

**BETRIEBSANLEITUNG
FÜR THIELENHAUS MICROFINISH®-MASCHINE**

WICHTIGER HINWEIS

Die Maschine darf nicht in Betrieb genommen werden, bevor diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden wurde.

Umbau auf Passlagerbearbeitung

Umbau Ausgabe / Revisions-Nr.: 01

Umbau Ausgabedatum: Februar 2014



Maschinendaten

Typ:	NWSB 700 A1
Thielenhaus	
Auftrags-Nr.:	1.1.003882
Umbau Auftrags-Nr.:	1.3 027908
Baujahr / Umbau-Jahr:	2000 / 2013
Stromart:	3 Phasen
Frequenz:	50 Hz
Gesamtanschlussleistung:	24 kW
Hauptsicherung:	63 A
Benennung - Werkstück :	Nockenwelle

Hinweise zum Gebrauch der Betriebsanleitung

Die Informationen dieser Betriebsanleitung sind in 8 Kapitel gegliedert.

Die Kapitel sind unterteilt in Abschnitte und Einzelheiten der entsprechenden Baugruppen, Bauteile, Funktionen und Artikel etc.

Anhand des Nummernschlüssels sind alle Passagen dieser Betriebsanleitung einfach aufzufinden.

Das Inhaltsverzeichnis und die Liste der Illustrationen helfen beim Auffinden der gesuchten, speziellen Information.

Seiten, Abschnitte und Einzelheiten der jeweiligen Kapitel sind durchnummeriert und leicht zu finden.

Hierzu ein Beispiel:

Punkt 2-1.3 bezieht sich auf das zweite Kapitel, den ersten Abschnitt und die dritte Einzelheit.

Folgende Symbole werden zur Kennzeichnung wichtiger Hinweise eingesetzt:



Dieses Symbol weist auf Gefahren hin, die zur Gefährdung des Bedienpersonals und/oder Beschädigung der Maschine führen können.



Dieses Symbol weist auf Gefahren hin, die durch elektrische Energie entstehen können.



**Dieses Symbol warnt vor heißer Oberfläche.
Achtung, Verbrennungsgefahr!**



Dieses Symbol weist auf Stoffe hin, welche umweltgefährliche Eigenschaften besitzen.



Dieses Symbol weist auf Gefahren hin, die beim Transport schwebender Lasten entstehen können.



Mit diesem Symbol werden solche Hinweise gekennzeichnet, die für die Bedienung der Maschine besonders wichtig sind.



Mit diesem Symbol werden Hinweise gekennzeichnet, die zum besseren Verständnis der Maschine dienen und bei deren Beachtung ein optimales Bearbeitungsergebnis erwartet werden kann.

INHALTSVERZEICHNIS

<u>Kapitel</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Seite</u>
1	Allgemeines	15
1.1	Einführung	15
1.1.1	Zweck dieser Betriebsanleitung	15
1.1.2	Haftung / Gewährleistung	15
1.1.3	Grundlagen für unsere Garantiezusagen	16
1.1.3.1	Genauigkeiten	16
1.1.4	Voraussetzungen für unsere Garantiezusagen	16
1.1.4.1	Vorbearbeitung	16
1.1.4.2	Prozess	17
1.1.4.3	Handhabung der MICROFINISH®-Maschine	17
1.1.4.4	Umfeld	17
1.1.4.5	Versorgung	18
1.2	Technische Daten	18
1.2.1	Benennung	18
1.2.1.1	Maschinentyp	18
1.2.1.2	Auftrags-Nummer(n)	18
1.2.2	Lieferumfang	19
1.2.3	Maschinendaten	22
1.2.3.1	Allgemeine Daten	22
1.2.3.2	Werkstücke	22
1.2.3.3	Hübe, Drehzahlen	22
1.2.3.4	Antriebsleistungen	23
1.2.3.5	Anschlußwerte	23
1.2.3.6	Betriebsdruck (Hydraulik)	23
1.2.4	Betriebsstoffe	24
1.2.4.1	Füllmengen	24
1.2.4.2	Verbrauchswerte	24
1.3	Baugruppen-Übersicht	25
1.4	Kurzbeschreibung	27
1.4.1	Betriebsarten	28
1.5	Betriebsanleitung	29
1.5.1	Auflage, Ausgabedatum	29
1.5.2	Urheberrecht, Anschrift des Herstellers	29
1.5.3	Herstellerangaben	30
1.5.3.1	Name und Kontaktdaten ⇒ Hersteller Thielenhaus	30

INHALTSVERZEICHNIS

<u>Kapitel</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Seite</u>
2	Sicherheitshinweise.....	31
2.1	Verwendung.....	31
2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	31
2.1.2	Sachwidrige Verwendung.....	31
2.2	Hinweise der Betriebsanleitung.....	32
2.2.1	Wichtige Instruktionen.....	32
2.2.2	Gefahren im Umgang mit der Maschine.....	32
2.2.3	Gefahren durch elektrische Energie.....	33
2.2.4	Gefahren durch pneumatische Energie.....	33
2.2.5	Gefahren durch hydraulische Energie.....	34
2.2.6	Gefährdung des Grundwassers durch Spülmittel und Hydrauliköl.....	35
2.3	Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.....	36
2.3.1	Persönliche Schutzausrüstungen.....	36
2.3.2	Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb.....	37
2.3.3	Informelle Sicherheitsmaßnahmen durch den Betreiber.....	37
2.3.4	Sicherheitseinrichtungen.....	38
2.3.5	Energiekontrolle / Energieunterbrechung.....	39
2.4	Sicherheitshinweise zu Service-Arbeiten.....	40
2.4.1	Wartung.....	40
2.4.2	Instandhaltung.....	40
2.4.3	Störungsbeseitigung.....	40
2.4.4	Reinigen der Maschine und Entsorgen.....	40
2.5	Lärmpegel an der Maschine.....	41
2.5.1	Schalldruckpegel [dB(A)]-Messung und Ergebnis.....	41
2.6	Emissionen.....	42

INHALTSVERZEICHNIS

<u>Kapitel</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Seite</u>
3	<i>Transport und Lagerung</i>	43
3.1	Transport	43
3.1.1	Sicherheitshinweis.....	43
3.1.2	Platzbedarf der Maschine.....	43
3.1.3	Gewichte	43
3.1.4	Hebezeuge, Transportmittel	44
3.1.5	Entladen, Verladen	46
3.1.6	Transportsicherungen.....	46
3.1.7	Kontrolle bei Übernahme durch Empfänger	47
3.1.7.1	Sicherung von Transportschäden	47
3.2	Lagerung	48

INHALTSVERZEICHNIS

<u>Kapitel</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Seite</u>
4	<i>Aufstellung, Montage und Anschluss</i>	49
4.1	Aufstellung	49
4.1.1	Aufstellort	49
4.1.2	Umgebungsbedingungen	49
4.2	Montage	50
4.2.1	Ausrichten, Befestigen.....	50
4.2.2	Transportsicherungen.....	50
4.3	Produktions-Vorbereitung	51
4.3.1	Reinigen der Maschine, ggf. schmieren, auffüllen	51
4.4	Anschluss	52
4.4.1	Herstellen der Energie- und Versorgungsanschlüsse.....	52

INHALTSVERZEICHNIS

<u>Kapitel</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Seite</u>
5	<i>Inbetriebnahme</i>.....	53
5.1	Erstinbetriebnahme.....	53
5.2	Inbetriebnahme-Voraussetzungen, Kontrollen.....	54
5.2.1	Maschinendaten, Ersteinstellung.....	55
5.2.2	Kontrollen / Überwachung.....	55

INHALTSVERZEICHNIS

<u>Kapitel</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Seite</u>
6	<i>Betrieb der Maschine</i>	56
6.1	Bedienerinformation	56
6.1.1	MICROFINISH®-Prinzip	56
6.1.2	Be- und Entladung	57
6.1.3	Beschreibung des Werkstück-Durchlaufes	58
6.1.4	Elektro-Anlage	59
6.1.5	Spülmittelanlage	60
6.1.5.1	Spülmittel - Funktionen	61
6.1.6	Hydraulikanlage	62
6.1.7	Hydraulikaggregat	62
6.1.7.1	Hydraulik - Funktionen	63
6.1.8	Pneumatikanlage	67
6.1.8.1	Pneumatik - Funktionen	68
6.1.9	Schmieranlage	69

INHALTSVERZEICHNIS

<u>Kapitel</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Seite</u>
6.2	Bedienung.....	70
6.2.1	Allgemeines.....	70
6.2.2	Bedien- und Anzeigeelemente.....	70
6.2.2.1	Bedienpult.....	70
6.2.2.2	Anzeigeneinheit.....	71
6.2.2.3	Bedienfeld.....	72
6.2.2.4	Fehler- und Statusanzeigen.....	73
6.2.2.5	Weitere Anzeigeelemente.....	74
6.2.3	Betriebsarten.....	76
6.2.4	Menügeführte Bedienung.....	76
6.2.4.1	Hautmenü.....	77
6.2.4.2	Menü „Fehlende Einschaltbedingungen“.....	78
6.2.4.3	Menü „Bewegungen“.....	79
6.2.4.4	Menü „Werkstückanwahl“.....	80
6.2.4.5	Menü „Drehzahl und Druckgruppenanwahl“.....	82
6.2.4.6	Menü „Störungen“.....	84
6.2.4.7	Menü „Meldebearbeitung“.....	85
6.2.5	Automatikstart.....	86
6.2.5.1	Startbedingungen.....	86
6.2.5.2	Maschine in Grundstellung bringen.....	86
6.2.5.3	Automatische Werkstückbearbeitung starten.....	87
6.2.6	Ausschalten der Maschine.....	88
6.2.7	Neustart.....	88
6.2.7.1	Neustart nach Halt bei Zyklusende.....	88
6.2.7.2	Neustart nach NOT-AUS.....	89
6.2.8	Maschine außer Betrieb setzen.....	89
6.2.8.1	Kurzfristig (bis 1 Woche).....	89
6.2.8.2	Langfristig (länger als 1 Woche).....	89
6.2.9	Programmablauf testen.....	90
6.2.10	Justagen / Einstellungen.....	91
6.2.10.1	Axialoszillation.....	91
6.2.10.2	Werkstückspindel (Antrieb).....	92

INHALTSVERZEICHNIS

<u>Kapitel</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Seite</u>
7	<i>Wartung und Instandhaltung</i>	94
7.1	Sicherheitshinweise zu Servicearbeiten	94
7.1.1	Wartung.....	94
7.1.2	Instandhaltung.....	95
7.1.3	Reinigen	95
7.1.3.1	Reinigen der Maschine	95
7.2	Inspektions- und Wartungsarbeiten	96
7.2.1	Inspektionstermine	96
7.2.2	Wartungstermine	96
7.3	Störungsbeseitigung	96
7.4	Betriebsmittel/-stoffe	97
7.4.1	Schmiermittel, Reinigungsmittel	97
7.5	Entsorgung	97
7.6	Kundendienst, Notdienst	97
8	<i>Lieferumfang der technischen Dokumentation</i>	98

ABBILDUNGEN

<u>Abb. Nr.</u>	<u>Art der Abbildung</u>	<u>Seite</u>
Abbildung 1	Baugruppen (Seitenansicht)	25
Abbildung 2	Baugruppen (Draufsicht)	26
Abbildung 3	Werkstückzu-/abführung.....	27
Abbildung 4	Magnetverriegelung (Werkzeugschlitten)	38
Abbildung 5	Anheben der Maschine.....	44
Abbildung 6	Hinweise auf Transportkisten	45
Abbildung 7	Anheben der Transportkisten	46
Abbildung 8	Werkstückbeladung/-entladung	57
Abbildung 9	Bedienpult.....	70
Abbildung 10	Hauptmenü	77
Abbildung 11	Menü „Fehlende Einschaltbedingungen“	78
Abbildung 12	Menü „Bewegungen“	79
Abbildung 13	Menü „Werkstückanwahl“	80
Abbildung 14	Bild Bearbeitungsdaten.....	81
Abbildung 15	Menü „Drehzahl und Druckgruppenanwahl“ (1).....	82
Abbildung 16	Menü „Drehzahl und Druckgruppenanwahl“ (2).....	82
Abbildung 17	Anzeige „Anstehende Störungen“	84
Abbildung 18	Anzeige „Störmeldepuffer“	84
Abbildung 19	Menü „Meldebearbeitung“(1)	85
Abbildung 20	Menü „Meldebearbeitung“ (2)	85
Abbildung 21	Motorkonsole (Werkstückspindeltrieb).....	92

KAPITEL

- 1 Allgemeines**
- 2 Sicherheitshinweise**
- 3 Transport und Lagerung**
- 4 Aufstellung, Montage und Anschluß**
- 5 Inbetriebnahme**
- 6 Betrieb der Maschine**
- 7 Wartung und Instandhaltung**
- 8 Lieferumfang der technischen Dokumentation**

1 Allgemeines

1.1 Einführung

1.1.1 Zweck dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung soll beim Einarbeiten, beim Betreiben und bei der Wartung der vollautomatischen MICROFINISH[®]-Maschine NWSB 700 A1 helfen.

Das Studium soll die für das sichere und effektive Betreiben dieser Maschine erforderlichen Kenntnisse vermitteln und ständig verfügbar halten.

Der Bearbeitungszyklus darf nicht mit dem Hauptschalter oder über **NOT-AUS**-Betätigung abgeschaltet werden.

Die Maschine darf nicht in Betrieb genommen werden, bevor diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden wurde.

Die **NOT-AUS**-Betätigung darf nur bei Gefahr für Personen und Material erfolgen.

1.1.2 Haftung / Gewährleistung

Eine Haftung oder Gewährleistung ist ausgeschlossen

- wenn die Hinweise und Anweisungen der Betriebsanleitung nicht beachtet werden,
- wenn die Maschine einschließlich der zugehörigen Einrichtungen fehlerhaft bedient wird,
- wenn die Maschine einschließlich der zugehörigen Einrichtungen unsachgemäß gewartet wird (das schließt auch die Verwendung vorgeschriebener Ersatzteile ein),
- wenn Schutzeinrichtungen nicht benutzt werden,
- wenn Funktionsänderungen jeder Art ohne unsere schriftliche Zustimmung durchgeführt werden.

1.1.3 Grundlagen für unsere Garantiezusagen

1.1.3.1 Genauigkeiten

Es gelten ausschließlich die Genauigkeiten, die im Vertragstext festgelegt sind – nicht die Zeichnungswerte.

1.1.4 Voraussetzungen für unsere Garantiezusagen

Unsere Garantiezusagen gelten unter der Voraussetzung, dass die MICROFINISH[®]-Maschine in einer Form betrieben wird, die den anerkannten Regeln der Technik entspricht, sowie einen direkten Bezug zu der vom Kunden geforderten Werkstückqualität hat. Hierbei sind folgende Schwerpunkte zu beachten:

1.1.4.1 Vorbearbeitung

- Die Genauigkeit der Vorbearbeitung muß der Genauigkeit nach MICROFINISH[®] angepasst sein.
- Die Teile müssen einem beherrschten (stabilen) Prozess entstammen.
- Die Werkstücke kommen entmagnetisiert, sauber, ohne Späne und ohne flüssiges oder angetrocknetes, fremdes Spülmittel zur MICROFINISH[®]-Maschine.
- Die Spann- und Messbasisflächen müssen die erforderliche, dem Bearbeitungsergebnis angepasste Genauigkeit aufweisen.
- Die verwendeten Basisflächen müssen erkennbar bzw. markiert sein.
- Härteschwankungen innerhalb der MICROFINISH[®] zu bearbeitenden Fläche dürfen 2 HRC nicht überschreiten.
- Bei hoher Endgenauigkeit dürfen Werkstücke verschiedener Materialchargen und verschiedener Vorbearbeitungsmaschinen nicht gemischt werden; es kann erforderlich sein, losweise zu bearbeiten unter Korrektur der Maschineneinstellwerte.

1.1.4.2 *Prozess*

- Genauigkeitswerte und Bearbeitungszeit gelten bei Verwendung der von uns angegebenen Werkzeuge, Einstellwerte und Spülmittel.

1.1.4.3 *Handhabung der MICROFINISH®-Maschine*

- Die turnusmäßige Reinigung darf nur mit im Maschinenbau üblichen Mitteln erfolgen – kein Heißdampf, keine Kaltreiniger.
- Die Schmierung und kundeninterne, vorbeugende Wartung und Instandhaltung innerhalb der vorgegebenen Termine muss sichergestellt sein.

1.1.4.4 *Umfeld*

- Die Aufstellung erfolgt auf schwingungsfreien Werkstattboden mit entsprechender Bodendicke. Im Einzelfall kann je nach Aufstellungsort ein Fundament erforderlich sein.
- Keine Temperaturschwankungen über 10 °C pro Tag innerhalb der Umgebungsluft.
- Keine Lufttemperaturen über 35 °C. Wenn diese Temperaturen überschritten werden, kann eine Nachkorrektur der Einstellwerte der Maschine erforderlich sein bzw. kann die Kühlung von Spülmittel und Schaltschrank oder eine Gesamtklimatisierung notwendig werden.
- Keine direkte Sonneneinstrahlung auf Maschine und Schaltschrank.
- Keine Zugluft direkt auf die Maschine.
- PC- und NC-gesteuerte Maschinen sind empfindlich gegen elektromagnetische Störfelder.
- Zulässige relative Luftfeuchte 20-75 %.

1.1.4.5 Versorgung

- Spannungsschwankungen dürfen $\pm 5\%$ nicht überschreiten.
- Druckluft muss mit dem erforderlichen Druck und der erforderlichen Qualität zur Verfügung stehen.
- Spülmittel muss mit einer Filterfeinheit von $5\ \mu\text{m}$ oder feiner gereinigt sein.
- Die Spülmitteltemperatur darf 35°C nicht überschreiten. Bei hohen Anforderungen an die Maßgenauigkeit darf die Schwankung der Spülmitteltemperatur 5°C nicht überschreiten. Kann die max. Spülmitteltemperatur bzw. die zulässige Temperaturschwankung nicht eingehalten werden, können Kühlung des Spülmittels und/oder Nachkorrektur der Einstellwerte an der Maschine erforderlich werden.
- Spülmittel und Schmierstoff dürfen die verwendeten Materialien und Dichtelemente nicht angreifen.

1.2 Technische Daten

1.2.1 Benennung

1.2.1.1 Maschinentyp

Vollautomatische MICROFINISH[®]-Maschine NWSB 700 A1 zur Bearbeitung von Nockenwellen mit max. $\varnothing 60\ \text{mm}$ und einer Gesamtlänge von $700\ \text{mm}$.

1.2.1.2 Auftrags-Nummer(n)

Thielenhaus Auftrag-Nr. 1.1.003882
Thielenhaus Umbau Auftrag-Nr. 1.3.027908

1.2.2 **Lieferumfang**

Grundmaschine komplett mit:

<u>Benennung</u>	<u>Thielenhaus-Nr.</u>
Nocken-/Lagerbearbeitung	
1.1.003882	
<input checked="" type="checkbox"/> Elektroanlage	
- Maschinenelektrik	5930297
- Schaltschrankelektrik & Bedienpult	5960265
- Schaltschrankelektrik	5900311
Thielenhaus Beistellteile	
<input checked="" type="checkbox"/> Hydraulikanlage	5810463
<input checked="" type="checkbox"/> Hydraulikaggregat	5810462
<input checked="" type="checkbox"/> Spülmittelanlage	5850538
<input checked="" type="checkbox"/> Spülmittelbehälter (Rückpumpbehälter)	5850540
<input type="checkbox"/> Spülmittel-Filteranlage ⇒ Betreiber	
<input checked="" type="checkbox"/> Pneumatikanlage	5870391
<input checked="" type="checkbox"/> Schmieranlage	5860058
<input type="checkbox"/> Absauganlage (Einbauvorbereitung mit Schlauchstutzen an der Maschinenschutzhaube)	
<input checked="" type="checkbox"/> Werkstückablage	5700434
<input checked="" type="checkbox"/> Beladetür	5510261
<input type="checkbox"/> Be-/Entladeeinrichtung - beigestellt bei Betreiber	

Fortsetzung: Lieferumfang (Grundmaschine komplett mit...)

<u>Benennung</u>	<u>Thielenhaus-Nr.</u>
Nocken-/Lagerbearbeitung 1.1.003882	
<input checked="" type="checkbox"/> Lagerbearbeitungseinheiten	
- Bandkassette	5630342
- Bandfinishträgereinheit	5630337
- Bandfinishzange	5630338
- Andrückschuhe Lager 1, 2	5650627
- Andrückschuhe Lager 3	5650629
<input checked="" type="checkbox"/> Nockenbearbeitungseinheiten	
- Steinhalter Nocken	5650586
- Steinhalter Nocken	5650587
<input checked="" type="checkbox"/> Abrichteinheit	
- Abrichtwelle Nocken	5450201
<input checked="" type="checkbox"/> Wechselteile / Tooling	
- Spanneinrichtung	5650581
- Zentrierspitze	5170004

<u>Benennung</u>	<u>Thielenhaus-Nr.</u>
Umbau auf Lagerbearbeitung 1.3.026649	
<input checked="" type="checkbox"/> Elektroanlage	
- Maschinenelektrik	5930664
- Schaltschrankelektrik	5900542 / 5900545
Bandfinisheinheit	
<input checked="" type="checkbox"/> Lagerbearbeitungseinheiten	
- Kassettenbandfinishgerät	5400082 / 5400087
- Zubehör für Bandgeräte	5400089
- Konsole für Kassettenbandfinishgerät	5010506
<input checked="" type="checkbox"/> Werkstückablage	5700875
<input checked="" type="checkbox"/> Wechselteile / Tooling	
- Mitnehmer	5601356
- Zentrierspitze	5170061
- Ablageprisma	1914640

Fortsetzung: Lieferumfang (Grundmaschine komplett mit...)

<u>Benennung</u>	<u>Thielenhaus-Nr.</u>
Umbau auf Passlagerbearbeitung 1.3.027908	
<input checked="" type="checkbox"/> Elektroanlage - Maschinenelektrik	5930697
<input checked="" type="checkbox"/> Hydraulikanlage	5810636
<input checked="" type="checkbox"/> Pneumatikanlage	5870931
<input checked="" type="checkbox"/> Passlagerbearbeitungseinheiten - Passlagereinheit	5630726
- Passlagereinheit Zubehör	5630730
- Bandmanagement	5630728
- Zusatzbandführung	5400198
<input checked="" type="checkbox"/> Abfrage Werkstück	5480212

1.2.3 **Maschinendaten**

1.2.3.1 **Allgemeine Daten**

Anzahl der Nocken-Bearbeitungsstellen	—	Stück
Anzahl der Lager-Bearbeitungsstellen	—	Stück
Anzahl der Passlager-Bearbeitungsstellen	1	Stück
Spitzenhöhe der Werkstückspindel	1050	mm
Maschinengewicht (ohne Zusatzaggregate)	ca. 9000	kg

1.2.3.2 **Werkstücke**

Werkstückabmessungen:

max. Durchmesser	60	mm
max. Länge	700	mm

1.2.3.3 **Hübe, Drehzahlen ...**

Spindelhub	42	mm
Reitstockhub	250	mm
Oszillationshub	0-6,5	mm
Tangentialhub	—	mm
Oszillationsfrequenz Werkstück (axial) (stufenlos regelbar) nicht aktiv !	100-1000	DH/min
Oszillationsfrequenz tangential (stufenlos regelbar)	—	DH/min
Drehzahl Werkstückspindel (stufenlos regelbar)	25-250	U/min
Abschleuderdrehzahl (fest)	—	U/min
Steinanpresskraft	—	N/bar
Bandanpresskraft	—	N/bar

1.2.3.4 *Antriebsleistungen*

Motor Werkstückantrieb	38	Nm
Motor Oszillationsantrieb	8	Nm
Motor Tangentialoszillation	—	Nm
Motor Beladetür	3,5	Nm
Hydraulikpumpe (Betriebsdruck)	5,5	kW
Spülmittelpumpe	1,5	kW
Pneumatikmotor Bandschneideeinrichtung	—	kW

1.2.3.5 *Anschlußwerte*

Betriebsspannung	3 ~ 400	Volt
Frequenz	50	Hz
Steuerspannung	24	V (DC)
Gesamtanschlussleistung	24	kW
Nennstrom	38	A
Hauptsicherung	63	A

1.2.3.6 *Betriebsdruck (Hydraulik)*

Für eine einwandfreie Funktion der Maschine ist ein Betriebsdruck der Hydraulikanlage von mindestens 60 bar erforderlich.

1.2.4 Betriebsstoffe

1.2.4.1 Füllmengen

Hydrauliköl	160 Liter (Typ: HLP-22)
Spülmittel (Umpumpbehälter)	max. 170 Liter (Typ: Honilo 981 oder vergleichbar)
Schmierfett (Zentralschmierung)	Typ: NLGI 00

1.2.4.2 Verbrauchswerte

Spülmittel	Bedarf ca. 80 l/min (Versorgung über Zentralanlage – Verbrauch evtl. während des Betriebs zu ermitteln)
Schmierfett	ca. 0,96 cm ³ pro Takt (alle 24 Stunden)
Druckluft	ca. 7,6 N m ³ /h

1.3 Baugruppen-Übersicht

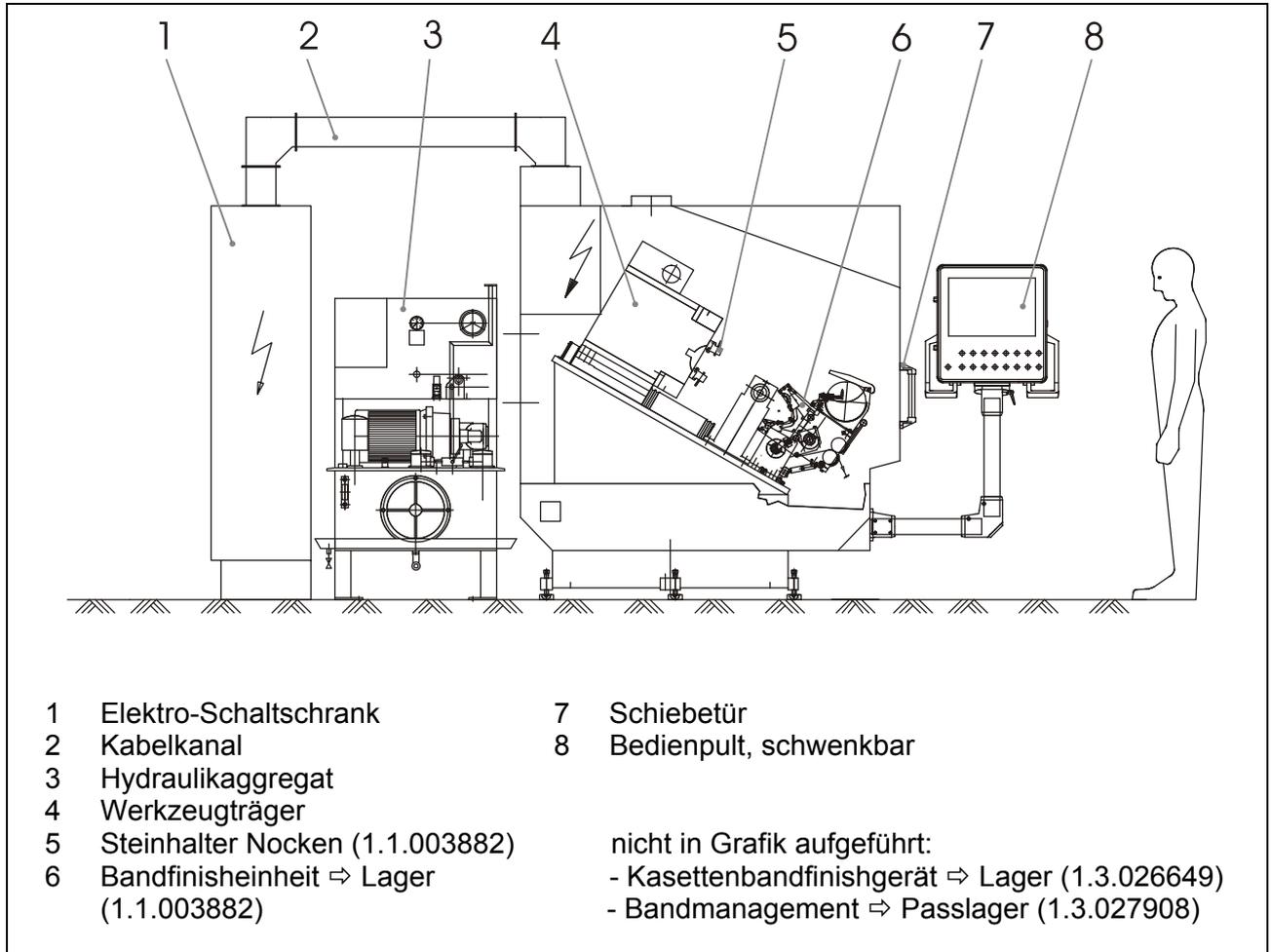


Abbildung 1 - Baugruppen (Seitenansicht)

1.4 **Kurzbeschreibung**

Die Maschine wird zur Bearbeitung von Nockenwellen bis zu einer Länge von 700 mm und \varnothing 60 mm eingesetzt.

Ablauf

1. Das Werkstück wird zentrisch gespannt.
2. Das Finishband wird mittels Passlagereinheit in Bearbeitungsposition gebracht.
3. Die Oszillation der Passlagereinheit und die Werkstückrotation werden eingeschaltet.
4. Über die voreingestellten Zeiten erfolgt nun die Bearbeitung. Dabei können Drehzahl, Oszillationsfrequenz und Anpreßkraft des Werkzeuges vorgewählt werden.

Die Zu- und Abführung der Werkstücke erfolgt mit einem Portallader von oben durch die Beladetür (siehe Abbildung 3).

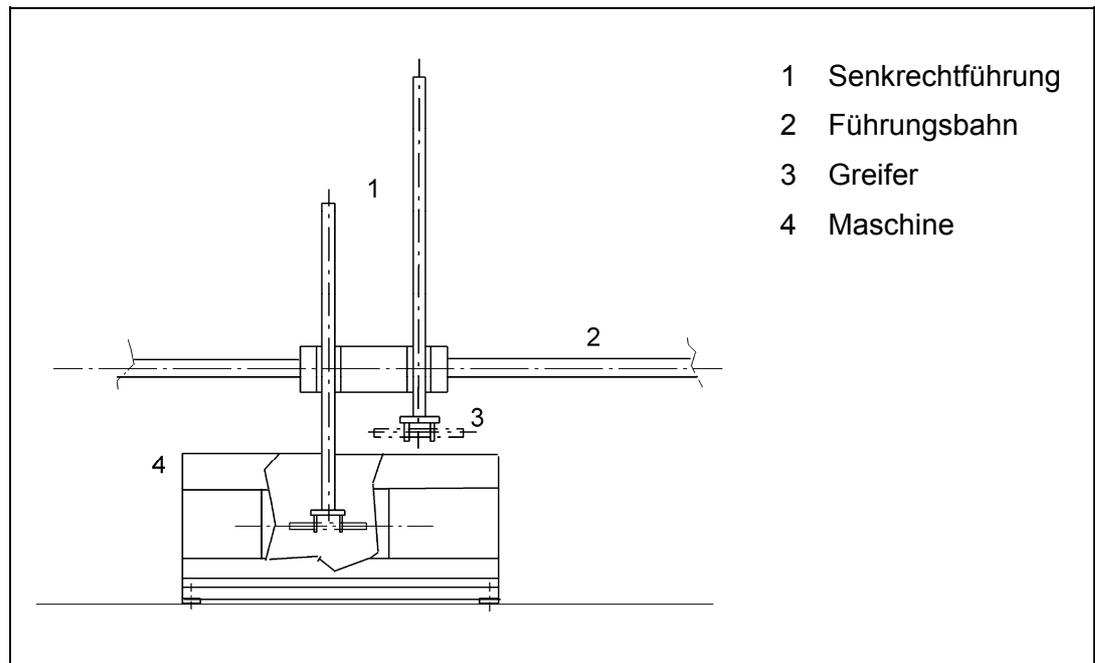


Abbildung 3 - Werkstückzu-/abführung

1.4.1 **Betriebsarten**

Die Maschine verfügt über die **2 verschiedenen Betriebsarten** „Verketteter Betrieb“ (Automatik) und „Einzelbewegung“ (Einrichten), die über die K-Tasten sowie den Drehschalter am Bedienpult angewählt werden können.

Die automatische Werkstückbearbeitung erfolgt in der Betriebsart „**Verketteter Betrieb**“. Nach Starten der automatischen Bearbeitung (aus der Grundstellung der Maschine) werden die Werkstücke von einer Beladeeinrichtung in die Maschine eingelegt und wieder aus der Maschine entnommen. Die Beladetür wird für den Werkstückwechsel automatisch geöffnet bzw. geschlossen.

In der Betriebsart „**Einzelbewegung**“ können die Abläufe der Steuerung getestet und einzelne Zustände bzw. Positionen manuell verändert werden. Dies ist z.B. dann erforderlich, wenn die Maschine vor Aufnahme der automatischen Werkstückbearbeitung zunächst in Grundstellung gebracht werden muss.

1.5 *Betriebsanleitung*

1.5.1 *Auflage, Ausgabedatum*

Umbau Ausgabe / Revisions-Nr.: 01

Umbau Ausgabedatum: Februar 2014

1.5.2 *Urheberrecht, Anschrift des Herstellers*

Für diese Betriebsanleitung erheben wir Urheberschutz nach
DIN ISO 16016. Vervielfältigung einzelner Unterlagen sind nur zum
Betreiben der Maschine gestattet!

Thielenhaus Technologies GmbH

Schwesterstraße 50
42285 Wuppertal

Postfach 201855
42218 Wuppertal

Telefon:  +49 (0) 202 / 481-0
Fax: +49 (0) 202 / 450445

1.5.3 **Herstellerangaben**

1.5.3.1 **Name und Kontaktdaten ⇒ Hersteller Thielenhaus**

Projektverantwortlicher

Herr Bernd Reetz
Telefon: +49 (0) 202 / 481-156
Fax: +49 (0) 202 / 481-5-223
EMail: reetz@thielenhaus.com

Dokumentationsverantwortlicher

Frau Brigitte Lotto
Fax: +49 (0) 202 / 481-5-162
EMail: lotto@thielenhaus.com

Ersatzteile

Frau Barbara Naurath
Telefon: +49 (0) 202 / 481-239
Fax: +49 (0) 202 / 481-5-239
EMail: naurath@thielenhaus.com

Service

Hotline: +49 (0) 202 / 481-112
Fax: +49 (0) 202 / 450 445
EMail:

2 Sicherheitshinweise

2.1 Verwendung

2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Da es sich hier um eine Sondermaschine handelt, beschränkt sich die Verwendung ausschließlich auf die Feinstbearbeitung von Nockenwellen mit einem Durchmesser von max. 60 mm und einer Gesamtlänge von 700 mm.

Das Produktspektrum ist im Auftrag festgelegt.

Beim Umrüsten dürfen die zulässigen Maschinendaten nicht überschritten werden.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten der Zusatz-Betriebsanleitungen und die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsintervalle.

2.1.2 Sachwidrige Verwendung

Eine sachwidrige Verwendung, wie z. B die Bearbeitung von Werkstücken mit extrem anderen Werkstoffen oder über den Arbeitsbereich hinausgehenden Abmessungen sowie ungeeigneten Maschinenleistungen, kann zu unbefriedigenden Ergebnissen wie auch ggf. zu Schäden an der Maschine führen und ist somit nicht gestattet.

2.2 *Hinweise der Betriebsanleitung*

2.2.1 *Wichtige Instruktionen*

Vor der Inbetriebnahme der Maschine muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden werden.

Der Bearbeitungszyklus darf nicht mit dem Hauptschalter oder über **NOT-AUS**-Betätigung abgeschaltet werden.

Die Maschine erfordert einen verantwortlich arbeitenden Mitarbeiter für die Montage- und Einrichtarbeiten sowie für die Bedienung. Dies gewährleistet eine qualitativ hochwertige MF[®]-Bearbeitung der Präzisionswerkstücke.

Diese Betriebsanleitung enthält wichtige Daten und Hinweise zur Sicherheit an der Maschine, für das Einrichten und Betreiben als auch für Wartung und Pflege.

Die Maschine ist nach den anerkannten Regeln der Technik und den gültigen Sicherheitsnormen gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Bedieners entstehen.

2.2.2 *Gefahren im Umgang mit der Maschine*

Die Maschine ist ringsum verkleidet. Die frontseitige Schiebetür sowie die Tür zum Antriebsraum sowie die rückwärtige Verkleidung (Zugang zum Werkzeugträger) werden überwacht und sind mit automatischen Verriegelungen versehen. Gefahren im Automatikbetrieb sind hierdurch weitestgehend ausgeschlossen.

Einstellarbeiten müssen mit entsprechender Umsicht durchgeführt werden.

2.2.3 **Gefahren durch elektrische Energie**

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung gehen von der Maschine keine Gefahren durch elektrische Energien aus.



Achtung

Es ist jedoch darauf zu achten, dass bei Arbeiten an der elektrischen Anlage und vor Öffnen von Bedienpult oder Schaltschrank die Stromzufuhr durch den Hauptschalter (am Schaltschrank) zu unterbrechen ist.

Ist die Maschine bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten komplett ausgeschaltet, muss sie gegen unerwartetes Wiedereinschalten gesichert werden - Hauptbefehlseinrichtungen verschließen und Schlüssel abziehen und/oder am Hauptschalter ein Warnschild anbringen.

2.2.4 **Gefahren durch pneumatische Energie**



Achtung

Vor Beginn von Arbeiten an der Pneumatikanlage muss das Wartungs- und Instandsetzungspersonal das System am Entlastungsventil an der Wartungseinheit drucklos machen.

Die Schlauchleitungen sind in den angegebenen Zeitabständen auszuwechseln, auch wenn keine Mängel erkennbar sind, die die Sicherheit beeinträchtigen.

2.2.5 Gefahren durch hydraulische Energie

Zum Umgang mit dem Hydrauliköl beachten Sie auch das **Sicherheitsdatenblatt**. Siehe Kapitel 9 - Anhang.



Achtung

Vor Beginn von Arbeiten an der Hydraulikanlage muß das System drucklos gemacht werden!

Schlauchleitungen in den angegebenen Zeitabständen auswechseln, auch wenn keine sicherheitsrelevanten Mängel erkennbar sind.

Herausspritzendes Öl kann zu Verletzungen und Bränden führen.

Berührung mit der Hydraulikflüssigkeit vermeiden (Vergiftungsgefahr).



Vorsicht

Gefahr durch heiße Oberflächen des Hydraulikaggregats! Vor Beginn von Wartungs-, Inspektions- und Reparaturarbeiten des Hydraulikaggregats lassen Sie die entsprechend heißen Teile ausreichend abkühlen.

2.2.6 **Gefährdung des Grundwassers durch Spülmittel und Hydrauliköl**



Achtung

Das verwendete Spülmittel und das verwendete Hydrauliköl werden als wassergefährdende Stoffe * klassifiziert.

Es ist darauf zu achten, dass die bestehenden Auflagen befolgt werden.

Der Betreiber der Maschine muss sicherstellen, dass eine Verunreinigung der Abwasserleitung oder des Bodens, sowie eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften durch das Spülmittel nicht auftreten kann.

Aus diesem Grunde muss der Betreiber die Dichtheit und Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen ständig überwachen.

Jeweils nationale / regionale Bestimmungen und Vorschriften am Aufstellort der Maschine beachten!

2.3 **Sicherheits- und Schutzeinrichtungen**

2.3.1 **Persönliche Schutzausrüstungen**



Sicherheitsschuhe tragen

- dauerhaft



Arbeitsschutzkleidung tragen und Schutzbrille benutzen, wenn erforderlich

- beim Hantieren mit dem Spülmittel und dem Hydrauliköl,
siehe hierzu Hydrauliköl-Sicherheitsdatenblatt in Kapitel 9-Anhang



Schutzhelm und Schutzhandschuhe tragen

- beim Transport (siehe 3.1)



Schutzhandschuhe tragen

- bei Arbeiten im Einrichten
- bei der Reinigung
- beim Nachfüllen und Austauschen von Hydrauliköl
- beim Nachfüllen von Schmierfett

Als Schutz vor Allergien durch Hautkontakt mit dem Spülmittel, Hydrauliköl und dem Schmierfett wird eine gute Hautcreme für Hände und Unterarme empfohlen.

Personen mit langen Haaren müssen ihre Haare zusammenbinden.

2.3.2 *Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb*

	<p>Achtung</p> <hr/> <p>Vor dem Einschalten des Hauptschalters und Start der Maschine prüfen, ob die Schutzhaube geschlossen ist; ggf. schließen! Dabei ist darauf zu achten, dass sich keine Person im Innenraum der Maschine befindet.</p>
---	---

2.3.3 *Informelle Sicherheitsmaßnahmen durch den Betreiber*

Die innerbetrieblichen Sicherheitsstandards müssen dem Bediener zur Kenntnis gebracht werden.

Die Bedienungsanleitung muß ständig verfügbar gehalten werden und der Bediener muss die Möglichkeit zum Studium haben.

Alle Maschinenschilder müssen an der Maschine belassen und ständig lesbar gehalten werden.

2.3.4 Sicherheitseinrichtungen

Die Maschine ist mit einem Werkzeugschlitten ausgerüstet, der als Schrägschlitten (30°) ausgeführt ist.

Um bei Energieausfall ein Herabgleiten des Schlittens zu verhindern, ist eine Verriegelung eingebaut. Zusätzlich befindet sich ein Rückschlagventil in der Hydraulikleitung. Die Verriegelung wird von einem Hubmagneten offen gehalten und schließt bei Energieausfall automatisch über Federkraft (siehe Abbildung 4).

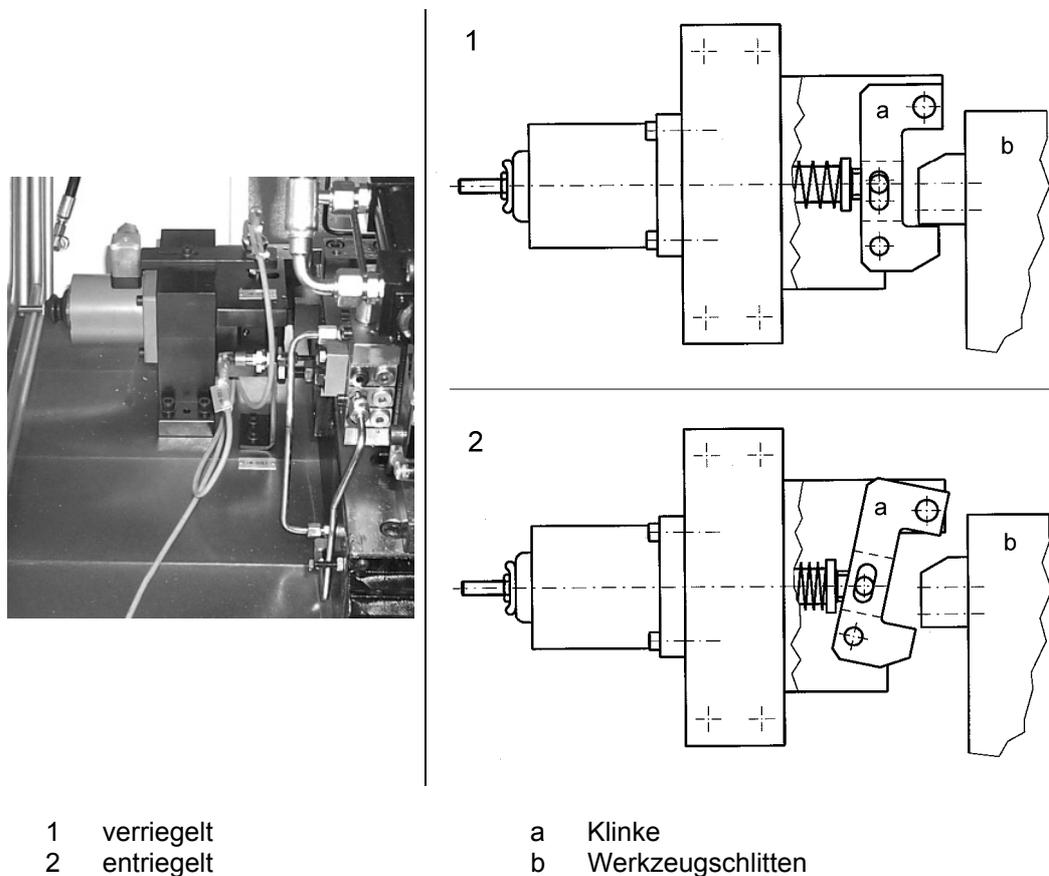


Abbildung 4 - Magnetverriegelung (Werkzeugschlitten)

2.3.5 *Energiekontrolle / Energieunterbrechung*

Intern werden Aggregate, Geräte und Motoren etc. durch Schutzschalter überwacht.

Für eine Energie-Verbrauchs-Überwachung (POWER-MONITORING-DEVICE, z.B. Westinghouse Energy Sentinel) sind Anschlüsse im Schaltschrank vorgesehen.

Eine Energieunterbrechung kann durch Motorschutzschalter oder durch Hauptschalter erfolgen.

2.4 *Sicherheitshinweise zu Service-Arbeiten*

2.4.1 *Wartung*

Wie bei allen Arbeiten ist die Maschine zuvor über den Hauptschalter außer Betrieb zu nehmen. Der Hauptschalter ist zu sichern (Vorhängeschloß und/oder Warnschild).

Wartungsarbeiten: siehe Wartungshandbuch.

2.4.2 *Instandhaltung*

Beim Wechseln von Verschleißteilen ist mit gleicher Sorgfalt und unter Berücksichtigung vorgenannter Sicherheitshinweise zu verfahren.

2.4.3 *Störungsbeseitigung*

Maschinenbedingte Störungen sind - außer bei Steinverschleiß bzw. aufgebrauchten Finishbändern - kaum zu erwarten.

Beim Beladen mit Werkstücken kann es ggf. zu einer Störung kommen, wenn ein falsches oder maßlich nicht korrektes Werkstück geladen wird.

Jede Störung wird von einem Initiator gemeldet und der Arbeitsablauf gestoppt.

Die Art der Störung wird am Bedienpult auf dem Bildschirm angezeigt.

Nun ist, unter Berücksichtigung vorgenannter Sicherheitsaspekte, das fehlerhafte Teil zu entfernen oder neue Finishbänder einzulegen und der automatische Ablauf neu zu starten.

Desweiteren: siehe Troubleshooting im Wartungshandbuch.

2.4.4 *Reinigen der Maschine und Entsorgen*

Sollte es erforderlich werden, Rückstände (Materialabrieb) zu entfernen, ist darauf zu achten, dass keine Spülmittellachen auf den Fußboden laufen. Sollte dies trotzdem passieren, so ist schnellstens dafür zu sorgen, dass solche Stellen gereinigt oder zumindest abgestreut werden, um die Gefahr des Ausgleitens zu unterbinden.

Siehe auch Wartungshandbuch.

2.5 *Lärmpegel an der Maschine*

2.5.1 *Schalldruckpegel [dB(A)]-Messung und Ergebnis*

Das Lärmmessprotokoll* des A-bewerteten, äquivalenten Dauerschall-
druckpegels weist einen Wert (nach DIN IEC 651) von * dB (A) aus.

* = siehe Lärmmessprotokoll ⇒ Kapitel 8 - Lieferumfang
der technischen Dokumentation

2.6 **Emissionen**

Der bei der Bearbeitung entstehende Ölnebel kann zu Beeinträchtigung der Gesundheit führen.

Wir empfehlen, eine **Ölnebel-Absaugung** zu installieren.
Die Schutzhaube der Maschine ist hierfür mit einem Schlauchstutzen (Ø 150 mm) ausgestattet.

Die Funktion der Ölnebelabsaugung ist kundenseitig sicherzustellen / zu überwachen!

Achtung



Ölnebelabsaugfilter und Anlagen müssen in regelmäßigen Abständen auf Funktion und Wirksamkeit geprüft werden.*
Dieses zu veranlassen/durchzuführen ist Aufgabe des Maschinenbetreibers.

* Jeweils nationale / regionale Bestimmungen und Vorschriften am Aufstellort der Maschine beachten!

3 Transport und Lagerung

3.1 Transport

3.1.1 Sicherheitshinweis



Gefahr!

Nicht unter schwebende Lasten treten.
Schräg hängende Maschinen können aus dem Geschirr rutschen.
Maschine offen oder in der Transportkiste lotrecht transportieren.

3.1.2 Platzbedarf der Maschine

Siehe Aufstellplan
⇒ Kapitel 8 - Lieferumfang der technischen Dokumentation.

3.1.3 Gewichte

Das Gewicht der Maschine ist dem Transportplan zu entnehmen (Transportplan siehe Kapitel 8 - Lieferumfang der technischen Dokumentation).

3.1.4 Hebezeuge, Transportmittel

Zum Anheben der Maschine ist ein Kran mit einer dem Maschinengewicht entsprechenden Mindesttragfähigkeit erforderlich (siehe Transportplan).



Vorsicht

Transportplan beachten!

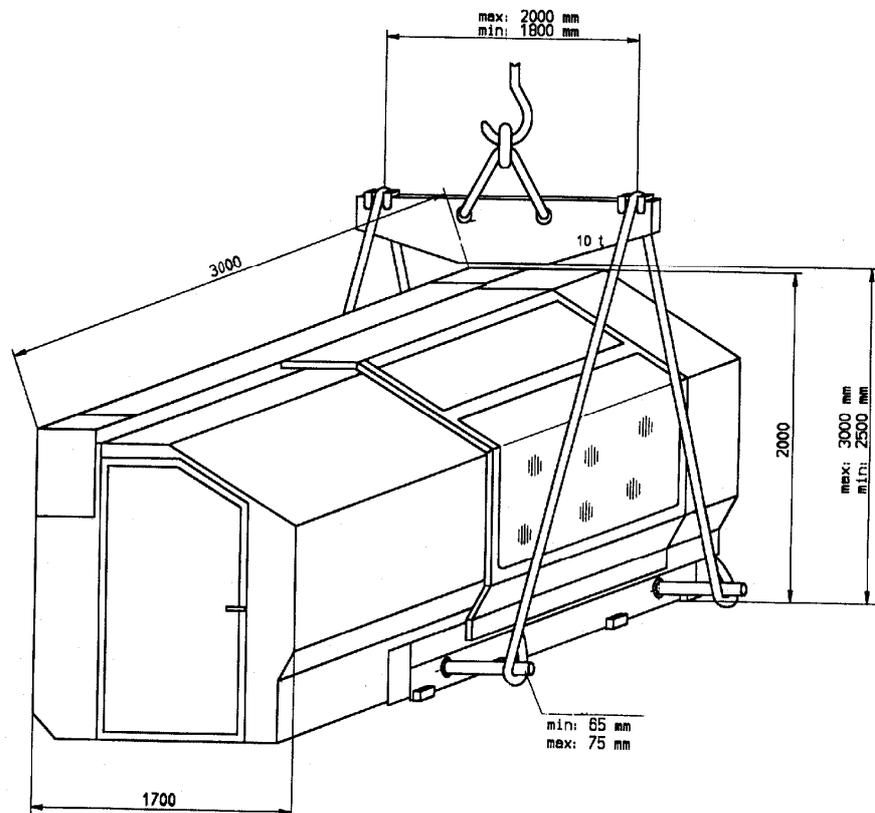


Abbildung 5 - Anheben der Maschine

An dem Maschinenbett befinden sich zwei sogenannte Transportrohre. Durch diese Rohre werden Stangen gesteckt, an denen die Maschine mittels Seilen bzw. Haken angehoben und transportiert wird.

Fortsetzung: Hebezeuge, Transportmittel

Wenn die Maschine bzw. Maschinenteile in einer Kiste transportiert werden, sind die auf der Kiste angegebenen Hinweise für das Anlegen der Seile (Gurte, Ketten etc.) zu beachten - siehe Abbildung (Pfeile zeigen Lage des Schwerpunktes).

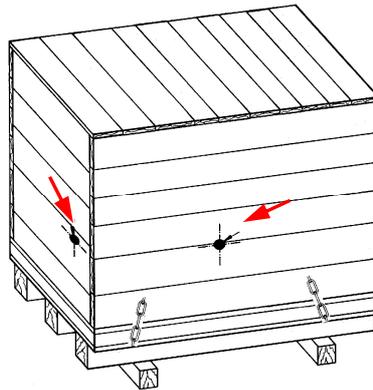


Abbildung 6 - Hinweise auf Transportkisten

3.1.5 **Entladen, Verladen**

Beim Ent- und Verladen können auch Großstapler zum Einsatz kommen. Maschinengewicht beachten (s. Transportplan). Hierbei ist darauf zu achten, daß die Staplergabeln zwischen den Anschlagbalken des Transportbodens (Transportkiste) angesetzt werden (siehe Abbildung 7; Pfeil zeigt Lage des Schwerpunktes).

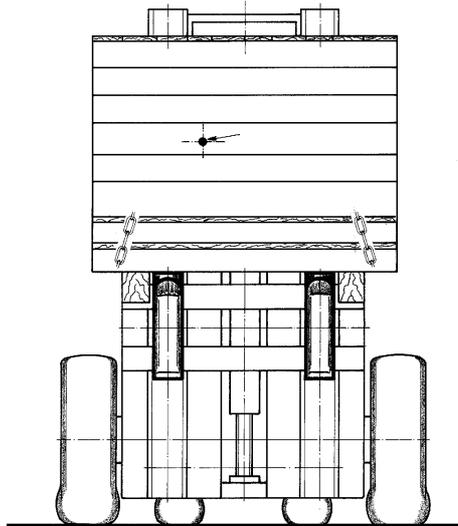


Abbildung 7 - Anheben der Transportkisten

3.1.6 **Transportsicherungen**

Leicht laufende Schlitten, Schrägschlitten, Gegengewichte, Kurbeln und ggf. das Tasterpult werden für den Transport befestigt (gesichert). Diese Transportsicherungen sind vor der Inbetriebnahme der Maschine zu entfernen.

Hinweis



Bei erneutem Transport der Maschine Transportsicherungen wieder anbringen.

3.1.7 *Kontrolle bei Übernahme durch Empfänger*

Auf Unversehrtheit der Plane oder Kiste achten.

Versandpapiere in Empfang nehmen und Vollständigkeit der Sendung prüfen. Gegebenenfalls Liste von Fehlteilen erstellen und bestätigen lassen.

3.1.7.1 *Sicherung von Transportschäden*

Eventuelle Transportschäden protokollieren und vom Spediteur bestätigen lassen. Notfalls Fotos machen.

3.2 Lagerung

Die Verpackung der Maschine ist nur für den Transport und die direkte Aufstellung der Maschine nach Anlieferung beim Kunden vorgesehen.

Die Maschine darf nur in trockenen Räumen gelagert werden.

Bei längerer Lagerzeit sind zusätzliche Rostschutzmaßnahmen erforderlich.

4 Aufstellung, Montage und Anschluss

4.1 Aufstellung

4.1.1 Aufstellort

Maschinenhalle mit einem schwingungsfreien, dem Maschinengewicht entsprechend tragfähigem Boden. Im Einzelfall kann ein Fundament erforderlich sein.

Zur Aufstellung der Maschine siehe Aufstellplan.

Um eine Grundwassergefährdung auszuschließen, darf die Maschine nur auf einen stoffundurchlässigen Boden mit einem ölbeständigen Anstrich aufgestellt werden, siehe auch Kapitel 2.2.6 - Gefährdung des Grundwassers durch Spülmittel und Hydrauliköl.

4.1.2 Umgebungsbedingungen

(Siehe auch Kapitel 1.1.4.4 - Umfeld)

- Raumtemperatur max. 35 °C
- Luftdruck (unterer Grenzwert nach VDE 0160) 900 mbar (= 1000 m über NN)
- Luftfeuchtigkeit max. 75 % (gemäß Isolationsklasse F, DIN 40040)
- Raum für Werkstückantransport und -abtransport
- Bedienerfreiraum

4.2 Montage

4.2.1 Ausrichten, Befestigen

Um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten, muss die Maschine beim Aufstellen mit einer Wasserwaage in zwei Ebenen ausgerichtet werden (Toleranz: $\pm 0,1 \text{ mm/m}$). Zu diesem Zweck befinden sich Ausrichtschrauben (mit Unterlegplatten) und Befestigungsbohrungen (für Steinschrauben) an der Unterkante des Maschinenbettes.

Der Aufstellplan (siehe Kapitel Kapitel 8 - Lieferumfang der technischen Dokumentation) zeigt die Aufstellung der einzelnen Aggregate zur Maschine.

Die Verbindungsleitungen zu den Aggregaten müssen gemäß ihrer Kennzeichnung angeschlossen werden.

Der Schaltschrank, die Hydraulikanlage sowie die Be- und Entladeeinrichtung sind entsprechend aufzustellen und nach der Maschine auszurichten.

4.2.2 Transportsicherungen

Leicht laufende Schlitten, Schrägslitten, Gegengewichte, Kurbeln und ggf. das Tasterpult werden für den Transport befestigt (gesichert). Diese Transportsicherungen sind vor der Inbetriebnahme der Maschine zu entfernen.

4.3 *Produktions-Vorbereitung*

4.3.1 *Reinigen der Maschine, ggf. schmieren, auffüllen*

Rostschutzmittel sorgfältig mit Reinigungsmittel entfernen!

Hinweis



Sicherheitshinweise des verwendeten Reinigungsmittels beachten.

Blanke Teile durch Einfetten von Korrosion schützen!

Hydrauliköl einfüllen (siehe Schmieranweisung im Wartungshandbuch)

Maschine gemäß Schmieranweisung (siehe Schild an der Maschine, erstmalig alle Schmierstellen) schmieren.

4.4 Anschluss

4.4.1 Herstellen der Energie- und Versorgungsanschlüsse

Vor Anschluß an das Stromnetz ist zu überprüfen, ob Netzspannung, Frequenz und Querschnitt der Zuleitung mit den Angaben auf dem Leistungsschild übereinstimmen.

Drehsinn der Motoren überprüfen (siehe auch Drehrichtungspfeile).

Alle Versorgungsleitungen zwischen Maschine und den Aggregaten sind gekennzeichnet und müssen entsprechend dieser Kennzeichnung angeschlossen werden.

Vor dem Verschrauben sind Schneid- und Dichtringe auf festen (ordnungsgemäßen) Sitz zu prüfen und ggf. nachzubessern.

Alle Hydraulikleitungen müssen nach dem Anschließen sorgfältig entlüftet werden. Hierzu befinden sich an den Verschraubungsstellen sogenannte Messverschraubungen mit integrierten Rückschlagventilen.

Zum Entlüften wird der mitgelieferte Messschlauch aufgeschraubt. Während des Aufschraubens des Messschlauches öffnet sich das Rückschlagventil selbsttätig. Das nun austretende Öl-Luftgemisch lässt man in einen geeigneten Auffangbehälter fließen, bis schaumfreies Öl austritt.

Dieser Vorgang muss ggf. nach einigen Arbeitstakten wiederholt werden.

5 Inbetriebnahme

5.1 *Erstinbetriebnahme*

Aufstellen und Anschließen der Maschine erfolgt durch den Betreiber. Die Inbetriebnahme erfolgt durch durch Monteure des Maschinenlieferanten Thielenhaus. Wir gehen davon aus, dass bei der Inbetriebnahme die entsprechende Unterstützung durch den Kunden erfolgt.

5.2 **Inbetriebnahme-Voraussetzungen, Kontrollen**

Nachdem die Maschine gemäß Kapitel 4 aufgestellt wurde, sind vor der ersten Inbetriebnahme folgende Punkte ganz besonders zu beachten:

1. Rostschutzmittel wurde sorgfältig entfernt
2. Blanke Teile wurden durch Einfetten gegen Korrosion geschützt
3. die Hauptstromleitung, die Spülmittelleitungen (Filteranlage ⇨ Betreiber, Rückpumpstation), die Hydraulikleitungen (Hydraulikanlage / Hydraulikaggregat) sowie die Druckluftversorgung wurden sachgemäß angeschlossen
4. die Absauganlage (Bereitstellung und Montage durch Betreiber) wurde sachgemäß angeschlossen
5. der Ölbehälter des Hydraulikaggregates wurde mit Hydrauliköl befüllt: siehe Kapitel 6.1.7.

Zusätzlich ist sicherzustellen, dass

- diese Betriebsanleitung gelesen wurde
- alle Einstellanweisungen (Datenblätter, Endabnahmeprotokoll usw.) vorhanden sind
- die entsprechenden Werkstücke sind vorhanden
- Elektroenergie und die Betriebsstoffe (Betriebsstoffe siehe Kapitel 1.2.4) zur Verfügung stehen (bei Einhaltung der Mindest- bzw. Sollwerte).

Hinweis



Vor Inbetriebnahme der Maschine ist zu prüfen, ob der Filter der Wartungseinheit sauber und frei von Kondenswasser ist, ggf. ist dieser zu entleeren.

5.2.1 *Maschinendaten, Ersteinstellung*

Die Maschine wird betriebsbereit übergeben. Die für die Bearbeitung der festgelegten Nockenwellen erforderlichen Maschinenparameter etc. sind bereits eingegeben; Dateneingaben vor Aufnahme der automatischen Werkstückbearbeitung sind somit nicht erforderlich.

5.2.2 *Kontrollen / Überwachung*

Je nach Art der Werkstücke wird nach einigen oder mehreren Arbeitstakten der Arbeitsablauf unterbrochen und eine Qualitätskontrolle durchgeführt.

Danach - und nach einer weiteren Kontrolle - ist die Maschine fertig für den automatischen Betrieb.

Hinweis



Schlauchleitungen sind vor der ersten Inbetriebnahme des technischen Arbeitsmittels und danach mindestens einmal jährlich auf ihren arbeitssicheren Zustand durch einen Sachkundigen zu prüfen.

Werden bei den Prüfungen Mängel festgestellt, sind diese sofort zu beseitigen, oder es sind geeignete Maßnahmen zu treffen.

6 Betrieb der Maschine

6.1 Bedienerinformation

Die MF[®]-Maschine erfordert einen verantwortlich arbeitenden Mitarbeiter für die Montage- und Einrichtarbeiten sowie für die Bedienung. Dies gewährleistet eine qualitativ hochwertige MF[®]-Bearbeitung der Präzisionswerkstücke. Die Maschine selbst arbeitet im Automatikbetrieb mit kontinuierlich gleichbleibender Qualität.

Die nötigen Unterbrechungen für das Einlegen von neuen Finishbändern werden angezeigt und sind zeitlich auf ein Minimum begrenzt.

6.1.1 MICROFINISH[®]-Prinzip

Das MICROFINISH[®]-Verfahren kann mit Steinen bzw. einzelnen Bändern oder einer Kombination aus beiden Verfahren arbeiten.

Bei der vorliegenden Maschine erfolgt die Passlagerbearbeitung mit Finishband.

6.1.2 **Be- und Entladung**

Die Be- und Entladung der Maschine erfolgt durch eine kundenseitige Be- und Entladeautomation.

Das Einlegen / Entnehmen der Werkstücke erfolgt über einen Greifer, der durch die Beladetür an der Oberseite der Maschine fährt und die Werkstücke auf / von dem Ablageprisma ablegt / entnimmt.

Das Öffnen bzw. Schließen der Beladetür wird durch ein entsprechendes Signal der Beladeautomation ausgelöst.
Zur manuellen Be-/ Entladung kann die Beladeautomation abgewählt werden.

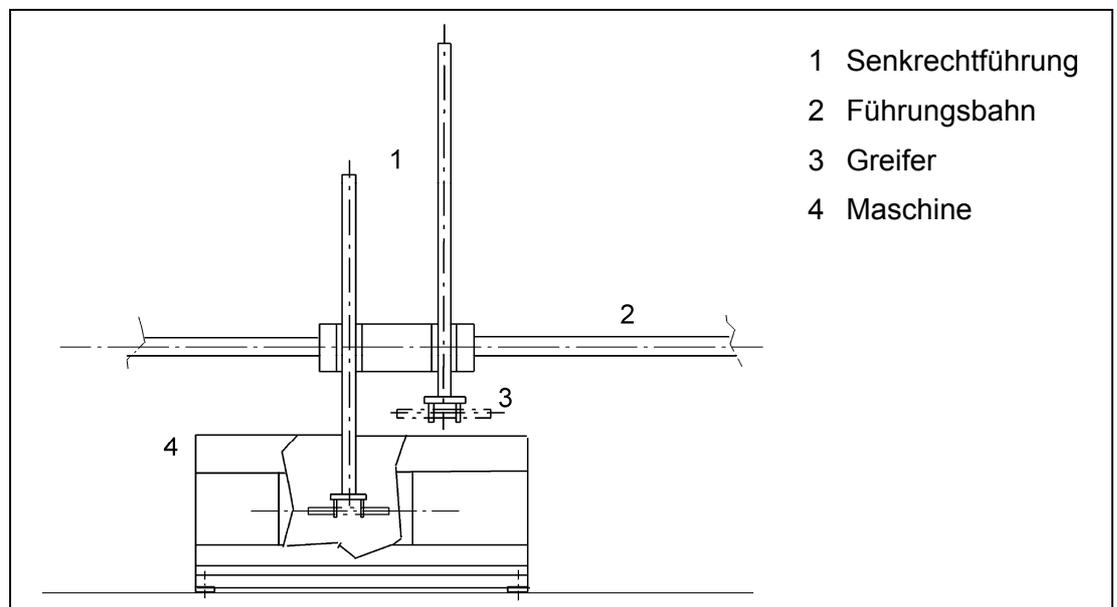


Abbildung 8 - Werkstückbeladung/-entladung

6.1.3 Beschreibung des Werkstück-Durchlaufes

Der gesamte automatische Arbeitsablauf der Maschine wird über eine SPS-Steuerung koordiniert. Somit werden Störungen und Maschinenbeschädigungen weitgehendst vermieden.

Auf Anforderung der Maschine legt der Lader ein Werkstück ein. Je nach gewähltem Werkstücktyp wird der Spindelstockanschlag verstellt.

Nach Einlegen der Nockenwelle wird diese zunächst automatisch gespannt.

Die Werkstückbearbeitung (Passlagerstelle) erfolgt mit dem Aufsetzen des Finishbands mittels der Passlagereinheit, Einschalten des Oszillationsantriebs der Passlagereinheit sowie Einschalten der Werkstückrotation.

Nach Ablauf der Bearbeitungs-(Finish-)zeit wird das Finishband mittels der Passlagereinheit zurückgenommen (Grundstellung), der Oszillationsantrieb der Passlagereinheit sowie die Werkstückrotation ausgeschaltet. Das Werkstück wird gelöst und verbleibt auf dem Ablageprisma.

Durch die Ent-/ Beladeautomation kann nun das fertige Werkstück entnommen, und ein unbearbeitetes Werkstück für den nächsten Bearbeitungszyklus eingelegt werden.

Nach Schließen der Schutztür ist die Maschine wieder bereit für den automatischen Bearbeitungsablauf.

6.1.4 **Elektro-Anlage**

Die Maschine ist mit einer SPS-Steuerung ausgestattet.

Die elektrische Ausrüstung der Maschine entspricht den Bestimmungen für die elektrische Ausrüstung von Bearbeitungs- und Verarbeitungsmaschinen mit einer Nennspannung bis 1000 V (VDE 100, Teil 100 / VDE 0113, Teil 1 / DIN EN 60204, Teil 1).

Hinweis



Vor Anschluss an das Netz ist zu überprüfen, ob Netzspannung und Frequenz mit den Angaben des Leistungsschildes übereinstimmen.

Beim Anschluss ist auf richtigen Drehsinn der Motoren zu achten, der durch einen Drehrichtungspfeil gekennzeichnet ist.

Die Verbindung mit dem Netz erfolgt über die Hauptsicherungen und Hauptschalter im Schaltschrank.

Alle Schaltgeräte sind übersichtlich und gut zugänglich in einem Schaltschrank untergebracht.

Die elektrische Schaltung ist aus dem beigefügten Schaltplan ersichtlich. Alle Schaltgeräte sind in Übereinstimmung mit dem Schaltplan durch Schilder bezeichnet. Die Elektrostückliste enthält die wichtigsten Daten der elektrischen Schaltgeräte.

Alle zur Bedienung erforderlichen Befehls- und Meldegeräte und ein Monitor sind in einem zentralen Steuerpult übersichtlich und für das Maschinenpersonal gut erreichbar zusammengefasst.

Die Steuerungstafel enthält einen NOT-AUS-Taster, nach dessen Betätigung die gesamte Maschine stillgesetzt wird.

6.1.5 **Spülmittelanlage**

Das Spülmittel wird in einer separaten Anlage aufbereitet und von dort der Maschine zugeführt.

Ein Strömungswächter kontrolliert die Mindestdurchflussmenge (ca. 80 Liter/min.). Bei Unterschreitung einer einstellbaren Mindestmenge meldet dies der Strömungswächter, und die Maschine wird abgeschaltet. Die Störung wird sowohl durch das Aufleuchten des roten Segmentes der Meldeleuchte, als auch durch die entsprechende Fehlermeldung auf dem Bildschirm angezeigt.

Mit Hilfe eines Kugelhahnes kann die zugeführte Spülmittelmenge eingestellt werden.



Achtung

Das Spülmittel ist für das Bearbeitungsergebnis ein sehr wichtiger Faktor. Es ist darauf zu achten, dass nur gefiltertes Spülmittel zur Maschine geleitet wird (Filterfeinheit $\leq 5 \mu\text{m}$).

Die Spülmitteltemperatur darf 35 °C nicht überschreiten.

Darüber hinaus darf bei hohen Anforderungen an die Maßgenauigkeit der Werkstücke die Temperaturschwankung des Spülmittels 5 °C nicht überschreiten.

Kann die max. Spülmitteltemperatur bzw. die zulässige Temperaturschwankung nicht eingehalten werden, so ist u. U. eine Kühlung des Spülmittels und / oder eine Korrektur der Einstellwerte erforderlich.

Spülmittel und Schmierstoff dürfen die verwendeten Materialien und Dichtelemente nicht angreifen.

Schaltung und Funktion der einzelnen Spülmittellelemente sind aus dem beiliegenden Spülmittelplan ersichtlich.

Siehe Kapitel 8 - Lieferumfang der technischen Dokumentation.

6.1.5.1 **Spülmittel - Funktionen**

Kugelhahn	120.1	Sperrt bzw. regelt Durchfluß des Spülmittels zur Maschine
Strömungswächter	120.2	Kontrolliert Mindestdurchflußmenge Werkstückspülung
Absperrventil	120.3	Schaltet Werkstückspülung ein/aus
Blaspistole	122.2	Spülpistole, zur Reinigung der Maschine von Hand
Kreiselpumpe	121.1	Pumpt Spülmittel aus Umpumpbehälter in zentralen Anschwemmfilter zurück
Schwimmerschalter	121.2/.3	Schaltet Kreiselpumpe 121.1 ein bzw. aus
Verschlußnippel/-kupplung	121.4/.5	trennbarer Anschluß der Rückpumpleitung an Zentralanlage
Rückschlagventil	121.6	Verhindert Leerlaufen der Rückpumpleitung zum Umpumpbehälter

6.1.6 *Hydraulikanlage*

Die hydraulischen Schalt- und Regelglieder sind zu einzelnen Funktionsgruppen auf Reihenanschlußplatten zusammengefaßt. Die Druckölvorsorgung dieser Platten erfolgt vom Hydraulikaggregat aus, über die beiden Hauptleitungen **P** und **T**.

Schaltung und Funktion der einzelnen Hydraulikelemente sind aus dem beiliegenden Hydraulikplan ersichtlich.

6.1.7 *Hydraulikaggregat*

Das Hydraulikaggregat besteht aus einem Hydraulikölbehälter, einer Hydraulikpumpe zur Erzeugung des Betriebsdruckes, einem Druckschalter zur Begrenzung des Betriebsdruckes, Schwimmerschalter zur Füllstandsüberwachung sowie Anzeigen für Betriebsdruck sowie Hydraulikölstand und -temperatur.

Die Filterung des Hydrauliköles erfolgt

- über die Rücklauffilter (über einen Kugelhahn umschaltbar)

Die Filter sind mit elektrischen Verschmutzungsanzeigen ausgerüstet, die bei entsprechender Verschmutzung den notwendigen Filterwechsel anzeigen.

Austauschelemente: siehe Hydraulikplan

Vor Inbetriebnahme des Aggregates sind in den Ölbehälter ca. 160 Liter sauberes, gefiltertes Hydrauliköl einzufüllen. Die Befüllung erfolgt über den Stecknippel in der Rücklaufleitung. Das eingefüllte Öl fließt somit durch den Rücklauffilter in den Behälter; evtl. Verunreinigungen gelangen somit nicht in den Vorratsbehälter.

Hydrauliköl: HLP-22

Alle hydraulischen Geräte sind so bemessen, daß die vom Hersteller bezüglich Druck und Durchfluß angegebenen Werte nicht überschritten werden.

Schaltung und Funktion der einzelnen Hydraulikelemente sind aus dem beiliegenden Hydraulikplan ersichtlich.

Siehe Kapitel 8 - Lieferumfang der technischen Dokumentation.

6.1.7.1 *Hydraulik - Funktionen*

Benennung	Nr.	Funktion
Behälter	0.1	Bevorratung Hydrauliköl
TankbelüftungsfILTER	0.2	verhindert Vakuum / Überdruck im Behälter 0.1
Kugelhahn	0.3	Umschaltung Verwendung Rücklauffilter 0.19/0.20
Rückschlagventil	0.4	Sperrt Rücklauf des Hydrauliköls zur Flügelzellenpumpe 0.6 / in den Behälter 0.1
Rückschlagventil	0.5	Sperrt Rücklauf des Hydrauliköls in T-Leitung
Flügelzellenpumpe	0.6	Liefert Hydrauliköl und -druck
Elektromotor	0.7	Antrieb Flügelzellenpumpe 0.6
Ölstandsanzeige	0.8	Zeigt Ölstand und Temperatur des Hydrauliköls im Behälter 0.1
Schwimmerschalter	0.9	Überwacht Mindestfüllmenge Hydrauliköl (Vorwarnung Öl-mangel, Abschaltung der Maschine nach Taktende)
Manometerabsperrentil	0.10	Trennt Druckleitung von Manometer 0.11
Manometer	0.11	Anzeige des Betriebsdrucks Hydraulikaggregat
Kontaktthermometer	0.12	Überwacht Hydrauliköl-Temperatur
Schwimmerschalter	0.13	Überwacht max. Hydraulikölstand (schaltet über Wegeventil 0.14 Ölzuführung ab)
Wegeventil	0.14	Schaltet Öleinfüllung über Stecknippel 0.18 ein/aus
Druckschalter	0.15	Überwacht Mindestdruck für Hydraulik
Kugelhahn	0.16/.17	Zum Ablassen von Hydrauliköl
Stecknippel	0.18	Anschluß zur Befüllung des Behälters 0.1 mit gefiltertem Hydrauliköl
Rücklauffilter	0.19/.20	Filtert Hydrauliköl in Rücklaufleitung

Fortsetzung: Hydraulik - Funktionen

Benennung	Nr.	Funktion
Kugelhahn	0.22	Absperrung für P-Leitung zu Ladetür, Spindelstock, Spindelstockanschlag, Spannvorrichtung, Passlagereinheit schwenken, Passlagereinheit Oszillationsantrieb und Werkzeugschlitten
Rückschlagventil	0.23	Verhindert das Leerlaufen des Ventilblocks von Ladetür, Spindelstock, Spindelstockanschlag, Spannvorrichtung, Passlagereinheit schwenken, Passlagereinheit Oszillationsantrieb und Werkzeugschlitten
Kugelhahn	0.24	Absperrung für P-Leitung zu Klemmung Reitstock
Rückschlagventil	0.25	Verhindert das Leerlaufen von Klemmung Reitstock
Wegeventil	1.1	Steuert Ladetür auf/zu
Rückschlagventil	1.2	Verhindert ungewollte Bewegung der Ladetür
Drosselrückschlagventil	1.3	Regelt Geschwindigkeit der Bewegung der Ladetür
Hydraulikmotor	1.4	Bewegt Ladetür
Druckregelventil	1.5	Regelt Druck für Ladetür
Manometerabsperrventil	1.6	Trennt Leitung von der Ladetür zum Manometer 1.7
Wegeventil	2.1	Steuert Spindelstockanschlag vor/zurück
Rückschlagventil	2.2	Verhindert ungewollte Bewegung des Spindelstockanschlags
Drosselrückschlagventil	2.3	Regelt Geschwindigkeit der Bewegung des Spindelstockanschlags
Zylinder	2.4	Bewegt Spindelstockanschlag

Fortsetzung: Hydraulik - Funktionen

Benennung	Nr.	Funktion
Wegeventil	3.1	Steuert Spindelstock vor/zurück
Rückschlagventil	3.2	Verhindert ungewollte Bewegung des Spindelstocks
Drosselrückschlagventil	3.3	Regelt Geschwindigkeit der Bewegung des Spindelstocks
Zylinder	3.4	Bewegt Spindelstock
Druckregelventil	4.1	Regelt Druck für Spannvorrichtung
Wegeventil	4.2	Steuert Spannvorrichtung spannen/lösen
Drosselrückschlagventil	4.3	Regelt Geschwindigkeit der Spannvorrichtung
Zylinder	4.4	Betätigt Spannvorrichtung
Manometerabsperrentil	4.5	Trennt Leitung von der Spannvorrichtung zum Manometer 4.6
Manometer	4.6	Anzeige des Druckes der Spannvorrichtung (Zylinder 4.4)
Druckregelventil	6.1	Regelt Druck für „Passlagereinheit schwenken“
Wegeventil	6.2	Steuert „Passlagereinheit schwenken“ vor/zurück
Rückschlagventil	6.3	Verhindert ungewollte Bewegung „Passlagereinheit schwenken“
Drosselrückschlagventil	6.4	Regelt Geschwindigkeit der Bewegung „Passlagereinheit schwenken“
Zylinder	6.5	Bewegt Passlagereinheit schwenken
Manometerabsperrentil	6.6	Trennt Leitung von Passlagereinheit schwenken zum Manometer 6.7
Manometer	6.7	Anzeige des Druckes der Passlagereinheit schwenken (Zylinder 6.5)

Fortsetzung: Hydraulik - Funktionen

Benennung	Nr.	Funktion
Stromregelventil	7.1	Regelt Durchfluss für Passlagereinheit Oszillationsantrieb
Wegeventil	7.2	Steuert den Oszillationsantrieb der Passlagereinheit
Druckbegrenzungsventil	7.3	Druckbegrenzung für den Oszillationsantrieb der Passlagereinheit
Hydromotor	7.4	Treibt den Oszillationsantrieb der Passlagereinheit an
Wegeventil	8.1	Steuert Werkzeugschlitten vor/zurück
Rückschlagventil	8.2	Verhindert ungewolltes Absinken des Werkzeugschlittens
Drosselrückschlagventil	8.3	Regelt Geschwindigkeit der Bewegung des Werkzeugschlittens
Zylinder	8.4	Bewegt Werkzeugschlitten
Wegeventil	15.1	Steuert Reitstock-Klemmung
Wegeventil	16.1	Steuert Reitstock vor/zurück
Rückschlagventil	16.2	Verhindert ungewollte Bewegung des Reitstocks
Drosselrückschlagventil	16.3	Regelt Geschwindigkeit der Bewegung des Reitstocks
Zylinder	16.4	Bewegt Reitstock

Hinweis:
Elemente wie Hochdruckschläuche oder Verteiler sind nicht aufgeführt.

6.1.8 *Pneumatikanlage*

Der Druckluftanschluß erfolgt an der Wartungseinheit, rechts an der Maschinenrückseite. Der Druck sollte ca. 5 bar betragen.

Die Wartungseinheit besteht neben einem Filter und Druckregler aus einem Startventil, das beim Starten für einen langsamen Druckaufbau sorgt und so plötzliche, gefährliche Bewegungen vermeidet. Außerdem sorgt das Startventil für eine Unterbrechung der Energiezufuhr z.B. beim Abschalten der Maschine infolge Störungen.

Am Druckregler wird der erforderliche Betriebsdruck eingestellt, Druckangaben sind dem Endabnahmeprotokoll zu entnehmen.

Die Luftzufuhr kann durch einen Kugelhahn manuell reguliert / abgesperrt werden.

Schaltung und Funktion der einzelnen Pneumatik Elemente sind aus dem beiliegenden Pneumatikplan ersichtlich.
Siehe Kapitel 8 - Lieferumfang der technischen Dokumentation.

6.1.8.1 *Pneumatik - Funktionen*

Benennung	Nr.	Funktion
Kugelhahn	60.1	Reguliert Druckluftzufuhr von Zentralanlage
Filter mit Wasserabscheider	60.2	Filter die Druckluft
Druckregler	60.3	Regelt den Betriebsdruck
Manometer	60.4	Anzeige des mit Druckregler 60.3 eingestellten Betriebsdrucks
Startventil	60.5	Schaltet Druckluft ein/aus (beim Einschalten verzögerter Druckaufbau)
Druckschalter	60.7	Überwacht den Betriebsdruck
Wegeventil	66.1	Steuert Passlager Bandandrückung vor/zurück
Prop. Druckregelventil	66.2	Regelt Druck „Passlager Bandandrückung“
Manometer	66.3	Anzeige Druck „Passlager Bandandrückung“ (Zylinder 66.6)
Drosselrückschlagventil	66.4/66.5	Regelt Geschwindigkeit der Passlager Bandandrückung
Zylinder	66.6	Bewegt Passlager Bandandrückung
Wegeventil	67.1	Steuert „Passlager Bandbremse“ lösen
Prop. Druckregelventil	67.2	Regelt Druck „Passlager Bandbremse“
Manometer	67.3	Anzeige Druck „Passlager Bandbremse“ (Zylinder 67.4)
Zylinder	67.4	Bewegt Passlager Bandbremse

Hinweis:
Elemente wie Schalldämpfer oder Verteiler sind nicht aufgeführt.

6.1.9 Schmieranlage

Die Zentralschmieranlage befindet sich auf der Rückseite der Maschine.

Die Zentralschmieranlage versorgt die Führungen des Werkzeugschlittens. Alle anderen Lagerungen und Führungen sind mit einer wartungsfreien Dauerfettsschmierung versehen.

Die Zentralschmieranlage besteht aus:

- 1 elektronischem Steuergerät mit Überwachungsfunktion (zeitabhängig, d.h. Schmierintervalle sind einstellbar)
- 1 Kolbenpumpe mit Klarsichtbehälter und Füllstandsüberwachung
- 3 Schmierstoffverteiler
- 1 Druckschalter / Druckanzeige
- sowie der erforderlichen Verrohrung mit den zugehörigen Anschlüssen.

Die SPS steuert die Kolbenpumpe und überwacht über den Druckschalter den Druckaufbau während der Schmierzeit.

Mit dem sich aufbauenden Druck werden die Schmierstoffverteiler betätigt, die dann den Schmierstoff dosiert zu den Schmierstellen fördern. Über den Druckaufbau ist somit eine Funktionsüberwachung der Zentralschmieranlage möglich.

Mit Hilfe des im Behälter integrierten Schwimmerschalters kontrolliert das Steuergerät die Schmiermittelmenge im Klarsichtbehälter.-

Bei Ansprechen des Schwimmerschalters wird eine Vorwarnung ausgegeben. Schmiermittel sollte dann umgehend nachgefüllt werden. Erfolgt dies nicht, wird die Maschine nach 3 Tagen abgeschaltet.

Störungen werden durch die Meldeleuchte auf der Maschine bzw. entsprechende Störmeldungen auf dem Bildschirm angezeigt.

Die Funktion der einzelnen Bauelemente der Schmieranlage sind aus dem beiliegenden Schmierplan ersichtlich.

Siehe Kapitel 8 - Lieferumfang der technischen Dokumentation.

6.2 **Bedienung**

6.2.1 **Allgemeines**

Die Bedienung der Maschine darf nur durch unterwiesenes bzw. geschultes Personal erfolgen.

Es ist vom Betreiber sicherzustellen, daß das Bedienpersonal diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden hat.

6.2.2 **Bedien- und Anzeigeelemente**

6.2.2.1 **Bedienpult**

Die Maschine verfügt über ein zentrales Bedienpult. Von diesem Bedienpult aus können alle Funktionen der Maschine gesteuert werden.

Das Bedienpult besteht aus

- einer Anzeigeneinheit mit Bildschirm sowie Tasten zur Dateneingabe, Menüwahl und bestimmten Maschinenfunktionen (K-Tasten)
- einem darunter angebrachten **Bedienfeld**.

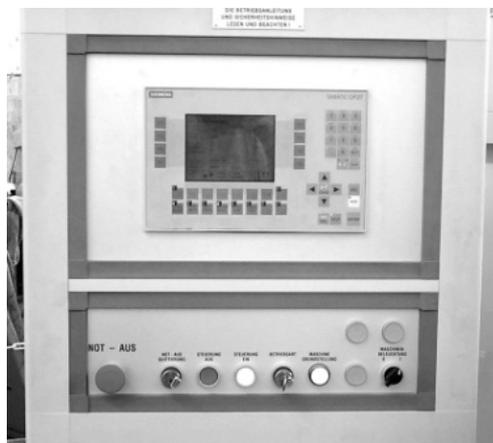


Abbildung 9 - Bedienpult

Die Anzeige- und Bedienelemente dieser Einheiten werden nachfolgend erläutert.

6.2.2.2 **Anzeigeneinheit**

F-Tasten, Aus-/ Anwahlen

Bei der Anzeigeneinheit werden anzuwählende Menüs oder Maschinenelemente etc. durch die direkt darunter bzw. links / rechts daneben angeordneten Funktionstasten F1-F14 (Softkeys) aufgerufen bzw. angewählt.

K-Tasten

die K-Tasten haben gegenüber den F-Tasten feste Funktionen.

Taste	Beschriftung	Funktion / Bedeutung
K3	EINZEL BEWEG.	Vorwahl Betriebsart „Einzelbewegung“ (Handbetrieb)
K4	VERK. BETR.	Vorwahl Betriebsart „Verketteter Betrieb“ (Automatikbetrieb)
K5	HALT TAKTE.	Anhalten der Maschine nach Taktende (Maschine in Grundstellung)
K6	GRUNDSTELL.	LED leuchtet bei erreichter Grundstellung (erforderlich zum Starten der automatischen Werkstückbearbeitung); Drücken, um Maschine schrittweise in Grundstellung zu verfahren
K7	START AUS	Zur Abwahl der automatischen Bearbeitung bzw. des Maschinenstarts nach Einlegen eines Werkstücks)
K8	LAMPE TEST	Zum Testen der Anzeigelampen

Am unteren Bildschirmrand dargestellte 'Tasten' dienen zum Sprung in andere Menüs bzw. zu weiteren im jeweiligen Menü verfügbaren Bildschirmseiten (Tasten ◀ bzw ▶).

6.2.2.3 **Bedienfeld**

In diesem Abschnitt werden die Funktionen der einzelnen Lampen und Drucktaster erklärt, beginnend links oben, der Reihe folgend von links nach rechts.

Beschriftung	Bedeutung / Funktion
NOT-AUS	Pilztaster (rot); zum sofortigen Stillsetzen der Maschine im Notfall
NOT-AUS QUITTIERUNG	Schlüsselschalter; nach Einriegeln des NOT-AUS-Tasters zusätzlich vor Neustart zu betätigen (kurzzeitig bis Rechtsanschlag drehen)
STEUERUNG AUS	Drucktaster (rot); schaltet Steuerung aus
STEUERUNG EIN	Leuchttaster (weiß); schaltet Steuerung ein (leuchtet bei eingeschalteter Steuerung)
BETRIEBSART	Schlüsselschalter; zur Aktivierung der über die K-Tasten vorgewählten Betriebsart zu betätigen (kurzzeitig bis Rechtsanschlag drehen)
MASCHINE GRUNDSTELLUNG	Kontrolleuchte (grün); leuchtet bei Grundstellung der Maschine (Maschine bereit zum Starten der automatischen Bearbeitung)
MASCHINEN- BELEUCHTUNG 0 I	Ein-/ Ausschalten der Maschinenraum-Beleuchtung

6.2.2.4 Fehler- und Statusanzeigen

Alle Funktionen, bei denen eine Störung auftreten kann (z.B. Steinverschleiß, Spülmittelmangel, kein Werkstück vorhanden etc.), werden elektrisch überwacht.

Die Art der Störung(en) kann auf dem Bildschirm eingesehen werden, siehe Kapitel 0.

Der Arbeitsablauf wird - je nach Art der Störung - sofort oder am Ende des Zyklusses unterbrochen.

Nach Beheben der Störung ist die Maschine aus der Grundstellung heraus neu zu starten.

Der Status der Maschine wird daneben auch über die oben auf der Maschine angebrachte Meldeleuchte angezeigt.

Meldeleuchte Werkzeugwechsel

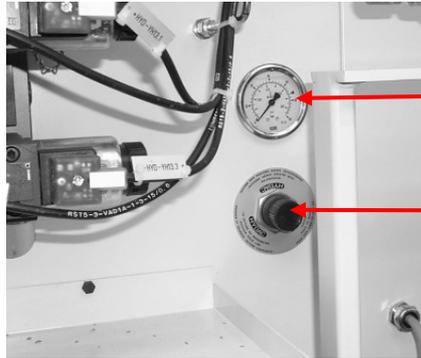
Auf der Maschine ist eine 4-farbige Meldeleuchte angebracht, um folgende Betriebszustände zu signalisieren:

ROT	(Dauerlicht)	Störung; Maschinenstillstand
ROT + GRÜN	(Blinken) (Dauerlicht)	Störungs-Vorwarnung
ROT + WEISS	(Blinken) (Dauerlicht)	Stillstand wegen Werkzeug-Verschleiß
GRÜN	(Dauerlicht)	Werkstückbearbeitung im Automatikbetrieb
GRÜN + WEISS	(Blinken) (Dauerlicht)	Vorwarnung Werkzeugwechsel (während der Bearbeitung der letzten 10 Werkstücke)
GELB	(Blinken)	Teilemangel / Maschine wartet auf Beladeeinrichtung (Werkstückzuführung bzw. abtransport)
WEISS	(Dauerlicht)	Werkzeugwechsel erforderlich

6.2.2.5 Weitere Anzeigeelemente

An der Maschine befinden sich noch folgende Anzeigen:

- hinten an der Maschine:



Druck Spannvorrichtung

Manometerabsperrentil

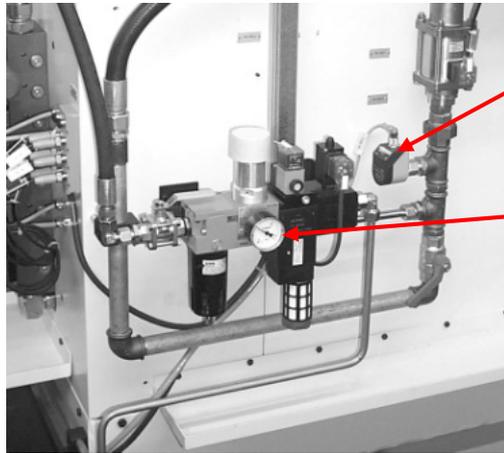
- auf der Maschinenrückseite:



Schmiermitteldruck

Fortsetzung: Weitere Anzeigeelemente

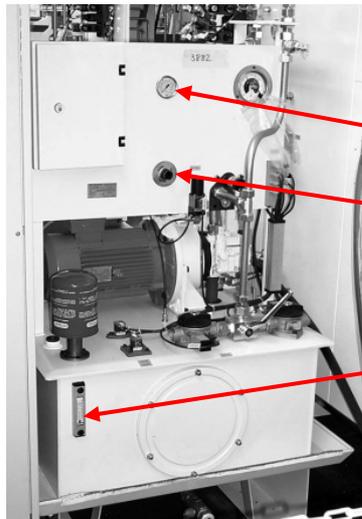
- hinten links an der Maschine:



Spülmittelmenge Werkstück-
spülung (Strömungswächter)

Betriebsdruck Pneumatik

- hinten rechts an der Maschine:



Hydraulik-Betriebsdruck

(Manometerabsperrenteil)

Füllstand und Temperatur Hydrauliköl

6.2.3 **Betriebsarten**

Folgende Betriebsarten sind am Bedienpult wählbar:

- **VERK. BETR.** (Verketteter Betrieb / Automatikbetrieb)
- **EINZELBEWEG** (Einzelbewegung / Einrichtbetrieb)

Die Betriebsart **VERK. BETR.** dient zur automatischen Bearbeitung der Nockenwellen mit automatischer Teilezuführung.

Die Betriebsart **EINZELBEWEG** dient zum Justieren und Testen der Maschine bzw. der Arbeitsabläufe. Nach Störungen dient die Betriebsart dazu, die Maschine in Grundstellung zu bringen, aus der die automatische Werkstückbearbeitung wieder gestartet werden kann.

6.2.4 **Menügeführte Bedienung**

Die Bedienung der Maschine erfolgt fast ausschließlich menügeführt über die Bildschirmanzeige des Bedienpultes.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die (wichtigsten) Menübilder erläutert.

6.2.4.1 Hautmenü

Nach Einschalten der Maschine wird das Hauptmenü angezeigt.



Abbildung 10 - Hauptmenü

Im oberen Teil des Bildschirms wird angezeigt:

- die gewählte Betriebsart
- die Betriebsbereitschaft für die Werkstückbearbeitung („Start ein“: Bearbeitung wird nach Einlegen eines Werkstücks aus der Grundstellung heraus automatisch gestartet)
- der vorgewählte Werkstücktyp

Im mittleren Teil des Bildschirms durch ausgefüllte Rechtecke angezeigt:

- „Fertig“: Werkstückbearbeitung beendet
- „Grundstellung“: Maschine in Grundstellung (für automatischen Neustart erforderlich)
- „Störung“: Werkstückbearbeitung wegen aufgetretener Störung nicht möglich

Am unteren Bildschirmrand sind weitere aufrufbare Menüs durch entsprechende Tastensymbole vermerkt. Durch die Betätigung der direkt unter den Symbolen platzierten Funktionstasten werden die Menüs aufgerufen.

6.2.4.2 Menü „Fehlende Einschaltbedingungen“

Im Menü „Fehlende Einschaltbedingungen“ wird angezeigt, welche Bedingungen für einen Start der Maschine bzw. der Werkstückbearbeitung nicht erfüllt sind.

Zum Aufruf des Menüs ist die Taste **F9** im Hauptmenü zu betätigen.

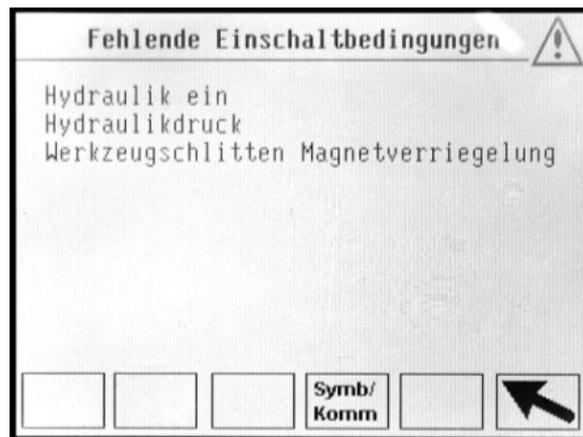


Abbildung 11 - Menü „Fehlende Einschaltbedingungen“

Mit der Taste **F12** kann auf die Symboldarstellung umgeschaltet werden.

6.2.4.3 Menü „Bewegungen“

Bei gewählter Betriebsart „Einzelbewegung“ sind in diesem Menü alle Maschinenfunktionen/ -bewegungen über die Tasten **F1 bis F8** steuerbar.

Zur Anzeige des Menüs Bewegungen im Hauptmenü Taste **F10** betätigen.



Abbildung 12 - Menü „Bewegungen“

Mit den Tasten **F9** (◀) und **F10** (▶) kann in den insgesamt 7 Bildschirmseiten geblättert werden..

Bewegungen bzw. Aktionen sind nur auslösbar, wenn das zugehörige Dreieck ausgefüllt dargestellt wird.

Ein ausgefülltes Rechteck direkt neben dem Dreieck zeigt die Ansteuerung an (Rückmeldung).

Die ausgefüllten Quadrate symbolisieren die Initiatoren für die Endlagen; ein ausgefüllt dargestelltes Quadrat zeigt an, daß die Endlage erreicht ist.

Hinweis:

Bewegungen sind teilweise gegenseitig verriegelt, d.h., sie können erst bei bestimmten Stellungen der anderen Baugruppen ausgelöst werden.

6.2.4.4 Menü „Werkstückanwahl“

Um die Maschine auf die Bearbeitung eines anderen Werkstücktyps einzustellen, ist der entsprechende Typ aus einer Liste im Menü „Werkstückanwahl“ auszuwählen.



Abbildung 13 - Menü „Werkstückanwahl“

Unter „Bearbeitung“ wird der aktuelle Werkstücktyp angezeigt.

Zur Auswahl eines anderen Werkstücktyps:

1. Cursor auf gewünschten Typ bewegen
2. Taste **F12** betätigen, um die Daten zur Steuerung zu übertragen.

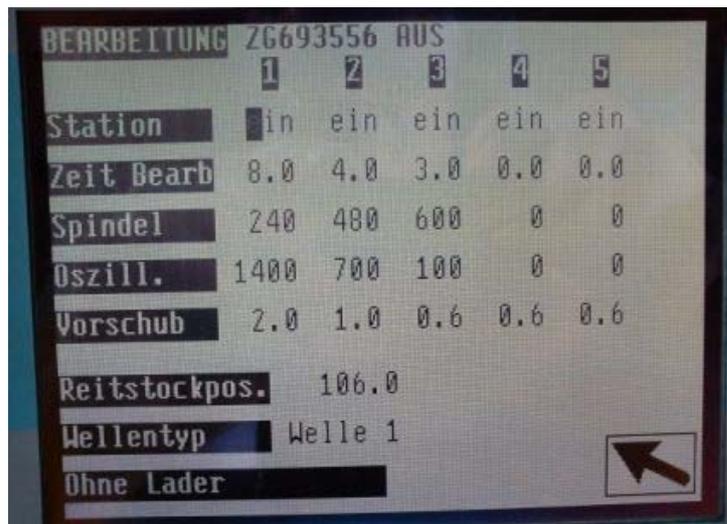
Fortsetzung: Menü „Werkstückanwahl“

Bearbeitungsdaten editieren

Die Bearbeitungsdaten für ein bestimmten Werkstücktyp können wie folgt geändert werden:

1. Im Menü „Werkstückanwahl“ Taste **F10** betätigen.

Auf dem Bildschirm werden nun die zugehörigen Bearbeitungsdaten angezeigt, siehe Abbildung 14.



	1	2	3	4	5
Station	in	ein	ein	ein	ein
Zeit Bearb	8.0	4.0	3.0	0.0	0.0
Spindel	240	480	600	0	0
Oszill.	1400	700	100	0	0
Vorschub	2.0	1.0	0.6	0.6	0.6
Reitstockpos.	106.0				
Wellentyp	Welle 1				
Ohne Lader					

Abbildung 14 - Bild Bearbeitungsdaten

2. Cursor auf die betreffende Stelle in der Anzeige bewegen, Wert eingeben und Taste **ENTER** betätigen.
3. Zum Rücksprung ins Menü „Werkstückanwahl“ Taste **F14** betätigen.

Hinweise:

- Die Anzeige und Eingabe der Hydraulikdrücke erfolgt in bar.
- Für das Bandfinishen der Lager existieren nur zwei Zeiten;
Stufe 1: Verzögerung/Zeit vor Schließen der Bandfinishzangen,
Stufe 4: Bearbeitungszeit
- Bei „Bearbeitung“ kann gewählt werden, ob Nocken und/oder Lager bearbeitet werden sollen.

6.2.4.5 Menü „Drehzahl und Druckgruppenwahl“

Für die Betriebsart „Einzelbewegung“ ist hier zu wählen, welche Parameter (Stufe 1 bis 5) verwendet werden sollen.

Nach Drücken der Taste **F12** bei Anzeige eines Bewegungsbildes wird das nachfolgende Menü angezeigt.

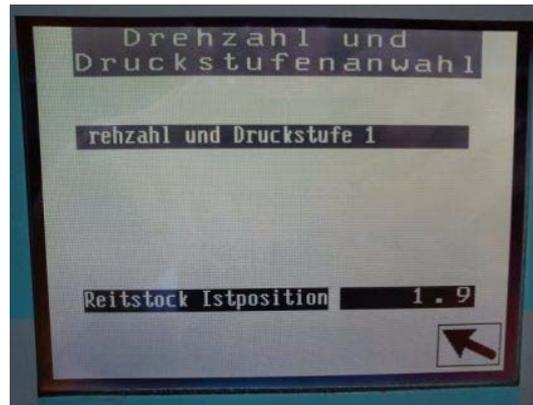


Abbildung 15 - Menü „Drehzahl und Druckgruppenwahl“ (1)

Neben der aktuellen Drehzahl- und Druckstufe wird die Reitstock-Istposition angezeigt.

Zur Wahl einer anderen Drehzahl- und Druckstufe:

1. Cursor auf Anzeige der Drehzahl- und Druckstufe plazieren
2. Taste **ENTER** betätigen.

Es erscheint folgende Anzeige:



Abbildung 16 - Menü „Drehzahl und Druckgruppenwahl“ (2)

Fortsetzung: Menü „Drehzahl und Druckgruppenwahl“

3. Mit Cursor gewünschten Listeneintrag markieren
4. Taste **ENTER** betätigen.

Mit der Taste **F14** erfolgt der Rücksprung in das zuvor angezeigte Bewegungsbild.

6.2.4.6 Menü „Störungen“

Listen der anstehenden Störmeldungen sowie des Störmeldepuffers (aufgetretene, nicht aktuelle Störungen) sind durch Betätigung der Taste **F13** im Hauptmenü einsehbar.

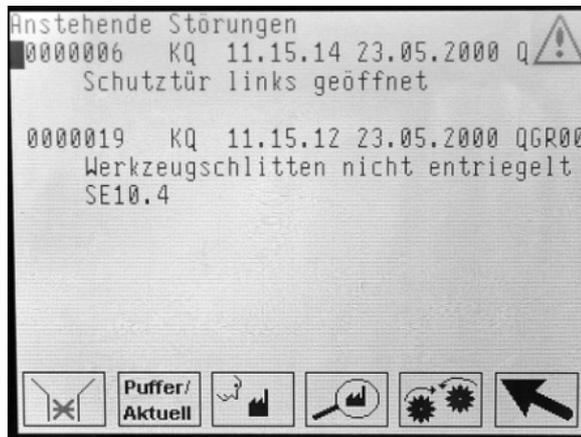


Abbildung 17 - Anzeige „Anstehende Störungen“

Durch Betätigung der Taste **F10** kann nun zwischen den Anzeigen „Anstehende Störungen“ sowie „Störmeldepuffer“ jeweils umgeschaltet werden.

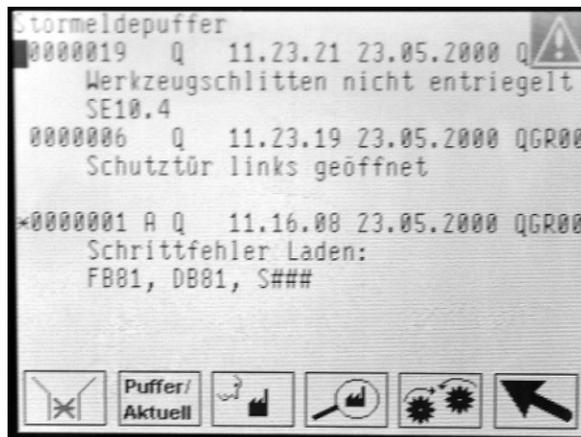


Abbildung 18 - Anzeige „Störmeldepuffer“

6.2.4.7 Menü „Meldebearbeitung“

In diesem Menü können u. a. die Meldepuffer gelöscht werden.

Zum Aufruf des Menüs im Grundbild OP27 die Taste **F13** betätigen.

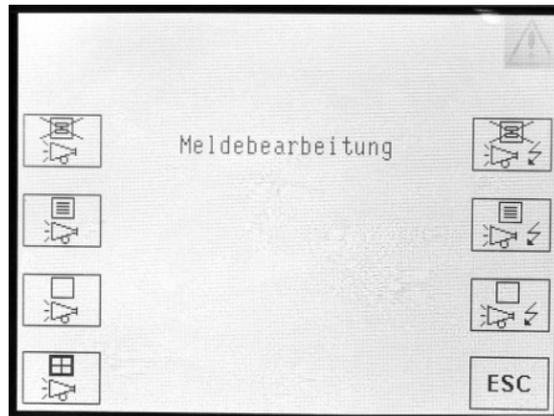


Abbildung 19 - Menü „Meldebearbeitung“(1)

Um den Störmeldepuffer zu löschen, Taste **F4** betätigen.

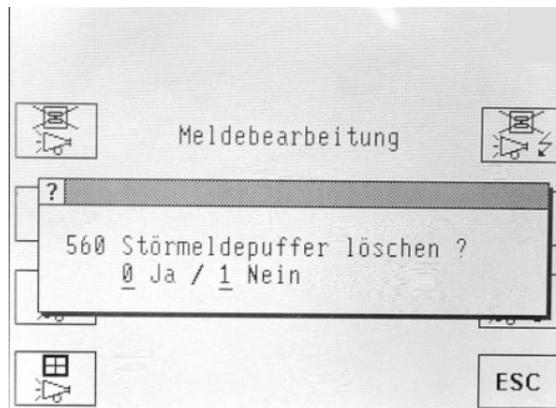


Abbildung 20 - Menü „Meldebearbeitung“ (2)

Sicherheitsabfrage mit „0“ für „Ja“ bestätigen.

Hinweis



Der Betriebsmeldepuffer (anstehende Fehlermeldungen) wird durch Drücken der Taste **F3** gelöscht.

6.2.5 *Automatikstart*

6.2.5.1 *Startbedingungen*

Zum Start der automatischen Werkstückbearbeitung muß die Maschine in Grundstellung stehen, die Kontrolleuchte MASCHINE GRUNDSTELLUNG am Bedienpult muss leuchten.

6.2.5.2 *Maschine in Grundstellung bringen*

Die Ausgangspositionen bzw. -zustände für die automatische Werkstückbearbeitung (= Grundstellung) sind in der Betriebsart „Einzelbewegung“ im Menü „Bewegungen“ (7 Bildschirmseiten) einzustellen.

Ist die Grundstellung erreicht, wird dies durch Aufleuchten der Kontrolleuchte MASCHINE GRUNDSTELLUNG am Bedienpult sowie durch ein ausgefülltes Rechteck hinter dem Eintrag „Grundst.“ im Hauptmenü angezeigt.

Die automatische Werkstückbearbeitung kann nun gestartet werden.

6.2.5.3 *Automatische Werkstückbearbeitung starten*

Befindet sich die Maschine in Grundstellung, kann die automatische Werkstückbearbeitung durch folgende Schritte gestartet werden:

1. Durch Drücken der Taste **K4** Betriebsart **VERK. BETR.** wählen
2. Mit Schlüsselschalter **BETRIEBSART** vorgewählte Betriebsart bestätigen

Durch Einlegen eines Werkstücks wird die Werkstückbearbeitung automatisch gestartet.

Ist die Bearbeitung abgeschlossen, wird zunächst das Spülmittel abgeschaltet. Anschließend wird die Beladetür automatisch geöffnet, das Werkstück wird von der Beladeeinrichtung entnommen und ein neues Werkstück eingelegt.

Die Beladetür wird nach Verlassen des Greifers automatisch geschlossen, die automatische Bearbeitung des neuen Werkstücks startet sofort nach dem Schließen der Beladetür.

Die Werkstückbearbeitung wird solange fortgesetzt, bis

- die Werkstückbearbeitung durch Drücken der Taste **K5** nach Taktende gestoppt wird
- die Betriebsart gewechselt wird
- die Maschine aufgrund einer Störung stoppt
- der NOT-AUS-Taster betätigt wird.

6.2.6 *Ausschalten der Maschine*

Damit zu einem späteren Zeitpunkt die Werkstückbearbeitung umgehend wieder aufgenommen werden kann, sollte wie folgt vorgegangen werden:

- Taste **K5** (Halt nach Taktende) betätigen, um die automatische Werkstückbearbeitung am Ende des Bearbeitungszyklus abubrechen. Nach der Bearbeitung befindet sich die Maschine in Grundstellung - vor einem erneuten Start muß die Maschine also nicht mehr in Grundstellung verfahren werden.
- Nach automatischem Stop der Maschine in Grundstellung Steuerung am Bedienpult ausschalten.
- Soll die Maschine gegen unbefugtes Einschalten gesichert werden, ist der Hauptschalter der Maschine (am Schaltschrank) in '0'-Stellung zu bringen und mit einem Vorhängeschloß zu sichern.

6.2.7 *Neustart*

6.2.7.1 *Neustart nach Halt bei Zyklusende*

Wurde die automatische Werkstückbearbeitung mit der Taste **K5** (Halt nach Taktende) unterbrochen, befindet sich die Maschine in Grundstellung.

Zum erneuten Start der automatischen Bearbeitung muß nur die Taste **K5** (Halt nach Taktende) erneut betätigt werden, die zugehörige LED muß erlöschen.

6.2.7.2 *Neustart nach NOT-AUS*

Wurde die Maschine mit dem NOT-AUS-Taster gestoppt, befindet sich diese in der Regel nicht in Grundstellung.

Zum erneuten Start der automatischen Werkstückbearbeitung

1. NOT-AUS-Taster entriegeln
2. Steuerung erneut einschalten
3. Betriebsart **VERK. BETR.** wählen; ggf. in der Maschine befindliches Werkstück entfernen und Maschine in Grundstellung bringen (siehe Kap. 6.2.5.2).
4. Automatische Werkstückbearbeitung erneut starten (siehe Kap. 6.2.5.3).

6.2.8 *Maschine außer Betrieb setzen*

6.2.8.1 *Kurzfristig (bis 1 Woche)*

Maschine gegen unbefugtes Einschalten und gegebenenfalls vor Verschmutzung schützen.

6.2.8.2 *Langfristig (länger als 1 Woche)*

Je nach voraussichtlicher Dauer des Stillstandes ist die Maschine von der Energieversorgung zu trennen, Spülmittelbehälter (Schmiermittel) sind zu entleeren, sorgfältig zu reinigen und gegen Korrosion zu schützen. Außerdem ist die Maschine vor Verschmutzung zu schützen.

6.2.9 **Programmablauf testen**

Nachdem die Maschine gemäß Kapitel 5 eingestellt bzw. in Betrieb genommen wurde, können die einzelnen Bearbeitungs-/Programmschritte ggf. manuell getestet werden.

Hierzu ist die Betriebsart **VERK. BETR.** zu wählen, und die einzelnen Befehle für den Programmablauf der Reihe nach über die 7 Bildschirmseiten des Menüs „Bewegungen“ einzugeben (siehe Kap. 6.2.4.3).

Beim darauffolgenden Bearbeitungszyklus (Bearbeitung wird erneut gestartet) erfolgt der Programmablauf.

6.2.10 *Justagen / Einstellungen*

Alle Einstellarbeiten dürfen nur in der Betriebsart VERK. BETR. (Einrichten) durchgeführt werden.

Dateneingabe siehe Kap. 5.2.1. Die Einstelldaten sind dem jeweiligen Endabnahmeprotokoll oder Testprotokoll zu entnehmen.

Alle Funktionsgruppen und Aggregate werden werkseitig auf die zu bearbeitenden Werkstücke eingestellt und bedürfen im Normalfall keiner weiteren Einstellung.

Sollte es sich jedoch ergeben, daß an dem zu bearbeitenden Werkstück maßliche Veränderungen (Durchmesser, Länge, Nockenbreite etc.) durchgeführt werden müssen, so sind neben Drücken, Drehzahlen und Zeiten auch die Funktionsgruppe – Bandfinish-Einrichtung (Bandmitte zu Lagermitte) - neu einzustellen.

6.2.10.1 *Axialoszillation*

Nicht aktiv !

6.2.10.2 Werkstückspindel (Antrieb)

Der Antrieb der Werkstückspindel erfolgt über einen Drehstromservomotor.

Das Drehmoment vom Motor zur Werkstückspindel wird über einen Zahnriemen übertragen. Das Nachspannen des Zahnriemens erfolgt durch die Verschiebung der Motorkonsole mit der Stellschraube (M16 - SW 24), siehe Abbildung 21.

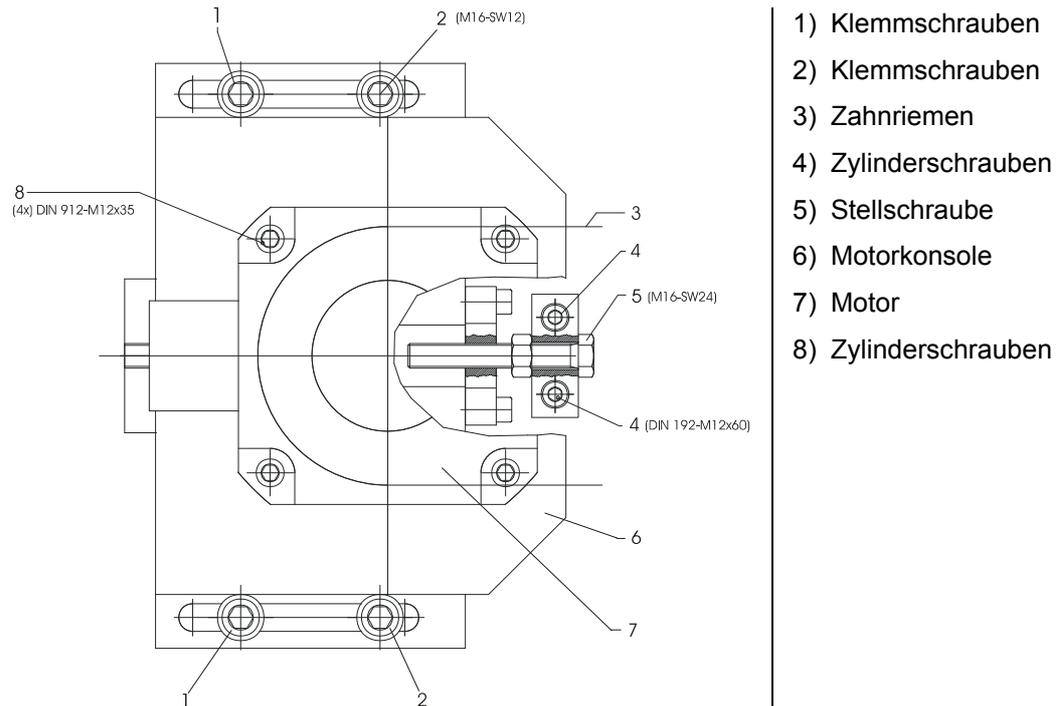


Abbildung 21 - Motorkonsole (Werkstückspindeltrieb)



Achtung!

Zur Durchführung der Einstellarbeiten ist der seitliche Antriebsraum der Maschine zu betreten. Hierbei verminderte Stehhöhe beachten!
Möglichst zusätzliche Handlampe verwenden.

Fortsetzung: Werkstückspindel (Antrieb)

Demontage des Drehstromservomotors

1. Klemmschrauben (1, Abbildung 21) und Zylinderschrauben (4) herausschrauben, Klemmschrauben (2) lösen.
2. Motor mit Motorkonsole soweit hochschieben (im Bild nach rechts), bis der Motor zugänglich ist.
3. Klemmschraube (2) wieder anziehen und Zylinderschrauben (8) ausschrauben.

Der Motor kann nun herausgenommen werden.

Montage des Drehstromservomotors

1. Drehstromservomotor in die Motorkonsole stecken und Zylinderschrauben (8) einschrauben und festziehen.
2. Klemmschrauben (2) lösen, Zahnriemen auf Riemenscheibe auflegen und Motorkonsole soweit nach unten schieben, bis der Zahnriemen leicht vorgespannt ist.
3. Klemmschrauben (1) einsetzen, Zylinderschrauben (4) wieder einschrauben und festziehen.
4. Zahnriemen mit Stellschraube (5) spannen.
5. Klemmschrauben (1) und (2) wieder festziehen.

Die für die Bearbeitung des Werkstückes erforderlichen Spindeldrehzahlen können am Bedienpult vorgewählt werden.

7 **Wartung und Instandhaltung**

7.1 **Sicherheitshinweise zu Servicearbeiten**

7.1.1 **Wartung**

Wie bei allen Arbeiten ist die Maschine zuvor über den Hauptschalter außer Betrieb zu nehmen. Der Hauptschalter ist zu sichern (Vorhängeschloß und/oder Warnschild). Die erforderlichen Wartungsarbeiten sind im Wartungsplan angegeben.

Hinweis



Die Verwendungsdauer der Schlauchleitungen sollte 6 Jahre, einschließlich einer Lagerzeit von höchstens 2 Jahren, nicht überschreiten.



Vorsicht

Bei Ventilen mit gesperrter Mittelstellung und bei Rückschlagventilen, kann sich auch bei ausgeschaltetem und entlüftetem Pneumatiksystem noch Druck in den Leitungen zwischen Ventil und Zylinder befinden. Bei Reparaturen an diesen Teilen ist besondere Vorsicht geboten und eine Schutzbrille zu tragen!

7.1.2 **Instandhaltung**

Beim Wechseln von Verschleißteilen ist mit gleicher Sorgfalt und unter Berücksichtigung vorgenannter Sicherheitshinweise zu verfahren.

Hinweis



Die Lagerzeit sollte bei Schläuchen 4 Jahre und bei Schlauchleitungen 2 Jahre nicht überschreiten.

Die Makrolonscheiben in den Schutztüren sind nach **5 Jahren** zu ersetzen, um die Schutzwirkung sicherzustellen.

7.1.3 **Reinigen**

7.1.3.1 **Reinigen der Maschine**

Die Maschine ist 1x wöchentlich zu reinigen. Stein- bzw. Materialabrieb mit Hilfe der Spülmittel-Blaspistole abspülen; hierbei Faltenbälge besonders beachten.

Bei der Reinigung ist darauf zu achten, dass kein Spülmittel und kein Hydrauliköl auf den Fußboden gelangt. Sollte dies trotzdem passieren, so ist schnellstens dafür zu sorgen, dass solche Stellen gereinigt oder zumindest abgestreut werden, um die Gefahr des Ausgleitens zu unterbinden.

Gleiches gilt natürlich auch für andere Arbeiten am Spülmittelbehälter (Rückpumpbehälter) und am Hydraulikölbehälter des Hydraulikaggregates.



Vorsicht

Reinigungsarbeiten nicht mit Druckluft durchführen.
Verletzungsgefahr durch umherfliegende Partikel!.

7.2 *Inspektions- und Wartungsarbeiten*

7.2.1 *Inspektionstermine*

Bei dieser Maschine sind außer den im Wartungsplan angegebenen Arbeiten keine Inspektionsarbeiten erforderlich.

7.2.2 *Wartungstermine*

Siehe Wartungsplan im separaten Wartungshandbuch.

7.3 *Störungsbeseitigung*

Alle Angaben zur Fehlersuche (Troubleshooting) befinden sich im separaten Wartungshandbuch.

Zur Anzeige der Störungen siehe auch Kap. 6.2.4.6.

7.4 Betriebsmittel/-stoffe

7.4.1 Schmiermittel, Reinigungsmittel

Benötigte Schmiermittel siehe Schmieranweisung (befindet sich an der Maschine).

Zum Reinigen Reinigungsmittel verwenden.

7.5 Entsorgung

Die Entsorgung von Betriebsstoffen und Betriebs- und Austauschteilen muss sicher und umweltschonend erfolgen.

Hierzu sind die nationalen und örtlichen Vorschriften zur ordnungsgemäßen Entsorgung zu beachten.

7.6 Kundendienst, Notdienst

Thielenhaus Technologies GmbH
Schwesterstraße 50
42285 Wuppertal

Service

Ersatzteile:	Frau Barbara Naurath	☎	+49 (0) 202 / 481-239
	Hotline:	☎	+49 (0) 202 / 481112
	Fax:		+49 (0) 202 / 450445
	E-Mail:		service@thielenhaus.com

8 Lieferumfang der technischen Dokumentation

**Lieferumfang der technischen Dokumentation
(Umbau auf Passlagerbearbeitung)**

für THIELENHAUS MICROFINISH®-MASCHINE

Umbau Ausgabe / Revisions-Nr.: 01
Umbau Ausgabedatum: Februar 2014

Typ: NWSB 700 A1

Thielenhaus

Auftrags-Nr.: 1.1.003882

Umbau Auftrags-Nr.: 1.3.027908

Baujahr / Umbau-Jahr: 2000 / 2013

Werkstück: Nockenwelle

DOKUMENTATION

best. aus Dokumentations-Ordner 1/2 bis Ordner 2/2

<u>Benennung</u>	<u>Inhalt</u>
Ordner 1/2:	ALLGEMEIN - Betriebsanleitung MECHANIK - Aufstellplan - Transportplan - Montagezeichnungen
Ordner 2/2:	HYDRAULIK, PNEUMATIK - Hydraulikanlage Hydraulikplan / Geräteliste - Pneumatikanlage Pneumatikplan / Geräteliste; Zukaufteil/Fremdhersteller Festo ELEKTRIK - Elektroanlage Zukaufteil/Fremdhersteller Maxon; Zukaufteil/Fremdhersteller Siemens
CD 1/1:	Dokumentation - Allgemein - Mechanik - Hydraulik, Pneumatik - Elektrik

ALLGEMEIN

best. aus Dokumentations-Ordner 1/2

Inhalt Dokumentations-Ordner 1/2

Benennung

Betriebsanleitung - Maschine

MECHANIK

best. aus Dokumentations-Ordner 1/2

Inhalt Dokumentations-Ordner 1/2

Benennung

Thielenhaus Nr.

Zeichnung

- Aufstellplan

- Transportplan

5000913

5000251

Montagezeichnung

- Bandmanagement

- Zusatzbandführung

- Passlagereinheit

- Abfrage Werkstück

5630728

5400198

5630726

5480212

HYDRAULIK, PNEUMATIK

best. aus Dokumentations-Ordner 2/2

Inhalt Dokumentations-Ordner 2/2

Benennung

THIELENHAUS Nr.

Hydraulikanlage

Hydraulikplan / Geräteliste

5841350 / 5841351

Pneumatikanlage

Pneumatikplan / Geräteliste
Zukaufteil/Fremdhersteller Festo
- Prop. Druckregler,
Typ VPPM-6L-L-1-G1/8-OL6H-A4P-C1

5841361 / 5841362

ELEKTRIK

best. aus Dokumentations-Ordner 2/2

Inhalt Dokumentations-Ordner 2/2

Benennung

Elektroanlage

Zukaufteil/Fremdhersteller Maxon
- 1-Q-EC Verstärker, Typ DECS 50/5
Zukaufteil/Fremdhersteller Siemens
- Netzgerät LOGO!Power, Typ 6EP1311-1SH03

DOKUMENTATIONS-CD 1/1

Inhalt der Dokumentations-CD 1/1

Dokumentation

- Allgemein
- Mechanik
- Hydraulik, Pneumatik, Spülmittel, Schmierung
- Elektrik