücken.
Der Status des Werkstücktyps wechselt von Gelb auf Rot. Der Werkstücktyp wird in der Maske "Werkstückzählung" angezeigt und zur Zählung der Werkstücke herangezogen.
9. **MENU SELECT** drücken.
10. **Programm** drücken.
11. Um die Werkstückzählung zu aktivieren, einmalig im Bearbeitungsprogramm am Ende des Hauptprogramms "M87" eingeben.
Die Werkstückzählung ist aktiviert.

9.5 Electronic Key System (EKS)

9.5.1 Fremdfirma oder Kostenstelle in der Steuerung zulassen

Damit der EKS-Chip einer Fremdfirma oder einer bestimmten Kostenstelle von der Steuerung akzeptiert wird, muss die gewünschte Kostenstelle oder die Kostenstelle für Fremdfirmen in der Steuerung zugelassen werden. Für Fremdfirmen ist standardmäßig die Kostenstelle 7777 vorgesehen.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen Fremdfirmen oder Kostenstellen in der Steuerung zulassen:

- Nutzer mit EKS-Chip mit Kostenstelle 8888 (Administrationsschlüssel)

Voraussetzung

- Der EKS-Chip mit Kostenstelle 8888 ist in das EKS-Lesegerät eingesetzt.

Fremdfirma an der Steuerung zulassen

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Funktion** drücken.
4. **EKS** drücken.
Die Maske "EKS-Daten" ist angewählt.
5. **Fremdfirma aktiv** drücken.
Die Kostenstelle 7777 der Fremdfirma ist in der Steuerung zugelassen. Die Fremdfirma ist aktiv geschaltet.

Kostenstelle an der Steuerung zulassen

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Funktion** drücken.
4. **EKS** drücken.

Die Maske "EKS-Daten" ist angewählt.

5. Im Eingabefeld "*Kostenstelle*" die gewünschte 4-stellige Kostenstelle eingeben. Wenn mehr als eine Kostenstelle im Eingabefeld hinterlegt sein soll, die Kostenstellen mit Semikolon und ohne Leerzeichen voneinander trennen, z. B. 8888;7777.
6. Eingabe mit dem Button **INPUT** bestätigen.
7. EKS-Chip mit Kostenstelle 8888 aus dem EKS-Lesegerät ziehen.
Die gewünschte Kostenstelle ist in der Steuerung zugelassen.

9.5.2 Fremdfirma oder Kostenstelle in der Steuerung sperren

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen Fremdfirmen oder Kostenstellen in der Steuerung sperren:

- Nutzer mit EKS-Chip mit Kostenstelle 8888 (Administrationsschlüssel)

Voraussetzung

- Der EKS-Chip mit Kostenstelle 8888 ist in das EKS-Lesegerät eingesetzt.

Fremdfirma in der Steuerung sperren

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Funktion** drücken.
4. **EKS** drücken.
Die Maske "EKS-Daten" ist angewählt.
5. **Fremdfirma passiv** drücken.
Die Kostenstelle 7777 der Fremdfirma ist in der Steuerung gesperrt. Die Fremdfirma ist passiv geschaltet.

Kostenstelle in der Steuerung sperren

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **HMI** drücken.
3. **Funktion** drücken.
4. **EKS** drücken.
Die Maske "EKS-Daten" ist angewählt.
5. Im Eingabefeld "*Kostenstelle*" die zu sperrende Kostenstelle löschen und mit dem Button **INPUT** bestätigen.
6. EKS-Chip mit Kostenstelle 8888 aus dem EKS-Lesegerät ziehen.

Die Kostenstelle ist in der Steuerung gesperrt.

9.6 Positionskontrolle

9.6.1 Grenzwert ermitteln

Um zu wissen, ob ein Werkstück fehlerfrei in der Spannvorrichtung sitzt, muss ein Grenzwert definiert sein, der sich am Fehlerfall orientiert. Um diesen Grenzwert zu ermitteln, sind mit unbearbeiteten Werkstücken zwei Grenzwertmessungen erforderlich.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen den Grenzwert der Positionskontrolle ermitteln:

- Einrichter

Voraussetzung

- Die Positionskontrolle ist aktiviert (HMI > **Bearbeitung** > SPV > PosKtrl_[1]/PosKtrl_[2]).
- Für jede Grenzwertmessung wird ein neues Werkstück verwendet.
- Die Angabe im Abschnitt "*Datensatz Vorrichtung*" stimmt mit der Angabe im Abschnitt "*Angewählte Vorrichtung*" überein.
[Positionskontrolle \(Seite 170\)](#)

Grenzwert ermitteln

1. **Erste** Grenzwertmessung durchführen. Dazu folgendermaßen vorgehen:
 - a. Alle Grenzwerte der jeweiligen Positionskontrolle auf 0 setzen.
 - b. Werkstück möglichst fehlerfrei in die Spannvorrichtung einsetzen.
 - c. **Spannvorrichtung spannen** drücken.
 - d. Erscheinende Fehlermeldung löschen.

Der Messwert bei fehlerfreier Werkstückauflage wird im Abschnitt "Messwert [l/min]" angezeigt.

[Positionskontrolle \(Seite 170\)](#)

2. **Zweite** Grenzwertmessung durchführen. Dazu folgendermaßen vorgehen:
 - a. Werkstück in die Spannvorrichtung einsetzen.
 - b. Mit einer Fühlerlehre einen Fehler zwischen dem Werkstück und der Düse der Auflage simulieren.
 - c. **Spannvorrichtung spannen** drücken.

- d. Erscheinende Fehlermeldung löschen.

Der Messwert bei simuliertem Fehler wird im Abschnitt "Messwert [l/min]" angezeigt.

*Der Messwert der **ersten** Grenzwertmessung wird im Abschnitt "vorheriger Messwert [l/min]" angezeigt.*

- 3. Mithilfe der simulierten Fehlergröße im Abschnitt "Messwert [l/min]" und der fehlerfreien Messung im Abschnitt "vorheriger Messwert [l/min]" den endgültigen Grenzwert bestimmen.
Die Differenz zwischen den beiden gemessenen Werten darf nicht $< 0,5$ l/min betragen.

- 4. Ermittelten Grenzwert in das Feld "Grenzwert Prüfung [l/min]" eintragen.
Der Grenzwert ist ermittelt und hinterlegt.

9.6.2 Mindestdurchfluss für leere Spannvorrichtung ermitteln

Das Ermitteln des Mindestdurchflusses für die leere Spannvorrichtung dient dazu zu prüfen, ob die Luftkanäle verschmutzt sind.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen den Mindestdurchfluss für die leere Spannvorrichtung ermitteln:

- Einrichter

Voraussetzung

- Die Luftverteilung der Prüfstellen auf der Spannvorrichtung sind für diese Funktion ausgelegt.
- In der Spannvorrichtung befindet sich kein Werkstück.
- Die Maske ist aufgerufen.

[Positionskontrolle \(Seite 170\)](#)

Mindestdurchfluss ermitteln

- 1. Bei geöffneter Beladerraumtür **Spannvorrichtung lösen** drücken.
- 2. Pro Positionskontrolle jeweils einen Fehler an einer Prüfstelle simulieren.
Der Durchflusswert im Feld "Durchfluss [l/min]" verändert sich.
- 3. Den ermittelten Durchflusswert in das Textfeld "Mindestdurchfluss ohne Teil [l/min]" eintragen.
- 4. Wenn eine Öffnung komplett geschlossen ist und die Durchflussänderung $< 0,5$ l ist, ist die Spannvorrichtung für die Funktion nicht ausgelegt. Die Funktion mit dem

Wert -1 im Textfeld
"Minstdurchfluss ohne Teil [l/min]"
deaktivieren.
Der Minstdurchfluss für die leere
Spannvorrichtung ist ermittelt.

9.7 Werkzeugbruchkontrolle

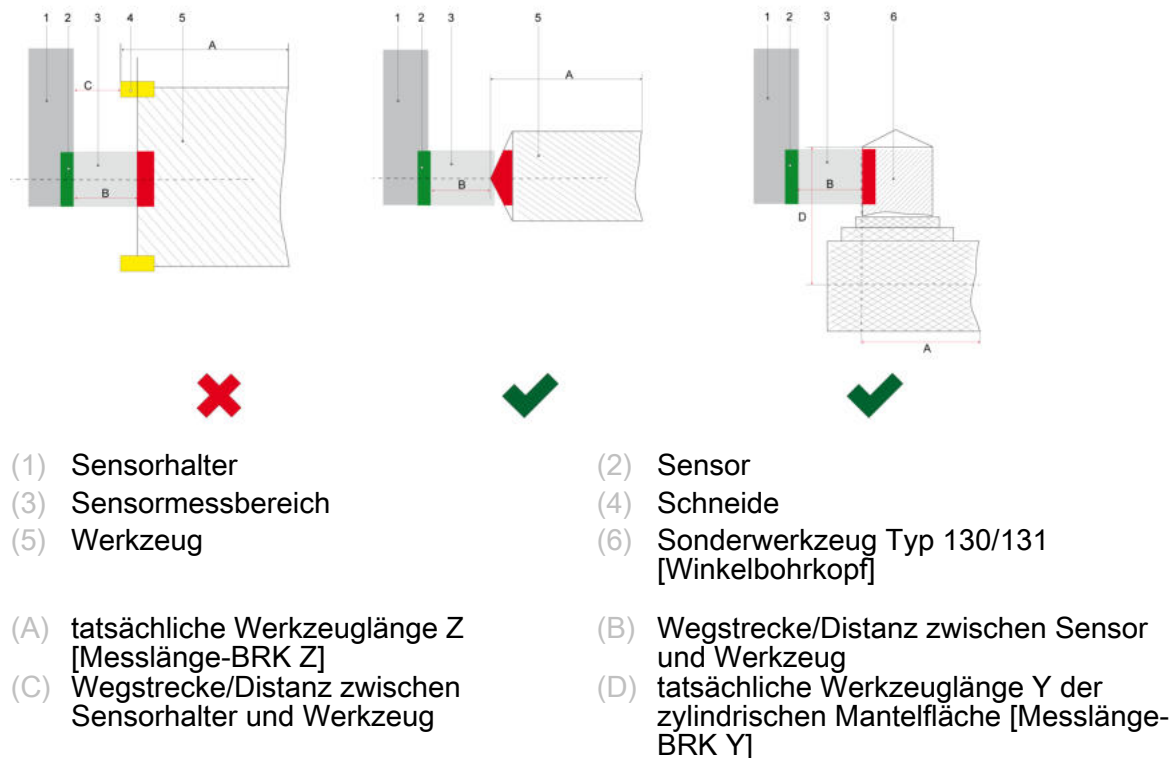
9.7.1 Maße für Werkzeuge der NC-Bruchkontrolle kontrollieren

Die Werkzeuge für die Werkzeugbruchkontrolle sind vor dem Einsatz auf ihre Maße zu prüfen, um eine Kollision zwischen Sensorik und Werkzeug zu verhindern.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Maße für Werkzeuge der Werkzeugbruchkontrolle kontrollieren.

- Einrichter
- SW-Service



Voraussetzungen für Sonderwerkzeuge des Typs 130 und 131 [Winkelbohrkopf]

- Das Sonderwerkzeug des Typs 130 oder 131 [Winkelbohrkopf]
- Bei Sonderwerkzeugen ist eine dritte Schneide angelegt.

ACHTUNG

Kollisionsgefahr zwischen Sensorik und Werkzeug

Beschädigung der Sensorik und der Werkzeuge möglich.

- ▶ Nur Werkzeuge verwenden, die von der Sensorik der Werkzeugbruchkontrolle zu erkennen sind.
- ▶ Nur Werkzeuge verwenden, die Eisenanteile besitzen und somit induktiv sind.

Wegstrecke zwischen Sensor und Werkzeug prüfen

1. Wegstrecke vom Sensor zum Werkzeug prüfen.
2. Wenn Wegstrecke (B) länger als die Wegstrecke (C) ist, dann ist das Werkzeug für die Werkzeugbruchkontrolle nicht zu verwenden.
3. Wenn Wegstrecke (B) kürzer oder gleich lang wie die Wegstrecke C ist, dann ist das Werkzeug für die Werkzeugbruchkontrolle geeignet.

9.7.2 Tatsächliche Werkzeuglänge speichern

Die tatsächlichen Werkzeuglängen werden in der Maske "*Werkzeugdetails*" gespeichert.

Voraussetzung

- Die tatsächlichen Werkzeuglängen sind gemessen.
[Maße für Werkzeuge der NC-Bruchkontrolle kontrollieren \(Seite 255\)](#)

Tatsächliche Werkzeuglänge für Standardwerkzeuge speichern

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. Beim gewünschten Werkzeug das Kontextmenü öffnen. Dazu auf die 3 Punkte oder den Pfeil nach rechts drücken.
4. **Anzeigen / Bearbeiten** drücken.
Die Maske "Werkzeugdetails" des gewünschten Werkzeugs ist ausgewählt.
5. Das Baummenü "*Werkzeugbruchkontrolle*" aufklappen.
6. Die tatsächliche Werkzeuglänge ins Eingabefeld "*BRK_1*" schreiben und mit der Enter-Taste bestätigen.
Die tatsächliche Werkzeuglänge ist gespeichert.



Tatsächliche Werkzeuglänge für Sonderwerkzeuge speichern

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. Beim gewünschten Werkzeug das Kontextmenü öffnen. Dazu auf die 3 Punkte oder den Pfeil nach rechts drücken.



4. **Anzeigen / Bearbeiten** drücken.
Die Maske "Werkzeugdetails" des gewünschten Werkzeugs ist ausgewählt.
5. Das Baummenü "Werkzeugbruchkontrolle" aufklappen.
6. Die tatsächliche Werkzeuglänge ins Eingabefeld "BRK_1" schreiben und mit der Enter-Taste bestätigen.
7. Nur bei Typ 130 und 131: Die tatsächliche Werkzeuglänge Y der zylindrischen Mantelfläche ins Eingabefeld "BRK_Y" schreiben und mit der Enter-Taste bestätigen.
Die tatsächliche Werkzeuglänge für Sonderwerkzeuge ist gespeichert.

9.7.3 Werkzeugbruchkontrolle für ein Werkzeug aktivieren oder deaktivieren

Um die Werkzeugbruchkontrolle für ein Werkzeug zu verwenden, muss sie für das zu überwachende Werkzeug aktiviert werden. Dabei wird die Werkzeugbruchkontrolle für das Werkzeug beim ersten Werkzeugwechsel neu gelernt.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Werkzeugbruchkontrolle für das zu überwachende Werkzeug aktivieren oder deaktivieren:

- Einrichter
- SW-Service

Voraussetzung

- Die tatsächliche Werkzeuglänge ist gespeichert.
[Tatsächliche Werkzeuglänge speichern \(Seite 256\)](#)

ACHTUNG

Kollisionsgefahr zwischen Sensorik und Werkzeug

Beschädigung der Sensorik und der Werkzeuge möglich.

- ▶ Nur Werkzeuge verwenden, die von der Sensorik der Werkzeugbruchkontrolle zu erkennen sind.
- ▶ Nur Werkzeuge verwenden, die Eisenanteile besitzen und somit induktiv sind.

NC-Bruchkontrolle für ein Werkzeug aktivieren

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. Beim gewünschten Werkzeug das Kontextmenü öffnen. Dazu auf die 3 Punkte oder den Pfeil nach rechts drücken.



4. **Anzeigen / Bearbeiten** drücken.
Die Maske "Werkzeugdetails" des gewünschten Werkzeugs ist angewählt.
5. Das Baummenü "Werkzeugbruchkontrolle" aufklappen.
6. Den Schieberegler **Werkzeugbruchkontrolle** auf "an" stellen.
*Der Schieberegler **Werkzeugbruchkontrolle lernen** wechselt automatisch auf "an". Die Werkzeugbruchkontrolle ist für das Werkzeug aktiviert und wird beim ersten Einwechseln neu gelernt.*

Werkzeugbruchkontrolle für ein Werkzeug deaktivieren

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. Beim gewünschten Werkzeug das Kontextmenü öffnen. Dazu auf die 3 Punkte oder den Pfeil nach rechts drücken.



4. **Anzeigen / Bearbeiten** drücken.
Die Maske "Werkzeugdetails" des gewünschten Werkzeugs ist angewählt.
5. Das Baummenü "Werkzeugbruchkontrolle" aufklappen.
6. Den Schieberegler **Werkzeugbruchkontrolle** auf "aus" stellen.
Die Werkzeugbruchkontrolle ist für das Werkzeug deaktiviert.

9.7.4 Messlängenkontrolle aktivieren oder deaktivieren

Bei aktivierter Messlängenkontrolle wird mit reduzierter Geschwindigkeit auf die Prüfposition gefahren und währenddessen überprüft, ob das Werkzeug aus dem Werkzeughalter gezogen wurde.

Bei deaktivierter Messlängenkontrolle fährt der Schlitten der Werkzeugbruchkontrolle vorab auf die bereits gelernte Prüfposition. Wenn der NC-Start mit Werkzeug in der Motorspindel manuell durchgeführt wird, findet standardmäßig ein automatischer Prüfablauf mit Messlängenkontrolle statt.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Messlängenkontrolle für das zu überwachende Werkzeug aktivieren oder deaktivieren:

- Einrichter
- SW-Service

ACHTUNG

Kollision von Sensorik und Werkzeug durch Ausschalten der Messlängenüberwachung

Beschädigung von Sensorik und Werkzeug möglich.

- ▶ Die Messlängenüberwachung nur ausstellen, wenn sichergestellt ist, dass das Werkzeug nicht aus dem Werkzeughalter herausgezogen wird.

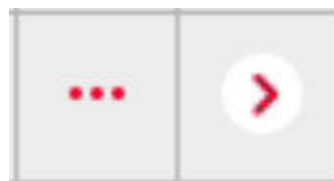
Messlängenkontrolle für ein Werkzeug aktivieren

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. Beim gewünschten Werkzeug das Kontextmenü öffnen. Dazu auf die 3 Punkte oder den Pfeil nach rechts drücken.
4. **Anzeigen / Bearbeiten** drücken.
Die Maske "Werkzeugdetails" des gewünschten Werkzeugs ist angewählt.
5. Das Baummenü "Werkzeugbruchkontrolle" aufklappen.
6. Den Schieberegler **Werkzeugbruchkontrolle Messlängenkontrolle** auf "an" stellen.
Die Messlängenkontrolle ist für das Werkzeug aktiviert.



Messlängenkontrolle für ein Werkzeug deaktivieren

1. **Prozess** drücken.
2. **Werkzeugliste** drücken.
3. Beim gewünschten Werkzeug das Kontextmenü öffnen. Dazu auf die 3 Punkte oder den Pfeil nach rechts drücken.
4. **Anzeigen / Bearbeiten** drücken.



Die Maske "Werkzeugdetails" des gewünschten Werkzeugs ist angewählt.

5. Das Baumenü
"Werkzeugbruchkontrolle"
aufklappen.
6. Den Schieberegler
Werkzeugbruchkontrolle
Messlängenkontrolle auf "aus"
stellen.

Die Messlängenkontrolle ist für das Werkzeug deaktiviert.

9.8 Online-Service

9.8.1 Netzwerkverbindung herstellen

Um eine Netzwerkverbindung zwischen der Steuerung "Solution Line 840 D" und einem Firmennetzwerk herzustellen, sind folgende Maßnahmen notwendig:

- [Netzwerkkabel an Netzwerkschnittstelle anschließen \(Seite 260\)](#)
- [Kennwort setzen \(Seite 261\)](#)
- [Netzwerk manuell konfigurieren \(Seite 261\)](#)
- [Proxy einrichten \(Seite 262\)](#)

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen eine Netzwerkverbindung herstellen:

- Einrichter
- ausgebildete Elektrofachkraft
- Instandsetzer

Voraussetzung

- Die Maschine ist eingeschaltet.

Maschine mit dem Firmennetzwerk verbinden

Um die Maschine mit dem Firmennetzwerk zu verbinden, wird ein firmenseitiges Netzwerkkabel mit einem bestimmten Switch im Schaltschrank der Maschine verbunden.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Maschine per Netzwerkkabel mit dem Firmennetzwerk verbinden:

- ausgebildete Elektrofachkraft

Voraussetzung

- Die Maschine ist eingeschaltet.

Maschine per Netzwerkkabel mit dem Firmennetzwerk verbinden

1. Netzwerkkabel so verlegen, dass der Schaltschrank bei eingestecktem Netzwerkkabel geschlossen werden kann.
2. Schaltschrank öffnen.

3. Netzkabel in eine freie Netzbuchse des Switchs **K130** stecken.
4. Schaltschrank schließen.
Die Maschine ist über den Switch K130 mit dem Firmennetzwerk verbunden.

Kennwort setzen

Das Setzen des Herstellerkennworts ist notwendig, um anschließend eine feste IP-Adresse einrichten zu können.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen das Herstellerkennwort setzen:

- Einrichter
- Instandsetzer

Voraussetzung

- Schutzstufe 4 oder höher ist aktiv.

Kennwort setzen

1. **MENU SELECT** drücken.
Das Grundmenü blendet auf.
2. **Inbetriebnahme** drücken.
Die Maske "Inbetriebnahme" öffnet sich.
3. **Kennwort** drücken.
4. **Kennwort setzen** drücken.
Die Dialogmaske "Kennwort setzen" öffnet sich.
5. Herstellerkennwort setzen.
6. **OK** drücken.
Das Kennwort ist gesetzt.

Netzwerk manuell konfigurieren

Die Einstellung ab Werk ist DHCP ohne Proxy. Wenn eine manuelle Konfiguration im bestehenden Netzwerk gewünscht wird, muss eine feste IP-Adresse vergeben werden.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen das Netzwerk manuell konfigurieren:

- Einrichter
- Instandsetzer

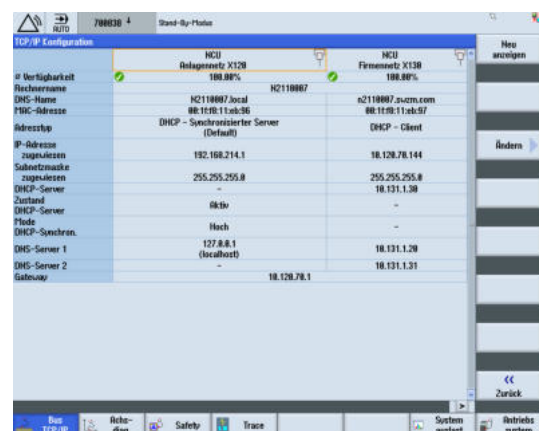
Voraussetzung

- Die manuelle Konfiguration des Netzwerks findet in Abstimmung mit einem kundenseitigen IT-Verantwortlichen statt.
- Die Maschine ist über die Netzbuchse X130 an das Firmen-Netzwerk angeschlossen.
[Netzkabel an Netzwerkschnittstelle anschließen \(Seite 260\)](#)
- Das Kennwort ist gesetzt.

Kennwort setzen (Seite 261)

Netzwerkeinstellungen konfigurieren

1. **MENU SELECT** drücken.
Das Grundmenü erscheint.
2. **Diagnose** drücken.
Die Maske "Diagnose" öffnet sich.
3. Mit der Taste **Menüerweiterung** bis zum Menüpunkt **Bus TCP/IP** navigieren.
4. **Bus TCP/IP** drücken.
5. **TCP/IP Diagnose** wählen.
6. **TCP/IP Konfig.** drücken.
7. **Ändern** drücken.
Die Maske "TCP/IP Konfiguration" öffnet sich.
8. Unter Adresstyp in der Spalte "NCU Firmennetz X130" auf **DHCP** drücken.
9. Erneut auf **DHCP** drücken und **Manuell** wählen.
10. Um die feste IP-Adresse, Subnetzmaske, DNS-Server oder den Gateway zu ändern, auf den jeweiligen Bereich klicken.
11. Mit **OK** bestätigen.



Proxy einrichten

Um eine Netzwerkverbindung herstellen zu können, ist das Einrichten eines Proxys erforderlich.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen den Proxy einrichten:

- Einrichter
- Instandsetzer

Voraussetzung

- Das Einrichten des Proxys findet in Abstimmung mit einem kundenseitigen IT-Verantwortlichen statt.
- Die Maschine ist eingeschaltet.

Proxy einrichten

1. **MENU SELECT** drücken.
2. Mit der Taste **Menüerweiterung** bis zum Menüpunkt **Pulse Sinumerik Integrate** navigieren.
3. **Pulse Sinumerik Integrate** drücken.
Die Maske "Pulse Sinumerik Integrate" öffnet sich.
4. **Einstellungen** drücken.

Die Maske "Pulse Sinumerik Integrate Einstellungen" öffnet sich.

5. **Proxys** drücken.
6. **Editieren** drücken.
Die Maske "Einstellungen editieren" öffnet sich.
7. Im Bedienfeld auf die Taste **INSERT** drücken.
8. Im Drop-down-Menü **User** wählen.
9. Mit der Tab-Taste auf die vierte Checkbox von oben **hier überschreiben** springen.
10. Mit **INSERT** bestätigen.
11. **SELECT** drücken.
Ein Untermenü öffnet sich.
12. Proxy-Einstellungen vornehmen.
13. Mit **OK** bestätigen.
Der Proxy ist eingerichtet.



9.8.2 Fernzugriff anfordern für einen Störfall oder eine andere Maßnahmen

Das Anfordern des Fernzugriffs ist erforderlich, um einen Störfall zu behandeln oder um z. B. ein Update durchzuführen.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen einen Fernzugriff anfordern:

- Einrichter
- Instandsetzer

Voraussetzung

- Wenn ein Störfall vorliegt: Der SW-Service ist darüber informiert, dass Unterstützung per Fernzugriff benötigt wird.
- Die Maschine ist eingeschaltet.
- Eine Internetverbindung ist vorhanden.
- Die Maschine ist an den SW-Server angebunden.

Fernzugriff anfordern

1. **MENU SELECT** drücken.
2. **Menüerweiterung** drücken.
3. **Pulse Sinumerik Integrate** drücken.
4. **Online Service** drücken.
5. Ohne Anmeldedaten auf **OK** drücken.
Die Maske "Home" ist angewählt.
6. Unter "**Störungsdienste - Störung melden und Fernzugriff**" **Wählen** drücken.
7. Unter "**Störung melden - Störung melden und Fernzugriff anfordern**" **Wählen** drücken.



Die Maske "Störung melden" ist angewählt.

8. Einen kurzen Störungsbericht oder Grund für den Fernzugriff ins Textfeld schreiben.

The screenshot shows the 'Störung melden' (Report Fault) service mask. The top bar is blue with the text 'Störung melden' and the Siemens logo. Below the bar, there are several sections: 'Maschine:' (Machine) with a text field, 'Bitte schreiben Sie einen kurzen Fehlerbericht' (Please write a short error report) with a text area, 'Kontakt Daten' (Contact Data) with fields for 'Anforderer' (Requester) and 'Telefonnummer' (Phone number), and 'Fernzugriff' (Remote Access) with a checkbox labeled 'Fernzugriff anfordern' (Request remote access). On the right side, there are buttons for 'Beenden' (End), 'OK', 'Abbruch' (Cancel), and 'Hilfe' (Help). At the bottom, there is a navigation bar with buttons for 'Home', 'Störungen Dienste' (Faults Services), and several other empty buttons.

9. Den eigenen Namen im Feld **Anforderer** eingeben.
10. Den Haken bei **Fernzugriff anfordern** setzen.
11. **OK** drücken.
Die Daten sind erfolgreich an den SW-Server gesendet.
12. Warten, bis der Fernzugriff auf der Maschine durch den SW-Service erfolgt.
Wenn der Fernzugriff hergestellt ist, kann es passieren, dass der Bildschirm der Hauptbedientafel schwarz wird. Dieser Zustand wird mit dem Trennen des Fernzugriffs wieder beendet.

10 Programmierung

10.1 Werkzeugwechsel

Der Werkzeugwechsel erfolgt über eine festplatzcodierte Magazinplatzverwaltung. Die Werkzeuge werden nach dem Einsatz an ihrem Magazinplatz abgelegt.

Werkzeugwechsel

Der Aufruf eines Werkzeugwechsels erfolgt über ein Haupt- oder Unterprogramm.

Der Werkzeugwechsel erfolgt über zwei aufeinander folgende NC-Sätze mit den Befehlen:

TXX -XX = Werkzeugname (aus der Werkzeugliste)

L6

Bei Verwendung der Zahl "0" als Werkzeugname wird das vorhandene Werkzeug an seinem Magazinplatz abgelegt. Es wird anschließend kein Werkzeug aufgenommen.

T0 = Werkzeug wird an seinem Magazinplatz abgelegt; es wird kein neues Werkzeug aufgenommen

L6

L6-Übergabeparameter

Mit dem Aufruf des "L6-Zyklus" ist es möglich, 7 Parameter (Funktionen) zu beschreiben.

Beispiel:

T4

L6(P1,P2,P3,P4,P5,P6)

Bedeutung der Übergabeparameter

	Bedeutung	Format	Wertbereich
Parameter 1 (P1)	Spindeldrehzahl	INT	0 bis max. Spindeldrehzahl
Parameter 2 (P2)	Spindeldrehrichtung	INT	3 oder 4
Parameter 3 (P3)	Plananlagekontrolle	INT	0 oder 1
Parameter 4 (P4)	Einfahrposition	INT	0 oder 1
Parameter 5 (P5)	Ausfahrposition	INT	0 oder 1
Parameter 6 (P6)	IK-HD-Anforderung (Innenkühlung Hochdruckpumpe)	INT	[minimaler Druck in bar] - [maximaler Druck in bar], z. B. 20 - 70
Parameter 7 (P7)	Kopplung der X1- und X2-Achse	INT	0 oder 1 0: koppeln 1: entkoppeln

10.2 Spannkreisabsicherung im Arbeitsraum bei Satzsuchlauf

Um Kollisionen zwischen Spannelementen und dem Werkzeug bei Programmstart oder bei Satzsuchlauf zu verhindern, wird im Programm bei Satzsuchlauf überprüft, ob der erforderliche Zustand der Spannkreise für den weiteren Programmablauf gegeben ist. Wenn der erforderliche Zustand nicht gegeben ist, dann wird der Zyklus unterbrochen und eine Meldung wird ausgegeben.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen Programme der Maschine verändern:

- Einrichter

ACHTUNG!**Kollisionsgefahr bei fehlerhafter Absicherung (Programmierfehler)**

Werkzeug kollidiert mit Spannelement

- Programmbeispiele nur zur Orientierung verwenden und Programme bearbeitungs- und maschinenspezifisch programmieren.

Implementierung

Am Anfang des Zyklus und vor kritischen Stellen im Zyklus wird der jeweils erforderliche Zustand festgelegt, in dem definiert ist, welche Spannkreise gespannt oder gelöst sind. Diese Zustände werden definiert, indem den zugehörigen Variablen im Hauptprogramm oder in Unterzyklen Werte zugewiesen werden. Jeder zugewiesene Wert steht für eine konkrete Ansteuerung der Spannkreise eines Tisches, z. B. Spannkreis 1, 2, 4 sind gespannt und Spannkreis 3 ist gelöst. Innerhalb des Programmcodes für einen Tisch müssen die Werte der Zustände eindeutig vergeben werden.

Programmbeispiel 1: TABLE_1_CLAMP_200.SPF

Beispielcode für die Definition des Zustands "200" für Tisch 1

Zeile	Beispielcode	Kommentar
1		B E G I N N
2	N100 CLAMPING_STATE_TABLE_1 = 200	Spannen
3	N110 M62=1	gelöst Spannlage 1 löschen
4	N120 M52=1	Spannkreis 1 spannen
5	N130 G4 F2	Verweilzeit
6	N140 M52=2	Spannkreis 2 spannen
7	N150 G4 F2	Verweilzeit
8	N160 M52=3	Spannkreis 3 spannen
9	N170 G4 F2	Verweilzeit
10	N180 M52=3	Spannkreis 4 spannen
11	N190 G4 F2	Verweilzeit
12		Positionskontrollen
13		Fertig
14	N200 M17	

Programmbeispiel 2: TABLE_1_CLAMP_201.SPF

Beispielcode für die Definition des Zustands "201" für Tisch 1

Zeile	Beispielcode	Kommentar
1		B E G I N N
3	N100 CLAMPING_STATE_TABLE_1 = 201	Spannen
4	N110 M62=1	gelöst Spannlage 1 löschen
5	N120 M59=4	Spannkreis 4 HD aus
6	N130 G4 F1	Verweilzeit
7	N140 M52=4	Spannkreis 4 spannen
8	N150 G4 F4	Verweilzeit
9	N160 M53=4	Spannkreis 4 HD ein
10	N170 G4 F2	Verweilzeit
11		Positionskontrollen
12		Fertig
13	N180 M17	

Programmbeispiel 3: TABLE_1_DECLAMP_101.SPF

Beispielcode für die Definition des Zustands "101" für Tisch 1

Zeile	Beispielcode	Kommentar
1		B E G I N N
2	N100 CLAMPING_STATE_TABLE_1 = 101	Entspannen
3	N110 M50=4	Spannkreis 4 lösen
4	N120 G4 F2	Verweilzeit
5		Positionskontrollen
6		Fertig
7	N130 M17	

Bevor die Bearbeitung beginnt, wird im Bearbeitungsprogramm ein Wert für den Initialzustand der Vorrichtung vergeben, z. B. "**CLAMPING_STATE_TABLE_1 = 200**" (siehe Programmbeispiel 4). Dabei steht der Wert "**200**" für den Zustand, in dem die Vorrichtung vom Beladerraum in den Arbeitsraum geschwenkt wird. In der Regel sind hierbei alle Spannkreise gespannt. Nach dem Aufruf der Herstellerzyklen L20, L21 und L23 wird der Unterzyklus "**CHECK_FIXTURE_TABLE_1**" (siehe Programmbeispiel 4) aufgerufen, um den Zustand der Vorrichtung zu überprüfen. Wenn der tatsächliche Zustand der Spannvorrichtung von dem vorgegebenen Zustand im Bearbeitungsprogramm abweicht, wird der Zyklus unterbrochen und eine Meldung wird ausgegeben. Dadurch wird die Vorrichtung bei Programmbeginn abgesichert. Bei Satzsuchlauf wird der Unterzyklus "**CHECK_FIXTURE_TABLE_1**" zur Überprüfung automatisch aufgerufen und muss somit nicht extra programmiert werden.

Programmbeispiel 4: NC_program.MPF

Auszug aus einem Bearbeitungsprogramm mit festgelegtem Initialzustand und mit Aufruf des Prüfzyklus

Zeile	Beispielcode	Kommentar
1	\$AC_TIMER[1]=0	
2	\$AC_TIMER[2]=0	
3	R99=\$P_SEARCH	
4	M141	Abfrage Programm laeuft auf Tisch 1
5	M65=2	Abfrage Vorrichtungsablauf 1-8
6		IF \$AA_IM[Y] <-10 GOTOF _END2
7		IF \$AA_IM[Z] <-10 GOTOF _END2
8	__START=0	EINZELZEIT STARTEN=1 SONST=0
9	RZ=1	Rueckzugsprogramm aktivieren
10	MARKE(1)	Ablauf fuer Rueckzugsprogramm
11	CLAMPING_STATE_TABLE_1 = 200	
12	T2923	Schafftraeser D8
13	L6(14324,3,1,1,1)	
14	L20	
15	L21(_AU,_CW1,_CW2,_CW3,_CW4)	
16	L23(_ATISCH)	
17	IF _ATISCH ==1	
18	WST_TYP="FA00"	TISCH A - WERKSTUECKTYP BENENNEN FA00 (4WD) ODER FB00 (2WD)
19	ELSE	
20	WST_TYP="FB00"	TISCH U - WERKSTUECKTYP BENENNEN FA00 (4WD) ODER FB00 (2WD)
21	ENDIF	
22	EINZELZEIT	
23	IF _ATISCH==1	
		Messstrategie

Zeile	Beispielcode	Kommentar
24	ENDIF	
25	EINZELZEIT	
26	CHECK_FIXTURE_TABLE_1	
27	IF (WST_TYP<>"FA00") AND (WST_TYP<>"FB00")	
28	...	

In den Prüfzyklen "**CHECK_FIXTURE_TABLE_1/_2**" werden die möglichen Variablenwerte in Form eines Sprungverteilers abgefragt. Über die M-Funktionen

- M54=1 bis 8 (Abfrage des Spannkreises 1 bis 8 auf den Zustand "gelöst"),
- M56=1 bis 8 (Abfrage des Spannkreises 1 bis 8 auf den Zustand "gespannt Niederdruck") und
- M66= 1 bis 8 (Abfrage des Spannkreises 1 bis 8 auf den Zustand "gespannt Hochdruck")

wird der Vorrichtungszustand überprüft und mit dem Variablenwert für alle vorhandenen Spannkreise verglichen. Wenn der tatsächliche Zustand eines Spannkreises nicht dem erforderlichen Zustand entspricht, wird eine Meldung ausgegeben und das Programm wird über VHSTD (Vorschubhalt und Spindelstopp) unterbrochen. Das Programm kann nicht weiter abgearbeitet werden und muss über einen Steuerungs-Reset abgebrochen werden.

Programmbeispiel 5: CHECK_FIXTURE_TABLE_1.SPF

Prüfzyklus für die Abfrage der Variablenwerte

Zeile	Beispielcode	Kommentar		
1		M-Funktion	Antwort	Beschreibung
2		M54=1..8	-	Spannkreis 1..8 ist gelöst.
3		M56=1..8	-	Spannrkreis 1..8 ist gespannt.
4		M66=1..8	-	Spannkreis (Hochdruck) 1..8 ist gespannt.
5		B E G I N N		
6	GOTOF END	<-- Zeile löschen, wenn dieser Zyklus verwendet werden soll.		
7	N1000 IF (CLAMPING_STATE_TABLE_1 == 101) GOTOF DECLAMP_0			

Zeile	Beispielcode	Kommentar
8	N2000 IF (CLAMPING_STATE_TABLE_1 == 200) GOTOF CLAMPED_0	
9	N2010 IF (CLAMPING_STATE_TABLE_1 == 201) GOTOF CLAMPED_1	
10	N3000 LOOP	
11	N3010 SETAL(67100)	nicht definierter Spannzustand Fixture Table 1
12	N3020 M00	
13	N3030 ENDLOOP	
14		verschiedene Gelöst-Zustände der Spannvorrichtung
15	N4000 DECLAMP_0:	nur 4 gelöst
16	N4010 M56=1 M56=2 M56=3	
17	N4020 M54=4	
18	N4030 GOTOF END	
19		verschiedene Gespannt-Zustände der Spannvorrichtung
20	N6000 CLAMPED_0:	alles gespannt
21	N6010 M56=1 M56=2 M56=3 M56=4	
22	N6030 GOTOF END	
23	N6000 CLAMPED_1:	nur 4 Hochdruck gespannt
24	N6010 M56=1 M56=2 M56=3	
25	N6020 M66=4	
26	N6030 GOTOF END	
27	N9000 END:	
28	N9010 M17	

Bei einem Satzsuchlauf wird überprüft, ob der letzte, erforderliche Zustand der Spannkreise, der vor dem Wiedereintrittspunkt definiert ist, gegeben ist. Wenn der erforderliche Zustand nicht dem tatsächlichen Zustand entspricht, dann wird der Zyklus nicht fortgeführt und eine Meldung wird angezeigt.

Empfehlung

Es wird empfohlen, das Spannen und das Lösen der Vorrichtung im Arbeitsraum über Unterzyklen zu realisieren. In diesen Unterzyklen **"CHECK_FIXTURE_TABLE_1/_2"** erfolgt die entsprechende Wertzuweisung der Prüfvariablen. Ferner wird empfohlen im Zyklusnamen den Wert abzubilden, z. B. **"TABLE_1_DECLAMP_101"**. Dadurch kann bereits in der Zyklenübersicht erkannt werden, welche Werte bereits in Verwendung sind.

11 Störungsbehebung

11.1 Sicherheit

11.1.1 Personalqualifikation

Wenn Störungen an der Maschine unsachgemäß behoben werden, können Personen schwer verletzt oder getötet werden. Um Unfälle zu vermeiden, muss jede Person, die Störungen behebt, folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- ▶ Sie ist technisch qualifiziert, Störungen gemäß der notwendigen Personalqualifikation zu beheben.
[Notwendige Personalqualifikation \(Seite 5\)](#)
- ▶ Sie hat das Kapitel Sicherheit dieser Betriebsanleitung gelesen und verstanden.

11.1.2 Arbeiten nur an der stillgesetzten Maschine

Wenn die Maschine bei Störungsbehebungen nicht stillgesetzt ist, können sich Teile unbeabsichtigt bewegen oder Medien können unerwartet austreten. Dadurch können Personen eingeschlossen, schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Vor allen Arbeiten an der Maschine die Stromversorgung der Maschine mit dem Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Vor allen Arbeiten an der Maschine die Medienversorgung drucklos schalten.
- ▶ Bei allen Arbeiten innerhalb der Maschine die Türen in geöffneter Stellung feststellen. Dazu die Beladerraumtür manuell aufschieben und die Arbeitsraum- und Magazinbeladetür manuell entriegeln.
[Türen manuell entriegeln \(Seite 317\)](#)

11.1.3 Stromschlag durch elektrische Anlage

Das Berühren von spannungsführenden Teilen kann zu schweren Stromschlägen führen und Personen schwer verletzen oder töten.

- ▶ Elektrische Arbeiten nur durch ausgebildetes Fachpersonal (Elektrofachkraft) durchführen lassen.
- ▶ Die Maschine vor Arbeiten an spannungsführenden Teilen von der elektrischen Versorgung trennen und drucklos schalten.
- ▶ Wenn die elektrische Versorgung der Maschine für Arbeiten benötigt wird, spannungsführende Teile nicht berühren.
- ▶ Teile nicht berühren, die nach der Trennung der Versorgungsspannung weiterhin spannungsführend sind. Folgende Teile sind weiterhin spannungsführend:
 - Klemmleiste des Hauptschalters im Schaltschrank mit den Klemmen L1, L2 und L3
 - Verbindungskabel zwischen Hauptschalter und Klemmen
 - Netzzuleitung
 - elektrische Regler
 - Versorgungsmodule
 - alle mit einem Warnschild gekennzeichneten Stellen
- ▶ Beschädigte Isolation und Teile der elektrischen Anlagen umgehend von Fachpersonal reparieren lassen.
- ▶ Sicherstellen, dass nach Abschluss der Arbeiten alle Verkleidungsbleche wieder ordnungsgemäß montiert sind.

11.1.4 Schutzeinrichtungen funktionsfähig halten

Wenn Schutzeinrichtungen fehlen oder beschädigt sind, werden bewegte Maschinenteile Personen schwer verletzen oder töten.

Folgende Komponenten dienen als Schutzeinrichtungen an der Maschine:

- Arbeitsraumtür mit Sicherheitsschutzscheiben
- Beladerraumtür mit Schutzscheibe
- Abdeckbleche links und rechts der Beladerraumtür
-
- Wartungstür Werkzeugmagazin
- Einhängbleche an der Dreiachseinheit
- Rollo

Maßnahmen:

- ▶ Demontage der Schutzeinrichtungen nur von Fachpersonal durchführen lassen.
- ▶ Demontage der Schutzeinrichtungen nur bei ausgeschalteter Maschine durchführen.
- ▶ Beschädigte Schutzeinrichtungen erneuern. Dazu die notwendige Personalqualifikation beachten.
[Notwendige Personalqualifikation \(Seite 5\)](#)
- ▶ Demontierte Schutzeinrichtungen vor Inbetriebnahme wieder montieren und in Schutzstellung bringen.
- ▶ Schutzeinrichtungen auf uneingeschränkte Betriebsfähigkeit prüfen.
- ▶ Bei Zweifeln, ob alle Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß montiert und funktionsfähig sind, SW-Service mit einer Überprüfung beauftragen.

11.1.5 Arbeiten im Schaltschrank

Im Schaltschrank befinden sich spannungsführende Teile, die zu schweren Stromschlägen führen können. Dadurch werden Personen schwer verletzt oder getötet.

- ▶ Behebungen elektrischer Störungen nur durch ausgebildetes Fachpersonal (Elektrofachkraft) durchführen lassen.

11.1.6 Medien unter Druck

Folgende Medien stehen unter hohem Druck:

- Hydrauliköl
- Kühlschmierstoff
- Öle für Minimalmengenkühlschmierung und Schneidöle
- Kältemittel
- Luft

Unter hohem Druck austretende Flüssigkeit kann durch die Haut in den Körper eindringen und Personen schwer verletzen.

Beschädigte Druckluftschläuche der Druckluftanlage können zum Abreißen von Schläuchen führen. Sich unkontrolliert bewegende Schläuche können Personen schwer verletzen.

- ▶ Bei Störungsbehebungen die Stromversorgung der Maschine mit dem Hauptschalter ausschalten, den Hauptschalter gegen Wiedereinschalten sichern und die Medienversorgung drucklos schalten.
- ▶ Bei Verdacht, dass eines der Drucksysteme beschädigt ist, umgehend Maschine stillsetzen und SW-Service kontaktieren.
- ▶ Nie Leckagen mit der bloßen Hand aufspüren. Schon ein stecknadelgroßes Loch kann schwere Verletzungen zur Folge haben.
- ▶ Körper und Gesicht von Leckagen fernhalten.
- ▶ Wenn Flüssigkeiten in den Körper eingedrungen sind, sofort einen Arzt aufsuchen.

11.1.7 Arbeiten über Körperhöhe

Um Arbeiten über Körperhöhe sicher auszuführen, sind Aufstiegshilfen erforderlich.

- ▶ Sicherheitsgerechte und standsichere Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden. Wenn eine Leiter verwendet wird, die vorgesehenen Anschlagpunkte zur Befestigung benutzen.
- ▶ Bei Arbeiten, für welche die Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen keinen ausreichenden Absturzschutz bieten, persönliche Schutzausrüstung zur Eigensicherung verwenden.
- ▶ Maschinenteile nicht als Aufstiegshilfe verwenden.
- ▶ Arbeiten nur bei ausgeschalteter Maschine durchführen.

11.1.8 Unkontrollierte mechanische Bewegungen

Bei Wartungstätigkeiten, die an Achsen ausgeführt werden, können Personen durch unkontrollierte mechanische Bewegungen getroffen werden. Der Schweregrad der Verletzungen hängt davon ab, um welche Achse es sich handelt. Abhängig von der Achse können leichte bis mittlere Verletzungen, schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.

Bei folgenden Achsen können Personen schwer verletzt oder getötet werden:

- Y-Achse
- Q-Achse
- A- und C-Achse (bei Motorspindeln mit 2-Achs-Schwenkkopf)
- MAG-Achse

Achse	Maßnahme
Y-Achse	▶ Nicht unter der Y-Achse aufhalten. ▶ Y-Achse in die untere Endlage fahren oder unterbauen. ▶ Werkzeug aus der Motorspindel entfernen.
Q-Achse	▶ Bei Zugang zum Arbeitsraum oder Beladerraum sicherstellen, dass die Q-Achse in die Verzahnung abgesenkt ist. Status der Q-Achse (Seite 174) ▶ Wenn z. B. wegen eines Spannungsausfalls nicht sichergestellt werden kann, dass die Q-Achse in die Verzahnung abgesenkt ist, die Q-Achse unterbauen.
A- und C-Achse (falls vorhanden)	▶ Werkzeug(e) aus der Motorspindel entnehmen. ▶ Die A- oder C-Achse in drehmomentneutrale Position fahren.
MAG-Achse	▶ Das zulässige Gewichtsmoment beschränken. ▶ Werkzeug(e) aus dem Werkzeugmagazin entnehmen.

11.1.9 Ersatzteile

Ersatzteile, die nicht den Anforderungen von Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH entsprechen, können die Betriebssicherheit der Maschine beeinträchtigen und Unfälle verursachen.

- ▶ Um die Betriebssicherheit sicherzustellen, Originalteile oder Teile verwenden, die den Anforderungen von Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH entsprechen. Im Zweifelsfall von Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH bestätigen lassen.

11.1.10 Zulässige Reinigungsmittel verwenden

Durch den Einsatz ungeeigneter Reinigungsmittel oder Hilfsstoffe kann es zu Funktionsstörungen kommen. Komponenten können beschädigt werden.

- ▶ Reinigungsmittel und Hilfsstoffe auf ihre Zusammensetzung und ihre Verträglichkeit mit den eingesetzten Materialien prüfen.
- ▶ Die Maschine nicht mit Druckluft, Hochdruckgeräten oder Dampf reinigen.

11.2 Erläuterung zur Störungsbehebung

Wenn die vorliegende Störung auf keine der aufgeführten Ursachen zurückgeht, den SW-Service kontaktieren.

Wenn die vorliegende Störung nicht aufgeführt ist, den SW-Service kontaktieren.

[Kontaktmöglichkeiten \(Seite iii\)](#)

11.3 Medien- und Energieversorgung

Störung	Ursache	Personalqualifikation	Behebung
Hydraulik wird heiß	▪ Fülldruck des Druckspeichers nicht korrekt ▪ Ölkühler verstopft ▪ Ventil am Ölkühler klemmt ▪ innere Leckage am Hydraulikblock ▪ innere Leckage an der Spannvorrichtung ▪ Druckschlauch im Hydrauliköltank defekt ▪ Hydraulikpumpe defekt	▪ Instandsetzer	1. SW-Service benachrichtigen.
Pneumatikdruck baut sich nicht auf	▪ Druckluftversorgung unterbrochen oder nicht ausreichend ▪ Leckage im Pneumatiksystem der Maschine	▪ Instandsetzer	1. SW-Service benachrichtigen.
Steuerungsbildschirm bleibt dunkel	▪ Spannungsversorgung unterbrochen ▪ Bildschirm defekt	▪ ausgebildete Elektrofachkraft ▪ Instandsetzer	1. Spannungsversorgung prüfen. 2. Wenn die Spannungsversorgung unterbrochen ist, Spannungsversorgung herstellen. 3. Wenn die Störung weiterhin besteht, SW-Service benachrichtigen. 1. SW-Service benachrichtigen.

11.4 Beladeraum

Störung	Ursache	Personalqualifikation	Behebung
Beladeraumtür fährt nicht oder ungleichmäßig	▪ Führungen verschmutzt	▪ Instandsetzer	1. SW-Service benachrichtigen.
	▪ Antriebsriemen nicht ausreichend gespannt		
Beladeraumtür lässt sich nicht öffnen	▪ Antriebsriemen defekt	▪ Instandsetzer	1. SW-Service benachrichtigen.
	▪ Antriebsmotor defekt		
	▪ Tür blockiert		

11.5 Spannvorrichtung

Störung	Ursache	Personalqualifikation	Behebung
Prüfergebnis der Positionskontrolle ist NIO	▪ Werkstück nicht korrekt platziert	▪ Einrichter	1. Werkstück auf korrekte Platzierung in der Spannvorrichtung prüfen. 2. Wenn das Werkstück nicht korrekt platziert ist, Platzierung korrigieren. 3. Wenn die Störung weiterhin besteht, mit der Ursache Spannvorrichtung und/oder Werkstück verschmutzt fortfahren.
	▪ Spannvorrichtung und/oder Werkstück verschmutzt	▪ Einrichter	1. Spannvorrichtung und Werkstück auf Verschmutzung prüfen. 2. Bei Verschmutzung die Spannvorrichtung und/oder das Werkstück reinigen. 3. Wenn die Störung weiterhin besteht, SW-Service benachrichtigen.

11.6 Motorspindel

Störung	Ursache	Personalqualifikation	Behebung
Werkzeugeinzugskraft zu gering	▪ Spannzange verschmutzt	▪ Instandsetzer	- Spannsatz reinigen und fetten. Spannsatz reinigen und fetten (Seite 326) - Wenn die Störung weiterhin besteht, SW-Service benachrichtigen.
	▪ Federpaket defekt oder verschlissen	▪ Instandsetzer	SW-Service benachrichtigen.

11.7 Arbeitsraum

Störung	Ursache	Personalqualifikation	Behebung
Rollo macht ungewöhnliche Geräusche	▪ Führungen verschmutzt	▪ Wartungstechniker ▪ Inspekteur	1. Führungen auf Verschmutzung prüfen und bei Verschmutzung reinigen. 2. Wenn die Störung weiterhin besteht, SW-Service benachrichtigen.
	▪ Federpaket defekt	▪ Instandsetzer	1. SW-Service benachrichtigen.
Rollo blockiert	▪ Führungen verschmutzt	▪ Wartungstechniker ▪ Inspekteur	1. Führungen auf Verschmutzung prüfen und bei Verschmutzung reinigen. 2. Wenn die Störung weiterhin besteht, SW-Service benachrichtigen.
	▪ Abstreifer defekt	▪ Instandsetzer	1. SW-Service benachrichtigen.
	▪ Federpaket defekt		
Arbeitsraumleuchte ausgefallen	▪ Leuchtmittel defekt	▪ ausgebildete Elektrofachkraft	1. Leuchtmittel ersetzen. 2. Wenn die Störung weiterhin besteht, SW-Service benachrichtigen.

11.8 Werkzeugbruchkontrolle

Störung	Ursache	Personalqualifikation	Behebung
BRK-Sensor meldet < 10 V	▪ BRK-Sensor verschmutzt	▪ Instandsetzer	1. SW-Service benachrichtigen.
	▪ BRK-Sensor defekt	▪ Einrichter ▪ Instandsetzer	1. BRK-Sensor tauschen. 2. BRK-Sensor einlernen. 3. Wenn die Störung weiterhin besteht, SW-Service benachrichtigen.
BRK-Sensor meldet kein Signal	▪ BRK-Sensor defekt	▪ Instandsetzer	1. BRK-Sensor tauschen. 2. BRK-Sensor einlernen. 3. Wenn die Störung weiterhin besteht, SW-Service benachrichtigen.

11.9 Werkzeugmagazin

Störung	Ursache	Personalqualifikation	Behebung
Werkzeugwechsel macht ungewöhnliche Geräusche	▪ Laufrollen verschlissen ▪ Werkzeugwechselposition nicht korrekt	▪ Instandsetzer	1. SW-Service benachrichtigen.
Werkzeugmagazin macht ungewöhnliche Geräusche beim Verfahren	▪ Laufrollen und/oder Bolzen der Laufrollen verschlissen	▪ Instandsetzer	1. SW-Service benachrichtigen.

11.10 Werkzeugidentifikation

Störung	Ursache	Personalqualifikation	Behebung
Codeträger nicht identifizierbar	▪ Codeträger defekt	▪ Werkzeugvorensteller	1. Codeträger tauschen. 2. Werkzeug neu vermessen.
	▪ Codeträger aus Werkzeug gefallen	▪ Werkzeugvorensteller	1. Neuen Codeträger in betroffenes Werkzeug einsetzen. 2. Werkzeug neu vermessen.

11.11 Kühlschmierstoffsystem

Störung	Ursache	Personalqualifikation	Behebung
Leckage an den Ventilen des Kühlschmierstoffsystems	▪ Coax-Ventil defekt	▪ Einrichter	1. Leckagemenge prüfen. Leckage in Tropfenmenge ist betriebsbedingt. 2. Wenn ein permanenter Leckagefluss vorliegt, SW-Service benachrichtigen.

11.12 Störungsbehebung bei Lieferantenkomponenten

11.12.1 Lieferantendokumentation beachten

Nur die in der Lieferantendokumentation der Lieferantenkomponenten angegebenen Vorgehensweisen zur Störungsbehebung sind sicher. Wenn die Lieferantendokumentation nicht beachtet wird, können Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Sicherheitskapitel der Lieferantendokumentation vor der Störungsbehebung vollständig lesen und beachten.
- ▶ In der Lieferantendokumentation angegebene Vorgehensweisen zur Störungsbehebung und deren erforderliche Personalqualifikation beachten.

11.12.2 Übersicht zu den Lieferantendokumentationen

Aus der folgenden Tabelle geht hervor, in welcher Lieferantendokumentation Informationen zur Störungsbehebung enthalten sind.

Die Tabelle enthält keine Informationen zu Lieferantenkomponenten, die nicht von Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH, sondern von dem Betreiber der Maschine bereitgestellt werden.

- ▶ Für Informationen zur Störungsbehebung der vom Betreiber bereitgestellten Lieferantenkomponenten die Herstellerdokumentation dieser Lieferantenkomponenten beachten.

Lieferantenkomponente	Klickpfad zur Lieferantendokumentation (siehe CD der SW-Betriebsanleitung)
Messtaster	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Messtaster
Minimalmengenkühlschmierung	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Minimalmengenkühlschmierung
Späneförderer	14_Anhang > 14_3_Lieferantendokumentation > Späneförderer
Zentralkühlaggregat	14_Anhang > 14_3_Lieferantendokumentation > Zentralkühlaggregat

12 Wartung

12.1 Sicherheit

12.1.1 Personalqualifikation

Wenn die Maschine unsachgemäß gewartet wird, können Personen schwer verletzt oder getötet werden. Um Unfälle zu vermeiden, muss jede Person, die die Maschine wartet, folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- ▶ Sie ist technisch qualifiziert, die Maschine zu warten gemäß der notwendigen Personalqualifikation und den Personalanforderungen der Wartungstätigkeiten.
[Notwendige Personalqualifikation \(Seite 5\)](#)
- ▶ Sie hat das Kapitel Sicherheit dieser Betriebsanleitung gelesen und verstanden.

12.1.2 Arbeiten nur an der stillgesetzten Maschine

Wenn die Maschine nicht stillgesetzt ist, können sich Teile unbeabsichtigt bewegen oder Medien können unerwartet austreten. Dadurch können Personen eingeschlossen, schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Vor allen Arbeiten an der Maschine die Stromversorgung der Maschine mit dem Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
[Maschine ausschalten \(Seite 233\)](#)
- ▶ Vor allen Arbeiten an der Maschine die Medienversorgung drucklos schalten.
- ▶ Bei allen Arbeiten innerhalb der Maschine die Türen in geöffneter Stellung feststellen. Dazu die Beladeraumtür manuell aufschieben und die Arbeitsraum- und Magazinbeladetür manuell entriegeln.
[Tür manuell entriegeln \(Seite 317\)](#)

12.1.3 Instandhaltungsarbeiten und Reparaturarbeiten

Unsachgemäße Wartungstätigkeiten gefährden die Betriebssicherheit. Dadurch können Unfälle verursacht werden und Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Ausschließlich die Wartungstätigkeiten durchführen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind.
- ▶ Vor allen Wartungstätigkeiten an der Maschine die Stromversorgung mit dem Hauptschalter trennen und die Medienversorgung drucklos schalten.
- ▶ Bei allen Wartungstätigkeiten innerhalb der Maschine die Türen in geöffneter Stellung feststellen.
- ▶ Nicht unter schwerkraftbelasteten Vertikalachsen aufhalten. Vertikalachse in untere Endlage fahren oder unterbauen.
- ▶ Für alle Wartungstätigkeiten im Bereich des Beladeraums drehmomentneutrale Position der Rundachsen wählen.
- ▶ Vor allen Wartungstätigkeiten im Bereich des Werkzeugmagazins oder der Werkzeugwechselposition die Werkzeuge aus dem Magazin entladen.
- ▶ Für Wartungstätigkeiten, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind, den SW-Service rufen.

12.1.4 Stromschlag durch elektrische Anlage

Das Berühren von spannungsführenden Teilen kann zu schweren Stromschlägen führen und Personen schwer verletzen oder töten.

- ▶ Elektrische Arbeiten nur durch ausgebildetes Fachpersonal (Elektrofachkraft) durchführen lassen.
- ▶ Die Maschine vor Arbeiten an spannungsführenden Teilen von der elektrischen Versorgung trennen und drucklos schalten.

- ▶ Wenn die elektrische Versorgung der Maschine für Arbeiten benötigt wird, spannungsführende Teile nicht berühren.
- ▶ Teile nicht berühren, die nach der Trennung der Versorgungsspannung weiterhin spannungsführend sind. Folgende Teile sind weiterhin spannungsführend:
 - Klemmleiste des Hauptschalters im Schaltschrank mit den Klemmen L1, L2 und L3
 - Verbindungskabel zwischen Hauptschalter und Klemmen
 - Netzzuleitung
 - elektrische Regler
 - Versorgungsmodule
 - alle mit einem Warnschild gekennzeichneten Stellen
- ▶ Beschädigte Isolation und Teile der elektrischen Anlagen umgehend von Fachpersonal reparieren lassen.
- ▶ Sicherstellen, dass nach Abschluss der Arbeiten alle Verkleidungsbleche wieder ordnungsgemäß montiert sind.

12.1.5 Starke magnetische Felder

Die Maschine besitzt auch im abgeschalteten (stromlosen) Zustand starke magnetische Felder. Der Grenzwert für statische Magnetfelder von $< 212 \text{ mT}$ wird bei Abständen größer als 20 mm, gemittelt über den ganzen Körper, bis zu 8 Stunden eingehalten. Personen mit Herzschrittmachern, Implantaten oder Prothesen werden bei Unterschreitung eines Mindestabstands schwer verletzt oder getötet. Bei beruflich exponierten Personen kann die magnetische Strahlung bei Unterschreitung eines Mindestabstands zu gesundheitliche Beeinflussung führen.

- ▶ Personen mit Herzschrittmachern: Einen Abstand von mindestens 500 mm zum Permanentmagnet und Linearantrieb einhalten.
- ▶ Beruflich exponierte Personen: Einen Abstand von mindestens 50 mm zum Magnetfeld der Antriebe einhalten.
- ▶ Träger von aktiven Körperhilfsmitteln (z. B. Herzschrittmacher, Insulinpumpe), metallischen Implantaten und magnetisch bzw. elektrisch leitfähigen Fremdkörpern: Arbeits- und Maschinenraum nicht betreten.
- ▶ Keine Gegenstände aus magnetisierbaren Materialien (z. B. Uhren, Stahl- oder Eisenwerkzeuge) und/oder Permanentmagnete von Hand in den Nahbereich der Motoren oder in den Nahbereich einer Komponente mit Permanentmagneten führen.

12.1.6 Wartungstätigkeiten im Schaltschrank

Im Schaltschrank befinden sich spannungsführende Teile, die zu schweren Stromschlägen führen können. Dadurch werden Personen schwer verletzt oder getötet.

- ▶ Elektrische Wartungstätigkeiten nur durch ausgebildetes Fachpersonal (Elektrofachkraft) durchführen lassen.

12.1.7 Schutzeinrichtungen funktionsfähig halten

Wenn Schutzeinrichtungen fehlen oder beschädigt sind, werden bewegte Maschinenteile Personen schwer verletzen oder töten.

Folgende Komponenten dienen als Schutzeinrichtungen an der Maschine:

- Arbeitsraumtür mit Sicherheitsschutzscheiben
- Beladerraumtür mit Schutzscheiben und Schutzleiste
- Abdeckbleche links und rechts der Beladerraumtür
- Wartungstür Werkzeugmagazin
- Einhängbleche an der Dreiachseinheit
- Rollo

Maßnahmen:

- ▶ Wartungstätigkeiten und Demontage der Schutzeinrichtungen nur von Fachpersonal durchführen lassen.
- ▶ Wartungstätigkeiten und Demontage der Schutzeinrichtungen nur bei ausgeschalteter Maschine durchführen.
- ▶ Beschädigte Schutzeinrichtungen erneuern. Dazu die notwendige Personalqualifikation beachten.
[Notwendige Personalqualifikation \(Seite 5\)](#)
- ▶ Demontierte Schutzeinrichtungen vor Inbetriebnahme wieder montieren und in Schutzstellung bringen.
- ▶ Schutzeinrichtungen auf uneingeschränkte Betriebsfähigkeit prüfen.
- ▶ Bei Zweifeln, ob alle Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß montiert und funktionsfähig sind, SW-Service mit einer Überprüfung beauftragen.

12.1.8 Technisch einwandfreier Zustand der Maschine

Keine oder unsachgemäße Wartung kann die Betriebssicherheit der Maschine beeinträchtigen und Unfälle verursachen. Dadurch können Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Maschine gemäß Wartungsplan warten.
[Wartungsplan \(Seite 292\)](#)
[Langzeitintervalle für den Tausch von Bauteilen \(Seite 312\)](#)
- ▶ Wenn während der Wartung Schäden an der Maschine erkannt werden, die Maschine erst nach vollständiger Instandsetzung wieder betreiben.

12.1.9 Unkontrollierte mechanische Bewegungen

Bei Wartungstätigkeiten, die an Achsen ausgeführt werden, können Personen durch unkontrollierte mechanische Bewegungen getroffen werden. Der Schweregrad der Verletzungen hängt davon ab, um welche Achse es sich handelt. Abhängig von der Achse können leichte bis mittlere Verletzungen, schwere Verletzungen oder Tod die Folge sein.

Bei folgenden Achsen können Personen schwer verletzt oder getötet werden:

- Y-Achse
- Q-Achse
- A- und C-Achse (bei Motorspindeln mit 2-Achs-Schwenkkopf)
- MAG-Achse

Achse	Maßnahme
Y-Achse	▶ Nicht unter der Y-Achse aufhalten. ▶ Y-Achse in die untere Endlage fahren oder unterbauen. ▶ Werkzeug aus der Motorspindel entfernen.
Q-Achse	▶ Bei Zugang zum Arbeitsraum oder Beladerraum sicherstellen, dass die Q-Achse in die Verzahnung abgesenkt ist. Status der Q-Achse (Seite 174) ▶ Wenn z. B. wegen eines Spannungsausfalls nicht sichergestellt werden kann, dass die Q-Achse in die Verzahnung abgesenkt ist, die Q-Achse unterbauen.
A- und C-Achse (falls vorhanden)	▶ Werkzeug(e) aus der Motorspindel entnehmen. ▶ Die A- oder C-Achse in drehmomentneutrale Position fahren.

- MAG-Achse
 - Das zulässige Gewichtsmoment beschränken.
 - Werkzeug(e) aus dem Werkzeugmagazin entnehmen.

12.1.10 Medien unter Druck

Folgende Medien stehen unter hohem Druck:

- Hydrauliköl
- Kühlschmierstoff
- Öle für Minimalmengenkühlschmierung und Schneidöle
- Kältemittel
- Luft

Unter hohem Druck austretende Flüssigkeit kann durch die Haut in den Körper eindringen und Personen schwer verletzen.

Beschädigte Druckluftschläuche der Druckluftanlage können zum Abreißen von Schläuchen führen. Sich unkontrolliert bewegend Schläuche können Personen schwer verletzen.

- Bei Wartungstätigkeiten die Stromversorgung der Maschine mit dem Hauptschalter ausschalten, den Hauptschalter gegen Wiedereinschalten sichern und die Medienversorgung drucklos schalten.
[Maschine ausschalten \(Seite 233\)](#)
- Bei Verdacht, dass eines der Drucksysteme beschädigt ist, umgehend Maschine stillsetzen und SW-Service kontaktieren.
- Nie Leckagen mit der bloßen Hand aufspüren. Schon ein stecknadelgroßes Loch kann schwere Verletzungen zur Folge haben.
- Körper und Gesicht von Leckagen fernhalten.
- Wenn Flüssigkeiten in den Körper eingedrungen sind, sofort einen Arzt aufsuchen.

12.1.11 Wartung im Arbeitsraum

Im Arbeitsraum besteht durch Kühlschmierstoff erhöhte Rutschgefahr.

- Auf rutschige Oberflächen achten.
- Das Wartungsgitter einlegen und nach Abschluss der Wartungstätigkeit wieder entfernen.

12.1.12 Verletzungsgefahr durch Pneumatikfunktionen bei geöffneter Arbeitsraumtür

Im Arbeitsraum sind Komponenten zugänglich, deren Funktionen pneumatisch angesteuert werden. Die pneumatische Versorgung dieser Funktionen ist deaktiviert, wenn die Arbeitsraumtür geöffnet ist. Durch Anwahl der entsprechenden Einzelbewegungen im Einrichtbetrieb kann die Handsteuerung aktiviert werden. Dadurch wird die automatische Abschaltung der pneumatischen Versorgung deaktiviert und bei geöffneter Arbeitsraumtür und ohne zusätzliche Betätigung einer Zustimmungseinrichtung kann auf Pneumatikfunktionen zugegriffen werden. Folgende Komponenten und deren Funktionen können angesteuert werden:

- Ansteuerung der Werkzeugspanner
- Blasluft der Magazinzangen
- Prüfluft der Plananlagekontrolle (Option)
- Düsen der Auflagekontrolle (Option)
- Durchführung für Werkzeuginnenkühlung (Option)

Dabei bestehen folgende Sicherheitsrisiken:

- Aufgrund von Fehlbedienungen können Personen an den oberen Gliedmaßen schwer bis tödlich gequetscht werden.
- Werkzeuge können aus dem Werkzeughalter herausfallen und Personen schwer bis tödlich quetschen oder schneiden.
- Personen können sich schwer verletzen durch Eingreifen in Bewegungen des Werkzeugspanners.
- Personen können durch herausspritzende Partikel oder Medien in Gesicht und Augen getroffen werden und sich schwer bis tödlich verletzen.
- Wenn sich ein Werkzeug ohne Bohrung für Innenkühlung in der Motorspindel befindet und die interne Kühlschmierstoffzufuhr aktiviert wird: Personen können beim Lösen eines Werkzeugs aus der Motorspindel durch einen noch anstehenden Restdruck in der Durchführung für Werkzeuginnenkühlung schwer gequetscht, gestoßen oder geschnitten werden.
- ▶ Sicherstellen, dass nur qualifizierte, geschulte und für Schutzstufe 1 autorisierte Personen die Pneumatikfunktionen mit Handsteuerung nutzen.
- ▶ Nicht in aktive pneumatische Bewegungen eingreifen.
- ▶ Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Schutzschuhe tragen.
- ▶ Werkzeuge sicher am Werkzeughalter festhalten.
- ▶ Wenn eine Funktion zur Werkzeuginnenkühlung verwendet wird: Nur Werkzeuge verwenden, die für die Werkzeuginnenkühlung geeignet sind.
- ▶ Wenn die Pneumatikfunktionen nicht benötigt werden: Pneumatikfunktionen deaktivieren.

12.1.13 Ersatzteile

Ersatzteile, die nicht den Anforderungen von Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH entsprechen, können die Betriebssicherheit der Maschine beeinträchtigen und Unfälle verursachen.

- ▶ Um die Betriebssicherheit sicherzustellen, Originalteile oder Teile verwenden, die den Anforderungen von Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH entsprechen. Im Zweifelsfall von Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH bestätigen lassen.

12.1.14 Arbeiten über Körperhöhe

Um Arbeiten über Körperhöhe sicher auszuführen, sind Aufstiegshilfen erforderlich.

- ▶ Sicherheitsgerechte und standsichere Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden. Wenn eine Leiter verwendet wird, die vorgesehenen Anschlagpunkte zur Befestigung benutzen.
- ▶ Bei Arbeiten, für welche die Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen keinen ausreichenden Absturzschutz bieten, persönliche Schutzausrüstung zur Eigensicherung verwenden.
- ▶ Maschinenteile nicht als Aufstiegshilfe verwenden.
- ▶ Arbeiten nur bei ausgeschalteter Maschine durchführen.

12.1.15 Zulässige Reinigungsmittel verwenden

Durch den Einsatz ungeeigneter Reinigungsmittel oder Hilfsstoffe kann es zu Funktionsstörungen kommen. Komponenten können beschädigt werden.

- ▶ Reinigungsmittel und Hilfsstoffe auf ihre Zusammensetzung und ihre Verträglichkeit mit den eingesetzten Materialien prüfen.
- ▶ Die Maschine nicht mit Druckluft, Hochdruckgeräten oder Dampf reinigen.

12.2 Wartungsplan

Erläuterungen zu den Wartungsintervallen

Die Intervalle zur Reinigung der gesamten Maschine sind prozessabhängig und sollten vom Betreiber eigenverantwortlich festgelegt werden, jedoch mindestens 2 x pro Jahr.

Die aufgeführten Wartungsintervalle (h) beziehen sich auf Betriebsstunden im 3-Schicht-Betrieb bei einer 5-Tage-Woche. Die Betriebsstunden entsprechen der Stundenanzahl, in der die Maschine in Betrieb ist und geben den Wert des NC-Counters wieder. Der NC-Counter beginnt zu zählen, sobald die Steuerung eingeschaltet ist.

Wartungstätigkeiten an Bauteilen, für die nicht die Betriebsstunden, sondern die Spindellaufzeit relevant ist, sind entsprechend gekennzeichnet.

Der Wartungsplan enthält Angaben zur geschätzten Dauer einer Wartungstätigkeit und ob die Wartungstätigkeit bei laufendem Betrieb oder bei Stillstand der Maschine durchgeführt werden kann oder muss. Bei den Angaben zur Dauer handelt es sich um Schätzwerte, die abhängig von den jeweiligen Produktionsbedingungen variieren können. Bei Wartungstätigkeiten, deren Dauer maßgeblich davon abhängt, wo sich z. B. eine Leckage befindet oder welche Komponente von mehreren möglichen Komponenten getauscht werden muss, entfällt die Angabe zur Dauer der Wartungstätigkeit, da dies vom konkreten Zustand der jeweiligen Maschine abhängt.

Wenn eine Wartungstätigkeit aus einer oder mehreren Prüftätigkeiten besteht, ist zusätzlich aufgeführt, was zu tun ist, wenn das Ergebnis nicht dem erforderlichen Zustand entspricht.

Wartungstätigkeit nach 7 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Wände Sicherheits- schutzscheibe und Abstreifleiste der Arbeitsraumtür Rollo	Arbeitsraum	- Wartungstech niker - Inspekteur	- Den Trittrost in den Arbeitsraum einsetzen. - Die Wände mit einer Handbürste oder einem Besen von Spänen und Späneansammlungen befreien. - Die Sicherheitsschutzscheibe und die Abstreifleiste der Arbeitsraumtür reinigen. - Das Rollo reinigen. - Den Trittrost aus dem Arbeitsraum entnehmen.	--	Dauer je nach Ver- schmut- zung
Wände Beladeraumtür	Beladeraum	- Wartungstech niker - Inspekteur	- Die Wände mit einer Handbürste oder einem Besen von Spänen und Späneansammlungen befreien. - Die Schutzscheibe der Beladeraumtür reinigen. - Späne und Späneansammlungen an der Beladeraumtür entfernen.	--	Dauer je nach Ver- schmut- zung

Wartungstätigkeit nach 22 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Sicherheits- schutzscheibe, Schutzscheiben	Arbeitsraumtür, Beladeraumtür, Magazinbeladetür (falls vorhanden)	Inspekteur	Sicherheitsschutzscheibe und Schutzscheiben auf Beschädigung und Befestigung prüfen.	1 Min.	

Wartungstätigkeit nach 22 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Bei negativem Prüfergebnis:					
		▪ Instandsetzer	▪ Bei mangelhafter Befestigung Schrauben nachziehen.		5 Min.
		▪ SW-Service	▪ Bei Beschädigungen (Kratzer und Risse auf Bedienerseite ($t > 4 \mu\text{m}$) oder fehlender Durchsicht Sicherheitsschutzscheibe und/oder Schutzscheiben sofort durch SW-Service tauschen lassen.		360 Min./ Scheibe
Verkleidungen, Abdeckungen	gesamte Maschine	▪ Inspekteur	1. Auf Vorhandensein, Beschädigung und Befestigung prüfen.	3 Min.	
		Bei negativem Prüfergebnis:			
		▪ Inspekteur	▪ Nicht montierte Verkleidungen und Abdeckungen anbringen und fehlende Verkleidungen oder Abdeckungen ersetzen (bei SW erhältlich).		-- Min.
		▪ Instandsetzer	▪ Bei Beschädigungen beschädigte Verkleidungen oder Abdeckungen ersetzen (bei SW erhältlich).		-- Min.
			▪ Bei mangelhafter Befestigung Einhängung auf korrekten Sitz prüfen und, falls erforderlich, Schrauben nachziehen.		-- Min.
Schläuche, Ventile	gesamte Maschine	▪ Inspekteur ▪ Instandsetzer	1. Warnung! Verletzungsgefahr durch unter hohem Druck ausströmende Medien.	5 Min.	

Wartungstätigkeit nach 22 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
			Schutzbrille und Arbeitshandschuhe tragen. Körper und Gesicht von Leckagen fernhalten. 2. Maschine auf austretende Hilfs- und Betriebsstoffe prüfen. Bei negativem Prüfergebnis:		
		- Instandsetzer - SW-Service	Wenn Leckagen vorliegen, Leckagestellen suchen und, wenn möglich, Fehler beheben. Ansonsten SW-Service benachrichtigen.		-- Min.
Filtergitter der Luftreinigungsanlage	Arbeitsraum	- Wartungstechniker - Inspekteur	1. Die zwei Filtergitter der Luftreinigungsanlage reinigen.	--	Dauer je nach Verschmutzung
Anlagefläche des Werkzeugs an der Motorspindel	Arbeitsraum	- Wartungstechniker - Inspekteur	1. Die Anlagefläche des Werkzeugs an der Motorspindel auf Verschmutzungen prüfen.	.	-- Min.
		- Wartungstechniker - Inspekteur	Bei negativem Prüfergebnis: Bei Verschmutzung die Anlagefläche des Werkzeugs reinigen.		Dauer je nach Verschmutzung
Magazinverkleidung Werkzeugmagazin	Arbeitsraum	- Wartungstechniker - Inspekteur	1. Die Verkleidung des Werkzeugmagazins auf Verschmutzungen und Späneansammlung prüfen.	.	-- Min.

Wartungstätigkeit nach 22 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Bei negativem Prüfergebnis:					
		- Wartungstechniker - Inspekteur	Bei Verschmutzung das Werkstückmagazin reinigen und Späneansammlungen entfernen.	.	Dauer je nach Verschmutzung
Abdeckungen der Z-Achse	Arbeitsraum	- Wartungstechniker - Inspekteur	1. Die Abdeckungen der Z-Achse auf Verschmutzungen prüfen.	.	-- Min.
Bei negativem Prüfergebnis:					
		- Wartungstechniker - Inspekteur	Bei Verschmutzung die Abdeckungen der Z-Achse reinigen.	.	Dauer je nach Verschmutzung
Abstreifer der Z-Achse	Arbeitsraum	- Wartungstechniker - Inspekteur	1. Die Abstreifer der Z-Achse auf Verschmutzungen prüfen.	.	-- Min.
Bei negativem Prüfergebnis:					
		- Wartungstechniker - Inspekteur	Bei Verschmutzung die Abstreifer der Z-Achse reinigen.	.	Dauer je nach Verschmutzung

Wartungstätigkeit nach 22 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Linearfürungen der Beladeraumtür	Beladeraum	- Wartungstechniker - Inspekteur	1. Die Linearfürungen der Beladeraumtür auf Verschmutzungen und Späneansammlung prüfen. Bei negativem Prüfergebnis: Bei Verschmutzung die Linearfürungen reinigen und Späneansammlungen entfernen.	.	-- Min. Dauer je nach Verschmutzung
Spannvorrichtung	Beladeraum	- Wartungstechniker - Inspekteur	1. Die Spannvorrichtung mit einer Handbürste reinigen und Späneansammlungen entfernen.	.	Dauer je nach Verschmutzung
Wände Schuttscheibe der Magazinbeladetür Schreib-Lese-Köpfe der Werkzeugcodierung Messtatster Werkzeuge	Magazinbeladebereich	- Wartungstechniker - Inspekteur	1. Die Wände mit einer Handbürste oder Besen von Spänen und Späneansammlungen befreien. 2. Die Schuttscheibe der Magazinbeladetür reinigen. 3. Die Schreib-Lese-Köpfe der Werkzeugcodierung prüfen und reinigen. 4. Den Messtatster auf Verschmutzung prüfen und reinigen. 5. Die Hohlschaftkegel (HSK) der Werkzeuge prüfen und reinigen.	--	Dauer je nach Verschmutzung

Wartungstätigkeit nach 22 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Maschinenraum Magnete und Linearmotoren der Y-Achse	Maschinenraum	▪ Wartungstechniker ▪ Inspekteur	1. Den Maschinenraum mit einer Handbürste oder einem Besen von Spänen und Späneansammlungen befreien. 2. Die Linearmotoren und Magnete des Antriebs der Y-Achse auf Verschmutzungen, Partikel und Späne prüfen und reinigen. 3. Den Luftspalt zwischen Magneten und Linearmotoren prüfen und Fremdkörper entfernen.	--	Dauer je nach Verschmutzung

Wartungstätigkeit nach 110 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Sicherheitsleiste	Beladerraum	▪ Inspekteur ▪ SW-Service	Funktionstest bei Handbeladung ohne Automation durchführen: 1. Einen Gegenstand (z. B. Schraubendrehergriff) auf die Endposition der Beladetür halten und Beladetür schließen. Bei negativem Prüfergebnis: ▪ Wenn keine Richtungsumkehr der Türbewegung erfolgt oder Zweifel an der einwandfreien Funktion bestehen, SW-Service kontaktieren.		5 Min.
Abstreiferleiste Beladerraumtür	Beladerraum	▪ Inspekteur	1. Richtiges Anliegen der Abstreiferleiste der Beladerraumtür prüfen.	--	--

Wartungstätigkeit nach 110 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Bei negativem Prüfergebnis:					
		▪ Instandsetzer	▪ Die Abstreiferleiste der Beladerraumtür korrekt einstellen		--
Spannzangen/ Plananlage	Arbeitsraum	▪ Inspekteur	Warnung! Stoß- und Quetschgefahr durch unerwartetes Absinken der Y-Achse. Nicht unter der Y-Achse aufhalten. Y-Achse in die untere Endlage fahren oder unterbauen. - Wenn eine Plananlagekontrolle vorhanden ist: Ausblasbohrungen und Prüfbohrungen der Plananlage auf Funktion prüfen und bei Bedarf reinigen. Ausblas- und Prüfbohrungen der Plananlage auf Funktion prüfen (Seite 329) - NOT-HALT-Taster betätigen. - Kontaktstelle zwischen Spannbolzen und Spannzangensegmenten auf Verschleiß, Beschädigung, Verschmutzung und ausreichende Schmierung prüfen.		5 Min.
		▪ Instandsetzer	Bei negativem Prüfergebnis: Spannzangen reinigen und neu fetten: Spannsatz reinigen und fetten (Seite 326)		15 Min./ Spannsatz
		▪ Instandsetzer ▪ SW-Service	Ursache für Funktionsstörung von Ausblas- und Prüfbohrungen der Plananlage beseitigen: Dosierkolben prüfen: Prüfen, ob Verschmutzungen im Dosierkolben sind, und		15 Min./ Prüfung

Wartungstätigkeit nach 110 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
			bei Bedarf reinigen. Prüfen, ob Dichtungen defekt sind und bei Bedarf tauschen. 2. Pneumatikschlauch prüfen: Sichtprüfung, ob Pneumatikschlauch eine Leckage hat. 3. Ventil und Flanschdichtring prüfen: Prüfen, ob Verschmutzungen vorhanden sind. Bei Bedarf Ventil reinigen und Flanschdichtring tauschen.		
Abstreiferleiste Arbeitsraumtür	Arbeitsraum	▪ Inspekteur	1. Richtiges Anliegen der Abstreiferleiste der Arbeitsraumtür prüfen. Bei negativem Prüfergebnis:		--
		▪ Instandsetzer	▪ Die Abstreiferleiste der Arbeitsraumtür korrekt einstellen		--

Wartungstätigkeit nach 440 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Werkzeugspanner	Arbeitsraum	▪ Inspekteur	1. Auf Funktion, Beschädigung und Abnutzung prüfen. Bei negativem Prüfergebnis:		1 Min./Spannsatz
		▪ Instandsetzer	1. Spannzange ausbauen, prüfen, reinigen und fetten. Dabei die Dichtringe im Spannsatz tauschen. Spannsatz reinigen und fetten (Seite 326)		15 Min./Spannsatz

Wartungstätigkeit nach 440 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
			2. Einstellmaß der Spannzange einstellen. 3. Einzugskraft am Werkzeugspanner prüfen. Einzugskraft prüfen (Seite 325)		
Rollos/Rollo Abspülung/Z- Abstreifer	Arbeitsraum	▪ SW-Service	1. X- und Y-Achse auf die jeweils größte und kleinste Position fahren und dabei die Rollos auf Verschmutzung, Beschädigung und korrekten Einzug (Vorspannung) prüfen. 2. Rollo Abspülung auf korrekte Funktion prüfen. 3. Z-Abstreifer, Z-Abstreiferplatte und die Z-Achse auf Verschleiß prüfen (Lichtspalt). Bei negativem Prüfergebnis:		10 Min.
		▪ Instandsetzer durch SW geschult	▪ Wenn Rollo verschmutzt, Rollo reinigen. ▪ Wenn Rollo beschädigt, Rollo tauschen. ▪ Wenn Vorspannung unzureichend, Vorspannung einstellen oder Rollo tauschen. ▪ Wenn Rollo Abspülung verstopft, Rollo Abspülung reinigen. ▪ Wenn Rollo Abspülung dejustiert, Rollo Abspülung einstellen. ▪ Späne und Verunreinigungen an den Z-Abstreiferplatten der X- und Y-Achsen entfernen.		3 Min. 180 Min. 180 Min. 15 Min. 15 Min. 5 Min.

Wartungstätigkeit nach 440 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
			Wenn Z-Abstreifer, Z-Abstreiferplatte oder Z-Achse beschädigt sind, diese tauschen. Abstreiferplatte tauschen (Seite 333)		60 Min.
Dreiachseinheit	Maschinenraum	- Wartungstechniker - Inspekteur	Vorsicht! Quetsch- und Stoßgefahr durch umfallende Verkleidungsbleche. Verkleidungsbleche mit geeigneten Transportmitteln transportieren. Dabei die an den Verkleidungsblechen angebrachten zulässigen Gewichtsangaben beachten. Demontierte Verkleidungsbleche gegen Umfallen sichern. - Dreiachseinheit und Rückseite der Arbeitsraumabdeckung von Spänen und Schmutz reinigen. Dreiachseinheit reinigen (Seite 320)		60 Min.
Arbeitsraumtür	Arbeitsraum	Inspekteur	- Zugang zu Führungen verschaffen. - Führungen auf Beschädigungen, Verschleiß und Befestigung prüfen.		15 Min.
		Inspekteur	Bei negativem Prüfergebnis: Verschmutzungen beseitigen und bei Bedarf nachfetten/ ölen.		15 Min.
Beladerraumtür	Beladerraum	Inspekteur	- Zugang zu den Führungen und zur Steuerleitung verschaffen. - Führungen und Steuerleitung auf Beschädigungen, Verschleiß und Befestigung prüfen.		15 Min.

Wartungstätigkeit nach 440 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
			3. Verschmutzungen beseitigen und bei Bedarf nachfetten oder ölen.		
			Bei negativem Prüfergebnis:		
		▪ Instandsetzer	▪ Wenn Führungen oder Steuerleitung beschädigt sind, beschädigte Komponenten tauschen.		-- Min.
			▪ Wenn Führungen oder Steuerleitung nicht korrekt befestigt sind, Position und/oder Befestigung korrigieren.		-- Min.
Pneumatikanlage	Aggregaterraum	▪ Wartungstechniker	1. Vorsicht! Absturzgefahr. Sicherheitsgerechte und standsichere Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden. Wenn Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen allein keinen ausreichenden Absturzschutz bieten, persönliche Schutzausrüstung zur Eigensicherung verwenden.	2 Min.	
			2. Wasserabscheider leeren.		

Wartungstätigkeit nach 2 640 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Hydraulikanlage	Aggregaterraum/ Maschinenraum	▪ Instandsetzer	Gefahr! Bersten des Druckspeichers durch Befüllung über den maximal zulässigen Druck! Es besteht Lebensgefahr. Arbeiten am Druckspeicher nur durch qualifiziertes Fachpersonal durchführen		10 Min.

Wartungstätigkeit nach 2 640 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
			lassen. Die Dokumentation des Druckspeicherherstellers beachten. 1. Gasvorspanndruck der Druckspeicher prüfen. 2. Auf Leckagen prüfen. Bei negativem Prüfergebnis:		
		▪ Instandsetzer	▪ Wenn der Gasvorspanndruck der Druckspeicher nicht ausreichend ist, nachfüllen. ▪ Wenn Leckagen vorliegen, Leckagestellen suchen und, wenn möglich, Fehler beheben. Ansonsten SW-Service benachrichtigen.		-- Min.
Arbeitsspindel	Arbeitsraum	▪ Inspekteur	1. Konus auf Beschädigungen prüfen. 2. Axial- und Radialspiel sowie Rundlauf prüfen. Bei negativem Prüfergebnis:		5 Min./ Spindel
		▪ SW-Service	▪ SW-Service kontaktieren.		-- Min.
Werkzeugmagazin	Magazinraum	▪ Inspekteur	1. Werkzeuge entladen. 2. Magazinraum reinigen. 3. Magazingreiferzangen, deren Führungsrollen sowie die Verriegelung auf Beschädigung und Funktion prüfen und reinigen. Magazinplätze prüfen (Seite 331) Bei negativem Prüfergebnis:		180 Min.

Wartungstätigkeit nach 2 640 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
		▪ Instandsetzer	▪ Bei Beschädigung und/oder fehlender Funktionsfähigkeit beschädigte oder funktionslose Komponente tauschen.		-- Min.
Werkzeugmagazin	Magazinraum	▪ Instandsetzer	1. Energiezuführung auf Beschädigung, Leckage und korrekte Verlegung prüfen. 2. Zylinder für Werkzeugentriegelung prüfen. Zylinder prüfen (Seite 333) 3. Magazinschieber auf Funktion, Verschleiß und Endlagendämpfung prüfen. Magazinschieber prüfen (Seite 331) Bei negativem Prüfergebnis:		15 Min.
		▪ Instandsetzer	▪ Bei Beschädigungen an der Energiezuführung beschädigte Komponenten tauschen.		-- Min.
			▪ Bei Leckagen an der Energiezuführung Leckagestellen suchen und, wenn möglich, Fehler beheben. Ansonsten SW-Service benachrichtigen.		-- Min.
			▪ Bei fehlerhafter Verlegung der Energiezuführung Verlegung korrigieren.		-- Min.
			▪ Bei Beschädigungen an Zylindern für die Werkzeugentriegelung, den beschädigten Zylinder tauschen.		-- Min.
			▪ Bei fehlerhafter Funktionsfähigkeit oder Beschädigung der Magazinschieber und/oder Enlagendämpfung SW-Service kontaktieren.		-- Min.

Wartungstätigkeit nach 2 640 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Maschinenraum	Maschinenraum	▪ Inspekteur	Vorsicht! Quetsch- und Stoßgefahr durch umfallende Verkleidungsbleche. Verkleidungsbleche mit geeigneten Transportmitteln transportieren. Dabei die an den Verkleidungsblechen angebrachten zulässigen Gewichtsangaben beachten. Demontierte Verkleidungsbleche gegen Umfallen sichern. Warnung! Stoß- und Quetschgefahr durch unerwartetes Absinken der Y-Achse. Nicht unter der Y-Achse aufhalten. Y-Achse in die untere Endlage fahren oder unterbauen. - Hauptschalter der Maschine auf "0" stellen und gegen Wiedereinschalten sichern. - NOT-HALT-Taster im Maschinenraum betätigen. - Maschinenraum reinigen und Späne entfernen.		60 Min.
Fehlerstrom-/Leitungsschutzschalter (falls vorhanden)	Schaltschrank	▪ ausgebildete Elektrofachkraft	Fehlerstrom-/Leitungsschutzschalter mithilfe der Prüftaste auf Funktion prüfen.		1 Min.
		▪ ausgebildete Elektrofachkraft (inkl. Befugnis zum Durchführen)	Bei negativem Prüfergebnis: Wenn der Fehlerstrom-/Leitungsschutzschalter nicht auslöst, Fehlersuche und Fehlerbehebung durchführen.		-- Min.

Wartungstätigkeit nach 2 640 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
		elektrischer Prüfungen)			

Wartungstätigkeit nach 5 280 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Sicherheitseinrichtungen	gesamte Maschine	SW-Service	1. Sicherheitseinrichtungen auf ordnungsgemäße Funktion prüfen. Dies umfasst: NOT-HALT-Funktion, Sicherheitsleisten, Trittschutzmatten, Türüberwachungen. Bei negativem Prüfergebnis:		30 Min.
		SW-Service	Beschädigte und/oder nicht funktionsfähige Sicherheitseinrichtungen tauschen.		-- Min.
Sicherheitsschalter	Arbeitsraumtür, Beladeraumtür, Magazinbeladetür (falls vorhanden)	Inspekteur	1. Sicherheitsschalter auf Verriegelungs- und/oder Abfragefunktion prüfen. 2. Leitungsanschlüsse und Steckverbinder auf festen Sitz prüfen. 3. Auf Verschmutzung prüfen. Bei negativem Prüfergebnis:		15 Min.
		- Instandsetzer - SW-Service	- Bei Beschädigungen oder fehlender Funktionsfähigkeit Sicherheitsschalter tauschen. - Verschmutzungen beseitigen.		-- Min. 10 Min.

Wartungstätigkeit nach 5 280 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Sicherheitsaufkleber	gesamte Maschine	▪ Wartungstechniker	1. Auf Vollständigkeit und Lesbarkeit der Sicherheitsaufkleber prüfen. Sicherheitsschilder lesbar halten (Seite 11)		15 Min.
		▪ Wartungstechniker	Bei negativem Prüfergebnis: ▪ Fehlende oder beschädigte Sicherheitsaufkleber ersetzen.		-- Min.
Pneumatikanlage	Aggregaterraum	▪ Wartungstechniker	1. Vorsicht! Absturzgefahr. Sicherheitsgerechte und standsichere Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden. Wenn Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen allein keinen ausreichenden Absturzschutz bieten, persönliche Schutzausrüstung zur Eigensicherung verwenden. 2. Vor- und Feinstfilter der Wartungseinheiten tauschen.		20 Min.
Pneumatikanlage	Aggregaterraum	▪ Inspekteur	1. Vorsicht! Absturzgefahr. Sicherheitsgerechte und standsichere Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden. Wenn Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen allein keinen ausreichenden Absturzschutz bieten, persönliche Schutzausrüstung zur Eigensicherung verwenden. 2. Funktion und Einstellungen anhand des Fluidplans prüfen. 3. Sperrluftfunktion und Einstellungen prüfen.		30 Min.

Wartungstätigkeit nach 5 280 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
			Sperrluftfunktion und Einstellungen prüfen (Seite 324) Bei negativem Prüfergebnis:		
		▪ SW-Service	▪ Bei fehlerhafter oder fehlender Funktionsfähigkeit SW-Service kontaktieren.		-- Min.
Rohr- und Schlauchleitungen	gesamte Maschine	▪ Inspekteur	1. Warnung! Verletzungsgefahr durch unter hohem Druck ausströmende Medien. Hauptschalter der Maschine auf "0" stellen, gegen Wiedereinschalten sichern und Medienversorgung drucklos schalten. 2. Sämtliche Rohr- und Schlauchleitungen auf Leckagen, Zustand und Funktion prüfen. 3. Alter und Austauschintervall der Hydraulikschläuche prüfen. Bei negativem Prüfergebnis:		60 Min.
		▪ Instandsetzer	▪ Wenn Leckagen vorliegen, Leckagestellen suchen und, wenn möglich, Fehler beheben. Ansonsten SW-Service benachrichtigen. ▪ Wenn das Austauschintervall erreicht ist, Hydraulikschläuche tauschen und Hydrauliksystem entlüften.		-- Min.
Energiezuführung/Versorgung A-/U-Achse	Energiezuführungen des Doppelschwenkträgers	▪ Inspekteur	1. Schlauchleitungen und Anschlüsse auf Beschädigung und Leckage prüfen. Bei negativem Prüfergebnis:		10 Min.

Wartungstätigkeit nach 5 280 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
		▪ Instandsetzer	▪ Wenn Leckagen vorliegen, Leckagestellen suchen und, wenn möglich, Fehler beheben. Ansonsten SW-Service benachrichtigen. ▪ Bei Beschädigungen Anschlüsse tauschen.		-- Min.
Hydraulikanlage	Aggregaterraum	▪ Instandsetzer	1. Warnung! Verletzungsgefahr durch unter hohem Druck ausstretende Medien. Hauptschalter der Maschine auf "0" stellen, gegen Wiedereinschalten sichern und Medienversorgung drucklos schalten. 2. Hydrauliköl tauschen. Dabei Tankinnenraum reinigen. 3. Rücklaufilter tauschen. 4. Vorlaufilter tauschen (falls vorhanden).		120 Min.
Schaltschrank/ Steuerung	Schaltschrank	▪ ausgebildete Elektrofachkraft	1. Lüfter von PCU, NCU, Reglerpaket und Wärmetauscher auf Funktion und Verschmutzung prüfen und Lüfter reinigen. 2. NC- und PLC-Archive erstellen sowie Daten sichern. Bei negativem Prüfergebnis:		20 Min.
		▪ ausgebildete Elektrofachkraft	▪ Bei Verschmutzungen reinigen.		60 Min.
		▪ SW-Service	▪ Bei fehlender Funktionsfähigkeit SW-Service kontaktieren.		-- Min.

Wartungstätigkeit nach 5 280 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Schaltschrank/ Steuerung	Schaltschrank	▪ ausgebildete Elektrofachkraft	Warnung! Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag an spannungsführenden Teilen im Schaltschrank. Hauptschalter der Maschine auf 0 stellen, gegen Wiedereinschalten sichern und Entladespannung und Entladezeit der Antriebsbaugruppen beachten. - Verbindungen von Stromschiene und Zwischenkreis, Anschlüsse und Busverbindungen sowie Antriebsmodule auf korrekten Sitz prüfen. - Reihenklemmen per Stichprobe prüfen.		60 Min.
		▪ ausgebildete Elektrofachkraft	Bei negativem Prüfergebnis: Bei fehlerhaften Verbindungen, Anschlüssen oder falschem Sitz von Antriebsmodulen Korrektur vornehmen.		-- Min.

12.3 Langzeitintervalle für den Tausch von Bauteilen

Erläuterungen zu den Langzeitintervallen

Bestimmte Bauteile müssen unabhängig davon, dass sie unbeschädigt scheinen, in Langzeitintervallen getauscht werden. Die nachfolgenden Langzeitintervalle können je nach nationalen Vorschriften variieren und müssen dann vom Betreiber entsprechend angepasst werden. Wenn im Elektroplan Langzeitintervalle zum Tausch eines Sicherheitsbauteils enthalten sind, die dem Langzeitintervall des nachfolgenden Wartungsplans widersprechen, sind die Angaben des Elektroplans führend.

Der Wartungsplan mit Langzeitintervallen enthält Angaben zur geschätzten Dauer einer Wartungstätigkeit und ob die Wartungstätigkeit bei laufendem Betrieb oder bei Stillstand der Maschine durchgeführt werden kann oder muss. Bei den Angaben zur Dauer handelt es sich um Schätzwerte, die abhängig von den jeweiligen Produktionsbedingungen variieren können.

Wartungstätigkeit nach 3 Jahren

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Sicherheitsschutzscheibe	Arbeitsraumtür	▪ SW-Service	1. Sicherheitsschutzscheibe durch SW-Service tauschen lassen.		360 Min.
Schutzscheibe	Beladerraumtür, Magazinbeladerraumtür (falls vorhanden)	▪ SW-Service	Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH empfiehlt: 1. Schutzscheiben durch SW-Service tauschen lassen.		360 Min./Scheibe
Riemen BRK-Achse	Magazinraum	▪ Instandsetzer	1. Riemen der BRK-Achse tauschen.		480 Min.
Riemen Beladerraumtür	Beladerraumtür	▪ Instandsetzer	1. Riemen der Beladerraumtür tauschen.		60 Min.

Wartungstätigkeit nach 6 Jahren

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Hydrauliköl- und Kühlschmierstoffschläuche	gesamte Maschine	▪ Instandsetzer ▪ SW-Service	1. Warnung! Verletzungsgefahr durch unter hohem Druck ausstretende Medien. Hauptschalter der Maschine auf "0" stellen, gegen Wiedereinschalten sichern und Medienversorgung drucklos schalten. 2. Hydrauliköl- und Kühlschmierstoffschläuche, die 6 Jahre oder älter sind, tauschen. 3. Hydrauliksystem entlüften.		2 Tage

Wartungstätigkeit nach 8,5 Jahren

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Schütze	Schaltschrank	▪ ausgebildete Elektrofachkraft	1. Schütz ET+S1-K03A (Abschaltung Spannvorrichtung Tisch 1) tauschen. 2. Schütz ET+S1-K03B (Abschaltung Spannvorrichtung Tisch 1) tauschen. 3. Schütz ET+S1-K04A (Abschaltung Spannvorrichtung Tisch 2) tauschen. 4. Schütz ET+S1-K04B (Abschaltung Spannvorrichtung Tisch 2) tauschen.		60 Min.

Wartungstätigkeit nach 10 Jahren

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Hydraulikdruckspeicher	Aggregaterraum, Maschinenraum	▪ zugelassene Überwachungsstelle	1. Innere Prüfung durchführen. 2. Festigkeitsprüfung durchführen.		600 Min.

12.4 Wartung der Lieferantenkomponenten

12.4.1 Lieferantendokumentation beachten

Nur die in der Lieferantendokumentation der Lieferantenkomponenten angegebenen Vorgehensweisen zur Wartung sind sicher. Wenn die Lieferantendokumentation nicht beachtet wird, können Personen schwer verletzt oder getötet werden.

- ▶ Sicherheitskapitel der Lieferantendokumentation vor der Wartung vollständig lesen und beachten.
- ▶ In der Lieferantendokumentation angegebene Vorgehensweisen zur Wartung und deren erforderliche Personalqualifikation beachten.

12.4.2 Übersicht zu den Lieferantendokumentationen

Aus der folgenden Tabelle geht hervor, in welcher Lieferantendokumentation Informationen zur Wartung enthalten sind.

Die Tabelle enthält keine Informationen zu Lieferantenkomponenten, die nicht von Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH, sondern von dem Betreiber der Maschine bereitgestellt werden.

- ▶ Für Wartungsinformationen der vom Betreiber bereitgestellten Lieferantenkomponenten die Herstellerdokumentation dieser Lieferantenkomponenten beachten.

Lieferantenkomponente	Klickpfad zur Lieferantendokumentation (siehe CD der SW-Betriebsanleitung)
Absauganlage	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Absauganlage
Druckspeicher	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Druckspeicherpapiere > Systemdruck Hydraulik
Messtaster	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Messtaster
Minimalmengenkühlschmierung	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Minimalmengenkühlschmierung
Späneförderer	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Späneförderer
Vakuumspanntechnik	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Vakuumspanntechnik
Zentralkühlaggregat	14_Anhang > 14_2_Lieferantendokumentation > Zentralkühlaggregat

12.5 Wartungsarbeiten

12.5.1 Reinigung

Die regelmäßige Reinigung der Maschine dient dem Werterhalt und der Früherkennung von Verschleißerscheinungen und Beschädigungen.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Maschine reinigen:

- Bediener

Maschine reinigen

1. Werkzeug der Arbeitsspindel im Werkzeugmagazin ablegen.
2. Werkzeuge aus dem Werkzeugmagazin entladen.
3. Arbeitsspindel an den Rand des Arbeitsraums fahren. Dazu folgendermaßen vorgehen:
 - a. Die Z-Achse in Richtung + auf "max." fahren.
 - b. Die X-Achse in Richtung + auf "max." fahren.
 - c. Die Y-Achse in Richtung + auf "max." fahren.
4. Werkstücke aus dem Arbeitsraum und Beladeraum entfernen.

Vorsicht! Verletzungsgefahr durch herausspritzende Partikel oder Medien. Schutzbrille tragen.
5. Spannvorrichtungen durch Abspülen vorreinigen.

Vorsicht! An der Beladeraumtür besteht Quetschgefahr zwischen bewegtem Türflügel und Verkleidung.
6. Arbeits- und Beladeraumtür öffnen.
7. **Steuerung aus** drücken.
8. **Hauptschalter** der Maschine auf 0 stellen und gegen Wiedereinschalten sichern.
9. Kabinensteckbleche aushängen.
10. Die Maschine von oben nach unten von Spänen und Verunreinigungen befreien. Dazu Kehrbesen, Spänehooken, Pinsel, fusselfreien Lappen und Industriestaubsauger verwenden.
 - a. Während der Reinigung die einzelnen Komponenten auf Kratz- und Scheuerstellen oder sonstige

Beschädigungen
kontrollieren.

Vorsicht! Schnittgefahr durch
scharfkantige Teile im
Auswurfbereich des
Späneförderers.
Arbeitshandschuhe tragen.

Warnung! Quetsch- und
Schergefahr durch bewegliche
Teile im Auswurfbereich des
Späneförderers. Nach Abschluss
der Arbeiten die Vollständigkeit
und Befestigung der
Verkleidungsteile und
Schutzeinrichtungen prüfen.

11. Späneförderer und
Kühlschmierstoffanlage von Schmutz
und Spänen befreien. Bei Bedarf den
Kühlschmierstoff abpumpen und die
einzelnen Kammern gründlich
reinigen.
12. Sicherheitsschutzscheibe und
Schutzscheiben mit Haushaltsreiniger
säubern.
13. Kabinensteckbleche nach Abschluss
der Reinigungsarbeiten wieder
einhängen.

12.5.2 Türen manuell entriegeln

Die manuelle Notentriegelung dient zum Öffnen der mit Sicherheitsschaltern verriegelten Türen im stromlosen Zustand.

An der Maschine müssen die Sicherheitsschalter folgender Türen entriegelt werden:

- Beladeraumtür
- Arbeitsraumtür
- Magazinbeladetür

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Notentriegelung der Beladeraum-, Arbeitsraum-, Magazinbeladeraumtür durchführen:

- Wartungstechniker
- Inspekteur
- Instandsetzer



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch bewegte Maschinenteile.

- Notentriegelung nur bei stromlosem Betriebszustand der Maschine durchführen.

Notentriegelung der Beladerraumtür durchführen

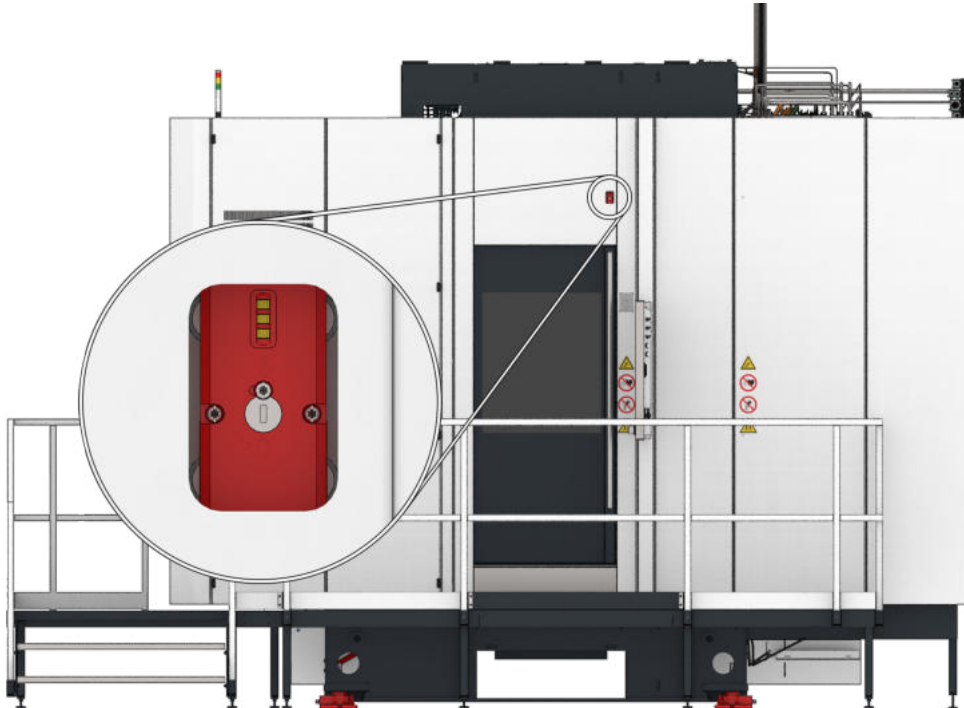


1. Sicherungsschraube herausdrehen.
2. Notentriegelung mit geeignetem Werkzeug in Pfeilrichtung um 180° drehen.
Die Verriegelung ist nicht mehr wirksam.
3. Beladerraumtür gegen den Widerstand des Antriebsmotors aufschieben.

Verriegelung wieder aktivieren

1. Notentriegelung entgegen der Pfeilrichtung um 180° drehen.
2. Sicherungsschraube hineindrehen.
Die Verriegelung ist nach dem erneuten Schließen der Beladerraumtür wieder wirksam.

Notentriegelung der Arbeitsraumtür durchführen

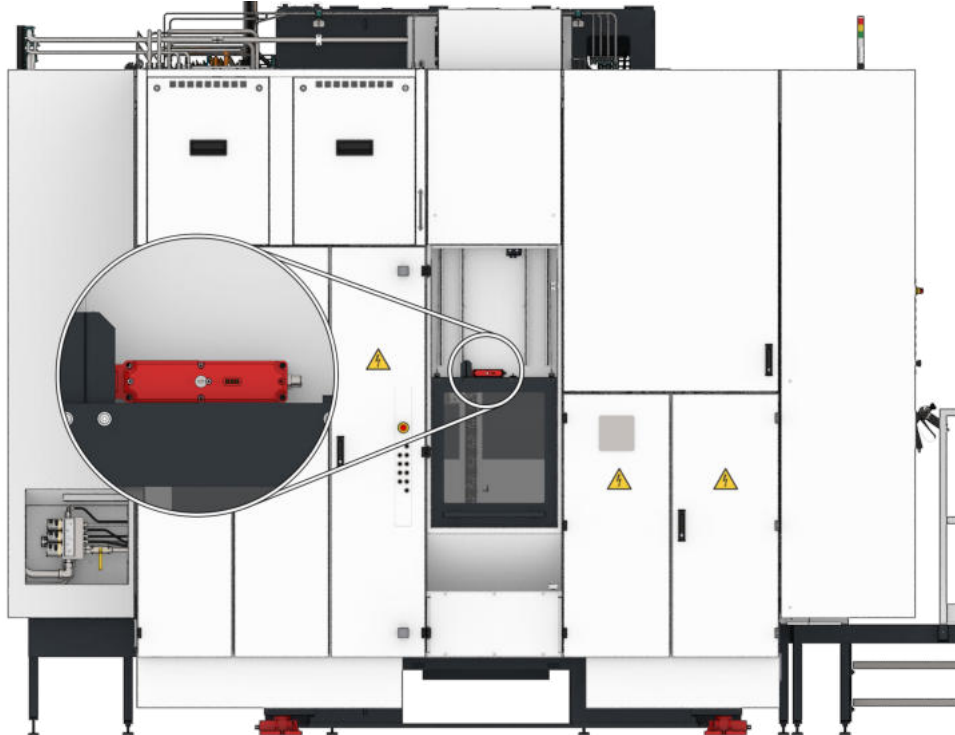


1. Sicherungsschraube herausdrehen.
2. Notentriegelung mit geeignetem Werkzeug in Pfeilrichtung um 180° drehen.
Die Verriegelung ist nicht mehr wirksam.
3. Arbeitsraumtür öffnen.

Verriegelung wieder aktivieren

1. Notentriegelung entgegen der Pfeilrichtung um 180° drehen.
2. Sicherungsschraube hineindrehen.
Die Verriegelung ist nach dem erneuten Schließen der Arbeitsraumtür wieder wirksam.

Notentriegelung Magazinbeladetür durchführen



1. Abdeckblech mit Vierkant-Schlüssel entriegeln und aufschwenken.
2. Sicherungsschraube herausdrehen.
3. Notentriegelung mit geeignetem Werkzeug in Pfeilrichtung um 180° drehen.
Die Verriegelung ist nicht mehr wirksam.
4. Magazinbeladetür öffnen.

Verriegelung wieder aktivieren

1. Notentriegelung entgegen der Pfeilrichtung um 180° drehen.
2. Sicherungsschraube hineindrehen.
3. Abdeckblech schließen und mit Vierkantschlüssel verriegeln.
Die Verriegelung ist nach dem erneuten Schließen der Magazinbeladetür wieder wirksam.

12.5.3 Dreiachseinheit reinigen

Die X-Führung, Y-Führung und der Z-Schlitten sind von Spänen und sonstigem Schmutz zu reinigen.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Dreiachseinheit reinigen:

- Wartungstechniker
- Inspekteur

Voraussetzung

- Maschine ist ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert.

Werkzeuge

für groben Schmutz: Handkehrer, Lappen oder Staubsauger

für feinen Schmutz: Späneentferner

Material

Kunststoffolie 1 mm dick

Maschinenreiniger --

**WARNUNG****Starke Dauermagneten, die auf ferromagnetische Gegenstände im und am Körper wirken**

Schwere bis tödliche Verletzungen durch Einwirkung der Dauermagneten auf aktive Körperhilfen (z. B. Herzschrittmacher), metallische Implantate oder magnetsich bzw. elektrisch leitfähige Fremdkörper.

- ▶ Arbeits- und Maschinenraum nicht betreten, wenn
 - eine aktive Körperhilfe (z. B. Herzschrittmacher),
 - metallische Implantate,
 - magnetisch bzw. elektrisch leitfähige Fremdkörper (z. B. Schmuck)getragen werden.

**VORSICHT****Rutschgefahr durch ausgetretenen Kühlschmierstoff**

Leichte bis schwere Verletzungen durch Ausrutschen, Umknicken und Sturz.

- ▶ Auf rutschige Oberflächen achten.
- ▶ Rutschfeste Arbeitsschuhe verwenden.

Dreiachseinheit reinigen

1. Groben Schmutz von Führung und Antrieb der X-Führung entfernen. Dazu Handkehrer, Lappen oder Staubsauger verwenden.
2. Feinen Schmutz von Führung und Antrieb der X-Führung entfernen. Dazu einen Späneentferner verwenden.
3. Um restliche Stellen auf der X-Führung reinigen zu können, Z-Schlitten verschieben.
4. Restliche Stellen auf X-Führung reinigen.

5. Magnet mit Maschinenreiniger entfetten.
6. Luftspalt zwischen Primär- und Sekundärteil von Spänen und Schmutz befreien und auf korrekten Abstand prüfen. Dazu die Kunststoffolie zwischen Primär- und Sekundärteil schieben. Der korrekte Abstand beträgt 1 mm (Toleranz +/- 0,1 mm).
7. X-Führung auf Beschädigung und Laufspuren prüfen und bei Beschädigungen oder Laufspuren SW-Service kontaktieren.
*Die Schritte 1-7 bei der Y-Führung und dem Z-Schlitten wiederholen.
Die Dreiechseinheit ist gereinigt.*

12.5.4 Hydraulikanlage befüllen

Das Befüllen der Hydraulikanlage dient dem Herstellen der Betriebsbereitschaft der Maschine.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Hydraulikanlage befüllen:

- Wartungstechniker

Voraussetzung

- Das Hydrauliköl erfüllt die Spezifikationen laut [Betriebsmittel und Füllmengen \(Seite 34\)](#).

Hydrauliköltank befüllen

Vorsicht! Hautreizungen durch Verbrauchsstoffe. Schutzhandschuhe, Mundschutz und Schutzbrille tragen.

Achtung! Sachschaden durch verunreinigte Verbrauchsstoffe. Filtersiebe am Einfüllstutzen oder Filtereinsatz von Filtern beim Befüllen nicht entfernen.

1. Hydrauliköl über den Einfüllstutzen des Hydrauliköltanks bis zur Markierung "max." am Füllstandsanzeiger befüllen.
Der Hydrauliköltank ist befüllt.

12.5.5 Kühlschmierstoffanlage befüllen

Das Befüllen der Kühlschmierstoffanlage dient dem Ausgleich von Kondensationsverlusten und dem Einstellen der Kühlschmierstoffkonzentration.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Kühlschmierstoffanlage befüllen:

- Wartungstechniker

Voraussetzung

- Die Schlauch- und Elektroanschlüsse sind kontrolliert.
- Die Absperrventile zu angeschlossenen Komponenten sind geöffnet.

ACHTUNG

Überflutungsgefahr

Nicht mehr als Max. bei Betrieb befüllen, sonst droht Abschalten der Maschine und Überflutungsgefahr der Kühlschmierstoffanlage.

- ▶ Bei eingeschalteter Maschine und **Kühlmittel Ein** nicht mehr als **Max. bei Betrieb** befüllen.

Kühlschmierstoffanlage befüllen

Vorsicht! Hautreizungen durch Verbrauchsstoffe. Schutzhandschuhe, Mundschutz und Schutzbrille tragen.

1. Späneförderer über den Einfüllstutzen im Schmutzwasserbereich mit Kühlschmierstoff langsam befüllen.
2. **Hauptschalter** einschalten.
3. **Steuerung Ein** drücken.
Die Hebepumpe des Späneförderers ist eingeschaltet. Die Verteilung des Kühlschmierstoffs auf die übrigen Kammern und die Kühlschmierstoffanlage ist gestartet.
4. Wenn die Füllstandsanzeige der Kühlschmierstoffanlage mehr als **Min.** zeigt, **Kühlmittel Ein** drücken.
Die Pumpen der Kühlschmierstoffanlage sind eingeschaltet. Die Verteilung des Kühlschmierstoffs zu den Verbrauchern in der Maschine ist gestartet.
5. Füllstand in der Kühlschmierstoffanlage beobachten.
6. Wenn der Füllstand die Anzeige **Max. bei Betrieb** erreicht, das **Befüllen beenden**.
7. Konzentration des Kühlschmierstoffs prüfen.
Die Kühlschmierstoffanlage ist befüllt.

12.5.6 Schmiersystem für Antriebe und Führungen befüllen

Das Befüllen des Vorratsbehälters dient dem Ausgleich des durch die Verlustschmierung verbrauchten Schmierstoffs.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen den Vorratsbehälter auffüllen:

- Bediener

Voraussetzung

- Das Öl erfüllt die Spezifikationen laut [Betriebsmittel und Füllmengen \(Seite 34\)](#).

Vorratsbehälter befüllen

Vorsicht! Hautreizungen durch Verbrauchsstoffe. Schutzhandschuhe, Mundschutz und Schutzbrille tragen.

Achtung! Sachschaden durch verunreinigte Verbrauchsstoffe. Filtersiebe am Einfüllstutzen oder Filtereinsatz von Filtern beim Befüllen nicht entfernen.

1. Vorratsbehälter über den Einfüllstutzen bis zur Markierung "max." befüllen.

Der Vorratsbehälter ist befüllt.

12.5.7 Schmiersystem für Spindellager befüllen

Das Befüllen des Vorratsbehälters dient dem Ausgleich des durch die Verlustschmierung verbrauchten Schmierstoffs.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen den Vorratsbehälter befüllen:

- Bediener

Voraussetzung

- Das Öl erfüllt die Spezifikationen laut [Betriebsmittel und Füllmengen \(Seite 34\)](#).

Vorratsbehälter befüllen

Vorsicht! Hautreizungen durch Verbrauchsstoffe. Schutzhandschuhe, Mundschutz und Schutzbrille tragen.

Achtung! Sachschaden durch verunreinigte Verbrauchsstoffe. Filtersiebe am Einfüllstutzen oder Filtereinsatz von Filtern beim Befüllen nicht entfernen.

1. Vorratsbehälter über den Einfüllstutzen bis zur Markierung "max." befüllen.

Der Vorratsbehälter ist befüllt.

12.5.8 Sperrluftfunktion und Einstellungen prüfen

Das Prüfen der Sperrluft-Funktion und der Einstellungen dient dazu, die Funktionsfähigkeit und die Versorgung der Verbraucher mit dem erforderlichen Druck sicherzustellen.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Sperrluft-Funktion und die Einstellungen prüfen:

- Inspekteur

Dokumente

- Fluidplan

Werkzeuge

- externes Manometer

Sperrluft-Funktion und Einstellungen prüfen

1. Die gewünschte Sensorikmaske aufrufen unter: **MENU SELECT > HMI > Vorbereitung > Sensorik**.
2. Den Ist-Druckwert mit dem Soll-Druckwert vergleichen. Dazu den Soll-Druckwert aus dem Fluidplan entnehmen.
3. Wenn der Ist-Druckwert vom Soll-Druckwert abweicht, den Ist-Druckwert korrigieren.
4. Den eingestellten Soll-Druckwert am Verbraucher prüfen.
5. Wenn der eingestellte Soll-Druckwert nicht beim Verbraucher ankommt, eine Fehlersuche durchführen. Dazu ein externes Manometer verwenden.

12.5.9 Spindel***Einzugskraft prüfen***

Die Messung der Einzugskraft dient der Erkennung von notwendigen Wartungsarbeiten zur Aufrechterhaltung der Bearbeitungsqualität der eingespannten Werkzeuge.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Einzugskraft des Werkzeugspanners prüfen:

- Inspekteur

Voraussetzung

- Der Späneförderer und die Kühlschmierstoffpumpen sind deaktiviert.
- Der Späneförderer im Arbeitsraum ist abgedeckt.
- In der Motorspindel befindet sich kein Werkzeug.
- Die Maschine befindet sich in der Betriebsart JOG.
- Die Funktion "*Einzelbewegung*" ist eingeschaltet.
- Ein Teststopp ist durchgeführt.



WARNUNG

Stoß-, Quetsch- und Schnittgefahr durch automatisch ablaufende Vorgänge und bewegte Maschinenteile

Schwere bis tödliche Verletzungen

- ▶ Sicherstellen, dass folgender Status aktiviert ist: **HMI > Diagnose > Q-Achse > "Status Trägerrundtisch"** .
- ▶ Sicherstellen, dass eine zweite Person die Person im Arbeitsraum überwacht und absichert.
- ▶ Die Arbeitsraumtür gegen Zufallen sichern.
- ▶ Sicherstellen, dass sich der 2-Achs-Schwenkkopf (falls vorhanden) in drehmomentneutraler Position befindet.



WARNUNG

Stoß- und Quetschgefahr durch unerwartetes Absinken der Y-Achse

- ▶ Nicht unter der Y-Achse aufhalten.
- ▶ Y-Achse in die untere Endlage fahren oder unterbauen.

Einzugskraft prüfen

1. Einzugskraftmessgerät in die Motorspindel einsetzen und Werkzeug spannen.
2. Gemessene Einzugskraft mit dem Nennwert vergleichen (siehe Technische Daten - Arbeitsspindel).
3. Wenn die Einzugskraft geringer als 70% des Nennwerts ist,
 - a. Spannsatz nachfetten und Einzugskraft erneut prüfen.
 - b. Spannsatz instand setzen und Einzugskraft erneut prüfen.

Einzugskraft ist geprüft.

Spannsatz reinigen und fetten

Das Reinigen und Fetten des Spannsatzes dient dazu, die Betriebsbereitschaft der Motorspindel wiederherzustellen.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen den Spannsatz reinigen und fetten:

- Inspekteur
- Instandsetzer

Voraussetzung

- In der Motorspindel befindet sich kein Werkzeug.

Werkzeuge

Gabelschlüssel SW 17–32

Hakenwerkzeug

Pinzette

Handwerkzeug

Material

- Gleitmetall-Paste Metaflux/Kübler

**WARNUNG****Stoß-, Quetsch- und Schnittgefahr durch automatisch ablaufende Vorgänge und bewegte Maschinenteile**

Schwere bis tödliche Verletzungen

- Sicherstellen, dass folgender Status aktiviert ist: **HMI > Diagnose > Q-Achse > "Status Trägerrundtisch"** .
- Sicherstellen, dass eine zweite Person die Person im Arbeitsraum überwacht und absichert.
- Die Arbeitsraumtür gegen Zufallen sichern.
- Sicherstellen, dass sich der 2-Achs-Schwenkkopf (falls vorhanden) in drehmomentneutraler Position befindet.

**WARNUNG****Stoß- und Quetschgefahr durch unerwartetes Absinken der Y-Achse**

- Nicht unter der Y-Achse aufhalten.
- Y-Achse in die untere Endlage fahren oder unterbauen.

**VORSICHT****Rutschgefahr durch Kühlwasser und Kühlschmierstoff**

- Auf rutschige Oberflächen achten.
- Das Wartungsgitter einlegen und nach Abschluss der Wartungstätigkeit wieder entfernen.

Spannsatz reinigen und fetten

Das Reinigen und Fetten des Spannsatzes besteht aus 2 Handlungsblöcken:

- Spannsatz ausbauen und reinigen
- Spannsatz fetten und einbauen

Spannsatz ausbauen und reinigen

1. Ausstoß der Motorspindel betätigen.
2. Konterschraube im Spannkegel lösen.
3. Spannkegel herausschrauben.

4. Dichtring im Spannkegel mit Pinzette und Hakenwerkzeug entfernen.
5. Spannzangensegmente einzeln durch leichte Kippbewegungen entnehmen. Dazu die Finger oder eine Spitzzange verwenden.
6. Dichtring der Zugstange entfernen.
7. Dichtring, der sich hinter dem Gewinde der Zugstange befindet, mit Hakenwerkzeugen entfernen.
Die Spannzangensegmente und der Spannkegel sind ausgebaut.
8. Krone entfernen. Dazu Spitzzange, Wasserpumpenzange oder Gripzange verwenden.
9. Dichtring, der sich hinter der Krone auf der Zugstange befindet, mit Hakenwerkzeugen entfernen.
10. Alle ausgebauten Teile und die Werkzeugschnittstelle der Motorspindel mit Maschinenreiniger reinigen.
Der Spannsatz ist ausgebaut und gereinigt.

Spannsatz fetten und einbauen

1. Folgende Flächen mit Gleitmetall-Paste fetten:
 - Spannzangensegmente: Innenseite und Fuß
 - Spannkegel: Mantelfläche bis zum Absatz
 - Krone: Zwischenräume der Zacken und Mantelfläche
2. Ausstoß der Motorspindel betätigen.
3. Dichtring in die Motorspindel einsetzen.
4. Krone in die Motorspindel einsetzen und auf Leichtgängigkeit prüfen.
5. Dichtring der Zugstange einsetzen.

Achtung! Eingeschränkte Funktionsfähigkeit des Spannsatzes. Nur vorgesehene Flächen mit Gleitmetall-Paste fetten.

6. Spannzangensegmente in die Krone und die Spindelschräge einklinken.
7. Dichtring mit Pinzette und Hakenwerkzeug in den Spannkegel einsetzen.

Achtung! Beschädigung am Dichtring der Zugstange durch

Eindrehen des Spannkegels über das Einstellmaß hinaus.

8. Einstellmaß und Spannkraft der Spannzange einstellen und nach 100 Hüten prüfen.

Der Spannsatz ist gefettet und eingebaut.

Ausblas- und Prüfbohrungen der Plananlage auf Funktion prüfen

Das Prüfen der Plananlage dient dazu, Schäden an den Werkzeugen auszuschließen, den korrekten Sitz des Werkzeugs im Werkzeughalter zu gewährleisten und die Produktion sicherzustellen.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Funktion der Ausblas- und Prüfbohrungen der Plananlage prüfen:

- Inspekteur
- SW-Service

Voraussetzung

- Dreiachseinheit steht in Grundstellung und die Y-Achse befindet sich in unterer Endlage.
- Maschine ist eingeschaltet.
- Arbeitsraum ist zugänglich und der Späneförderer ist abgedeckt.

Werkzeuge

Schlitzschraubendreher oder Torx T10

M5-Schraube, um den Kolben durch Reindrehen der Schraube vorsichtig herausziehen zu können

Material

passender Dichtungssatz für den Kolben

bei Bedarf: neuer Kolben

Universalschmierfett

Universalreiniger

Ausblas- und Prüfbohrungen der Plananlage auf Funktion prüfen

1. Taste **MDA** drücken.
2. In das Eingabefeld "M19" eingeben.
3. Taste **CYCLE START** drücken.
Spindeln drehen sich auf die M19-Position (0 Grad).
4. Taste **MENU SELECT** drücken.
5. **HMI** drücken.
6. **Funktion** drücken.
7. **MSTT** drücken.
8. Bei Funktion "*Einzelbewegung*" auf **EIN** drücken.
9. **Handbetrieb** drücken.
10. Seiten durchblättern, bis "*Plananlage alle Spindeln*" erscheint.

11. Auf **EIN** drücken.
Luft wird aus den Ausblas- und Prüfbohrungen geblasen.

12.5.10 Verbraucherkreislauf des Zentralkühlaggregats befüllen

Das Befüllen des Verbraucherkreislaufs dient der Herstellung der Betriebsbereitschaft der Maschine.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen den Verbraucherkreislauf des Zentralkühlaggregats befüllen:

- Inspekteur

Voraussetzung

- Die Schlauchanschlüsse sind kontrolliert.
- Die Absperrventile zu angeschlossenen Komponenten sind geöffnet.



VORSICHT

Absturzgefahr

Leichte bis mittelschwere Verletzungen

- Sicherheitsgerechte und standsichere Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen verwenden.
- Wenn Aufstiegshilfen und Arbeitsbühnen allein keinen ausreichenden Absturzschutz bieten, persönliche Schutzausrüstung zur Eigensicherung verwenden.

Verbraucherkreislauf befüllen

1. Metallluftfilter vom Zentralkühlaggregat demontieren.
Vorsicht! Hautreizungen durch Verbrauchsstoffe.
Schutzhandschuhe, Mundschutz und Schutzbrille tragen.
2. Korrosionsschutzmittel mit Wasser in erforderlicher Menge in separatem Behälter mit 22-25 % Tyfocor vormischen und an der Einfüllöffnung bis zu Markierung "max" einfüllen.
3. Füllstand kontrollieren.
Der Verbraucherkreislauf des Zentralkühlaggregats ist befüllt.

12.5.11 Spannablauf aktivieren

Bevor die Spannvorrichtung betrieben werden kann, wird zunächst die Funktion überprüft. Danach wird folgendermaßen ein passender Spannablauf aktiviert.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen den Spannablauf aktivieren:

- Einrichter

Voraussetzung

- Die zu wählende Spannvorrichtung befindet sich im Beladerraum.
- Vorrichtungswechsel ist in Maske "*Vorrichtungsauswahl Tisch [1]/[2]*" angewählt.

Spannablauf aktivieren

1. Unter "*Soll*" neuen Spannablauf für die entsprechende Spannvorrichtung auf "**ein**" stellen.
Status "NCK-Reset auslösen" erscheint.
2. **NCK-Reset** drücken.
Der Spannablauf ist aktiviert.

12.5.12 Werkzeugmagazin***Magazinplätze prüfen***

Das Prüfen der Magazinplätze dient der vorzeitigen Erkennung von sich abzeichnenden Defekten.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Magazinplätze prüfen:

- Instandsetzer

**VORSICHT****Schnittgefahr durch scharfkantige Werkzeuge!**

Leichte bis mittlere Schnittverletzungen an Händen und Armen.

- ▶ Scharfkantige Werkzeuge aus dem Werkzeugmagazin entnehmen.
- ▶ Schutzhandschuhe tragen.

Führungsrollen prüfen

1. Sichtkontrolle der Innenrolle auf Verschmutzung und Beschädigung durchführen.
2. Spiel durch Hin- und Herbewegen prüfen.

Funktion des Werkzeughalters prüfen

1. Werkzeughalter öffnen und schließen und auf auffällige Geräusche achten.
2. Werkzeug einsetzen und daran ziehen, um die Verriegelung zu prüfen.

Magazinschieber prüfen

Der pneumatisch betriebene Magazinschieber wird geprüft, um Defekte frühzeitig zu erkennen.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen den Magazinschieber prüfen:

- Instandsetzer



WARNUNG

Stoß-, Quetsch- und Schnittgefahr durch automatisch ablaufende Vorgänge und bewegte Maschinenteile

Schwere bis tödliche Verletzungen

- ▶ Sicherstellen, dass folgender Status aktiviert ist: **HMI > Diagnose > Q-Achse > "Status Trägerrundtisch"** .
- ▶ Sicherstellen, dass eine zweite Person die Person im Arbeitsraum überwacht und absichert.
- ▶ Die Arbeitsraumtür gegen Zufallen sichern.
- ▶ Sicherstellen, dass sich der 2-Achs-Schwenkkopf (falls vorhanden) in drehmomentneutraler Position befindet.



WARNUNG

Stoß- und Quetschgefahr durch unerwartetes Absinken der Y-Achse

- ▶ Nicht unter der Y-Achse aufhalten.
- ▶ Y-Achse in die untere Endlage fahren oder unterbauen.



VORSICHT

Schnittgefahr durch scharfkantige Werkzeuge!

Leichte bis mittlere Schnittverletzungen an Händen und Armen.

- ▶ Scharfkantige Werkzeuge aus dem Werkzeugmagazin entnehmen.
- ▶ Schutzhandschuhe tragen.

Magazinschieber prüfen

1. Magazinschieber auf Verschleißspuren prüfen.
2. Magazinschieber 5- bis 10-mal öffnen und schließen.
Geschwindigkeit und die Endlagendämpfung anhand des Anschlaggeräusches beurteilen.
Wenn es einen harten lauten Schlag gibt, ist das ein Hinweis auf eine Beeinträchtigung der Endlagendämpfung.
3. Endlagendämpfung ggf. nachstellen.

Zylinder prüfen

Das Prüfen der Werkzeugverriegelung dient der vorzeitigen Erkennung von Defekten.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Zylinder für die Werkzeugverriegelung prüfen:

- Instandsetzer

Voraussetzung

- Ein leerer Magazinplatz ist in der Belade- und Entladeposition.
- Alle Magazinplätze in der Werkzeugwechselposition sind leer.

Zylinder in Werkzeug Belade- und Entladeposition prüfen

1. Magazinverriegelung entriegeln und verriegeln.
 - a. Auf Undichtigkeiten der pneumatischen Anschlüsse achten.
 - b. Auf auffällige Geräusche achten.

Zylinder für Werkzeugverriegelung in Werkzeugwechselposition prüfen

1. Magazinverriegelung entriegeln und verriegeln.
 - a. Auf Undichtigkeiten der pneumatischen Anschlüsse achten.
 - b. Auf auffällige Geräusche achten.

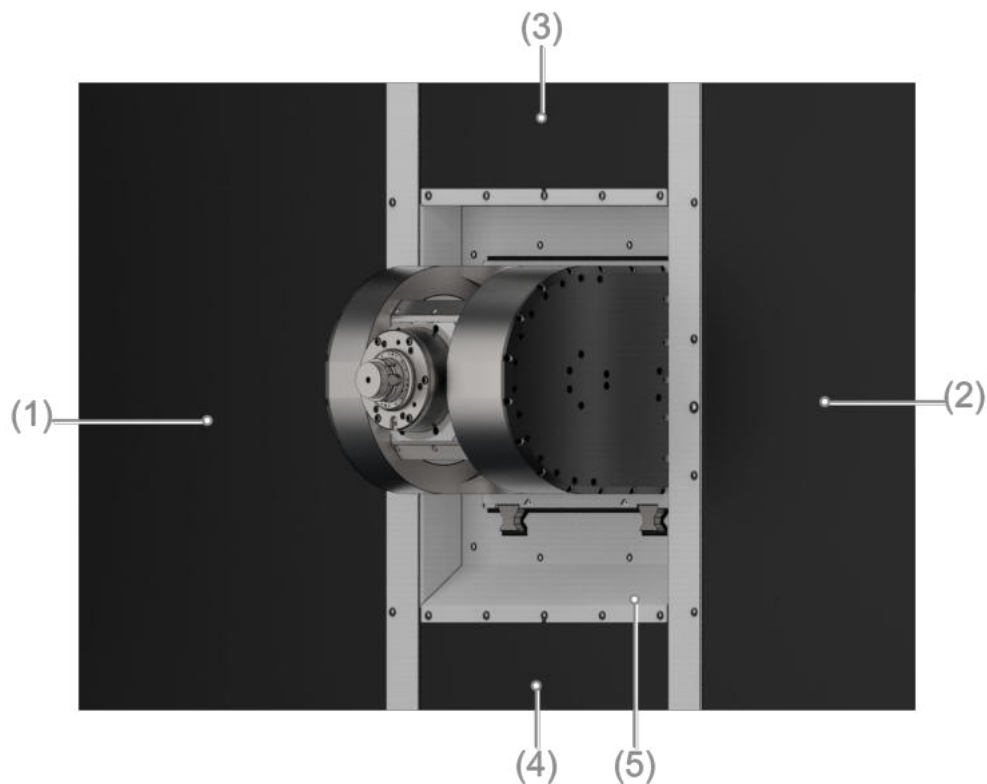
12.5.13 Abstreiferplatte tauschen

Um die Abstreiferplatte zu tauschen, werden die beiden X-Rollos entfernt und eingerollt. Die Y-Rollos werden zum Ausbau der Abstreiferplatte gesichert und können an der Dreiachseinheit montiert bleiben. In der Baugruppe der Abstreiferplatte sind die Abstreifer für die Arbeitsspindel und die Führungsbahnen zusammengefasst.

Personalqualifikation

Nur Personen mit folgenden Fähigkeiten und Kenntnissen dürfen die Abstreiferplatte tauschen.

- Instandsetzer



- | | |
|----------------------|--------------------|
| (1) X-Rollo links | (2) X-Rollo rechts |
| (3) Y-Rollo oben | (4) Y-Rollo unten |
| (5) Abstreiferplatte | |

Voraussetzung

- Arbeitsraumtür ist geöffnet.
- Hauptschalter ist auf Position 0 gestellt.
- Maschine ist gegen Wiedereinschalten gesichert.
- NOT-HALT-Taster an der Hauptbedientafel ist gedrückt.
- Trittrost ist im Arbeitsraum eingelegt.
- Y-Achse ist unterbaut oder auf die untere Endlage gefahren.



WARNUNG

Starke Dauermagneten, die auf ferromagnetische Gegenstände im und am Körper wirken

Schwere bis tödliche Verletzungen durch Einwirkung der Dauermagneten auf aktive Körperhilfen (z. B. Herzschrittmacher), metallische Implantate oder magnetsich bzw. elektrisch leitfähige Fremdkörper.

- Arbeits- und Maschinenraum nicht betreten, wenn
 - eine aktive Körperhilfe (z. B. Herzschrittmacher),
 - metallische Implantate,
 - magnetisch bzw. elektrisch leitfähige Fremdkörper (z. B. Schmuck) getragen werden.

Werkzeuge

Sechskantschlüsselsatz

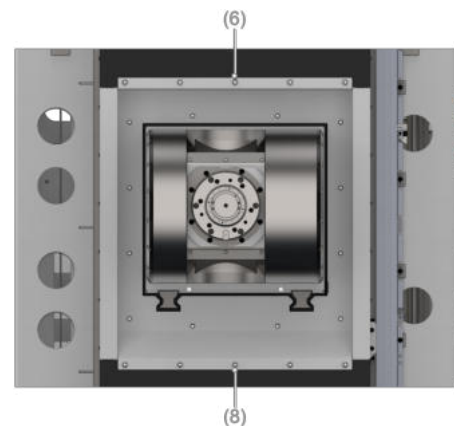
Taschenlampe für Lichtspaltprüfung

Material

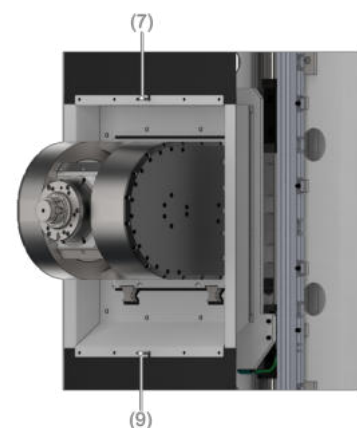
Abstreiferplatte	1
Gewindestift	2

Abstreiferplatte ausbauen

1. Linken X-Rollo (1) abbauen.
2. Linken X-Rollo (1) vor vollständigem Aufrollen mit Schraube und Mutter in mittlerer Bohrung sichern.
3. Linken X-Rollo (1) aufrollen.
4. Rechten X-Rollo (2) abbauen und aufrollen.
5. Rechten X-Rollo (2) vor vollständigem Aufrollen mit Schraube und Mutter in mittlerer Bohrung sichern.
6. Rechten X-Rollo (2) aufrollen.
7. Mittige Schraube (6) des oberen Y-Rollos entfernen.

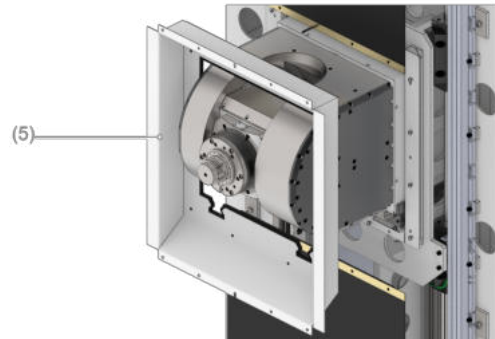


8. Gewindestift (7) in freie Bohrung schrauben, um oberen Y-Rollo zu sichern.



9. Mittige Schraube (8) des unteren Y-Rollos entfernen.
10. Gewindestift (9) in freie Bohrung schrauben, um unteren Y-Rollo zu sichern.

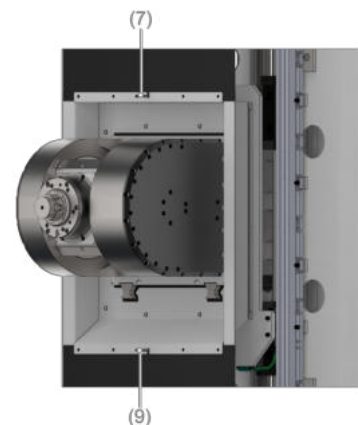
11. Alle Schrauben der Abstreiferplatte (5) entfernen.
12. Abstreiferplatte nach vorn über die Gewindestifte abziehen.



Die Abstreiferplatte ist ausgebaut.

Abstreiferplatte einbauen

1. Abstreiferplatte lagerichtig einsetzen.
2. Abstreiferplatte verschrauben.
3. Korrekten Sitz der Abstreiferplatte mit Lichtspaltprüfung kontrollieren.
4. Gewindestift (7) am oberen Y-Rollo durch Schraube ersetzen.



5. Gewindestift (9) am unteren Y-Rollo durch Schraube ersetzen.
6. Linken X-Rollo (1) montieren.
7. Rechten X-Rollo (2) montieren.

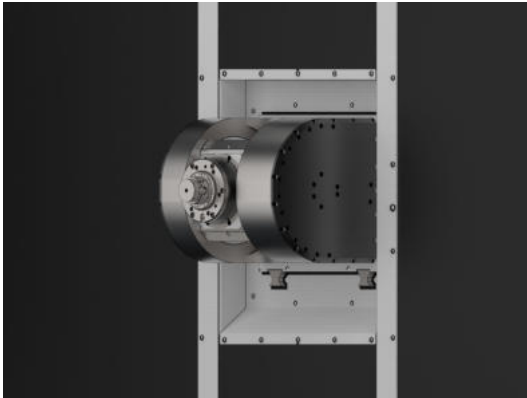
Die Abstreiferplatte ist eingebaut.

Korrekten Sitz der Dichtlippen der Abstreiferplatten prüfen

1. Eine zweite Person leuchtet mit einer Taschenlampe aus dem Maschinenraum auf die Dichtlippen der Abstreiferplatte.
2. Im Arbeitsraum prüfen, ob Licht zwischen Arbeitsspindel und Rollenschuhen der Z-Achsen und den Dichtlippen durchscheint.
3. Wenn Licht an einer Stelle durchscheint, dann die Schrauben

der Abstreiferplatte lösen und die Abstreiferplatte korrekt ausrichten.

4. Schrauben der Abstreiferplatte anziehen.
5. Lichtspaltprüfung wiederholen (Schritte 1-2).
6. Wenn Licht an einer Stelle durchscheint, dann ist die Abstreiferplatte beschädigt oder verformt.
7. Neue Abstreiferplatte montieren und die Lichtspaltprüfung wiederholen.
Dichtlippen der Abstreiferplatten liegen korrekt an. Die Abstreiferplatte ist korrekt montiert.



12.5.14 Sicherheitskennzeichnungen an der Maschine lesbar halten

Sicherheitskennzeichnungen an der Maschine warnen vor Gefährdungen an Gefahrenstellen und sind ein wichtiger Bestandteil der Sicherheitsausrüstung der Maschine. Fehlende Sicherheitskennzeichnungen erhöhen das Risiko von schweren und tödlichen Verletzungen für Personen.

- ▶ Verschmutzte Sicherheitskennzeichnungen reinigen.
- ▶ Beschädigte und unkenntlich gewordene Sicherheitskennzeichnungen sofort erneuern.

Zur Bedeutung der einzelnen Sicherheitskennzeichnungen siehe [Symbole an der Maschine \(Seite 10\)](#).

Anbringungsorte der Sicherheitsaufkleber

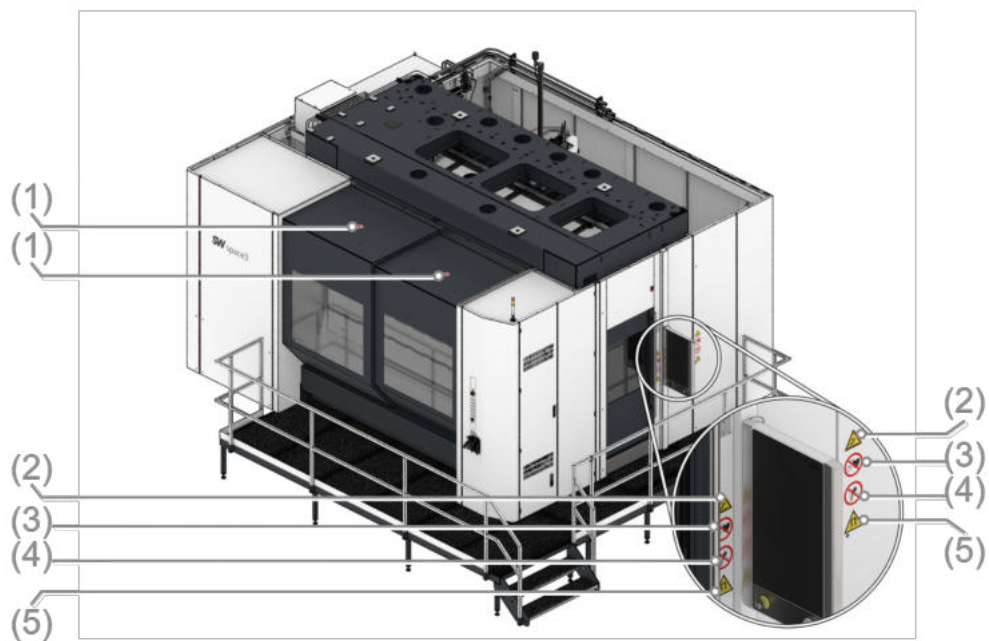


Abbildung 1: Beladerraumtür, Arbeitsraumtür und Verkleidungsblech Maschinenraum





Abbildung 2: Rückseite der Hauptbedientafel

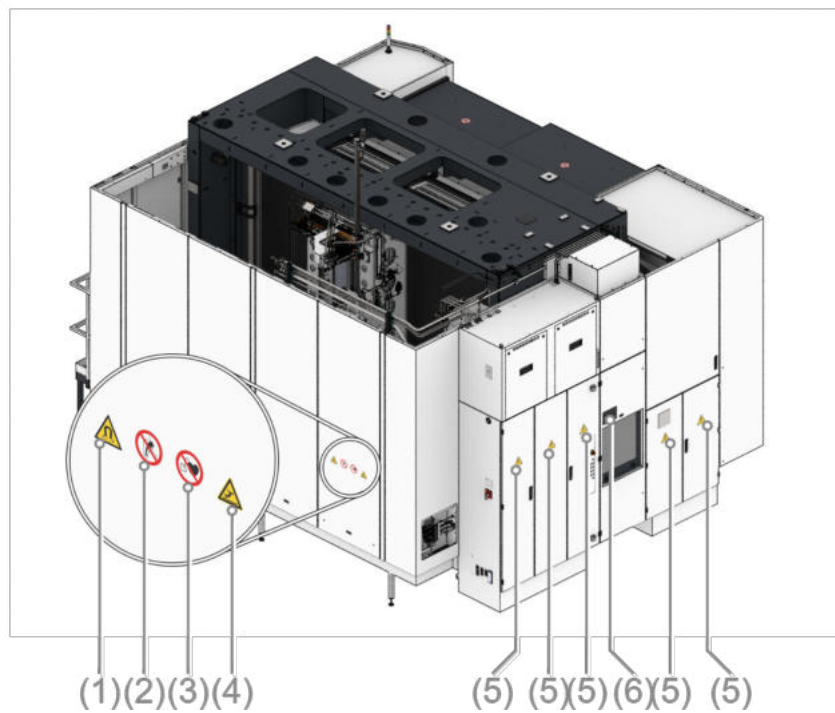


Abbildung 3: Maschinenraum mit Abdeckung, zweigeteilter Schaltschrank und Magazinbeladetür

- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| (1) | | (2) | |
| (3) | | (4) | |
| (5) | | (6) | |

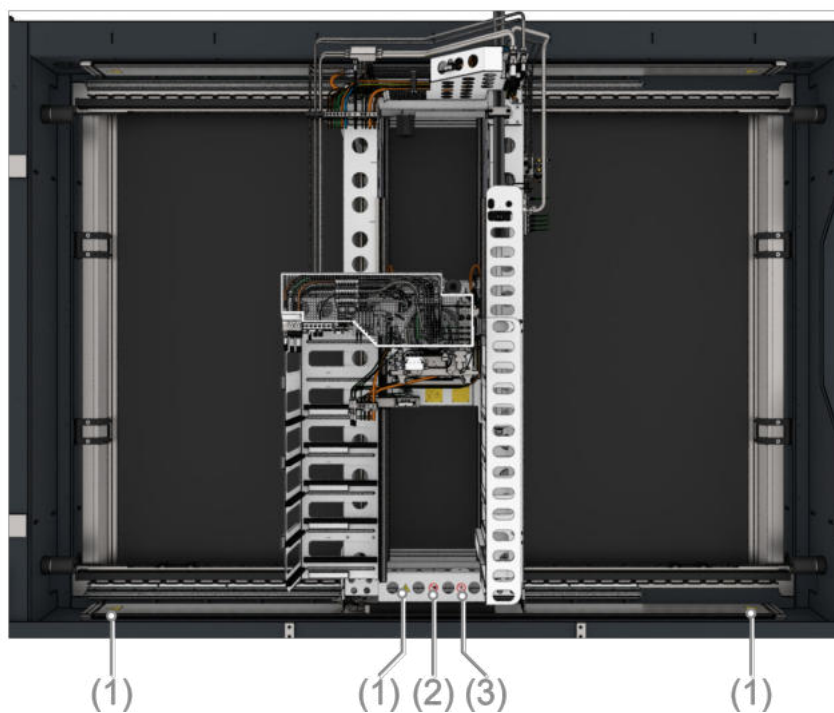


Abbildung 4: Maschinenraum ohne Abdeckung

(1)



(2)



(3)



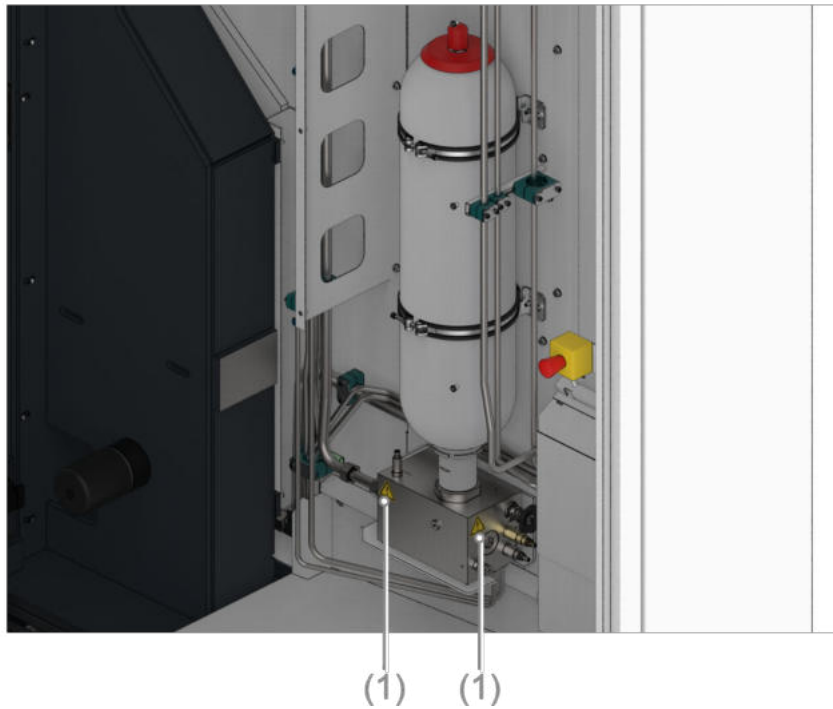


Abbildung 5: Steuerblock des Gewichtsausgleichs im Maschinenraum

(1)



12.6 Schmierplan

Erläuterungen zu den Wartungsintervallen

Die Intervalle des Schmierplans der gesamten Maschine sind prozessabhängig und sollten vom Betreiber eigenverantwortlich festgelegt werden, jedoch mindestens 2 x pro Jahr.

Die aufgeführten Wartungsintervalle (h) beziehen sich auf Betriebsstunden im 3-Schicht-Betrieb bei einer 5-Tage-Woche. Die Betriebsstunden entsprechen der Stundenanzahl, in der die Maschine in Betrieb ist und geben den Wert des NC-Counters wieder. Der NC-Counter beginnt zu zählen, sobald die Steuerung eingeschaltet ist.

Der Schmierplan enthält Angaben zur geschätzten Dauer einer Wartungstätigkeit und ob die Wartungstätigkeit bei laufendem Betrieb oder bei Stillstand der Maschine durchgeführt werden kann oder muss. Bei den Angaben zur Dauer handelt es sich um Schätzwerte, die abhängig von den jeweiligen Produktionsbedingungen variieren können.

Wenn eine Wartungstätigkeit aus einer oder mehreren Prüftätigkeiten besteht, ist zusätzlich aufgeführt, was zu tun ist, wenn das Ergebnis nicht dem erforderlichen Zustand entspricht.

Informationen zu den Betriebsmitteln und Füllmengen siehe technische Daten:

[Betriebsmittel und Füllmengen \(Seite 34\)](#)

Wartungstätigkeit nach 22 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Hydrauliköl	Aggregaterraum	▪ Wartungstechniker	1. Ölstand prüfen.	1 Min.	
			Bei negativem Prüfergebnis:		
		▪ Wartungstechniker	▪ Hydrauliköl nachfüllen. Betriebsmittel und Füllmengen (Seite 34)	5 Min.	
Kühlschmierstoff	Kühlschmierstoffanlage	▪ Wartungstechniker	1. Füllstand des Kühlschmierstoffs prüfen.	1 Min.	
			Bei negativem Prüfergebnis:		
		▪ Wartungstechniker	▪ Kühlschmierstoff nachfüllen. Betriebsmittel und Füllmengen (Seite 34)	5 Min.	

Wartungstätigkeit nach 5 280 Betriebsstunden

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
Kühlwasser Verbraucher-kreislauf	Zentralkühlaggregat	▪ Inspekteur	1. Korrosionsschutzmittel-Konzentration prüfen. Betriebsmittel und Füllmengen (Seite 34)	15 Min.	
			Bei negativem Prüfergebnis:		
		▪ Inspekteur	▪ Wenn die Konzentration zu niedrig ist, Tyfocor nachfüllen, bis die Sollkonzentration erreicht ist. Betriebsmittel und Füllmengen (Seite 34)	5 Min.	

Wartungsgegenstand	Wartungsort	Wartungspersonal	Tätigkeit	Bei Betrieb	Bei Stillstand
			Wenn die Konzentration zu hoch ist, mit Leitungswasser verdünnen, bis die Sollkonzentration erreicht ist.		

13 Entsorgung

- ▶ Die Maschine, deren Betriebsstoffe und das Verpackungsmaterial gemäß lokaler und nationaler Vorschriften umweltgerecht und nach dem Stand der Technik entsorgen.

Einzelne Artikel des Gesamtproduktes können SVHC-Anteile (gemäß REACH-Verordnung) größer 0,1 Masseprozent enthalten. Außergewöhnlich hohe Anteile sind nicht enthalten.

14 Anhang

Der Anhang enthält die für die Betriebsanleitung der Maschine relevanten Dokumente. Alle diese Dokumente befinden sich in digitaler Form auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt. Die nachfolgende Übersicht zur Ordnerstruktur der CD soll dabei helfen, sich auf der CD möglichst schnell zurechtzufinden.

Ordnerstruktur der CD

1_13_SW_Betriebsanleitung

14_Anhang

14_1_CE_Konformitätserklärung

14_2_Lieferantendokumentation

Absauganlage

Druckspeicherpapiere

Gewichtsausgleich

Systemdruck Hydraulik

Messtaster

Minimalmengenkühl schmierung

Späneförderer

Vakuumspanntechnik

Werkzeugidentifikation

Werkzeugüberwachung

Zentralkühlaggregat

Zentralschmiersystem

14_3_Pläne und Zeichnungen

14_4_Ersatz- und Verschleißteilliste

14_5_M- und H-Funktionen

14.1 Konformitätserklärung

Zur digitalen Ausführung der Konformitätserklärung

Die PDF-Datei der Konformitätserklärung befindet sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:

[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

14 Anhang

14.1 Konformitätserklärung

14.2 Lieferantendokumentation

[Druckspeicherpapiere \(Seite 355\)](#)

[Späneförderer \(Seite 357\)](#)

[Zentralkühlaggregat \(Seite 359\)](#)

[Zentralschmiersystem \(Seite 361\)](#)

Nur auf CD:

Absauganlage

Werkzeugüberwachung

Messtaster

Minimalmengenkühlschmierung

Vakuumspanntechnik

Werkzeugidentifikation

Zur digitalen Ausführung der Lieferantendokumentation

Die PDF-Dateien der Lieferantendokumentationen befinden sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:

[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

14.2.1 Druckspeicherpapiere

Gewichtsausgleich

Systemdruck Hydraulik

Zur digitalen Ausführung der Druckspeicherpapiere

Die PDF-Dateien der Druckspeicherpapiere befinden sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:

[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

14.2.2 Späneförderer

Zur digitalen Ausführung der Dokumentation des Späneförderers

Die PDF-Dateien zum Späneförderers befinden sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:

[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

14.2.3 Zentralkühlaggregat

Zur digitalen Ausführung der Dokumentation des Zentralkühlaggregats

Die PDF-Dateien zum Zentralkühlaggregat befinden sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:
[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

14.2.4 Zentralschmiersystem

Zur digitalen Ausführung der Sicherheitsdatenblätter des Zentralschmiersystems

Die Sicherheitsdatenblätter zum Zentralschmiersystem befinden sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:

[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

Werkzeugdatenblatt

14.2.5 Nur auf CD

- Absauganlage
- Werkzeugüberwachung
- Messtaster
- Minimalmengenkühlschmierung
- Vakuumspanntechnik
- Werkzeugidentifikation

Zur digitalen Ausführung der Lieferantendokumentation

Die PDF-Dateien der Lieferantendokumentationen befinden sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:
[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

14.3 Pläne und Zeichnungen

[Elektroplan \(Seite 367\)](#)

[Fluidplan \(Seite 369\)](#)

[Zeichnungen \(Seite 371\)](#)

Zur digitalen Ausführung der Pläne und Zeichnungen

Die PDF-Dateien der Pläne und Zeichnungen befinden sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:
[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

14 Anhang

14.3 Pläne und Zeichnungen

14.3.1 Elektroplan

Zur digitalen Ausführung des Elektroplans

Die PDF-Datei zum Elektroplan befindet sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:
[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

14.3.2 Fluidplan

Zur digitalen Ausführung des Fluidplans

Die PDF-Datei zum Fluidplan befindet sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt. Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:

[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

14.3.3 Zeichnungen

Zur digitalen Ausführung der Zeichnungen

Die PDF-Dateien der Zeichnungen befinden sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:
[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

14.4 Ersatz- und Verschleißteilliste

Zur digitalen Ausführung der Ersatz- und Verschleißteilliste

Die PDF-Datei der Ersatz- und Verschleißteilliste befinden sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:

[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

14.5 M- und H-Funktionen

Zur digitalen Ausführung der M- und H-Funktionen

Die PDF-Datei der M- und H-Funktionen befinden sich auf der CD, die der Betriebsanleitung beiliegt.

Um sich schnell auf der CD zurechtzufinden, die Ordnerstruktur der CD beachten:

[Ordnerstruktur der CD \(Seite 349\)](#).

