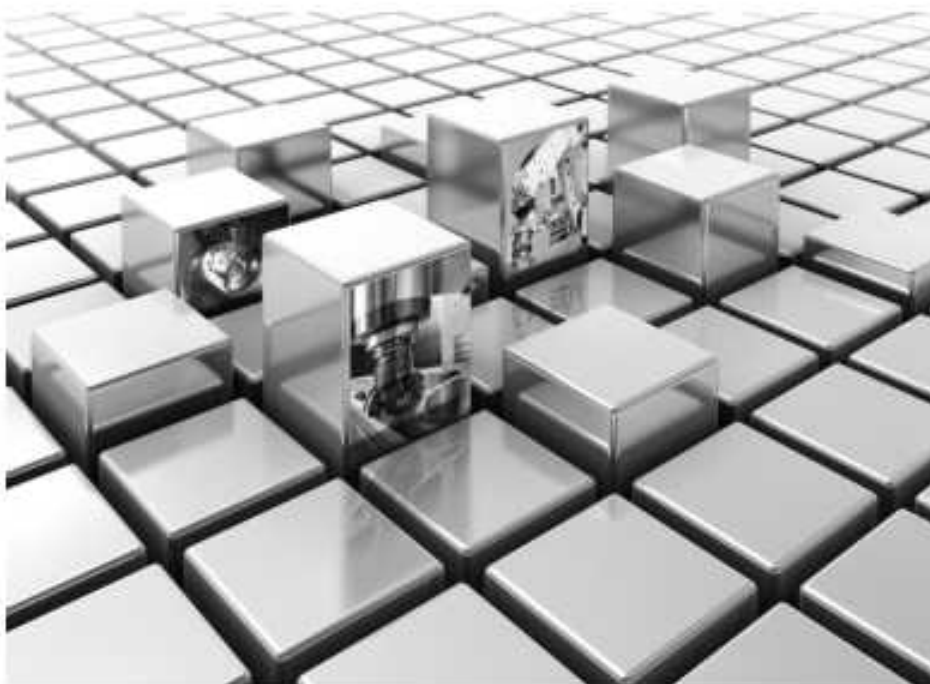


Betriebsanleitung

CHIRON Fertigungszenrum 286-56
FZ15 W Magnum high speed



PD: 29.11.2016
Version: MV5.2-2 [CW2017-01]
Dokument ID: 286-56, 2, de_DE
Pressmetall Gunzenhausen

CHIRON-WERKE GmbH & Co.KG
Kreuzstraße 75
78532 Tuttlingen
Telefon: +49 7461 940-0
Telefax: +49 7461 940-8000
E-Mail: info@chiron.de
Internet: www.chiron.de

Originalbetriebsanleitung

© 2014

Informationen zur dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit der Maschine.

Die Betriebsanleitung ist Bestandteil der Maschine und muss in unmittelbarer Nähe der Maschine für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Personal muss diese Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Betriebsanleitung

Darüber hinaus gelten die örtlichen Arbeitsschutzvorschriften und die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich der Maschine.

Urheberschutz

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

Die Verwendung ist im Rahmen der Nutzung der Maschine zulässig. Eine darüber hinausgehende Verwendung ist ohne schriftliche Genehmigung von CHIRON nicht gestattet.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen und der Vervielfältigung des Dokumentes oder Teilen daraus, bleiben CHIRON vorbehalten.

Kein Teil des Dokumentes darf ohne schriftliche Genehmigung durch CHIRON in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Falls in diesem Dokument direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien Bezug genommen oder aus ihnen zitiert wird, so kann CHIRON keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

CHIRON empfiehlt, die vollständige Vorschrift oder Richtlinie in der jeweils gültigen Fassung heranzuziehen.

IEC 62023

Dieses Dokument ist das Hauptdokument der Dokumentation.

Mitgeliefende Dokumente

Folgende Dokumente werden mitgeliefert:

- Handbücher NC-Steuerung
- Handbuch Fehlermeldungen

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht gelieferte Dokumentation.....	15
1.1	Gedruckte Dokumente.....	15
1.2	Datenträger.....	15
2	Ihr Wegweiser durch die Dokumentation.....	17
3	Übersicht.....	19
3.1	Absauganlage.....	19
3.2	Späneförderer.....	19
3.3	Kühlmittelanlage.....	20
3.4	Messtaster TS27R.....	20
4	Sicherheit.....	21
4.1	Symbole in dieser Anleitung.....	21
4.1.1	Kennzeichnung von Gefährdungsstufen.....	21
4.1.2	Gefahrenzeichen.....	22
4.1.3	Verbotszeichen.....	22
4.1.4	Allgemeine Symbole und Textdarstellung.....	23
4.2	Erklärung der Piktogramme für Maschinentypen.....	25
4.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	27
4.3.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch der Maschine.....	27
4.3.2	Unsachgemäße Verwendung.....	28
4.3.3	Bauliche Veränderungen.....	28
4.4	Arbeits- und Gefahrenbereiche.....	29
4.4.1	Kühlmittelanlage.....	29
4.4.1.1	Gefahrenbereiche.....	29
4.4.1.2	Arbeitsbereiche.....	30
4.5	Symbole an der Maschine.....	31
4.5.1	Sichtfenster.....	31
4.6	Sicherheitseinrichtungen.....	33
4.6.1	Intakte Sicherheitseinrichtungen.....	33
4.6.2	Sichern gegen Wiedereinschalten.....	33
4.6.3	Beschreibung der Sicherheitseinrichtungen.....	34
4.7	Restrisiken.....	34
4.7.1	Gefahren durch elektrischen Strom.....	35
4.7.2	Gefahr durch Maschinenbewegung.....	36
4.7.3	Gefahren durch Betriebs- und Hilfsstoffe.....	38
4.7.4	Gefahren bei Bearbeitung mit Schneidöl.....	39
4.7.5	Trockenbearbeitung und Minimalmengenschmierung.....	40
4.7.6	Magnesiumbearbeitung.....	41
4.7.7	Weitere Restrisiken.....	42
4.7.7.1	Sicherheit bei Spannvorrichtungen.....	42
4.7.7.1.1	Personengefährdende Spannbewegungen.....	42
4.7.7.2	Hydraulikaggregat, Gefahr durch Fluidik.....	43

4.7.7.3	Verriegelung der Schutztüren nach Hauptschalter AUS.....	45
4.7.7.4	Sichtfenster.....	46
4.7.7.5	Spülpistole.....	48
4.8	Schutzkonzepte.....	49
4.8.1	Maschinenseitige Vorkehrung Kabine.....	49
4.8.2	Maschinenseitige Vorkehrungen Kühlschmiermittel.....	50
4.8.3	Maschinenseitige Vorkehrungen Späneförderer.....	51
4.8.4	Maschinenseitige Vorkehrungen Absaugung.....	51
4.9	Verhalten im Gefahrenfall.....	51
4.10	Brandschutz.....	53
4.11	Verantwortung des Betreibers.....	53
4.12	Personalanforderungen.....	55
4.13	Persönliche Schutzausrüstung.....	58
4.14	Ersatzteile.....	59
4.15	Umweltschutz.....	59
5	Funktionsbeschreibung.....	61
5.1	Funktion der Baugruppen.....	61
5.1.1	Schaltschrank.....	61
5.1.2	Funktionsbeschreibung PowerSave.....	61
5.1.3	Funktionsbeschreibung WarmUp.....	62
5.1.4	Maschinenaufbau.....	63
5.1.5	Werkstückwechsler mit IWW-Grundvorrichtung.....	64
5.1.6	Werkzeugwechsler.....	66
5.1.7	Werkzeug Spannabfrage	68
5.1.7.1	Funktionsprinzip.....	68
5.1.7.2	Überwachungsstrategie.....	69
5.1.7.3	Plananlagenkontrolle.....	69
5.1.8	Werkzeugwechsler.....	70
5.1.9	Antrieb Werkzeugspindel.....	71
5.1.10	Warmlaufzyklen - Spindeltyp [22].....	71
5.1.11	Spannzange HSK-A.....	73
5.1.12	Hydraulikaggregat.....	73
5.1.13	Emulsionsnebelabscheider.....	74
5.1.14	Kühlmittelanlage.....	74
5.1.15	Schaltschrank-Kühlgerät Top-Therm.....	76
5.1.16	Gegenlager GG200.....	77
5.1.17	Messtaster TS27R.....	77
5.1.18	Öl-Zentralschmierung.....	77
5.1.19	Überwachung Werkzeugspannung.....	78
5.1.20	Schmutzfänger.....	79
5.1.21	Spülpistole.....	79
5.2	Abmessungen.....	79

5.2.1	Werkzeugwechsler.....	80
5.2.2	Anforderungen an Werkzeughalter mit HSK.....	82
6	Bedien- und Anzeigeelemente.....	85
6.1	Bedienelemente an der Maschinensteuertafel.....	85
6.1.1	Bedienelemente für Einschalten / Ausschalten.....	86
6.1.2	Tasten für NC-Betriebsarten.....	87
6.1.3	Tasten für Achsanwahl.....	88
6.1.4	Tasten für "schrittweise Bewegung".....	88
6.1.5	Bewegungstasten.....	89
6.1.6	Geschwindigkeiten verändern.....	89
6.1.7	Tasten für Start / Stopp.....	90
6.1.8	Tastenfeld Fanuc.....	91
6.1.9	Betriebsartenwahlschalter.....	91
6.1.10	Zugriffsstufen.....	92
6.2	Werkzeugwechsler.....	92
6.3	Werkzeugbeladestelle.....	93
6.4	Tasten für Kühlmittelanlage und Absaugung.....	94
6.5	Tasten für Spannvorrichtung.....	94
6.6	Absauganlage Normalbetrieb.....	94
6.7	Absauganlage Differenzdruckmessgerät.....	95
6.8	Späneförderer.....	95
6.9	Kühlmittelanlage.....	95
6.10	Bedien- und Anzeigeelemente Schaltschrank-Kühl- gerät.....	96
6.11	Bedien- und Anzeigeelemente Öl-Zentralschmie- rung.....	97
6.12	Bedienelemente Schutztüren.....	97
6.13	Signalleuchte.....	98
7	Anlieferung und Aufstellung.....	101
7.1	Sicherheit bei Transport und Aufstellung.....	101
7.2	Anlieferung.....	101
7.2.1	Symbole auf der Verpackung.....	101
7.2.2	Transportinspektion durchführen.....	102
7.2.3	Lagerung der Packstücke.....	103
7.2.4	Transport der Packstücke.....	103
7.2.4.1	Absauganlage.....	104
7.2.4.2	Kühlmittelanlage.....	104
7.2.4.2.1	Transport mit Kran.....	104
7.2.4.2.2	Transport mit Gabelstapler.....	105
7.3	Aufstellen.....	106
7.4	Informationen zum elektrischen Anschluss.....	106
7.4.1	Energieanschluss.....	106
7.4.2	Fehlerstromschutzschalter.....	106
7.4.3	Betrieb in "nicht industrieller Umgebung".....	107

7.5	Erstinbetriebnahme.....	107
8	Betrieb.....	109
8.1	Ein- und Ausschalten.....	109
8.2	Stillsetzen im Notfall.....	110
8.3	Betriebsarten.....	112
8.3.1	Betriebsarten der Maschine.....	112
8.3.2	Betriebsarten der NC-Steuerung.....	112
8.3.2.1	"manueller Betrieb".....	112
8.3.2.2	"Handeingabe".....	114
8.3.2.3	"automatischer Betrieb".....	115
8.4	Bedienung.....	117
8.4.1	Bedienung im automatischen Betrieb.....	119
8.4.1.1	NC-Steuerung.....	119
8.4.1.2	Automatikbetrieb des Werkzeugwechslers.....	119
8.4.1.3	Darstellung Werkzeugwechsel.....	121
8.4.1.4	Werkzeug lösen im Automatikbetrieb.....	122
8.4.1.5	Programmierbeispiel.....	122
8.4.1.6	Werkzeughalter abspülen.....	123
8.4.1.7	Warmlauf Werkzeugspindel.....	124
8.4.1.8	Kühlmittel Niederdruck.....	126
8.4.1.9	Kühlmittel Hochdruck.....	127
8.4.1.10	Spannvorrichtungen im automatischen Betrieb.....	128
8.4.1.10.1	Ohne Pendelbetrieb.....	128
8.4.1.10.2	Mit Pendelbetrieb.....	128
8.4.1.11	Spannvorrichtungen bedienen.....	129
8.4.1.12	Verwendung Tischmesstaster.....	130
8.4.1.13	Schutztür zum Bearbeitungsraum.....	131
8.4.1.14	Überwachung Werkzeugspannung.....	132
8.4.1.15	Spülpistole benutzen.....	133
8.4.2	Einrichten.....	135
8.4.2.1	Betriebstundenzähler.....	135
8.4.2.2	Stückzahlzähler.....	137
8.4.2.3	Wiedereinstieg im NC-Programm (Restart).....	137
8.4.2.3.1	Benennung der Funktion "Restart".....	137
8.4.2.3.2	Ablauf allgemein.....	138
8.4.2.3.3	Restart durchführen.....	139
8.4.2.4	Einstellungen für Powersave und WarmUp.....	143
8.4.2.5	Werkzeugwechsler bestücken.....	145
8.4.2.5.1	Magazinkette beladen.....	146
8.4.2.5.2	Leuchtanzeige der Richtungstasten.....	148
8.4.2.6	Werkzeugbestückung über die Spindel.....	148
8.4.2.7	Automatische Magazinprüfung (Werkzeug korrekt im Magazin eingelegt).....	150
8.4.2.8	Werkzeugbeladestelle.....	151

8.4.2.8.1	Werkzeug Beladestelle HSK-Werkzeug.....	151
8.4.2.8.2	Magazinkette.....	152
8.4.2.9	Einstellungen für den Späneförderer.....	152
8.4.2.10	Kühlmittelanlage befüllen.....	154
8.4.2.10.1	Erstbefüllung.....	154
8.4.2.10.2	Nachfüllen.....	155
8.4.2.11	Filtervlies wechseln.....	156
8.4.2.12	Werkzeugspannung überwachen.....	158
9	Programmierung.....	159
9.1	Liste der M-Funktionen.....	159
9.1.1	Fanuc Grundfunktionen.....	159
9.1.2	Zählfunktionen.....	159
9.1.3	Werkstückwechsler.....	160
9.1.3.1	Standardfunktionen.....	160
9.1.3.2	Servicefunktionen.....	161
9.1.4	Standardfunktionen.....	161
9.1.5	Servicefunktionen.....	162
9.1.6	Kühlmittelanlage.....	162
9.1.7	Spannvorrichtung.....	163
9.1.8	Späneförderer.....	163
9.1.9	M-Funktionen Tischmesstaster.....	164
9.1.10	Türen automatisch.....	164
9.1.11	Überwachung Werkzeugspannung.....	165
9.2	Zyklen.....	165
9.2.1	Programmierung von P-Befehlen.....	165
9.2.2	G-Funktionen.....	166
9.2.2.1	Übersicht.....	167
9.2.2.2	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 0.....	169
9.2.2.3	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 1.....	175
9.2.2.4	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 2.....	180
9.2.2.5	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 3.....	181
9.2.2.6	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 5.....	182
9.2.2.7	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 7.....	183
9.2.2.8	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 8.....	184
9.2.2.9	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 9.....	185
9.2.2.10	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 10.....	202
9.2.2.11	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 14.....	202
9.2.2.12	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 15.....	205
9.2.2.13	Beschreibung G-Funktionen Gruppe 17.....	205
9.2.3	Allgemeine Zyklen.....	205
9.2.3.1	Bildunterstützung für Zyklen.....	206
9.2.3.1.1	Bildunterstützung Zyklen.....	206
9.2.3.1.2	MANUAL - JOG.....	211
9.2.3.1.3	Kunden-Programme über Softkey.....	217

9.2.3.1.4	Ergebnisanzeige über Softkey.....	219
9.2.3.2	Zyklus Gewindefräsen.....	219
9.2.3.2.1	Anwendung.....	219
9.2.3.2.2	Voraussetzungen.....	220
9.2.3.2.3	Parameter.....	220
9.2.3.2.4	Programmierung.....	225
9.2.3.2.5	Fehlermeldungen.....	232
9.2.3.3	Werkzeuglängenvergleich.....	233
9.2.3.3.1	Vorgaben.....	233
9.2.3.3.2	Längen- und Radiusvergleich bei Fräswerk- zeugen.....	234
9.2.3.3.3	Werkzeuglängen und Y-/ Z-Versatz von Dreh- werkzeugen prüfen.....	237
9.2.3.4	Datenbereiche.....	241
9.2.3.4.1	Reservierte Programmnummern	241
9.2.3.4.2	Zulässige Parameter.....	243
9.2.4	Parameterwerte in andere Bereiche umspeichern	244
9.2.5	Werkzeugmagazin abspülen.....	246
9.2.6	Programmierung TS27 FANUC.....	247
9.2.6.1	Voraussetzungen.....	247
9.2.6.1.1	Allgemeine Voraussetzungen für Fanuc TS27	247
9.2.6.2	Eichen.....	248
9.2.6.2.1	Hilfsprogramm O1.....	248
9.2.6.2.2	TS27 Eichen Z.....	255
9.2.6.2.3	TS27 Eichen Y.....	257
9.2.6.2.4	TS27 Eichen X.....	259
9.2.6.3	Nullpunktkorrektur.....	261
9.2.6.3.1	TS27 Nullpunktkorrektur Z.....	261
9.2.6.3.2	TS27 Nullpunktkorrektur Y.....	264
9.2.6.3.3	TS27 Nullpunktkorrektur X.....	267
9.2.6.4	Werkzeugvermessung.....	271
9.2.6.4.1	TS27 Werkzeuglängenvermessung.....	271
9.2.6.4.2	Hilfsprogramm Werkzeuglänge-Messung in Z.	273
9.2.6.4.3	TS27 Werkzeugradiusvermessung.....	275
9.2.6.5	Bruchkontrolle.....	282
9.2.6.5.1	Werkzeugbrucherkenkung Fräswerkzeuge.....	282
9.2.6.5.2	Werkzeugbrucherkenkung Drehwerkzeuge.....	287
9.2.6.5.3	Werkzeugbrucherkenkung Winkelbohrkopf.....	293
9.2.6.6	Einstellparameter.....	299
9.2.6.6.1	Einstellparameter in O9898.....	299
9.2.6.7	Alarmmeldungen.....	305
9.2.6.7.1	Allgemeine Alarmmeldungen TS27.....	305

10	Wartung.....	309
10.1	Wartungen in der Steuerung quittieren	309
10.2	Kundenwartung.....	311
10.3	Wartung Passwörter	312
10.4	Verzeichnis der Sonderwerkzeuge.....	314
10.5	Verzeichnis der Materialien.....	314
10.6	Wartungsplan.....	317
10.7	Wartungen im Intervall 24h.....	320
10.7.1	Kühlmittelanlage, Füllstand prüfen.....	320
10.7.2	Absauganlage, Differenzdruck prüfen.....	321
10.8	Wartungen im Intervall 250h.....	322
10.8.1	Abdeckungen und Abstreifer prüfen.....	322
10.8.2	Werkzeugwechsler reinigen.....	323
10.8.3	FMB Hydraulikaggregat: Hydrauliköl prüfen.....	325
10.8.4	Absauganlage, Ventilator-Laufrad prüfen.....	326
10.8.5	Absauganlage, Siphon und Ablaufrinne reinigen.....	327
10.8.6	Dichtungen reinigen und prüfen.....	328
10.8.7	Filterelemente prüfen.....	331
10.8.8	Sichtprüfung Papierbandfilter.....	331
10.8.9	Messtaster: Dichtung prüfen.....	332
10.9	Wartungen im Intervall 2000h.....	333
10.9.1	Kugelgewindespindeln und Linearführungen reinigen.....	333
10.9.2	Werkstückwechsler Endlagedämpfung prüfen.....	333
10.9.3	Kette: Federn an Werkzeugplätzen prüfen.....	334
10.9.4	Werkzeugwechsler Übergabeposition prüfen.....	334
10.9.5	Magazinklappe prüfen.....	337
10.9.6	Werkzeugkettenmagazin prüfen, reinigen.....	339
10.9.7	Spindelsperrluft prüfen und einstellen.....	344
10.9.8	HSK-Spannzange prüfen und fetten.....	345
10.9.9	Absauganlage, Filterelemente reinigen.....	347
10.9.10	Schaltschrank-Kühlgerät, Filtermatte austau- schen.....	348
10.9.11	Zentralschmierung: Füllstand prüfen, nach- füllen.....	349
10.9.12	Austauschzeitpunkt der Sichtfenster prüfen.....	350
10.10	Wartungen im Intervall 6000h.....	350
10.10.1	Schaltschrank und Bedienpult reinigen, prüfen.....	350
10.10.2	Pufferbatterie an Steuerung tauschen.....	352
10.10.3	Werkzeugkette Spannung prüfen.....	353
10.10.4	Federn an Werkzeugplätzen tauschen.....	354
10.10.5	FMB Hydraulikaggregat: Ölwechsel.....	354
10.10.6	Schmutzfänger reinigen, tauschen.....	356

11	Bedienung Service	359
11.1	Störungsbehebung	359
11.2	Bedienung Service	361
11.2.1	Freifahren im Werkzeugwechselbereich	361
11.2.2	Einstellungen Späneförderer	361
11.2.3	Kühlmittelschema [TPF, HRGL]	362
11.2.4	Technische Informationen Kühlmittelanlage mit Spänebehälter	364
11.2.4.1	Hebepumpe (M15) [TPF, HRGL]	364
11.2.4.2	Füllstand, Späneförderer Minimum (B311)	365
11.2.4.3	Füllstand, Späneförderer Maximum (B311)	365
11.2.5	Technische Informationen Kühlmittelanlage TPF	366
11.2.5.1	Transport, Filtervlies (M10) [TPF, HRGL]	366
11.2.5.2	Füllstand, Filtergehäuse Maximum (B312)	367
11.2.5.3	Füllstand, Reinstwasser Minimum (B315)	367
11.2.5.4	Füllstand, Reinstwasser Maximum (B359)	368
11.2.5.5	Filtervlies vorhanden (B124)	369
11.2.5.6	Filter Kühlmittel OK (B92)	369
11.2.5.7	Kühlmittelanlage betriebsbereit	370
11.2.6	Einstellungen Kühlmittelanlage	370
11.2.6.1	Einstellungen Kühlmittelanlage [TPF]	370
11.2.6.2	Timer	372
11.2.7	Messtaster: Sollbruchstück ausbauen	373
11.2.8	Schmierleitungen Zentralschmierung befüllen	374
11.3	Vorgehensweise nach Kollisionen	375
12	Ersatzteile	377
13	Maschine umsetzen	379
13.1	Transportsicherungen	379
13.1.1	Transportsicherungen Y-Achse und Z-Achse	379
13.1.2	Kühlmittelanlage	381
14	Technische Daten	383
14.1	Typenschild	383
14.2	Technische Daten	383
14.2.1	Angaben zur Maschine	383
14.2.2	Antrieb Werkzeugspindel	385
14.2.3	Absauganlage EM Compact 800	386
14.2.4	Kühlmittelanlage TPF 350S	387
14.2.5	Schaltschrank-Kühlgerät	387
14.2.6	Messtaster TS27R	387
14.2.7	Zentralschmierung	388
14.3	Betriebsbedingungen	388
14.4	Anschlüsse und Schnittstellen	388
14.5	Betriebsstoffe	388

14.5.1	Übersicht der einsetzbaren Schmierstoffe.....	388
14.5.2	Empfehlung für Kühlschmierstoffe.....	389
14.5.2.1	Wassermischbare Kühlschmierstoffe.....	389
14.5.2.2	Schneidöle.....	389
14.5.2.3	Hinweise.....	390
14.6	Liste der verwendeten Kunststoffe.....	390
14.7	Geräuschemission.....	393
15	Außerbetriebnahme.....	395
15.1	Kurzzeitige Außerbetriebnahme (bis 1 Monat).....	395
15.2	Außerbetriebnahme über längeren Zeitraum.....	396
16	Außerbetriebnahme von Komponenten.....	397
16.1	Kühlmittelanlage.....	397
16.1.1	Kurzfristige Außerbetriebnahme.....	397
16.1.2	Längerfristige Außerbetriebnahme.....	397
17	Demontage und Entsorgung.....	399
17.1	Sicherheit.....	399
17.2	Demontage.....	399
17.3	Entsorgung.....	400
17.4	Besondere Hinweise zur Entsorgung von Komponenten.....	400
17.4.1	Absauganlage Filterelement entsorgen.....	400
18	Index.....	401
	Anhang.....	407
A	Kundenspezifische Anpassungen.....	409
B	Liste für Ersatz- und Verschleißteile.....	421
C	Zeichnungen und Stücklisten für Baugruppen.....	665
D	Komponenten.....	753
E	Sonstige Komponenten.....	906
F	Schemen.....	909
G	Prüfprotokolle.....	1105
H	Auftragsbezogene Zeichnungen.....	1131
I	Handbuch für Fehlermeldungen.....	1151
J	NC-Steuerung.....	1153

1 Übersicht gelieferte Dokumentation

1.1 Gedruckte Dokumente

Dokument	Anzahl	Sprache
Betriebsanleitung	2	DE
Handbuch für Fehlermeldungen	2	DE
FANUC B-64484GE_02	2	DE
FANUC B-64484GE-2_02	2	DE
FANUC B-64485GE_01	2	DE

1.2 Datenträger

CHIRON Dokumentation

Tab. 1: Anzahl = 2

Dokument	Sprache
Betriebsanleitung	DE
Handbuch für Fehlermeldungen	DE
FANUC Handbücher	DE

Übersicht gelieferte Dokumentation

Datenträger

2 Ihr Wegweiser durch die Dokumentation



Wo finde ich was?

Die vorliegende Betriebsanleitung ist eine Zusammenstellung aller Unterlagen für eine einzelne Maschine.

Alle Dokumente sind zu einem einzelnen Sammeldokument zusammengefasst worden. Falls die Dokumentation in mehreren Sprachen geliefert wird, ist für jede Sprache ein separates Dokument vorhanden.

Auf dem Datenträger ist das Dokument im Format "PDF" gespeichert. Mit jedem gängigen "PDF-Reader" kann die Datei gelesen werden.

Das Inhaltsverzeichnis gibt den Inhalt der gesamten Dokumentation wieder. Dabei wird zwischen den Kapiteln im "Inhalt" und "Anhang" unterschieden.

Im ersten Teil sind die Kapitel mit Zahlen nummeriert. Sie orientieren sich an den verschiedenen Themen, die in der Regel die Lebensphase der Maschine beschreiben.

Im Anhang der Betriebsanleitung sind die Kapitel mit Buchstaben nummeriert. Sie beschreiben bestimmte Komponenten oder dienen als Ablage für Pläne und oder Zeichnungen.

Die Reihenfolge der Anhangskapitel ist nicht fest vorgegeben.

Sicherheitsvorschriften

Die Sicherheitsvorschriften sind im zweiten Kapitel zu finden.

Nur die real an der Maschine verbauten Komponenten und ihre möglichen Restrisiken sind beschrieben.

Wartung

Alle Angaben zur Wartung der Maschine sind im Kapitel "Wartung" abgelegt.

Neben den allgemeinen Informationen finden Sie eine übersichtliche Wartungstabelle in der alle Wartungstätigkeiten in Stichworten aufgeführt sind.

Die ausführliche Beschreibung der Wartungstätigkeiten folgt in den Kapiteln der einzelnen Wartungsintervalle.

Die Wartungsarbeiten an zugelieferten Baugruppen sind ebenfalls in der Wartungstabelle aufgeführt, die Beschreibung der Tätigkeiten ist in den Dokumenten der Baugruppenhersteller enthalten.

Nur die Wartungsarbeiten werden beschrieben, die vom Betreiber der Maschine selbst durchgeführt werden dürfen.

Stromlaufplan, Schemen

Alle Schemen wie z.B. Stromlaufplan, Pneumatikplan, Fluidplan sind im Anhang "Schemen" abgelegt.

Unabhängig von der Größe des Ausdrucks sind alle Pläne im Originalformat gespeichert und können nachträglich gedruckt werden.

Protokolle

Alle notwendigen Protokolle, Bescheinigungen oder Erklärungen sind im Anhang "Prüfprotokolle" abgelegt.

Zusätzliche Sonderbeschreibung	Im Anhang "Kundenspezifische Anpassungen" ist optional ein Dokument abgelegt, das die auftragsspezifischen Änderungen oder Sonderlösungen beschreibt.
Kundenspezifische Ausrüstung	Automation und kundenspezifische Spannvorrichtungen sind in entsprechend benannten Anhangskapiteln beschrieben. Art und Umfang der Dokumente hängt von der jeweiligen Ausrüstung ab.
Zeichnungen zur Maschine	Alle auftragsbezogenen Zeichnungen sind im Anhang "Auftragsbezogene Zeichnungen" abgelegt. Hier finden Sie unter anderem auch die Aufstellpläne oder Zeichnungen vom Arbeitsraum. Alle Zeichnungen sind Originalformat gespeichert. Der Ausdruck erfolgt in der Regel nur in der Größe A3.
Zeichnungen von Baugruppen	Zusammenbauzeichnungen von relevanten Baugruppen sind im Anhang "Zeichnungen und Stücklisten für Baugruppen" abgelegt. Zu jeder Zeichnung ist eine Stückliste vorhanden. Alle Zeichnungen sind Originalformat gespeichert. Der Ausdruck erfolgt in der Regel nur in der Größe A3.
Ersatzteile	Eine vollständige Liste aller Ersatzteile ist im Anhang "Liste für Ersatz- und Verschleißteile" abgelegt.
NC-Steuerung	In den letzten Anhangskapiteln werden die Dokumente aufgeführt, die als Datenträger geliefert werden und nicht gedruckt werden. In der Übersicht wird angegeben, wo die Dateien auf dem Datenträger abgelegt sind. Sie erhalten die vollständigen Handbücher zur NC-Steuerung und weitere Angaben zur Handhabung der Ferndiagnose.
Handbuch für Fehlermeldungen	Eine Zusammenstellung aller Fehlermeldungen der NC-Steuerung ist in einem separatem Dokument im Lieferumfang enthalten. Zusätzlich zum ausgedruckten Dokument ist die Datei auf dem Datenträger gespeichert. Zum schnellen Lesen und Suchen ist das Lesen auf dem Computer empfehlenswert.

3 Übersicht

3.1 Absauganlage



- Die Absauganlage filtert den bei der Bearbeitung entstehenden Kühlmittelnebel.
- Die Absauganlage führt den abgesonderten Kühlschmierstoff in die Maschine zurück.
- Die Absauganlage gibt die gereinigte Luft an die Umgebung zurück.

3.2 Späneförderer



- Transportieren von Spänen und kleinen Teilen.
- Vorreinigen des Kühlschmiermittels (bei Nassbearbeitung).

Abb. 1: Späneförderer (ohne Anbauteile)

3.3 Kühlmittelanlage

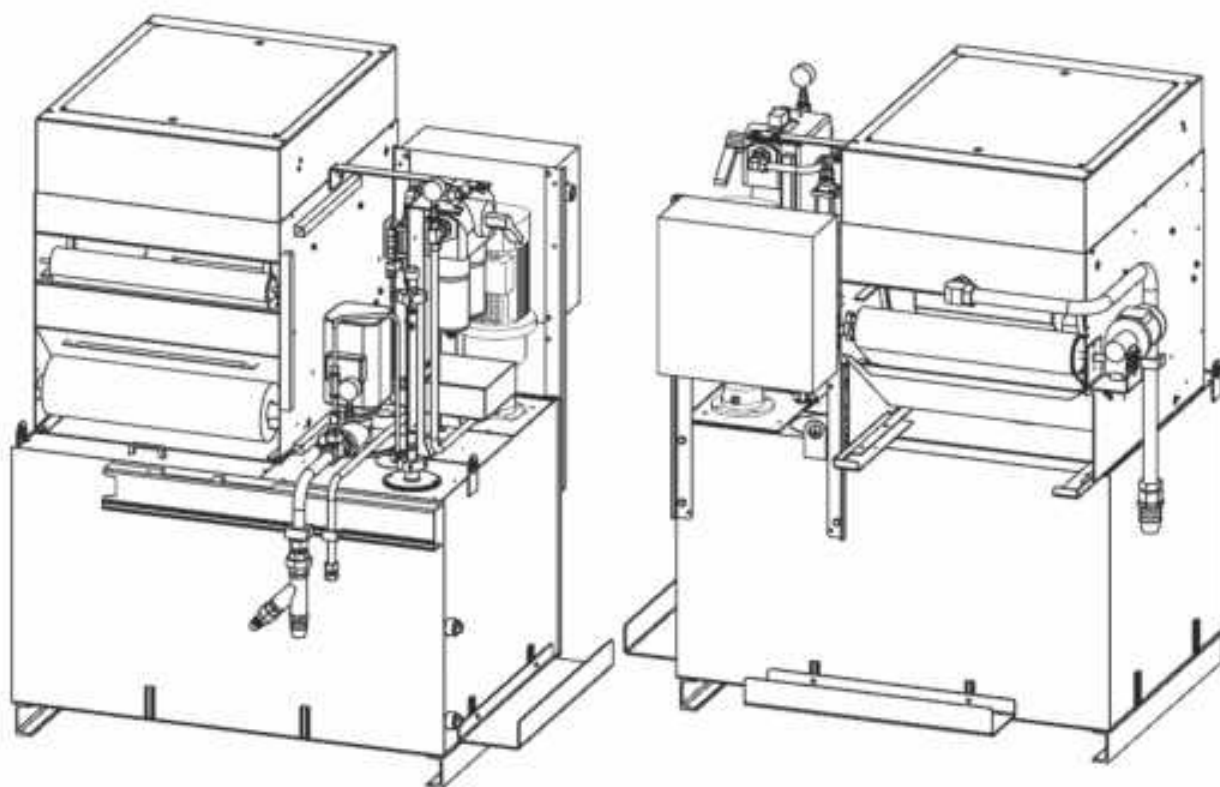


Abb. 2: Kühlmittelanlage mit Papierbandfilter. Vorderansicht + Rückansicht

Aggregat dient zur Aufbereitung von Kühlschmierstoff.

3.4 Messtaster TS27R



Abb. 3: Messtaster TS27R

Der Messtaster ist auf dem Maschinentisch befestigt.

Der Messtaster wird eingesetzt zur Werkzeugeinstellung, Werkzeugmessung, Werkzeugbruchkontrolle.

4 Sicherheit

4.1 Symbole in dieser Anleitung

4.1.1 Kennzeichnung von Gefährdungsstufen

Sicherheitshinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet.

Die Sicherheitshinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Beispiele Personengefährdung



GEFAHR!

Dieses Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.



WARNUNG!

Dieses Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.



VORSICHT!

Dieses Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.

Beispiel ohne Gefährdung von Personen



HINWEIS!

Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise zur korrekten Anwendung der Maschine.

Nichtbeachtung kann Sachschäden zur Folge haben.



UMWELT!

Hinweise zum Umweltschutz

Dieses Symbol kennzeichnet wichtige Hinweise für den Umweltschutz.

4.1.2 Gefahrenzeichen

Besondere Sicherheitshinweise

Um auf besondere Gefahren aufmerksam zu machen, werden in Sicherheitshinweisen folgende Symbole eingesetzt:

Gefahr durch schwebende Last



Dieses Symbol warnt vor angehobenen oder hängenden Lasten.

Gefahr durch elektrischen Strom



Dieses Symbol warnt vor Gefahren durch elektrische Spannung.

Explosionsgefahr



Dieses Symbol warnt vor einer Explosionsgefahr.

Brandgefahr



Dieses Symbol warnt vor einer Brandgefahr.

4.1.3 Verbotssymbole

Kein offenes Feuer oder Hitzequellen



Verbot von offenem Feuer oder Hitzequellen.

↪ Kapitel 4.10 „Brandschutz“ auf Seite 53

Nicht mit Wasser löschen



Brandherde dürfen nicht mit Wasser gelöscht werden. ↪ Kapitel 4.7.6 „Magnesiumbearbeitung“ auf Seite 41

Nicht über Kabinenrand greifen



Niemals auf oder über den Kabinenrand greifen. ↪ Kapitel 4.8.1 „Maschinenseitige Vorkehrung Kabine“ auf Seite 49

4.1.4 Allgemeine Symbole und Textdarstellung



Abb. 4: Symbol Maschinenfunktionen

Zusätzlich zu den Standardbefehlen der Steuerung können viele Funktionen der Maschine programmiert werden.

Die Funktionen beginnen mit dem Buchstaben **M** oder **H**.

Eine Liste der Maschinenfunktionen wird immer mit diesem Symbol (Abb. 4) gekennzeichnet.

Beispiele

An vielen Stellen sind Beispiele vorhanden, die ein Thema besser erklären sollen.

Beispiele sind immer auf grauem Hintergrund geschrieben.

So sieht ein Beispiel aus

Innerhalb eines Beispiels werden alle anderen Textgestaltungen verwendet.

Durch den grauen Hintergrund hebt sich das Beispiel von anderen Textabschnitten ab.

Handlungsanweisungen

Alle Handlungsanweisungen sind in dieser Anleitung als Abfolge von einzelnen Handlungsschritten geschrieben. Die einzelnen Handlungsschritte sind nummeriert.

Beispiel für eine Handlungsanweisung

Vor den einzelnen Handlungsschritten werden die Voraussetzungen aufgeführt.

Zusätzliche optionale Angaben:

- erforderliche Personalqualifikation
- notwendige Betriebsstoffe
- erforderliche Schutzmaßnahmen

1. Erster Handlungsschritt

⇒ Das Ergebnis dieser Handlung wird so dargestellt.

2. Zweiter Handlungsschritt

⇒ Das Ergebnis dieser Handlung wird so dargestellt.

Spezielle Texte

Durch die Art der Textdarstellung werden spezielle Texte hervorgehoben.

Textart	Bedeutung	Beispiel
NC Code	NC-Code muss ohne Veränderung als Programm in die Steuerung eingegeben werden.	G0 G53 X0 Y0 Z0 M95
Bildschirmtext	Bezug auf ein Wort oder einen Text der auf dem Bildschirm der NC-Steuerung angezeigt wird.	Angabe der Schneidenummer

Sicherheit

Symbole in dieser Anleitung > Allgemeine Symbole und Textdarstellung

Textart	Bedeutung	Beispiel
Softkey	Ein Softkey ist eine unbeschriftete Taste am Bildschirm der NC-Steuerung. Die Benennung der Taste wird durch den Text am Bildschirm bestimmt.	Werkzeug Attribute
Menüfolge	Eine Menüfolge ist eine Auswahl von Menüpunkten die nacheinander geklickt werden müssen.	„Datei → Neu → Ordner“
Querverweis	Durch einen Querverweis wird auf eine andere Stelle im Dokument verwiesen. Falls das Dokument am Bildschirm gelesen wird, kann mit der Maus ein direkter Sprung zum Ziel erfolgen. Falls das Dokument auf Papier vorliegt gibt die Seitenzahl das Ziel an.	☞ „Spezielle Texte“ auf Seite 23

Ablaufbedingung



Abb. 5: Symbol für logische Bedingung

Bei der Beschreibung eines Ablaufs sind oft Bedingungen vorhanden, an die der weitere Ablauf gebunden ist.

Zur einfachen Erklärung dieser Abläufe wird der Zusammenhang als logische Bedingung dargestellt. Das Verständnis wird dadurch erleichtert.

Beispiele

Tab. 2: Ja / Nein Bedingung

Voraussetzung = Füllstand Sensor meldet 1	
Ja	Pumpe XY schaltet ab
Nein	Pumpe XY läuft. Signallampe blinkt.

Tab. 3: Auswahl

Auswahl Bohrungstiefe	
<= 50 mm	■ Zyklus XYZ verwenden ■ Parameter Depth = 1
> 50mm	Zyklus ABC verwenden

Servicefunktionen



Bestimmte Maschinenbefehle (M oder H) sind erst freigeschaltet, sobald die Servicefunktionen aktiviert wurden.

Die Servicefunktionen werden aktiviert mit dem Ausführen eines Befehls (z.B. M88).



HINWEIS!

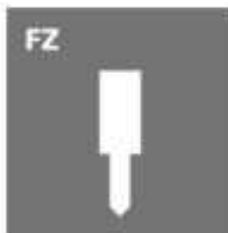
Verwendung der Servicefunktionen ist Fachleuten vorbehalten.

Beim Einrichten der Maschine oder bei der Behebung von Störungen werden die Servicefunktionen benötigt. Die Servicefunktionen dürfen nur von erfahrenen und geschulten Fachleuten benutzt werden.

4.2 Erklärung der Piktogramme für Maschinentypen

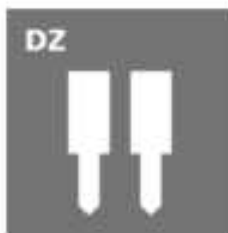
In den Verkaufsunterlagen und auch in dieser Anleitung werden Piktogramme eingesetzt.

Durch diese Bilder soll auf einen Maschinentyp oder eine spezielle Ausstattung hingewiesen werden. Nachfolgend sind alle Symbole erklärt:



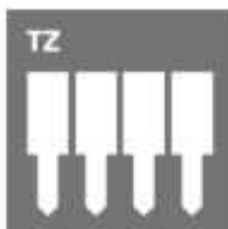
FZ

Die Maschine verfügt über eine Hauptspindel zur Aufnahme des Werkzeugs.



DZ

Die Maschine hat 2 Hauptspindeln, die parallel bewegt werden. Jede Spindel hat ein Werkzeug.



TZ

Die Maschine hat mehr als 2 Hauptspindeln.

Sicherheit

Erklärung der Piktogramme für Maschinentypen



Schwenkkopf

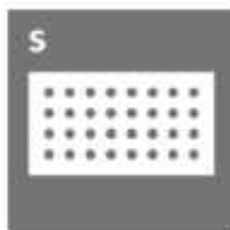
Die Hauptspindel ist schwenkbar.



Das Werkzeugmagazin ist als Korbwechsler um die Hauptspindel angebaut.



Das Werkzeugmagazin ist als Kette aufgebaut.



Die Maschine hat einen Startisch

Je nach Kundenwunsch ist dieser mit Nuten oder Bohrungen versehen.



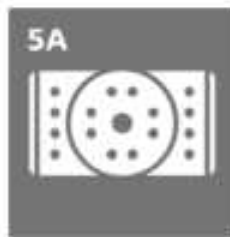
Die Maschine hat einen Pendeltisch.

Durch diese Einrichtung ist es möglich, auf einer Tischseite zu bearbeiten und zeitgleich auf der anderen Tischseite Werkstücke einzulegen.



Die Maschinen hat einen langen Aufspanntisch.

Der Tisch kann in der Mitte abgeteilt sein.



Die Maschine hat 2 aufeinander gebaute Rundachsen zur Aufnahme des Werkstücks.



Stangenbearbeitung

Die Maschine kann Material in Form von Stangen aufnehmen und bearbeiten.



Wheel

Die Maschine ist zur Bearbeitung von Felgen konzipiert.

4.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

4.3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch der Maschine

Das Fertigungszentrum eignet sich zum Bearbeiten von geeigneten Metallwerkstoffen und Kunststoffen mit den folgenden Verfahren:

- Fräsen
- Bohren
- Gewinden
- Zentrieren
- Reiben
- Ausspindeln

Angaben über geeignete Werkzeuge und Zusatzeinrichtungen sind der Zeichnung Arbeitsraum und den technischen Daten zu entnehmen.

Folgen von Nichtbeachtung

Jede andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehören auch die Beachtung der Betriebsanleitung sowie die Einhaltung der vorgeschriebenen Inspektions- und Wartungsintervalle.

4.3.2 Unsachgemäße Verwendung

In folgenden Fällen darf die Maschine nur mit geeigneter Zusatzausrüstung betrieben werden:

- Verwendung brennbarer Kühlschmiermittel (z.B. Ölgehalt größer 15%).
- Zerspanung entzündlicher Materialien (z.B. Magnesium).
- Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung.
- Betrieb in Wasserschutzgebieten.

Bei nicht bestimmungsgemäßigem oder unsachgemäßem Gebrauch drohen:

- Gefahren für Leib und Leben.
- Gefahren für die Maschine.
- Gefahren für weitere Sachwerte.
- Gefahren für die Umwelt.

4.3.3 Bauliche Veränderungen

Ohne schriftliche Zustimmung von CHIRON dürfen keine Veränderungen, An- und Umbauten an der Maschine vorgenommen werden!

Anderenfalls kann dies den Verlust jeglicher Haftung, Gewährleistung sowie Zertifizierung und Konformität zur Folge haben.

Dies gilt auch für

- Umbau oder Änderung der Einstellung von Sicherheitseinrichtungen und -ventilen.
- Schweißen an tragenden Teilen der Maschine.

Grundsätzlich muss bei baulichen Veränderungen die Sicherheit des Personals (Bedien- und Wartungs-/Instandsetzungspersonal) berücksichtigt werden.

Schweißarbeiten



HINWEIS!

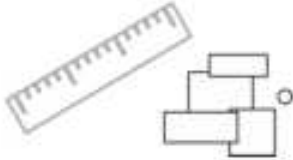
Gefahr der Beschädigung durch Schweißarbeiten

Elektrobauteile können beschädigt werden, falls an der Maschine oder an mit ihr verbundenen Komponenten mit Elektroschweißgeräten geschweißt wird.

Dies gilt auch bei ausgeschalteter Maschine.

- Keine Elektro-Schweißarbeiten im Bereich der Maschine durchführen.

4.4 Arbeits- und Gefahrenbereiche



Ansichten sind nicht detailliert

Die hier gezeigten Ansichten sind teilweise nicht vollständig detailliert und dienen nur zur Veranschaulichung.

Einige gezeigte Einzelheiten können von der gelieferten Maschine abweichen.

4.4.1 Kühlmittelanlage

4.4.1.1 Gefahrenbereiche

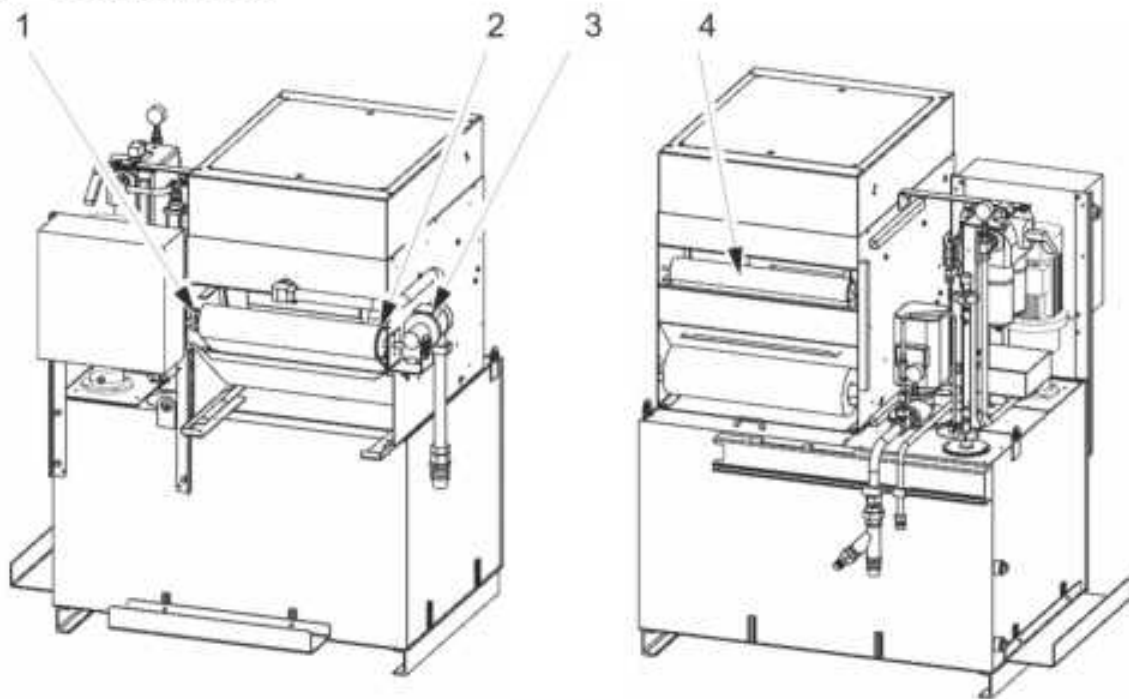


Abb. 6: TPF350 Gefahrenbereiche

Tab. 4: Gefahrenbereiche

Ziffer	Gefahr durch
1	Quetschgefahr beim Auslauf des Filtervlieses zwischen dem Antriebstrommel und dem Trägert
2	
3	Verletzungsgefahr der Finger durch offene Hohlwelle am Getriebemotor
4	Quetschgefahr beim Einführen eines neuen Filtervlieses zwischen der Filtertrommel und dem Trägert

Sicherheit

Arbeits- und Gefahrenbereiche > Kühlmittelanlage

4.4.1.2 Arbeitsbereiche

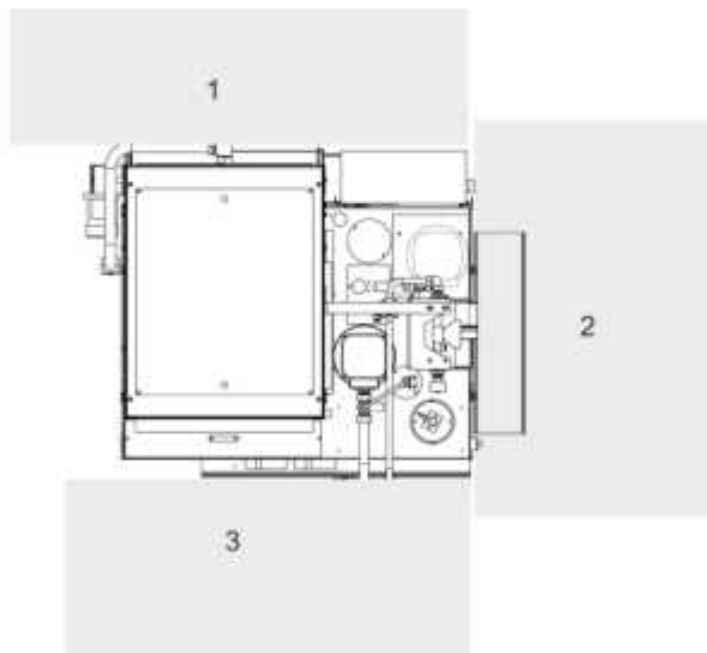


Abb. 7: TPF350 Arbeitsbereiche

Tab. 5: Arbeitsbereiche

Ziffer	Arbeitsbereich
1	Filtervlies wechseln Kühlmittelanlage befüllen
2	Kühlmittelfilter umschalten oder ausbauen zur Reinigung
3	Schmutzbehälter leeren

4.5 Symbole an der Maschine

4.5.1 Sichtfenster

Beschriftung Austauschzeitpunkt



Abb. 8: Sichtfenster Schild
Austauschzeitpunkt

- 1 Austauschjahr
- 2 Austauschmonat

Auf jedem Sichtfenster ist eine Beschriftung angebracht, die über den nächsten Austauschzeitpunkt informiert. Die Angabe erfolgt mit der Jahreszahl des nächsten Austauschs. Der Monat ist durch Ausstanzen der Plakette gekennzeichnet.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile

Sichtscheiben bestehen aus Polycarbonat bzw. aus einem Verbund von Glas und Polycarbonat.

Polycarbonat verliert mit der Zeit seine Rückhaltefähigkeit gegen weggeschleuderte Teile.

Bei einer überalterten Sichtscheibe besteht Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile, da diese von der Scheibe nicht mehr zurückgehalten werden.

- Sichtscheiben nach Ablauf der Haltbarkeit (siehe Beschriftung) tauschen.

Beschriftung Ausführung (optional)

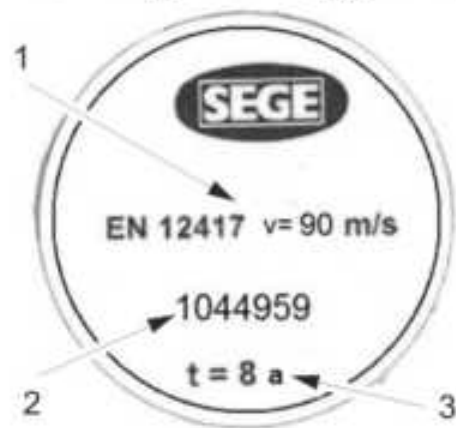


Abb. 9: Beispiel: Sichtfenster Schild Typ

Gilt nur für Sichtfenster in Verbundbauweise.

- 1 Norm und Rückhaltefähigkeit
- 2 CHIRON Teilenummer
- 3 Haltbarkeit in Jahren

Bei der Bearbeitung können Teile mit sehr hohen Geschwindigkeiten weggeschleudert werden.

Die Sichtscheiben sind aus diesem Grund für eine hohe Rückhaltefähigkeit konzipiert. Die Beschriftung zeigt die Rückhalteklasse durch die maximale Geschwindigkeit an.

Die Haltbarkeit ist in Jahren angegeben. Nach dem Austausch muss ein neues Schild für den Austauschzeitpunkt (siehe Abb. 11) angebracht werden.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile

Je nach Ausführung des Sichtfensters können aufprallende Teile nur bis zu einer maximalen Geschwindigkeit zurückgehalten werden.

Bei falscher Auslegung der Ausführung der Scheiben oder Austausch durch einen falschen Typ besteht Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile, da diese von der Scheibe nicht mehr zurückgehalten werden.

- Bei Austausch einer Sichtscheibe sicherstellen, dass die Austauschscheibe mindestens die gleiche Rückhaltefähigkeit besitzt.

4.6 Sicherheitseinrichtungen

4.6.1 Intakte Sicherheitseinrichtungen



WARNUNG!

Lebensgefahr durch nicht funktionierende Sicherheitseinrichtungen!

Bei nicht funktionierenden oder außer Kraft gesetzten Sicherheitseinrichtungen besteht die Gefahr schwerster Verletzungen bis hin zum Tod.

- Vor Arbeitsbeginn prüfen, ob alle Sicherheitseinrichtungen funktionstüchtig und richtig installiert sind.
- Sicherheitseinrichtungen niemals außer Kraft setzen oder überbrücken.
- Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen stets zugänglich sind.
- Bei Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, Maschine sofort ausschalten, die Störung sofort melden und beheben lassen.

4.6.2 Sichern gegen Wiedereinschalten



WARNUNG!

Lebensgefahr durch unbefugtes oder unkontrolliertes Wiedereinschalten!

Unbefugtes oder unkontrolliertes Wiedereinschalten der Maschine kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Vor dem Wiederschalten sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen montiert und funktionsfähig sind und keine Gefahren für Personen bestehen.
- Stets den nachfolgend beschriebenen Ablauf zum Sichern gegen Wiedereinschalten einhalten.

1. Energieversorgung abschalten.
2. Verantwortlichen über Arbeiten im Gefahrenbereich informieren.

3. Die Maschine mit einem Schild versehen, das auf die Arbeiten im Gefahrenbereich hinweist und das Einschalten untersagt.
Das Schild mit folgenden Angaben versehen:
 - Abgeschaltet am: (Datum und Uhrzeit)
 - Abgeschaltet von:
 - Hinweis: "Nicht einschalten"!
 - Hinweis: "Erst einschalten sobald sichergestellt ist, dass keine Gefahren für Personen bestehen."
4. Nachdem alle Arbeiten durchgeführt wurden, sicherstellen, dass keine Gefahren für Personen bestehen.
5. Sicherstellen, dass alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen funktionstüchtig sind.
6. Schild entfernen.

4.6.3 Beschreibung der Sicherheitseinrichtungen

4.7 Restrisiken

Die Maschine ist nach dem Stand der Technik und gemäß den aktuellen Sicherheitsanforderungen konzipiert.

Dennoch verbleiben Restgefahren, die umsichtiges Handeln erfordern.

Nachfolgend sind die Restgefahren und die daraus resultierenden Verhaltensweisen und Maßnahmen aufgelistet.

4.7.1 Gefahren durch elektrischen Strom



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr durch Stromschlag. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein. Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter stehen Teile der elektrischen Anlage unter Spannung!

- Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von Elektrofachkräften ausführen lassen.
- Maschine nur bei geschlossenen Schaltschränktüren, Klemmenkästen oder Bedienpulten betreiben.
- Vor dem Einschalten die elektrische Anlage auf Beschädigungen oder Mängel prüfen. Bei Beschädigungen der Isolation Spannungsversorgung sofort abschalten und Reparatur veranlassen.
- Vor Beginn der Arbeiten an aktiven Teilen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel den spannungsfreien Zustand herstellen und für die Dauer der Arbeiten sicherstellen. Dabei die 5 Sicherheitsregeln beachten:
 - Freischalten.
 - Gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Spannungsfreiheit feststellen.
 - Erden und kurzschließen.
 - Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Niemals Sicherungen überbrücken oder außer Betrieb setzen. Beim Auswechseln von Sicherungen die korrekte Stromstärkenangabe einhalten.
- Feuchtigkeit von spannungsführenden Teilen fernhalten. Diese kann zum Kurzschluss führen.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch elektrische Steckverbinder

Beim Ein- oder Ausstecken von Steckverbindern mit höheren Spannungen kann ein Lichtbogen entstehen.

Dabei können Teile schmelzen und herausgeschleudert werden. Durch freigelegte spannungsführende Teile besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

- Maschine am Hauptschalter ausschalten.
Elektrische Steckverbinder nur bei ausgeschaltetem Hauptschalter ein- oder ausstecken.

Umgang mit Kabeln und Steckverbindungen

Falls eine Zuleitung zu einer entfernbaren Komponente nicht benötigt wird, müssen alle freien Enden mit Blindsteckern oder Abdeckungen versehen werden.

Sicherstellen, dass das Kabel nicht in Kühlschmierstoff eintauchen kann.

Komponenten ohne Abschaltung durch Hauptschalter

Optional können Komponenten (Steckdosen, Leuchten) verbaut sein, die auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung stehen.

Auf diese Gefahr wird durch ein Hinweisschild an der jeweiligen Komponente und deren beteiligten Bauteile des Stromkreises hingewiesen.

4.7.2 Gefahr durch Maschinenbewegung

Betriebsart "Einrichtbetrieb" ("OM2")

In dieser Betriebsart können manuelle Achsbewegungen auch bei offener Schutztür erfolgen. Dazu muss die Taste [Zustimmtaste] gedrückt und gedrückt gehalten werden.

Die Achsbewegungen erfolgen nur mit reduzierter Geschwindigkeit.

Nur beauftragtes Fachpersonal

Die Betriebsarten "OM2" und "OM SP" dürfen nur durch beauftragtes Fachpersonal mit angemessener spezieller Unterweisung betrieben werden.

Fachpersonal ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Laien und angelernte Personen dürfen keinen Zugang zu den Betriebsarten "OM2" und "OM SP" haben.

Organisatorische Maßnahmen

Der Maschinenbetreiber hat darüber hinaus durch organisatorische Maßnahmen sicherzustellen, dass die Betriebsarten "OM2" und "OM SP" nur in Sonderfällen Verwendung finden.

Anordnung der Verwendung

Die Verwendung darf nur durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person angeordnet werden.

Die Schlüssel zur Anwahl dieser Betriebsarten dürfen nur dem beauftragten Fachpersonal zugänglich gemacht werden.

Ergänzende Schutzmaßnahmen

Gegebenenfalls müssen, bedingt durch die technologischen Gegebenheiten (z.B. Material des Werkstücks, verwendetes Werkzeug, Spindeldrehzahlen, Vorschubgeschwindigkeiten etc.) ergänzende Schutzmaßnahmen zur Reduzierung des Unfallrisikos getroffen werden.

Dies muss durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person im Einzelfall beurteilt und entschieden werden.

Nach Abschluss von Arbeiten in den Betriebsarten "OM2" und "OM SP" muss mit dem Schlüsselschalter "OM1" angewählt werden.

Verwahrung der Schlüssel

Die Schlüssel müssen abgezogen und durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person sicher verwahrt werden, so dass Unbefugte keinen Zugang zu den Betriebsarten "OM2" und "OM SP" haben.

Schutzausrüstung

Die in der Richtlinie 89/391/EWG festgelegten Mindestvorschriften bezüglich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung persönlicher Schutzausrüstung durch Arbeitnehmer sind – soweit zutreffend – durch den Maschinenbetreiber einzuhalten.

Die persönliche Schutzausrüstung, z.B. Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Arbeitshandschuhe bei Rüsttätigkeiten, gegebenenfalls auch Kopfbedeckung oder besondere Kleidung, müssen durch den Sicherheitsbeauftragten des Maschinenbetreibers festgelegt werden.

Bei der Beschaffung von persönlichen Schutzausrüstungen darauf achten, dass diese der Richtlinie 89/686/EWG entsprechen.

Überprüfung der Notwendigkeit

Vor Beginn und vor allem während der komplexen Werkstückbearbeitung in den Betriebsarten "OM2" und "OM SP" ist zu prüfen, ob diese Arbeiten bzw. der nächste Arbeitsschritt bei geschlossener Arbeitsraumtür oder in der Betriebsart "OM1" durchgeführt werden können.

Wann immer möglich, ist die Arbeitsraumtür geschlossen zu halten und die Betriebsart "OM1" zu verwenden.

Unbeaufsichtigter Betrieb

Die Maschine darf in den Betriebsarten "OM2" und "OM SP" nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.

Insbesondere darf die verantwortliche Person die Maschine nicht verlassen, ohne die Betriebsart "OM1" wieder einzustellen und den Schlüssel sicher zu verwahren.

Sicherheit

Restrisiken > Gefahren durch Betriebs- und Hilfsstoffe

Zugriff zur Taste [NOT-HALT]

Bei Arbeiten in der Betriebsart "OM SP" mit Bewegung von Spindel und Achsen muss der Bediener immer eine Hand an der Taste [NOT-HALT] haben, um die Maschine bei Gefahr sofort abschalten zu können.

Reduzierte Geschwindigkeiten

Die reduzierte Geschwindigkeit der Maschinenbewegungen stellen einen bedeutsamen Faktor der Risikominderung in den Betriebsarten "OM2" und "OM SP" dar.

Die Spindeldrehzahl und die Vorschubgeschwindigkeit wurden von CHIRON-WERKE unter Beachtung des Standes der Technik, der Risiken und der Sicherheitskriterien begrenzt.

Trotz dieser Begrenzungen bleibt für den Bediener der Maschine in den Betriebsarten "OM2" und "OM SP" ein erhöhtes Restrisiko bestehen.

Eine kundenspezifische Anpassung der Grenzwerte für Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit in den Betriebsarten "OM2" und "OM SP" kann durch CHIRON-WERKE Kundendienst erfolgen. Sie muss jedoch sorgfältig durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person erwogen werden.

Durchführungsverantwortung

Die Durchführungsverantwortung der in den Sicherheitshinweisen aufgelisteten Maßnahmen zur Reduzierung der vorhandenen Risiken (Personen- und / oder Sachschäden) liegt beim Maschinenbetreiber.

Zur Reduzierung der vorhandenen Risiken und zur Klärung evtl. notwendiger, ergänzender Schutzmaßnahmen empfehlen wir Kontakt mit dem zuständigen technischen Aufsichtsbeamten der zuständigen Berufsgenossenschaft und mit CHIRON-WERKE aufzunehmen.

4.7.3 Gefahren durch Betriebs- und Hilfsstoffe



WARNUNG!

Gefahr durch gesundheitsgefährdende Stoffe

Kühlschmierstoffe können zu Hautreizungen und Allergien führen.

Kühlschmierstoffe können gesundheitsschädliche Dämpfe bilden.

- Kontakt mit der Haut vermeiden.
- Sicherheitshinweise des Herstellers beachten und
- Vorgeschriebene Schutzausrüstung benutzen.

Kühlschmierstoffe, Schmierstoffe und Hydraulikflüssigkeiten sind Gefahrstoffe. Die nationalen Vorschriften für den Umgang mit diesen Stoffen müssen beachtet werden!

- Die Grenzwerte für gesundheitsschädliche oder umweltbelastende Bestandteile müssen eingehalten werden.
- Es dürfen sich keine zündfähigen Gemische bilden.
- Die Brandschutzvorschriften müssen eingehalten werden.
☞ Kapitel 4.7.4 „Gefahren bei Bearbeitung mit Schneidöl“ auf Seite 39
- Maschinenelemente (insbesondere Kabel, Stecker, Dichtungen) dürfen nicht durch Kühlschmierstoff angegriffen werden.

Vor einem Wechsel des Produktes müssen sorgfältige Tests durchgeführt werden.



WARNUNG!

Explosionsgefahr durch Gemischbildung

Durch die Verbindung von Ölnebel und Luft kann ein explosives Gemisch entstehen.

- Kühlschmierstoffe mit mehr als 15 Vol% Ölanteil nur verwenden, falls die Maschine mit Vollkapselung und wirkungsvoller Absauganlage ausgerüstet ist.
- Abblasen der Maschine mit Pressluft oder Sauerstoff unterlassen.
- Offenes Feuer vermeiden.



UMWELT!

Kuschmierstoffe und Hydraulikflüssigkeiten sind umweltschädlich, auf ordnungsgemäße Entsorgung achten.

Diese Stoffe dürfen nicht in die Umwelt gelangen.

Hinweise der Hersteller beachten!

4.7.4 Gefahren bei Bearbeitung mit Schneidöl

Für den Einsatz von Schneidöl muss die Maschine ausgestattet sein mit:

- Vollkapselung
- Absauganlage
- Strömungswächter
- Druckentlastungskappen
- Geeigneter Feuerlöschanlage.
- Speziellen Kühlmittelschläuchen (Normale Kühlmittelschläuche werden durch Öl porös und brüchig).

Das **"Schneidölpaket"** kann nachgerüstet werden. Bitte wenden Sie sich an unsere Serviceabteilung.

Brandschutz bei nichtwasser-mischbaren Kühlschmierstoffen



Beim Einsatz nichtwassermischbarer Kühlschmierstoffe (Öle) bilden sich durch den Bearbeitungsprozess Aerosole und ein zündfähiges Öl-Luft-Gemisch.

Durch technische Störungen, zum Beispiel Werkzeugbruch oder unsachgemäßen Betrieb der Maschine, kann sich das vorhandene Gemisch entzünden, was eine sofortige Verpuffung und eventuell einen Brand im Arbeitsraum zur Folge hat.

Auch bei Ölen mit hohem Flammpunkt können Verpuffungen auftreten, da sich die Gase entzünden und nicht das Öl.



Um die Entwicklung eines Brandes zu verhindern, sind Brandschutzkomponenten erforderlich, die aufeinander und auf die Maschine abgestimmt sein müssen. Ohne solche Brandschutzkomponenten darf die Maschine nicht mit nichtwassermischbaren Kühlschmierstoffen betrieben werden.

Sobald der Betreiber die Brandschutzeinrichtung ganz oder teilweise selber beistellt, muss der Betreiber selbst dafür Sorge tragen, dass die gesamte Einrichtung einen wirksamen Brandschutz gewährleistet.

CHIRON übernimmt in diesem Fall keine Systemgarantie oder Haftung.

Bei Maschinen mit automatischer Beladung ist immer eine automatische Feuerlöschanlage notwendig. Bei Maschinen mit manueller Beladung kann der Betreiber mit den zuständigen Brandschutzbehörden am Aufstellort eine spezifische Lösung vereinbaren. Die Verantwortung liegt in vollem Umfang beim Betreiber.



Bei der Bearbeitung mit Öl als Kühlschmierstoff jeglichen Funkenflug verhindern! Schweißarbeiten oder Schleifarbeiten mit Funkenbildung sind nicht zulässig.

4.7.5 Trockenbearbeitung und Minimalmengenschmierung

Maschinen für Trockenbearbeitung und Minimalmengenschmierung

Diese Maschinen sind für die spanende Bearbeitung mit derzeit üblichen Schnittgeschwindigkeiten vorgesehen.

Bei Maschinen für Bearbeitung mit Minimalmengenschmierung erfolgt die Kühlung der Werkzeuge durch geölte Luft.

Vorsichtsmaßnahmen

- Auf keinen Fall dürfen bei der Bearbeitung mit eingeschalteter Minimalmengenschmierung Funken oder glühende Späne entstehen. Das Luft-Öl-Gemisch könnte sich entzünden.
- Bei Trockenbearbeitung ist eine Staubbildung von mehr als 20 g/m³ nicht zulässig.
- Der Luftaustausch ist für übliche Betriebsbedingungen ausgelegt. Der Luftaustausch darf nicht beeinträchtigt werden.

- Durch die Bearbeitung darf kein explosives Staub-Luftgemenge entstehen.
- Trockenbearbeitung von Magnesium ist nur unter bestimmten Bedingungen zulässig. → Kapitel 4.7.6 „Magnesiumbearbeitung“ auf Seite 41

Vor jedem Wechsel von brennbaren auf nichtbrennbare Werkstoffe sowie von Trocken- auf Nassbearbeitung sind Maschine und Filteranlage sorgfältig zu reinigen.



WARNUNG!

Gefahren durch Gase und Dämpfe

Ölnebel können gesundheitsschädlich sein und können krebserregende Substanzen enthalten.

- Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Keinen Ölnebel einatmen.
- Maschinen mit Absauganlagen nur betreiben, sobald die Absaugung in Betrieb ist.
- Beim Öffnen von Schutzeinrichtungen können schädliche Gase und Dämpfe entweichen.
- Für ausreichende Entlüftung bzw. Abführung sorgen.

4.7.6 Magnesiumbearbeitung



WARNUNG!

Brandgefahr durch Magnesium

Magnesiumspäne und Magnesiumstäube sind leicht entzündlich und können sich selbst entzünden.

Magnesiumspäne und -partikel können im gesamten Bereich der Maschine vorhanden sein.

- Offenes Feuer und Wärmequellen fernhalten!
- Funkenbildung verhindern!



WARNUNG!

Explosionsgefahr durch Wasserstoffbildung

Magnesium reagiert mit Wasser. Dabei entsteht Wasserstoff.

Es kann so viel Wasserstoff frei werden, dass dieser mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch (Knallgas) bildet.

- Feuchte und verunreinigte Magnesiumspäne nur in schließbaren Behältern lagern und transportieren. Frei werdender Wasserstoff muss gefahrlos entweichen können.

Im Umkreis von 5 Metern um die Maschine und um Magnesiumspäne außerhalb der Maschine gilt:

- Nicht rauchen.
- Keine offenen Flammen, Wärmequellen und Funken.
- Magnesiumbrände nur mit Löschdecken, Löschsand, Magnesium-Abdecksalzen oder Feuerlöschern der Brandklasse D (geeignet für Metallbrand) löschen.

Nicht mit Wasser löschen!

4.7.7 Weitere Restrisiken

4.7.7.1 Sicherheit bei Spannvorrichtungen

Quetschgefahr an Spannvorrichtungen

An der Spannvorrichtung besteht eine Quetschgefahr der Gliedmaßen.

Die folgenden Hinweise zur sicheren Handhabung der Spannvorrichtung beachten.

4.7.7.1.1 Personengefährdende Spannbewegungen

Spannvorrichtungen mit personengefährdenden Spannbewegungen:

Bei diesen Vorrichtungen dürfen die Spannen/Lösen-Bewegungen nur bei geschlossenen Schutztüren ablaufen. Ausführen der Spannen- oder Lösen-Funktion durch die Handbedientaste Spannen/Lösen oder durch die M10/M11-Funktion der Steuerung.

Bei Vorrichtungen mit personengefährdenden Bewegungsabläufen, die aber eine Überwachung des Spannvorganges erfordern, ist folgender Bewegungsablauf festgelegt:

- Ausführen der Spannen-Funktion durch die **Option 2-Hand-Start** bei offener Bedientüre möglich.
- Ausführen der Spannen/Lösen-Funktion durch die Handbedientaste nur bei geschlossenen Schutztüren möglich.

4.7.7.2 Hydraulikaggregat, Gefahr durch Fluidik

Flüssigkeitsstrahl durch defekte Hydraulik



WARNUNG!

Lebensgefahr durch unter hohem Druck austretenden Flüssigkeitsstrahl!

Bei defekten Leitungen oder Bauteilen kann ein Flüssigkeitsstrahl unter hohem Druck austreten. Der Flüssigkeitsstrahl kann schwere Verletzungen bis hin zum Tode verursachen.

- Niemals Körperteile oder Gegenstände in den Flüssigkeitsstrahl halten. Personen aus dem Gefahrenbereich fernhalten.
- Sofort Not-Aus einleiten. Falls erforderlich, weitere Maßnahmen einleiten, um den Druck zu reduzieren und den Flüssigkeitsstrahl zu stoppen.
- Austretende Flüssigkeiten sachgerecht aufnehmen und entsorgen.
- Defekte Bauteile umgehend reparieren lassen.

Hydraulische Energien



WARNUNG!

Lebensgefahr durch hydraulische Energien!

Hydraulisch angetriebene bewegte Bauteile können schwerste Verletzungen verursachen.

- Arbeiten an der hydraulischen Anlage nur durch Hydraulikfachkräfte ausführen lassen.
- Vor Beginn der Arbeiten an der hydraulischen Anlage diese vollständig drucklos machen. Druckspeicher vollständig entspannen. Auch bei Maschinen mit automatischer Druckentlastung am Manometer nachprüfen, ob die Anlage tatsächlich drucklos ist!
- Während des Betriebs nicht in bewegte Bauteile eingreifen oder an bewegten Bauteilen hantieren.
- Abdeckungen im Betrieb nicht öffnen.
- Im Gefahrenbereich eng anliegende Arbeitsschutzkleidung mit geringer Reißfestigkeit tragen.



WARNUNG!

Explosionsgefahr durch Überdruck

Berstende Druckleitungen und Druckbehälter sowie austretende Medien können zu Verletzungen führen.

Druckspeicher sind mit Sicherheitsventilen ausgerüstet. Die Sicherheitsventile sind fest eingestellt und verplombt.

- Niemals die Sicherheitsventile verstellen.
- Beschädigte Druckleitungen unverzüglich ersetzen.

Druckspeicher



WARNUNG!

Lebensgefahr bei unsachgemäßen Arbeiten am Druckspeicher!

Unsachgemäßer Umgang mit Druckspeichern kann plötzliche Druckentlastungen verursachen und so zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod sowie zu erheblichen Sachschäden führen.

- Am Druckspeicherbehälter niemals Schweiß- oder Lötarbeiten ausführen.
- Am Druckspeicherbehälter oder den Ventilen keinerlei mechanische Bearbeitung ausführen.
- Druckspeicherbehälter nach Anschluss der Hydraulikleitung über angebrachte Entlüftungsschraube vollständig entlüften.
- Arbeiten an Anlagen mit Druckspeicher erst nach vollständigem Ablassen des Hydraulikdrucks und Überprüfung der Druckfreiheit beginnen.
- Arbeiten am Druckspeicher erst nach vollständigem Ablassen des Gasvorspanndrucks beginnen.
- Bei der Befüllung von Druckspeichern ausschließlich Stickstoff verwenden.
- Beschädigte Druckleitungen unverzüglich ersetzen.



WARNUNG!

Brandgefahr durch Hydraulikflüssigkeit

Bei Austreten von Hydraulikflüssigkeit besteht Brandgefahr.

- Undichtheiten und Beschädigungen am Leitungssystem sofort beseitigen.
- Nicht rauchen.
- Kein offenes Feuer.



HINWEIS!

Sachschäden durch unzureichende Entlüftung der Hydraulikanlage!

Rohre, Schläuche und Maschinenteile können beschädigt werden, falls die Hydraulikanlage vor Wiedereinbetriebnahme nach einer Reparatur oder einem Umsetzen der Maschine nicht entlüftet wird.

- Nach Reparatur- und Wartungsarbeiten an der Hydraulikanlage oder nach einem Umsetzen der Maschine die hydraulische Anlage vollständig entlüften.

4.7.7.3 Verriegelung der Schutztüren nach Hauptschalter AUS

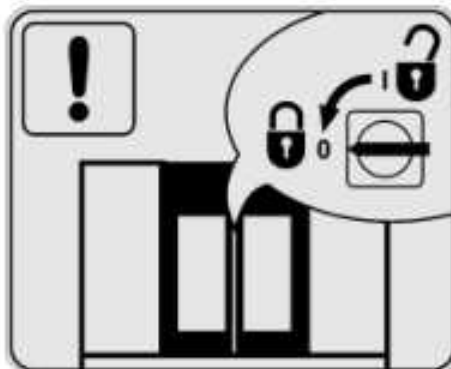


Abb. 10: Warningschild Türverriegelung

Die Schutztüren der Maschine sind mit Sicherheitsschaltern ausgerüstet.

Die Tür wird mechanisch verriegelt und kann nur durch Freigabe von der Steuerung geöffnet werden.

Bei ausgeschaltetem Hauptschalter können die Türen nicht geöffnet werden. Falls eine Tür geöffnet ist und bei ausgeschalteter Maschine geschlossen wird, verriegelt der Sicherheitsschalter die Tür.

Öffnen ist erst wieder bei eingeschalteter Maschine und betriebsbereiter Steuerung möglich.

Am Hauptschalter der Maschine ist das Warningschild (siehe Abb. 10) angebracht.



VORSICHT!

Gefahr durch verriegelte Tür

Falls eine geöffnete Tür bei ausgeschalteter Maschine geschlossen wird, verriegelt der Sicherheitsschalter die Tür.

Öffnen der Tür ist erst wieder bei eingeschalteter Maschine und betriebsbereiter Steuerung möglich.

- Vor dem Betreten der Maschine andere Personen darüber informieren.
- Eindeutige Hinweisschilder anbringen, dass sich Personen im Innenraum befinden.
- Vor dem Schließen der Schutztür überprüfen und sicherstellen, dass sich keine Personen innerhalb der Maschine befinden.

4.7.7.4 Sichtfenster

Die Sichtfenster im Bearbeitungsraum unterliegen einem Alterungsprozess. Dieser wird insbesondere durch den Kontakt mit dem Kühlschmierstoff und weiteren Schmutzpartikeln ausgelöst.

Die Polycarbonatscheibe bestimmt die Rückhaltefähigkeit der Scheibe.

Optional können die Sichtfenster in Verbundbauweise ausgeführt werden. Eine zusätzliche Glasscheibe schützt die Polycarbonatscheibe vor dem Kontakt mit dem Kühlschmierstoff. Der Alterungsprozess wird dadurch verlangsamt.

Die Sichtfenster im Bearbeitungsraum sind in 2 Klassen unterteilt:

- Standard
- Verbundbauweise

	Standard	Verbundbauweise
Ausführung	Scheiben aus Polycarbonat	Scheiben aus Glas und Polycarbonat
Austauschintervall	2 Jahre	8 Jahre

**WARNUNG!****Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile**

Die Rückhaltefähigkeit eines Sichtfensters ist nur dann gewährleistet, solange das Sichtfenster unbeschädigt ist.

Bei einer Beschädigung des Sichtfenster besteht Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile, da diese von der Scheibe nicht mehr zurückgehalten werden.

- Falls Teile bei der Bearbeitung weggeschleudert wurden, alle Sichtfenster auf Beschädigung prüfen.
- Austausch von beschädigten Sichtfenstern unverzüglich in die Wege leiten.

Beschriftung Austauschzeitpunkt

- 1 Austauschjahr
- 2 Austauschmonat

Auf jedem Sichtfenster ist eine Beschriftung angebracht, die über den nächsten Austauschzeitpunkt informiert. Die Angabe erfolgt mit der Jahreszahl des nächsten Austauschs. Der Monat ist durch Ausstanzen der Plakette gekennzeichnet.

**WARNUNG!****Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile**

Sichtscheiben bestehen aus Polycarbonat bzw. aus einem Verbund von Glas und Polycarbonat.

Polycarbonat verliert mit der Zeit seine Rückhaltefähigkeit gegen weggeschleuderte Teile.

Bei einer überalterten Sichtscheibe besteht Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile, da diese von der Scheibe nicht mehr zurückgehalten werden.

- Sichtscheiben nach Ablauf der Haltbarkeit (siehe Beschriftung) tauschen.

Abb. 11: Sichtfenster Schild
Austauschzeitpunkt

Beschriftung Ausführung (optional)

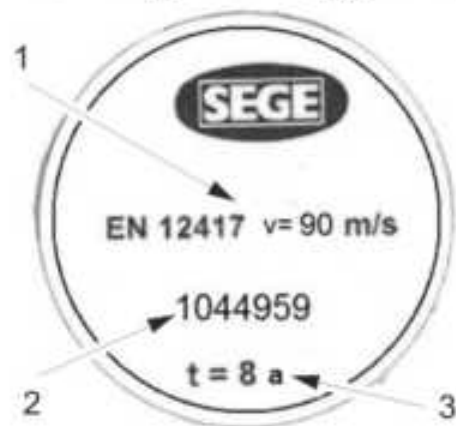


Abb. 12: Beispiel: Sichtfenster Schild Typ

Gilt nur für Sichtfenster in Verbundbauweise.

- 1 Norm und Rückhaltefähigkeit
- 2 CHIRON Teilenummer
- 3 Haltbarkeit in Jahren

Bei der Bearbeitung können Teile mit sehr hohen Geschwindigkeiten weggeschleudert werden.

Die Sichtscheiben sind aus diesem Grund für eine hohe Rückhaltefähigkeit konzipiert. Die Beschriftung zeigt die Rückhalteklasse durch die maximale Geschwindigkeit an.

Die Haltbarkeit ist in Jahren angegeben. Nach dem Austausch muss ein neues Schild für den Austauschzeitpunkt (siehe Abb. 11) angebracht werden.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile

Je nach Ausführung des Sichtfensters können aufprallende Teile nur bis zu einer maximalen Geschwindigkeit zurückgehalten werden.

Bei falscher Auslegung der Ausführung der Scheiben oder Austausch durch einen falschen Typ besteht Verletzungsgefahr durch weggeschleuderte Teile, da diese von der Scheibe nicht mehr zurückgehalten werden.

- Bei Austausch einer Sichtscheibe sicherstellen, dass die Austauschscheibe mindestens die gleiche Rückhaltefähigkeit besitzt.

4.7.7.5 Spülpistole

Mit Hilfe der Spülpistole können Werkstücke oder der Maschineninnenraum gereinigt werden.

Die Spülpistole benutzt als Medium den Kühlschmierstoff der Maschine.



VORSICHT!

Gefahr durch Kühlschmierstoff

Beim Abspülen von Werkstücken mit der Spülpistole kann Kühlschmierstoff zum Bediener zurückgespritzt werden. Der Kontakt von Kühlschmierstoff mit Haut und Augen kann gesundheitsschädlich sein.

- Bei Arbeiten mit der Spülpistole Schutzbrille tragen.
- Spülstrahl so einstellen, dass kein Kühlschmierstoff zurückgespritzt wird.
- Spülstrahl niemals auf Personen richten!

4.8 Schutzkonzepte

4.8.1 Maschinenseitige Vorkehrung Kabine

Schutz vor dem Erreichen von Gefahrenstellen

Die Kabine schützt das Personal an der Maschine vor dem Erreichen von Gefahrenstellen.

Die Zugänge zu den Gefahrenbereichen sind verriegelt. Öffnen ist nur dann möglich sobald sich die Maschine in einem sicheren Zustand befindet.

Falls eine Zugangstür beschädigt wird, darf die Maschine nicht weiter in Betrieb bleiben.

- Beschädigungen durch eine Fachperson überprüfen und instandsetzen lassen.
- Maschine erst wieder in Betrieb nehmen, sobald alle Komponenten repariert und geprüft sind.
- Sicherheitsbauteile nur durch zugelassene Ersatzteile austauschen.
- Niemals die Schutzeinrichtungen durch Hilfsmittel umgehen.



Abb. 13: Hinweisschild "Nicht über Kabinenrand greifen"



VORSICHT!

Verletzungsgefahr durch bewegte Teile

Falls durch Zuhilfenahme von Hilfsmitteln (Leiter, Tritte) über den oberen Kabinenrand gefasst wird, besteht Verletzungsgefahr durch bewegte Teile.

- Niemals auf oder über den oberen Kabinenrand greifen.

Schutz von Spänen und Kühlschmierstoff

Die Kabine schützt das Personal an der Maschine vor weggeschleuderten Spänen oder Kühlschmierstoffen.

Schutz vor herausgeschleuderten Teilen

Bei der Bearbeitung von Werkstücken können folgende Umstände eintreten:

- Werkstücke können sich bei der Bearbeitung aus der Spannvorrichtung lösen.
- Werkzeuge können sich aus dem Werkzeughalter lösen.
- Werkzeuge können brechen.

In allen Fällen können Teile mit hoher Wucht weggeschleudert werden.

Die Kabine schützt das Bedienpersonal vor der Verletzungsgefahr durch die weggeschleuderten Teile. Die Kabinenwände sind so konstruiert, dass die Aufprallenergie aufgefangen wird.



VORSICHT!

Verletzungsgefahr durch Aufprallenergie

Falls Werkstücke, Werkzeuge oder andere Teile gegen die Kabine geschleudert werden, entstehen an der Aufprallstelle erhebliche Energieeinwirkungen.

Falls eine Person an dieser Stelle den Körper an die Kabinenwand oder eine Sichtscheibe drückt, kann die Aufprallenergie auch auf den Körper einwirken.

Erhebliche Verletzungen sind dadurch möglich.

- Niemals während der Bearbeitung an die Kabinenwand des Arbeitsraums anlehnen.
- Niemals während der Bearbeitung das Gesicht an die Sichtscheiben drücken.

Kabine auf Beschädigung prüfen

Die Kabine ist ein wesentlicher Sicherheitsbestandteil der Maschine.

Falls eine Beschädigung der Kabine (zum Beispiel durch Anfahren mit Gabelstapler) festgestellt wird darf die Maschine nicht weiter in Betrieb bleiben.

- Jeden Schaden durch eine Fachperson überprüfen und beheben lassen.
- Durch bauseitige Maßnahmen die Gefahr einer Beschädigung minimieren.

Beispiel: Anbau von Schutzecken im Bereich von Fahrwegen.

Falls die Kabine durch herausgeschleuderte Teile von innen beschädigt wird, darf die Maschine nicht weiter in Betrieb bleiben

- Jeden Schaden durch eine Fachperson überprüfen und beheben lassen.
- Auf Ausbeulungen und Risse in der Kabinenwand achten.
- Beschädigte Sichtscheiben ersetzen.

4.8.2 Maschinenseitige Vorkehrungen Kühlschmiermittel

Eine Bearbeitung, welche Kühlschmierstoff erfordert, ist nur möglich, sobald die äußere Kühlschmiermittelzufuhr zum Werkstück aktiv ist.

Was ist zu tun?

- Kühlschmiermittel mit Inhaltsstoffen verwenden, die die Wasserstoffbildung hemmen.
- Regelmäßig die Qualität des Kühlschmiermittels prüfen und gegebenenfalls Maßnahmen treffen.
- Beim Einrichten darauf achten, dass die Kühlmitteldüsen stets auf den Ort des Werkzeugeingriffs gerichtet sind.

- Falls mit Werkzeugen und Werkzeugaufnahmen, die für die Innenkühlung vorgesehen sind gearbeitet wird, die innere Kühlschmiermittelzufuhr einschalten.
- Zwangsspülung niemals außer Kraft setzen.
- Einstellung der Durchflusswächter nicht verändern.

4.8.3 Maschinenseitige Vorkehrungen Späneförderer

Der Späneförderer läuft während der Bearbeitung kontinuierlich. Der Bandlauf wird überwacht.

Der Späneförderer läuft nach dem Beenden des Automatikbetriebs einige Minuten nach, um Späne und Kühlschmiermittel vollständig aus dem Arbeitsraum abzutransportieren.

Was ist zu tun?

- Maschine nicht ausschalten, bevor alle Aggregate zum Stillstand gekommen sind.
- Späne von Magnesium oder anderen brennbaren Werkstoffen in möglichst kurzen Zeitabständen aus der Umgebung der Maschine entfernen und in geeignete Lager schaffen. Die Menge an brennbarem Werkstoff soll in der Umgebung der Maschine gering gehalten werden.
- Reinigungsintervalle strikt einhalten!
- Spänebehälter müssen rechtzeitig entleert werden.
- Falls durch eine Störung die Späne im Arbeitsraum angehäuft werden, müssen diese manuell entfernt werden.

4.8.4 Maschinenseitige Vorkehrungen Absaugung

Absaugung von Emulsionsnebel

Eine Bearbeitung mit Kühlschmiermittel ist nur möglich, sobald die Absauganlage aktiviert ist.

Die Absauganlage läuft nach Ende des Automatikbetriebes so lange nach wie der Späneförderer.

Entlüftungsbohrungen, Öffnungen und Entlüftungsfilter sind an allen Stellen angebracht, an denen sich ein explosionsfähiges Gemisch sammeln könnte.

Was ist zu tun?

- Maschine nicht ausschalten, bevor alle Aggregate zum Stillstand gekommen sind.
- Absaugung während des Betriebs nicht abschalten.
- Entlüftungsöffnungen offen halten.

4.9 Verhalten im Gefahrenfall

Die Taste [NOT-HALT] setzt die Maschine schnellstmöglich still.

Sicherheit

Verhalten im Gefahrenfall



Abb. 14: Taste [NOT-HALT]

- Alle Achsen und die Werkzeugspindel werden schnellstmöglich gebremst. Sobald die Achsen im Stillstand sind werden die Antriebe stromlos geschaltet.
- Die Maschine wird in einen sicheren Zustand gebracht.

Die Taste [NOT-HALT] muss unter folgenden Gegebenheiten gedrückt werden:

- Falls Personen in Gefahr sind.
- Falls die Gefahr besteht, dass Maschine oder Werkstück beschädigt werden.



HINWEIS!

Das Auslösen der Funktion [NOT-HALT] setzt die Maschine schnellstmöglich still.

Beschädigungen der Werkstücke und Werkzeuge sind möglich.

[NOT-HALT] führt nicht zur kompletten Abschaltung der Maschine!

Die Funktion der Taste [NOT-HALT] muss im Rahmen der Wartung regelmäßig überprüft werden.

Verhaltensregeln vor Wiederanlauf

Falls die Maschine in einer Gefahrensituation angehalten wurde, muss vor der Wiederaufnahme des Betriebs sichergestellt werden, dass keine Umstände vorliegen, die einen sicheren Betrieb stören.

Maschine in Grundstellung fahren.

Werkzeuge auf Beschädigung überprüfen.

Falls erforderlich, angearbeitete Werkstücke aus den Spannvorrichtungen entfernen.

- Falls der Bediener sich nicht sicher ist, diese Überprüfung selbst vorzunehmen, muss er eine fachkundige Person informieren.
- Niemals die Maschine starten, solange nicht sichergestellt ist, dass ein sicherer Betrieb gewährleistet ist.

4.10 Brandschutz

Brandvorbeugung

Um Bränden vorzubeugen folgende Hinweise beachten:

- Bearbeiten von Magnesium und anderen brennbaren Materialien
 ↪ Kapitel 4.7.6 „Magnesiumbearbeitung“ auf Seite 41



WARNUNG!

Gefahr durch Wahl des falschen Löschmittels

Die Wahl des geeigneten Löschmittels ist abhängig von verwendetem Kühlschmiermittel und zu bearbeitendem Werkstoff.

Wasser beschleunigt Brände von Magnesium und anderen brennbaren Metallen.

Wasser leitet elektrischen Strom.

Eintritt von Wasser in brennendes Öl führt zur plötzlichen Vergrößerung des Brandherdes.

- Wasser niemals als Löschmittel verwenden!
- Bei der Feuerwehr Auskunft über geeignete Löschmittel einholen.

- Minimalmengenschmierung
 ↪ Kapitel 4.7.5 „Trockenbearbeitung und Minimalmengenschmierung“ auf Seite 40
- Betriebsstoffe
 ↪ Kapitel 4.7.3 „Gefahren durch Betriebs- und Hilfsstoffe“ auf Seite 38
 ↪ Kapitel 4.7.4 „Gefahren bei Bearbeitung mit Schneidöl“ auf Seite 39

4.11 Verantwortung des Betreibers

Definition

Betreiber ist diejenige Person, die die Maschine zu gewerblichen oder wirtschaftlichen Zwecken selbst betreibt oder einem Dritten zur Nutzung/Anwendung überlässt und während des Betriebs die rechtliche Produktverantwortung für den Schutz des Benutzers, des Personals oder Dritter trägt.

Betreiberpflichten

Der Betreiber der Maschine unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich der Maschine gültigen Sicherheits-, Arbeitsschutz- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

Sicherheit

Verantwortung des Betreibers

Dabei gilt insbesondere Folgendes:

- Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzvorschriften informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort der Maschine ergeben. Diese muss er in Form von Betriebsanweisungen für den Betrieb der Maschine umsetzen.
- Der Betreiber muss während der gesamten Einsatzzeit der Maschine prüfen, ob die von ihm erstellten Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen, und diese, falls erforderlich, anpassen.
- Der Betreiber muss die Zuständigkeiten für Installation, Bedienung, Störungsbeseitigung, Wartung und Reinigung eindeutig regeln und festlegen.
- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass alle Personen, die mit der Maschine umgehen, diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen schulen und über die Gefahren informieren.
- Der Betreiber muss dem Personal die erforderliche Schutzausrüstung bereitstellen und das Tragen der erforderlichen Schutzausrüstung verbindlich anweisen.

Weiterhin ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass die Maschine stets in technisch einwandfreiem Zustand ist. Daher gilt folgendes:

- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass die in dieser Anleitung beschriebenen Wartungsintervalle eingehalten werden.
- Der Betreiber muss alle Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf Funktionsfähigkeit und Vollständigkeit überprüfen lassen.

Regelmäßige Prüfungen

Am Aufstellort der Maschinen gelten unterschiedliche nationale Vorschriften für den Betrieb von elektrischen Anlagen.

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, die geltenden Vorschriften zu prüfen und im Bedarfsfall an der Maschine entsprechende Wiederholungsprüfungen durchzuführen.

Beispiele für Wiederholungsprüfungen:

- Überprüfung Isolationswiderstand
- Überprüfung von Schutzeinrichtungen auf Wirksamkeit

Art und Umfang der Prüfungen werden ebenso wie die Wiederholungsintervalle durch nationale Vorschriften geregelt.

Datenträger

Nur virenfreie Geräte und Datenträger an der Maschine verwenden.

Beim Anschluss an Netzwerke dürfen keine schädlichen Programme auf die Steuerung gelangen.

4.12 Personalanforderungen



WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation des Personals!

Sobald unqualifiziertes Personal Arbeiten an der Maschine vornimmt oder sich im Gefahrenbereich der Maschine aufhält, entstehen Gefahren, die schwere Verletzungen und erhebliche Sachschäden verursachen können.

- Alle Tätigkeiten nur durch dafür qualifiziertes Personal durchführen lassen.
Dies gilt in besonderem Maße für Arbeiten an der elektrischen, pneumatischen, hydraulischen oder Kühlmittel-Ausrüstung der Maschine.
- Unqualifiziertes Personal von den Gefahrenbereichen fernhalten.

In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen des Personals für die verschiedenen Tätigkeitsbereiche benannt:

Elektrofachkraft

Anforderungen:

- 2-jährige Berufsausbildung im Fachbereich Elektrik.
- Betriebsanleitung gelesen und verstanden.
- Erfahrungen im Umgang mit programmgesteuerten Werkzeugmaschinen.

Übliche Tätigkeiten

- Wartungsarbeiten an der elektrischen Ausrüstung der Maschine.

CHIRON Service

Bestimmte Wartungsarbeiten oder Instandhaltungsaufgaben können oder dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Anforderungen:

- Personal von CHIRON im Bereich Service oder Montage
- Personal eines von CHIRON beauftragten Serviceunternehmens
- Servicepersonal des Herstellers einer Maschinenkomponente

Fachkraft Mechanik

Anforderungen:

- 2-jährige Berufsausbildung im Fachbereich Mechanik.
- Betriebsanleitung gelesen und verstanden.
- Erfahrungen im Umgang mit programmgesteuerten Werkzeugmaschinen.

Übliche Tätigkeiten:

- Bedienung der Maschine im manuellen Betrieb.
- Einfache Wartungstätigkeiten.

Hilfskraft

Anforderungen:

- Sicherheitskapitel der Betriebsanleitung gelesen und verstanden.
- von Fachkräften an der Maschine eingewiesen und in die Sicherheitsbestimmungen beim Arbeiten mit der Maschine eingewiesen.

Übliche Tätigkeiten:

- Überwachen der Maschine im automatischen Betrieb.
- Bestückung der Maschine im automatischen Betrieb.
- Reinigung des Maschinenumfeldes.
- Reinigung des Arbeitsraumes der Maschine im ausgeschalteten Zustand.

Instandhaltungspersonal

Das Instandhaltungspersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Reparatur, Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten durchzuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.

Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

Zusatzqualifikation CHIRON Wartung

Bestimmte Arbeiten an CHIRON-Maschinen erfordern ein hohes Fachwissen.

CHIRON bietet spezielle Schulungen an, um dieses Fachwissen zu vermitteln.

Zusatzqualifikation Hydraulik

Alle Arbeiten an den hydraulischen Anlagen erfordern ein hohes Fachwissen.

Dieses Fachwissen kann durch eine Berufsausbildung und zusätzlichen Unterweisungen an hydraulischen Anlagen erworben werden.

Als Personal sind nur Personen zugelassen, von denen zu erwarten ist, dass sie ihre Arbeit zuverlässig ausführen. Personen, deren Reaktionsfähigkeit beeinflusst ist, z. B. durch Drogen, Alkohol oder Medikamente, sind nicht zugelassen.

Bei der Personalauswahl die am Einsatzort geltenden alters- und berufsspezifischen Vorschriften beachten.

Personen mit eingeschränktem Gesundheitszustand

Personen, deren Gesundheitszustand eingeschränkt ist, müssen sich vor Arbeiten an der Maschine informieren, welche zusätzlichen Gefahren für sie von der Maschine ausgehen. Dies gilt z.B. für Personen, die Implantate oder einen Herzschrittmacher tragen.

Unbefugte Personen



WARNUNG!

Lebensgefahr für Unbefugte im Gefahren- und Arbeitsbereich!

Unbefugte Personen, die die hier beschriebenen Anforderungen nicht erfüllen, kennen die Gefahren im Arbeitsbereich nicht. Daher besteht für Unbefugte die Gefahr schwerer Verletzungen bis hin zum Tod.

- Unbefugte Personen vom Gefahren- und Arbeitsbereich fernhalten.
- Im Zweifel Personen ansprechen und sie aus dem Gefahren- und Arbeitsbereich weisen.
- Die Arbeiten unterbrechen, solange sich Unbefugte im Gefahren- und Arbeitsbereich aufhalten.

Unterweisung

Der Betreiber muss das Personal regelmäßig unterweisen.

Zur besseren Nachverfolgung muss ein Unterweisungsprotokoll mit folgenden Mindestinhalten erstellt werden:

- Datum der Unterweisung
- Name des Unterwiesenen
- Inhalte der Unterweisung
- Name des Unterweisenden
- Unterschriften des Unterwiesenen und des Unterweisenden

Einweisung durch den Hersteller

Das Bedienungs- und Instandhaltungspersonal des Betreibers wird nach Abschluss der Installationsarbeiten von qualifizierten Mitarbeitern des Herstellers oder von dessen Beauftragten in die Handhabung der Maschine eingewiesen.

Der Betreiber verpflichtet sich, neu hinzugekommenes Bedienungs- und Instandhaltungspersonal im selben Umfang und mit derselben Sorgfalt in die Bedienung und Instandhaltung der Maschine unter Berücksichtigung aller Sicherheitsvorschriften einzuweisen.

Zu schulendes, anzulehnendes, einzuweisendes oder im Rahmen einer allgemeinen Ausbildung befindliches Personal nur unter ständiger Aufsicht einer erfahrenen Person an der Maschine tätig werden lassen!

Bearbeitung brennbarer Werkstoffe

Falls auf der Maschine brennbare Werkstoffe (z.B. Magnesium) bearbeitet werden, darf nur Bedienungs- und Instandhaltungspersonal eingesetzt werden, das über die sicherheitstechnischen Anforderungen dieser Werkstoffe unterrichtet ist.

4.13 Persönliche Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung dient dazu, Personen vor Beeinträchtigung der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu schützen.

Zur Vermeidung von Unfällen eng anliegende Arbeitskleidung tragen.

Keine Krawatten, Halstücher, Ringe oder Ketten tragen, die ein Einziehen und Fangen an sich bewegenden Maschinenteilen ermöglichen. Langes Haar muss durch eine Kopfbedeckung vor Einziehen und Fangen geschützt werden.

Der Betreiber muss die Gegebenheiten am Aufstellort prüfen und über das Tragen von Sicherheitsschuhen entscheiden.

Alle Personen im Wirkungsbereich der Maschine sind situationsbedingt zum Tragen von Schutzausrüstungen verpflichtet.



Schutzbrille

Schutzbrillen schützen die Augen vor herausspritzenden Flüssigkeiten oder weggeschleuderten Spänen.



Schutzhandschuhe

Durch die Bearbeitung entstehen am Werkstück hohe Temperaturen und scharfe Kanten. Werkstücke, Werkzeuge oder Späne nicht mit der bloßen Hand anfassen!

Bei Arbeiten an rotierenden Teilen besteht Erfassungsgefahr, dann keine Handschuhe tragen.

4.14 Ersatzteile



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch die Verwendung falscher Ersatzteile!

Durch die Verwendung falscher oder fehlerhafter Ersatzteile können Gefahren für das Personal entstehen sowie Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall verursacht werden.

- Nur Originalersatzteile von CHIRON oder von CHIRON zugelassene Ersatzteile verwenden.
- Bei Unklarheiten stets unseren Service kontaktieren.

4.15 Umweltschutz



UMWELT!

Gefahr für die Umwelt durch falsche Handhabung von umweltgefährdenden Stoffen!

Bei falschem Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen, insbesondere bei falscher Entsorgung, können erhebliche Schäden für die Umwelt entstehen.

- Die Hinweise zum Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen und deren Entsorgung stets beachten.
- Sobald umweltgefährdende Stoffe versehentlich in die Umwelt gelangen, sofort geeignete Maßnahmen ergreifen.

Im Zweifel die zuständige Kommunalbehörde über den Schaden informieren und geeignete zu ergreifende Maßnahmen erfragen.

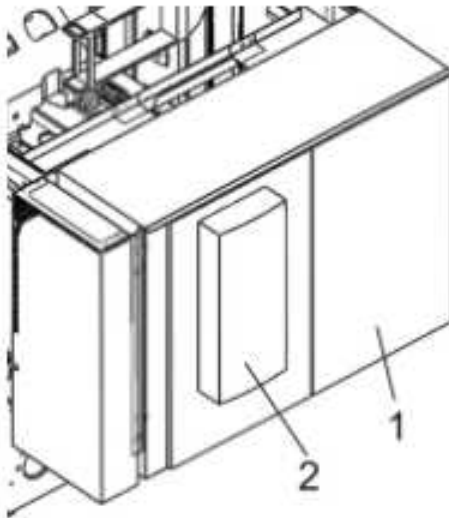
Sicherheit

Umweltschutz

5 Funktionsbeschreibung

5.1 Funktion der Baugruppen

5.1.1 Schaltschrank



- 1 Schaltschrank
- 2 Schaltschrankkühler

Der Schaltschrank ist an der Maschinenrückseite angebracht.

Die elektrischen Bauteile sind übersichtlich und servicefreundlich eingebaut.

Am Schaltschrank (1) ist zusätzlich ein Schaltschrankkühler (2) angebaut. Dieser führt die Verlustwärme aus dem Schaltschrank ab. (Der Schaltschrankkühler ist separat beschrieben.)

Abb. 15: Schaltschrank, Maschinenrückseite

5.1.2 Funktionsbeschreibung PowerSave

Hinweise

Diese Funktion dient dazu, nach Bearbeitungsende (zu einer definierten Uhrzeit) die Maschine in den Zustand "PowerSave Mode" (Energiesparmodus) zu setzen.

Dies geschieht nach Ablauf einer vordefinierten Zeit, sofern keine Achsbewegungen oder Tastenbetätigungen mehr erfolgen.

Folgende Funktionen werden stillgesetzt:

- Achsmotoren / Antriebe / Spindel
- Kühlmittelmotoren (außer Hebepumpe)
- Späneförderer / Späneschnecke
- Hydraulikmotoren
- Absaugung Luft
- Arbeitsraumbeleuchtung
- Pneumatikdruck (nach einer Nachlaufzeit von 30 Minuten)

Der "PowerSave Mode" wird mit beliebiger Tastenbetätigung wieder aufgehoben.



Arbeitsraumbeleuchtung

Die Arbeitsraumbeleuchtung kann unabhängig von den anderen Verbrauchern über die Taste [LAMP TEST] ein- und ausgeschaltet werden.

5.1.3 Funktionsbeschreibung WarmUp

Hinweise

Diese Funktion aktiviert vor Bearbeitungsbeginn (zu einer definierten Uhrzeit) automatisch den Warmlauf der Maschine.

Dabei wird ein definiertes Programm gestartet.

Sind mehrere Komponenten an der Maschine vorhanden die einen Warmlauf erfordern, erfolgt der Warmlauf nach folgender Reihenfolge sequenziell:

1.  Öl-Luft-Schmierung
2.  Hauptspindel-Warmlauf
 - ⇒ Definiertes Werkzeug wird eingewechselt, Hauptspindel-Warmlauf startet automatisch
3.  Achs-Warmlauf
4.  Warmlauf der Maschine

Voraussetzungen:

- Steuerung eingeschaltet
- Schutztüren geschlossen
- NC-Betriebsart "automatischer Betrieb"
- [Vorschubkorrekturschalter] >0%
- Kein Programmlauf aktiv



HINWEIS!

Kollisionsgefahr

Zur eingestellten Uhrzeit wird das definierte Programm gestartet. Falls ein falsches Programm eingestellt wurde, das Programm ungeprüft verändert wurde oder Hindernisse im Arbeitsraum vorhanden sind, besteht Kollisionsgefahr.

Der Bediener muss folgende Punkte sicherstellen:

- Keine Änderungen am Warmlaufprogramm vornehmen, ohne diese gegen alle Risiken zu prüfen.
- Vorrichtungen im Arbeitsraum auf Kollisionsgefahr mit dem Warmlaufprogramm prüfen.



Gesperre Funktionen

Das Warmlaufprogramm darf folgende Funktionen nicht enthalten:

- Werkstückwechsel (M31, M32, M71)
- Bohrzyklen
- MCALL Befehle

5.1.4 Maschinenaufbau

CHIRON FZ15K bzw. DZ15K ist eine Fahrständermaschine. Alle Achsen werden im Werkzeug bewegt.

Der Fahrständer und das Spindelgehäuse sind als stabile Gussteile gefertigt.

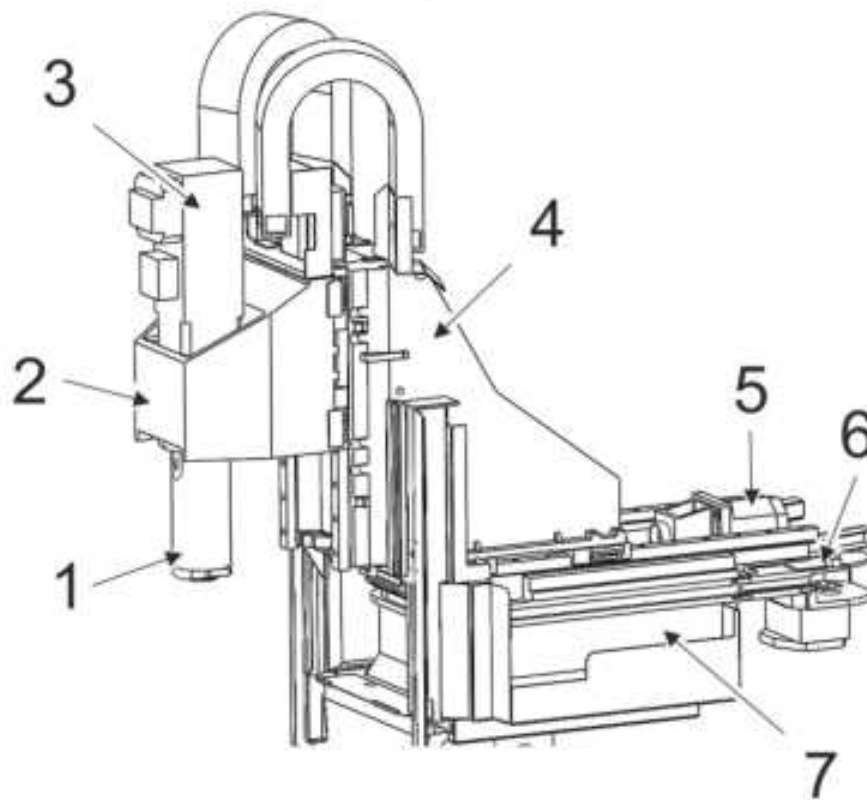


Abb. 16: Maschinenaufbau FZ15K

- 1 - Werkzeugspindel
- 2 - Spindelgehäuse
- 3 - Antriebsmotor für Werkzeugspindel
- 4 - Ständer
- 5 - Antrieb für Y-Achse
- 6 - Führungsbahn für Magazinkette
- 7 - Kreuzteil

Die Z-Achse ist eine vertikale Achse.

Aufgrund der Schwerkraft wird der Spindelstock nach unten fallen, falls keine bremsende Wirkung auf die Kugelrollspindel einwirkt.

Die Achse ist mit einer mechanischen Bremse ausgestattet, die sofort nach Abschalten der Antriebsregelung wirksam wird. Die Wirksamkeit der Bremse wird in regelmäßigen Intervallen durch die NC-Steuerung geprüft.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile

Falls die Bremse einer vertikalen Achse ausfällt wird die Baugruppe durch die Schwerkraft nach unten fallen.

Schwere Verletzungen können die Folge sein.

- Vor Reparatur- oder Montagearbeiten im Bereich einer vertikalen Achse die Baugruppe durch eine mechanische Blockade gegen Herabfallen sichern.
Nach Möglichkeit die Original Transportsicherung verwenden.
Alternativ kann ein ausreichend stabiles Holzteil untergestellt werden.

5.1.5 Werkstückwechsler mit IWW-Grundvorrichtung

Der komplette Werkstückwechsler besteht aus dem Werkstückwechslersockel mit aufgesetzten Trägern und der CW-IWW-Grundvorrichtung.

Der Antrieb erfolgt pneumatisch mit Dämpfung für die Endlage.

Die Position des Werkstückwechslers wird durch die Verzahnung gehalten.

Ablauf für die 180° Bewegung

1. Grundvorrichtung wird pneumatisch aus der Verzahnung gehoben.
2. Bewegung um 180°. Zwischenpositionen sind nicht möglich.
3. Absenken in die Verzahnung.

Aufbau Werkstückwechsler mit IWW-Grundvorrichtung

Durch die eingebaute Rundachsen auf der Werkstückwechseleinrichtung gibt es zwei zusätzliche Achsen.

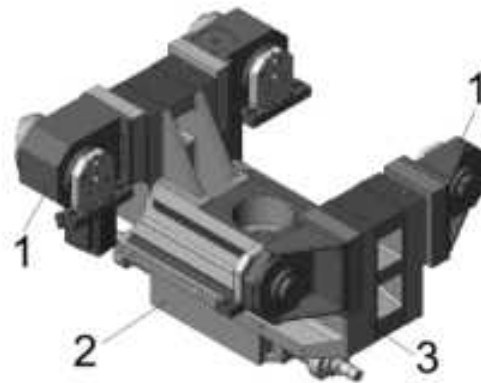


Abb. 17: Schema Werkstückwechsler mit IWW-Grundvorrichtung

- 1 IWW-Grundvorrichtung
- 2 Werkstückwechslersockel
- 3 Träger

Aufbau Werkstückwechsler

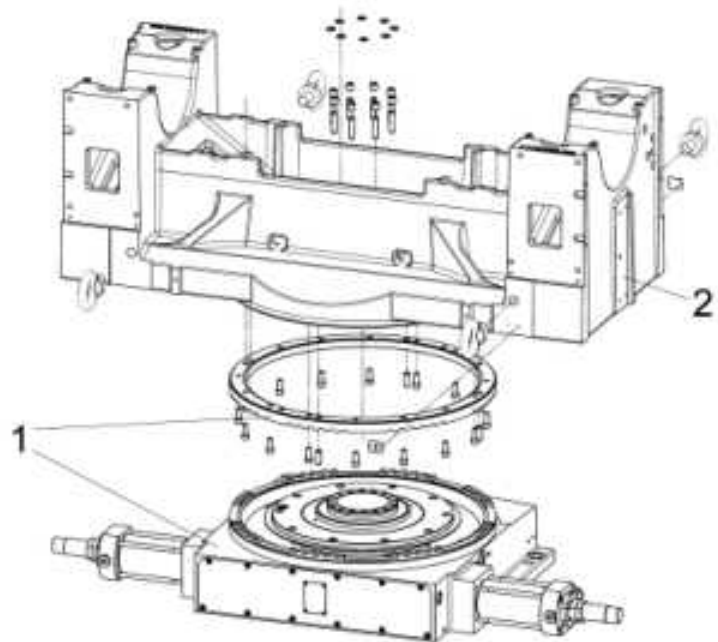


Abb. 18: Schema Explosion-Zeichnung, Werkstückwechsler Zusammenbau

- 1 Werkstückwechslersockel ATSP630/S Fa. Peiseler
- 2 Träger

Die Endlagendämpfung erfolgt über die in der Kolbenstange eingelassenen Feststoßdämpfer (700Nm).

Funktionsbeschreibung

Funktion der Baugruppen > Werkzeugwechsler

Aufbau Grundvorrichtung CW-IWW

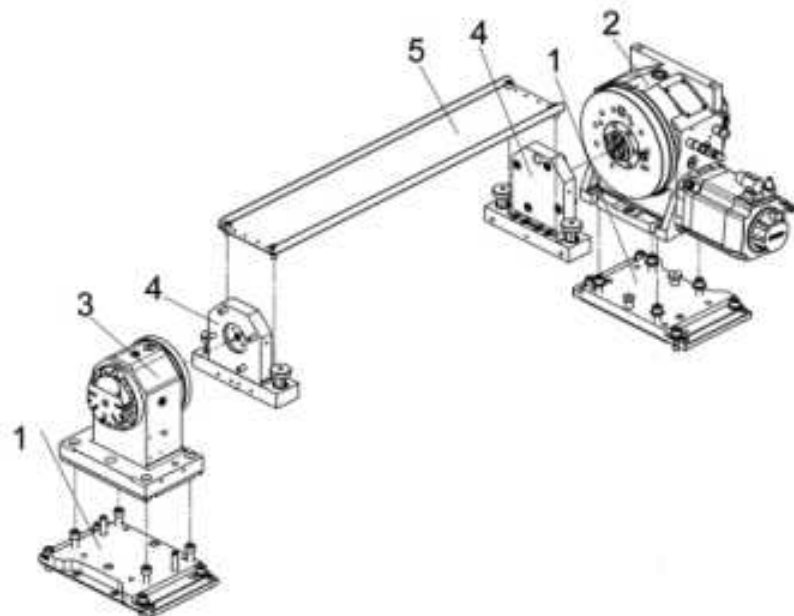


Abb. 19: Schema Explosion-Zeichnung, Grundvorrichtung CW-IWW

- 1 Grundplatte
- 2 Automatischer Teiltisch Typ ATU200
- 3 Gegenlager GAWU200
- 4 Wange
- 5 Wiegenplatte

5.1.6 Werkzeugwechsler

Aufbau

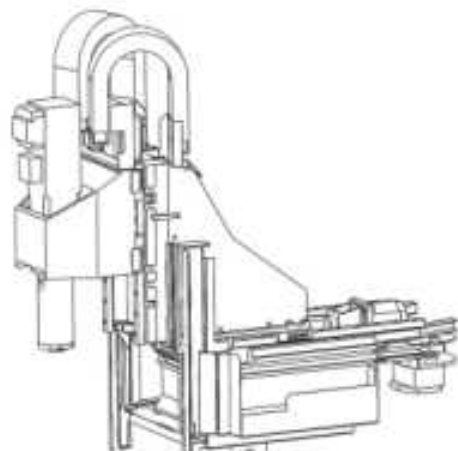


Abb. 20: Aufbau Fahrständer
(Einspindlig)

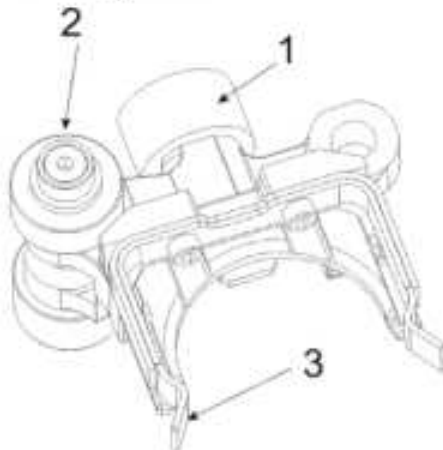
Die Werkzeuge sind im Maschinenaufbau untergebracht.

Unterhalb der Y-Achse sind einzelne Werkzeugplätze als Kette aneinandergereiht. Das Werkzeugmagazin wird bei Verfahrbewegungen in der X-Achse mitbewegt.

Die Werkzeuglänge ist durch die Höhe des Aufbaus begrenzt.

Der Antrieb der Werkzeugkette erfolgt elektrisch.

Werkzeugplätze



- 1 Rolle für horizontale Führung
- 2 Rollen für Führung am Umfang
- 3 Haltefeder für Werkzeughalter

Die Werkzeugkette wird aus einzelnen Werkzeugplätzen gebildet. Die Verbindung der einzelnen Teile erfolgt durch einen Bolzen.

Durch die Rollen (1) wird die Kette in der horizontalen Nut des Maschinenaufbaus geführt. Über die Rollen (2) bewegt sich die Kette um den Maschinenaufbau.

Der Werkzeughalter wird in den Werkzeugplatz eingeschoben und durch die Haltefeder gehalten.

Abb. 21: Kettenglied

Werkzeugkette

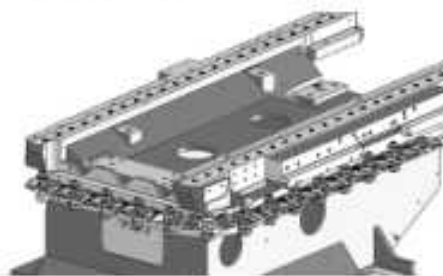


Abb. 22: Anbau Werkzeugkette

Die Werkzeugspindel kann in der Y-Achse so weit zurückfahren, dass die Spindelmitte über dem Werkzeugplatz in der Werkzeugkette liegt.

Die Werkzeuge sind während der Bearbeitung durch eine mechanische Abdeckung geschützt. Vor dem Wechsellvorgang öffnet die Abdeckung und schließt danach wieder.

Bestückung

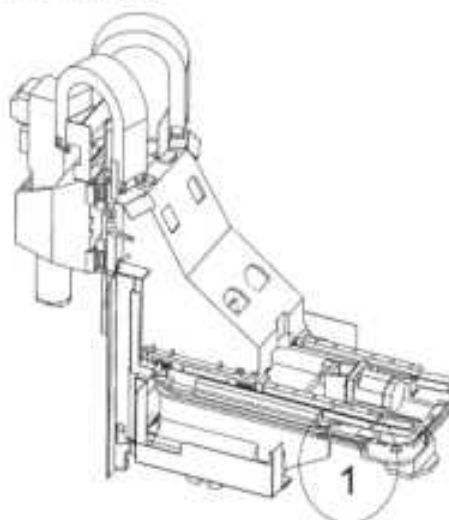


Abb. 23: Werkzeugbestückung

1 Bestückungsbereich

Über eine Seitentür ist der Bereich (1) für den Bediener zugänglich.

An dieser Stelle können Werkzeughalter manuell in die Werkzeugkette eingeführt oder entnommen werden.

Die Kette kann dabei durch Bedienelemente bewegt werden.

Am Bestückungsplatz sind Leitbleche montiert, die eine fehlerhafte Bestückung verhindern. Die Werkzeughalter können nicht verdreht in die Kette gesteckt werden.

Optional sind hier auch Sensoren für diverse Werkzeugidentifikationssysteme (z.B. Balluf) angebracht.

Ablauf Werkzeugwechsel

Nach Anforderung eines Werkzeugwechsels startet folgender Ablauf:

Funktionsbeschreibung

Funktion der Baugruppen > Werkzeug Spannabfrage

1. ➤ Z-Achse fährt auf die Höhe der Magazinkette.
2. ➤ Abdeckung des Werkzeugmagazins wird geöffnet.
3. ➤ Die Werkzeugkette bewegt sich so, dass sich der Werkzeugplatz des Werkzeuges in der Spindel vorne befindet.
4. ➤ Über einen Sensor wird geprüft und sichergestellt, dass der Werkzeugplatz nicht durch einen Werkzeughalter belegt ist.
5. ➤ Y-Achse bewegt sich nach hinten über die Werkzeugkette.
Der Werkzeughalter wird dabei in die Werkzeugkette geschoben.
6. ➤ Spannzange in der Werkzeugspindel wird geöffnet.
7. ➤ Z-Achse bewegt sich nach oben, bis der Konus des Werkzeughalters frei ist.
8. ➤ Werkzeugkette wird bewegt, bis der Platz des angeforderten Werkzeuges unter der Spindel steht.
9. ➤ Z-Achse bewegt sich nach unten und nimmt den Konus des neuen Werkzeuges auf.
10. ➤ Spannzange in der Werkzeugspindel wird gespannt.
11. ➤ Y-Achse bewegt sich nach vorne in den Bearbeitungsraum.
12. ➤ Abdeckung des Werkzeugmagazins wird geschlossen.

Unterscheidung FZ - DZ

Die Funktionsweise ist bei einspindligen Maschinen und mehrspindligen Maschinen identisch.

Bei mehrspindligen Maschinen entspricht der Abstand der Werkzeugspindeln einem Vielfachen des Abstands der einzelnen Kettenglieder.

5.1.7 Werkzeug Spannabfrage

5.1.7.1 Funktionsprinzip



- ① Analogsensor
- ② Zugstange mit Meldehülse

Je nachdem ob das Werkzeug "richtig/falsch" oder "gespannt ohne Werkzeug" ist, kann der Spannsatz sich unterschiedlich weit schließen.

Dadurch nimmt die Zugstange unterschiedliche Stellungen ein.

Die Meldehülse②, die mit der Zugstange verbunden ist, überdeckt somit den Analogsensor① unterschiedlich weit.

Dies führt zu unterschiedlichen Strom-/Spannungswerten. Diese Werte werden von der Software ausgewertet.

Die Zustände "Werkzeug gelöst" und "Werkzeug gespannt" (mit Einstellwerkzeug) müssen bei der Inbetriebnahme zuerst gelernt werden.

5.1.7.2 Überwachungsstrategie

Hinweise

Die Überwachung der Werkzeuge erfolgt im Toleranzbereiches des einmalig gelernten Analogwertes.

Wird ein Werkzeug von Hand in die Spindel eingewechselt, geht die Logik davon aus, dass der Werkzeughalter sauber ist und sich kein Span zwischen dem Halter und der Plananlage der Spindel befindet.

Wird ein Werkzeug von Hand in die Spindel eingewechselt, wird beim nächsten Einwechseln des Werkzeugs der aktuelle Istwert als Bezugswert explizit für dieses Werkzeug in einer Variable gespeichert.

Ablaufstrategie

1. Werkzeug wird automatisch eingewechselt.
 - ⇒ Geprüft wird, ob sich der Analogwert "Werkzeug gespannt" im Bereich des Bezugswertes (+/- Toleranz) befindet.
2. Möglichkeit A: Wert befindet sich innerhalb der Toleranz.
 - ⇒ Werkzeugwechsel wird korrekt beendet.
3. Möglichkeit B: Wert befindet sich außerhalb der Toleranz.
 - ⇒ Der Werkzeugwechsel wird noch ausgeführt, danach steht "Vorschub Halt" an.
4. Es befinden sich vermutlich Späne zwischen dem Werkzeughalter und der Plananlage.
 - ⇒ Meldung Werkzeughalter verschmutzt (1) -> Reinigung erforderlich wird ausgegeben und die Taste [TOOL UNLOCK] blinkt.

5.1.7.3 Plananlagenkontrolle

Hinweise

Die Plananlagenkontrolle erfolgt mittels des Analogsensors zur "Werkzeug gespannt Überwachung".

Ziel dieser Funktion ist es, zu überwachen, ob sich beim Einwechseln der Werkzeuge kleine Späne zwischen der Werkzeugaufnahme und der Spindel befinden. Die Folge wäre eine ungenaue Bearbeitung.

Bereits ein kleiner Span ($\geq 0,03$ mm) der sich zwischen dem Werkzeughalter und der Spindelaufnahme befindet, wird erkannt.

Aktivierung

Aktivierung der Plananlagenkontrolle:

1.  M-Funktion vor dem Werkzeugwechsel.
 - ⇒ Jedes Werkzeug kann separat überwacht werden.
2.  Setzen eines Maschinendatums.
 - ⇒ Überwachung für alle Werkzeuge ist aktiv.

Beim automatischen Einwechseln der Werkzeuge in die Spindel wird folgendes überwacht:

- Werkzeug liegt vollständig an der Spindel an.
- Ein Span befindet sich evtl. zwischen der Spindel und der Werkzeugaufnahme.

Ist bei einem Werkzeug die Plananlagenkontrolle aktiviert, wird dieses Werkzeug vor dem Einwechseln zusätzlich mit Kühlschmierstoff abgespült (optional).

Auswertelogik

Die Differenz des Analogwertes zwischen dem vorigen Einwechseln und dem neuen Einwechseln eines Werkzeugs wird verglichen und ausgewertet.

Die Überwachungstoleranz FEIN ist über ein Maschinendatum einstellbar.

Stillstandszeit

Nach einer Stillstandszeit der Maschine größer 20 Minuten oder nach [Hauptschalter EIN] , wird die Überwachung FEIN gelöscht. Die Werkzeuge werden beim nächsten Einwechseln nur GROB überwacht.

Das Löschen der Überwachung FEIN ist erforderlich, da sich bei längeren Stillstandszeiten aufgrund von thermischen Veränderungen größere Abweichungen der Analogwerte ergeben.

Die Abweichungen der Analogwerte würden dann beim ersten Werkzeugwechsel Fehlmeldungen zur Folge haben.

5.1.8 Werkzeugwechsler für

Definition

Die Werkzeugwechsler für ist die Schutztür zum Werkzeugwechslerbereich (Werkzeugbeladestelle).

Eigenschaften:

- Mit Sicherheitsschalter verriegelt und elektrisch überwacht.
- Stromlos verriegelt.
- Kann mit der Taste [Werkzeugwechsler für ent-/verriegeln] entriegelt oder verriegelt werden.
- Wird mit [Steuerung aus] automatisch entriegelt.

Ansteuerungen Werkzeugwechsler für:

- Verriegelungsmagnet entriegeln

Überwachungen Werkzeugwechsler:

- "geschlossen und verriegelt"
- "geschlossen"
- "entriegelt"

5.1.9 Antrieb Werkzeugspindel

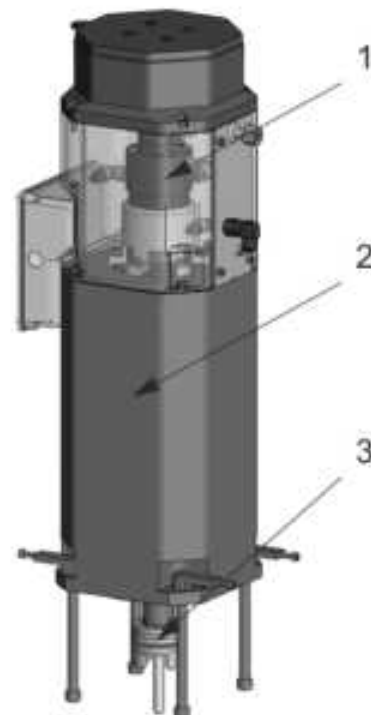


Abb. 24: Aufbau Antrieb Werkzeugspindel

- 1 Dreheinführung
- 2 AC-Motor Alpha iT 8/15000 HV
- 3 Kupplungshälfte KTR-419889

Der Motor überträgt das Antriebsmoment direkt auf die Werkzeugspindel.

5.1.10 Warmlaufzyklen - Spindeltyp [22]

Warmlauftypen

Je nach Stillstandsdauer der Spindel muss ein bestimmter Warmlaufzyklus abgearbeitet werden. Die folgende Tabelle zeigt den notwendigen Typ des Warmlaufzyklus zur Stillstandsdauer.

Funktionsbeschreibung

Funktion der Baugruppen > Warmlaufzyklen - Spindeltyp [22]

Dauer Stillstand	Warmlauftyp
Stillstand > 200 Stunden (manueller Start)	Typ: W23 (Warmlauf 18 Minuten)
Erstinbetriebnahme, Austausch, Stillstand > 6 Monate (manueller Start)	Typ: W24 (Fettverteilung 30 Minuten), danach Typ: W25 (Warmlauf 30 Minuten)

Warmlauf Typ W23

Drehzahl	Dauer	Zyklen
25% Maximaldrehzahl	1 Minute	3
Stillstand	1 Minute	
50% Maximaldrehzahl	1 Minute	3
Stillstand	1 Minute	
75% Maximaldrehzahl	1 Minute	3
Stillstand	1 Minute	
betriebsbereit in	18 Minuten	

Warmlauf Typ W24

Drehzahl	Dauer	Zyklen
25% Maximaldrehzahl	30 Sekunden	5
Stillstand	1 Minuten	
50% Maximaldrehzahl	30 Sekunden	5
Stillstand	1 Minuten	
75% Maximaldrehzahl	30 Sekunden	5
Stillstand	1 Minuten	
100% Maximaldrehzahl	30 Sekunden	5
Stillstand	1 Minuten	
Fettverteilung	30 Minuten	

Warmlauf Typ W25

Drehzahl	Dauer	Zyklen
25% Maximaldrehzahl	1 Minute	5
Stillstand	1 Minute	
50% Maximaldrehzahl	1 Minute	5
Stillstand	1 Minute	
75% Maximaldrehzahl	1 Minute	5
Stillstand	1 Minute	
betriebsbereit in	30 Minuten	

5.1.11 Spannzange HSK-A

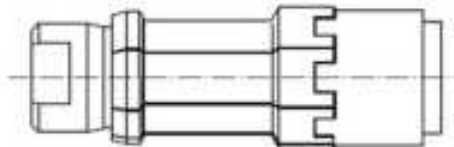


Abb. 25: Spannzange HSK Produktbild

Die Werkzeughalter werden durch die Spannzange in der Werkzeugspindel gehalten.

Der HSK Spannsatz zeichnet sich durch hohe Positionsgenauigkeit des Werkzeugs und durch die axiale Planlage und Kegelsitz aus.

➔ Kapitel 5.2.2 „Anforderungen an Werkzeughalter mit HSK“ auf Seite 82

5.1.12 Hydraulikaggregat

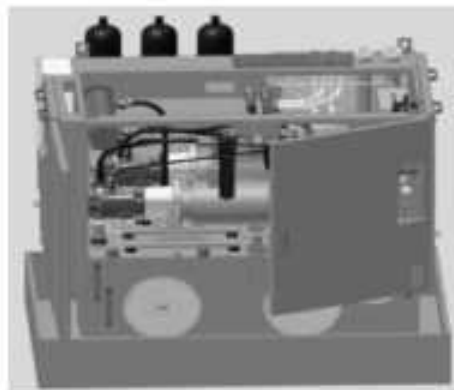


Abb. 26: Hydraulikaggregat Produktbild

Das Hydraulikaggregat ist für die Erzeugung, Steuerung und Regelung von Öl-Volumenströmen für hydraulische Antriebe in Maschinen konstruiert.

5.1.13 Emulsionsnebelabscheider



Der Emulsionsabscheider saugt die mit Kühlschmierstoff verunreinigte Luft an.

Im Lufteintrittstutzen erfolgt eine Vorabscheidung, grobe Partikel fallen nach unten in die Auffangwanne.

Der Luftstrom wird nach oben umgelenkt und durchströmt die Filterelemente. Die gereinigte Luft tritt oben aus dem Abscheider aus.

Abgeschiedener Kühlschmierstoff fließt über Ablaufrinne und Siphon in die Maschine zurück.

5.1.14 Kühlmittelanlage

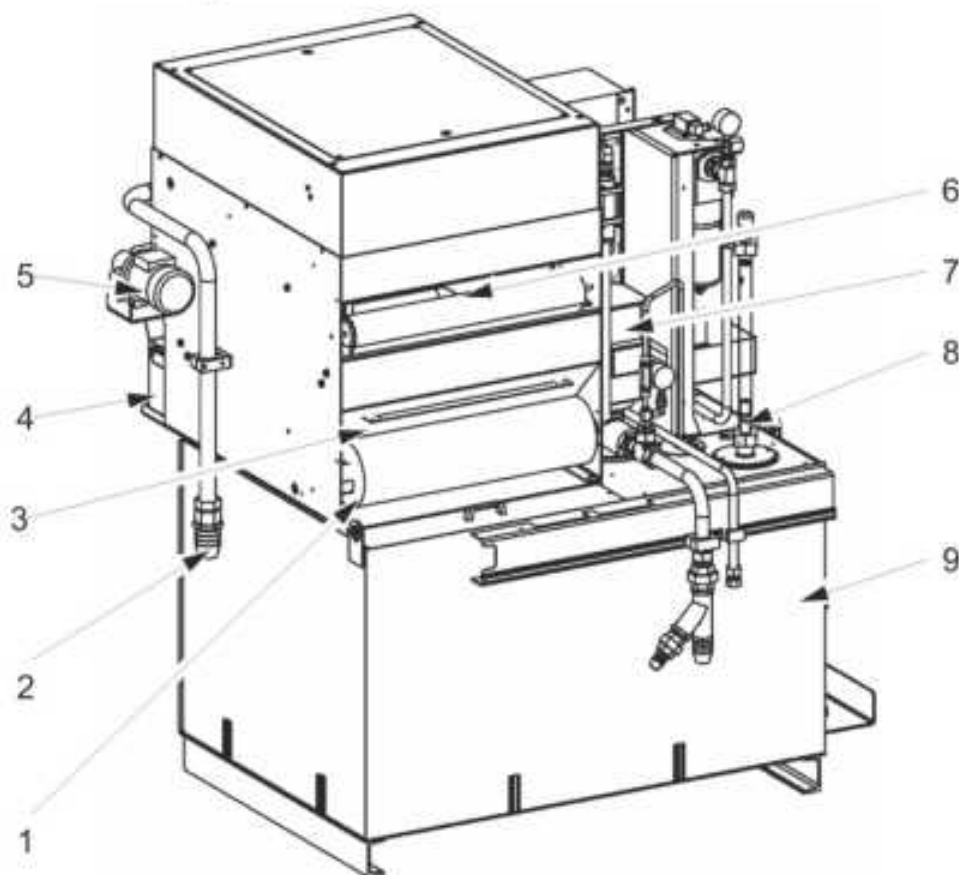


Abb. 27: Kühlmittelanlage wichtige Komponenten

Tab. 6: Erklärung der Ziffern in Abb. 27

Ziffer	Bauteil
1	Filtervlies
2	Zulauf Schmutzwasser
3	Lichtschanke für Filtervlies-Ende
4	Schmutzbehälter
5	Antriebsmotor Filtervlies
6	Einlaufkasten
7	Druckpumpe
8	Niveauschalter und Füllstandsanzeige Reintank
9	Reintank

Kreislauf Kühlschmierstoff

Der zurückfließende Kühlschmierstoff von der Maschine sammelt sich zuerst im Späneförderer.

Mit einer Hebepumpe wird er an den Zulauf zum Papierbandfilter zugeführt.

Im Einlaufkasten wird der Kühlschmierstoff gleichmäßig auf die Filterbreite verteilt. Die Emulsion durchdringt auf Grund des hydrostatischen Drucks das Filtervlies und wird im Reintank aufgefangen.

Filterung

Die zurückgehaltenen Schmutzpartikel setzen sich auf dem Filtervlies ab und bilden einen „Filterkuchen“. Dieser Filterkuchen dient als zusätzliche Filterschicht und trägt so zur weiteren Optimierung der Filtration bei. Durch die wachsende Schicht mit Partikelablagerungen auf dem Filtervlies steigt das Kühlschmierstoff-Niveau in der Filterkammer an. Bei Erreichen des voreingestellten maximalen Niveaus schaltet der Antriebsmotor ein und transportiert neues Filtervlies nach, ohne die Filtration zu unterbrechen.

Filtervlies

Durch die Vortaktung des Filtervlieses sinkt das Niveau und der Antriebsmotor schaltet ab. Diese Vorgänge wiederholen sich automatisch, wodurch eine optimale Nutzung des Filtervlieses gegeben ist. Sollte sich auf Grund der Bearbeitung kein Filterkuchen auf dem Filtervlies bilden, da die anfallenden Späne zu grob sind, so findet eine Zwangstaktung des Trommelpapierbandfilters nach einer voreingestellten Zeit statt.

Das verbrauchte Filtervlies wird samt Filterkuchen im Schmutzbehälter aufgefangen.

Die Filtervlieszufuhr wird durch eine Lichtschanke überwacht. Über den Ablauf des Trommelpapierbandfilters fließt der gereinigte Kühlschmierstoff in den Reintank.

Funktionsbeschreibung

Funktion der Baugruppen > Schaltschrank-Kühlgerät Top-Therm

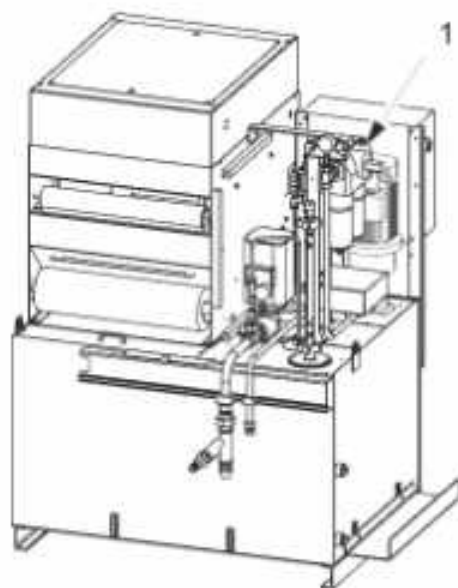


Abb. 28: TPF350 Doppelfilter

Druckpumpen

Über verschiedene Druckpumpen (je nach Ausstattung unterschiedlich) wird der Kühlschmierstoff an die Maschine geleitet.

Der Reintank hat zur Überwachung des Füllstandes eine eigene Niveauüberwachung mittels Niveauschalter.

5.1.15 Schaltschrank-Kühlgerät Top-Therm



Abb. 29: Produktbild Schaltschrank-Kühlgerät

Verlustwärme aus Schaltschränken abführen. Schrankinnenluft kühlen um temperaturempfindliche Bauteile zu schützen.

Einbauort: Seiten- oder Rückwand oder in die Tür des Schaltschranks.

5.1.16 Gegenlager GG200

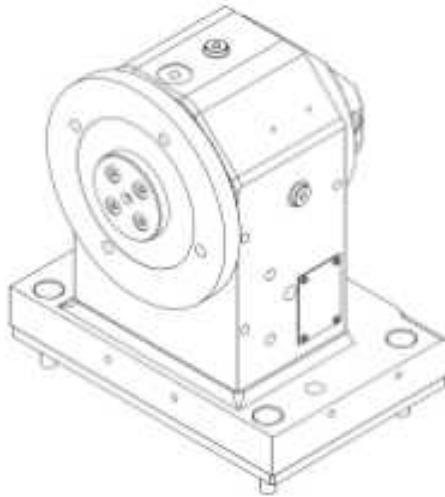


Abb. 30: Gegenlager GG200

Das Gegenlager dient zur Abstützung von Vorrichtungen und auskragenden Werkstücken einer angetriebenen, horizontalen Achse.

Die Planscheibe ist mit einem Bohrbild oder mit T-Nuten versehen. Vorrichtungen oder Werkstücke werden am Zentrierbund der Planscheibe bzw. in der Mittenbohrung aufgenommen und durch das Bohrbild eindeutig positioniert.

5.1.17 Messtaster TS27R

Fest montierter Messtaster



Abb. 31: Messtaster TS27R

Der Messtaster wird auf dem Maschinentisch montiert. Die Werkzeugspindel fährt mit einem Werkzeug auf den Taster.

Bei Erreichen des Schaltpunktes sendet der Taster ein Signal an die Steuerung.

Folgende Aufgaben sind damit möglich:

- Ermitteln der Werkzeuglänge, Abfrage auf Werkzeugbruch.
- Kompensation von Maßunterschieden die durch den Einfluss von Temperatur aufgetreten sind.

5.1.18 Öl-Zentralschmierung



Abb. 32: Öl-Zentralschmierung MKU

Die Zentralschmieranlage wird von einer elektrischen Kolbenpumpe betrieben.

Der Schmierstoff wird in Zyklen automatisch über die Verteiler zu den Schmierstellen geführt.

5.1.19 Überwachung Werkzeugspannung

Problemdefinition

Der Kegel des Werkzeughalters wird in der Werkzeugspindel aufgenommen und mechanisch über eine Zugstange in die Spindel gezogen.

Bei Werkzeugen vom Typ Hohlschaftkegel liegt das Werkzeug an der Planfläche der Werkzeugspindel an.

Bei Werkzeugen mit Steilkegel wird das Werkzeug so tief in die Spindel gezogen, bis der Kegel vollständig anliegt.

Falls Verschmutzungen im Bereich der Planfläche oder des Kegels auftreten, können die Flächen nicht mehr korrekt aufeinander liegen.

- Das Werkzeug besitzt keinen korrekten Rundlauf mehr.
- Die Länge des Werkzeuges ändert sich.
- Bearbeitungsmaße am Werkstück stimmen nicht mehr.

Abhilfe

Die Zugstange die den Werkzeugkegel in die Spindel zieht verfügt über einen Sensor, der die Position der Zugstange an die Steuerung meldet.

Mit diesem Sensor kann festgestellt werden, ob die Spannzange mit oder ohne ein Werkzeug gespannt wurde. Ebenso kann die Steuerung vergleichen, ob die Position sich zum letzten Spannen des Werkzeuges verändert hat.

Sobald eine Änderung festgestellt wird, die über einen Toleranzwert hinausgeht, wird dieser Zustand an den Maschinenbediener gemeldet.

Abhängig von der Größe der Abweichung werden verschiedene Aktionen durchgeführt.

Abweichung	Ursache	Aktion
sehr grob	Werkzeughalter falsch eingelegt	Maschine hält an, Meldung wird ausgegeben.
grob	Werkzeughalter verschmutzt	Maschine hält an, Meldung wird ausgegeben. Bediener hat die Möglichkeit, den Werkzeughalter zu reinigen, ohne dass das Bearbeitungsprogramm abgebrochen wird.
fein	Werkzeughalter leicht verschmutzt	Nur einsetzbar mit Hohlschaftkegel! Steuerung versucht mehrfach, das Werkzeug neu einzuwechseln. Durch Abspülen wird versucht, die Verschmutzung zu entfernen. Falls diese Versuche keine Veränderung ergeben hält die Maschine an.

Ersteinstellung

Der Sensor wird beim Aufbau der Maschine durch CHIRON eingestellt und geprüft.

Nach Tausch der Spindel oder der Spannzange muss die Einstellung wiederholt werden.

5.1.20 Schmutzfänger



Abb. 33: Schmutzfänger

Der Schmutzfänger ist ein Filter in der Kühlmittelinstallation für innenspülende Werkzeuge. Dieser schützt die Drehdurchführung des Hauptspindelmotors und die Werkzeuge vor Verschmutzungen.

5.1.21 Spülpistole

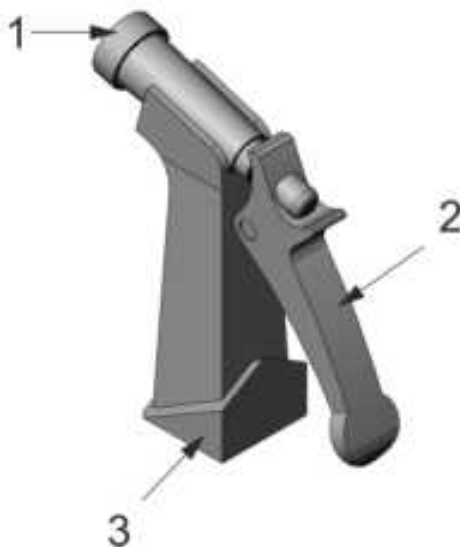


Abb. 34: Spülpistole

- ① Austritt Medium
- ② Regulierventil
- ③ Schlauchanschluss

Mit Hilfe der Spülpistole können Werkstücke oder der Maschineninnenraum gereinigt werden.

Die Spülpistole benutzt als Medium den Kühlschmierstoff der Maschine. Mit dem Regulierventil ② wird die Austrittsmenge und Strahlform eingestellt.

Je nach Größe der Maschine sind mehrere Spülpistolen angebaut.

5.2 Abmessungen



Nachfolgende Skizzen und Maßblätter beziehen sich auf die Standardausführungen der Maschine.

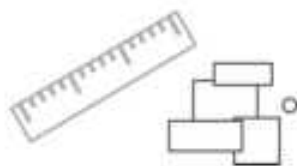
Im Anhang der Betriebsanleitung sind die auftragsbezogenen Zeichnungen der Maschine abgelegt.

Zusätzlich sind alle auftragsbezogenen Transportzeichnungen und Aufstellpläne enthalten.

Die Zeichnungen sind in der PDF-Datei im Originalformat gespeichert.

Funktionsbeschreibung

Abmessungen > Werkzeugwechsler



Ansichten sind nicht detailliert

Die hier gezeigten Ansichten sind teilweise nicht vollständig detailliert und dienen nur zur Veranschaulichung.

Einige gezeigte Einzelheiten können von der gelieferten Maschine abweichen.

5.2.1 Werkzeugwechsler

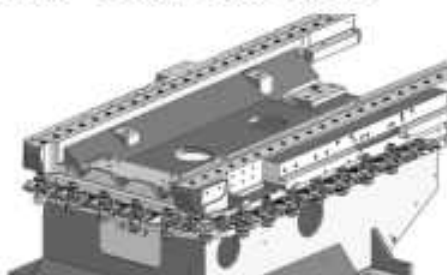


Abb. 35: Werkzeugkette am Maschinenaufbau



Abb. 36: Werkzeughalter

Der Durchmesser der Werkzeuge ist durch den Abstand der Werkzeugkette und dem Maschinenständer begrenzt.

Die maximale Werkzeuglänge wird durch den Abstand zum Unterstell begrenzt.

Die Reihenverbund der Werkzeughalter bildet die Werkzeugkette. Der Abstand zwischen den einzelnen Werkzeugplätzen ist dadurch festgelegt.

Übergroße Werkzeuge

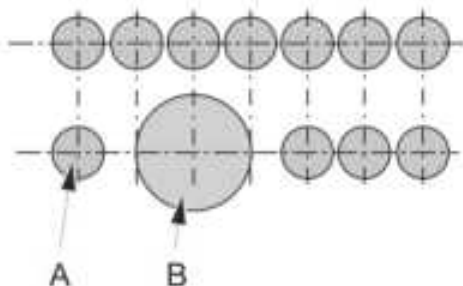


Abb. 37: einzelnes übergroßes Werkzeug

Falls ein Werkzeug eingelagert werden soll, dessen Durchmesser größer als der Abstand der Werkzeughalter ist, müssen auf beiden Seiten Werkzeugplätze leer gelassen werden.

Zusätzlich wird der maximale Werkzeugdurchmesser durch den Abstand zum Maschinenaufbau begrenzt.

In Abb. 37 ist ein einzelnes übergroßes Werkzeug (B) gesteckt.

Zur besseren Veranschaulichung zeigt die obere Reihe eine Werkzeugkette mit normal großen Werkzeugen (A).

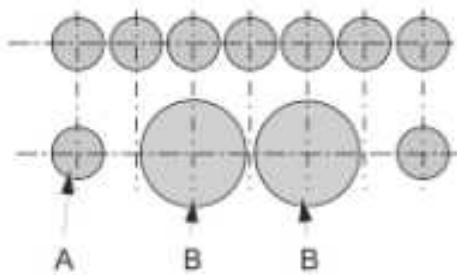


Abb. 38: mehrere übergroße Werkzeuge

Falls mehrere übergroße Werkzeuge eingelagert werden sollen, muss der Zwischenplatz sowie der erste und letzte Nebenplatz freigehalten werden.

In Abb. 38 sind zwei übergroße Werkzeuge (B) gesteckt.

Zur besseren Veranschaulichung zeigt die obere Reihe eine Werkzeugkette mit normal großen Werkzeugen (A).

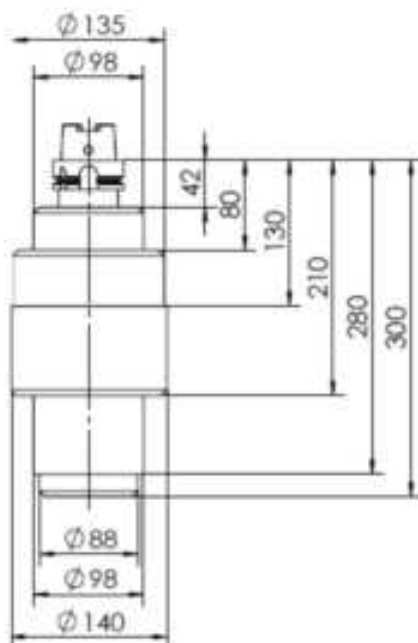


Abb. 39: Werkzeugabmessungen bei freien Nebenplätzen

Angabe	Wert	Einheit
Kegeltyp Werkzeughalter	HSK63	
Anzahl Werkzeugplätze je Spindel	48	
Max. Werkzeuglänge	300	mm
Max. Werkzeuglänge	300	mm
Max. Werkzeuggewicht	5	kg
Max. Werkzeuggewicht bei verstärkten Plätzen	10	kg
Max. ø Werkzeug	82	mm
Max. ø Werkzeug bei freiem Nebenplatz & „Übergroße Werkzeuge“ auf Seite 80	140	mm
Max. ø Werkzeug bei freiem Nebenplatz & „Übergroße Werkzeuge“ auf Seite 80	140	mm



HINWEIS!

Beschädigungen durch zu große Werkzeuge möglich

Falls zu große Werkzeuge im Werkzeugmagazin eingelagert werden, kann es zu Kollisionen kommen. Dadurch sind Beschädigungen an der Werkzeugkette und am Werkzeug möglich.

- Nur solche Werkzeuge verwenden, die innerhalb der gezeigten Maßgrenzen sind.

5.2.2 Anforderungen an Werkzeughalter mit HSK

Kegel-Hohlschaft Form A/E für automatischen Werkzeugwechsel nach DIN 69893-1/-5.

Baugröße HSK-A32 nach CHIRON-Zeichnung Nr. 1054251 anfertigen.

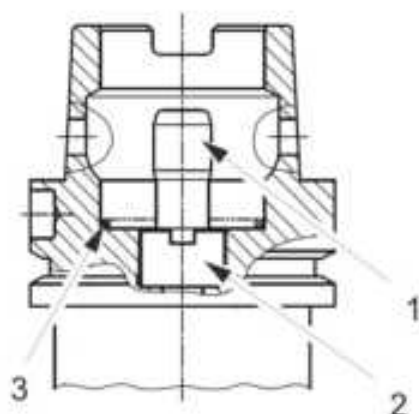


Abb. 40: Aufbau HSK Werkzeugaufnahme

- 1 Kühlmittelrohr
- 2 Aufnahme für Kühlmittelrohr
- 3 Dichtungsring



HINWEIS!

Nicht geeignete Werkzeughalter können die Werkzeugspindel beschädigen.

Bei geschlossenen Werkzeugen darf kein Kühlmittelrohr eingebaut sein.

Vor Verwendung von Innenkühlung sicherstellen:

- Kühlmittelrohr ① muss eingesetzt sein.
- Dichtungsring ③ muss entfernt sein.
- Werkzeughalter und Werkzeug lassen Kühlschmierstoff durchfließen.

Werkzeughalter auswuchten

Alle Werkzeughalter müssen ausgewuchtet sein.

Merkmal	Wert
Wuchtgüte	6,3
Anzahl Ebenen	2
Drehzahl	Max. Betriebsdrehzahl
Normenbezug	DIN ISO 69888

Kühlmittelrohr

Kegelgröße	Teilenummer Kühlmittelrohr Siehe Ziffer 1 in Abb. 40
HSK-E25	1174830
HSK-A32	1013008
HSK-A40	1021430
HSK-E40	
HSK-A50	1103700
	1025590 bei Minimalmengenschmierung
HSK-A63	1011151 bei Maschinen mit Kuppeldrehzahl
	1124329 bei Maschinen mit Pick-Up Wechsler
	1015439 bei Minimalmengenschmierung

Kegelgröße	Teilenummer Kühlmittelrohr Siehe Ziffer 1 in Abb. 40
HSK-A100	1011374
	1155969 bei Maschinentyp "BigMill"

Anzugsdrehmoment Kühlmittelrohr

Kegelgröße	Anzugsmoment in [Nm] Siehe Ziffer 2 in Abb. 40	Nr. Montagewerkzeug
HSK-E25	4	1174826
HSK-A32	6	1034017
HSK-A40 HSK-E40	9	1034013
HSK-A50	15	1034201
HSK-A63	30	1034200
HSK-A100	40	1034758
		1156004 bei Maschinentyp BigMill

Funktionsbeschreibung

Abmessungen > Anforderungen an Werkzeughalter mit HSK

Sieb im Kühlmittelrohr bei HSK-A50 und HSK-A63



Abb. 41: Kühlmittelrohr mit Siebeinsatz



Abb. 42: Siebeinsatz

Im Kühlmittelrohr (Abb. 41) ist bei den Baugrößen **HSK-A50** und **HSK-A63** ein Sieb (Abb. 42) eingebaut, das die feinen Kanäle im Werkzeug vor Verstopfung schützt.

Bei der Verwendung von Minimalmengenschmierung darf der Siebeinsatz nicht verwendet werden.



Unterschiede bei den Baugrößen

Bei kleineren Werkzeughaltern (<HSK-A50) ist der Einbau eines Siebes nicht möglich.

Bei größeren Werkzeughaltern (>HSK-A63) ist das Sieb nicht mehr notwendig.



HINWEIS!

Kühlmittel Hochdruck nur mit dafür geeigneten Werkzeugen verwenden.

Niemals mit verschlossenen Werkzeughaltern oder Werkzeugen die Innenkühlung betreiben. Der Hochdruck in der Werkzeugspindel muss sich vor dem Werkzeugwechsel abbauen können.

Nichtbeachtung führt zu Störungen beim Werkzeugwechsel.



HINWEIS!

Kühlmittelrohr nur mit offenen Werkzeugen verwenden

Kühlmittelrohr darf nur in Werkzeughalter eingesetzt werden, die eine Durchflussmöglichkeit bieten.

Nichtbeachtung führt zu Störungen beim Werkzeugwechsel.

- Falls Werkzeugen oder Werkzeughaltern verschlossen sind, das Kühlmittelrohr entfernen.

6 Bedien- und Anzeigeelemente

6.1 Bedienelemente an der Maschinensteuertafel

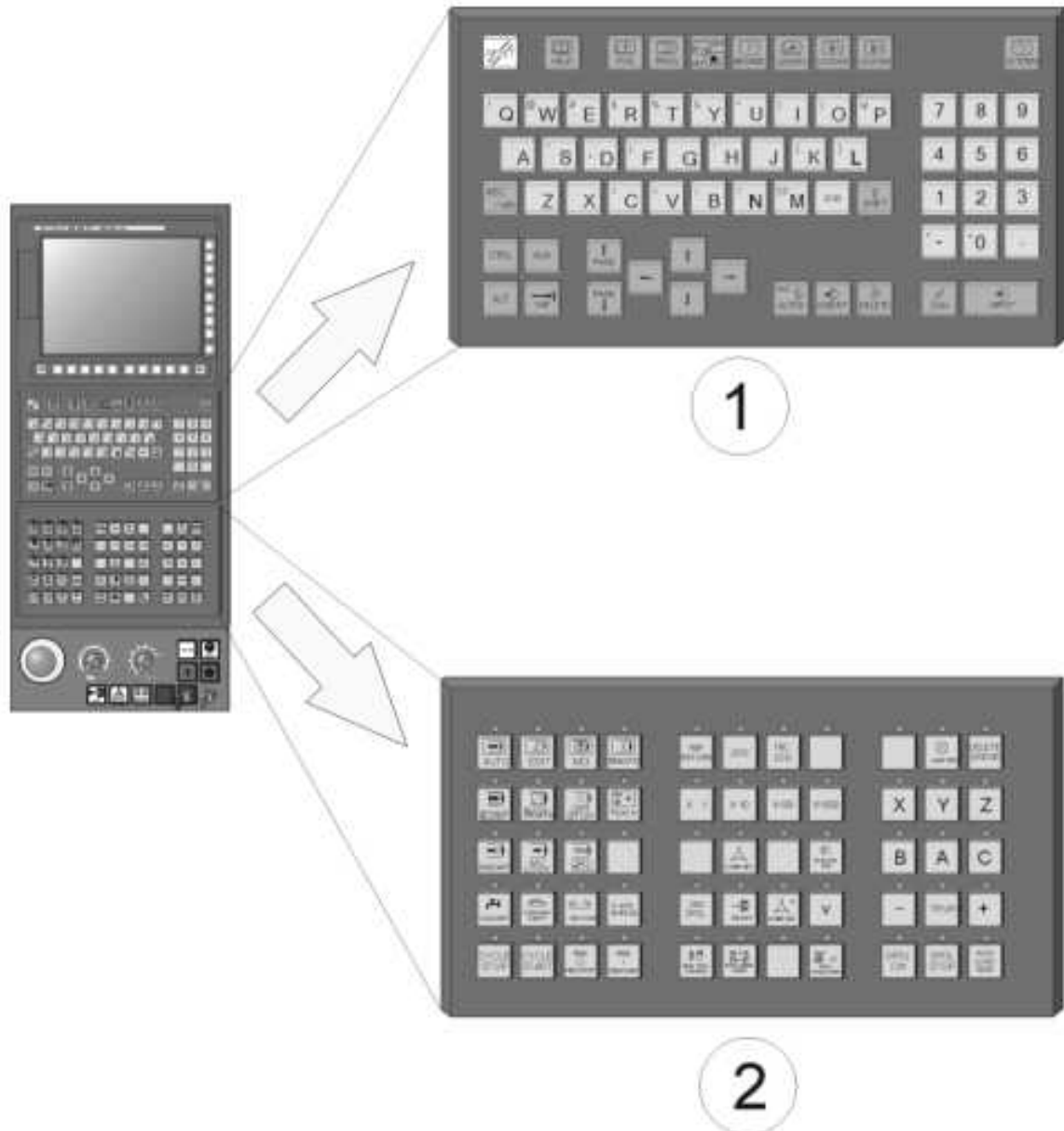


Abb. 43: Kommandopult Fanuc Steuerung

Die Bedienfelder und Tasten der Steuerung sind Beispiele und können von denen auf der ausgelieferten Maschinensteuertafel abweichen!

6.1.1 Bedienelemente für Einschalten / Ausschalten

[Hauptschalter EIN] / [Hauptschalter AUS]



Der Hauptschalter befindet sich an der Seitenwand des Schaltschranks.

Stellung 1 = Die Stromversorgung für die Maschine ist eingeschaltet.



Stellung 0 = Die Stromversorgung für die Maschine ist ausgeschaltet.

[Steuerung ein]



Die Antriebe der Maschinen werden eingeschaltet.

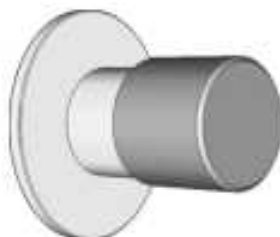
Die Stromversorgung muss zuvor mit [Hauptschalter EIN] eingeschaltet sein.

[Steuerung aus]



Die Antriebe der Maschinen werden ausgeschaltet. Die NC-Steuerung bleibt eingeschaltet.

[NOT-HALT]



Alle Bewegungen werden sofort angehalten. Die Antriebe der Maschine werden abgeschaltet.

Nach Betätigung bleibt der Knopf verriegelt und kann erst durch Ziehen entriegelt werden.



HINWEIS!

Werkzeugbruch durch [NOT-HALT]

Das Anhalten der Maschine durch [NOT-HALT] ist nur für den Notfall vorgesehen.

Die Achsen werden schnellstmöglich angehalten. Es besteht die Gefahr, dass das Bearbeitungswerkzeug bricht.



Pneumatische Entlüftung

Druckluft wird auch als Sperrluft eingesetzt, um verschiedene Komponenten der Maschine vor dem Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen.

Sobald die Steuerung über die Tasten [NOT-HALT], [Steuerung aus] oder die Funktion "Power-safe" abgeschaltet wird, bleibt die Versorgung mit Druckluft 30 Minuten lang aktiv.

Nach Ablauf dieser Zeit schließt das Ventil an der Wartungseinheit. Die Maschine ist drucklos.

Bei Maschinen mit Feuerlöschanlage:

Falls ein Feueralarm ausgelöst wurde, wird die Maschine sofort entlüftet und drucklos geschaltet.

6.1.2 Tasten für NC-Betriebsarten

"manueller Betrieb"



Umschalten in die NC-Betriebsart "manueller Betrieb".

"schrittweise Bewegung"



Umschalten in die NC-Betriebsart "schrittweise Bewegung".

[MANUAL PULSE GEN.]



Das optionale Handrad wird aktiviert.

"Handeingabe"



Umschalten in die NC-Betriebsart "Handeingabe".

"automatischer Betrieb"



Umschalten in die NC-Betriebsart "automatischer Betrieb".

[SINGLE BLOCK]



In den NC-Betriebsarten "automatischer Betrieb" und "Handeingabe" wird die Programmausführung nach jedem Satz angehalten.

Durch Drücken der Taste wird dieser Modus eingeschaltet. Nach erneutem Drücken wird der Modus wieder abgeschaltet.

Edit



Ändern von NC-Programmen im Programmspeicher.

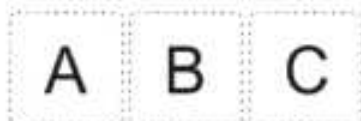
6.1.3 Tasten für Achsanwahl

Achsanwahl Hauptachsen



Durch Drücken der Taste wird eine Achse ausgewählt. Die ausgewählte Achse kann danach in der NC-Betriebsart "manueller Betrieb" oder "schrittweise Bewegung" verfahren werden.

Achsanwahl Rundachsen



Durch Drücken der Taste wird eine Achse ausgewählt. Die ausgewählte Achse kann danach in der NC-Betriebsart "manueller Betrieb" oder "schrittweise Bewegung" verfahren werden.

Je nach Maschinenausführung sind die Achsen unterschiedlich benannt. Eine Übersicht der Achsen und deren Bezeichnung ist im Lageplan vorhanden.

6.1.4 Tasten für "schrittweise Bewegung"

[INC 1]



In der NC-Betriebsart "schrittweise Bewegung" wird bei jedem Drücken der Richtungstasten die gewählte Achse um 1 µm verfahren.

Bei Rundachsen dreht sich die Achse um 0,001°.

[INC 10]



In der NC-Betriebsart "schrittweise Bewegung" wird bei jedem Drücken der Richtungstasten die gewählte Achse um 10 µm verfahren.

Bei Rundachsen dreht sich die Achse um 0,01°.

[INC 100]



In der NC-Betriebsart "schrittweise Bewegung" wird bei jedem Drücken der Richtungstasten die gewählte Achse um 100 µm verfahren.

Bei Rundachsen dreht sich die Achse um 0,1°.

[INC 1000]



In der NC-Betriebsart "schrittweise Bewegung" wird bei jedem Drücken der Richtungstasten die gewählte Achse um 1000 µm verfahren.

Bei Rundachsen dreht sich die Achse um 1°.

6.1.5 Bewegungstasten

[+]



In der NC-Betriebsart "manueller Betrieb" wird eine ausgewählte Achse in Richtung "Plus" für die Dauer des Tastendrucks verfahren.

In der NC-Betriebsart "schrittweise Bewegung" wird eine ausgewählte Achse in Richtung "Plus" um den ausgewählten Verfahrenweg verfahren.

[-]



In der NC-Betriebsart "manueller Betrieb" wird eine ausgewählte Achse in Richtung "Minus" für die Dauer des Tastendrucks verfahren.

In der NC-Betriebsart "schrittweise Bewegung" wird eine ausgewählte Achse in Richtung "Minus" um den ausgewählten Verfahrenweg verfahren.

[RAPID]



Durch gleichzeitiges Drücken der Taste mit einer Richtungstaste wird die manuelle Bewegung der Achsen mit einer größeren Geschwindigkeit durchgeführt. Die Geschwindigkeit bleibt nur so lange erhöht wie die Taste [RAPID] gedrückt ist.

6.1.6 Geschwindigkeiten verändern

[Vorschubkorrekturschalter]



Durch Drehen des Reglers wird die Geschwindigkeit der Achsbewegungen verändert.

In der Stellung 0 sind alle Achsbewegungen angehalten.

[Spindelkorrekturschalter]



Durch Drehen des Reglers wird die Drehzahl der Werkzeugspindel verändert.

6.1.7 Tasten für Start / Stopp

[FEED STOP]



Die Bewegung der Achsen wird angehalten.

[FEED START]



Eine angehaltene Bewegung der Achsen und der Werkzeugspindel wird wieder gestartet.

[SPINDLE STOP]



Die Bewegung der Achsen wird angehalten. Die Werkzeugspindel wird danach ebenfalls angehalten.

[CYCLE STOP]



Der Programmablauf wird angehalten.

[CYCLE START]



Ein angewähltes Bearbeitungsprogramm in der NC-Betriebsart "automatischer Betrieb" oder "Handeingabe" wird gestartet.

Falls ein laufendes Programm durch die Taste [CYCLE STOP] angehalten wurde, wird es mit der Taste [CYCLE START] fortgesetzt.

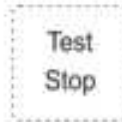
[RESET]



Der Programmablauf in der NC-Betriebsart "automatischer Betrieb" oder "Handeingabe" wird sofort angehalten.

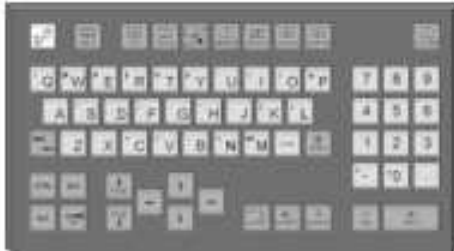
Der Programmzeiger wird zurückgesetzt, eine direkte Fortsetzung am Unterbrechungspunkt ist nicht mehr möglich.

[Safety Test]



Überprüfung der Sicherheitsfunktionen der Maschine.

6.1.8 Tastenfeld Fanuc



Die Tasten im Fanuc Tastenfeld sind im Anwenderhandbuch der Steuerung ausführlich beschrieben.

In diesem Tastenfeld werden keine maschinenspezifischen Funktionen durchgeführt.

Abb. 44: Tastenfeld Fanuc

6.1.9 Betriebsartenwahlschalter



Abb. 45: Betriebsartenwahlschalter, Stellung "Automatischer Betrieb"



Abb. 46: Betriebsartenwahlschalter, Stellung "Einrichtbetrieb"

Über den Betriebsartenwahlschalter wird die Betriebsart der Maschine bestimmt.

Folgende Betriebsarten sind möglich:

- "Automatischer Betrieb"
- "Einrichtbetrieb"

6.1.10 Zugriffsstufen

Schlüsselschalter



Durch den Schlüsselschalter werden 4 unterschiedliche Zugriffsstufen zur Steuerung eingestellt.

Stufe	Schlüsselfarbe
0	Kein Schlüssel
1	Möglich mit Schlüssel Farbe = schwarz
2	Möglich mit Schlüssel Farbe = grün
3	Möglich mit Schlüssel Farbe = rot

Die Bedeutung der unterschiedlichen Zugriffsstufen ist im Anwenderhandbuch der Steuerung beschrieben.

6.2 Werkzeugwechsler

[TOOL UNLOCK]



Spindelwerkzeug lösen.

Beim Drücken der Taste wird die Werkzeugspannzange gelöst.

Mit Loslassen der Taste wird die Werkzeugspannzange wieder gespannt.

Blinken der Taste bedeutet:

- Werkzeug falsch gespannt



Info - Servicefunktion

Für Servicezwecke kann vor dem Lösen die Funktion M88 programmiert werden.

Dadurch bleibt nach dem Lösen das Ventil "Werkzeug lösen" angesteuert, bis die Taste erneut gedrückt wird.

Gelöscht wird die Funktion wieder mit der Taste [RESET].

[MANUAL TOOL CHANGE]



Ein- / Ausschalten Handbetrieb Werkzeugwechsler.

Ist die Funktion aktiv, gibt die NC-Steuerung folgende Meldung aus:

[Werkzeugwechsel-Hand aktiv]

Bestimmte Funktionen des Werkzeugwechsler sind erst nach Aktivierung des Handbetriebes möglich.

[Werkzeugwechsler für ent-/verriegeln]



Mit dieser Taste wird die Werkzeugwechsler für entriegelt oder verriegelt.

- Das Entriegeln ist möglich in der NC-Betriebsart "manueller Betrieb", solange kein Zyklus läuft.
- Während des Automatikbetriebs ist ein Entriegeln der Werkzeugwechsler für nicht möglich.
- In diesem Fall kann die Werkzeugwechsler für erst nach [CYCLE STOP] oder [FEED STOP] geöffnet werden.

LED - Funktionen:

- **Aus** = keine Funktion
- **Dauerlicht** = Werkzeugwechsler für ist geöffnet.
- **Blinklicht** = Werkzeugwechsler für ist entriegelt und kann geöffnet werden.

6.3 Werkzeugbeladestelle

[NOT-HALT]



[NOT-HALT] drücken, alle Maschinenfunktionen werden stillgesetzt.

Zum Wiedereinschalten der Maschinensteuerung muss der [NOT-HALT] entriegelt sein.

[Freigabe Magazinkette]



Zweihandfunktion: Freigabe Magazinkette nur in Zusammenhang mit einer der Tasten [Magazinkette Linkslauf] oder [Magazinkette Rechtslauf].

[Magazinkette Rechtslauf]



Zweihandfunktion: Freigabe Magazinkette nur in Zusammenhang mit der Taste [Freigabe Magazinkette].

Magazinkette fährt in Pfeilrichtung.

[Magazinkette Linkslauf]

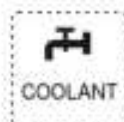


Zweihandfunktion: Freigabe Magazinkette nur in Zusammenhang mit der Taste [Freigabe Magazinkette].

Magazinkette fährt in Pfeilrichtung.

6.4 Tasten für Kühlmittelanlage und Absaugung

[COOLANT]



Ein- / Ausschalten der Kühlmittelpumpen für die Niederdruck-Kühlung.

Diese Funktion ist optional und nicht bei allen Maschinen verfügbar.

[CHIP CONV. ON/OFF]



Einschalten oder Ausschalten des Spänetransportes.

[BED FLUSH]



Ein- / Ausschalten der Spülung für den Bearbeitungsraum.

Diese Funktion ist optional und nicht bei allen Maschinen verfügbar.

6.5 Tasten für Spannvorrichtung

[CLAMP DEV.]



Einschalten der Überwachung für die Spannvorrichtung.

Diese Funktion ist optional und nicht bei allen Maschinen verfügbar.

[CLAMP UNCLAMP]



Die Spannvorrichtung wird gespannt oder geöffnet.

Diese Funktion ist optional und nicht bei allen Maschinen verfügbar.

6.6 Absauganlage Normalbetrieb

Einschalten

Die Absauganlage wird von der Steuerung der Maschine eingeschaltet.

Eine zusätzliche Bedienung ist nicht erforderlich.

Ausschalten

Die Absauganlage wird von der Steuerung der Maschine ausgeschaltet.

Nach Ausschalten läuft die Absauganlage auf Nachlaufbetrieb.

Nach Ablauf der Nachlaufzeit schaltet die Absauganlage aus.

Eine zusätzliche Bedienung ist nicht erforderlich.

6.7 Absauganlage Differenzdruckmessgerät

Analoge Anzeige des Differenzdruckes.



Abb. 47: Differenzdruckanzeige NG63

6.8 Späneförderer

[CHIP CONV. ON/OFF]



Einschalten oder Ausschalten des Spänetransportes.

6.9 Kühlmittelanlage



- ① Vorschubtaster
- ② Sterngriff

Ziffer	
1	Vorschubtaster für Transport Filtervlies. Beim Drücken wird das Filtervlies bewegt.
2	Umschalter für Transport / Betrieb Siehe dazu auch Abb. 49. Beim Umschalten werden die Abstreifer vor der Papierbandtrommel abgehoben.

Abb. 48: Bedienelemente Kühlmittelanlage

Umschalter für Transport

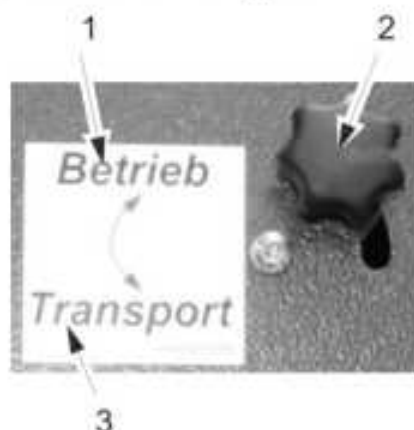


Abb. 49: Sterngriff

Siehe auch Abb. 48.

Ziffer	Erklärung
1	Stellung für Betrieb . Sterngriff ist in der oberen Stellung fixiert.
2	Sterngriff Nach Lösen kann der Griff in die obere oder untere Stellung bewegt werden.
3	Stellung für Transport . Sterngriff ist in der unteren Stellung fixiert.



Sterngriff 2x vorhanden

Auf der gegenüberliegenden Seite ist der Sterngriff nochmals vorhanden.

6.10 Bedien- und Anzeigeelemente Schaltschrank-Kühlgerät

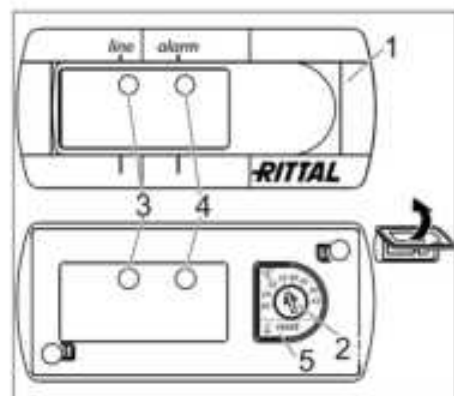


Abb. 50: Schaltschrank-Kühlgerät

- 1 Controller-Blende
- 2 Solltemperatur-Einsteller
- 3 LED grün *line*
- 4 LED rot *alarm*
- 5 Reset-Taste

Das Schaltschrank-Kühlgerät ist mit einem Regler (Anzeige des Betriebszustandes über LED) ausgestattet.

6.11 Bedien-und Anzeigeelemente Öl-Zentralschmierung

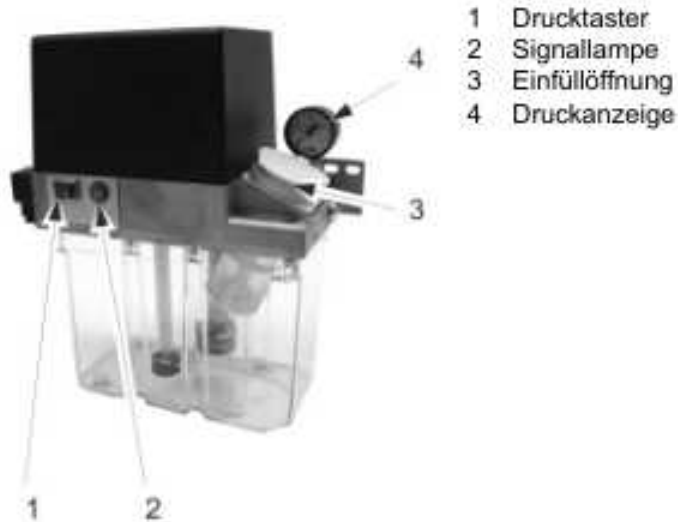


Abb. 51: Öl-Zentralschmierung Typ MKU

Signallampen

Optional (je nach Typ)

Grün leuchtende Signallampe: Betrieb (Pumpenmotor läuft = Schmierung) an.

Rot leuchtende Signallampe: Störung.

Drucktaster

Optional (je nach Typ)

Der Drucktaster startet einen Schmierzyklus.

6.12 Bedienelemente Schutztüren

Schutztür öffnen / schließen



Öffnen oder Schließen der Schutztüren zum Bearbeitungsraum.

Türen werden nur bei stillstehenden Achsen geöffnet.

6.13 Signalleuchte



Die Anzeige der optionalen Signalleuchte kann **leuchten** oder **blinken**.

Die Bedeutung der Lichtsignale ist in der nachfolgenden Tabelle erklärt:

Abb. 52: Signalleuchte (Beispielanbau)

Status	① rot		② weiß		③ grün	
	blinkt	leuchtet	blinkt	leuchtet	blinkt	leuchtet
Störung	X					
Wartung erforderlich	X					
Wartung nicht ausgeführt	X					
Werkzeugbruch			X			
Werkzeugkorrektur nicht OK			X			
Werkzeug nicht gefunden			X			
Werkzeug erster Einsatz			X			
Standzeit abgelaufen			X			
Vorwarnung Standzeit			X			
Vorwarngrenze Wartungszyklus			X			
Warten auf Beladen					X	
Programm läuft						X
Maschine beladen				X		
Programmstopp durch M0 oder M1					X	
Vorschubkorrekturschalter = 0%						



Abweichung durch Kundenwunsch

Die beschriebenen Leuchtanzeigen sind CHIRON Standard.

Auf Kundenwunsch können die Anzeigen vom Standard abweichen. Die Änderungen sind in diesem Fall in der kundenspezifischen Dokumentation beschrieben. (Anhang: Kundenspezifische Anpassungen)

Signalleuchte „Rot“ ①

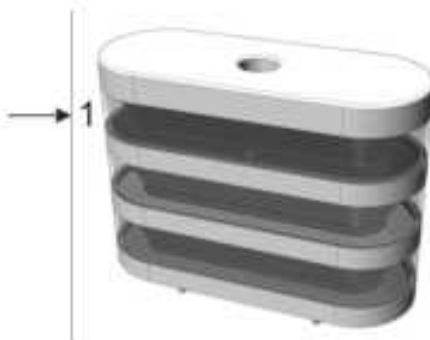


Abb. 53: Signalleuchte Rot

Signalleuchte „Weiß“ ②



Abb. 54: Signalleuchte Weiss

Blinklicht (Blinkfrequenz 1Hz)

- Die Anzeige erfolgt in der NC-Betriebsart "automatischer Betrieb"  sobald einer der folgenden Zustände ansteht:
 - Vorschub Halt > 15 Sekunden
 - Cycle Stop > 15 Sekunden
 - Steuerung aus
 - Wartung erforderlich oder Wartung nicht ausgeführt

Dauerlicht

- Die Anzeige erfolgt in der NC-Betriebsart "automatischer Betrieb"  sobald das gegenüberliegende Arbeitsfeld beladen werden kann.
Die Anzeige wird gelöscht, sobald das Arbeitsfeld quitiert wurde.

Blinklicht (Blinkfrequenz 1Hz)

- Die Anzeige erfolgt in der NC-Betriebsart "automatischer Betrieb"  sobald einer der folgenden Zustände ansteht:
 - Werkzeug gebrochen
 - Werkzeugkorrektur nicht in Ordnung
 - Werkzeug nicht gefunden
 - Werkzeug Ersteinssatz
 - Vorwarnung Standzeit
 - Standzeit abgelaufen

Blinklicht (Blinkfrequenz: Ein = 0,4s / Pause = 2s)

- Die Anzeige erfolgt sobald die Vorwarngrenze eines Wartungszyklus ansteht.
Die Anzeige wird gelöscht, mit Bestätigung der durchgeführten Wartung.

Signalleuchte „Grün“ ③



Abb. 55: Signalleuchte Grün

Dauerlicht

- Die Anzeige erfolgt in der NC-Betriebsart "automatischer Betrieb"  sobald das Bearbeitungsprogramm läuft und keine Störung ansteht.

Blinklicht (Blinkfrequenz 1Hz)

- Die Anzeige erfolgt in der NC-Betriebsart "automatischer Betrieb"  sobald einer der folgenden Zustände ansteht:
 - Maschine wartet auf die „Quittierung“ des Bedieners (Arbeitsfeldwechsel steht an)
 - [Vorschubkorrekturschalter]  steht auf Stellung 0%
 - Funktion „Programmierter Halt“ (M01) wurde programmiert

7 Anlieferung und Aufstellung

§ Kapitel 13 „Maschine umsetzen“ auf Seite 379

7.1 Sicherheit bei Transport und Aufstellung



WARNUNG!

Gefahren durch unsachgemäßen Transport

Die Maschine kann durch Herabfallen oder Kippen Personen erdrücken!

- Nur ausreichend dimensionierte Transportmittel und Anschlagmittel benutzen.
- Kein Aufenthalt unter schwebender Last.
- Die Maschine nicht höher als nötig anheben.
- Sicherheitsabstand halten.
- Tragfähigkeit des Bodens beachten.
- Folgende Angaben aus der Transportanweisung für den Transport beachten:
 - Gewicht
 - Anschlagpunkte
 - Schwerpunkt
 - Seilsicherungen
 - vorgeschriebenes Hebezeug

7.2 Anlieferung

Gemäß den Vereinbarungen zum Transport muss der Kunde folgende Leistungen erbringen:

- Abladen und transportieren der Maschine zum Aufstellort.
- Maschine aufstellen.
- Maschine elektrisch und pneumatisch anschließen.

7.2.1 Symbole auf der Verpackung

Hier Anslagen

Anschlagmittel (Anschlagkette, Hebeband) nur an den mit diesem Symbol gekennzeichneten Stellen ansetzen.

Anlieferung und Aufstellung

Anlieferung > Transportinspektion durchführen



Abb. 56: Handhabungsmarkierung
"Hier anslagen"

Schwerpunkt

Kennzeichnet den Schwerpunkt von Packstücken.

Die Schwerpunktlage beim Heben und Transportieren beachten.



Abb. 57: Handhabungsmarkierung
"Schwerpunkt hier"

Oberseite

Die Pfeilspitzen des Zeichens kennzeichnen die Oberseite des Packstückes. Sie müssen immer nach oben weisen, sonst könnte der Inhalt beschädigt werden.



Abb. 58: Handhabungsmarkierung
"Hier oben"

Vor Nässe schützen

Packstücke vor Nässe schützen und trocken lagern.



Abb. 59: Handhabungsmarkierung
"Vor Nässe und Feuchtigkeit
schützen"

7.2.2 Transportinspektion durchführen

Die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschaden prüfen.

Bei äußerlich erkennbarem Transportschaden wie folgt vorgehen:

- Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
- Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
- Reklamation einleiten.

7.2.3 Lagerung der Packstücke

Packstücke unter den folgenden Bedingungen lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Keinen aggressiven Medien aussetzen.
- Mechanische Erschütterungen vermeiden.
- Lagertemperatur 15 bis 35°C.
- Relative Luftfeuchtigkeit vermeiden. Max. 60 %.
- Bei Lagerung länger als 3 Monate regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren. Falls erforderlich, die Konservierung auffrischen und erneuern.

7.2.4 Transport der Packstücke



Im Anhang der Betriebsanleitung sind die auftragsbezogenen Zeichnungen der Maschine abgelegt.

- Transportzeichnungen
- Aufstellpläne

Die Zeichnungen sind in der PDF-Datei im Originalformat gespeichert.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch schwenkendes Transportgut

Transportgut mit außermittigem Schwerpunkt kann beim Anheben stark ausschwenken und Personen in der Nähe verletzen.

- Schwenkbereich von Hebezeugen vor dem Anheben von Transportgütern weiträumig verlassen.
- Transporthinweise und Symbole am Transportgut beachten.
- Bei Kranarbeiten stets Schutzhelm tragen.



HINWEIS!

Beschädigung durch unsachgemäßen Transport!

Bei unsachgemäßem Transport können erhebliche Schäden am Transportgut und an Gegenständen in der Nähe entstehen.

- Bei Be- und Abladen und innerbetrieblichen Transport von Gütern stets mit größter Sorgfalt und Vorsicht vorgehen.
- Hinweise und Symbole auf der Verpackung beachten.
- Transportsicherungen stets erst bei der Montage entfernen.

7.2.4.1 Absauganlage



VORSICHT!

Hoher Schwerpunkt!

Verletzungsgefahr durch umstürzende Anlage.

- Hebezeuge nur oben in die Ösen einhängen.
- Bei Transport mit Gabelstapler/Hubwagen: Anlage vorsichtig stehend auf Palette transportieren.

7.2.4.2 Kühlmittelanlage



WARNUNG!

Falls die Kühlmittelanlage in befülltem Zustand transportiert wird, können die Transporteinrichtungen überlastet werden. Schwere Verletzungen durch herabfallende Teile können die Folge sein.

- Kühlmittelanlage niemals in befülltem Zustand transportieren.

7.2.4.2.1 Transport mit Kran

Der Transport mit Kran muss mit einer Traverse erfolgen. 3 Seile sind erforderlich.

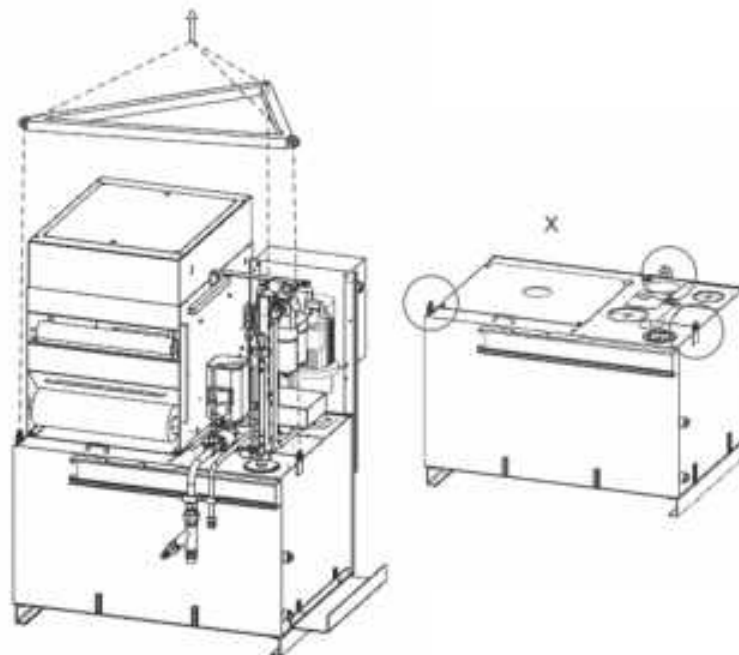


Abb. 60: Transport mit Kran

Die Zugseile gemäß Abb. 60 anbringen.

Die Einzelheit "X" (rechte Bildhälfte) zeigt die Anlage ohne den Filteraufbau. Die Laschen zum Anbringen der Seile sind durch Kreise gekennzeichnet.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch angehobene Last

Der aufgebaute Papierbandfilter kann vom Tank abgenommen werden. Dazu sind oben Ringschrauben verbaut.

Falls die gesamte Kühlmittelanlage an diesen Ringschrauben angehoben wird, können die Verbindungen eventuell reißen. Schwere Verletzung können durch herabfallende Teile die Folge sein.

- Niemals die Kühlmittelanlage an den Ringschrauben des aufgebauten Filters anheben.

7.2.4.2.2 Transport mit Gabelstapler

Die Kühlmittelanlage ist so aufgebaut, dass die Staplerzinken direkt unter den Tank bewegt werden können.

Beim Transport darauf achten, dass der Schwerpunkt innerhalb der Staplerzinken liegt.

7.3 Aufstellen



Im Anhang der Betriebsanleitung sind die auftragsbezogenen Zeichnungen der Maschine abgelegt.

- Transportzeichnungen
- Aufstellpläne

Die Zeichnungen sind in der PDF-Datei im Originalformat gespeichert.

7.4 Informationen zum elektrischen Anschluss

7.4.1 Energieanschluss

Anschlussquerschnitt

Anschlussquerschnitt zum Fertigungszentrum entsprechend der Typenschildangabe (Anschlusswert) auslegen, jedoch nicht kleiner als 6 mm² CU.



Anforderungen aus EN60204-1

Falls der Querschnitt der Zuleitungen weniger als 10 mm² CU (16 mm² AL) beträgt, folgenden Punkt beachten:

- Zweiten Schutzleiter mit mindestens dem selben Querschnitt bis zu dem Punkt verlegen, ab dem der Schutzleiter einen Querschnitt von mindestens 10 mm² CU (16 mm² AL) ausweist.

Die Bereitstellung der elektrischen Versorgung wird durch den Betreiber der Anlage ausgeführt.

Beim Anschluss die geltenden Normen und Richtlinien am Aufstellort beachten.

Sicherungen

Schmelzsicherungen Typ "gl/gg" verwenden.

Leitungsschutzschalter (Automaten) sind nicht zugelassen.

7.4.2 Fehlerstromschutzschalter

Falls das zuständige Energieversorgungsunternehmen die Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern vorschreibt, folgendes beachten:

Laut DIN VDE 0100-530, Kap 531.3.1, darf nur ein Gerät (RCD) vom Typ "B" eingesetzt werden, das die Anforderungen von IEC 60755 erfüllt.



HINWEIS!

Störungen durch ungeeignete Fehlerstromschutzschalter

Handelsübliche Fehlerstromschutzschalter sind in Verbindung mit Bearbeitungszentren nicht geeignet!

- "Allstromsensitive Fehlerstromschutzeinrichtungen" Typ B verwenden.

Einbauort für Fehlerstromschutzschalter

Fehlerstromschutzschalter kundenseitig in die Unterverteilung einbauen.

Einbau niemals im Fertigungszentrum vornehmen.



Hersteller von Fehlerstromschutzschalter

Doepke Schaltgeräte GmbH & Co. KG
<http://www.doepke.de>

Siemens AG <http://www.automation.siemens.com>

7.4.3 Betrieb in "nicht industrieller Umgebung"

Das Fertigungszentrum erfüllt die Grenzwerte der Norm DIN EN 50370-1-2 (Frequenzbereich von 150KHz bis 30MHz).

Bei der Aufstellung in "nicht industrieller Umgebung" kann es erforderlich sein, Sinusfilter zur Filterung niederfrequenter Störungen gegenüber anderen Netzteilnehmern in die Maschine einzubauen.

7.5 Erstinbetriebnahme

Erstinbetriebnahme

Die Erstinbetriebnahme wird von qualifiziertem Fachpersonal der Firma CHIRON durchgeführt.

Anlieferung und Aufstellung

Erstinbetriebnahme

8 Betrieb

8.1 Ein- und Ausschalten

Stromversorgung einschalten



Abb. 61: Hauptschalter



WARNUNG!

Quetschgefahr

Vor Einschalten der Maschine sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich, insbesondere im Arbeitsraum der Maschine aufhalten.



WARNUNG!

Gefahr durch elektrischen Strom

Vor Einschalten der Maschine sicherstellen, dass alle Schaltschranktüren fest verschlossen sind.

1.

Sichtkontrolle der Maschine durchführen.

- Auf ausgelaufene Betriebsstoffe achten.
- Bei Auffälligkeiten Maschine nicht einschalten! Instandhaltung informieren!
- Alle Wartungszugänge der Maschine schließen.

2.

Hauptschalter auf Stellung 1 drehen.

⇒ Die Gesamtmaschine wird mit Strom versorgt.

Die NC-Steuerung startet. Auf dem Bildschirm ist der Hochlaufvorgang zu sehen. Sobald das Grundbild der Steuerung auf dem Bildschirm erscheint ist die NC-Steuerung bereit.

Die Steuerung zeigt den Alarm: [NOT-HALT-Taste].

3.

Taste [Steuerung ein] drücken.

⇒ Die Antriebe werden eingeschaltet.

4.

Taste [RESET] drücken.

⇒ Der Alarm wird gelöscht. Die Maschine ist betriebsbereit.



Abb. 62: [Steuerung ein]

Stromversorgung ausschalten



HINWEIS!

Vor dem Ausschalten beachten:

- Programm beenden.
- X-, Y- und Z-Achse auf Maschinennullpunkt fahren.
- Werkzeug anhand Programm im Werkzeugmagazin ablegen (Spindel leer fahren).
- Vorschubkorrekturschalter auf „0“ stellen

Betrieb

Stillsetzen im Notfall



Abb. 63: [Steuerung aus]



Abb. 64: NOT-HALT-Taste



Abb. 65: Hauptschalter

Druckluftversorgung

1. ➤ Taste [Steuerung aus] drücken.
⇒ Maschine ist nicht mehr betriebsbereit.
2. ➤ NOT-HALT-Taste drücken.
3. ➤ Hauptschalter auf Stellung 0 drehen.
⇒ Steuerung und Bildschirm werden ausgeschaltet.



HINWEIS!

Maschinenschäden durch vorzeitig abgeschaltete Druckluft

Einige Komponenten benötigen Druckluft als Sperrluft. Damit wird das Eindringen von Kühlschmierstoff oder Schmutzpartikel verhindert.

Die Druckluftversorgung muss nach Bearbeitungsende mindestens 30 min sichergestellt sein, damit die Komponenten (z.B. Spindeln, Rundtische, Glasmaßstäbe) vor Verunreinigung geschützt werden.

- Niemals sofort nach Bearbeitungsende die Druckluftversorgung abschalten.
- Druckluftversorgung mindestens 30 min nach Bearbeitungsende aufrechterhalten.

8.2 Stillsetzen im Notfall

In Gefahrensituationen müssen Bewegungen von Bauteilen möglichst schnell gestoppt und die Energieversorgung abgeschaltet werden.

Stillsetzen im Notfall

Im Notfall wie folgt vorgehen:

1.  Sofort [NOT-HALT] durch [NOT-HALT]-Einrichtung auslösen.
2.  Wenn keine Gefahr für die eigene Gesundheit besteht, Personen aus der Gefahrenzone bergen.
3.  Falls erforderlich, Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
4.  Feuerwehr und/oder Rettungsdienst alarmieren.
5.  Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
6.  Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
7.  Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen.
8.  Rettungsfahrzeuge einweisen.
9.  Sofern es die Schwere des Notfalls bedingt, zuständige Behörden informieren.
10.  Fachpersonal mit der Störungsbeseitigung beauftragen.

Nach den Rettungsmaßnahmen



WARNUNG!

Lebensgefahr durch unbefugtes oder unkontrolliertes Wiedereinschalten!

Unbefugtes oder unkontrolliertes Wiedereinschalten der Energieversorgung kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Vor dem Wiedereinschalten sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen montiert und funktionstüchtig sind und keine Gefahren für Personen bestehen.

11.  Maschine vor der Wiederinbetriebnahme prüfen und sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen installiert und funktionstüchtig sind.



Die Taste [NOT-HALT] setzt die Maschine schnellstmöglich still. Alle Achsen und die Werkzeugspindel werden schnellstmöglich gebremst.

Bei gedrückter Taste [NOT-HALT] ist die Maschine in einem sicheren Zustand.

Die Funktion der Taste [NOT-HALT] muss im Rahmen der Wartung regelmäßig überprüft werden.

8.3 Betriebsarten

8.3.1 Betriebsarten der Maschine

[Betriebsart "Automatischer Betrieb"]



Schlüsselschalterstellung 1 (Schlüssel abziehbar)

Die Schutzeinrichtungen müssen geschlossen sein, um die Ausführung von NC-Programmen zu erlauben.

- Bei geschlossenen Schutzeinrichtungen sind **alle** Funktionen zulässig.
- Bei geöffneten Schutzeinrichtungen sind **keine** Funktionen zulässig.

[Betriebsart "Einrichtbetrieb"]



Schlüsselschalterstellung 2

Bei geschlossenen Schutzeinrichtungen sind **alle** Funktionen zulässig.

Bei geöffneter Schutztür sind die Maschinenfunktionen eingeschränkt möglich:

- Taste [Zustimmtaste] muss gedrückt und gehalten sein.
- Maximale Vektorgeschwindigkeit der Achsen ist reduziert (2 m/min).
- Maximale Spindeldrehzahl ist auf 800 min⁻¹ reduziert.

Bei geöffneter Werkzeugwechseltür ist nur folgende Funktion möglich:

- Manueller Betrieb der Magazinkette mit Taste [Zustimmtaste] und gleichzeitiger Betätigung einer Richtungstaste.

8.3.2 Betriebsarten der NC-Steuerung

8.3.2.1 "manueller Betrieb"

NC-Betriebsart "manueller Betrieb" aktivieren



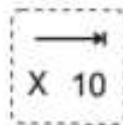
In der NC-Betriebsart "manueller Betrieb" können die Achsen manuell bewegt werden.

- Taste [JOG] drücken.
⇒ NC-Betriebsart ist aktiv.

NC-Betriebsart "schrittweise Bewegung" aktivieren



1. → Taste [INC JOG] drücken.
⇒ NC-Betriebsart ist aktiv.



2. ➤ Eine beliebige Taste aus der Gruppe [INC] drücken.

Die NC-Betriebsart "schrittweise Bewegung" wird durch eine beliebige Taste aus der Gruppe [INC] aktiviert.

Bewegung der Achsen ist nur bei geschlossenen Schutztüren möglich.

Bei offenen Schutztüren muss die Bewegung durch Gedrückt-halten der Taste [Zustimmtaste] bestätigt werden.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch umhergeschleuderte Teile

Bei offener Schutztür können Späne oder Werkzeuteile umhergeschleudert werden.

- Schutzbrille tragen.
- Sicherstellen, dass sich keine ungeschützten Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Verfahren der Achsen Gleichmäßige Bewegung



HINWEIS!

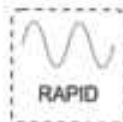
Kollisionsgefahr

Beim Bewegen der Achsen auf Hindernisse durch Werkstücke oder Vorrichtungen achten.

1. ➤ Achse anwählen.
 2. ➤ Richtungstasten [+] oder [-] drücken.
- ⇒ Die Achse bewegt sich in der angewählten Richtung.

Die Geschwindigkeit kann durch den [Vorschubkorrekturschalter] verändert werden. Bei Stellung 0% sind keine Bewegungen möglich.

Gleichzeitiges drücken der Taste [RAPID] erhöht die Geschwindigkeit der Achsbewegung.



Schrittweise Bewegung



HINWEIS!

Kollisionsgefahr

Beim Bewegen der Achsen auf Hindernisse durch Werkstücke oder Vorrichtungen achten.

1. ➤ Eine Taste aus der Gruppe [INC] drücken.
2. ➤ Achse anwählen.

3. ➤ Richtungstasten [+] oder [-] drücken.

- ⇒ Die Achse bewegt sich in der angewählten Richtung um den gewählten Wert.

Die Geschwindigkeit kann durch den [Vorschubkorrekturschalter] verändert werden. Bei Stellung 0% sind keine Bewegungen möglich.

Gleichzeitiges drücken der Taste [RAPID] erhöht die Geschwindigkeit der Achsbewegung.

Handrad zum Bewegen der Achsen verwenden

NC-Betriebsart "manueller Betrieb" muss aktiv sein.



1. ➤ Taste [MANUAL PULSE GEN.] drücken.

- ⇒ Handrad wird aktiviert.

Modus der Taste [INC 1] wird vorgewählt.

2. ➤ Verfahrweg je Schritt auswählen.

Dazu eine Taste aus der Gruppe [INC] drücken.

- ⇒ Je nach Auswahl wird der Verfahrweg pro Handradbewegung bestimmt.

3. ➤ Achse anwählen.

4. ➤ Handrad drehen.

- ⇒ Die ausgewählte Achse bewegt sich um den bestimmten Weg.

Die Geschwindigkeit kann durch den [Vorschubkorrekturschalter] verändert werden. Bei Stellung 0% sind keine Bewegungen möglich.



Die Drehrichtung am Handrad bestimmt die Verfahrrichtung der Achse.

8.3.2.2 "Handeingabe"

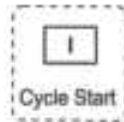


In der NC-Betriebsart "Handeingabe" können einzelne NC-Sätze direkt eingegeben und gestartet werden.

1. NC-Befehl in der Steuerung eingeben.

2. Taste [CYCLE START] drücken.

⇒ NC-Befehle werden von der Steuerung ausgeführt.



Handbuch der Steuerung

Die generelle Bedienung der NC-Steuerung ist in den Handbüchern des Herstellers beschrieben.

Achsen verfahren

G0 G53 X-500

Die X-Achse verfährt im Eilgang auf den Wert -500 in Bezug auf den Maschinennullpunkt.

G0 G53 Y0 Z0

Die Y-Achse und Z-Achse fahren gleichzeitig auf den Maschinennullpunkt.

8.3.2.3 "automatischer Betrieb"

In der NC-Betriebsart "automatischer Betrieb" arbeitet die Steuerung die vorgewählten NC-Programme ab.

Alle Schutzeinrichtungen sind geschlossen.

Eine Veränderung der Ablaufparameter ist im Regelfall nicht möglich. Falls durch den Schlüsselschalter eine bestimmte Zugriffsstufe gewährt wurde, kann der Bediener bestimmte Werte verändern.

Folgende Werte können verändert werden:

- Geschwindigkeit der Verfahrbewegungen
- Drehzahl der Werkzeugspindel

Weitere Informationen sind im Handbuch der Steuerung zu finden.

Betrieb

Betriebsarten > Betriebsarten der NC-Steuerung

8.4 Bedienung

Betrieb

Bedienung

8.4.1 Bedienung im automatischen Betrieb

Nachfolgend sind alle Bedienhandlungen im automatischen Betrieb aufgeführt.

Die Beschreibungen sind nach den Maschinenkomponenten zusammengefasst.

8.4.1.1 NC-Steuerung



Die Bedienung der NC-Steuerung ist in den Handbüchern des Herstellers der NC-Steuerung erklärt.

Alle Unterlagen des Herstellers sind als Anlage zur Betriebsanleitung im Lieferumfang enthalten.



Handbuch als PDF

Alle Handbücher für die NC-Steuerung sind in verschiedenen Formaten auf dem mitgelieferten Datenträger vorhanden.

Über die Suchfunktion sind die gesuchten Kapitel schnell und direkt erreichbar.

8.4.1.2 Automatikbetrieb des Werkzeugwechslers



HINWEIS!

Bei der Auswahl und beim Starten des Werkzeugwechsels (M6, M16, usw.) ist immer darauf zu achten, dass beim Anfahren auf die Werkzeugwechselposition keine Kollision mit aufgebauten Vorrichtungen besteht.

Voraussetzungen

NC-Betriebsart "Handeingabe" oder "automatischer Betrieb"

Sicherer Werkzeugwechsel (M6)

Die Maschine fährt beim sicheren Werkzeugwechsel wie folgt:

Beispiel:

■ T12345678 M6

Aufruf des Werkzeugs anhand der ID-Nummer.

1. ➤ Z-Achse auf 0.
2. ➤ Y-Achse auf 0.
3. ➤ Magazinabdeckung öffnen.
4. ➤ Mit allen Achsen auf die "Werkzeugwechselposition".
5. ➤ Werkzeugwechsel findet statt.
6. ➤ Ist der Werkzeugwechsel beendet, Y+Z-Achse auf 0.
7. ➤ Magazinabdeckung schliessen.



Hinweis zum Werkzeugwechselzyklus

Mit Ausgabe von M6 wird zuerst das Unterprogramm 09027 (Werkzeugwechsel sicher) aufgerufen.

Im Anschluss wird das Unterprogramm 09026 (Werkzeugwechsel) ausgeführt.

Schneller Werkzeugwechsel (M16)

Die Maschine fährt beim schnellen Werkzeugwechsel wie folgt:

Beispiel:

■ T1 M16

Aufruf des Werkzeugs anhand der ID-Nummer.

1. ➤ X-/Y- und Z-Achse auf "Werkzeugwechselposition".
 2. ➤ Magazinabdeckung öffnen.
 3. ➤ Werkzeugwechsel findet statt.
 4. ➤ Magazinabdeckung schliessen.
- ⇒ Der Werkzeugwechsel ist beendet, sobald die Magazinabdeckung geschlossen ist.

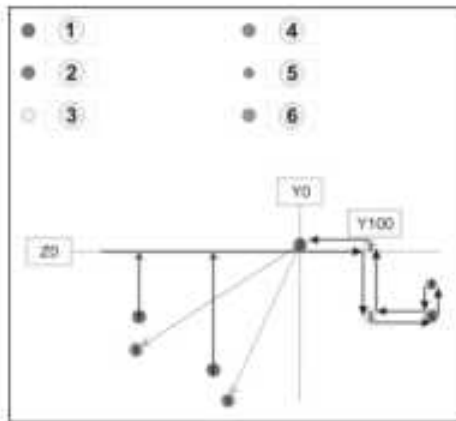


Hinweis zum Werkzeugwechselzyklus

Mit Ausgabe von M16 wird direkt das Unterprogramm 09026 (Werkzeugwechsel) aufgerufen.

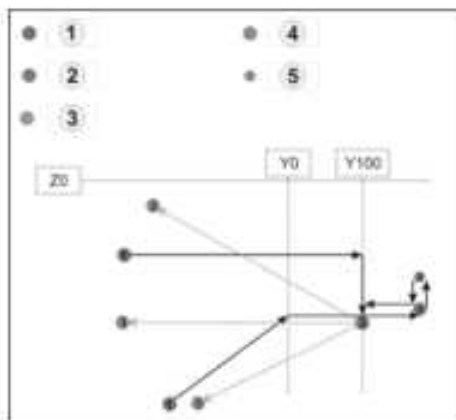
8.4.1.3 Darstellung Werkzeugwechsel

Beispiel: „Sicherer“ Werkzeugwechsel = T...M6



- ① Startposition
- ② Werkzeugwechsel Ende
- ③ Sichere Werkzeugwechselposition
- ④ Werkzeugwechselposition unten
- ⑤ Werkzeugwechselposition oben
- ⑥ Sofortige Anfahrposition

Beispiel: „Schneller“ Werkzeugwechsel = T...M16



- ① Startposition
- ② Werkzeugwechsel Ende
- ③ Sofortige Anfahrposition
- ④ Werkzeugwechselposition unten
- ⑤ Werkzeugwechselposition oben

8.4.1.4 Werkzeug lösen im Automatikbetrieb



Hinweis:

Für spezielle Anwendungen (z.B. zur Kontrolle des Werkzeugs) ist es erforderlich, im Programm das Werkzeug zu lösen, ohne das Bearbeitungsprogramm abzubrechen.

Anwahl:

- Mit der Funktion M58 kann im Bearbeitungsprogramm mit der Taste [TOOL UNLOCK]  das Werkzeug aus der Spindel gelöst werden.
- Dies ist möglich bei stehender Spindel und Vorschub Halt M00/M01.
- Ist die Funktion aktiv, kommt die Meldung: Werkzeug lösen im Automatikbetrieb mit Taste ist aktiviert.

Abwahl:

- Mit M59 oder Taste [RESET] .

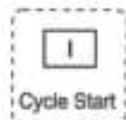
Programmierbeispiel:

- G0 G53 Z0 Y0 X0 D0 M5
- M58
- M00
- M59

Funktionsablauf:



1.  M00 steht an.
2.  Schutztür öffnen.
3.  Werkzeug festhalten und Taste [TOOL UNLOCK] drücken.
⇒ Werkzeug wird gelöst.
4.  Werkzeug aus der Spindel entnehmen.
5.  Nach erfolgter Kontrolle das Werkzeug wieder in die Spindel einsetzen.
6.  Schutztür schließen.
7.  Taste [CYCLE START] drücken.
⇒ Das Bearbeitungsprogramm wird fortgesetzt.



8.4.1.5 Programmierbeispiel

Programmierbeispiel

- G0 G53 Z0 Y0 X0 D0 M65
- T2 M6

Mit der Funktion M65 wird die Überwachung für das Werkzeug T2 aktiviert, damit dieses beim Einwechseln zur Spannerkennung auf Plananlage FEIN überwacht wird.

8.4.1.6 Werkzeughalter abspülen

Hinweis zur Spülung

Mit Hilfe der Werkzeuginnenkühlung werden die Werkzeughalter mit Kühlschmierstoff abgespült.

Falls die Maschine keine Werkzeuginnenkühlung besitzt, ist diese Funktion nicht verfügbar.

Ist die Maschine zusätzlich mit einer variablen Hochdruckstufe ausgestattet, erfolgt das Abspülen mit der Druckstufe 20 bar.

Spülen der Werkzeughalter

Werkzeugwechsel:

1. Spindelwerkzeug im Magazin ablegen.
2. Werkzeug lösen.
3. Verlassen der Wechsellposition **Z-WZW-UNTEN**.
4. Spülung einschalten.
 - ⇒ Spülung erfolgt bei gelöstem Werkzeug über die Außenbohrungen der Spindel.
5. Es wird solange gespült, bis das neue angeforderte Werkzeug gespannt wird.

Überwachung mit Feinabfrage

Überwachung der Plananlagenkontrolle wurde für das nächste Werkzeug aktiviert.

1. Magazinkette dreht auf das neue angeforderte Werkzeug.
 - ⇒ Spülung des Werkzeughalters einschalten.
2. Z-Achse nach unten fahren.
 - ⇒ Werkzeughalter wird aufgenommen.
3. Spülung des Werkzeughalters ausgeschalten.
4. Werkzeug spannen.
 - ⇒ Ist das Werkzeug korrekt gespannt, wird der Wechselvorgang beendet.

Werkzeughalter verschmutzt

Werkzeug wurde nicht korrekt gespannt. Werkzeughalter ist verschmutzt.

1. ➤ Werkzeug lösen.
2. ➤ Z-Achse über das Werkzeug fahren.
3. ➤ Spülzyklus erneut einleiten.
 - ⇒ Abspülen des Werkzeughalters erfolgt für 2 Sekunden.
4. ➤ Werkzeug erneut spannen.
 - ⇒ Werkzeug ist korrekt gespannt, Wechselvorgang wird beendet.



Ist das Werkzeug nicht korrekt gespannt, wird der Werkzeughalter nochmals gespült.

Ist auch dieser Versuch erfolglos, wird das Werkzeug gespannt.

5. ➤ Werkzeugwechsler in Grundstellung fahren.
6. ➤ Vorschub Halt
 - ⇒ Folgende Fehlermeldung steht an: Werkzeughalter verschmutzt (1) --> Reinigung erforderlich.



Die weitere Vorgehensweise ist in der Dokumentation der jeweiligen Fehlermeldung beschrieben.

8.4.1.7 Warmlauf Werkzeugspindel

Ist an der Maschine ein Warmlauf der Hauptspindel erforderlich, kommt sofort oder beim Programmieren einer Drehzahl (M3/M4) folgende Meldung:

Warmlaufzyklus Spindel notwendig! Zyklus starten auf <Jog> und Taste <Spindle Start>



1. Taste [JOG] drücken.



2. Zyklus mit der blinkenden Taste [SPINDLE STOP] starten.

⇒ Am Bildschirm erscheint eine Sicherheitsabfrage.

3. [WERKZEUG GEEIGNET FUER DREHZAH] 30000 [U/min]

4. Überprüfen, ob das Werkzeug in der Spindel geeignet ist für die **angegebene** Drehzahl.

Werkzeug nicht geeignet für die maximale Drehzahl

Ist das Werkzeug nicht geeignet, den Vorgang im Menü mit dem Softkey **ABBR.** abbrechen und zuerst ein geeignetes Werkzeug einwechseln.

Warmlauf erneut starten.

Werkzeug geeignet für die maximale Drehzahl



1. Ist das Werkzeug geeignet, dies im Menü mit dem Softkey **OK** bestätigen.

⇒ Am Bildschirm erscheint eine Hinweismeldung.

Weiter mit <Cycle Start> + <Feed Start>

2. **Gleichzeitig** die Tasten [CYCLE START]  und [FEED START]  drücken um den Warmlaufzyklus zu starten.

⇒ Warmlaufzyklus startet.

Betrieb

Bedienung > Bedienung im automatischen Betrieb

Warmlauf



Im Menü wird der aktuelle Status angezeigt.

Beispiel

SPINDELWARMLAUF AKTIV

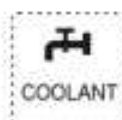
RESTDAUER 16.0 MIN

Die Spindel ist in 16 Minuten betriebsbereit.



Wird der Warmlaufzyklus unterbrochen, muss dieser erneut gestartet werden.

8.4.1.8 Kühlmittel Niederdruck



Die Ansteuerung des Kühlmittelventils für Niederdruck erfolgt durch eine M-Funktion. Die Kühlmittelpumpen müssen eingeschaltet sein.

Kühlmittel Niederdruck einschalten

M8

Das Ventil für Kühlmittel wird geöffnet.

Kühlmittel Niederdruck ausschalten

M9 oder M95

Das Ventil für Kühlmittel wird geschlossen.

Das Kühlmittel fließt nur bei geschlossenen Schutztüren!

8.4.1.9 Kühlmittel Hochdruck



HINWEIS!

Kühlmittelrohr erforderlich

Bei der Verwendung von HSK Werkzeugen und Kühlmittel Hochdruck ist der Einsatz eines Kühlmittelrohres erforderlich. *☞ Kapitel 5.2.2 „Anforderungen an Werkzeughalter mit HSK“ auf Seite 82*

Das Kühlmittelrohr darf nur in solchen Werkzeughaltern eingesetzt werden, die eine Durchflussmöglichkeit bieten. Bei geschlossenen Werkzeugen oder Werkzeughaltern muss das Kühlmittelrohr entfernt werden. Ansonsten kann sich in der Werkzeugspannzange Druck aufbauen, der zu Störungen führt.

Geeignete Werkzeuge und Werkzeughalter

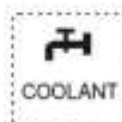


HINWEIS!

Kühlmittel Hochdruck nur mit dafür geeigneten Werkzeugen verwenden.

Niemals mit verschlossenen Werkzeughaltern oder Werkzeugen die Innenkühlung betreiben. Der Hochdruck in der Werkzeugspindel muss sich vor dem Werkzeugwechsel abbauen können.

Nichtbeachtung führt zu Störungen beim Werkzeugwechsel.



Die Ansteuerung der Pumpe für Kühlmittel Hochdruck (Innenkühlung) erfolgt durch eine M-Funktion. Die Kühlmittelpumpen müssen eingeschaltet sein.

Je nach Ausführung der Kühlschmierstoffanlage sind mehrere Druckstufen möglich.

Kühlmittel Hochdruck einschalten

M7

Die Hochdruckpumpe wird gestartet, das Kühlmittel wird durch die Werkzeugspindel an das Werkzeug geleitet.

Kühlmittel Hochdruck ausschalten

M9 oder M95

Die Hochdruckpumpe wird abgeschaltet.

8.4.1.10 Spannvorrichtungen im automatischen Betrieb

8.4.1.10.1 Ohne Pendelbetrieb



Die Spannvorrichtung kann in der NC-Betriebsart "automatischer Betrieb" nur nach Programmende (M30) gelöst werden.

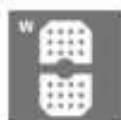
Wird M11 programmiert öffnet die Spannvorrichtung nach Programmende automatisch.

Mit der Taste [CLAMP UNCLAMP] kann die Spannvorrichtung bei geschlossenen Schutztüren gespannt und gelöst werden. Ist die Spannvorrichtung korrekt gespannt, leuchtet die Taste [CLAMP UNCLAMP].



Funktion	Beschreibung der Funktion
M10	Spannvorrichtung schließen (Option)
M11	Spannvorrichtung öffnen.

8.4.1.10.2 Mit Pendelbetrieb



Die Spannvorrichtung kann nur auf der Beladeseite gelöst werden. Wird im Automatikablauf M11 programmiert, öffnet die Spannvorrichtung auf der Beladeseite automatisch.

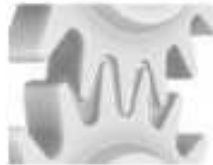
Mit der Taste [CLAMP UNCLAMP] kann die Spannvorrichtung bei geschlossenen Schutztüren im nicht aktiven Arbeitsfeld gespannt und gelöst werden.

Ist die Spannvorrichtung gespannt, leuchtet die Taste [CLAMP UNCLAMP]. Das Arbeitsfeld kann nun quittiert werden. Wurde versucht das Arbeitsfeld zu quittieren, obwohl die Spannvorrichtung noch nicht gespannt wurde, blinkt die Taste [CLAMP UNCLAMP] als Aufforderung zum Spannen und danach dann zu quittieren.



Im Pendelbetrieb sind in der Regel auf jeder Bearbeitungsseite Spannvorrichtungen aufgebaut. Die Ansteuerung der Spannvorrichtung bezieht sich bei aktiviertem Pendelbetrieb immer auf die Spannvorrichtung auf der Beladeseite.

Über Servicefunktionen kann im Einrichtebetrieb gezielt eine Bearbeitungsseite ausgewählt werden.



Funktion	Beschreibung der Funktion
M88	Servicefunktion aktivieren. Erst nach der Ausgabe von M88 sind bestimmte andere M-Funktionen wirksam.
M10	Spannvorrichtung schließen (Option)
M11	Spannvorrichtung öffnen.
M12	Spannvorrichtung öffnen - Seite 2

8.4.1.11 Spannvorrichtungen bedienen

Die Spannvorrichtungen können auf verschiedene Arten bedient werden:

- Bedienung über eine Taste am Bedienpult.
- Bedienung über einen Fußtaster.
- Bedienung über M-Funktionen.

Falls die Spannvorrichtung und Hydraulikanlage kundenspezifisch angepasst wurde, sind weitere besondere Funktionen möglich. Diese sind in der Beschreibung der optionalen Kundenanpassung dargestellt.

Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die Bedienschritte der Standardausführung.

Spannvorrichtung aktivieren



Taste [CLAMP DEV.] drücken.

Auswirkungen:

- Öffnen und Schließen der Spannvorrichtung über Bedienelemente wird aktiviert.
- Lampe an der Taste leuchtet.
- Der Zustand der Spannvorrichtung wird überwacht.
Programmausführung ist nur möglich, sobald die Spannvorrichtung gespannt ist. Bei offener Spannvorrichtung bleibt die Maschine stehen und meldet einen Fehler: Spannvorrichtung nicht gespannt.
Bei Spannvorrichtungen auf Rotationsachsen können die Achsen nur bewegt werden sobald die Spannvorrichtung gespannt ist. Diese Einschränkung gilt auch in der NC-Betriebsart "manueller Betrieb".

Spannvorrichtung öffnen oder schließen

Die Spannvorrichtung mit personengefährdenden Spannbewegungen kann nur gespannt werden, falls die Schutztüren geschlossen sind. In Ausnahmefällen kann eine Sonderbetriebsart aktiviert werden, die ein Spannen bei offener Schutztür ermöglicht. [↪ Kapitel 4.7.7.1 „Sicherheit bei Spannvorrichtungen“ auf Seite 42](#)

Betrieb

Bedienung > Bedienung im automatischen Betrieb



Nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf die Taste [CLAMP UNCLAMP]. Falls die Maschine mit optionalen Zusatzelementen ausgestattet ist (Fußtaster oder Zwei-Hand-Taste) ist die Bedienung identisch.

Spannvorrichtung schließen

Vorraussetzungen:

- Schutztüren sind geschlossen.
- Spannvorrichtung ist aktiviert.



→ Taste [CLAMP UNCLAMP] oder optionale Zusatz Taste drücken.

⇒ Spannvorrichtung schließt.

Wird die Schutztür während des Schließens der Spannvorrichtung geöffnet, bleibt die Spannvorrichtung stehen. Nach dem Schließen der Schutztür muss erneut die Taste [CLAMP UNCLAMP] gedrückt werden.

Spannvorrichtung öffnen

Vorraussetzungen:

- Kein Bearbeitungsprogramm aktiv.
- Spannvorrichtung ist aktiviert.



→ Taste [CLAMP UNCLAMP] oder optionale Zusatz Taste drücken.

⇒ Spannvorrichtung öffnet.

8.4.1.12 Verwendung Tischmesstaster

Der Messtaster kann sehr einfach im Bearbeitungsprogramm integriert werden.

Beispiel NC-Programm

```
N1 M187
N2 G1 F500 Z-100 MEAS=+2
N3 STOPRE
N4 R900=$AA_MM[Z1]
N5 M98
```

Erklärung der Programmschritte

N1 = Messtaster einschalten und abblasen.

N2 = Z-Achse bewegt sich nach unten. Taster soll auf dem Verfahrweg berührt werden.

N3 = Vorlesestopp (NC-Steuerung liest nicht weiter).

N4 = Der Restweg der Z-Achse wird gelöscht. Istwert Z-Achse in den R-Parameter 900 schreiben.

N5 = Den Messtaster ausschalten.

Verarbeitung der Daten

Der ermittelte Istwert der Z-Achse wird im obigen Beispiel im Parameter 900 gespeichert.

Nach der Ermittlung muss eine Verarbeitung des Wertes erfolgen. Der Wert kann zur Korrektur von Nullpunktverschiebungen oder Werkzeuglängen verwendet werden.

Zum einfachen Arbeiten mit dem Messtaster sind von CHIRON bestimmte Messzyklen eingebaut.

Einfache Abfrage auf Werkzeugbruch

Mit der M-Funktion M69 kann ohne großen Aufwand eine Prüfung auf Werkzeugbruch programmiert werden.

1. Werkzeugspitze oberhalb des Messtasters positionieren.
2. M187 programmieren.
3. Z-Achse so weit nach unten bewegen, dass der Taster seinen Schaltpunkt erreicht. (Sofern das Werkzeug unbeschädigt ist)
4. M69 programmieren.

Falls das Werkzeug unbeschädigt war, wurde der Schaltpunkt erreicht. NC-Programm läuft weiter.

Falls das Werkzeug kürzer ist (z.B. Bohrer gebrochen) wurde der Schaltpunkt nicht erreicht. Taster meldet kein Signal. NC-Programm wird mit Fehlermeldung angehalten.

5. M98 programmieren.

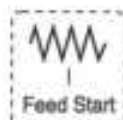
8.4.1.13 Schutztür zum Bearbeitungsraum

Schutztür öffnen



1. Laufendes Bearbeitungsprogramm anhalten oder beenden.
2. Umschalten in die NC-Betriebsart "manueller Betrieb".
3. Taste drücken.
4. Schutztür öffnen.

Schutztür schließen und verriegeln



1. Schutztür vollständig schließen.
2. Taste [FEED START] drücken.
⇒ Schutztür wird verriegelt.

8.4.1.14 Überwachung Werkzeugspannung

Die Überwachung der Werkzeugspannung erfolgt im Hintergrund, ohne dass der Bediener davon in Kenntnis gesetzt wird.

Falls nach einem Werkzeugwechsel eine nicht zulässige Abweichung der Werkzeugspannung festgestellt wird, gibt die Maschine eine Fehlermeldung aus. Der Bediener muss eingreifen.

Je nach Größe der Abweichung unterscheiden sich die möglichen Aktionen.

Festgestellte sehr grobe Abweichung der Werkzeugspannung

Mögliche Ursache: Werkzeughalter ist falsch eingelegt.

- Steuerung hält das Bearbeitungsprogramm an.
- Folgende Meldung wird ausgegeben: Werkzeug falsch gespannt (1)

Die Zahl in Klammern zeigt die Nummer der Werkzeugspindel an.

1. ➤ Bearbeitungsprogramm abbrechen.
2. ➤ Werkzeughalter überprüfen.

Festgestellte grobe Abweichung der Werkzeugspannung

Mögliche Ursache: Werkzeughalter ist verschmutzt.

- Steuerung hält das Bearbeitungsprogramm an.
- Folgende Meldung wird ausgegeben: Werkzeughalter verschmutzt (1) --> Reinigung erforderlich.

Die Zahl in Klammern zeigt die Nummer der Werkzeugspindel an.



VORSICHT!

Schnittverletzungen durch scharfe Werkzeugschneiden

Beim Festhalten der Werkzeuge Schutzhandschuhe tragen!

1. ➤ Schutztür öffnen.
2. ➤ Werkzeug festhalten.
3. ➤ Taste [TOOL UNLOCK] drücken.
⇒ Werkzeug wird aus der Spindel gelöst.
4. ➤ Werkzeug aus Spindel entnehmen.
5. ➤ Werkzeughalter und Spindelaufnahme reinigen.
6. ➤ Taste [TOOL UNLOCK] drücken und gedrückt halten.
7. ➤ Werkzeug in Spindel einsetzen.
8. ➤ Taste [TOOL UNLOCK] loslassen.
⇒ Werkzeug ist gespannt.
9. ➤ Schutztür schließen.
10. ➤ Taste [FEED START] drücken.

8.4.1.15 Spülpistole benutzen



Abb. 66: Spülpistole



VORSICHT!

Gefahr durch Kühlschmierstoff

Beim Abspülen von Werkstücken mit der Spülpistole kann Kühlschmierstoff zum Bediener zurückgespritzt werden. Der Kontakt von Kühlschmierstoff mit Haut und Augen kann gesundheitsschädlich sein.

- Bei Arbeiten mit der Spülpistole Schutzbrille tragen.
- Spülstrahl so einstellen, dass kein Kühlschmierstoff zurückgespritzt wird.
- Spülstrahl niemals auf Personen richten!

Die Spülpistole funktioniert nur falls die Maschine eingeschaltet ist und die Kühlmittelpumpen in Betrieb sind.

1. Spülpistole aus der Halterung nehmen.

2. Regulierventil am Handgriff drücken.

⇒ Kühlschmierstoff fließt.

Austrittsmenge und Strahlform ändert sich durch die Einstellung am Regulierventil.

3. Werkstücke oder Arbeitsraum reinigen.

4. Spülpistole in die Halterung zurückstecken.



UMWELT!

Verschmutzung durch austretenden Kühlschmierstoff

Die Spülpistole benutzt als Medium den Kühlschmierstoff der Maschine. Der Kühlschmierstoff darf nicht außerhalb der Maschine austreten.

- Niemals den Spülstrahl außerhalb der Maschine einsetzen.
- Darauf achten, dass kein Kühlschmierstoff zurück spritzt.
- Falls Kühlschmierstoff durch die Nutzung der Spülpistole außerhalb der Maschine gelangt, sofort sachgemäß aufnehmen und Umgebung reinigen.

8.4.2 Einrichten

Nachfolgend sind alle Bedienhandlungen für das Einrichten der Maschine aufgeführt.

Die Beschreibungen sind nach den Maschinenkomponenten zusammengefasst.

8.4.2.1 Betriebstundenzähler

Das Menü ist zu finden unter:

1. [CUSTOM1] evtl. mit ◀ ▶ blättern bis:
2. **DIAGN. UEBERS**
3. **AN- WENDER**
4. **Zaehl. Funkt.**
5. **Zaehl. Funkt.**

Menü - Zählfunktion



Abb. 67: Zählfunktionen

Voraussetzung für die Eingabe: [Schlüsselschalter Eingabe Stellung 1]

Feld	Bedeutung
AKTIV	Anzeige = 1, falls der Zähler aktiv ist. Anzeige = 0, falls der Zähler nicht aktiv ist.
RESET	Rücksetzen des Zählers. Wert 1 eintragen setzt den Zähler zurück.

Feld	Bedeutung
STUNDEN-ZAEHLER	Aktueller Wert der gezählten Stunden Stunden werden entsprechend der ausgewählten Logik im Menü Betriebsstundenzähler-logik gezählt.
STUECK-ZAEHLER	Aktuell gezählte Werkstücke

Menü - Logik Zähler

Das Menü ist zu finden unter:

1. → [CUSTOM1]  evtl. mit   blättern bis:
2. → **DIAGN. UEBERS**
3. → **AN- WENDER**
4. → **Zaehl. Funkt.**
5. → **Logik Zaehl.**

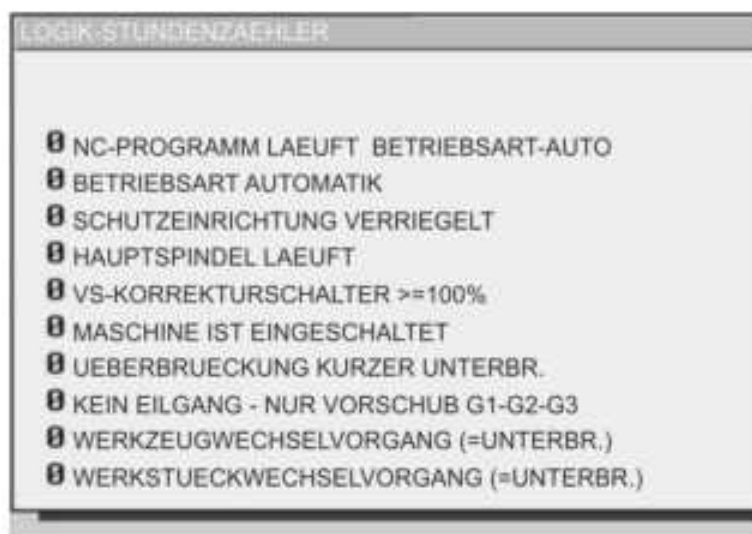


Abb. 68: Logik Stundenzähler

- In diesem Menü kann die „Einschaltlogik“ zum Aktivieren des Betriebsstundenzähler ausgewählt werden.
- Die Auswahl erfolgt, indem in das entsprechende Feld des gewünschten Zustands eine [1] eingegeben wird.
- Die Verknüpfung der einzelnen Zustände erfolgt als „UND“ Funktion.
- Voraussetzung für die Eingabe: [Schlüsselschalter Eingabe Stellung 1] .

8.4.2.2 Stückzahlzähler

Das Menü ist zu finden unter:

1. [CUSTOM1] evtl. mit   blättern bis:
2. **DIAGN. UEBERS**
3. **AN- WENDER**
4. **Zaehl. Funkt.**
5. **Zaehl. Funkt.**

Menü - Zählfunktion



Abb. 69: Zählfunktionen

Zählfunktion ausführen

- ➔ M60 im Bearbeitungsprogramm programmieren.
- ⇒ Zähler wird erhöht.

Mehrfache Stückzahl einstellen

Falls mehrere Werkstücke je Arbeitsfeld gefertigt werden, kann die Zählung mit einem Faktor erfolgen.

Voraussetzung für die Eingabe: [Schlüsselschalter Eingabe Stellung 1] .

1. Menü für Einrichtung öffnen.
2. In Feld **[x ...]** die Anzahl der Werkstücke eintragen.
⇒ Bei jedem Zählimpuls wird die eingetragene Menge zum Zählerstand addiert.

Zähler zurücksetzen

Voraussetzung für die Eingabe: [Schlüsselschalter Eingabe Stellung 1] .

1. Menü für Einrichtung öffnen.
2. Im Feld **[RESET]** den Wert 1 eingeben.
⇒ Zählerstand wird auf den Wert 0 zurückgesetzt.

8.4.2.3 Wiedereinstieg im NC-Programm (Restart)

8.4.2.3.1 Benennung der Funktion "Restart"

FANUC verwendet für seine neue Funktion die Bezeichnung "Quick Restart".

In Übersetzungen wird "Satzsuchlauf", "Wiedereinstieg im Programm" oder "Neustart" verwendet.

Zum besseren Verständnis wird in diesem Dokument der Begriff "Restart" verwendet.

8.4.2.3.2 Ablauf allgemein

Startbedingung

Ohne das Herstellen definierter Zustände kann die Funktion "Restart" nicht ohne Fehlermeldungen gestartet werden.

Vor dem Start der Funktion "Restart" die nachfolgenden Schritte als Vorbereitung durchführen:

Werkzeug ist nicht in der Spindel

Werkzeug, welches sich zum Abbruchzeitpunkt in der Spindel befand, ist nicht in der Spindel.

1.  Position zum Einwechseln des Werkzeugs anfahren.
2.  Werkzeug über einen Werkzeugwechsel in die Spindel einwechseln.
3.  Umschalten in die NC-Betriebsart "Handeingabe".
4.  Eingabe der Werkzeugnummer, z.B. T01;
5.  Taste [CYCLE START]  drücken.
⇒ Werkzeugnummer wird an die PLC übergeben.

Werkzeug ist in der Spindel

Werkzeug, welches sich zum Abbruchzeitpunkt in der Spindel befand, ist in der Spindel.

1.  Umschalten in die NC-Betriebsart "Handeingabe".
2.  Eingabe der Werkzeugnummer, z.B. T01;
3.  Taste [CYCLE START]  drücken.
⇒ Werkzeugnummer wird an die PLC übergeben.

Diese Vorbereitungen sind notwendig um sicherzustellen, dass nicht mit dem falschen Werkzeug in der Spindel der Restart ausgeführt wird.

Generell kann nicht davon ausgegangen werden, dass die zuletzt ausgegebene Werkzeugnummer dem Werkzeug entspricht, das sich beim Wiedereinstiegspunkt in der Spindel befinden muss.

Beispiel: Wird ein Werkzeug nur mit Ausgabe des Werkzeugnummer, ohne M6 bzw. M16 vorgewählt, dann ist das vorgewählte Werkzeug mit Sicherheit nicht das Werkzeug, das sich beim Abbruchzeitpunkt in der Spindel befand.

Es ist das Werkzeug, das beim nächsten M6 bzw. M16 in die Spindel eingewechselt wird. Durch erneute Ausgabe der Werkzeugnummer quittiert der Bediener die Richtigkeit des Werkzeugs für den Restart. Dieses Werkzeug wird nun von der Steuerung als das "richtige" Werkzeug angenommen.

Ohne diese erneute Ausgabe der Werkzeugnummer wird der Alarm Falsches Werkzeug in der Spindel ausgegeben.



HINWEIS!

Schäden an der Maschine durch falsches Spindelwerkzeug

Bei Wiedereinstieg im NC-Programm kann ein falsches Spindelwerkzeug verwendet werden. Dadurch können Kollisionen auftreten die Werkzeug und Maschine beschädigen.

- Beim Wiedereinstieg im NC-Programm die beschriebenen Schritte genau befolgen.
- Vor dem Start sicherstellen, dass das korrekte Werkzeug in der Spindel ist.

8.4.2.3.3 Restart durchführen

Voraussetzung:

- Ausgangszustand wie zuvor beschrieben hergestellt.
 - Steuerung nicht im "Stopp" oder "Halt" Zustand.
1. Umschalten in die NC-Betriebsart "automatischer Betrieb".
 - Taste [AUTO] drücken.
 2. Taste [RESET] drücken.
 3. Taste [RESTART] drücken.
 - ⇒ Bildschirm erscheint.
 4. **BETR** drücken.



Abb. 70

Betrieb

Bedienung > Einrichten



Abb. 71

Restart mit korrekter Programmstelle

5. ➔ **EDIT** drücken.



Restart Typ ist nicht "SEARCH".

Durch Drücken der Softkeys **N. STRT TYP** und dann **SEARCH** den Restart Typ "SEARCH" auswählen.

Nur der Restart Typ "Search" wird mit Berechnung ausgeführt.

Die Steuerung merkt sich nach Programmabbruch die Stelle an der unterbrochen wurde.

SUCHEN drücken.

Falls Programmstelle korrekt:

Restart wird ausgeführt.

Restart mit nicht korrekter Programmstelle.

Falls Programmstelle nicht korrekt:



Abb. 72

1. ➔ **NEU**



Abb. 73

2. ➔ Bildschirm wird angezeigt.



Abb. 74

3. Taste [PFEIL RECHTS] drücken.

⇒ Bildschirmseite wechseln.



Je nach Softwarestand kann es notwendig sein, dass vor dem Wechsel der Bildschirmseite die Taste [SHIFT] kurz gedrückt werden muss.

4. Cursor durch Drücken der Taste [PFEIL AB] bis zur gewünschten Stelle im Programm bewegen.

5. **SUCHEN**

⇒ Restart wird ausgeführt.

RESTART Berechnung abgeschlossen.

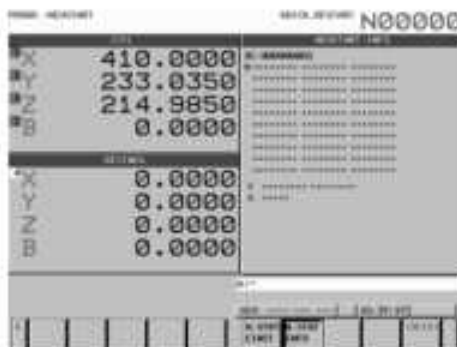


Abb. 75:

Eingabe von Maschinenbefehlen notwendig?

Voraussetzung = Eingabe von Maschinenbefehlen wie Drehzahl, Kühlmittel ein usw. notwendig

Ja	Eingabe der Funktionen in der NC-Betriebsart "Handeingabe".
Nein	Mit Schritt rückpositionieren weitere Informationen auf Seite 143.

Eingabe von Maschinenbefehlen



Abb. 76

1. Taste [MDI] drücken.

2. Die Steuerung hat während des Restart alle M-Funktionen gesammelt.



HINWEIS!

In der NC-Betriebsart "Handeingabe" ist während des "RESTART"-Prozesses kein Werkzeugwechsel zulässig.

- M6 bzw. M16 und die dazugehörigen T-Nummern löschen.

Betrieb

Bedienung > Einrichten



Abb. 77



Abb. 78



Abb. 79:

3. Notwendige Maschinenfunktionen eingeben.

4. Beispiel: Drehzahl.

M3 S1000;

5. Taste [INPUT]  drücken.

6. Taste [CYCLE START]  drücken.

⇒ Eingabe ist abgeschlossen.

7. Taste [AUTO]  drücken.

⇒ Einzelsatz wird eingeschaltet.

Umschalten in den RESTART Bildschirm durch die PLC.

8. Im Steuerungsbildschirm kann die Reihenfolge der im Restart nacheinander zu verfahrenen Achsen verändert werden. Der größte, mögliche Zahlenwert wird durch die maximale Anzahl der Maschinenachsen vorgegeben. Bei 20 Achsen also maximal die Zahl 20.

Die Angabe von gleichen Zahlen ist nicht zulässig. Die doppelt angegebene Achse wird nicht rückpositioniert und verbleibt an der falschen Position.



HINWEIS!

Gefahr durch Achsbewegungen

Beim Start des NC-Programms werden die Achsen bewegt. Falls beim Wiedereinstieg Fehler gemacht wurden, können Kollisionen entstehen.

- Vor dem Drücken der Taste [CYCLE START]  Vorschubkorrekturschalter auf die Position 0 drehen.
Dadurch ist eine ungewollte Verfahrbewegung der Maschinenachsen verhindert.
- Vor Freigabe der Bewegung die Restweganzeige aller Achsen überprüfen. Auf Hindernisse im Verfahrweg achten.

Rückpositionieren der Achsen auf die errechnete RESTART Position.

- Durch Drücken der Taste [CYCLE START]  wird das Rückpositionieren der Achsen gestartet.
- Die Achsen werden in der Reihenfolge der vorgegebenen Zahlen verfahren.
- Nach Erreichen der RESTART Position aller Achsen springt die Steuerung automatisch in den Programmablaufbildschirm zurück.



Der Restart-Vorgang ist abgeschlossen, sobald der Programmablauf im Bildschirm erscheint.

8.4.2.4 Einstellungen für Powersave und WarmUp

🔗 Kapitel 5.1.2 „Funktionsbeschreibung PowerSave“ auf Seite 61

Eine Übersicht und Bearbeitung der eingestellten Zeiten ist in folgendem Menü möglich:

	AKTIV	START-ZEIT	STOP-ZEIT
MONTAG	1	05:30	06:15
DIENSTAG	1	05:30	06:15
MITTWOCH	1	05:30	06:15
DONNERSTAG	1	05:30	06:15
FREITAG	1	05:30	06:15
SAMSTAG	0	00:00	00:00
SONNTAG	0	00:00	00:00
WARMLAUFPROGRAMM		07999	
POWERSAVE	1	18:00	30 MIN.

Abb. 80: Übersicht Zeiten

Menü für Übersicht öffnen

1. NC-Betriebsart "Edit"
2. Schlüsselschalter auf Stellung "Eingabe"
3. Taste [Custom]
4. **AN- WENDER**
5. **WARM- LAUF**

Wochentag für Warmlauf einstellen

Der Tagesname zeigt den Tag in der Woche an, an dem der Warmlauf gestartet werden soll.

1. Mit den Cursortasten den Wochentag anwählen.
2. Mit Eingabe von "0" oder "1" die Auswahl treffen.
0 = nicht aktiv, 1 = aktiv

START-ZEIT / STOP-ZEIT festlegen

1. Mit Cursor das gewünschte Feld anwählen.
2. Werte eingeben.
3. Mit Taste [Input] übernehmen.

Auswahl WARMLAUFPROGRAMM

Eingabe der Programmnummer des Warmlaufprogrammes.
 ↗ Kapitel 5.1.3 „Funktionsbeschreibung WarmUp“ auf Seite 62

Dieses Programm wird zur eingestellten Zeit gestartet.

1. Mit den Cursortasten das Feld anwählen.
2. Programmnummer eingeben.
3. Mit Taste [Input] übernehmen.

Powersave aktivieren

Falls die Option mit (1) aktiviert wurde, wird die Maschine nach der eingestellten Uhrzeit (START-ZEIT) in den Ruhezustand ("Power-save") umgeschaltet.

Im Feld STOP-ZEIT wird eine Übergangszeit in Minuten eingestellt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Maschine in den Ruhezustand umgeschaltet, sofern keine Achsbewegungen oder Tastenbetätigungen erfolgt sind.

Standardeinstellung ist 30 Minuten.

1. Mit den Cursortasten das Feld hinter "Powersave" anwählen.
2. Mit Eingabe von "0" oder "1" die Auswahl treffen.
0 = nicht aktiv, 1 = aktiv
3. Feld STOP-ZEIT anwählen.
4. Übergangszeit eingeben.
5. Mit Taste [Input] übernehmen.

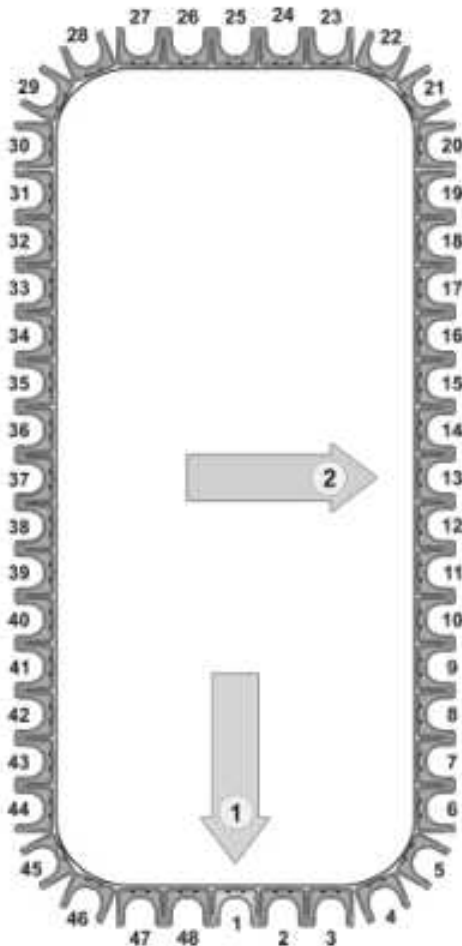
8.4.2.5 Werkzeugwechsler bestücken

Die Werkzeuge werden in der Magazinkette aufgenommen.

Beim Werkzeugwechsel fährt die Spindel über den Werkzeugplatz in der Magazinkette und legt das Spindelwerkzeug ab.

Nach dem Ablegen verfährt die Kette auf den Platz des neuen Werkzeuges.

Aufteilung der Magazinkette bei 48 Werkzeugen



- 1 Werkzeugspindel
- 2 Werkzeugbeladestelle

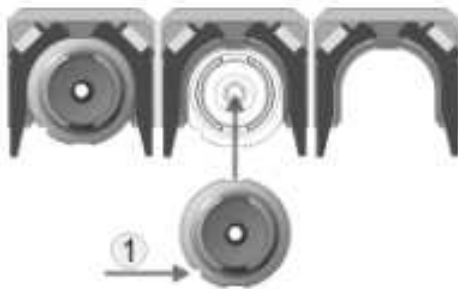
Abb. 81: Werkzeugmagazin FZ mit 48 Werkzeugen

8.4.2.5.1 Magazinkette beladen

Die Werkzeuge werden von der linken Seite der Maschine bestückt.



1. Umschalten in die NC-Betriebsart "manueller Betrieb".
2. Taste [TOOL LOAD POSITION] drücken.
 - ⇒ Spindelwerkzeug wird in das Magazin abgelegt.
 - Maschine fährt auf die Werkzeugbeladeposition.
 - Werkzeugwechsler wird entriegelt.
3. Zugangstür zum Magazin öffnen.
4. Werkzeugwechsler öffnen.
5. Magazinplatz anwählen.



① Kerbe

Verfahren der Magazinkette

6. Werkzeug in Magazinkette einlegen.

Darauf achten, dass das Werkzeug in der korrekten Lage der Kerbe eingelegt wird.



Signal bei "falsch eingelegt"

Falls ein Werkzeug nicht korrekt eingelegt wurde, blinken beide Richtungstasten.

Voraussetzungen:

- NC-Betriebsart "manueller Betrieb"
- Z-Achse und Y-Achse außerhalb des Werkzeugwechselbereichs.
- [Vorschubkorrekturschalter] größer 0%.

1. Taste [Freigabe Magazinkette] gedrückt halten.

Richtungstaste [Magazinkette Linkslauf] oder [Magazinkette Rechtslauf] drücken.

⇒ Durch einmaliges Drücken der Taste verfährt die Magazinkette um einen Platz.

Durch Gedrückthalten der Taste fährt die Magazinkette kontinuierlich weiter.

2. Taste [Freigabe Magazinkette] gedrückt halten, bis die Magazinkette in Position steht.

⇒ Leuchte [Magazinkette in Position] hat Dauerlicht.

8.4.2.5.2 Leuchtanzeige der Richtungstasten

Anzeige	Bedeutung
 Beide Richtungs- tasten blinken langsam 	Werkzeug wurde nicht korrekt eingelegt. Werkzeug entnehmen und korrekt einsetzen.
Beide Richtungs- tasten blinken schnell	Der Sensor „Werkzeug korrekt eingelegt“ meldet Dauersignal. Werkzeugwechsler vom Fachmann über- prüfen lassen!
Eine Richtungs- taste leuchtet.	Freigabe zum Beladen! Werkzeugmagazin hat eine Position korrekt angefahren und kann bestückt werden.

8.4.2.6 Werkzeugbestückung über die Spindel

Achspositionen - Werkzeug Bestückung

Das Menü ist zu finden unter:

1. ➤ [CUSTOM1] 
2. ➤ evtl. mit ◀ ▶ blättern bis zum Grundmenü [CHIRON]
3. ➤ 
4. ➤ [INBETR -NAHME]
5. ➤ [ACHS- POSIT.]
6. ➤ [WERKZ. BESTUE]

Voraussetzung für die Eingabe:

- NC-Betriebsart [EDIT].
- [Schlüsselschalter Eingabe Stellung 3] .

Bestückungsposition

ACHS-POSITIONEN		
Werkzeug BESTÜCKUNG		
POSITION X		0.000
POSITION Y		-50.000
POSITION Z		0.000

Die Bestückungsposition, an die die Maschine fahren soll, kann im Menü eingegeben werden (Beispielwerte).

- POSITION X = 0
- POSITION Y = -50
- POSITION Z = 0

Werkzeuge bestücken

Voraussetzungen:

- Werkzeugwechsler in Grundstellung
- Schutztüren/Seitentüren geschlossen und verriegelt.

1. Umschalten in die NC-Betriebsart "Handeingabe" .
2. M9003 programmieren.
 - ⇒ Die Maschine wird mit Werkzeugplatz 1 in der Spindel auf die Bestückungsposition gefahren.
3. M9003 T10 programmieren.
 - ⇒ Die Maschine wird mit Werkzeugplatz 10 in der Spindel auf die Bestückungsposition gefahren.
4. M9003 I1234 programmieren.
 - ⇒ Die Maschine wird mit Werkzeug - Identnummer 1234 in der Spindel auf die Bestückungsposition gefahren.
5. Werkzeug in die Spindel einsetzen.
6. Taste [CYCLE START]  drücken.
 - ⇒ Das Programm wird fortgesetzt und der nächst höhere Magazinplatz geholt.

8.4.2.7 Automatische Magazinprüfung (Werkzeug korrekt im Magazin eingelegt)

Standardüberwachung:

Die automatische Magazinprüfung dient dazu, nach verschiedenen Situationen automatisch die Magazinkette auf korrekt eingelegte Werkzeuge zu überprüfen. Die Magazinkette wird automatisch durchgetaktet und an der Werkzeugeinlegestelle auf „vorhanden und korrekt eingelegt“ überprüft.

Die Überprüfung findet dann statt, wenn vor einem Werkzeugwechsel

- die Werkzeugbeladeklappe und die Schutztür offen waren.
- die Servicefunktion M555 aktiv war.
- der Merker für das Einwechseln von leeren Werkzeugplätzen gesetzt war.
- die M-Funktion M258 (automatische Magazinprüfung starten) ausgegeben wurde.

Bei Ausgabe der M-Funktion M258 startet die Überprüfung sofort.

Werkzeug nicht korrekt eingelegt

Ist ein Werkzeug vorhanden aber nicht korrekt eingelegt, bleibt die Magazinkette an der Beladestelle stehen. Das Werkzeug muss an der Beladestelle entnommen werden. Bei Bedarf kann das Werkzeug wieder eingelegt werden und das Bit „Magazinplatz Tn korrekt belegt“ wird auf 1 gesetzt.

Werkzeug nicht vorhanden

Meldet der Sensor „Werkzeug korrekt eingelegt“ PLC-Signalzustand 1 und der Sensor „Werkzeug nicht vorhanden“ ebenfalls PLC-Signalzustand 1, bleibt die Magazin Kette an der Beladestelle stehen. Das Werkzeug muss an der Beladestelle entnommen werden. Bei Bedarf kann das Werkzeug wieder eingelegt werden und das Bit „Magazinplatz Tn korrekt belegt“ wird auf 1 gesetzt.

Werkzeug nicht in Kette erkannt

Wird das Bit [Magazinplatz korrekt belegt] gesetzt (z.B T1 D10730.0 auf 1) und beim Durchlaufen der Magazinkette erkannt, dass auf diesem Platz kein Werkzeug vorhanden ist, dann

- wird das Bit auf 0 gesetzt oder
- dieser Werkzeugplatz kann nicht eingewechselt werden.

Werkzeug in Kette erkannt

Wird das Bit [Magazinplatz korrekt belegt] nicht gesetzt (z.B T1 D10730.0 auf 0) und beim Durchlaufen der Magazinkette erkannt, dass auf diesem Platz ein Werkzeug vorhanden ist, dann

- bleibt die Magazinkette an der Beladestelle stehen.
- muss das Werkzeug an der Beladestelle entnommen werden.
- kann das Werkzeug bei Bedarf wieder eingelegt werden.
- wird das Bit T1 D10730.0 auf 1 gesetzt.

8.4.2.8 Werkzeugbeladestelle

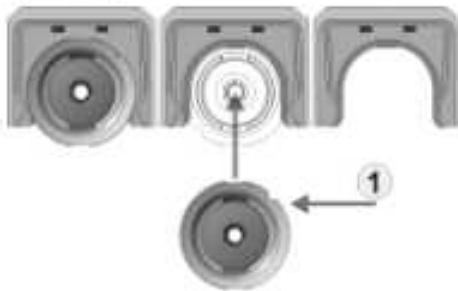
8.4.2.8.1 Werkzeug Beladestelle HSK-Werkzeug

Vorgabe Beladeposition

Zum Beladen der Werkzeuge muss die Magazinkette exakt in Position stehen.

Nur in dieser Position funktioniert die Einlegeüberwachung.

Werkzeug in Magazinkette einlegen (Beispiel)

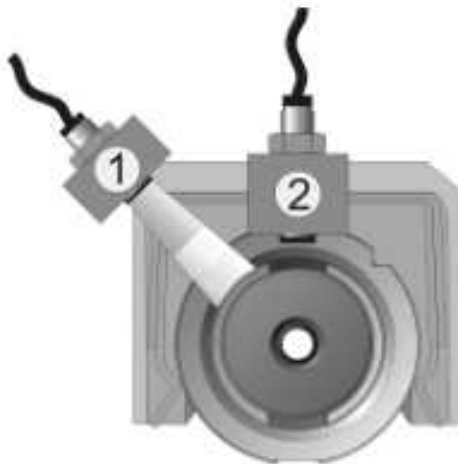


① Kerbe

Je nach Ausführung der Magazinkette variiert die Lage der Kerbe:

- Im Beispiel ist darauf achten, dass diese mit der „Kerbe“ zum Kettenmagazin hin eingelegt werden.
- In einer anderen Ausführung der Magazinkette muss die „Kerbe“ (um 180°) verdreht zum Bediener zeigen.

Werkzeug Einlegekontrolle



① Sensor „Magazinplatz frei (Beladestelle)“

② Sensor "Werkzeug korrekt eingelegt (Beladestelle)"

Die Lage des Werkzeugs in der Magazinkette wird mit zwei Sensoren überwacht.

Das Verfahren der Magazinkette ist erst möglich, sobald sich das Werkzeug korrekt im Magazin befindet.

Werkzeug korrekt eingelegt:

- Sensor „Magazinplatz frei (Beladestelle)“ = Signal 0
- Sensor "Werkzeug korrekt eingelegt (Beladestelle)" = Signal 1



HINWEIS!

Kollisionsgefahr

Bei falscher Lage der Werkzeuge in der Magazinkette besteht Kollisionsgefahr.

Folgende Punkte beachten.

- Korrekte Lage des Werkzeugs in der Magazinkette.
- Werkzeugkorrekturen korrekt eintragen.

8.4.2.8.2 Magazinkette

Magazinkette verfahren

1. ➤ Umschalten in die NC-Betriebsart "manueller Betrieb".
2. ➤ Werkzeugwechseltür öffnen.
3. ➤ Schutzeinrichtung der Maschine schließen.
4. ➤ Sicherstellen, dass Z- und Y-Achse außerhalb des Werkzeugwechselbereichs sind.
5. ➤ [Vorschubkorrekturschalter] auf einen Wert größer 0% stellen.
6. ➤ Taste [Freigabe Magazinkette]  gedrückt halten.
7. ➤ Richtungstaste [Magazinkette Linkslauf]  oder [Magazinkette Rechtslauf]  gedrückt halten.
 - ⇒ Magazinkette fährt zum nächsten Platz und bleibt für eine Sekunde stehen.
Magazinkette fährt zum zweiten Platz und bleibt für eine Sekunde stehen.
Magazinkette fährt kontinuierlich weiter bis eine der beiden Tasten losgelassen wird.
8. ➤ Zum Positionieren der Magazinkette nochmals beide Tasten solange drücken, bis sich die Magazinkette in Position befindet.
 - ⇒ Die Magazinkette befindet sich in der Position, sobald eine oder beide der Tasten [Magazinkette Linkslauf] [Magazinkette Rechtslauf] leuchten.

8.4.2.9 Einstellungen für den Späneförderer

Allgemeine Hinweise

Sobald die Kühlmittelpumpen aktiviert werden muss auch der Späneförderer eingeschaltet sein. Dies ist für den korrekten Betrieb notwendig.

Der Betrieb des Späneförderers wird überwacht. Falls der Späneförderer nicht aktiviert ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Intervallbewegung

Der Späneförderer hat folgende Bewegungsarten:

- Dauerbetrieb
Der Späneförderer läuft ständig.
- Intervallbetrieb
Der Späneförderer läuft eine bestimmte Zeit und hält für eine bestimmte Zeit an.

Intervallbewegung verändern



1. Umschalten in die NC-Betriebsart [Edit].
2. Schlüsselschalter in Stellung [3] drehen.
3. Taste [Custom] drücken.
4. Mit den Pfeiltasten im Menü blättern.
5. **INBETR-NAHME**
6. **INTERVKUEHLM**
7. **INTERVSPAENE**
8. Eintragungen vornehmen.



Abb. 82: Einstellmenü Späneförderer

Feld	Bedeutung
SPAENEFORD.INTERVALL DEAKTIVIEREN	1 = Späneförderer läuft im Dauerbetrieb. 0 = Späneförderer läuft im Intervallbetrieb.
LAUFZEIT SPAENEFORDERER	Laufzeit in Sekunden pro Intervall.
PAUSENZEIT SPAENEFORDERER	Pausenzeit in Sekunden pro Intervall.
SPAENEFORD.NICHT ANGEWAHLT	Überwachungszeit in Minuten. Während dieser Zeitspanne kann das Kühlmittel auch ohne laufenden Späneförderer genutzt werden. Nach Ablauf der Zeit wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Maximale Zeit beträgt 20 Minuten.

8.4.2.10 Kühlmittelanlage befüllen

8.4.2.10.1 Erstbefüllung



WARNUNG!

Gefahr durch gesundheitsgefährdende Stoffe

Kühlschmierstoffe können zu Hautreizungen und Allergien führen.

Kühlschmierstoffe können gesundheitsschädliche Dämpfe bilden.

- Kontakt mit der Haut vermeiden.
- Sicherheitshinweise des Herstellers beachten und
- Vorgeschriebene Schutzausrüstung benutzen.

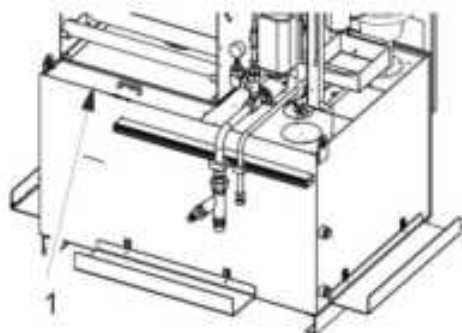
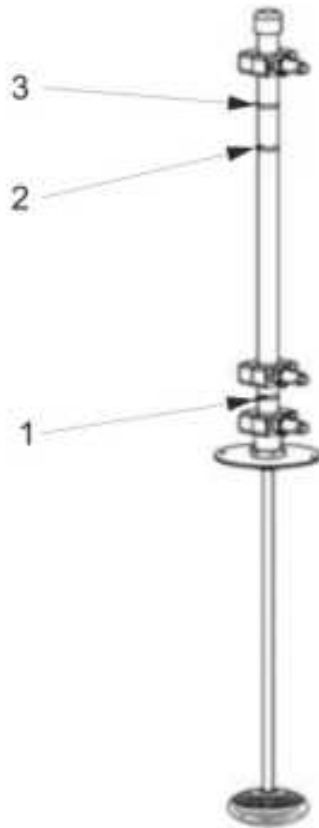


Abb. 83: Wartungsdeckel

1. Sicherstellen, dass die Steuerung der Maschine ausgeschaltet ist.
⇒ Kühlmittelpumpen laufen nicht an.
2. Wartungsdeckel ① öffnen.
3. Sicherstellen, dass der eingefüllte Kühlschmierstoff einen Reinheitsgrad von 40 µm hat.
4. Kühlschmierstoff einfüllen, bis der Niveauschalter die Markierung "Max" erreicht.
Füllmenge ca. 980 l
5. Wartungsdeckel ① schließen.

8.4.2.10.2 Nachfüllen



- ① Füllstand "Max"
- ② Füllstand "Max laufend"
- ③ Füllstand "Min"



HINWEIS!

Gefahr durch überlaufenden Kühlschmierstoff

Solange die Maschine in Betrieb ist befinden sich große Mengen an Flüssigkeit im Kühlschmierstoff-Kreislauf.

Nach dem Abschalten der Maschine fließt dieses Volumen zurück in den Tank der Kühlmittelanlage. Falls die Kühlmittelanlage im laufenden Betrieb bis zum maximalen Füllstand ① aufgefüllt wird, besteht nach Abschalten der Maschine die Gefahr, dass die Kühlmittelanlage überläuft.

- Niemals die Kühlmittelanlage im laufenden Betrieb bis zur Markierung "Max" ① auffüllen.
- Im laufenden Betrieb die Kühlmittelanlage nur bis zu Markierung "max laufend" ② auffüllen.

Abb. 84: TPF350 Niveauschalter

Kühlschmierstoff nachfüllen

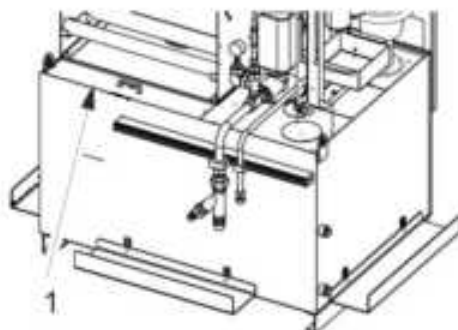


Abb. 85: Wartungsdeckel



WARNUNG!

Gefahr durch gesundheitsgefährdende Stoffe

Kühlschmierstoffe können zu Hautreizungen und Allergien führen.

Kühlschmierstoffe können gesundheitsschädliche Dämpfe bilden.

- Kontakt mit der Haut vermeiden.
- Sicherheitshinweise des Herstellers beachten und
- Vorgeschriebene Schutzausrüstung benutzen.

1. Wartungsdeckel ① öffnen.
2. Sicherstellen, dass der eingefüllte Kühlschmierstoff einen Reinheitsgrad von 40 µm hat.
3. Kühlschmierstoff einfüllen.

Betriebszustand	Auffüllen bis Markierung
	Siehe Abb. 84
Maschine ist in Betrieb	"Max"
Maschine ist ausgeschaltet. Kühlmittel im Kreislauf ist in den Tank zurückgeflossen.	"Max laufend"

4. Wartungsdeckel ① schließen.

8.4.2.11 Filtervlies wechseln

Erkennung Filtervlies-Ende

Je nach Ausführung der Anlage ist ein Lichttaster oder ein Filtervlies-Mangelschalter installiert.

- Lichttaster
Rolle mit Filtervlies wird vollständig abgewickelt.
- Filtervlies-Mangelschalter
Reststück des Filtervlies muss an der Rolle abgeschnitten werden.

Filtervlies wechseln



Abb. 86: Trägerrolle für Filtervlies

Personal: ■ Qualifiziertes Personal

1. Bearbeitungsmaschine ausschalten.
2. Falls Vliesrolle nicht vollständig abgerollt ist, Filtervlies abschneiden.
3. Verbrauchte Filtervliesrolle aus der Halterung entnehmen.
4. Trägerrolle aus der Filtervliesrolle ziehen.
5. Trägerrolle in neue Filtervliesrolle stecken.
6. Trägerrolle auf die Halterung auflegen.

Abrollrichtung beachten!

- ① Trägerrolle
- ② Halterung für Trägerrolle



Abb. 87: Filtervlies einführen



Abb. 88: Filtervlies in Filtertrommel



Abb. 89: Filtervlies mit Vorschubtaster einführen

- ① Vorschubtaster

7. Neues Filtervlies überlappend mit dem Reststück des alten Filtervlies in den Filter einlegen.

Darauf achten, dass das Filtervlies gleichmäßig überlappt und gerade eingeführt wird.

8. Überlappendes Filtervlies in den Spalt zwischen Filtertrommel und Trägersort stecken.

9. Filtervlies mit einer Hand leicht auf den Trägersort drücken.

10. Mit der anderen Hand den Vorschubtaster drücken.



VORSICHT!

Quetschgefahr durch Einzug in die Filtertrommel

Beim Einlegen des Filtervlieses besteht Einzugsgefahr zwischen Trägersort und Filtertrommel!

- Filtervlies nur in der Mitte zwischen den Rollen der Antriebstrommel halten.
- Vorschubtaster nur selbst betätigen. Niemals Vorschubtaster durch eine zweite Person betätigen lassen.

⇒ Filtervlies wird eingezogen.

Bewegung erfolgt nur solange der Taster gedrückt wird.



Abb. 90: Filtrervlies Auswurfseite

① Schmutzbehälter

11. Filtrervlies so lange transportieren bis das Filtrervlies auf der Auswurfseite sichtbar wird.
12. Sicherstellen, dass das Filtrervlies auf der Auswurfseite korrekt geführt wird und in den Schmutzbehälter fallen kann.



HINWEIS!

Schäden durch nicht gereinigten Kühlschmierstoff

Falls die Maschine ohne Filtrervlies betrieben wird, ist die Reinheit des Kühlschmierstoffs nicht mehr gegeben.

Nachgeschaltete Filter werden sehr schnell verstopfen.

- Niemals die Maschine ohne Filtrervlies betreiben.



Ersatz Filtrervlies bereitstellen

Nach dem Wechsel der Filtrervliesrolle sicherstellen, dass für den nächsten Wechselvorgang Ersatz vorhanden ist.

Falls notwendig, neue Filtrervliesrolle bestellen.

8.4.2.12 Werkzeugspannung überwachen

Erkennung neuer Werkzeughalter

Die Steuerung erkennt das Einlegen eines Werkzeuges anhand folgender Bedingungen:

- NC-Betriebsart "manueller Betrieb"
- Schutztür offen
- Werkzeugspannzange manuell geöffnet.
- Optional: Werkzeughalter wurde an der Beladestelle entnommen und wieder eingelegt. (Nur bei bestimmten Maschinentypen möglich)

9 Programmierung

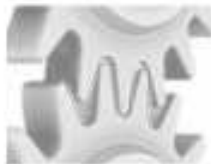
9.1 Liste der M-Funktionen

Mit den M-Funktionen oder H-Funktionen werden maschinenspezifische Funktionen gestartet.

Einige M-Funktionen sind bei allen Werkzeugmaschinen identisch (Beispiel: M0 oder M3). Die meisten Funktionen sind jedoch vom Maschinenhersteller selbst bestimmt.

Nachfolgend sind alle M/H-Funktionen aufgelistet. Bestimmte Funktionen sind optional.

9.1.1 Fanuc Grundfunktionen



Funktion	Beschreibung der Funktion
M00	Programmierter unbedingter Halt. Die Programmausführung wird gestoppt.
M01	Bedingter Halt. Die Programmausführung wird nur angehalten, wenn der Schalter aktiviert wurde.
M02	Programmende
M17	Unterprogramm Rücksprung

9.1.2 Zählfunktionen



Funktion	Beschreibung der Funktion
M60	Stückzahlzähler - Zählimpuls Funktion sendet ein Signal an den Stückzahlzähler. Die Stückzahl wird um den Wert 1 erhöht. ☞ Kapitel 8.4.2.2 „Stückzahlzähler“ auf Seite 137

9.1.3 Werkstückwechsler

9.1.3.1 Standardfunktionen



Funktion	Beschreibung der Funktion
M31	Arbeitsfeld 1 zur Werkzeugspindel bewegen. Tischseite 1 schwenkt in den Arbeitsraum unter die Werkzeugspindel. Falls Tischseite 1 bereits im Arbeitsraum ist erfolgt keine Aktion.
M32	Arbeitsfeld 2 zur Werkzeugspindel bewegen. Tischseite 2 schwenkt in den Arbeitsraum unter die Werkzeugspindel. Falls Tischseite 2 bereits im Arbeitsraum ist erfolgt keine Aktion.
M61	Abfrage Arbeitsfeld 1 im Arbeitsraum. Falls bei Programmierung des Befehls das Arbeitsfeld 1 nicht unter der Spindel steht, bleibt das Bearbeitungsprogramm stehen. Mit diesem Befehl kann gesichert werden, dass ein Bearbeitungsprogramm im korrekten Arbeitsfeld ausgeführt wird.
M62	Abfrage Arbeitsfeld 2 im Arbeitsraum. Falls bei Programmierung des Befehls das Arbeitsfeld 2 nicht unter der Spindel steht, bleibt das Bearbeitungsprogramm stehen. Mit diesem Befehl kann gesichert werden, dass ein Bearbeitungsprogramm im korrekten Arbeitsfeld ausgeführt wird.
M71	Werkstückwechsler schwenken. Werkstückwechsler bewegt sich um 180°.

9.1.3.2 Servicefunktionen



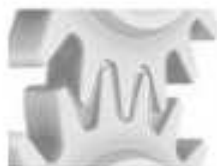
Funktion	Beschreibung der Funktion
M90	 Werkstückwechsler entriegeln Tischplatte des Werkstückwechslers hebt ab. Verriegelung ist geöffnet. Tischplatte kann gedreht werden.
M91	 Werkstückwechsler verriegeln. Tischplatte senkt ab und rastet in die Verzahnung ein. Für die korrekte Verriegelung muss der Werkstückwechsler in der mechanischen Endlage stehen.
M271	 Werkstückwechsler in Grundstellung bewegen. Nach einer Abbruchsituation bewegt sich der Werkstückwechsler in eine Endlage und verriegelt.

9.1.4 Standardfunktionen



Funktion	Beschreibung der Funktion
M06	Werkzeugwechsel (Standard)
M16	Werkzeugwechsel (Schnell) Auf Kollisionsgefahr mit Achsen und Vorrichtungen achten!
M58	Werkzeug lösen über Taste im Automatikbetrieb <Ein>.
M59	Werkzeug lösen über Taste im Automatikbetrieb <Aus>.
M88	Servicefunktion aktivieren. Erst nach der Ausgabe von M88 sind bestimmte andere M-Funktionen wirksam.
M89	Servicefunktion deaktivieren. Weitere Funktion: Messtaster ausschalten.
M555	Servicefunktion "Einstellen Maschine" aktivieren.
M620	Magazinabdeckung öffnen.
M621	Magazinabdeckung schließen.

9.1.5 Servicefunktionen



Funktion	Beschreibung der Funktion
M193	Werkzeugkegel ausblasen <Ein>. (Servicefunktion)
M194	Werkzeugkegel ausblasen <Aus>. (Servicefunktion)
M443	Plananlagenkontrolle - Bezugswerte löschen. (Servicefunktion)

9.1.6 Kühlmittelanlage

Nachfolgende Liste zeigt alle Funktionen an. Je nach Ausstattung der Kühlmittelanlage sind einige Funktionen nicht verfügbar.



Funktion	Beschreibung der Funktion
M07	Werkzeuginnenkühlung <Ein>
M08	Werkzeugaußenkühlung <Ein>
M09	Kühlmittel Aus
M95	Werkzeugspindel wird angehalten. Kühlmittelventile werden geschlossen. (M95 ist eine Kombination aus M9 und M5)
M18	Kühlmittel 3 einschalten. Nur wirksam bei bestimmten Kühlmittelanlagen.
M128	Vorrichtungsspülung Bearbeitungsraum <Ein>
M129	Vorrichtungsspülung Bearbeitungsraum <Aus>
M168	Korbspülung <Ein> Werkzeugspülung Magazinkette <Ein>
M169	Korbspülung <Aus> Werkzeugspülung Magazinkette <Aus>
M171	Werkzeuginnenkühlung <Ein> (Druckstufe 1)
M172	Werkzeuginnenkühlung <Ein> (Druckstufe 2)
M173	Werkzeuginnenkühlung <Ein> (Druckstufe 3)
M174	Werkzeuginnenkühlung <Ein> (Druckstufe 4)
M175	Werkzeuginnenkühlung <Ein> (Druckstufe 5)
M176	Werkzeuginnenkühlung <Ein> (Druckstufe 6)
M177	Werkzeuginnenkühlung <Ein> (Druckstufe 7)

Funktion	Beschreibung der Funktion
M195	Rückspülpumpe <Ein> (Servicefunktion)
M196	Rückspülpumpe <Aus> (Servicefunktion)
M400	Kühlmittel und Hauptventil aus (mit verzögerter Sperrluft wird mit [RESET]zurückgesetzt) bei Kundenwunsch. (Option)

9.1.7 Spannvorrichtung



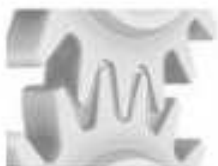
Funktion	Beschreibung der Funktion
M10	Spannvorrichtung "schließen" (Option).
M11	Spannvorrichtung "öffnen" (Option).
M28	Vorrichtungsspülung Beladeraum <Ein>
M29	Vorrichtungsspülung Beladeraum <Aus>
M410	Werkstück C-/U-Achse spannen. Timer 14510[25]=10
M411	Werkstück C-/U-Achse lösen. Timer 14510[26]=10
M412	Werkstück A-Achse spannen. Timer 14510[23]=10
M413	Werkstück A-Achse lösen. Timer 14510[24]=10

9.1.8 Späneförderer



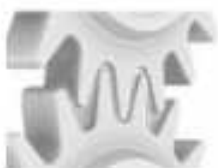
Funktion	Beschreibung der Funktion
M263	Abfrage: Späneförderer angewählt.

9.1.9 M-Funktionen Tischmesstaster

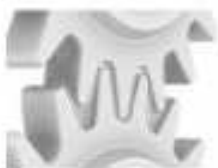


Funktion	Beschreibung der Funktion
M187	Messtaster <EIN> (Tischmesstaster)
M98	Messtaster <AUS>
M96	Messtaster abblasen <EIN>. Der Messtaster wird mit Druckluft abgeblasen. Tastfläche wird gereinigt. Die Steuerung erkennt automatisch, ob ein Spindelmesstaster oder Tischmesstaster eingebaut ist.
M97	Messtaster abblasen <AUS>. Die Funktion "Messtaster abblasen" abschalten.
M36	Programm fortsetzen nach Bohrerbruch. (Strategiezyklus)
M69	Abfrage auf Werkzeugbruch. Im Bearbeitungsprogramm wird mit einem Werkzeug auf die Messeinrichtung gefahren. Durch den Befehl M69 wird geprüft ob die Messeinrichtung das Werkzeug erkannt hat. Falls kein Signal von der Messeinrichtung gesendet wird, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Die Maschine bleibt stehen.

9.1.10 Türen automatisch

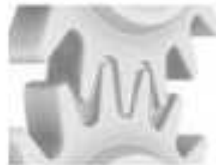


Funktion	Beschreibung der Funktion
M20	S-Maschine Schutztüre öffnen oder Beladetür Lader öffnen. W-Maschine Beladetür öffnen oder Beladetür Lader öffnen.



Funktion	Beschreibung der Funktion
M21	Schutztüren schließen. Nur bei automatischen Schutztüren. Bei manuellen Schutztüren hat der Befehl keine Funktion.

9.1.11 Überwachung Werkzeugspannung



Funktion	Beschreibung der Funktion
M443	Alle gelernten Werkzeugwerte "fein" löschen. (Servicefunktion)
M163	Werkzeug-Planfläche/Leerplatzerkennung abblasen <EIN> (Servicefunktion).
M164	Werkzeug-Planfläche/Leerplatzerkennung abblasen <AUS> (Servicefunktion).
M65	Das nächste einzuwechselnde Werkzeug wird auf Plananlage überwacht. Diese Funktion ist auch ohne Maschinendatum wirksam.

9.2 Zyklen

9.2.1 Programmierung von P-Befehlen

Definition P

Über den Parameter werden in einem NC-Satz zusätzliche Informationen angegeben.

Beispiele:

- Drehzahlbefehle M3, (M4, M5) P1
P steht für die Nummer der Spindel
- Erweiterte Nullpunktverschiebungen G54.1 Pxx
P steht für die Nummer der erweiterten Nullpunktverschiebung.

Die Verarbeitung des Parameter P erfolgt nur dann korrekt, falls der Parameter in einem einzelnen Satz übergeben wird.



HINWEIS!

Fehlfunktionen durch fehlerhafte Programmierung möglich

Die Verarbeitung des Parameter P erfolgt nur dann korrekt, falls der Parameter in einem einzelnen Satz übergeben wird.

Falls weitere Angaben im selben NC-Satz vorhanden sind, werden die Befehle fehlerhaft ausgewertet. Die Folge sind Fehlermeldungen der NC-Steuerung oder fehlerhafte Interpretation der NC-Anweisung. Durch die fehlerhafte Ausführung können Schäden am Werkstück oder der Maschine die Folge sein.

- NC-Befehle mit Parameter P immer in einem separaten NC-Satz programmieren.

Beispiele

Fehlerhaftes Beispiel

```
G0 G54.1 P48 X0 Y0 Z10 M3 S1000
```

Parameter P wird für die Angabe der Spindel erwartet, wurde jedoch für die erweiterte Nullpunktverschiebung programmiert.

Folge: Fehlermeldung der NC-Steuerung

Korrektes Beispiel

```
G54.1 P48
```

```
M3 P1 S1000
```

```
G0 X0 Y0 Z10
```

Im ersten NC-Satz wird P48 als Nummer der erweiterten Nullpunktverschiebung ausgewertet.

Im zweiten NC-Satz wird P1 als Nummer der Spindel ausgewertet.



Schulungen für NC-Programmierung

CHIRON bietet spezielle Schulungen für die NC-Programmierung an.

9.2.2 G-Funktionen

Übersicht G-Funktionen

Die G-Funktionen sind in Gruppen eingeteilt. In einem Programmsatz darf aus jeder Gruppe nur eine Funktion stehen. Die G-Funktionen sind entweder modal (gespeichert) oder satzweise wirksam. Die vollständige und ausführliche Beschreibung der G-Funktionen / Wegbedingungen ist aus der Programmieranleitung zu entnehmen.

Der Einschaltzustand der NC-Steuerung ist mit dem Zeichen * gekennzeichnet.

MODAL wirksam sind G-Funktionen, die so lange wirken, bis sie durch eine neue G-Funktion aus derselben Gruppe ersetzt werden.

SATZWEISE wirksam sind G-Funktionen, die nur in dem Satz wirken, in dem sie stehen (gekennzeichnet durch #).

9.2.2.1 Übersicht

Tab. 7: Gruppe 0

Funktion	Bedeutung
G04	Verweilzeit #
G08 P1	Vorgriffsteuerung Ein (Option)
G08 P0	Vorgriffsteuerung Aus (Option)
G09	Genauhalt #
G10	Dateneinstellung #
G65	Makroaufruf #
G92	Istwertspeicher setzen.
G92.1	Werkstückkoordinatensystem - Voreinstellung

Tab. 8: Gruppe 1

Funktion	Bedeutung
G00 *	Eilgang
G01	Geradeninterpolation
G02	Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn.
G03	Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn.

Tab. 9: Gruppe 2

Funktion	Bedeutung
G17 *	Ebenenwahl X-Y
G18	Ebenenwahl Z-X
G19	Ebenenwahl Z-Y

Tab. 10: Gruppe 3

Funktion	Bedeutung
G90 *	Bezugsmaßeingabe
G91	Kettenmaßangabe

Tab. 11: Gruppe 5

Funktion	Bedeutung
G94 *	Vorschub unter der Adresse F in mm/min oder inch/min.
G95	Vorschub unter der Adresse F in mm/U oder inch/U.

Tab. 12: Gruppe 7

Funktion	Bedeutung
G40 *	Keine Fräserradius-Kompensation.
G41	Fräserradius-Kompensation links.
G42	Fräserradius-Kompensation rechts.

Tab. 13: Gruppe 8

Funktion	Bedeutung
G43	Werkzeug-Längenkorrektur in Z positiv.
G44	Werkzeug-Längenkorrektur in Z negativ.
G49 *	Werkzeug-Längenkorrektur in Z löschen.

Tab. 14: Gruppe 9

Funktion	Bedeutung
G73	Tieflochbohren mit Spanbrechen.
G74	Gewindeschneidzyklus - Linksgewinde
G76	Ausbohren mit Stahlabhebung.
G80 *	Bohrzyklus löschen.
G81	Bohrzyklus
G82	Bohrzyklus mit Verweilzeit in Bohrtiefe Z.
G83	Tieflochbohren mit Entspänen.
G84	Gewindeschneidzyklus - Rechtsgewinde
G85	Bohrzyklus mit Rückzug bis R-Ebene mit G01.
G86	Bohrzyklus mit Rückzug bei stehender Spindel.
G87	Rückwärtssenken
G88	Sonderbohrzyklus
G89	Bohrzyklus mit Verweilzeit in Z-Ebene und Rückzug bis R-Ebene mit G01.

Tab. 15: Gruppe 10

Funktion	Bedeutung
G98 *	Rückzug auf die Positionierebene bei Bohrzyklen.
G99	Rückzug auf die Referenzebene bei Bohrzyklen.

Tab. 16: Gruppe 14

Funktion	Bedeutung
G52	Lokales Koordinatensystem errichten.
G53	Unterdrückung der Nullpunktverschiebung #
G54 *	Nullpunktverschiebung 1
G55	Nullpunktverschiebung 2
G56	Nullpunktverschiebung 3
G57	Nullpunktverschiebung 4
G58	Nullpunktverschiebung 5
G59	Nullpunktverschiebung 6
G54.1	Erweiterte Nullpunktverschiebung

Tab. 17: Gruppe 15

Funktion	Bedeutung
G61	Genau Halt
G64 *	Bahnsteuerbetrieb, Satzübergang ohne Geschwindigkeitsreduzierung.

Tab. 18: Gruppe 16

Funktion	Bedeutung
G68	Koordinatendrehung / Dreidimensionale Koordinatenumrechnung Anwahl (Option).
G69 *	Koordinatensystemdrehung Abwahl (Option)

Tab. 19: Gruppe 17

Funktion	Bedeutung
G15 *	Polarkoordinaten- Befehl Abwahl (Option)
G16	Polarkoordinaten- Befehl Anwahl (Option)

9.2.2.2 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 0

G04 Verweilzeit

Die Eingabe erfolgt unter der Adresse: P in 1/10000 s.

(Beispiel P20000 = 2 s. P2000 = 0.2 sek.) oder durch "X" in sek.
(Beispiel X1.5 = 1.5 s.)

Bei Vorgänger Steuerungen mit 3 Nachkommastellen auf der Positionsanzeige der Achsen erfolgt die Eingabe unter „P“ in 1/1000 s.
(Beispiel P2000 = 2 s. P200 = 0.2 s.)



In einem Satz mit Verweilzeit dürfen außer G04 P.. keine weiteren Wegbedingungen oder Informationen programmiert werden. Eingabe immer ohne Vorzeichen.

G09 Genauhalt

Vor Erreichen der Zielposition wird die Vorschubgeschwindigkeit der fahrenden Achse verringert.

G10 Dateneinstellung

Mit der Funktion G10 und der Adresse L können im Bearbeitungsprogramm folgende Werte geändert werden:

- Maschinenparameter
- Nullpunktverschiebungen
- Werkzeugkorrekturen

Parametereingabe mittels Programm

G10 L52 (Fanuc 31i)

G10 L50 (Fanuc 18i MB5)

Allgemeines

Die Werte von Parametern lassen sich in Programme eingeben. Die Funktion wird zum Einrichten von Korrekturdaten für Steigungsfehler benutzt nachdem Anbauten gewechselt oder zum Beispiel die zulässige Schnittvorschubgeschwindigkeit oder Zeitkonstanten geändert wurden.

Format

G10 L50; Einrichten des Modus **Parametereingabe**.

N_R_ ; Andere als Achsenparameter.

N_P_R_ ; Achsenparameter

G11; Modus **Parametereingabe** beenden.

Bedeutung des Befehls

N_: Parameternummer (4 Stellen) oder Kompensationspunktnummer für Steigungsfehlerkompensation Steigungsfehlerkompensation +10,000 (5 Stellen).

R_: Parameter-Einstellwert (führende Nullen können entfallen)

P_: Achsen 1 bis 8 (zur Eingabe von Achsenparametern).



Siehe Bedienungshandbuch Fanuc.

Nullpunktverschiebung Eingabe mittels Programms

Mit einem Bearbeitungsprogramm sollen folgende Werte in die Nullpunktverschiebung G54 geschrieben werden.

X-123.546 Y-253.654 Z-390.543 A0.12

Format G10 G90 L2 P1 X-123.546 Y-253.654 Z-390.543 A0.12

Bedeutung des Befehls

G10= Dateneinstellung
 G90= Bezugsmaßeingabe
 L2= Nullpunktverschiebung
 P1= Adresse der Nullpunktverschiebung

- P1= G54
- P2= G55
- P3= G56
- P4= G57
- P5= G58
- P6= G59

X, Y, Z und vorhandene Rundachsen und Werte die in die Nullpunktverschiebung geschrieben werden.

Erweiterte Nullpunktverschiebungen

Erweiterte Nullpunktverschiebungen 1 = P1 bis P48 (Option)
 Erweiterte Nullpunktverschiebungen 2 = P49 bis P300 (Option)

Format

G10 G90 L20 P1 X-225 Y-150 Z-200 A0.2

Bedeutung des Befehls

G10= Dateneinstellung
 G90= Bezugsmaßeingabe
 L20= Nullpunktverschiebung
 P1= Adresse der Nullpunktverschiebung

- P1= G54.1 P1
- P2= G54.1 P2
- P48= G54.1 P48

X, Y, Z und vorhandene Rundachsen die in die Nullpunktverschiebung geschrieben werden.

Anwahl im Programm

Erste erweiterte Nullpunktverschiebung:

G54.1 P1
 G0 X0 Y0

Letzte erweiterte Nullpunktverschiebung:

G54.1 P48
 G0 X0 Y0

Werkzeugdaten Eingabe mittels Programms

Es werden bei CHIRON Maschinen mit Fanuc Steuerungen drei unterschiedliche Werkzeugspeicher angeboten.

Werkzeugkorrekturspeicher Typ A

Bei dem Werkzeugkorrekturspeicher **Typ A** kann in einem Speicher nur ein Wert hinterlegt werden, entweder die Längen- **oder** die Radiuskorrektur.

Beispiel

Die Werkzeugdaten von einem Schaftfräser mit einer Länge von **132.548** mm und einem Radius von **10.3** mm sollen über das Bearbeitungsprogramm in den Werkzeugkorrekturspeicher geschrieben werden. Für die Werkzeuglänge ist der Korrekturspeicher 4 und für den Werkzeugradius der Korrekturspeicher 14 vorgesehen.

Format

G10 G90 L11 P4 R132.548 (Längenkorrektur)

G10 G90 L11 P14 R10.3 (Radiuskorrektur)

Bedeutung des Befehls

G10= Dateneinstellung

G90= Bezugsmaßeingabe

L11= Werkzeugkorrektur

P= Nummer des Werkzeugkorrekturspeicher P14 = Nr. 14

R= **10.3** Wert der in den Werkzeugkorrekturspeicher geschrieben wird.

Werkzeugkorrekturspeicher Typ C

Bei dem Werkzeugkorrekturspeicher **Typ C** können in einem Speicher vier Werte hinterlegt werden:

- Werkzeuglänge
- Verschleiß Werkzeuglänge
- Werkzeugradius
- Verschleiß Werkzeugradius

Beispiel

Die Werkzeugdaten von einem Schaftfräser mit einer Länge von **155.75** mm und einem Radius von **7.99** mm sollen über das Bearbeitungsprogramm in den Werkzeugkorrekturspeicher geschrieben werden. Für die Werkzeuglänge und den Werkzeugradius ist der Korrekturspeicher 5 vorgesehen.

Format

G10 G90 L10 P5 R155.75 (LAENGENKORREKTUR)

G10 G90 L12 P5 R7.99 (RADIUSKORREKTUR)

Bedeutung des Befehls

G10= Dateneinstellung

G90= Bezugsmaßeingabe

L= Werkzeugdaten

L10 - Werkzeuglänge

L11 - Verschleiß Werkzeuglänge

L12 - Werkzeugradius

L13 - Verschleiß Werkzeugradius

P= Nummer des Werkzeugkorrekturspeicher P5 = Nr. 5

R= **155.75** Wert der in den Werkzeugkorrekturspeicher geschrieben wird.

Typ C

Beispiel Fanuc 21i-M

MZ-KORREKTUR

00011 N00000

NR.	(LÄNGE)		(RADIUS)		IST-POSITION (RELATIV)
	GEOMETRIE	VERSCHLEISS	GEOMETRIE	VERSCHLEISS	
001	100.000	0.000	4.990	0.000	
002	165.140	0.000	0.000	0.000	X 0.000
003	204.560	0.000	0.000	0.000	Y 0.000
004	95.125	0.000	0.000	0.000	Z 0.000
005	155.750	0.000	7.990	0.000	
006	99.070	0.000	10.200	0.000	
007	145.000	0.000	0.000	0.000	
008	112.560	0.000	9.000	0.000	
009	203.120	0.000	0.000	0.000	
010	109.654	0.000	4.000	0.000	
011	90.362	0.000	9.000	0.000	
012	185.740	0.000	0.000	0.000	
013	213.121	0.000	0.000	0.000	
014	79.340	0.000	0.000	0.000	
015	112.320	0.000	12.000	0.000	
016	87.450	0.000	5.900	0.000	

MDI ***** 12:52:14 S 0 10000

MZ-KOR	ETNSTL	WERKST	CHCTR	
--------	--------	--------	-------	--

Werkzeugverwaltung 31iA5

Mit der Werkzeugverwaltung der **Fanuc 31iA5** besteht die Möglichkeit Fräs-, Bohr- und Drehwerkzeuge zu definieren.



HINWEIS!

Die Werkzeugkorrekturspeichernummern H997-H999 und D997-D999 sind reserviert und dürfen nicht verwendet werden.



Weitere Informationen siehe Bedienungsanleitung CHIRON Werkzeugverwaltung 31iA5.

Die Werkzeugdaten von einem Schaftfräser mit einer Länge von **55.908 mm** und einem Radius von **20.00 mm** sollen über das Bearbeitungsprogramm in den Werkzeugkorrekturspeicher geschrieben werden. Für die Werkzeuglänge und den Werkzeugradius ist der Korrekturspeicher 1 vorgesehen. Der Verschleiß in der Länge ist **0.012 mm** im Radius **0.01 mm**.

Format

```
G10 L200 P1 Z0.012 R0.01
G10 L201 P1 Z55.908 R20
```

Bedeutung des Befehls

G10= Dateneinstellung

L200= Verschleiß Werkzeuglänge (Z) und Werkzeugradius (R)

L201= Geometrie Werkzeuglänge (Z) und Werkzeugradius (R)

P= Nummer des Werkzeugkorrekturspeicher **P1**

NR.		X	Z/LÄNGE	Y	SCHNRD/RAD	T
001	W	0.0000	0.0120	0.0000	0.0100	0
	G	0.0000	59.9080	0.0000	20.0000	
002	W	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
	G	0.0000	106.7630	0.0000	6.0000	
003	W	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
	G	0.0000	108.8040	0.0000	6.0000	
004	W	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
	G	0.0000	114.3080	0.0000	10.9000	
005	W	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
	G	0.0000	106.3020	0.0000	0.0000	
006	W	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
	G	0.0000	100.0000	0.0000	0.0000	

G65 Makroaufruf

einfacher Makroaufruf

G92 Istwertspeicher setzen # (Satzweise wirksam)

Mit der Wegbedingung G92 kann der Steuerungsnullpunkt an einen beliebigen Punkt des Maschinenkoordinatensystems verlegt werden.

G92.1 Werkstück-Koordinatensystem-Voreinstellung

Nach der Anwahl von Achsparallelen verfahren, Spülen in Beladeseite, Komfortzyklus oder umschalten von Metrisch auf INCH und INCH auf Metrisch, müssen die entsprechenden Achsen mit dem Befehl G92.1 Werkstückkoordinatenpreset wieder aktualisiert werden.

Beispiel

```
G92.1 G91 X0 Y0 Z0 A0 B0 C0 W0 L0 G90
M20
```

9.2.2.3 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 1

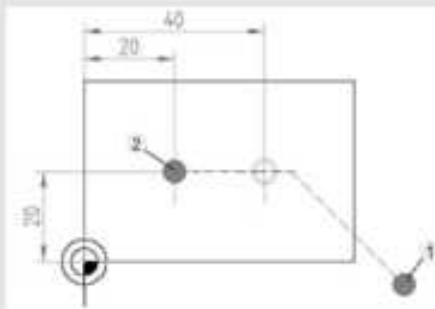
G00 Eilgang (* = EINSCHALTZU- STAND)

Eilgangbewegungen werden durch die Weginformation G00 und durch Angabe des Zielpunktes programmiert. (Zielpunkt kann durch Eingabe im Bezugsmaß oder im Kettenmaß erreicht werden.)

Endpunkt in kartesischen Koordinaten

- ① Startpunkt
- ② Endpunkt

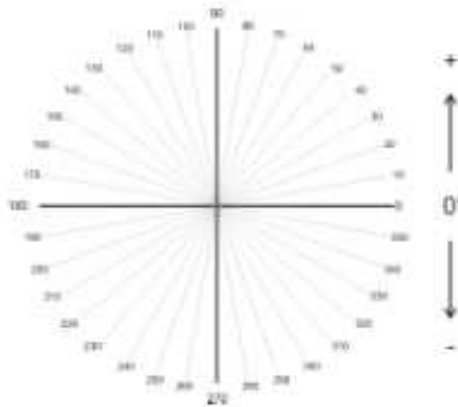
Beispiel



```

N100 G0 G54 X70 Y-10
N110 T1 M6
N120 G0 G54 X20 Y20 S1500 M3 F150
N130 G43 H1 Z2 M8
N140 G81 R2 Z-4.2
N150 X40
N160 G80
N170 G0 G90 G53 G49 Z0 M95
N180 M30
    
```

Endpunkt in Polarkoordinaten (Option)



Bei Polarkoordinaten muss definiert werden:

Pol mit **G52**.

G16 Polarkoordinaten Anwahl.

G15 Polarkoordinaten Abwahl.

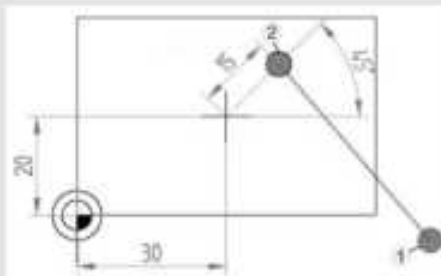
Funktion **G0**

Radius mit **X** bei G0/G1 und **R** bei G2/G3.

Winkel mit **Y**

Dabei entspricht im **Gegenuhrzeigersinn +**
und im **Uhrzeigersinn -**.

Beispiel



```
N10 T5 M6
N20 G0 G54 X70 Y-10 S1500 M3 F150
N30 G52 X30 Y20
N40 G0 G16 X15 Y45
N50 G15
N60 G43 H5 Z2 M8
N70 G1 Z-10
N80 G52 X0 Y0
N90 G0 G90 G53 G49 Z0 M95
N100 M30
```

① Startpunkt

② Endpunkt



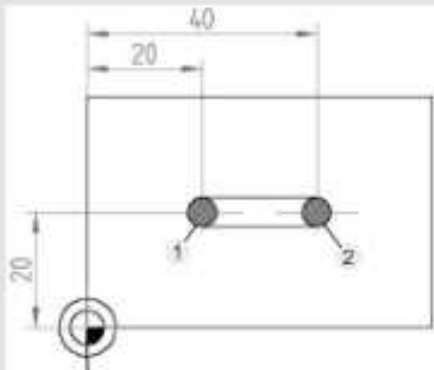
Siehe Zusatzinformation **Polarkoordinaten**.

G01 Geradeninterpolation

Die Geradeninterpolation bewirkt die Bewegung vom Ausgangspunkt zum Zielpunkt mit dem programmierten Vorschub. (In mm/min und bei Eingabe von G95 mm/U.)

Endpunkt in kartesischen Koordinaten

Beispiel



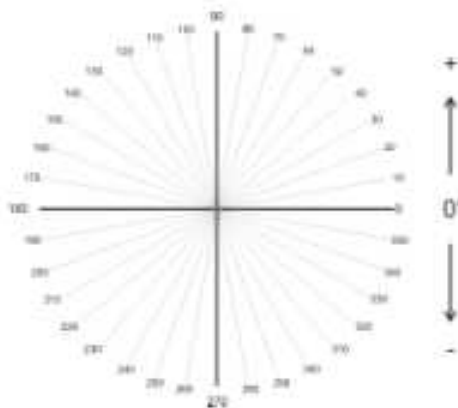
```

N10 T2 M6
N20 G0 G54 X20 Y20 S1500 M3
N30 G43 H2 Z2 M8
N40 G1 Z-5 F50
N50 X40 F100
N60 G0 G90 G53 G49 Z0 M95
N70 M30
    
```

① Startpunkt

② Endpunkt

Endpunkt in Polarkoordinaten (Option)



Bei Polarkoordinaten muss definiert werden:

Pol mit **G52**.

G16 Polarkoordinaten Anwahl.

G15 Polarkoordinaten Abwahl.

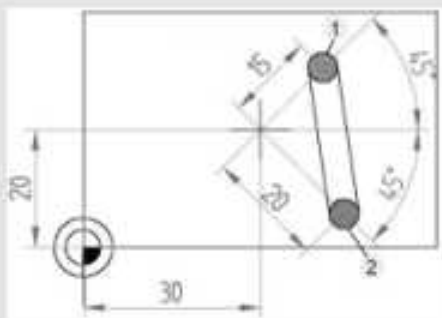
Funktion **G1**.

Radius mit **X** bei G0/G1 und **R** bei G2/G3.

Winkel mit **Y**.

Dabei entspricht im **Gegenuhrzeigersinn +**
und im **Uhrzeigersinn -**.

Beispiel



```

N10 T1 M6
N20 G52 X30 Y20 (POL DEFINIREN)
N30 G0 G54 G16 X15 Y45 S1500 M3 F50
N40 G43 H1 Z2 M8
N50 G1 Z-5
N60 X20 Y-45 F100
N70 G0 Z2
N80 G15
N90 G52 X0 Y0
N100 G0 G90 G53 G49 Z0 M95
N110 M30
    
```

① Startpunkt

② Endpunkt



Siehe Zusatzinformation **Polarkoordinaten**.

G02 / G3 Kreisinterpolation

G02 Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn

G03 Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn

Die Kreisinterpolation bewirkt die Bewegung, vom Ausgangspunkt zum Zielpunkt mit dem programmierten Vorschub im Uhrzeiger-, oder Gegenuhrzeigersinn.

Die Position des Kreismittelpunkts muss in **I**, **J** oder **K** eingegeben werden. (In mm/min und bei Eingabe von G95 mm/U.)

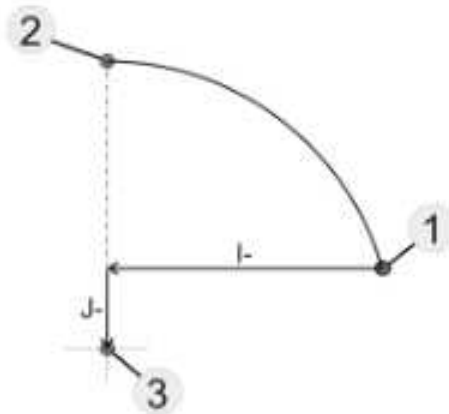
Wird mit Kreisinterpolation gearbeitet, muss folgendes definiert werden:

- Drehrichtung
- Position des Endpunktes in X- und Y- Koordinaten vom Werkstücknullpunkt.
- Position des Kreismittelpunkts vom Kreisanfangspunkt.

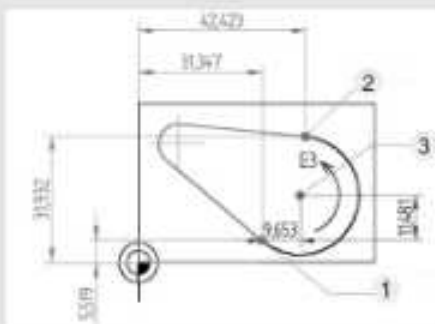
Dabei entspricht:

I der X-Achse und **J** der Y-Achse.

- ① Kreisanfangspunkt
- ② Kreisendpunkt
- ③ Kreismittelpunkt



Beispiel

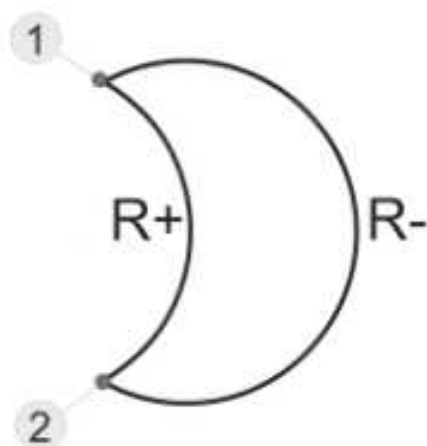


G1 G64 X31.347 Y5.519

G3 X42.423 Y31.932 I9.653 J11.481

- ① Kreisanfangspunkt
- ② Kreisendpunkt
- ③ Kreismittelpunkt

Kreisinterpolation mit Radius R



Weitere Möglichkeit für die Kreisprogrammierung:

Bereich bei Kreisprogrammierung mit **R** > 0 bis <360°.

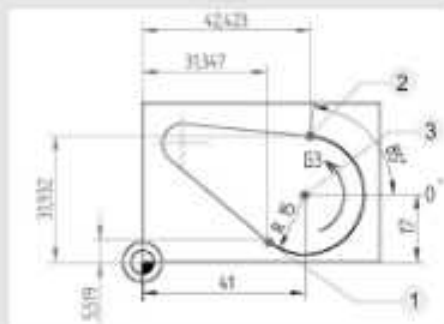
R=+ Winkel < oder = 180°

R=- Winkel > 180° aber < 360°

① Kreisanfangspunkt

② Kreisendpunkt

Beispiel



G1 G64 X31.347 Y5.519

G3 X42.423 Y31.932 R-15

① Kreisanfangspunkt

② Kreisendpunkt

③ Kreismittelpunkt



Wird bei der Programmierung mit **R** der Start oder Endpunkt falsch angegeben, dann wird der Kreis ohne Alarm erzeugt (falls der Radius innerhalb der angegebenen Positionen verfahren werden kann).

Mit **I**, **J** und **K** wird der Alarm Kreisendpunktfehler ausgegeben, da mathematisch keine Möglichkeit besteht, den Kreis zu bilden.

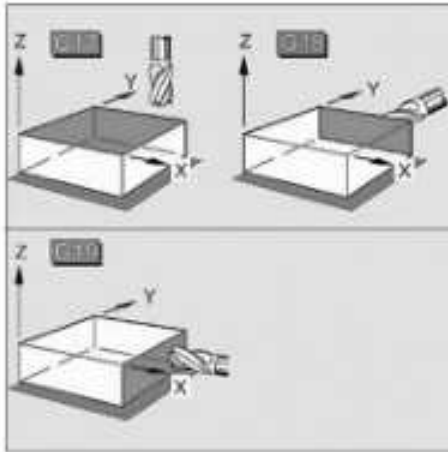
9.2.2.4 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 2

G17 * Ebenenanwahl X-Y

Mit der X-Achse und Y-Achse sind Konturen mit Fräserradiuskorrektur möglich.

(*EINSCHALTZUSTAND)

G18 Ebenenanwahl Z-X



Mit der X-Achse und Z-Achse sind Konturen mit Fräserradiuskorrektur möglich.

G19 Ebenenanwahl Z-Y

Mit der Z-Achse und Y-Achse sind Konturen mit Fräserradiuskorrektur möglich.

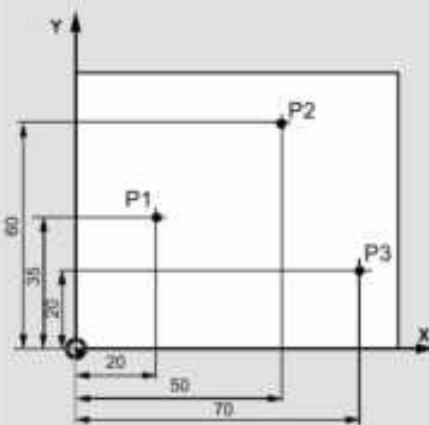
9.2.2.5 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 3

G90 * Bezugsmaßeingabe

(*=EINSCHALTZUSTAND)

Bei der Bezugsmaßeingabe (Absolutmaßeingabe) beziehen sich alle Maßangaben auf einen festgelegten Nullpunkt (Beispiel G54).

Beispiel

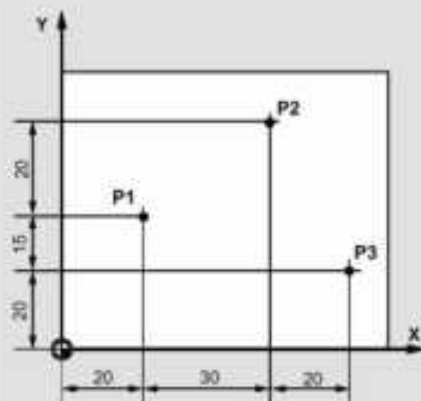


```
N10 G0 G90 G53 G49 Z0
N20 T1 M6 (SPIRALBOHRER D3)
N30 G54 G0 X20 Y35 S8000 M3 F800
N40 G43 H1 Z2 M8
N50 G81 R2 Z-5
N60 X50 Y60
N70 X70 Y20
N80 G80
N90 G0 G90 G53 G49 Z0
N100 M30
```

G91 Kettenmaßangabe

Bei der Kettenmaßeingabe (Inkremental) entspricht der Zahlenwert dem zu verfahrenen Wert. Das Vorzeichen gibt die Verfahrrichtung an.

Beispiel



```

N10 G0 G90 G53 G49 Z0
N20 T1 M6 (SPIRALBOHRER D3)
N30 G0 G54 X20 Y35 S8000 M3 F800
N40 G43 H1 Z2 M8
N50 G81 R2 Z-5
N60 G91 X30 Y20
N70 X20 Y-35
N80 G80
N90 G0 G90 G53 G49 Z0
N100 M30
    
```

Sobald ein Satz im G91 verfahren wurde, dann kann am Satzende wieder G90 programmiert werden. Es ist möglich die einzelnen Achsen mit G90 bzw. G91 in einem Satz zu verfahren.



Nur möglich bei Fanuc 31i und 310i

Beispiel

```

G1 G90 X10 Y10 G91 Z0.1
G90 X20
oder
G1 G91 X10 Y10 Z0.1 G90
    
```

9.2.2.6 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 5

G94 * Vorschub unter der Adresse (*=EINSCHALTZUSTAND)
F in mm/min oder inch/min

Beispiel

```
G1 G94 X100 F100
```

Der Vorschub beträgt unabhängig von der Drehzahl 100mm/min.

G95 Vorschub unter der Adresse F
in mm/U oder inch/U

Beispiel

```
G1 G95 X100 F0.1
```

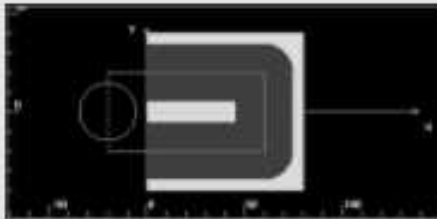
Der Vorschub richtet sich nach der Drehzahl. (F0.1 entspricht einem Vorschub 0,1 mm pro Umdrehung.)

9.2.2.7 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 7

G40 * Keine Fräserradius-Kompensation (*=Einschaltzustand)

Der Fräser fährt die programmierte Kontur ohne Fräserkorrektur.

Beispiel

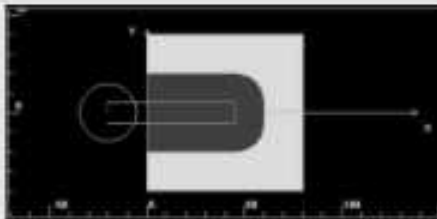


```
N100 T5 M6 (Schaffraser ø30)
N110 G0 G54 X-20 Y0 S1000 M3 F100
N120 G43 H5 Z-8 M8
N130 G0 G40 Y-20
N140 G1 X60
N150 Y20
N160 X-20
N170 G0 Y0
```

G41 Fräserradius-Kompensation links

Der Fräser fährt die programmierte Kontur mit Fräserkorrektur links.

Beispiel

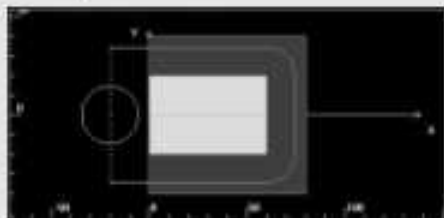


```
N100 T5 M6 (Schaffraser ø30)
N110 G0 G54 X-20 Y0 S1000 M3 F100
N120 G43 H5 Z-8 M8
N130 G0 G41 D5 Y-20
N140 G1 X60
N150 Y20
N160 X-20
N170 G0 G40 Y0
```

G42 Fräserradius-Kompensation rechts

Der Fräser fährt die programmierte Kontur mit Fräserkorrektur rechts.

Beispiel



```

N100 T5 M6 (Schaftfräser ø30)
N110 G0 G54 X-20 Y0 S1000 M3 F100
N120 G43 H5 Z-8 M8
N130 G0 G42 D5 Y-20
N140 G1 X60
N150 Y20
N160 X-20
N170 G0 G40 Y0
    
```



- Die **Anwahl** des Korrekturbetriebes erfolgt mit G41 oder G42, der Wegbedingung und der Korrekturnummer **D**. Die Anwahl kann nur in einem Programmsatz mit G0 oder G1 erfolgen.
- Vor der Anwahl der Fräserradiuskorrektur darf kein G53, Leerzeichen oder ein M-Bufferbefehl stehen.
- Die **Abwahl** des Korrekturbetriebes erfolgt mit G40, der Wegbedingung und G0 oder G1.
- Die Abwahl mit G40 muss immer in der Ebene in der G41 oder G42 programmiert wurde durchgeführt werden.
Der Fräserradius darf nicht mit einer Z-Achsebewegung abgewählt werden (G17 Ebene).

9.2.2.8 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 8

G43 Werkzeug- Längenkorrektur in Z positiv

Das Maß der Werkzeugkorrektur wirkt sich in **positiver** Achsrichtung auf Verfahrbewegungen der Z-Achse aus.

G44 Werkzeug- Längenkorrektur in Z negativ

Das Maß der Werkzeugkorrektur wirkt sich in **negativer** Achsrichtung auf Verfahrbewegungen der Z-Achse aus.

G49 Werkzeug- Längenkorrektur in Z löschen *

Die Verfahrbewegungen in der Z-Achse werden ohne eine zusätzliche Korrektur durchgeführt.

(*=EINSCHALTZUSTAND)

9.2.2.9 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 9

Bohrzyklen

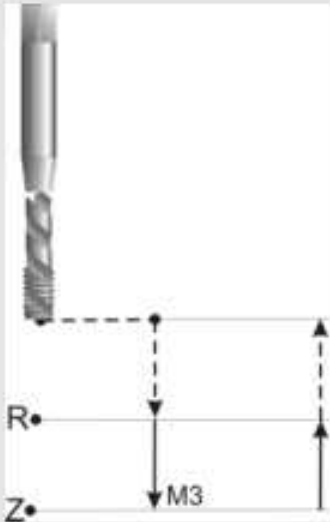
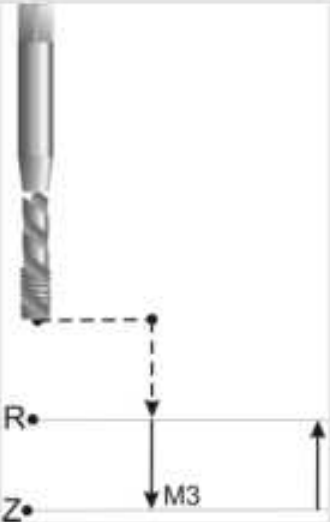
Tab. 20: G73 Tieflochbohren mit Spanbrechen

G73 Spanbrechen mit G98	G73 Spanbrechen mit G99
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe ■ Q= Zustellmaß
Beispiel für Zyklusaufwurf	<pre> N30 T1 M6 (SPIRALBOHRER D 6.8) N40 G0 G54 X20 Y50 S1200 M3 F100 N50 G43 H1 Z20 M8 N60 G73 G99 R2 Z-50 Q10 N70 G98 X40 </pre>

Ablauf

- N40 positionieren X20 Y50
N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z20)
N60 Bohrzyklus
- Eilgang auf R-Ebene (R2).
 - Vorschubweg Q (10 mm)
 - Rückzug um 0.5 mm im Eilgang.
 - Vorschubweg Q+0.5 mm (Wiederholung bis Bohrtiefe Z-50).
 - Rückzug auf R-Ebene R2 im Eilgang (bei G99).

Tab. 21: G74 Gewindeschneidzyklus - Linksgewinde ohne M84 (mit Ausgleichsfutter)

G74 Linksgewinde mit G98	G74 Linksgewinde mit G99
	
-----> Eilgang ———> Vorschub	-----> Eilgang ———> Vorschub
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe
Beispiel für Zyklusaufbau	<pre> N30 T3 M6 (GEWINDEBOHRER M8 LINKS) N40 G0 G54 X20 Y50 S500 M4 P625 N50 G43 H3 Z5 M8 N60 G74 G98 R5 Z-15 N70 X </pre>

Ablauf

- N40 positionieren X20 Y50.
 N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z5).
 N60 Bohrzyklus
- Eilgang auf R-Ebene (R5).
 - Vorschubweg auf Bohrtiefe Z mit 100% (Z-15).
 - Spindel-Drehrichtungsumkehr M03.
 - Vorschubweg auf R-Ebene mit 100% (R5).
 - Spindel-Drehrichtungsumkehr M04
 - Rückzug auf Positionierebene Z5 im Eilgang (bei G98)

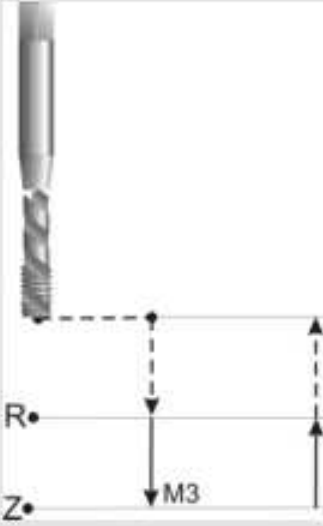
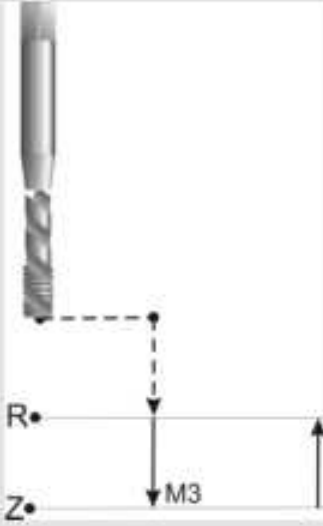


HINWEIS!

Beim Gewindeschneiden ohne M84 kann der Ablauf oder die Geschwindigkeit nach dem Starten des Zyklus **nicht** beeinflusst werden.

Ausnahme: **NOT-HALT**

Tab. 22: G74 Gewindeschneidzyklus - Linksgewinde mit M84 (ohne Ausgleichsfutter)

G74 Linksgewinde mit G98	G74 Linksgewinde mit G99
	
-----> Eilgang —————> Vorschub	-----> Eilgang —————> Vorschub
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe
Beispiel für Zyklusaufbau	<pre> N10 G54 G0 X10 Y0 N20 G43 H2 Z5 N30 M84 S1000 N40 G74 G98 R5 Z-15 F1250 N50 X </pre>

Ablauf

- N40 positionieren X10 Y10
- N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z5)
- N60 Bohrzyklus
 - Eilgang auf R-Ebene (R5).
 - Vorschubweg auf Bohrtiefe Z mit 100% (Z-15).
 - Spindel-Drehrichtungsumkehr M03.
 - Vorschubweg auf R-Ebene mit 100% (R5).
 - Spindel-Drehrichtungsumkehr M04
 - Rückzug auf Positionierebene Z5 im Eilgang (bei G98).



Beim Gewindeschneiden mit M84 kann die Geschwindigkeit nach dem Starten des Zyklus über den Vorschubkorrektorschalter beeinflusst werden.

Wird mit M84 ein Linksgewinde geschnitten und die Drehrichtung der Spindel vor dem Zyklus mit M4 programmiert, dann bleibt die Spindel bei G74 stehen (ohne Meldung).

Die Achsen verfahren nicht!



Wird vor dem Aufruf des Bohrzyklus G74 für Linksgewinde die Spindel mit M84 synchronisiert, dann kann das Gewinde mit einem starren Futter ohne Längenausgleich geschnitten werden.

Die Steuerung synchronisiert die Drehzahl und Vorschub zueinander. Dies wird auch beim Start und beim Drehrichtungswechsel durchgeführt.



Folgendes beachten:

- Der Maschinenparameter 5203.4 (Rigid Tapping) muss gesetzt sein.
- Drehzahl und Vorschub müssen vor dem Zyklusaufbau mit M84 in einem separaten Satz programmiert sein.
M84 = Gewinden ohne Ausgleichsfutter. (Die Spindelgeschwindigkeit der Vorschubumkehr wird angepasst.)
- Der Vorschub muss exakt programmiert werden. (Drehzahl x Steigung).
- Mit M5 oder M95 wird die Synchronisation wieder gelöscht.

Vorschubkorrektorschalter

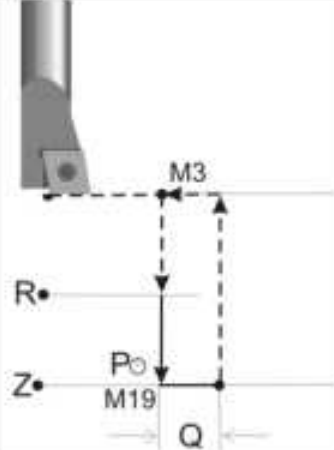
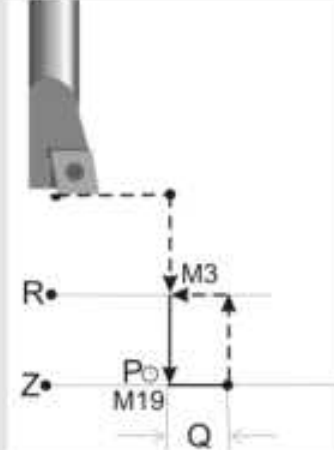
Äußere Skala

- 0% - 150% des programmierten Vorschubs. Im Eilgang wird der 100%-Wert nicht überschritten.

Innere Skala

- Schrittmaßweite 1–1000 Inkremente

Tab. 23: G76 Stahlabheben

G76 Stahlabheben mit G98	G76 Stahlabheben mit G99
 ----- Eilgang -----> Vorschub	 ----- Eilgang -----> Vorschub
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe ■ P= Verweilzeit in 1/10000 s. (Beispiel P2000 = 0.2 s.) ■ Q= Versatz in X+ (Standard)
Beispiel für Zyklusaufbau	<pre> N30 T9 M6 (AUSDREHWERKZEUG D 30) N40 G0 G54 X20 Y50 S500 M3 F60 N50 G43 H9 Z2 M8 N60 G76 G98 R2 Z-11.5 Q0.2 P2000 N70 X</pre>

Ablauf

N40 positionieren X20 Y50.

N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z2).

N60 Bohrzyklus

Eilgang auf R-Ebene (R2).

- Vorschubweg auf Bohrtiefe (Z-11.5).
- Verweilzeit P (P2000 = 0.2 s.)
- Definierter Spindelstopp (M05 - M19).
- Abheben in X+ Richtung um Q (Q 0.2).
- Rückzug auf Positionierebene Z2 im Eilgang (bei G98).
- Rückpositionieren auf Bohrtiefe.
- Spindel EIN M03.



HINWEIS!

G76 kann nur mit M03 (Rechtslauf) verwendet werden! Die Standardeinstellung der Abheberichtung nach dem Spindelstopp ist X+. Das Werkzeug muss so montiert sein, dass in dieser Lage die Schneide in Richtung X- zeigt.



Format der Zeitangabe beachten

Bei älteren Steuerungen mit 3 Nachkommastellen auf der Positionsanzeige der Achsen erfolgte die Eingabe unter „P“ in 1/1000 s.

(Beispiel P2000 = 2 s. P200 = 0.2 s.) ↗ „G04
Verweilzeit #“ auf Seite 169

M- Funktionen im Zyklus G76

M03 Spindel-Rechtslauf

M19 Spindel Orientierung

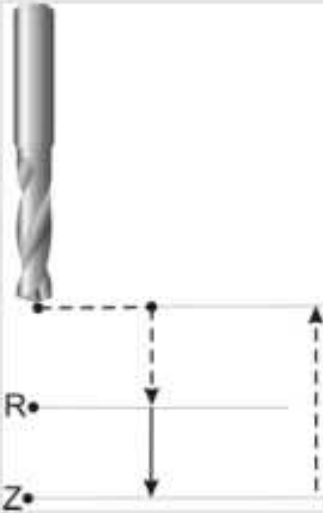
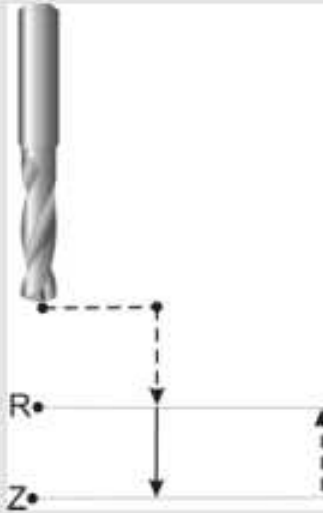
G80 Bohrzyklus löschen



HINWEIS!

Bei Fanuc 31i muss G80 in einem separaten Satz programmiert werden!

Tab. 24: G81 Bohrzyklus

G81 Bohren mit G98	G81 Bohren mit G99
	
----- Eilgang -----> Vorschub	----- Eilgang -----> Vorschub
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe
Beispiel für Zyklusaufbau	<pre> N30 T1 M6 (NC- ANBOHRER D 10 * 90 GRAD) N40 G0 G54 X20 Y50 S1200 M3 F100 N50 G43 H1 Z20 M8 N60 G81 G99 R2 Z-4.2 N70 X</pre>

Ablauf

N40 positionieren X20 Y50.

N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z20).

N60 Bohrzyklus

- Eilgang auf R-Ebene (R2).
- Vorschubweg auf Bohrtiefe (Z-4.2).
- Rückzug auf R-Ebene R2 im Eilgang (bei G99).

Tab. 25: G82 Bohrzyklus mit Verweilzeit in Bohrtiefe Z

G82 Bohren mit G98	G82 Bohren mit G99
----- Eilgang ———> Vorschub Pflichtparameter	----- Eilgang ———> Vorschub ■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe ■ P= Verweilzeit in 1/10000 s. (Beispiel P2000 = 0.2 s.)
Beispiel für Zyklusaufbau	<pre> N30 T8 M6 (SENKER D 20 * 90 Grad) N40 G0 G54 X20 Y50 S500 M3 F60 N50 G43 H8 Z2 M8 N60 G82 G98 R-8 Z-20 P2000 N70 X </pre>

Ablauf

N40 positionieren X20 Y50.

N50 Eilgang bis Z-Positionierebene (Z2)

N60 Bohrzyklus

- Eilgang auf R-Ebene (R-8).
- Vorschubweg auf Bohrtiefe (Z-20).
- Verweilzeit P (P2000 = 0.2 s.).
- Rückzug auf Positionierebene Z2 im Eilgang (bei G98).



Format der Zeitangabe beachten

Bei älteren Steuerungen mit 3 Nachkommastellen auf der Positionsanzeige der Achsen erfolgte die Eingabe unter „P“ in 1/1000 s.

(Beispiel P2000 = 2 s. P200 = 0.2 s.) ☞ „G04 Verweilzeit #“ auf Seite 169

Tab. 26: G83 Tieflochbohren mit Entspänen

G83 Entspänen mit G98	G83 Entspänen mit G99
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe ■ Q= Zustellmaß
Beispiel für Zyklusaufzuruf	<pre> N30 T1 M6 (SPIRALBOHRER D6.8) N40 G0 G54 X20 Y50 S1200 M3 F100 N50 G43 H1 Z20 M8 N60 G83 G99 R2 Z-50 Q10 N70 X</pre>

Ablauf

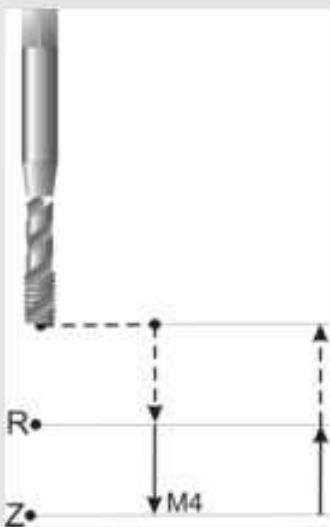
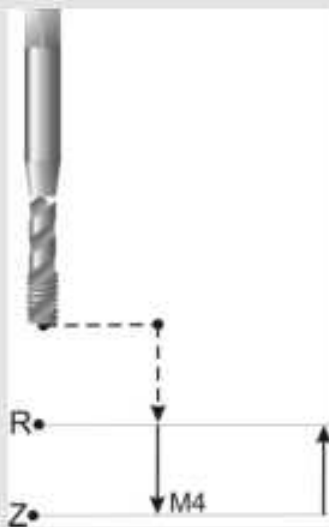
N40 positionieren X20 Y50

N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z20)

N60 Bohrzyklus

- Eilgang auf R-Ebene (R2).
- Vorschubweg Q (10 mm)
- Eilgang auf R-Ebene (R2).
- Eilgang auf 0.5 mm vor die letzte Bohrtiefe.
- Vorschubweg Q +0.5 mm (Wiederholung bis Bohrtiefe Z-50).
- Rückzug auf R-Ebene R2 im Eilgang (bei G99).

Tab. 27: G84 Gewindeschneidzyklus - Rechtsgewinde ohne M84 (mit Ausgleichsfutter)

G84 Rechtsgewinde mit G98	G84 Rechtsgewinde mit G99
	
-----> Eilgang ———> Gewindevor.	-----> Eilgang ———> Gewindevor.
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe
Beispiel für Zyklusaufbau	N30 T13 M6 (GEWINDEBOHRER M8 RECHTS) N40 G0 G54 X20 Y50 S500 M3 F625 N50 G43 H13 Z5 M8 N60 G84 G98 R5 Z-15 N70 X

Ablauf

- N40 positionieren X20 Y50.
N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z5).
N60 Bohrzyklus
- Eilgang bis R-Ebene (R5).
 - Vorschubweg bis Bohrtiefe Z mit 100% (Z-15).
 - Spindel-Drehrichtungsumkehr M04
 - Vorschubweg bis R-Ebene mit 100% (R5).
 - Spindel-Drehrichtungsumkehr M03
 - Rückzug auf Positionierebene Z5 im Eilgang (bei G98).

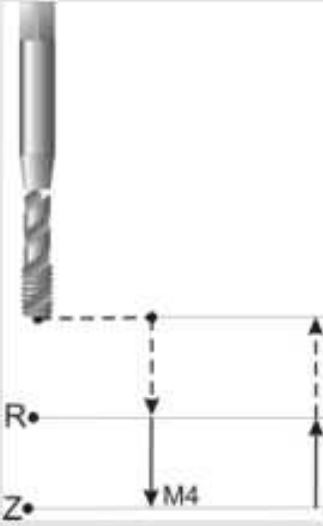
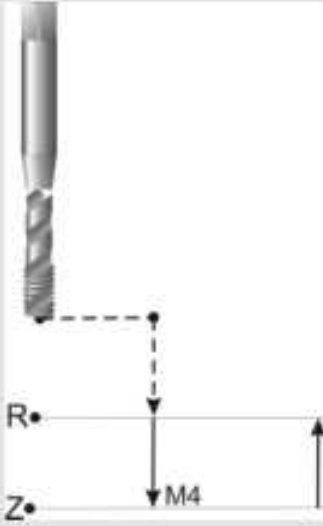


HINWEIS!

Beim Gewindeschneiden **ohne** M84 kann der Ablauf oder die Geschwindigkeit nach dem Starten des Zyklus **nicht** beeinflusst werden.

Ausnahme: **NOT-HALT**

Tab. 28: G84 Gewindeschneidzyklus - Rechtsgewinde mit M84 (ohne Ausgleichsfutter)

G84 Rechtsgewinde mit G98	G84 Rechtsgewinde mit G99
	
-----> Eilgang ———> Gewindevor.	-----> Eilgang ———> Gewindevor.
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe
Beispiel für Zyklusaufbau	<pre> N10 G0 G54 X10 Y0 N20 G43 H2 Z5 N30 M84 S1000 N40 G84 G98 R5 Z-15 F1250 N50 X </pre>

Ablauf

N40 positionieren X10 Y10.

N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z5).

N60 Bohrzyklus

- Eilgang auf R-Ebene (R5).
- Vorschubweg auf Bohrtiefe Z mit 100% (Z-15).
- Spindel-Drehrichtungsumkehr M04.
- Vorschubweg auf R-Ebene mit 100% (R5).
- Spindel-Drehrichtungsumkehr M03.
- Rückzug auf Positionierebene Z5 im Eilgang (bei G98).



HINWEIS!

Beim Gewindeschneiden mit M84 kann die Geschwindigkeit nach dem Starten des Zyklus über den Vorschubkorrektorschalter beeinflusst werden.



Wird vor dem Aufruf des Bohrzyklus G84 für Rechtsgewinde die Spindel mit M84 synchronisiert, dann kann das Gewinde mit einem starren Futter ohne Längenausgleich geschnitten werden. Die Steuerung synchronisiert die Drehzahl und Vorschub zueinander. Dies wird auch beim Start und beim Drehrichtungswechsel durchgeführt.



Dabei ist jedoch noch folgendes zu beachten:

- Der Maschinenparameter 5203.4 (Rigid Tapping) muss gesetzt sein
- Drehzahl und Vorschub müssen vor dem Zyklusaufbau mit M84 in einem separaten Satz programmiert sein. M84 = Gewinden ohne Ausgleichfutter. (Die Spindelgeschwindigkeit der Vorschubumkehr wird angepasst.)
- Der Vorschub muss exakt programmiert werden (Drehzahl * Steigung).
- Mit M5 oder M95 wird die Synchronisation wieder gelöscht.

Vorschubkorrekturschalter

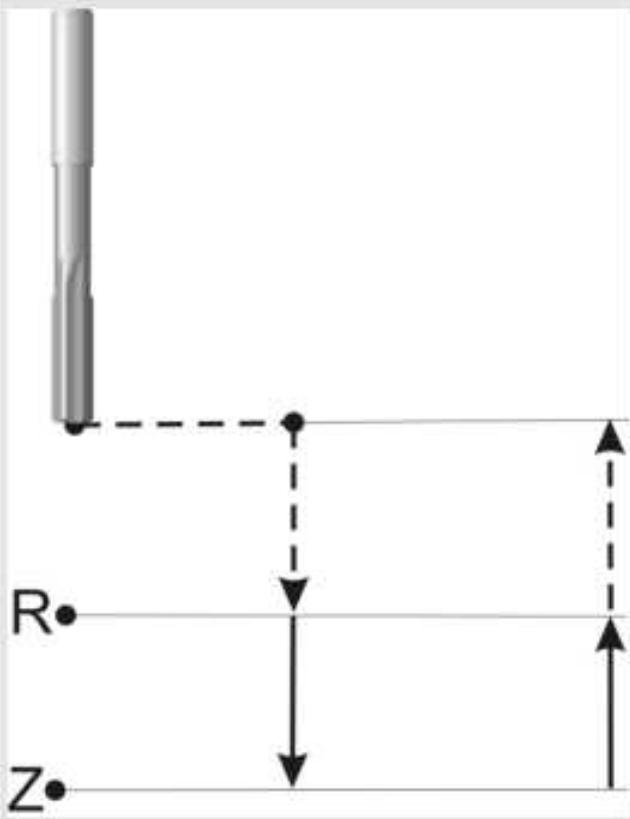
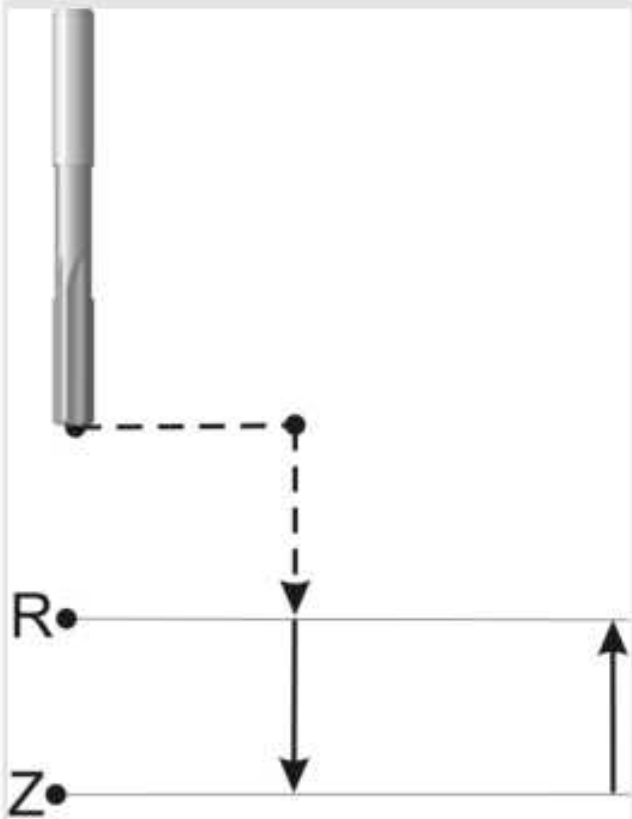
Äußere Skala:

- 0% - 150% des programmierten Vorschubs. Im Eilgang wird der 100%-Wert nicht überschritten.

Innere Skala:

- Schrittmaßweite 1–1000 Inkremente

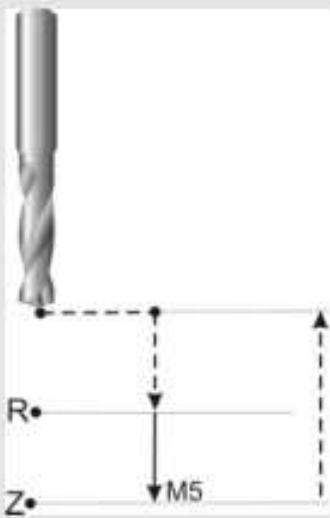
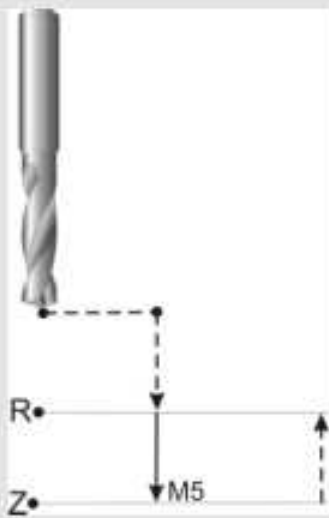
Tab. 29: G85 Bohrzyklus mit Rückzug bis R-Ebene mit G01

G85 Bohren mit G98	G85 Bohren mit G99
	
-----> Eilgang ———> Vorschub	-----> Eilgang ———> Vorschub
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe
Beispiel für Zyklusaufbau	<pre> N30 T18 M6 (REIBAHLE D 8 H7) N40 G0 G54 X20 Y50 S500 M3 F60 N50 G43 H18 Z2 M8 N60 G85 G98 R2 Z-18 N70 X</pre>

Ablauf

- N40 positionieren X20 Y50
- N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z2)
- N60 Bohrzyklus
 - Eilgang auf R-Ebene (R2)
 - Vorschubweg auf Bohrtiefe (Z-18)
 - Rückzug auf R-Ebene mit Vorschub G1
 - Rückzug auf Positionierebene Z2 im Eilgang (bei G98)

Tab. 30: G86 Bohrzyklus mit Rückzug bei stehender Spindel

G86 Bohren mit G98	G86 Bohren mit G99
	
----- Eilgang -----> Vorschub	----- Eilgang -----> Vorschub
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe

Beispiel für Zyklusaufbau

```

N30 T9 M6 (SONDERWERKZEUG D 20)
N40 G0 G54 X20 Y50 S500 M3 F60
N50 G43 H9 Z2 M8
N60 G86 G98 R2 Z-11.5
N70 X .....

```

Ablauf

- N40 positionieren X20 Y50
- N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z2)
- N60 Bohrzyklus
 - Eilgang bis R-Ebene (R2)
 - Vorschubweg bis Bohrtiefe (Z-11.5)
 - Spindel- Stop M05
 - Rückzug auf Positionierebene Z2 im Eilgang (bei G98)
 - Spindel ein M03



G86 kann nur mit M03 (Rechtslauf) verwendet werden!

Tab. 31: G87 Rückwärtssenken

G87 Rückwärtssenker mit G98	G87 Rückwärtssenker mit G99 kann nicht verwendet werden!
----- Eilgang -----> Vorschub	
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe ■ P= Verweilzeit in 1/10000 s. (Beispiel P2000 = 0.2 s.) ■ Q= Versatz in X+ (Standard)
Beispiel für Zyklusaufbau	<pre> N30 T5 M6 (RUECKWAERTSSENKER D 20) N40 G0 G54 X20 Y50 S500 M3 F60 N50 G43 H5 Z2 M8 N60 G87 G98 R-30 Z-25 P2000 Q5 N70 X</pre>

Ablauf

N40 positionieren X20 Y50

N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z2)

N60 Bohrzyklus

- Definierter Spindelstop M19
- Abheben in X+ Richtung um Q
- Eilgang auf R-Ebene (R-30)
- Rückpositionieren auf Bohrmittel
- Spindel ein M03
- Vorschubweg bis Z (Z-25)
- Verweilzeit (P2000 = 0.2 s.)
- Definierter Spindelstop M19
- Abheben in X+ Richtung um Q
- Rückzug auf Positionierebene Z2 im Eilgang (bei G98)
- Rückpositionieren auf Bohrmittel
- Spindel ein M03

Pflichtparameter



Format der Zeitangabe beachten

Bei älteren Steuerungen mit 3 Nachkommastellen auf der Positionsanzeige der Achsen erfolgte die Eingabe unter „P“ in 1/1000 s.

(Beispiel P2000 = 2 s. P200 = 0.2 s.) ☞ „G04 Verweilzeit #“ auf Seite 169

Tab. 32: G88 Sonderbohrzyklus

G88 Bohren mit G98	G88 Bohren mit G99
-----> Eilgang —————> Vorschub —————> Manuelle Bewegung	-----> Eilgang —————> Vorschub —————> Manuelle Bewegung
Pflichtparameter	■ R= Anstellpunkt ■ Z= Bohrtiefe ■ P= Verweilzeit in 1/10000 s. (Beispiel P2000 = 0.2 s.)
Beispiel für Zyklusaufbau	<pre> N30 T18 M6 (REIBAHLE D 8 H7) N40 G0 G54 X20 Y50 S500 M3 F60 N50 G43 H18 Z20 M8 N60 G88 G99 R2 Z-18 P2000 N70 X </pre>

Ablauf

N40 positionieren X20 Y50

N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z20)

N60 Bohrzyklus

- Eilgang auf R-Ebene (R2)
- Vorschubweg bis Bohrtiefe (Z-18)
- Verweilzeit P (P2000 = 0.2 s.)
- Spindelstopp M05
- Programmstopp (Programm fortsetzen mit NC-Start)
- Rückzug auf R-Ebene R2 im Eilgang (bei G99)
- Spindel ein M03



Format der Zeitangabe beachten

Bei älteren Steuerungen mit 3 Nachkommastellen auf der Positionsanzeige der Achsen erfolgte die Eingabe unter „P“ in 1/1000 s.

(Beispiel P2000 = 2 s. P200 = 0.2 s.) ➔ „G04 Verweilzeit #“ auf Seite 169

Tab. 33: G89 Bohrzyklus mit Verweilzeit in Z- und Rückzug bis R-Ebene mit G01

G89 Bohren mit G98	G89 Bohren mit G99
-----> Eilgang —————> Vorschub	-----> Eilgang —————> Vorschub
Pflichtparameter	R= Anstellpunkt Z= Bohrtiefe P= Verweilzeit in 1/10000 s.(Beispiel P2000 = 0.2 s.)
Beispiel für Zyklusaufzuruf	N30 T18 M6 (REIBAHLE D 8 H7) N40 G0 G54 X20 Y50 S500 M3 F60 N50 G43 H18 Z2 M8 N60 G89 G98 R2 Z-18 P2000 N70 X

Ablauf

N40 positionieren X20 Y50

N50 Eilgang auf Z-Positionierebene (Z2)

N60 Bohrzyklus

- Eilgang auf R-Ebene (R2)
- Vorschubweg auf Bohrtiefe (Z-18)
- Verweilzeit P (P2000 = 0.2 s.)
- Rückzug auf R-Ebene mit Vorschub G1
- Rückzug auf Positionierebene Z2 im Eilgang (bei G98)



Format der Zeitangabe beachten

Bei älteren Steuerungen mit 3 Nachkommastellen auf der Positionsanzeige der Achsen erfolgte die Eingabe unter „P“ in 1/1000 s.

(Beispiel P2000 = 2 s. P200 = 0.2 s.) ☞ „G04 Verweilzeit #“ auf Seite 169

9.2.2.10 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 10

G98 Rückzug auf die Positionierebene bei Bohrzyklen (*=EINSCHALTZUSTAND)

G99 Rückzug auf die Referenzebene bei Bohrzyklen

9.2.2.11 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 14

G52 Lokales Koordinatensystem errichten

Der Werkstücknullpunkt kann mit G52 über das NC-Programm verschoben werden.

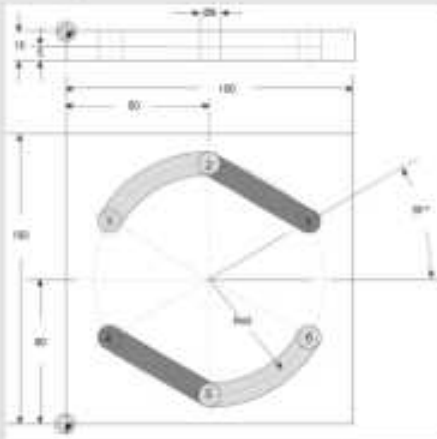
Wird mit Polarkoordinaten gearbeitet wird der Pol mit G52 definiert.



HINWEIS!

In einem Satz mit G52 dürfen außer G52 X.. Y.. Z.. keine weiteren Wegbedingungen oder Informationen programmiert werden.

Beispiel



```
G0 G90 G53 G49 Z0
T2 M6 (SCHAFTFRAESER D8)
G52 X50 Y50 (ANWAHL)
G0 G16 G54 X40 Y30 S2000 M3 F100
G43 H2 Z2 M8
G1 Z-5
G1 Y90
G15
.....
G52 X0 Y0 (ABWAHL)
```



Der Werkstücknullpunkt wird als Ursprung des Polarkoordinatensystems festgelegt.



HINWEIS!

Ist der Werkstücknullpunkt nicht der Pol, muss mit der Funktion G52 (lokales Koordinatensystem errichten) der Werkstücknullpunkt (bei G16 der Pol) auf die gewünschte Position verschoben werden.

G53 # Unterdrückung der Nullpunktverschiebung

(#=SATZWEISE WIRKSAM)

Alle programmierten Positionen beziehen sich auf den Maschinennullpunkt.



HINWEIS!

Vorschub wird im G53 unterdrückt!

Wird im Vorschub (G1) positioniert muss statt G53 ein G53.2 programmiert werden.

Beispiel

```
G0 G90 G53 G49 Z0
G53 X0 Y0
```



Bei FANUC 6M-B und OM-B gibt es kein G53. Um auf den Maschinennullpunkt zu fahren muss ein Nullpunktverschiebung (Beispiel G54) angewählt werden in dem sich keine Werte befinden.

Nullpunktverschiebung

G54 Nullpunktverschiebung 1 *

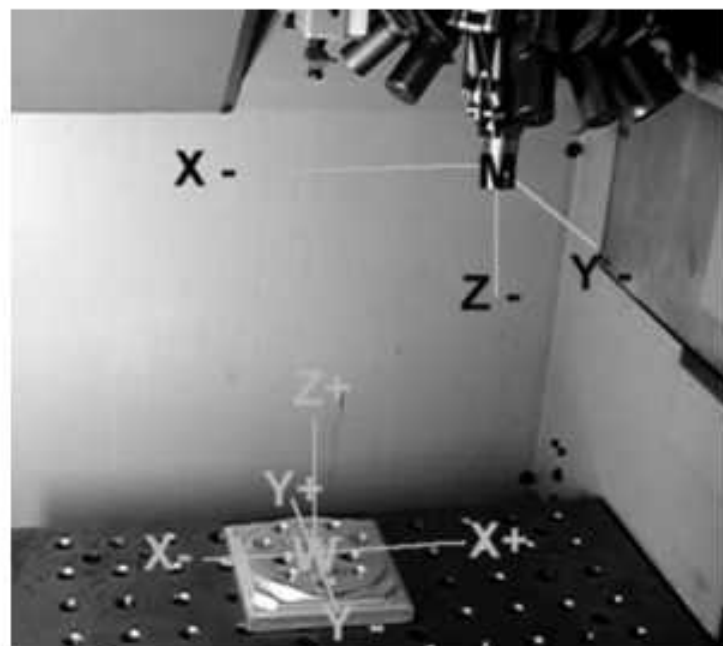
G55 Nullpunktverschiebung 2

G56 Nullpunktverschiebung 3

G57 Nullpunktverschiebung 4

G58 Nullpunktverschiebung 5

G59 Nullpunktverschiebung 6



M das Maschinen-Koordinatensystem mit dem Maschinen-Nullpunkt (G53)

W das Werkstück-Koordinatensystem mit dem Werkstück-Nullpunkt (G54 bis G59).



Die Nullpunktverschiebung ist der Abstand des Werkstücknullpunktes zum Maschinennullpunkt.

G54.1 P1 bis P48 Erweiterte Nullpunktverschiebung 1 (Option)

G54.1 P49 bis P300 Erweiterte Nullpunktverschiebung 2 (Option)

Anwahl im Programm

1 erweiterte Nullpunktverschiebung:

```
G0 G54.1 P1 X0 Y0 S1500 M3 F150
```

```
G43 H1 Z2 M8
```

9.2.2.12 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 15

G61 Genauhalt fein

Vor Erreichen der Zielposition wird die Vorschubgeschwindigkeit der verfahrenen Achse verringert.

G62 Bahnsteuerbetrieb, Satzübergang mit Geschwindigkeitsreduzierung

Mit der Funktion G62 wird der Vorschub zum Satzende hin auf eine im Maschinendatum festgelegte Reduzierung verringert.

G64 Bahnsteuerbetrieb, Satzübergänge ohne Geschwindigkeitsreduzierung

(Einschaltzustand *)

Die Wegbedingung G64 wird verwendet, sobald kein Freischneiden bei Übergängen von Satz zu Satz auftreten soll.

9.2.2.13 Beschreibung G-Funktionen Gruppe 17

G15 Polarkoordinaten- Befehl (Abwahl)

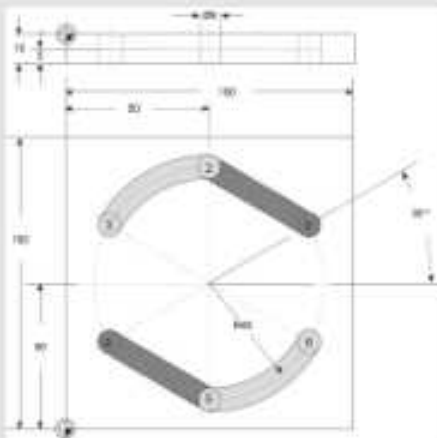
(Einschaltzustand *)

G16 Polarkoordinaten- Befehl (Anwahl)

Nach der Eingabe von G16 (Polarkoordinaten-Modus ein) wird der Winkel unter **Y** und der Radius unter **X** bei G0 / G1, beziehungsweise bei G2 / G3 unter **R** eingegeben.

Der positive Winkel verläuft bezogen auf die X-Achse im Gegen-
uhrzeigersinn.

Beispiel



T2 M6 (SCHAFTFRAESER D8)

G52 X50 Y50 (POL FESTLEGEN)

G0 G16 G54 X40 Y30 S2000 M3

G43 H2 Z2 M8

G1 Z-5 F50

G1 X40 Y90 F100

G3 R40 Y150

G0 Z2

X40 Y210

G1 Z-5 F50

G1 X40 Y270 F100

G3 R40 Y330

G15

G52 X0 Y0

G0 G90 G53 G49 Z0 M95

9.2.3 Allgemeine Zyklen

In den nachfolgenden Kapiteln sind die Zyklen beschrieben, die speziell für die Maschinen von CHIRON angepasst wurden.

In den Beispielen wird der Aufruf und die Parameterübergabe erklärt.



Schulungen für Programmierer

CHIRON bietet spezielle Schulungen für die Programmierung der Steuerungen an.

Anfragen unter: training@chiron.de

9.2.3.1 Bildunterstützung für Zyklen

Mit Fanuc-Picture-Zyklen Bedienung werden von CHIRON erstellte Zyklen durch grafische Anzeigen unterstützt.

9.2.3.1.1 Bildunterstützung Zyklen

Bedienung der "Fanuc Pictures Zyklen"

Mit "Fanuc Pictures Zyklen" Bedienung werden von CHIRON erstellte Zyklen grafikunterstützt bedient.

Voraussetzungen in "Handeingabe":

Die Grafikunterstützung ist in dem als Hauptprogramm angewählten Programm funktionsfähig.

Die Steuerung muss sich im Editiermodus befinden.

Voraussetzungen in "manueller Betrieb":

Die Grafikunterstützung ist auch im MDI funktionsfähig.

Nachdem der Zyklus ins MDI übertragen wurde, muss noch für ein korrektes Satzende gesorgt werden.



Diese Beschreibung dient zur Bedienung der Grafikunterstützung. Sie ersetzt nicht die eigentlichen Zyklen- Beschreibungen.

Bei Nachrüstungen das Optionsbit für "6MB Macro Custom-Size" setzen. Zusätzlichen C-Executor laden.

Die Grafikunterstützung wird ab 31iA5/ 310iA5 angeboten.

Öffnen der Übersicht aller CHIRON-Zyklen



1. Auf Softkey-Ebene **Programm**, **Verzeichnis** wechseln.
2. Softkey **+**

⇒ Softkey **CYCLE** erscheint.

3. Softkey **CYCLE**

⇒ Menübild wird angezeigt.

Sind Softkeys mit einem Pfeil gekennzeichnet, gibt es weiterführende Menübilder, bis dann zuletzt das eigentliche Zyklusbild aufgerufen wird.



Die Softkeys haben keine Funktion, falls ein Programm in HG-EDIT geöffnet ist.

Es dürfen nur Hauptprogramme in "Handeingabe" mit der Bildunterstützung bearbeitet werden.

Folgende Zyklenpakete werden unterstützt

Zyklen	Beschreibung
Fanuc-Bohrzyklen und Drehzyklen	Bohrzyklen G70 – G89 von Fanuc nur OPTIONAL bei MT- Maschinen
Schwenk-Drehzyklen G8xx	CHIRON-Zyklen G800 – G804 werden bildlich unterstützt. Zyklen werden zum Schwenken des Schwenkkopfes und zum Drehen benutzt.
Zyklen TS27	CHIRON-Zyklen für den "TS27" werden bildlich unterstützt.

Zyklen	Beschreibung
Zyklen Spindelmesstaster	Die CHIRON-Zyklen für den Spindelmesstaster werden bildlich unterstützt. Der Programmnummernbereich betrifft die Programmstruktur der Zyklen „Messen im geschwenkten Zustand“. Dieser Programmnummernbereich liegt bei 08901 – 08945. Nutzung der Bildunterstützung bei Starrkopfmaschinen: - Falls Messpaket 079xx geladen ist, nach Zykluserstellung die Programmnummer auf 079... ändern. - Die Programme von 089xx laden.
Zyklen Kompensation	CHIRON-Zyklen für Kompensationen mit Spindelmesstaster werden bildlich unterstützt. Strategieprogramm wird bildlich unterstützt.
Blum Laser Control	Blum-Zyklen werden bildlich unterstützt.
Bohr- und Fräszyklen	CHIRON-Zyklen für Bohr- und Fräszyklen werden bildlich unterstützt. Programme liegen im Bereich 07000 – 07099. Zyklen müssen optional geladen sein.
CHIRON Kinematics Fit	CHIRON "Kinematics Fit"- Zyklen werden bildlich unterstützt. Programme liegen im Bereich 08521 – 08535. Zyklen müssen optional geladen sein und können bei CHIRON gekauft werden.

Erstellen eines Makros im Programm



Variante 1

1. Gewünschtes Programm als Hauptprogramm anwählen.
2. In "Handeingabe" wechseln.
3. Cursor auf eine Leerzeile bewegen.
4. **CYCLE**
⇒ Menü-Führung wird aktiviert.
5. Gewünschten Zyklus öffnen.

Variante 2

1. Gewünschtes Programm als Hauptprogramm anwählen.
2. In "Handeingabe" wechseln.
3. Den Cursor auf eine Programmzeile bewegen in der sich ein Zyklusaufbau befindet.
 - ⇒ Falls der Zyklus sich in der Bildunterstützung befindet, kann dieser nun rückübersetzt werden.
4. Die Maske des Zyklus öffnen.
 - ⇒ Der Inhalt der vorhandenen Variablen wird angezeigt.

Diese Standardleiste befindet sich in jeder Maske

T		0.00000	mm/inch Toleranz
Z	#	100.00000	mm/inch Rückzug
M	#	0	M1=keine Spindelpos.
C	#	0	Wiederholungen(Tol.)
D		0.00000	Zeit bei C in sec.
I		0	Abblasen wiederholt
J		0.00000	Zeit bei I in sec.
V		0.00000	mm/inch Startpunkt
# 0			

Mit den Pfeiltasten kann der Cursor in den angegebenen Felder bewegt werden. Das gelb hinterlegte Feld wird bei Eingabe eines Wertes verändert.

Beschreibung der Softkeys:

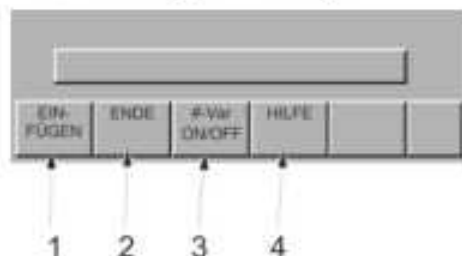


Abb. 91: Softkeyleiste

Softkey Nr.	Auswirkung
1 EINFÜGEN:	Mit dem Softkey [Einfügen] ① wird ein Zyklus in das Hauptprogramm übertragen oder beim Rückübersetzen verändert. ■ Zyklus-Neuerstellung: Steht der Cursor auf einer Leerzeile, wird eine Zyklus neu definiert. Der Zyklus wird, solange man sich in dieser Grafik befindet, bei jedem EINFÜGEN in das NC-Programm übertragen. ■ Rückübersetzen: Wird der Cursor auf eine vorhandene Programmnummer gestellt, dann kann dieser Zyklus rückübersetzt werden. Jetzt findet mit Softkey [Einfügen] ① eine einmalige Veränderung im NC-Programm statt.
2 ENDE:	Der Softkey [Ende] ② beendet die Bildunterstützung ohne eine Änderung im Hauptprogramm.
3 # -VAR ON/OFF:	Wird vor der Werteeingabezeile das #-Zeichen eingeblendet, werden die Werte als #-Wert eingetragen. Mit dem Softkey [# -VAR ON/OFF] ③ können Parameterwerte in das Hauptprogramm übertragen werden die vorher im Programm definiert wurden. Beispiel im Programm: G65 Pxxxx A#100 Wird in der Eingabemaske der Wert mit #0 eingetragen, wird diese Variable nicht ins Hauptprogramm übertragen, falls der Softkey [Einfügen] ① betätigt wird.
4 HILFE:	Mit dem Softkey [Hilfe] ④ einen Hilfetext zum jeweiligen Thema öffnen. Bei Beenden der Hilfeseite wird die zuletzt angewählte Bildunterstützung wieder angezeigt.

Mögliche Fehler

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
Auto change screen number not found	Es wurde versucht, einen Zyklus zurückzuübersetzen, der nicht in der Bildunterstützung vorhanden ist.	■ Steuerungstyp 31iA5: Möglichkeit 1: ■ In MDI wechseln. ■ Taste [DELETE] drücken.

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
		■ Taste [RESET]  drücken. Möglichkeit 2: Steuerung ausschalten. ■ Steuerungstyp 310iA5: Möglichkeit 1: ■ In MDI wechseln. ■ Taste [DELETE]  drücken. ■ Taste [RESET]  drücken. Möglichkeit 2: ■ In MDI wechseln. ■ Mit der linken Maustaste auf das grüne OK-Feld klicken. Möglichkeit 3: ■ Steuerung ausschalten.
Fatal Error occurred in Fanuc Picture	Der reservierte Arbeitsspeicher für Fanuc-Picture ist voll.	Momentan können bis zu 56 grafikunterstützte Zyklen in den Arbeitsspeicher geladen werden. D.h. wird eine Grafik mehrmals geöffnet, wird der Speicher nur einmal reserviert und kann beliebig geöffnet werden. ■ Beliebige Taste drücken und die Steuerung läuft normal weiter. Die Grafikunterstützung steht nicht mehr zur Verfügung. ■ Steuerung ausschalten und wieder einschalten. Grafische Unterstützung steht wieder zur Verfügung.
Bildschirm ist eingefroren, Softkeys lassen sich nicht mehr bedienen.	Während der Ausführung von FANUC PICTURES ist ein interner Fehler aufgetreten.	■ Steuerungstyp 31iA5 und 310iA5: Abhilfe: Voraussetzung FANUC PICTURES Bildschirm aktiv. ■ Taste [JOG]  und Taste [DELETE ERROR]  gemeinsam drücken. ■ Bildschirm wird mit Alarmmeldung verlassen. ■ Taste [RESET]  drücken.

9.2.3.1.2 MANUAL - JOG

Allgemein

Mit **MANUAL JOG** kann in der NC-Betriebsart "manueller Betrieb" Abläufe über Softkey gestartet werden. Ab FP-Softwarestand V10.02.01 können Messaufgaben mit einem Spindeltaster oder einem Tischtaster durchgeführt werden.



Zu der Funktion **MANUAL JOG** muss die Standard- PLC-Software geladen sein.

Bei Nachrüstung muss auch die PLC nachgerüstet werden.

MANUAL-JOG Spindeltaster



Drücken des Softkeys **MANUAL -JOG**. Es öffnet sich die Eingabemaske des Spindeltasters.

Funktionen in MANUAL / JOG			
Ergebnis(SP-T)	X	0.0000	
Ergebnis(SP-T)	Y	0.0000	
Ergebnis(SP-T)	Z	0.0000	
Ergebnis(SP-T)	O	0.0000	
Werte Z-Taste	10.0000		
Kalt Z-Fläche	-293.2500		
	4.0000		
Eingabe Nullpunktverschiebung		-1	
= 1: kein Eintrag 1-6 = G54-G59 101-148 = G54.1 P1-P48			
Eingabe			
MASCHINE		RESTWEG	
X	0.0000	X	
Y	-124.7119	Y	
Z	-237.5375	Z	

Spindeltaster Z-

Spindeltaster Y+

Spindeltaster Y-

Spindeltaster X+

Spindeltaster X-

Bohrung mit Sp-Pos.

Bohrung ohne Sp-Pos.

Welle ohne Sp-Pos.

CALIBRATE

Über Betätigen der Pfeiltasten wird ein Feld gelb hinterlegt.

Mit weiterem Betätigen der Pfeiltasten bewegt sich der Cursor zwischen den Feldern. Das gelb hinterlegte Feld wird bei Eintrag eines Wertes mit INPUT aktualisiert.

Nullpunktverschiebung

Soll eine Nullpunktverschiebung gemessen werden, muss diese über das Feld Eingabe Nullpunktverschiebung definiert werden

-1	Es findet kein Eintrag in die Nullpunktverschiebungen statt. Das Ergebnis kann in den oberen Anzeigefelder abgelesen werden.
1 - 6	Nullpunktverschiebung G54 - G59 wird mit den zu messenden Achsen aktualisiert.
101 - 148	Nullpunktverschiebung G54.1 P1 - P... wird mit den zu messenden Achsen aktualisiert.

MANUAL-JOG Spindeltaster Messaufgaben

Messaufgabe: CALIBRATE

Über diesen Softkey wird der Messtaster kalibriert.

Folgende Angaben müssen gemacht werden:

- Durchmesser Kalibrierring
- Kalibrier Z-Fläche

- Durchmesser der Messtasterkugel
- Eingabe des Nullpunkts, mit dem der Spindeltaster kalibriert wird.
- 1. Spindeltaster in der Werkzeugverwaltung vordefinieren.
- 2. Fläche im Feld **Kalib Z Fläche** definieren.
Festlegen der Kalibrier-Z-Fläche mit Endmaß: Mit einem Endmaß wird die Fläche des Kalibrierrings zur Spindelnase ermittelt.
Der berechnete Wert im Maschinenkoordinatensystem wird hier eingetragen.
- 3. Spindeltaster in Spindel einwechseln.
- 4. Spindeltaster in die Mitte des Kalibrierrings bewegen, so dass eine X/Y Messung gemacht werden kann.
- 5. Im Feld **d** den Durchmesser des Kalibrierrings angeben.
- 6. Nullpunktverschiebung definieren.
- 7. Kugeldurchmesser des Spindeltasters definieren.
- 8. **CALIBRATE**
- 9. Taste [NC-START] drücken.
⇒ Kalibrieren startet.

Messaufgabe: Spindeltaster Z(-)

- 1. Optional Nullpunkt zum Aktualisieren auswählen.
Wert -1 = Messergebnis wird nur angezeigt.
- 2. **Spindeltaster Z -**
- 3. Taste [NC-START] drücken.
⇒ Messstrecke von 20 mm in Z(-) Richtung startet.

Messaufgabe: Spindeltaster Y(+)

- 1. Optional Nullpunkt zum Aktualisieren auswählen.
Wert -1 = Messergebnis wird nur angezeigt.
- 2. **Spindeltaster Y +**
- 3. Taste [NC-START] drücken
⇒ Messstrecke von 20 mm in Y(+) Richtung startet.

Messaufgabe: Spindeltaster Y(-)

- 1. Optional Nullpunkt zum Aktualisieren auswählen.
Wert -1 = Messergebnis wird nur angezeigt.
- 2. **Spindeltaster Y -**
- 3. Taste [NC-START] drücken.
⇒ Messstrecke von 20 mm in Y(-) Richtung startet.

Messaufgabe: Spindeltaster X(+)

1. ➤ Optional Nullpunkt zum Aktualisieren auswählen.
Wert -1 = Messergebnis wird nur angezeigt.
2. ➤ **Spindeltaster X +**
3. ➤ Taste [NC-START] drücken.
⇒ Messstrecke von 20 mm in X(+) Richtung startet.

Messaufgabe: Spindeltaster X(-)

1. ➤ Optional Nullpunkt zum Aktualisieren auswählen.
Wert -1 = Messergebnis wird nur angezeigt.
2. ➤ **Spindeltaster X -**
3. ➤ Taste [NC-START] drücken.
⇒ Messstrecke von 20 mm in X(-) Richtung startet.

Messaufgabe: Bohrung mit SP-Pos.

- Die Durchmesserangabe ist zwingend.
1. ➤ Optional Nullpunkt zum Aktualisieren auswählen.
Wert -1 = Messergebnis wird nur angezeigt.
 2. ➤ **Bohrung mit Sp-Pos.**
 3. ➤ Taste [NC-START] drücken.
⇒ Messen startet.

Messaufgabe: Bohrung ohne SP-Pos.

- Die Messung in X-Y wird ohne Spindelpositionierung ausgeführt.
Der Spindeltaster muss kalibriert sein.
- Die Durchmesserangabe ist zwingend.
1. ➤ Optional Nullpunkt zum Aktualisieren auswählen.
Wert -1 = Messergebnis wird nur angezeigt.
 2. ➤ **Bohrung ohne Sp-Pos**
 3. ➤ Taste [NC-START] drücken.
⇒ Messen startet.

Messaufgabe: Welle ohne SP-Pos.

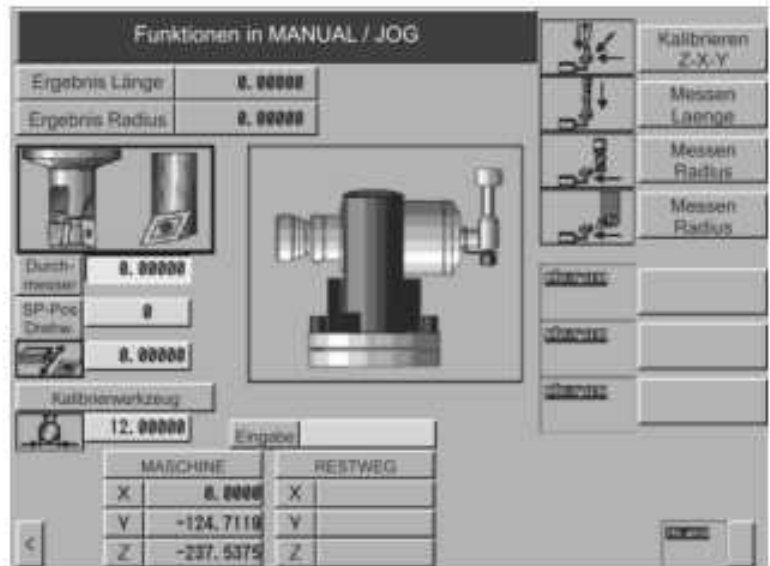
- Die Messung in X-Y wird ohne Spindelpositionierung ausgeführt.
Der Spindeltaster muss kalibriert sein.
- Die Durchmesserangabe ist zwingend.
1. ➤ Optional Nullpunkt zum Aktualisieren auswählen.
Wert -1 = Messergebnis wird nur angezeigt.
 2. ➤ **Welle Z-Tiefe**, Standardwert 10 mm.
Bei verschiedener Messtiefe muss dieser verändert werden.
 3. ➤ **Bohrung ohne Sp-Pos**
 4. ➤ Taste [NC-START] drücken.
⇒ Messen startet.

MANUAL-JOG Tischtaster



Drücken des Softkeys **MANUAL-JOG**. Es öffnet sich die Eingabemaske des Spindeltasters.

Über den Pfeil-Softkey nach rechts kann die Maske des Tischstasters geöffnet werden.



Über Betätigen der Pfeiltasten wird ein Feld gelb hinterlegt. Mit weiterem Betätigen der Pfeiltasten bewegt sich der Cursor zwischen den Feldern. Das gelb hinterlegte Feld wird bei Eintrag eines Wertes mit INPUT aktualisiert.

MANUAL-JOG Tischtaster Messaufgaben

Messaufgabe: Kalibrieren Z-X-Y

Über diesen Softkey wird der Messtaster kalibriert.

Folgende Angaben müssen gemacht werden:

- Durchmesser Kalibrierwerkzeug
 - Parameterdefinition im Programm 09898
 - Exakte Angabe des Kalibrierwerkzeugs in der Werkzeugverwaltung.
1. Kalibrierwerkzeug in der Werkzeugverwaltung exakt vordefinieren.
 2. Kalibrierwerkzeug wird in X und Y mittig über den Tischtaster gefahren.
Werkzeug 5 - 15 mm in Z über den Tischtaster fahren.
 3. Durchmesser des Kalibrierwerkzeugs im Feld **Kalibrierwerkzeug** angeben.
 4. **Kalibrieren Z-X-Y**
 5. Taste [NC-START] drücken.
⇒ Tischtaster wird kalibriert.

Messaufgabe: Messen Länge

Angabe eines Fräswerkzeuges in der Werkzeugverwaltung		
generell		Fräserradius wird automatisch in X-Richtung versetzt gemessen.
Durchmesserangabe	ja	Bei Durchmesserangabe wird der Fräserersatz mit $D/2$ definiert.
	nein	Fräserersatz wird aus Radius der Werkzeugverwaltung definiert.

Angabe eines Bohrwerkzeuges in der Werkzeugverwaltung	
ja	Bohrwerkzeug wird zentrisch gemessen.
nein	Werkzeug in der Werkzeugverwaltung falsch definiert.

Angabe eines Drehwerkzeuges in der Werkzeugverwaltung		
generell		Drehwerkzeugradius wird automatisch in X-Richtung versetzt gemessen. Durchmesser muss im Eingabefeld definiert sein. Spindelposition muss im Eingabefeld definiert sein.
Durchmesserangabe	ja	Bei Durchmesserangabe wird der Drehspitzenersatz mit $D/2$ definiert.
	nein	Drehwerkzeug wird zentrisch vermessen.

1. ➔ Werkzeug grob über den Tischtaster positionieren.
2. ➔ **Messen Länge**
3. ➔ Taste [NC-START] drücken
 - ⇒ Messstrecke von 20 mm in Z(-) Richtung wird gestartet.

Messaufgabe: Messen Radius an einem Fräser

Angabe eines Fräswerkzeuges in der Werkzeugverwaltung		
generell		Fräserradius wird automatisch in X-Richtung versetzt gemessen. Das Werkzeug muss in der Werkzeugverwaltung als Fräser definiert werden.
Durchmesserangabe	ja	Bei Durchmesserangabe wird der Fräserersatz mit $D/2$ definiert.
	nein	Fräserersatz wird aus Radius der Werkzeugverwaltung definiert.



HINWEIS!

Fehlerhafte Messung möglich

Ein Radiusfräser (nicht zylindrisch) muss in der Werkzeugverwaltung definiert werden, um den Messpunkt am Werkzeugradius zu erhalten.

Andernfalls würde das Messen sich gleich wie bei einem Schaftfräser verhalten. Die Folge ist eine fehlerhafte Messung.

1. Werkzeug wird über Zyklus an den Tischtaster positioniert.
2. **Messen Radius** mit Fräser.
3. Taste [NC-START] drücken
⇒ Messen wird gestartet.

Messaufgabe: Messen Radius an einem Drehwerkzeug

Angabe eines Drehwerkzeuges in der Werkzeugverwaltung

generell		- Werkzeuglänge des Drehwerkzeuges muss im X-Offset der Werkzeugverwaltung eingetragen worden sein. [SP.- Pos. Drehw.]: Hier muss die Spindelposition angegeben werden, mit der die Schneide vermessen wird. [Versatz]: Die Schneide kann parallel der Messkante versetzt werden, um den Messpunkt der Schneide zu verändern. Dies kann wegen Unzugänglichkeit erfolgen oder die Schneidenspitze ist außermittig. - Das Drehwerkzeug muss in der Werkzeugverwaltung definiert werden.
Durchmesserangabe	ja	Bei Durchmesserangabe wird der Drehspitzenversatz mit $D/2$ definiert.
	nein	Wert 0 = Wert wird aus der Werkzeigtabelle des Z-Offset verwendet.

1. Werkzeug wird über Zyklus an den Tischtaster positioniert.
2. **Messen Radius** mit Drehwerkzeug.
3. Taste [NC-START] drücken
4. Drehwerkzeug muss in der Werkzeugverwaltung auf Gültigkeit prüfen.

9.2.3.1.3 Kunden-Programme über Softkey

Allgemein

Mit **KUND.-PROG** kann in der NC-Betriebsart "manueller Betrieb" Abläufe über Softkey gestartet werden. Ab FP-Softwarestand V10.02.01 können Messaufgaben mit einem Spindeltaster oder einem Tischtaster durchgeführt werden.



Zu der Funktion KUND.-PROG. muss die Standard- PLC-Software geladen sein.

Bei Nachrüstung muss hier die PLC ebenso nachgerüstet werden.

MANUAL-JOG Kundenprogramme



Abb. 92: FP-Zyklen-Bediensoftkeys

Drücken des Softkeys **KUND.-PROG.** Es öffnet sich die Eingabemaske der Kundenprogramme.

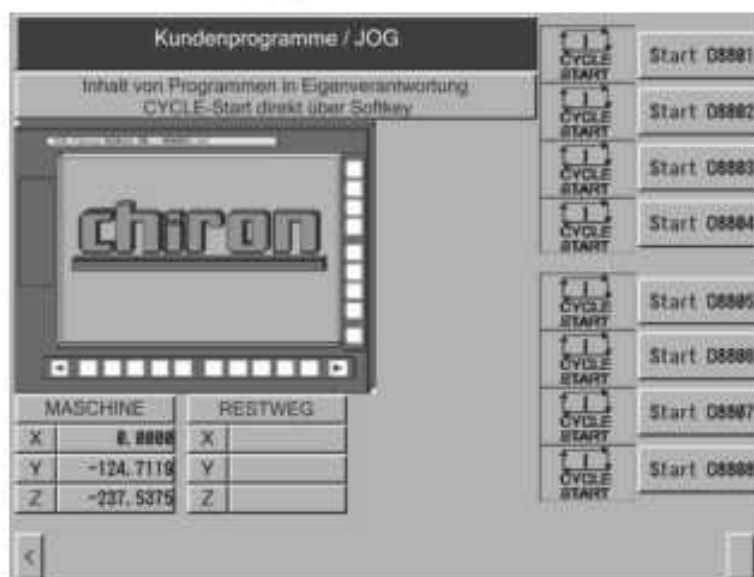


Abb. 93: FP-Zyklen-Kundenprogramm

Der Inhalt dieser Programme 08801 - 08808 muss von Kunden (bzw. Applikation) selbst programmiert werden.

Für den Inhalt in diesen Programmen sind Kunden selbst verantwortlich.

Die Programme müssen in den Ordner `Path1 - Library` direkt geschrieben werden. Falls diese Programmnummern sich noch nicht im Ordner `Library` befinden, können diese selbst erstellt werden.



HINWEIS!

Achsbewegungen werden gestartet

Bei Betätigen des entsprechenden Softkeys wird das hinterlegte Programm sofort gestartet.

Die Programme müssen mit `M30` beendet werden.

9.2.3.1.4 Ergebnisanzeige über Softkey

Allgemein

Mit **MANUAL-JOG** kann in der NC-Betriebsart "manueller Betrieb" Abläufe über Softkey gestartet werden. Ab FP-Softwarestand V10.02.02 können Ergebnisse des Zyklus "Kinematics Fit" angezeigt werden.



Zu der Funktion **MANUAL-JOG** muss die Standard-PLC-Software geladen sein.

Bei Nachrüstung muss hier die PLC ebenso nachgerüstet werden.

MANUAL-JOG CHIRON Ergeb.



Abb. 94: FP-Zyklen-Bediensoftkeys

Drücken des Softkeys **CHIRON Ergeb.** Es öffnet sich die Eingabemaske der CHIRON-Ergebnisse. Unter diesem Softkey werden Auswertungen gestartet.

Ergebnisanzeige - Kinematics Fit -

Drehmitte	alt	neu	Differenz
ACHSE A/B/T/U			
Drehmitte Rundachse X	0.0000	0.0000	0.0000
Drehmitte Rundachse Y	-235.0200	-235.0000	0.0200
Drehmitte Rundachse Z	-105.0500	-105.0000	0.0500
weiter mit NC-START			
ACHSE C/T/W/WT			
Drehmitte Rundachse X	-135.0300	-135.0000	0.0300
Drehmitte Rundachse Y	-125.0500	-125.0000	0.0500
Drehmitte Rundachse Z	0.0000	0.0000	0.0000
weiter mit NC-START			
MASCHINE		RESTWEG	
X	0.0000	X	
Y	-124.7110	Y	
Z	-237.5375	Z	
PRINT / JOG			

Abb. 95: Zyklen-Kinematic-Ergebnis

9.2.3.2 Zyklus Gewindefräsen

9.2.3.2.1 Anwendung

Der Zyklus erzeugt durch Fräsen ein Innengewinde bzw. ein Außengewinde.

Die Kernlochbohrung bzw. der Gewindebolzen muss vorhanden sein.

Durch Angabe der Steigung 0 kann der Gewindebolzen bzw. das Kernloch des Gewindes hergestellt werden. Dazu ist ein geeignetes Werkzeug einzuwechseln.

9.2.3.2.2 Voraussetzungen

Die Programme Gewindefräszyklus 09040 und die Standard NC Alarmtexte 08105 müssen sich in der Steuerung befinden.

Die in dieser Anleitung beschriebenen Parameter müssen gesetzt sein.

Die Option erweiterte Makrovariablen muss vorhanden sein!

9.2.3.2.3 Parameter

Generelle Einstellparameter

Parameter	Wert	Bedeutung
#697		Auswahl der Ausführung Werkzeugkorrekturspeicher
	0	Standardwert Werkzeugkorrekturspeicher Ausführung C . Die Auswahl der Geometrie Länge (+Verschleiß) und Geometrie Radius (+Verschleiß) wird über den Eintrag in der Werkzeugkorrekturspeicher Tabelle entschieden.
	1	Werkzeugkorrekturspeicher Ausführung A . Einspaltige Ausführung mit Auswahl der Länge und Radiuskorrektur über H oder D im NC-Programm.
#698		Auswahl P-Codes verwendet oder nicht.
	0	Standard Die Auswahl des Steuerungstyps wird in den neueren Steuerungen wie z.B. die18iMB5 oder 31iA5 / 310iA5 automatisch ermöglicht. Dieser Parameter ist nötig um den Zyklus in neuen und alten Maschinen verwenden zu können.
	1	Um bei alten Steuerungen und bei Nachrüstungen diesen Zyklus auch verwenden zu können, wird der Parameter auf 1 gesetzt. Damit werden P-Codes nicht verwendet.
#699		Sprache Fehlermeldungstexte. Dieser Parameter kann auch bei Steuerungen, welche keine automatische Sprachumschaltung der Fehlermeldungstexte über Keep Relais unterstützen, gesetzt werden.
	0	Standard Umschaltung der Sprache automatisch durch Keep Relais. P-Codes Parameter #26504= 0/1.
	1	manuelle Umschaltung auf die erste Sprache. Im Standard deutsch.
	2	manuelle Umschaltung auf die Fremdsprache. Die Fremdsprache ist bei jeder Maschine kundenbezogen vorhanden.

Übergabeparameter Innengewinde

Parameter	Wert	Bedeutung
A#1	0	Das Eintauchen in der Z-Achse und das Anfahren des Hilfskreises erfolgt im Eilgang mit G0. Wenn Q angegeben wurde, dann wird diese Strecke trotzdem im G1 mit Vorschub F verfahren. Der Rückzug in der Z-Achse auf Position R findet immer in G0 statt! Voraussetzung ist das R programmiert wurde.
	1	Das Eintauchen in der Z-Achse und das Anfahren der Startposition des Hilfskreises erfolgt im Vorschub G1. Zurückfahren auf die Position X und Y mit G1 im Vorschub F. Der Rückzug in der Z-Achse auf Position R findet immer in G0 statt! Voraussetzung ist das R programmiert wurde. V muss programmiert werden. Keine Eingabe V erzeugt einen Alarm.
		Keine Eingabe A bzw. A kleiner 0 bzw. größer 1 erzeugt einen Alarm.
K#6		Werkzeugkorrekturspeichernummer für den Radiuskorrekturwert des Werkzeugs. Bei den Steuerungen 31iA5 / 310iA5 wird durch die Programmierung von K999 automatisch der Korrekturspeicher des Spindelwerkzeugs aktiviert. Der Fräserradius aus dem Korrekturspeicher, wird für die Berechnung der Anfahrpositionen und Vorschübe im Zyklus benötigt. K kleiner 1 bzw. keine Eingabe oder größer 999 erzeugt einen Alarm.
D #7	<0	Kreisdurchmesser negativ = G3.
	>0	Kreisdurchmesser positiv = G2.
		Keine Angabe bzw. D0 erzeugt einen Alarm.
E#8	1	Innengewinde Fräsen
		Keine Eingabe E bzw. E0 oder E größer 2 erzeugt einen Alarm.
V#22		Eintauchvorschub mit welchem auf die Position Z positioniert wird, wenn A1 programmiert wurde. Keine Eingabe V bei programmiertem A1 erzeugt einen Alarm.
F#9		F ist der Vorschub für das Gewindefräsen. Keine Eingabe F erzeugt einen Alarm.
H#11		Mit H wird der Winkel festgelegt unter welchem der Einfahrkreis gestartet wird. Falls H nicht programmiert wird, dann wird automatisch der Hilfskreiswinkel auf 30 Grad gesetzt.
	0	Es wird ohne Hilfskreis auf einer Geraden angefahren. Ist der Hilfskreiswinkel 0, dann wird der Hilfskreis nicht ausgeführt und der erste Punkt am Gewinde wird als Gerade angefahren. Der Parameter Q ist zu setzen wenn mit A0 angefahren wird. Sonst wird ein Alarm erzeugt.

Parameter	Wert	Bedeutung
M#13		M = Radialer Mittenversatz des Hilfskreisstartpunktes in der X-Achse. Mit Hilfe der Variablen M, kann der Hilfskreismittelpunkt X parallel verschoben werden. Wird M nicht programmiert, dann wird M mit 5% von D/2 angenommen.
Q#17		Radialer Abstand zum Hilfskreisstartpunkt. Wird dieser nicht programmiert, dann wird der Hilfskreis in G0 angefahren. Sonst Strecke Q in G1. Wird mit A0 der Zyklus gestartet und der Parameter Q ist nicht programmiert bzw. kleiner 0, dann wird ein Alarm erzeugt.
R#18		R ist die Rückzugsebene Z, auf welche nach dem Zyklus zurückgezogen wird. Wird R nicht programmiert, dann wird nach dem Zyklus auf der Endtiefe stehen geblieben. Wenn R programmiert wurde, findet der Rückzug in Z auf Position R immer in G0 statt!
S#19		S = Gewindesteigung des herzustellenden Gewindes. Mit dem Vorzeichen +/- wird angegeben, ob die Bewegungsrichtung beim Fräsen des Gewindes in Z Minus-Richtung oder Z Plus-Richtung stattfindet.
	0	Ausfräsen des Innengewindkernlochs. Ein geeignetes Werkzeug zum Fräsen muss in die Spindeleingewechselt werden.
		Keine Eingabe S erzeugt einen Alarm.
X#24		Im Parameter X wird der Mittelpunkt des Gewindes in der Achse X, vom Nullpunkt aus gesehen angegeben. Wird die Variable nicht programmiert, dann wird für X der Wert 0 angenommen.
Y#25		Im Parameter Y wird der Mittelpunkt des Gewindes in der Achse Y, vom Nullpunkt aus gesehen, angegeben. Wird die Variable nicht programmiert, dann wird für Y der Wert 0 angenommen.
Z#26		Tiefe des Gewindes. Keine Eingabe Z erzeugt einen Alarm. Kollisionsgefahr! Beim Gewindefräsen wird in Z um Anfahrkreissteigung + Ausfahrkreissteigung tiefer gefahren, um die Nenntiefe zu erreichen.

Übergabeparameter Außengewinde

Parameter	Wert	Bedeutung
A #1	0	Fahren auf Z Position und Hilfskreis anfahren im G0 ohne Abstand Q! Die Bewegung nach dem Ausfahrkreis zum Endpunkt (= Startpunkt) wird im G0 ausgeführt.
	1	A1 = fahren auf Z Position im G1 mit Vorschub V. Hilfskreis anfahren im G1 im Vorschub F ohne Position Q. Das heißt, direktes Anfahren des Startpunktes für den Hilfskreis im G1. Die Bewegung nach dem Ausfahrkreis zum Endpunkt (= Startpunkt) wird ebenfalls im G1 mit Vorschub F ausgeführt. V muss programmiert werden. Keine Eingabe V erzeugt einen Alarm.
	2	A2 = fahren auf Z Position mit G0. Der Hilfskreis wird ebenfalls mit G0 bis zum Abstand Q angefahren. Die Reststrecke zum Hilfskreisstartpunkt wird mit G1 im Vorschub F verfahren. Bewegung nach dem Ausfahrkreis zum Punkt Q im G1. Die Reststrecke zum Endpunkt (= Startpunkt) wird im G0 ausgeführt. Der Rückzug in der Z-Achse auf Position R findet immer in G0 statt! Voraussetzung ist das R programmiert wurde. Keine Eingabe A bzw. A kleiner 0 bzw. größer 2 erzeugt einen Alarm.
B#2		Nennmaß des herzustellenden Gewindes. Entspricht bei metrischen Gewinden dem Außendurchmesser des Gewindes. Keine Eingabe B erzeugt einen Alarm.
K#6		Werkzeugkorrekturspeichernummer in welchem der Radiuskorrekturwert des Werkzeugs eingetragen wurde. Bei den Steuerungen 31iA5 / 310iA5 wird durch die Programmierung von K999 automatisch der Korrekturspeicher des Spindelwerkzeugs aktiviert. Der Fräserradius aus dem Korrekturspeicher, wird für die Berechnung der Anfahrpositionen und Vorschübe im Zyklus benötigt. K kleiner 1 bzw. keine Eingabe oder größer 999 erzeugt einen Alarm.
D #7	< 0	Kreisdurchmesser negativ = Hilfskreis im G3 anfahren. Gewinde mit G2 fräsen. Ausfahrkreis im G2 verfahren.
	> 0	Kreisdurchmesser positiv = Hilfskreis im G2 anfahren. Gewinde mit G3 fräsen. Ausfahrkreis im G2 verfahren.
	0	Keine Angabe bzw. D0 erzeugt einen Alarm.
E#8	2	Außengewinde fräsen
		Keine Eingabe von E bzw. E0 oder E größer 2 erzeugt einen Alarm.
V#22		V ist der Eintauchvorschub mit welchem auf die Position Z positioniert wird, wenn A1 programmiert wurde. Keine Eingabe V bei programmiertem A1 erzeugt einen Alarm.

Parameter	Wert	Bedeutung
F#9		F ist der Vorschub für das Gewindefräsen und der Vorschub in welchem der Hilfskreis angefahren wird. Keine Eingabe F erzeugt einen Alarm.
H#11		Mit H wird der Winkel festgelegt unter welchem der Einfahrkreis gestartet wird.
	0	Es wird ohne Hilfskreis auf einer Geraden angefahren. Ist der Hilfskreiswinkel 0, dann wird der Hilfskreis nicht ausgeführt und der erste Punkt am Gewinde wird als Gerade angefahren. Der Parameter Q ist zu setzen, wenn mit A0 angefahren wird. Sonst wird ein Alarm erzeugt.
		Wird H nicht programmiert, wird automatisch der Hilfskreiswinkel auf 30 Grad gesetzt.
M#13		M = Inkrementeller Abstand, vom Kreismittelpunkt, in der Achse X plus zur Berechnung des Hilfskreisstartpunktes in der X-Achse. Wird M nicht programmiert, dann wird der Startpunkt, für den Hilfskreis, in der Achse X plus mit der nachfolgenden Berechnung ermittelt. Position Hilfskreis = $[(B) \text{ Gewindenenddurchmesser} / 2] + [(Q)] + \text{Radius des Werkzeugs}$.
		Wird M programmiert, wird M als Startpunkt für den Hilfskreis in der Achse X plus verwendet. M = inkrementeller Abstand von der Kreismitte. Damit ergibt sich der Startpunkt des Hilfskreises aus der nachfolgenden Berechnung. ■ Position Hilfskreis = Inkrementeller Abstand (M) von der Kreismitte in der Achse X plus. Unter der nachfolgenden Bedingung wird bei programmiertem M ein Alarm ausgelöst. ■ Die inkrementelle Position des Hilfskreisstartpunktes in X plus ist $\leq [(B) \text{ Gewindenenddurchmesser} / 2] + \text{Radius des Werkzeugs}$. Eine Verschiebung des Anfahrpunktes in Y-Achse ist nicht programmierbar!
Q#17		Q ist der Sicherheitsabstand zur Positionierung in der Achse X plus. Der Abstand wird zu $B / 2$ Nenndurchmesser des Gewindes addiert. Der Abstand muss so groß gewählt werden, dass sich der Fräser außerhalb des Gewindenenddurchmessers B in der Achse X plus, anstellen kann. Wird Q nicht programmiert, wird ein Alarm ausgegeben. Das Gleiche gilt wenn der Abstand Achse X plus, von der Mitte des Gewindes in Achse X ausgehend, zum Startpunkt des Hilfskreises kleiner ist, als das nachfolgende Rechenergebnis. Startpunkt $\leq [(B) \text{ Gewindenenddurchmesser} / 2] + \text{Radius des Werkzeugs}$.
R#18		R ist die Rückzugsebene Z auf welche nach dem Zyklus zurückgezogen wird. Wird R nicht programmiert, dann wird nach dem Zyklus auf der Endtiefe stehengeblieben. Wenn R programmiert wurde, findet der Rückzug in Z auf Position R immer in G0 statt!

Parameter	Wert	Bedeutung
S#19		S = Gewindesteigung des herzustellenden Gewindes. Mit dem Vorzeichen +/- wird angegeben ob die Bewegungsrichtung beim Fräsen des Gewindes in Z Minus-Richtung oder Z Plus-Richtung stattfindet.
		Keine Eingabe S erzeugt einen Alarm.
	0	Fräsen des Außengewindezapfens. Ein geeignetes Werkzeug zum Fräsen muss in die Spindel eingewechselt werden.
X#24		Im Parameter X wird der Mittelpunkt des Gewindes in der Achse X, vom Nullpunkt aus gesehen angegeben. Wird die Variable nicht programmiert, dann wird für X der Wert 0 angenommen.
Y#25		Im Parameter Y wird der Mittelpunkt des Gewindes in der Achse Y, vom Nullpunkt aus gesehen angegeben. Wird die Variable nicht programmiert, dann wird für Y der Wert 0 angenommen.
Z#26		Tiefe des Gewindes. Keine Eingabe Z erzeugt einen Alarm. Kollisionsgefahr! Beim Gewindefräsen wird in Z um Anfahrkreissteigung + Ausfahrkreissteigung tiefer gefahren, um die Nenntiefe zu erreichen.

9.2.3.2.4 Programmierung

Fräsen Kernloch für Innengewinde

Wird der Aufruf `O9040` mit der Steigung `S0` programmiert, dann kann mit einem entsprechenden Werkzeug das Kernloch ausgefräst werden.



HINWEIS!

Kollisionsgefahr!

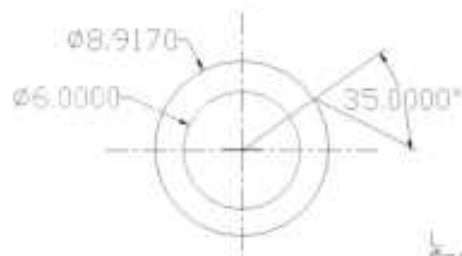
An älteren Maschinen mit FANUC Steuerungen ist die Programmierung von `G49` in einem separaten Satz nicht möglich, da die Steuerung die Korrektur nur innerhalb eines Verfahrssatzes abwählen kann.

Wird `G49` in einem separaten Satz programmiert, dann wird die Korrektur in der Z-Achse ausgefahren.

O001	Programmnummer
G0 G49 G53 Z0	Achse Z auf den Maschinennullpunkt verfahren mit Abwahl der Längskorrektur.
G0 G53 Y0	Achse Y auf den Maschinennullpunkt verfahren.
G0 G53 X0	Achse X auf den Maschinennullpunkt verfahren.

G10 G90 L2 P1 X-... Y-... Z-...	Nullpunktverschiebung laden. (Muss angepasst werden!)
M6 T1	Werkzeugwechsel
G54	Anwahl der Werkstücknullpunktverschiebung G54.
G0 G90 G43 H1 X-20 Y20 Z50 S6000 M3 M8	Anfahren der Position zum Eintauchen in Z. Anwahl der Werkzeuglängenkorrektur, Kühlmittel und Drehzahl.
G0 G95 Z5	Positionieren in Z auf 5mm vor die Bearbeitungsebene Z.
G65 P9040 A1 K1 D8.917 E1 V0.01 F0.03 H35	Aufruf des Zyklus mit Übergabe der Parameter.
M0 Q0 R5 S0 X-20 Y20 Z-11	
G49	Abwahl der Werkzeuglängenkorrektur. (Siehe Hinweis & weitere Informationen auf Seite 225)
G0 G49 G53 Z0	Achse Z auf den Maschinennullpunkt verfahren mit Abwahl der Längenkorrektur.
G0 G53 Y0	Achse Y auf den Maschinennullpunkt verfahren.
G0 G53 X0	Achse X auf den Maschinennullpunkt verfahren.
M30	Programmende

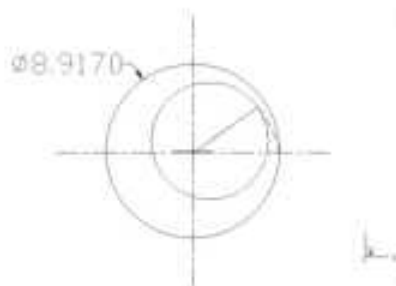
Kernloch für Innengewinde fräsen



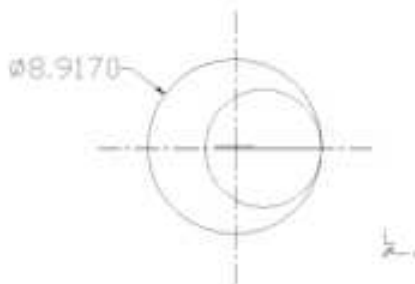
1. Der Fräser mit Ø6mm, wird beim Zyklusaufbau G65 P9040, auf die Position X / Y positioniert.

Im Programmbeispiel Kernloch eines Innengewindes fräsen, wird der Hilfskreiswinkel H mit 35° angegeben.

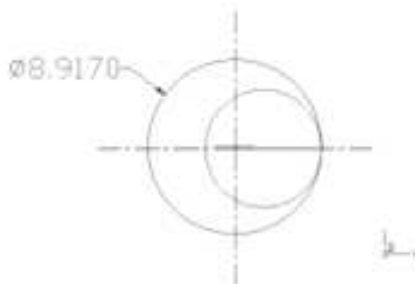
Von dieser Position wird in Z mit Vorschub V auf die Tiefe Z-11 eingetaucht.



2. Von der Position X / Y aus, verfährt der Fräser im G1 im Vorschub F0.03 unter dem Winkel H 35° auf die Startposition des Hilfskreises.



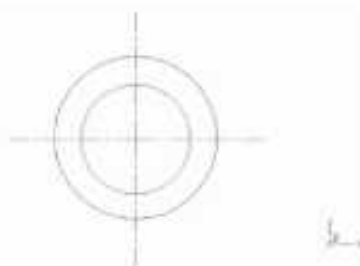
3. Vom Startpunkt des Hilfskreises Step 2, wird mit einem Einfahrradius im G2, auf den Startpunkt des Gewindekern-durchmessers im Vorschub F0.03 gefahren.



4. Vom Anfahrpunkt Step 3 aus wird ein Vollkreis im G2 verfahren, mit den Maßen des Gewindekern-durchmessers.



5. Nach der Vollkreisbewegung wird anschließend der Ausfahr-kreis im G2 verfahren. Dieser hat den gleichen Radius, wie der unter Step 2 zu sehende Einfahrkreis.



6. Nach der im Step 5 dargestellten Bewegung, wird im G1 mit **F0.03** auf die unter **X / Y** programmierten Koordinaten verfahren.

7. Die letzte Bewegung ist in Z.

Der Rückzug auf das Maß **R5** wird im G0 ausgeführt.

⇒ Damit ist der Zyklus beendet und das Gewindekernloch erzeugt.

Fräsen Innengewinde

Im nachfolgenden Beispiel wird die Steigung des Gewindes programmiert. Der Ablauf erfolgt vergleichbar zum Fräsen des Kernlochs.

O002	Programmnummer
G0 G49 G53 Z0	Achse Z auf den Maschinennullpunkt verfahren mit Abwahl der Längenkorrektur.
G0 G53 Y0	Achse Y auf den Maschinennullpunkt verfahren.
G0 G53 X0	Achse X auf den Maschinennullpunkt verfahren.

Programmierung

Zyklen > Allgemeine Zyklen

G10 G90 L2 P1 X-... Y-... Z-...	Nullpunktverschiebung laden. (Muss angepasst werden!)
M6 T2	Werkzeugwechsel
G54	Anwahl der Werkstücknullpunktverschiebung G54.
G0 G90 G43 H1 X-20 Y20 Z50 S6000 M3 M8	Anfahren der Position zum eintauchen in Z. Anwahl der Werkzeuglängenkorrektur, Kühlmittel und Drehzahl.
G0 G95 Z5	Positionieren in Z auf 5mm vor die Bearbeitungsebene Z.
G65 P9040 A1 K2 D10 E1 V0.04 F0.06 H35 M0 Q0 R5 S-1 X-20 Y20 Z-8	Aufruf des Zyklus mit Übergabe der Parameter.
G49	Abwahl der Werkzeuglängenkorrektur. (Siehe Hinweis  weitere Informationen auf Seite 225)
G0 G49 G53 Z0	Achse Z auf den Maschinennullpunkt verfahren mit Abwahl der Längenkorrektur.
G0 G53 Y0	Achse Y auf den Maschinennullpunkt verfahren.
G0 G53 X0	Achse X auf den Maschinennullpunkt verfahren.
M30	Programmende

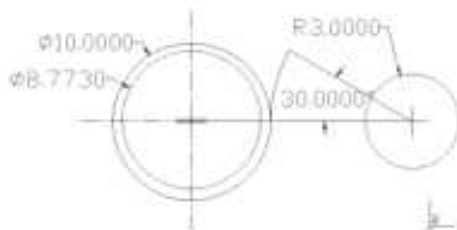
Fräsen Gewindezapfen für Außengewinde

Wird der Aufruf G9040 mit der Steigung S0 programmiert, dann kann mit einem entsprechenden Werkzeug der Gewindezapfen eines Außengewindes gefräst werden.

O003	Programmnummer
G0 G49 G53 Z0	Achse Z auf den Maschinennullpunkt verfahren mit Abwahl der Längenkorrektur.
G0 G53 Y0	Achse Y auf den Maschinennullpunkt verfahren.
G0 G53 X0	Achse X auf den Maschinennullpunkt verfahren.
G10 G90 L2 P1 X-... Y-... Z-...	Nullpunktverschiebung laden. (Muss angepasst werden!)
M6 T2	Werkzeugwechsel
G54	Anwahl der Werkstücknullpunktverschiebung G54.
G0 G90 G43 H1 X-20 Y20 Z50 S6000 M3 M8	Anfahren der Position zum Eintauchen in Z. Anwahl der Werkzeuglängenkorrektur, Kühlmittel und Drehzahl.
G0 G95 Z5	Positionieren in Z auf 5mm vor die Bearbeitungsebene Z.

G65 P9040 A1 B10 K1 D-10 E2 V0.01 F0.03 H30 M10 Q2 R5 S0 X-20 Y20 Z-11	Aufruf des Zyklus mit Übergabe der Parameter.
G49	Abwahl der Werkzeuglängenkorrektur. (Siehe Hinweis ↗ weitere Informationen auf Seite 225)
G0 G49 G53 Z0	Achse Z auf den Maschinennullpunkt verfahren mit Abwahl der Längenkorrektur.
G0 G53 Y0	Achse Y auf den Maschinennullpunkt verfahren.
G0 G53 X0	Achse X auf den Maschinennullpunkt verfahren.
M30	Programmende

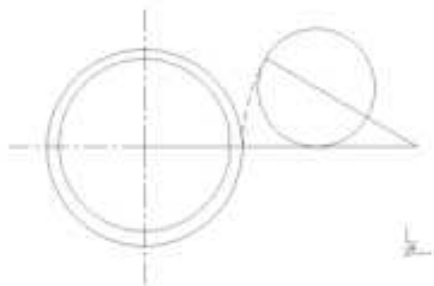
Außengewindezapfen für Gewinde M10 x 1 fräsen



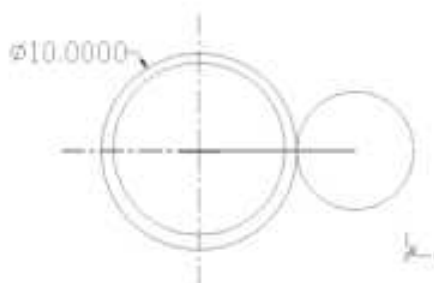
- Der Fräser mit Durchmesser 6mm wird beim Zyklusaufbau G65 P9040 auf die Position Abstand **M** von der Gewindezapfenposition in der X-Achse positioniert.

Die Y-Achse kann nicht verschoben werden und ist aus diesem Grund immer Gewindezapfenmitte.

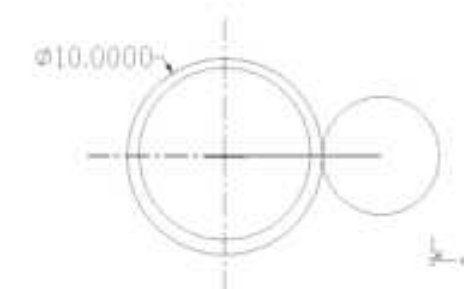
Von dieser X / Y Position wird in Z mit Vorschub **V** auf die Tiefe **Z-11** eingetaucht.



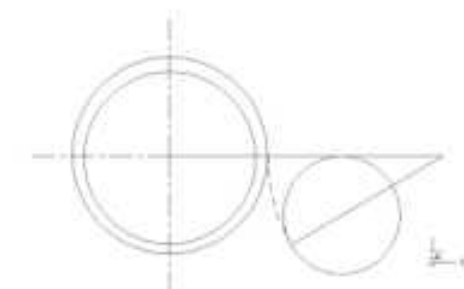
- Von der Position **X / Y** aus, verfährt der Fräser im G1 mit Vorschub **F0.03** unter dem Winkel **H 30°**, auf die Startposition des Hilfskreises.



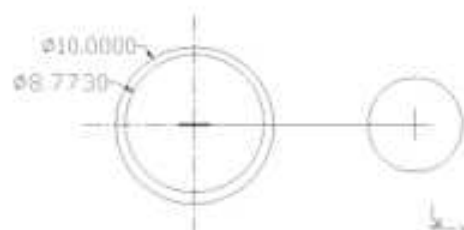
- Vom Startpunkt des Hilfskreises Bild *2, wird mit einem Einfahrradius im G3, auf den Startpunkt des Gewindeaußendurchmessers im Vorschub **F0.03** gefahren.



4. Vom Anfahrpunkt Bild *3 aus wird ein Vollkreis im G2 mit den Maßen des Gewindeaußendurchmessers verfahren.



5. Nach der Vollkreisbewegung, wird anschließend der Ausfahrkreis im G3 verfahren. Dieser hat den gleichen Radius wie der unter Bild *2 zu sehende Einfahrkreis.



6. Nach der im Bild *5 dargestellten Bewegung, wird im G1 mit **F0.03** auf die Startposition in X / Y verfahren.

7. Die letzte Bewegung ist in Z.

Der Rückzug auf das Maß **R5** wird im G0 ausgeführt.

⇒ Damit ist der Zyklus beendet und der Gewindezapfen gefräst.

Fräsen Außengewinde

Außengewinde M10 x 1 fräsen.

Wird der Aufruf **O9040** mit der Steigung **S + / -** programmiert, dann kann der zuvor für das Fräsen des Gewindezapfens benutzten Programmaufruf **O9040** für das Außengewindefräsen benutzt werden.

O004	Programmnummer
G0 G49 G53 Z0	Achse Z auf den Maschinennullpunkt verfahren mit Abwahl der Längenkorrektur.
G0 G53 Y0	Achse Y auf den Maschinennullpunkt verfahren.
G0 G53 X0	Achse X auf den Maschinennullpunkt verfahren.
G10 G90 L2 P1 X-... Y-... Z-...	Nullpunktverschiebung laden. (Muss angepasst werden!)
M6 T2	Werkzeugwechsel
G54	Anwahl der Werkstücknullpunktverschiebung G54.
G0 G90 G43 H1 X-20 Y20 Z50 S6000 M3 M8	Anfahren der Position zum Eintauchen in Z. Anwahl der Werkzeuglängenkorrektur, Kühlmittel und Drehzahl.