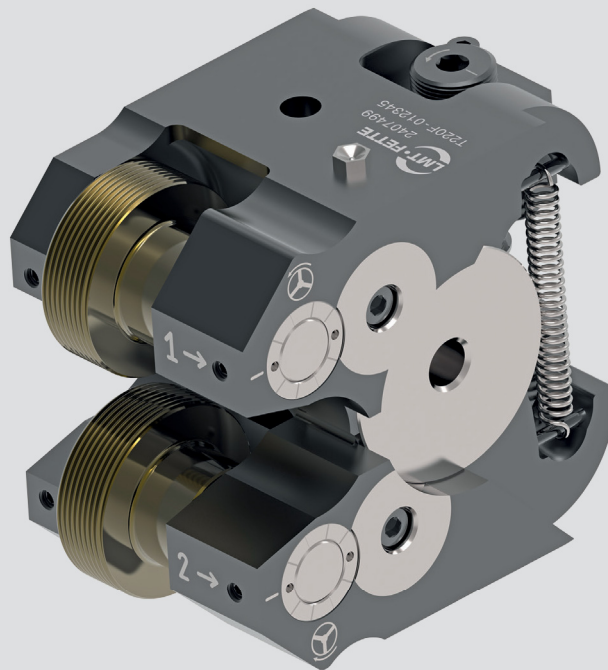


Betriebsanleitung
Tangential-Rollsystem T120F – T350F
Operating Instruction
Tangential rolling system
T120F – T350F



Inhaltsverzeichnis

A	Abbildungsverzeichnis	3
B	Tabellenverzeichnis	3
1	Allgemeines	5
1.1	Einleitung	5
1.2	Sorgfaltspflicht des Betreibers	6
1.3	Kontakt	6
1.4	Urheberrecht	7
2	Sicherheit	7
2.1	Symbol- und Hinweiserklärung	7
2.2	Grundlegende Sicherheitshinweise	8
2.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	9
2.4	Zugelassenes Personal und Zuständigkeiten	11
3	Das Rollsystem	12
3.1	Der Rollkopf	13
3.2	Der Rollkopfhalter	14
3.3	Die Gewinderollen	14
3.3.1	Standmenge	14
3.3.2	Ausführungen	15
3.3.3	Beschriftung	17
3.4	Die Einstelllehre	17
3.5	Technische Daten	18
3.5.1	Maße des <i>Rollsystems</i>	18
3.5.2	Arbeitsbereiche	19
3.5.3	Rollbare Werkstoffe	19
3.5.4	Anzugsmomente	19
3.6	Lieferzustand	21
4	Installation	21
4.1	Vorbereiten des Rollkopfs	21
4.1.1	Überprüfen der Getriebebestellung	21
4.1.2	Einsetzen der Rollen in das <i>Rollsystem</i>	22
4.1.3	Einstellen des axialen Rollspiels	23
4.1.4	Funktionsprüfung	24
4.1.5	Einstellen des Achsabstands	25
4.2	Einsetzen des <i>Rollsystems</i> in die Bearbeitungsmaschine	26
4.2.1	Installieren des Rollkopfhalters in der Bearbeitungsmaschine	26
4.2.2	Einsetzen des Rollkopfs in den Rollkopfhalter	26
4.2.3	Einstellen des Pendelspiels	27
4.3	Sonderanwendungen	28
4.3.1	Rollen konischer Gewinde	28
4.3.2	Rändeln und Glätten	29
4.3.3	Gewinderollen auf Rohre	31
5	Betrieb	31
5.1	Vorbereiten des Werkstücks	31
5.2	Kenngrößen von dem Gewinde und dem umzuformenden Werkstück	32
5.3	Festlegen der Prozessgrößen	34
5.3.1	Rollgeschwindigkeit und Maschinendrehzahl	34
5.3.2	Arbeitsvorschub – Anzahl der Werkstückumdrehungen	35

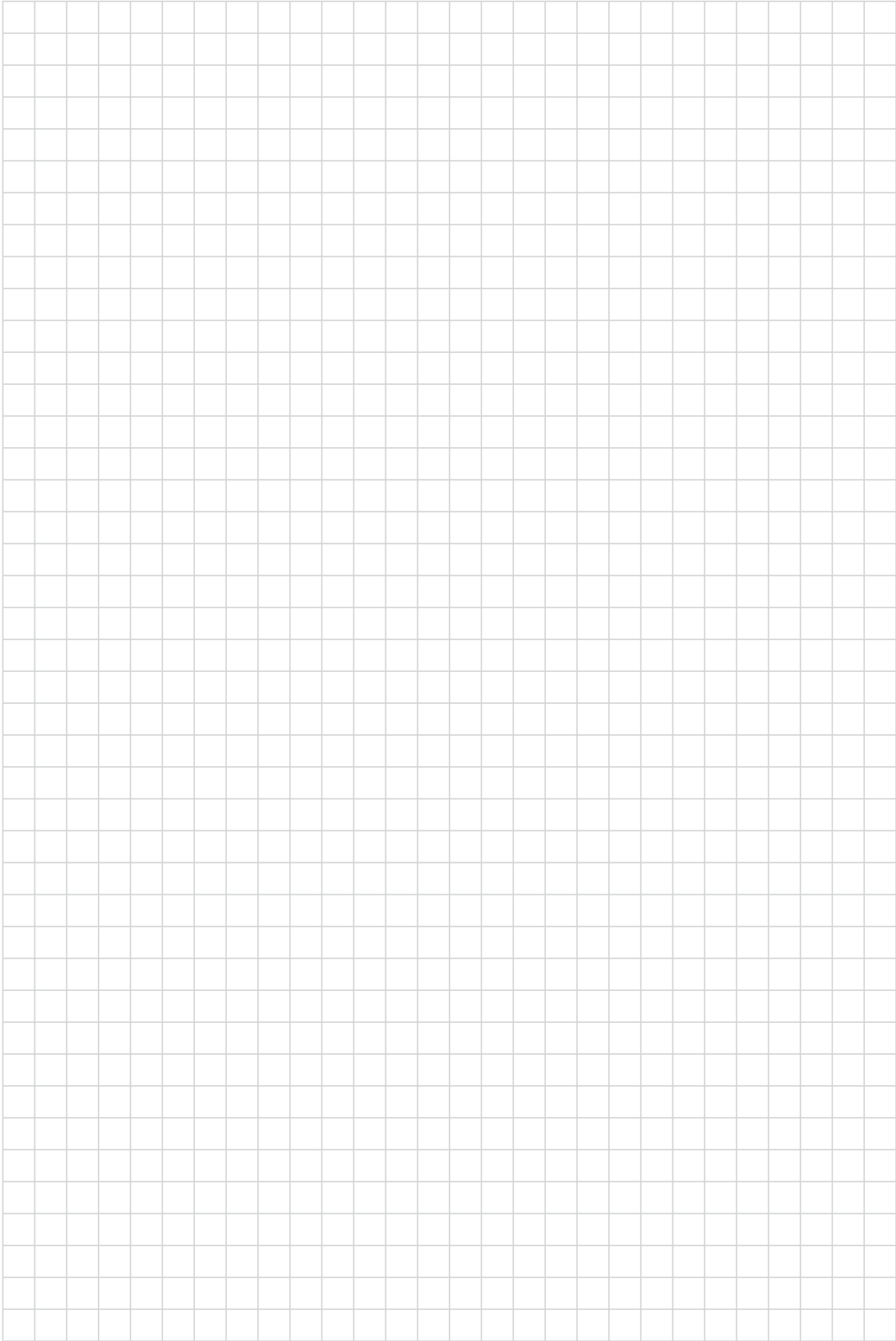
5.3.3	Verfahrwege	37
5.3.4	Gewindelänge	39
5.3.5	Lage des Gewindeauslaufs	40
5.3.6	Tangentialkraft, Antriebsleistung, Drehmoment und Rollzeit	41
5.4	Feineinstellen des <i>Rollsystems</i>	43
5.4.1	Korrigieren des Achsabstands	44
6	Demontage nach Betrieb	45
6.1	Entnehmen des <i>Rollsystems</i> aus der Bearbeitungsmaschine	45
6.2	Entnehmen des Rollkopfs aus dem Rollkopfhalter	45
6.3	Demontage der Gewinderollen	45
7	Verschleißteile, Ersatzteilliste	46
8	Ein- und Ausbau von Komponenten	48
8.1	Ein- und Ausbau von Komponenten des <i>Rollsystems</i>	48
9	Wartung	48
9.1	Wartungsintervalle	48
10	Lagerung	49
11	Entsorgung	50
12	Störungsbehebung	50

A Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Bezeichnung des <i>Rollsystems</i>	12
Abb. 2:	Die vier Komponenten des <i>Rollsystems</i>	13
Abb. 3:	Breitenmaße und Bunddurchmesser am Rollkopf	13
Abb. 4:	Beispiel Rollenbeschriftung	17
Abb. 5:	Einstellehre	17
Abb. 6:	Getriebebestellung überprüfen	22
Abb. 7:	Rolleneinbau	23
Abb. 8:	Axialspiel einstellen	24
Abb. 9:	Einstellen des Achsabstands auf Werkstückmaß	25
Abb. 10:	Rollkopf in den Halter einsetzen	26
Abb. 11:	Einstellen des Pendelspiels	28
Abb. 12:	Verwendung der Einstellehre bei konischen Gewinden	29
Abb. 13:	Änderung des Ausgangsdurchmessers	32
Abb. 14:	Kenngößen von Gewinden (Beispiel: Metrisches ISO-Gewinde)	32
Abb. 15:	Kenngößen von dem umzuformenden Werkstück	33
Abb. 16:	Verfahrwege	37
Abb. 17:	Verwendung der Einstellehre	38
Abb. 18:	Abstand Gewinderolle vom Bund	41
Abb. 19:	Kräfte beim Tangentialrollen	41
Abb. 20:	Ausformgrad am Gewindezahn	43
Abb. 21:	Teilstrich der Spindel	44
Abb. 22:	Explosionszeichnung	46

B Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Rollenausführung für zylindrische Gewinde	15
Tab. 2:	Rollenausführung für konische Gewinde	16
Tab. 3:	Maße des <i>Rollsystems</i>	18
Tab. 4:	Arbeitsbereiche für zylindrische und konische Gewinde	19
Tab. 5:	Anzugsmomente für das T120F- <i>Rollsystem</i>	20
Tab. 6:	Anzugsmomente für das T160F- <i>Rollsystem</i>	20
Tab. 7:	Anzugsmomente für das T220F- <i>Rollsystem</i>	20
Tab. 8:	Anzugsmomente für das T350F- <i>Rollsystem</i>	20
Tab. 9:	Rollgeschwindigkeiten	34
Tab. 10:	Anzahl der Werkstückumdrehungen für Werkstoffe mittlerer Zugfestigkeit	36
Tab. 11:	Gewinderollenbreite	40
Tab. 12:	Zulässige Gewindelänge	40
Tab. 13:	Gewindeanlauf b und Abstand a_1	40
Tab. 14:	Werkstoffkonstante K_{WT}	42
Tab. 15:	Komponenten des Rollkopfs	47
Tab. 16:	Reinigungs- und Wartungsintervalle	49
Tab. 17:	Störungsbehebung	50



1 Allgemeines

1.1 Einleitung

Das *Rollsystem* ist nach dem Stand der Technik in Übereinstimmung mit den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln und Normen gebaut und nach TÜV-CERT DIN ISO 9001 und VDA 6.4, hergestellt worden.

Die Betriebsanleitung bezieht sich ausschließlich auf das in der Betriebsanleitung beschriebene *Rollsystem*.

Begriffe in Kursivschrift werden als Sammelbegriff an entsprechender Stelle definiert:

- Bei der Verwendung des Sammelbegriffs beziehen sich die Informationen auf alle Einzelbegriffe.
- Bei der Verwendung des Einzelbegriffs beziehen sich die Informationen ausschließlich auf den genannten Einzelbegriff.



HINWEIS

Der Sammelbegriff *Rollsystem* umfasst die Einzelbegriffe Rollkopf, alle Zubehörteile, Verbrauchsmaterialien und Ersatzteile.

Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen, die zur Verbesserung des *Rollsystems* notwendig werden, vorbehalten.



HINWEIS

Nachfolgende Änderungen oder Ergänzungen zu dieser Betriebsanleitung finden Sie online unter www.lmt-tools.de/dokumente-downloads.

Die Betriebsanleitung ist in der Absicht geschrieben, von denen gelesen, verstanden und in allen Punkten beachtet zu werden, die für den Einsatz des *Rollsystems* verantwortlich sind.

Ein sicherer und fehlerloser Einsatz des *Rollsystems* ist nur möglich, wenn die Inhalte der Betriebsanleitung von den zuständigen Personen verstanden und in allen Punkten beachtet werden.



HINWEIS

Arbeitsanweisungen sind durch Positionsangaben ergänzt. Vergleichen Sie die Angaben mit Abbildung 22 und Tabelle 15.

Ein nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch des *Rollsystems* kann Personen gefährden und zu Sachschäden führen. Für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung ergeben, übernehmen wir keine Haftung.



HINWEIS

Beachten Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise und die Betriebsanleitung der Bearbeitungsmaschine.

Aufbewahrung der Betriebsanleitung

Die komplette Betriebsanleitung ist sorgfältig aufzubewahren und muss als Teil des Produkts immer dem *Rollsystem* beiliegen.

Die Betriebsanleitung muss in der Nähe des *Rollsystems* so aufbewahrt werden, dass sie allen mit dem *Rollsystem* arbeitenden Personen bei Bedarf zur Verfügung steht.

Gewährleistung und technischer Support

Wir gewährleisten bei dem Kauf eine einwandfreie Funktion des gelieferten Produkts. Wir haften nicht für Schäden bei:

- nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch des *Rollsystems*.
- der Verwendung von nicht Original-Komponenten.
- der Verwendung von uns nicht autorisiertem Zubehör.
- eigenmächtigen Modifikationen.
- dem Einsetzen beschädigter Komponenten.

Modifikationen der Bauteile sind nur nach schriftlicher Absprache mit uns zulässig.

Wir führen Modifikationen an dem *Rollsystem* durch, um das *Rollsystem* den Anforderungen des Betreibers anzupassen. Wir informieren den Betreiber über die Modifikationen und Auswirkungen auf den Gebrauch des *Rollsystems*. Die Betriebsanleitung beschreibt den Gebrauch eines *Rollsystems* ohne Modifikationen.

Wenden Sie sich bei auftretenden Problemen und Fragen an unsere Service-Hotline, die Ihnen gerne behilflich sein wird.

Wir bieten ein speziell auf Ihre Anforderungen abgestimmtes Training an, um Ihr Personal vor Ort bei Ihnen zu schulen. Auch finden regelmäßig Seminare in der LMT Group Academy, unseren Tochtergesellschaften und Vertretungen statt.

1.2 Sorgfaltspflicht des Betreibers

Der Betreiber des *Rollsystems* muss sicherstellen, dass

- jederzeit der bestimmungsgemäße Gebrauch des *Rollsystems* gegeben ist.
- sich das *Rollsystem* stets in einem einwandfreien und funktionstüchtigen Zustand befindet.
- nur qualifiziertes und autorisiertes Personal das *Rollsystem* gemäß dieser Betriebsanleitung montiert und betreibt.
- eine regelmäßige Information des qualifizierten und autorisierten Personals über alle notwendigen Regeln der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes stattfindet.
- eine ausführliche Information des qualifizierten und autorisierten Personals über vorgenommene Modifikationen und Auswirkungen stattfindet.
- erforderliche Schutzausrüstungen für das qualifizierte und autorisierte Personal in ausreichender Anzahl und einwandfreiem Zustand zur Verfügung stehen und getragen werden.
- die Betriebsanleitung stets in leserlichem Zustand und vollständig am Einsatzort des *Rollsystems* zur Verfügung steht.

1.3 Kontakt

Service-Hotline:

Team Rollen
Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek
Deutschland
Tel.: +49 4151 12 391
Fax: +49 4151 12 502
teamrollen@lmt-tools.com

Postanschrift:

LMT Fette Werkzeugtechnik
GmbH & Co. KG
Postfach 1180
D-21484 Schwarzenbek

Lieferanschrift:

LMT Fette Werkzeugtechnik
GmbH & Co. KG
Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek

LMT Group Academy:

Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek
Deutschland
Tel.: +49 4151 12 225
Fax: +49 4151 1277 225
academy@lmt-group.com

1.4 Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt der LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG.

Diese Betriebsanleitung enthält Vorschriften und Zeichnungen technischer Art, die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwertet oder anderen mitgeteilt werden dürfen.

Eine Weitergabe an Dritte ist nicht zulässig.

Ein Kopieren des *Rollsystems* oder von Teilen des *Rollsystems* erlauben wir nicht.

2 Sicherheit

2.1 Symbol- und Hinweiserklärung

Alle Sicherheits- und Warnhinweise in der Betriebsanleitung sind wie folgt gegliedert:



Gefahrenstufe/Signalwort

Art und Quelle der Gefahr

Maßnahme zur Vermeidung von Gefahr

Gefahrensymbole

In der Betriebsanleitung werden drei Gefahrensymbole unterschieden, die eine erste Gefahreuzuordnung ermöglichen. Das gelbe Dreieck weist auf eine allgemeine Gefahr für Menschen, Sachen, Tiere oder die Umwelt hin.



Gefahrenstufe

Allgemeine Gefahr für Menschen, Sachen, Tiere oder die Umwelt durch das *Rollsystem*.

Maßnahme zur Vermeidung der Gefahr

Das rote, achteckige Gefahrensymbol mit dem Signalwort **WICHTIG** weist auf eine möglicherweise schädliche Situation für das *Rollsystem* hin. Das Einhalten von Arbeitsschritten, Richtlinien und Hinweisen vermeidet eine Beschädigung oder Zerstörung des *Rollsystems*.



WICHTIG

Eine möglicherweise schädliche Situation für das *Rollsystem*.

Halten Sie alle Arbeitsschritte, Richtlinien und Hinweise ein, um eine Beschädigung oder Zerstörung des *Rollsystems* zu vermeiden.

Das dritte Gefahrensymbol mit dem Signalwort **HINWEIS** enthält wichtige Informationen und Tipps für den Benutzer.



HINWEIS

Keine direkte Gefahr

Wichtige Informationen und zusätzliche Tipps für den Benutzer zu dem Gebrauch des *Rollsystems*

Gefahrenstufen/Signalwort

Bei dem gelben Dreieck weist die Gefahrenstufe auf den Grad der Gefahr hin. Es werden drei Gefahrenstufen verwendet. Jedes Wort ist durch eine Farbe gekennzeichnet, welche die Gefahrenstufen verdeutlicht.

■ VORSICHT

Die Gefahrenstufe bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben kann.


■ WARNUNG

Die Gefahrenstufe bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.


■ GEFAHR

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

Beispiel:

GEFAHR	
	Allgemeine Gefahr durch den Gebrauch des <i>Rollsystems</i> von nicht qualifiziertem oder nicht autorisiertem Personal.
	Gebrauch des <i>Rollsystems</i> nur durch qualifiziertes und autorisiertes Personal.

2.2 Grundlegende Sicherheitshinweise

GEFAHR	
	Allgemeine Gefahr bei dem Gebrauch des <i>Rollsystems</i> .
	Befolgen Sie die Betriebsanleitung.
	Dazu gehören
	■ die grundlegenden Sicherheitshinweise aus dem gesamten Kapitel 2 für die gesamte Betriebsanleitung,
	■ die vorangestellten Hinweise für ein bestimmtes Kapitel und
	■ die eingebetteten Hinweise für einen bestimmten Schritt.
	Befolgen Sie alle örtlichen Arbeitsschutz- und Betriebssicherheitsverordnungen.

Das Kapitel 2 Sicherheit informiert Sie über die grundlegenden Sicherheitshinweise, um einen sicheren und fehlerfreien Gebrauch mit dem *Rollsystem* zu gewährleisten.

- Wenden Sie sich bei eintretenden Veränderungen des *Rollsystems* an den Betreiber.
- Unterlassen Sie jede Arbeitsweise, welche die Sicherheit beeinträchtigt.
- Führen Sie sämtliche Arbeiten am *Rollsystem* nur im Stillstand der Bearbeitungsmaschine durch und nehmen Sie das *Rollsystem* gegebenenfalls aus dem Maschinenraum.
- Sichern Sie vor Beginn von Arbeiten an dem *Rollsystem* die Antriebe und Zusatzeinrichtungen der Bearbeitungsmaschine vor unbeabsichtigtem Einschalten.
- Achten Sie auf einen ausreichenden Bauraum in der Bearbeitungsmaschine und auf die von Nachbarwerkzeugen und Maschinenteilen ausgehende Verletzungsgefahr.
- Prüfen Sie vor jeder Inbetriebnahme, ob die Schrauben am *Rollsystem* angezogen sind.

VORSICHT



Allergische Reaktionen bei dem Gebrauch des *Rollsystems*.
Allgemeine Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten.

Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzbrille bei dem Gebrauch des *Rollsystems*.

2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch



WICHTIG

Verwenden Sie das *Rollsystem* ausschließlich für den bestimmungsgemäßen Gebrauch.

Stellen Sie sicher, dass das *Rollsystem* zu jeder Zeit frei von Spänen ist.

Wenden Sie bei dem Gebrauch des *Rollsystems* keine Gewalt an.

Das *Rollsystem* ist als Werkzeug auf einer Bearbeitungsmaschine für die spanlose Herstellung von Profilen auf der Außenseite rotationssymmetrischer Werkstücke zu verwenden.



HINWEIS

Beachten Sie, dass das *Rollsystem* auf die vom Betreiber genannten Anforderungen abgestimmt ist.

Wenden Sie sich an unsere Service-Hotline, wenn ein anderer Gebrauch des *Rollsystems* als der mit uns vereinbarte Gebrauch angestrebt wird.

Anwendungsbereich des *Rollsystems* ist das Durchführen eines *Rollvorgangs*.

Der *Rollvorgang* umfasst folgende Fertigungsprozesse:

- Gewinden
 - Rändeln
 - Glätten
 - Reduzieren und
 - Kaltumformen von rotationssymmetrischen Werkstücken zum Fertigen sonstiger Profile.
- } *Rollvorgang*



HINWEIS

Der Sammelbegriff *Rollvorgang* umfasst die Fertigungsverfahren Gewinden, Rändeln, Glätten, Reduzieren und Kaltumformen von rotationssymmetrischen Werkstücken zum Fertigen sonstiger Profile.

Das Glätten ist eine Oberflächenverdichtung.

Ein Maßwalzen durch Glätten, um eine Toleranzenengung durchzuführen, ist nicht möglich.



WICHTIG

Benutzen Sie bei allen Arbeiten an dem Rollkopf unbedingt einen Drehmomentschlüssel und beachten Sie die Anzugsmomente für die jeweiligen Schrauben. (siehe Kapitel 3.5.4)

VORSICHT



Beachten Sie, dass in dem Rollkopf gespannte Federn verbaut sind. Diese können sich bei unvorsichtigem Umgang lösen und Sie selbst oder umstehende Personen verletzen.

Tragen Sie beim Umgang mit dem *Rollsystem* eine Schutzbrille!



HINWEIS

Ein vom bestimmungsgemäßen Gebrauch abweichender Gebrauch ist nur nach schriftlicher Absprache mit uns zulässig.

Ein anderer Gebrauch als der bestimmungsgemäße gilt als nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch. Für daraus resultierende Schäden haften wir nicht. Das Risiko trägt der Betreiber.



HINWEIS

Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört das Beachten dieser Betriebsanleitung.

Lesen Sie zu jedem Unterkapitel das dazugehörige Oberkapitel.

Kühl- und Schmiermittel

Als Kühl- und Schmiermittel eignen sich Flüssigkeiten, die auch bei dem Zerspanen verwendet werden:

- Emulsionen in der Verdünnung 1:10 bis 1:20 (eventuell mit Hochdruckzusätzen),
- dünnflüssige Schneidöle und
- Molybdän(IV)-sulfid.



HINWEIS

Beachten Sie die Angaben und Hinweise des Herstellers.



HINWEIS

Sie erhöhen die Standzeit der Rollen, indem Sie Hochdruckzusätze verwenden, da Hochdruckzusätze die Gleiteigenschaften zwischen den Rollen und dem Werkstück verbessern.

Wenden Sie sich an unsere Service-Hotline, wenn Sie eine Trockenbearbeitung mit dem *Rollsystem* durchführen wollen.



WICHTIG

Sorgen Sie dafür, dass das Kühlschmiermittel frei von Spänen und Partikeln ist, damit keine Fremdstoffe in das Gewinde eingerollt werden und die Gewinderollen sowie der Rollkopf nicht zu stark verschleifen.

Starker Spänebefall beeinflusst den *Rollvorgang* negativ. Achten Sie darauf, dass der Rollkopf an die Zentralschmierung/-kühlung der Bearbeitungsmaschine angeschlossen ist.

Bauen Sie den Rollkopf so in die Bearbeitungsmaschine ein, dass er möglichst nicht durch direkte Späne verschmutzt wird.



WICHTIG

Verwenden Sie nur Kühl- und Schmiermittel für das *Rollsystem*, welches die genannten Eigenschaften erfüllt, um Korrosion an dem *Rollsystem* zu vermeiden.

Halten Sie die genannte Lagertemperatur und relative Luftfeuchtigkeit ein, um Korrosion an dem *Rollsystem* zu vermeiden.

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen

Eine vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung des *Rollsystems* ist:

- der Gebrauch des *Rollsystems* durch nicht qualifiziertes und nicht autorisiertes Personal.
- das Steckenlassen von Werkzeugen in dem *Rollsystem*.
- das Überformen des Gewindes.
- das Rollen außerhalb der zulässigen Rollgeschwindigkeit.
- das Rollen außerhalb des zulässigen Arbeitsbereichs.



WICHTIG

Vermeiden Sie eine vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung des *Rollsystems*.
Wir haften nicht für aus einer Fehlanwendung resultierende Schäden.

2.4 Zugelassenes Personal und Zuständigkeiten

GEFAHR



Allgemeine Gefahr durch den Gebrauch des *Rollsystems* von nicht qualifiziertem oder nicht autorisiertem Personal.

Gebrauch des *Rollsystems* nur durch qualifiziertes und autorisiertes Personal.

Zugelassenes Personal

- Der Gebrauch des *Rollsystems* darf nur von qualifiziertem und autorisiertem Personal erfolgen. Dieses Personal muss eine spezielle Unterweisung über auftretende Gefahren von dem Betreiber erhalten haben.
- Die komplette Betriebsanleitung muss von jeder Person gelesen und verstanden worden sein, die sich mit dem Gebrauch des *Rollsystems* befasst. Wir empfehlen dem Betreiber, sich dies schriftlich bestätigen zu lassen.
- Die Qualifikation beinhaltet mindestens eine mechanische Fachausbildung. Zusätzlich empfehlen wir eine Mitarbeiterschulung von uns bei Ihnen vor Ort, eine Schulung in unserer LMT Group Academy, unseren Tochtergesellschaften oder unseren Vertretungen.
- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass Arbeiten durch anzulernendes Personal nur unter Aufsicht von qualifiziertem und autorisiertem Personal durchgeführt werden.
- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass unautorisierte Personen keinerlei Zugriff auf das *Rollsystem* haben.

Zuständigkeiten

- Der Betreiber hat alle Zuständigkeiten bei dem Gebrauch des *Rollsystems* festzulegen, damit unter dem Aspekt der Sicherheit keine unklaren Kompetenzen auftreten.
- Für die einzelnen Tätigkeiten an dem *Rollsystem* sind die Zuständigkeiten des Personals vom Betreiber klar festzulegen.

3 Das Rollsystem

Das *Rollsystem* der *Rollsystemfamilie* T120F ... T350F formt mit tangentialer Vorschubrichtung das geforderte Profil in das Werkstück. Der *Rollvorgang* erfolgt durch spanloses Kaltumformen.

Das *Rollsystem* fährt mit Vorschub auf das rotierende Werkstück, formt dort das geforderte Profil und fährt wieder zurück in Ausgangsposition.

Bezeichnung des Rollsystems

Die Bezeichnung des *Rollsystems* befindet sich auf dem Scharnier-Oberteil und ist in Abbildung 1 dargestellt.



Abb. 1: Bezeichnung des *Rollsystems*

Die Baugruppen des Rollsystems

Das *Rollsystem* besteht aus vier Komponenten:

- dem Rollkopf mit Prüflöhre (1)
- den Rollen (1 Satz = 2 Stück) (2)
- einer Einstelllehre (3)
- dem Rollkopfhalter (4)

Die vier Komponenten des *Rollsystems* sind in Abbildung 2 dargestellt.

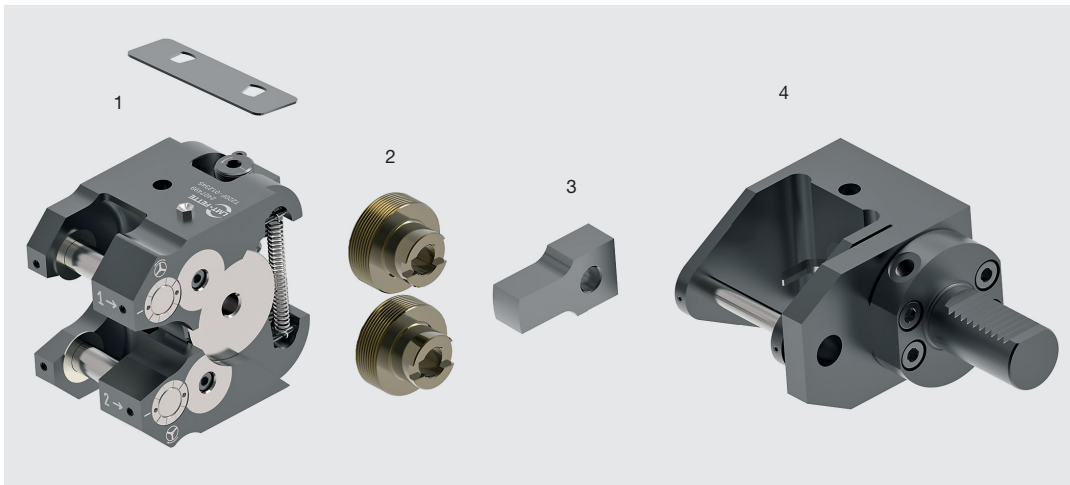


Abb. 2: Die vier Komponenten des *Rollsystems*

3.1 Der Rollkopf

Der Rollkopf ist das Herzstück eines *Rollsystems*. Die vorliegende Ausführung gibt es in vier verschiedenen Größen: T120F, T160F, T220F und T350F. Je nach Rollkopfgröße sind die Breitenmaße unterschiedlich. Prüfen Sie mit nachfolgender Abbildung, ob es mit dem ausgewählten Rollkopf Kollisionen mit Bearbeitungsmaschine, Spindel oder Werkstück gibt. Entnehmen Sie die jeweiligen Maße Ihres Rollkopfs der Tabelle 3 (siehe Kapitel 3.5.1).

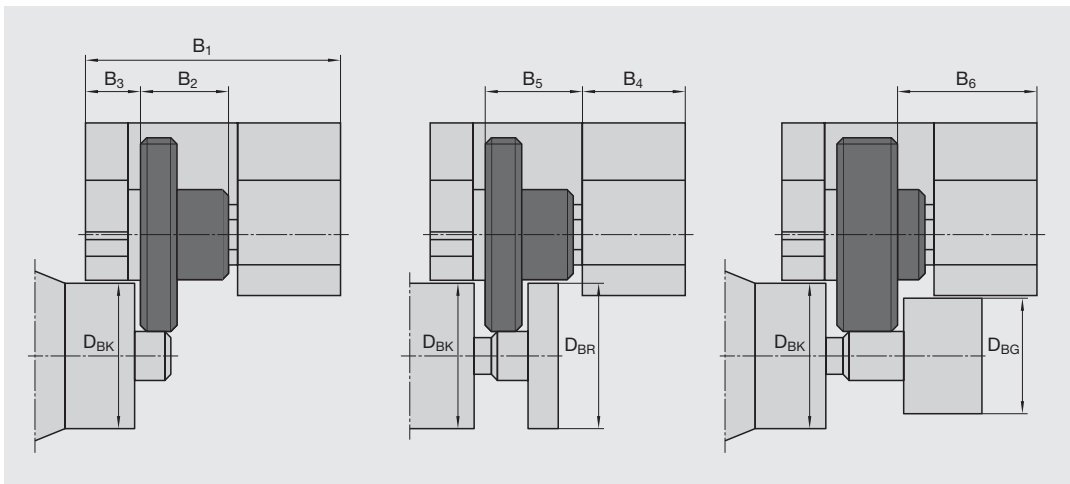


Abb. 3: Breitenmaße und Bunddurchmesser am Rollkopf



HINWEIS

Beachten Sie dabei, dass der Rollkopf im Rollkopfhalter auch gedreht werden kann. So kann entweder die schmale Armseite, oder die breite Armseite zur Werkstückspannung zeigen.

Die maximalen Bunddurchmesser D_{BK} , D_{BG} und D_{BR} am Werkstück sind abhängig von der jeweiligen Gewindegröße.



HINWEIS

Bei konischen Gewinden (Metrisch- und Whitworth-Profil) sind Bunddurchmesser und Arbeitswege mit zylindrischen Gewinden gleicher Abmessung identisch.

Jede Rollkopfgröße kann über den gesamten Arbeitsbereich eingesetzt werden. Sie müssen lediglich die Rollen und die Einstelllehre an die einzelnen Arbeitsfälle anpassen.

3.2 Der Rollkopfhalter

Beachten Sie, dass es aufgrund der verschiedenen Ausführungen von Bearbeitungsmaschinen individuell angepasste Rollkopfhalter gibt.

Für Informationen über passende Rollkopfhalter zu Ihrer Bearbeitungsmaschine sprechen Sie bitte mit unserem Kundendienst (siehe Kapitel 1.3). Unsere Mitarbeiter verfügen über viel Erfahrung mit dem Einbau unserer *Rollsysteme* und helfen Ihnen gerne, den richtigen Rollkopfhalter für Ihre Bearbeitungsmaschine zu definieren.

3.3 Die Gewinderollen

Standardmäßig liefert die LMT Fette Werkzeugtechnik folgende Gewindetoleranzen:

- 6g (für Gewinde nach DIN)
- 7e¹⁾ (für Gewinde nach DIN)
- 2A (für UN-Gewinde nach ANSI)

Sie können auch alle anderen Gewindetoleranzen bestellen.

3.3.1 Standmenge

Die Standmenge der Rollen ist von folgenden Einflussgrößen abhängig:

- Werkstoffeigenschaften (insbesondere Zugfestigkeit und Bruchdehnung)
- Aufhärteverhalten des Werkstoffes bei Kaltumformung
- Ausrollgrad des Profils
- Ausführung der Fasen bei der Werkstückvorbereitung
- Korrekte Einstellung des Werkzeugs
- Rollgeschwindigkeit und Arbeitsvorschub
- Ausreichende Zufuhr sauberen Kühlmittels
- Vermeidung von Spänen an Werkstücken und Gewinderollen vor dem *Rollvorgang*
- Gewinde-Ein- und Auslauf

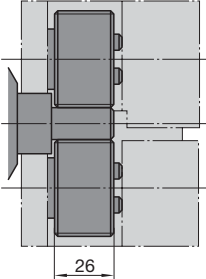
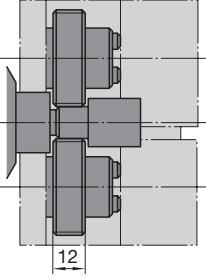
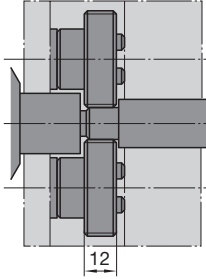
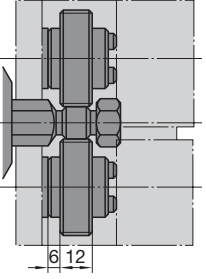
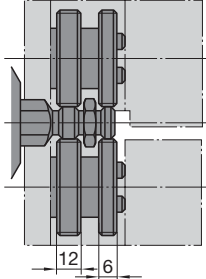
Überprüfen Sie Ihren Anwendungsfall und besprechen Sie diesen mit unseren Mitarbeitern (siehe Kapitel 1.3). Diese geben Ihnen gerne nützliche Hinweise zur besten Ausführung Ihrer Gewinderolle.

Nach Verschleiß der Gewinderollen müssen diese gegen neue ausgetauscht werden. (siehe Kapitel 4.1.2)

¹⁾ Für Trapezgewinde

3.3.2 Ausführungen

Je nach Anwendungsfall gibt es die Gewinderollen in verschiedenen Ausführungen (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2). Der Regelfall ist Ausführung „A“.

Rollenausführung		
volle Rollenbreite	A ¹⁾	B
		
Codenummer (Beispiel)		
T220-10-26	T220-10-12A	T220-10-12B
M	AB	
	Nur bei gleicher Gewindeabmessung möglich	
		
Codenummer (Beispiel)		
T220-10-12M6	T220-10-12A-6B	
sind beide Gewindelängen gleich, dann: T220-10-12AB		

Tab. 1: Rollenausführung für zylindrische Gewinde

¹⁾ Regelfall

Rollenausführung		
A	B	M
Codenummer (Beispiel)		
T220-100-12A	T220-100-12B	T220-100-12M
AV	BV	MV
Codenummer (Beispiel)		
T220-100-12AV	T220-100-12BV	T220-100-12MV
ABV	AB	AVBV
nur bei gleicher Gewindeabmessung möglich	nur bei gleicher Gewindeabmessung möglich	nur bei gleicher Gewindeabmessung möglich
Codenummer (Beispiel)		
T220-100-12A-10BV sind beide Gewinde gleich, dann: T220-100-12ABV	T220-100-12A-10B sind beide Gewinde gleich, dann: T220-100-12AB	T220-100-12AV-10BV sind beide Gewinde gleich, dann: T220-100-12AVBV

Tab. 2: Rollenausführung für konische Gewinde

Geben Sie bei konischen Gewinden die Norm und Ausführung an („Regel“ oder „Kurz“). Teilen Sie uns bei Abweichungen die Messebene (a) mit.

3.3.3 Beschriftung



WICHTIG

Verwenden Sie Rollen nur in dem von uns gelieferten Rollensatz. Kombinieren Sie verschiedene Rollensätze nicht.

Prüfen Sie, ob die Rollensatznummer bei allen Rollen identisch ist.

Sie benötigen für jede Gewindeabmessung einen Satz Gewinderollen. Ein Satz besteht aus 2 unterschiedlichen Gewinderollen. Diese sind mit den Nummern 1 und 2 gekennzeichnet. Je nach Rollkopfgröße und Gewindeabmessung werden die Gewinderollen ein- oder mehrgängig ausgeführt. Jede Gewinderolle ist mit folgenden Angaben beschriftet:

- | | | | |
|--------------------|------------------------|---------------|----------------|
| ■ Gewindeabmessung | ■ Rollenbreite | ■ Firma | ■ Seriennummer |
| ■ Rollkopftyp | ■ Rollenausführungsart | ■ Identnummer | ■ Rollennummer |
| ■ Codenummer | ■ Rollenwerkstoff | | |

Abhängig von der Rollengröße sind die Rollen entweder ein-, oder zweiseitig beschriftet. In Abbildung 4 ist die Beschriftung der Rollen beispielhaft dargestellt.

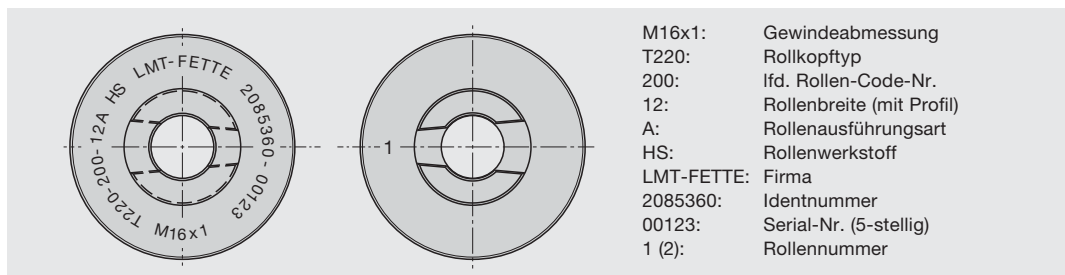


Abb. 4: Beispiel Rollenbeschriftung

3.4 Die Einstelllehre

Die spezifische Einstelllehre hat folgende Aufgaben:

- Einstellen des Achsabstands im Rollkopf
- Einstellen des Querhubs in der Bearbeitungsmaschine

Das Einstellen des Achsabstands ist in Kapitel 4.1.5 beschrieben.

Stellen Sie den Querhub der Bearbeitungsmaschine wie folgt ein:

1. Montieren Sie den Rollkopfhalter auf der Bearbeitungsmaschine.
2. Schieben Sie die Einstelllehre auf den Bolzen.
3. Verschieben Sie den Querschlitten soweit zum Werkstück, bis die Vorderkante der Lehre den Ausgangsdurchmesser d_A berührt (siehe Kapitel 5.3.3). Diese Position ist das Ende des Querhubes.

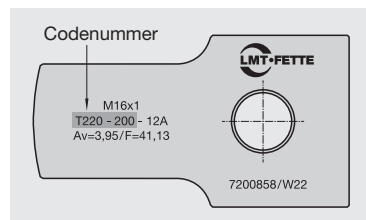


Abb. 5: Einstelllehre

Die Einstelllehre ist mit folgenden Informationen beschriftet:

- | | |
|--|---------------------------------|
| ■ Firma | ■ Rollenbreite |
| ■ Gewindeabmessung | ■ Einstellmaße F und A_V |
| ■ Codenummer (Rollkopftyp und Rollen-Code-Nr.) | ■ Identnummer/Fertigungskennung |

Stellen Sie sicher, dass die ersten beiden Zahlengruppen von Gewinderolle und Einstelllehre übereinstimmen.



HINWEIS

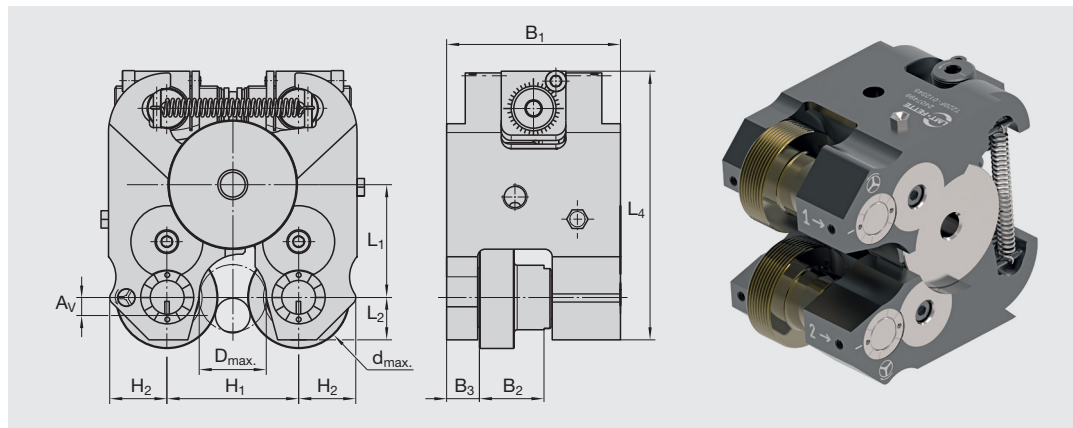
Nur wenn in der Codenummer die Rollkopfgröße (z. B. T220) und die laufende Nummer (z. B. 200) auf Einstelllehre und Gewinderolle identisch sind, passt die Lehre auch zu den Gewinderollen. (siehe Abbildung 4 und 5)

3.5 Technische Daten

Diese Betriebsanleitung gilt für alle Standard-Ausführungen der folgenden Rollkopfgrößen:

- T120F ■ T220F
- T160F ■ T350F

3.5.1 Maße des Rollsystems



Baumaße		Rollkopftyp			
		T120F	T160F	T220F	T350F
		[mm Inch]			
A		Gewünschte Rollenbreite $\leq B_2$			
B ₁		43 1.693"	50 1.969"	70 2.756"	99 3.898"
B ₂	max.	15,5 0.610"	18,5 0.728"	26 1.024"	36 1.417"
B ₃		7,2 0.283"	8,5 0.335"	13,3 0.524"	18 0.709"
d	max.	31,5 1.240"	37,5 1.476"	53 2.087"	80 3.150"
H ₁	min./max.	26,5/40 1.043 1.575"	32/48 1.260 1.890"	48/74.4 1.890 2.929"	68/105.5 2.677 4.154"
H ₂		16,3 0.642"	19,9 0.783"	23,5 0.925"	39,7 1.563"
L ₁	min./max.	23,2/27,6 0.913 1.087"	28,2/33,4 1.110 1.315"	37,2/46,9 1.465 1.846"	61,2/73,3 2.409 2.886"
L ₂		10 0.394"	13 0.512"	17 0.669"	27 1.063"
L ₄		66 2.598"	75,2 2.961"	107,5 4.232"	169,5 6.673"
Gewicht [kg]	Rollkopf	0,65 kg 1.43 lb	1,3 kg 2.87 lb	3,2 kg 7.05 lb	12,5 kg 27.56 lb
	Rollkopfhalter	0,75 kg 1.65 lb	1,7 kg 3.75 lb	4,3 kg 9.48 lb	7,0 kg 15.43 lb
	Rollen (1 Satz = 2 Stück)	0,17 kg 0.37 lb	0,3 kg 0.66 lb	0,85 kg 1.87 lb	2,6 kg 5.73 lb
	Gesamt	1,57 kg 3.46 lb	3,3 kg 7.28 lb	8,35 kg 18.41 lb	22,1 kg 48.72 lb
Identnummer		2408491	2408423	2407499	2408020

Tab. 3: Maße des Rollsystems

3.5.2 Arbeitsbereiche

Arbeitsbereiche T120F, T160F, T220F, T350F								
Roll- kopf	zylindrische Gewinde				konische Gewinde			
	Außen- durch- messer mm inch		max. Steigung min. Gang/''	Rol- len- breite max. ¹⁾	Norm	min.	max.	zul. Bund- durch- messer und Arbeitswege
T120F	1,6 1/16	14 9/16	1,5 16	15,5 0.6102	DIN 158 DIN 2999 DIN 3858 ANSI B 1.20.1	M 6 x 1 keg. taper R 1/16 - 28 R 1/8 - 28 1/16 - 27 NPT (NPTF)	M 14 x 1,5 keg. taper R 1/4 - 19 R 1/4 - 19 1/4 - 18 NPT (NPTF)	Bei Metrisch 8DIN 158)- und Whitworth (DIN 2999; DIN 3858)-Profil sind Bund- durchmesser und Arbeits- wege mit zylindrischen Gewinden gleicher Abmessung identisch, NPT- u. NPTF (ANSI B 1.20.1) Gewinde siehe Internet.
T160F	2 5/64	16 5/8	1,75 16	18,5 0.7283	DIN 158 DIN 2999 DIN 3858 ANSI B 1.20.1	M 6 x 1 keg. taper R 1/16 - 28 R 1/8 - 28 1/16 - 27 NPT (NPTF)	M 16 x 1,5 keg. taper R 3/8 - 19 R 3/8 - 19 3/8 - 18 NPT (NPTF)	
T220F	2 5/64	36 13/8	2,5 10	26 1.0236	DIN 158 DIN 2999 DIN 3858 ANSI B 1.20.1	M 6 x 1 keg. taper R 1/16 - 28 R 1/8 - 28 1/16 - 27 NPT (NPTF)	M 36 x 1,5 keg. taper R 3/4 - 14 R 3/4 - 14 3/4 - 14 NPT (NPTF)	
T350F	5 13/64	52 2 1/8	3 9	36 1.417	DIN 158 DIN 2999 DIN 3858 ANSI B 1.20.1	M 6 x 1 keg. taper R 1/16 - 28 R 1/8 - 28 1/16 - 27 NPT (NPTF)	M 52 x 2 keg. taper R 1 1/2 - 11 R 1 1/2 - 11 1 1/2 - 11,5 NPT (NPTF)	

¹⁾ Max. zu rollende Gewindelänge siehe Kapitel 5.3.4

Tab. 4: Arbeitsbereiche für zylindrische und konische Gewinde

3.5.3 Rollbare Werkstoffe



WICHTIG

Rollbar sind metallische Werkstoffe

- mit einer Bruchdehnung $\delta_z \geq 7\%$ und
- mit einer Zugfestigkeit $\delta_B \leq 1000 \text{ N/mm}^2$.

Wenden Sie sich an unsere Service-Hotline, wenn Sie die Grenzwerte nicht einhalten oder in deren unmittelbaren Nähe *Rollvorgänge* durchführen.

3.5.4 Anzugsmomente



WICHTIG

Halten Sie die Anzugsmomente ein.

Anzugsmomente für das T120F-Rollsystem

Position	Verbindung	Funktion	Abmessung	Anzugsmoment
21	Schmiernippel		M6	4,5 Nm
24	Zylinderschraube	Klemmung Buchse/Zahnrad	M3x16	1,8 Nm
25	Gewindestift	Klemmung Rollenachse	M4x8	1,5 Nm
27	Gewindestift	Klemmung Rollkopfachse	M4x12	1,5 Nm
28	Zylinderschraube	Klemmung Verstellachse	M3x16	1,8 Nm
31-12	Gewindestift	Klemmung Halterachse	M3x6	0,6 Nm
37	Gewindestift	Klemmung Axialverstellbuchse	M4x5	1,0 Nm

Tab. 5: Anzugsmomente für das T120F-Rollsystem

Anzugsmomente für das T160F-Rollsystem

Position	Verbindung	Funktion	Abmessung	Anzugsmoment
21	Schmiernippel		M6	4,5 Nm
24	Zylinderschraube	Klemmung Buchse/Zahnrad	M4x16	3,0 Nm
25	Gewindestift	Klemmung Rollenachse	M4x8	1,5 Nm
27	Gewindestift	Klemmung Rollkopfachse	M4x20	1,5 Nm
28	Zylinderschraube	Klemmung Verstellachse	M3x20	1,2 Nm
31-12	Gewindestift	Klemmung Halterachse	M3x6	0,6 Nm
37	Gewindestift	Klemmung Axialverstellbuchse	M4x6	1,0 Nm

Tab. 6: Anzugsmomente für das T160F-Rollsystem

Anzugsmomente für das T220F-Rollsystem

Position	Verbindung	Funktion	Abmessung	Anzugsmoment
21	Schmiernippel		M6	4,5 Nm
24	Zylinderschraube	Klemmung Buchse/Zahnrad	M5x20	6,0 Nm
25	Gewindestift	Klemmung Rollenachse	M5x10	3,0 Nm
27	Gewindestift	Klemmung Rollkopfachse	M4x20	1,5 Nm
28	Zylinderschraube	Klemmung Verstellachse	M4x26,5	3,0 Nm
31-12	Gewindestift	Klemmung Halterachse	M3x6	0,6 Nm
37	Gewindestift	Klemmung Axialverstellbuchse	M5x6	2 Nm

Tab. 7: Anzugsmomente für das T220F-Rollsystem

Anzugsmomente für das T350F-Rollsystem

Position	Verbindung	Funktion	Abmessung	Anzugsmoment
21	Schmiernippel		M6	4,5 Nm
24	Zylinderschraube	Klemmung Buchse/Zahnrad	M6x35	10,0 Nm
25	Gewindestift	Klemmung Rollenachse	M8x16	12,5 Nm
27	Gewindestift	Klemmung Rollkopfachse	M6x20	5,0 Nm
28	Zylinderschraube	Klemmung Verstellachse	M5x45	6,0 Nm
31-12	Gewindestift	Klemmung Halterachse	M6x16	5,0 Nm
37	Gewindestift	Klemmung Axialverstellbuchse	M6x10	3,0 Nm

Tab. 8: Anzugsmomente für das T350F-Rollsystem

3.6 Lieferzustand

Wir liefern Ihr *Rollsystem* in folgendem Zustand getrennt:

- Der Rollkopf mit Prüfllehre (ohne Rollensatz)
- Der Rollensatz
- Eine Einstelllehre
- Der Rollkopfhalter



HINWEIS

Beachten Sie, dass die gelieferten Komponenten auf die Größe des *Rollsystems* abgestimmt sind. Verwenden Sie die gelieferten Komponenten nur für das gelieferte *Rollsystem*.

Der Lieferzustand ist der sachgemäße Lagerzustand.

4 Installation



WICHTIG

Wenden Sie sich bei der ersten Installation des *Rollsystems* an unsere Service-Hotline. Wir beraten Sie gerne bei

- dem Einsetzen der Rollen in das *Rollsystem*,
- der Funktionsprüfung des *Rollsystems*,
- dem Einsetzen des Rollkopfs in den Rollkopfhalter und
- dem Einsetzen des *Rollsystems* in die Bearbeitungsmaschine.

4.1 Vorbereiten des Rollkopfs

4.1.1 Überprüfen der Getriebestellung



WICHTIG

Prüfen Sie vor Inbetriebnahme des Rollkopfs unbedingt seine Funktion! (siehe Kapitel 4.1.4)

Die Gewinderollen sind über ein Getriebe synchronisiert. Prüfen Sie nach der Montage den Synchronlauf des Getriebes.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Lösen Sie die Gewindestifte (Pos. 25).
2. Ziehen Sie die Achsen in Pfeilrichtung heraus. Entfernen Sie gegebenenfalls die Rollen und die Scheiben.
3. Lösen Sie die Zylinderschrauben (Pos. 28).
4. Verstellen Sie den Achsabstand (Kapitel 4.1.5) so, dass die Mitnahmeklauen der Ritzel in die Prüfllehre einrasten.

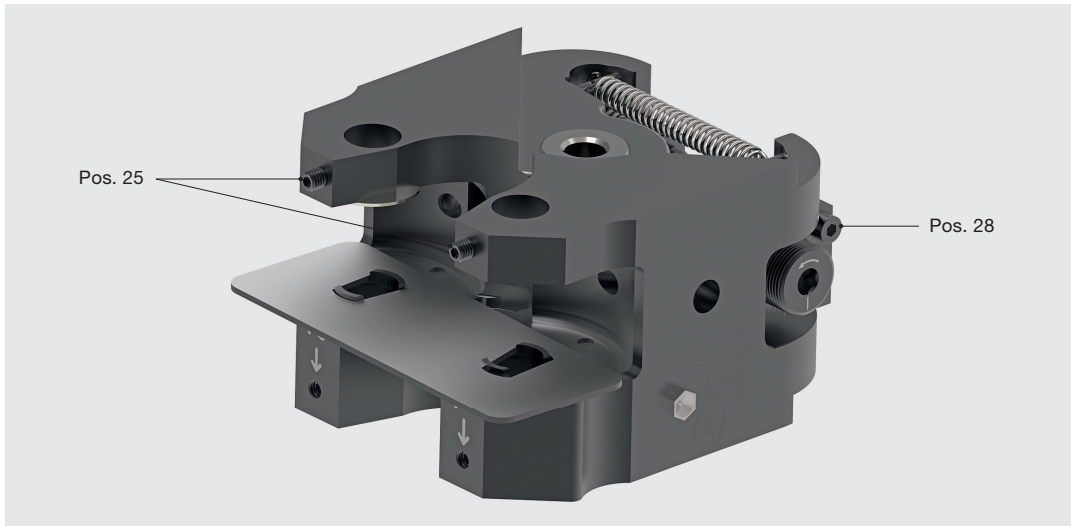


Abb. 6: Getriebestellung überprüfen

Korrigieren Sie den Synchronlauf des Getriebes wie folgt:

1. Lösen Sie Gewindestift (Pos. 27) und demontieren Sie die Buchse (Pos. 4).
2. Entnehmen Sie den Zahnradsatz mit Spiralfeder.
3. Lassen Sie die Mitnahmeklauen in die Prüflöhre einrasten und bauen Sie den Zahnradsatz mit Spiralfeder wieder ein.
4. Stecken Sie die Buchse in das Scharnier und ziehen Sie den Gewindestift wieder fest.



HINWEIS

Als Unterstützung kann hierfür die Buchse (Pos. 4) von der schmalen Rollkopfarmseite aus in den Rollkopf eingeführt werden.

4.1.2 Einsetzen der Rollen in das Rollsystem

Beachten Sie, dass die Lage der Gewinderollen im Rollkopf vorgeschrieben ist. Die Gewinderollen sind so einzubauen, dass die Ziffern der Rollen mit den Ziffern an der Stirnseite des Rollkopfs übereinstimmen. Stellen Sie sicher, dass die Ziffern der Rollen nach dem Einsetzen beide zur breiten Rollkopfarmseite zeigen.



HINWEIS

Prüfen Sie vor dem Rolleneinbau, ob die Rollen zueinander passen. Kontrollieren Sie dafür die Satznummer auf den Rollen. (siehe Kapitel 3.3.3)

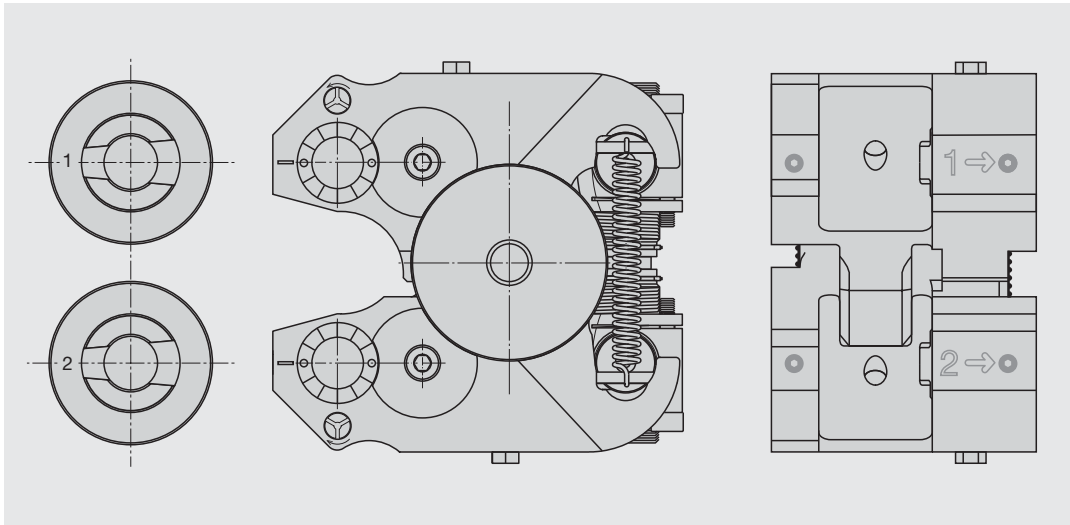


Abb. 7: Rolleneinbau

Gehen Sie zum Einbau der Rollen wie folgt vor:

1. Lösen Sie den Gewindestift (Pos. 25) und entnehmen Sie die Achse.
2. Benetzen Sie die Bohrung der Rolle leicht mit Molybdänsulfid-Fett.
3. Schieben Sie die Rolle mit der passenden Nutausparung auf das Ritzel.
4. Prüfen Sie, ob die signierte Seite der Rolle zur breiten Rollkopfarmseite zeigt.
5. Prüfen Sie, ob die Ziffern der Rolle mit den Ziffern der breiten Rollkopfarmseite des Rollkopfs übereinstimmen.
6. Benetzen Sie die Achse ebenfalls mit Molybdänsulfid-Fett und führen Sie diese von der Getriebeseite aus in die Gewinderollenbohrung ein.
7. Schieben Sie die Scheibe zwischen Rolle und schmale Rollkopfarmseite.
8. Schieben Sie die Achse bis auf Anschlag in die Ausparung.
9. Stellen Sie die Achse so ein, dass der Schlitz auf der Achse in die Richtung des Gewindestiftes zeigt.
10. Klemmen Sie die Achse mit dem Gewindestift fest.



HINWEIS

Achten Sie darauf, die zuerst eingebaute Gewinderolle nicht mehr zu verdrehen. Beide Zahlen müssen zur schmalen Rollkopfarmseite zeigen.



WICHTIG

Um ein gutes Reibungsverhältnis zwischen Rolle und Hartmetallachse zu gewährleisten, unbedingt die Rollenbohrung und die Hartmetallachse im Bereich der Rolle und des Ritzels mit Molybdänsulfid-Fett (z. B. Molykote) schmieren.

4.1.3 Einstellen des axialen Rollspiels

Nach Einbau der Gewinderollen ist das axiale Rollenspiel einzustellen. Achten Sie darauf, dass das axiale Rollenspiel nicht größer als 0,1 mm ist. Bei feinen Gewindesteigungen stellen Sie das axiale Rollenspiel auf 0,05 mm. Wechseln Sie die Scheibe bei starkem Verschleiß.

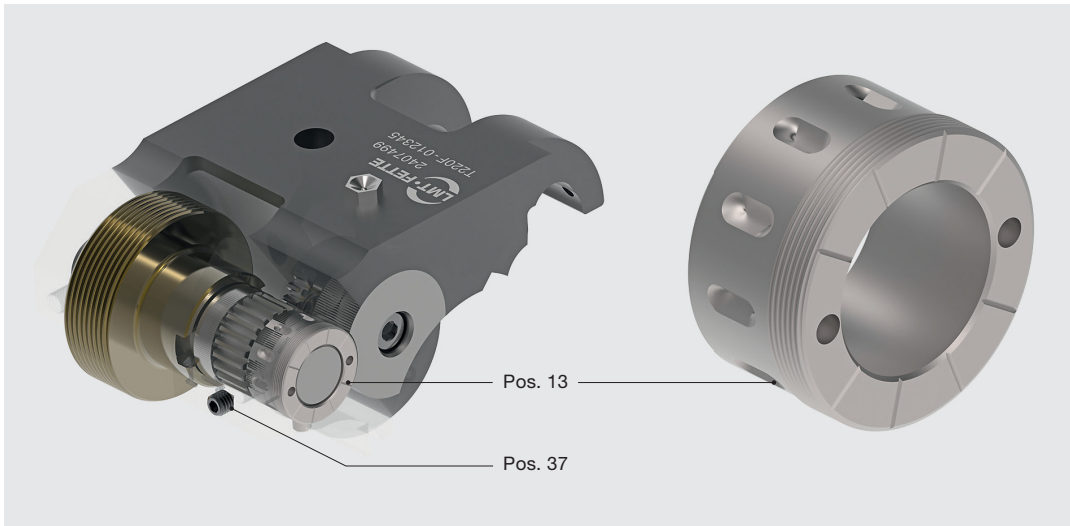


Abb. 8: Axialspiel einstellen

Stellen Sie das axiale Rollenspiel wie folgt ein:

1. Lösen Sie beide Gewindestifte (Pos. 37).
2. Setzen Sie den Stirnlochschlüssel auf die Buchse (Pos. 13) und verdrehen Sie diese im Uhrzeigersinn bis Sie leichten Widerstand spüren.
3. Drehen Sie die Buchse gegen den Uhrzeigersinn zurück bis der Gewindestift in die nächste Nute greifen kann. Die Position der Nuten wird durch Striche auf der Oberseite der Buchse angezeigt.
4. Ziehen Sie den Gewindestift fest.
5. Wiederholen Sie Punkt 2, 3 und 4 für die andere Gewinderolle.
6. Prüfen Sie die Leichtgängigkeit der Rollen.

Das Axialspiel der Gewinderolle beträgt jetzt max. 0,05 mm.



HINWEIS

Eine Verstellung der Buchse (Pos. 13) um eine Nut entspricht 0,05 mm axiale Verstellung.

4.1.4 Funktionsprüfung

Prüfen Sie die Arbeitsweise des Rollkopfs folgendermaßen:

1. Prüfen Sie die Leichtgängigkeit der Gewinderollen.
2. Halten Sie eine Gewinderolle fest und prüfen Sie, ob sich die andere Gewinderolle zum Kopfinneren verdrehen lässt.
3. Lassen Sie die verdrehte Gewinderolle los und prüfen Sie, ob sich diese selbsttätig in die Ausgangsstellung zurückdreht.

4.1.5 Einstellen des Achsabstands

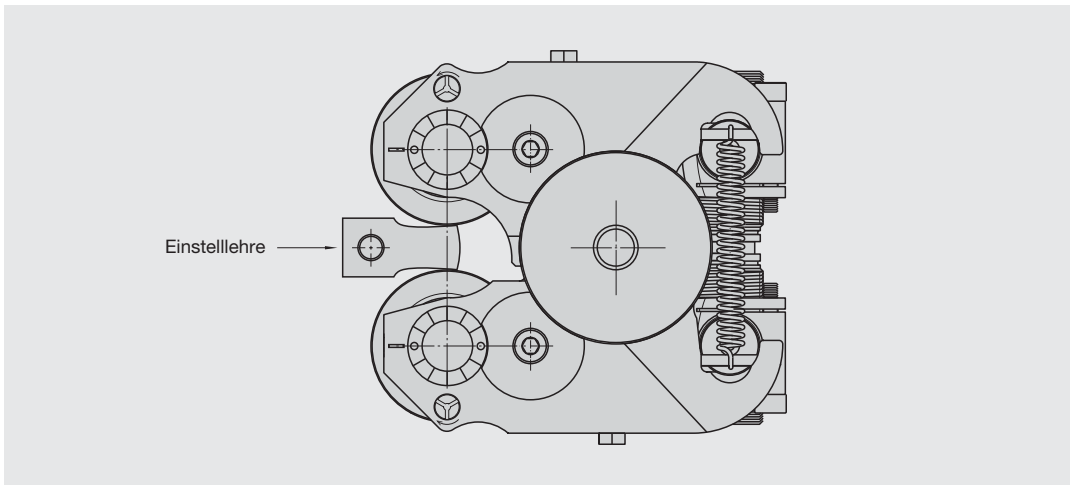


Abb. 9: Einstellen des Achsabstands auf Werkstückmaß



HINWEIS

Die Spindel kann von zwei Seiten mit der Zylinderschraube (Pos. 28) gekontert werden. Wählen Sie zum Kontern immer die Seite aus, welche zu Ihnen zeigt, wenn der Rollkopf in der Bearbeitungsmaschine installiert ist.

Allgemeines Verstellen des Achsabstands:

1. Lösen Sie die Zylinderschraube (Pos. 28).
2. Verdrehen Sie die Spindel entgegengesetzt zur Pfeilrichtung, vergrößern Sie den Achsabstand.
3. Verdrehen Sie die Spindel in Pfeilrichtung, verkleinern Sie den Achsabstand.
4. Ziehen Sie die Zylinderschraube wieder fest.

Einstellen des Achsabstands auf Werkstückmaß:

1. Lösen Sie beide Zylinderschrauben (Pos. 28).
2. Verdrehen Sie die Spindel so lange entgegengesetzt zur Pfeilrichtung, dass die Einstellehre locker zwischen die Rollen geschoben werden kann.
3. Schieben Sie die Einstellehre zwischen die Rollen und verdrehen Sie die Spindel in Pfeilrichtung, bis die Einstellehre genau zwischen die Rollen passt.
4. Ziehen Sie die Zylinderschraube wieder fest.



HINWEIS

Haben Sie den Achsabstand wie beschrieben eingestellt erhalten Sie noch kein lehrenhaltiges Gewinde. In Kapitel 5.4 Feineinstellen des Rollsystems wird erklärt wie der Rollkopf eingestellt wird, um die Fertigmaße zu erhalten.

4.2 Einsetzen des Rollsystems in die Bearbeitungsmaschine

4.2.1 Installieren des Rollkopfhalters in der Bearbeitungsmaschine



HINWEIS

Der Rollkopfhalter muss so installiert werden, dass die Achse parallel zur Werkstückachse steht. Ist die Parallelität beider Achsen nicht gegeben, werden konische Gewinde erzeugt.

Setzen Sie den Rollkopfhalter in die Bearbeitungsmaschine ein. Überprüfen Sie die parallele Stellung zur Werkzeugachse gegebenenfalls mit einer Präzisions-Messuhr.

4.2.2 Einsetzen des Rollkopfs in den Rollkopfhalter

Setzen Sie den Rollkopf in den Rollkopfhalter ein. Dafür gehen Sie wie folgt vor (siehe Abbildung 10):

1. Lösen Sie am Rollkopfhalter die Gewindestifte (Pos. 31-12).
2. Ziehen Sie den Bolzen seitlich aus dem Rollkopfhalter.
3. Schieben Sie den Rollkopf zwischen beide Schenkel des Rollkopfhalters.
4. Achten Sie darauf, dass das Federblech mittig in die Nut der Spindel geführt wird.
5. Stecken Sie den Bolzen durch den Rollkopfhalter und den Rollkopf.
6. Prüfen Sie, ob der Rollkopf leicht um den Bolzen pendeln kann.
7. Ziehen Sie die Gewindestifte (Pos. 31-12) wieder fest.

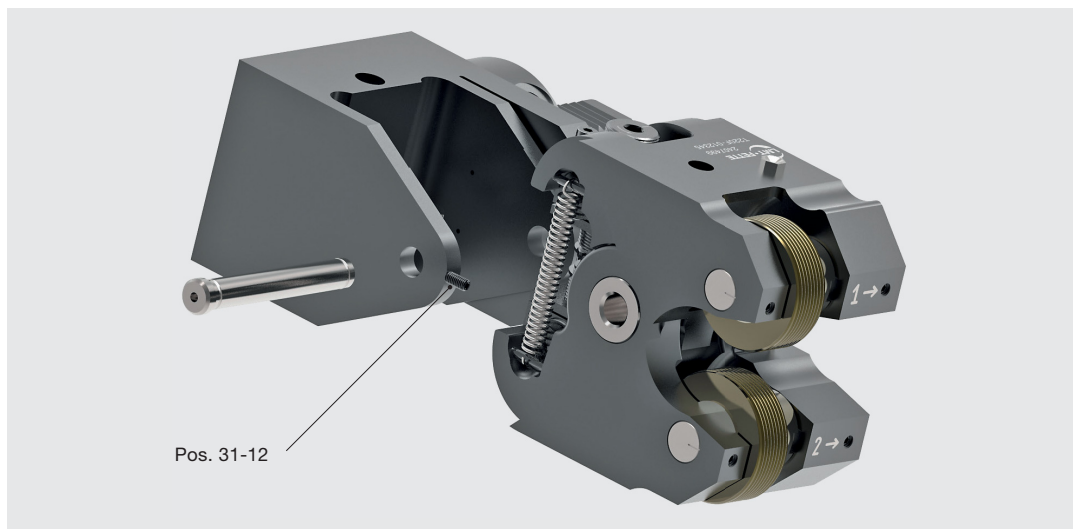


Abb. 10: Rollkopf in den Halter einsetzen



HINWEIS

Beachten Sie, dass der Rollkopf im Rollkopfhalter auch gedreht werden kann. So kann entweder die schmale Rollkopfarmseite, oder die breite Rollkopfarmseite zur Werkstückspannung zeigen. Wir empfehlen den Rollkopf so einzusetzen, dass die schmale Rollkopfarmseite zur Werkstückspannung zeigt.



WICHTIG

Prüfen Sie zuerst, ob der Arbeitsraum in der Bearbeitungsmaschine für den Rollkopf ausreichend ist. Hierzu nehmen Sie den Rollkopfhalter in der Bearbeitungsmaschine auf und setzen den Rollkopf in den Rollkopfhalter ein. Verfahren Sie den Rollkopf langsam!

Prüfen Sie insbesondere bei Aufnahme auf einen Werkzeugrevolver, ob sich der Rollkopf innerhalb des zulässigen Schaltkreisdurchmessers befindet.

4.2.3 Einstellen des Pendelspiels

Stellen Sie durch das Einstellen des Pendelspiels sicher, dass der Rollkopf das Werkstück mit der richtigen Gewinderolle zuerst berührt. Das Pendelspiel wird durch ein Federblech im Rollkopfhalter begrenzt.



HINWEIS

Der Sammelbegriff *Durchmesserstellung* umfasst die Einzelbegriffe Spindel, Verstellachsen, Zylinderschrauben (Pos. 28) und Sicherungsringe.

Überprüfen des Pendelspiels:

1. Setzen Sie den Rollkopf in die Bearbeitungsmaschine ein. (siehe Kapitel 4.2)
2. Verfahren Sie den Rollkopf vorsichtig gegen das Werkstück.
3. Prüfen Sie, welche der beiden Gewinderollen das Werkstück zuerst berührt.



HINWEIS

Beim Einsatz des Rollkopfs ist darauf zu achten, dass die Gewinderolle zuerst das Werkstück berührt, welche mit der auf dem Rollkopf signierten Pfeilrichtung den gleichen Drehsinn hat.

4. Verfahren Sie den Rollkopf zurück in Ausgangsposition.



HINWEIS

Versuchen Sie zuerst das korrekte Pendelspiel durch ändern der Drehrichtung der Spindel zu erreichen. Sollte dies nicht funktionieren, stellen Sie das Pendelspiel durch nachfolgende Anleitung ein.

Das Pendelspiel von $e = 0,5$ mm ist wie folgt einzustellen:

1. Verdrehen Sie die Spindel entgegen der signierten Pfeilrichtung bis zum Anschlag. (siehe Abbildung 21)
2. Entnehmen Sie die *Durchmesserstellung*, indem Sie die das Scharnier-Oberteil und das Scharnier-Unterteil zusammen drücken.
3. Bringen Sie durch ausreichende Drehung einer Verstellachse die mittlere Nut der *Durchmesserstellung* außerhalb der Mitte.



HINWEIS

Welche Verstellachse Sie drehen müssen ist abhängig von der Drehrichtung Ihres Werkstücks und der Positionierung des *Rollsystems* in der Bearbeitungsmaschine. (siehe Kapitel 4.2)

4. Setzen Sie die *Durchmesserverstellung* durch zusammendrücken des Scharnier-Ober- und Unterteils wieder in den Rollkopf ein.
 5. Verdrehen Sie die Spindel so lange in Pfeilrichtung, bis der gewünschte Achsabstand wieder erreicht ist. (siehe Kapitel 4.1.5)
 6. Überprüfen Sie das Pendelspiel.
- Sollte das Pendelspiel nicht stimmen, wiederholen Sie diesen Vorgang.

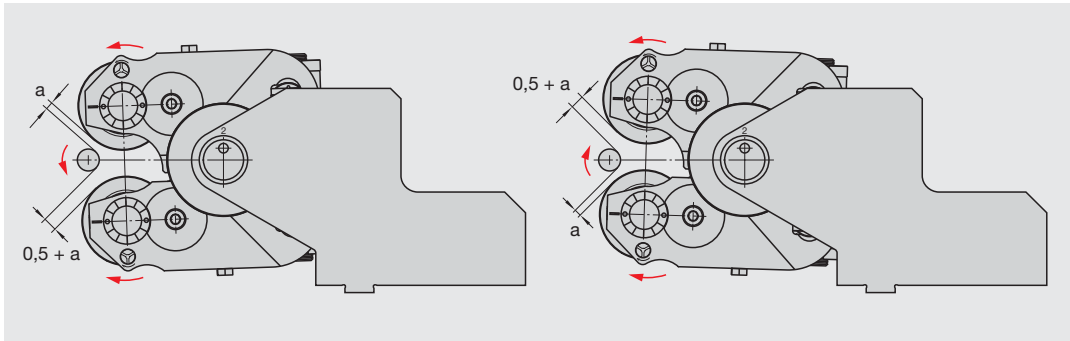


Abb. 11: Einstellen des Pendelspiels



WICHTIG

Nach dem Verstellen der Spindel ist unbedingt der Achsabstand zu überprüfen (siehe Kapitel 4.1.5).



HINWEIS

In Sonderfällen kann von den vorgegebenen Einstellwerten abgewichen werden.

4.3 Sonderanwendungen

4.3.1 Rollen konischer Gewinde

Beim Rollen konischer Gewinde müssen Sie folgende Punkte beachten.

■ Einstellen des Achsabstands:

1. Lösen Sie beide Zylinderschrauben (Pos. 28).
2. Verdrehen Sie die Spindel so lange entgegengesetzt zur Pfeilrichtung, dass die Einstelllehre locker zwischen die Gewinderollen geschoben werden kann.
3. Schieben Sie die Einstelllehre zwischen die Gewinderollen und verdrehen Sie die Spindel in Pfeilrichtung, bis die Einstelllehre genau zwischen die Gewinderollen passt.
4. Ziehen Sie die Zylinderschrauben wieder fest.

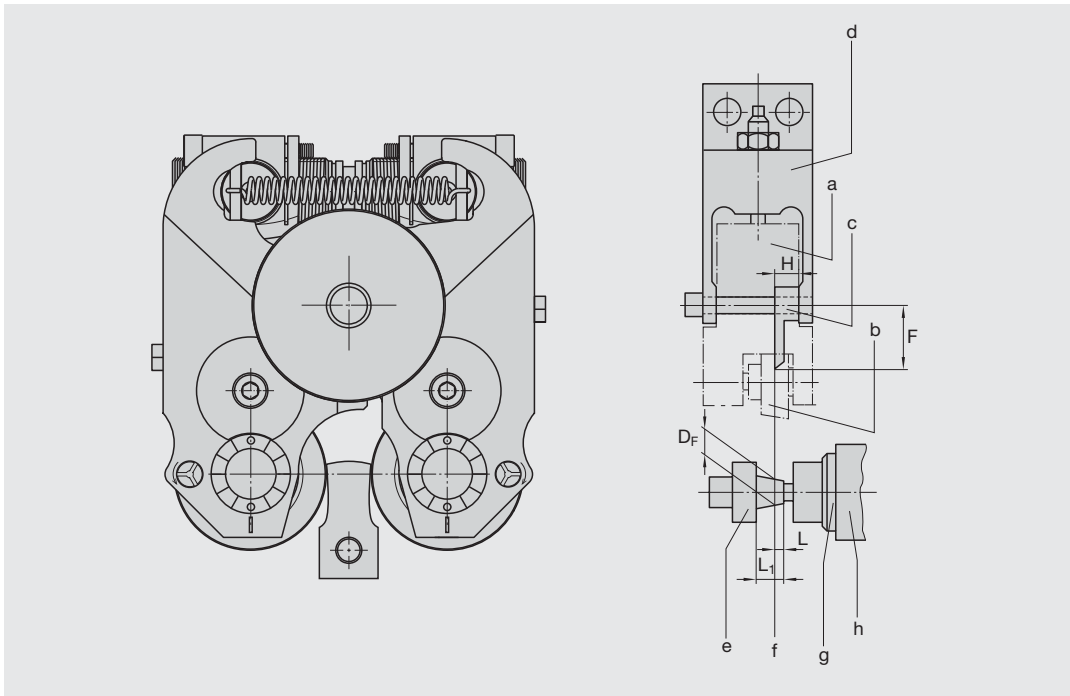


Abb. 12: Verwendung der Einstellehre bei konischen Gewinden



HINWEIS

a: Rollkopf

b: Rolle

c: Einstellehre

d: Rollkopfhalter

e: Werkstück

f: Messebene

g: Spannzange

h: Spindel

F: Lehrenlänge

H: Lehrenhöhe

D_F : Flankendurchmesser

L: Abstand der Messebene

L_1 : Gewindelänge

■ Einstellen der Verfahrswege:

1. Setzen Sie die Einstellehre so in den Rollkopfhalter ein, dass die Bundfläche auf der Seite im Rollkopfhalter aufliegt, an der sich ansonsten die zur Werkstückspannung gerichtete Rollkopfarmsseite befindet.
2. Stellen Sie sicher, dass die Einstellehre das Werkstück auf der Bezugsebene des konischen Gewindes berührt. (siehe Abbildung 12)
3. Fahren Sie nun wie in Kapitel 5.3.3 beschrieben gegen das Werkstück und stellen Sie über das F-Maß die Rollposition ein.

4.3.2 Rändeln und Glätten

Mit Rollköpfen können auch Rändelungen und Glättungen auf Werkstücken hergestellt werden. Dabei gehen Sie wie folgt vor:

Montage der Rändel- bzw. Glättrollen:

1. Lösen Sie den Gewindestift (Pos. 27).
2. Demontieren Sie die Buchse (Pos. 4).
3. Entnehmen und konservieren Sie den Zahnradsatz mit Spiralfeder.
4. Setzen Sie die Buchse wieder in den Rollkopf ein.

5. Kontern Sie die Buchse mit dem Gewindestift.
6. Setzen Sie die Rändel- bzw. Glättrollen in den Rollkopf ein. Gehen Sie dafür vor wie bei dem Einsetzen von Gewinderollen. (siehe Kapitel 4.1.2)



HINWEIS

Die maximale Rollenbreite entspricht der Breite einer normalen Gewinderolle.



WICHTIG

Befolgen Sie beim Entnehmen und Einsetzen des Zahnradsatzes genau die Anleitung. Achten Sie außerdem auf eine spanfreie Umgebung. Fremtteile im Getriebe können zu einem Getriebeschaden führen. Gerne unterstützen wir Sie beim Umbau.



HINWEIS

Lassen Sie das Umrüsten des Rollkopfs nur von fachkundigem Personal durchführen oder schicken Sie uns den Rollkopf zu.

Vorbereiten des Werkstücks:

1. Wählen Sie für Glättungen den Ausgangsdurchmesser d_A ca. 0,04 mm größer als das gewünschte Fertigmaß.



HINWEIS

Die erreichbare Oberflächengüte und Durchmessertoleranz ist von der Oberflächengüte und Durchmessertoleranz der Vorbearbeitung abhängig. Für Glättungen und Rändelungen sollte der Ausgangsdurchmesser d_A innerhalb einer Toleranz von $\pm 0,015$ mm liegen.

2. Berechnen Sie den Ausgangsdurchmesser d_A des Werkstücks für die Standard-Rändelungen¹⁾ mit folgender Formel: $d_A = d - h$ [mm]



HINWEIS

d_A : Ausgangsdurchmesser [mm]
 d : Nenndurchmesser [mm]
 h : Zahnhöhe [mm]

Entnehmen Sie die Zahnhöhe h der DIN 82.

3. Stellen Sie die Verfahrswege wie folgt ein:

- Fahren Sie beim Rändeln mit einer kurzen Verweilzeit, da es ansonsten zu Überwalzung kommt.
- Fahren Sie beim Glätten mit einer größeren Verweilzeit, damit sich die presspolierte Oberfläche besser ausbildet.

¹⁾ RAA, RBL, RBR, RGE, RKE

4.3.3 Gewinderollen auf Rohre



HINWEIS

Das Gewinderollen auf nahtlos gezogenen Rohren ist von der vorhandenen Rohrwandstärke abhängig. Planen Sie mehrere Rollversuche für den vorliegenden Arbeitsfall ein, sollte das Verhältnis Rohrbohrung zu Kerndurchmesser $d_3 \leq 0,65$ sein.

Unterschreiten Sie die Anzahl der Werkstückumdrehungen $n_W = 25$ beim *Rollvorgang* auf Rohren nicht.

In Sonderfällen kann von den vorgegebenen Einstellwerten abgewichen werden.

5 Betrieb



WICHTIG

Führen Sie zuerst das Kapitel 4 Installation durch.

Wenden Sie sich bei der ersten Inbetriebnahme des *Rollsystems* an unsere Service-Hotline. Wir beraten Sie gerne bei

- dem Vorbereiten des Werkstücks,
- dem Festlegen der Prozessgrößen und
- dem Feineinstellen des *Rollsystems*.

5.1 Vorbereiten des Werkstücks



HINWEIS

Wechseln Sie die Aufspannung beim Vorbearbeiten und Anfasen nicht. Arbeiten Sie möglichst mit Gewindefreistich. Führen Sie die Freistichbreite g_2 nach DIN 76-A aus.



HINWEIS

Entnehmen Sie den Außendurchmesser des geforderten Gewindes dem Anhang unseres Kataloges oder kontaktieren Sie unsere Service-Hotline. (siehe Kapitel 1.3)



HINWEIS

Größere Fasen reduzieren die Standmenge der Gewinderolle erheblich.

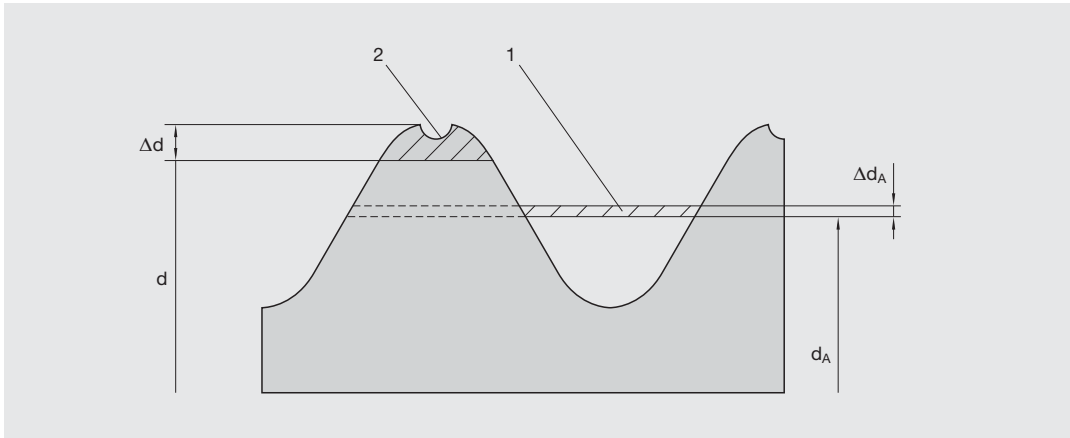


Abb. 13: Änderung des Ausgangsdurchmessers

Außendurchmesser entspricht ca. dem Flankendurchmesser.

$$d_A = d_2 - 0,3 \text{ [mm]}$$



HINWEIS

d_A : Ausgangsdurchmesser [mm]

d_2 : Flankendurchmesser [mm]

Beachten Sie beim Anpassen des Ausgangsdurchmessers, dass in Abbildung 13 Flächen 1 und 2 gleich groß sind. Daraus ergibt sich, dass eine Vergrößerung des Ausgangsdurchmessers d_A um Δd_A eine 3- bis 5-fache Erhöhung des Außendurchmesser d um Δd ergibt.

5.2 Kenngrößen von dem Gewinde und dem umzuformenden Werkstück

Kenngrößen von Gewinden

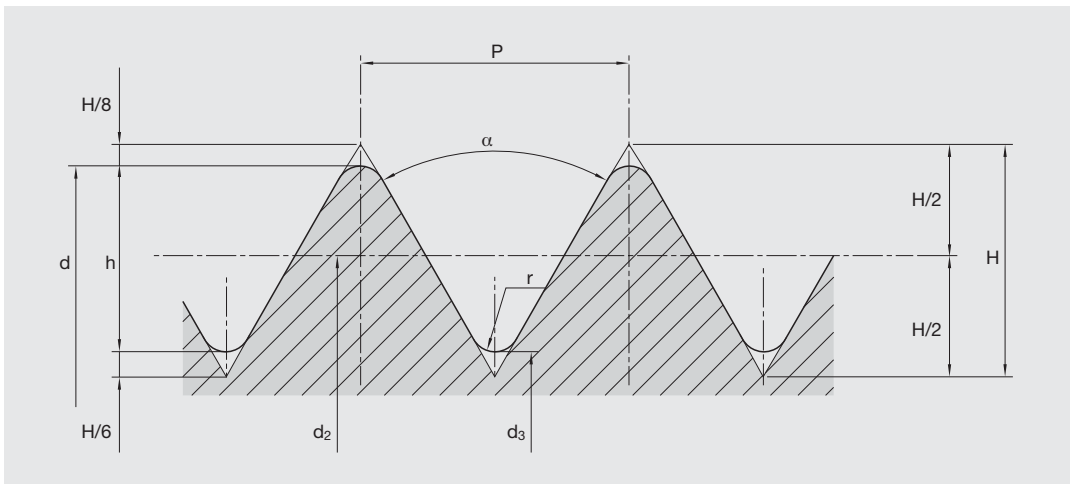


Abb. 14: Kenngrößen von Gewinden (Beispiel: Metrisches ISO-Gewinde)



HINWEIS

- P*: Gewindesteigung (bei mehrgängigen Gewinden: Gewindeteilung) [mm]
- α*: Flankenwinkel [°]
- H*: theoretische Profilhöhe [mm]
- h*: Profiltiefe [mm]
- r*: Kernradius [mm]
- d*: Nenndurchmesser [mm]
- d₂*: Flankendurchmesser [mm]
- d₃*: Kerndurchmesser [mm]

Kenngößen von dem umzuformenden Werkstück

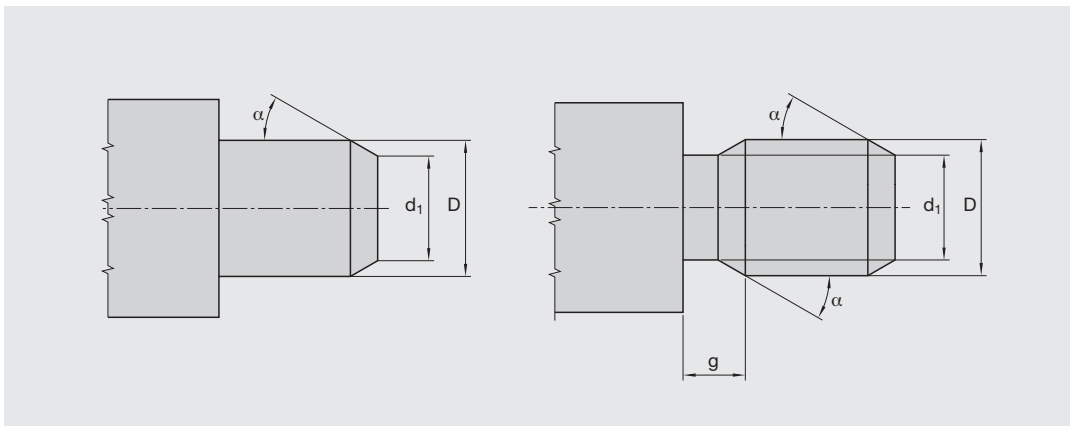


Abb. 15: Kenngößen von dem umzuformenden Werkstück



WICHTIG

Der ermittelte Ausgangsdurchmesser ist mit einer Toleranz von $\pm 0,015$ mm einzuhalten!

Der Anfaswinkel soll $\alpha \leq 30^\circ$ betragen. Dabei muss der Innendurchmesser d_i unter dem Kerndurchmesser liegen:

$$d_i = d_3 - 0,1 \text{ mm [mm]}$$

Ein Anfaswinkel $\alpha = 30^\circ$ ergibt nach dem Gewinderollen am Werkstück eine Fase von ca. 45° .



HINWEIS

- g*: Freistich (Gewindeauslauf) [mm]
- α*: Anfaswinkel [°]
- D*: Ausgangsdurchmesser [mm]
- d₁*: Innendurchmesser [mm]
- d₃*: Kerndurchmesser [mm] (Abbildung 14)

5.3 Festlegen der Prozessgrößen

5.3.1 Rollgeschwindigkeit und Maschinendrehzahl

Rollgeschwindigkeit



HINWEIS

Verwenden Sie nie eine Rollgeschwindigkeit unter 20 m/min.

Stellen Sie die Rollgeschwindigkeit auf 20–60 m/min ein. Für bestimmte Arbeitsfälle kann die Rollgeschwindigkeit auch bis 100 m/min betragen.

Stahlgruppe	Festigkeit N/mm ²	Kurzzeichen	Werkstoffnummer	Rollbarkeit	Rollgeschwindigkeit	
					m/min	ft/min
Allgemeine Baustähle	500	S235JRC	1.0120	☉	40–80	130–265
	500– 600	S550GD	1.0531	☉	30–60	100–200
	750– 900	C50	1.0540	☉	20–50	65–165
	630– 850	C45E	1.1191	☉	20–50	65–165
Einsatzstähle	590– 780	C15E	1.1141	☉	40–70	130–230
	780–1080	16MnCr5	1.7131	☉	30–50	100–165
Nitrierstähle	780	34CrAl6	1.8504	☉	20–50	65–165
	900–1300	31CrMoV9	1.8519	☉	20–40	65–130
Automatenstähle	350– 530	10S10	1.0711	☉	30–60	100–200
	360– 760	11SMnPb30	1.0718	☉	30–60	100–200
	590– 830	35S20	1.0726	☉	30–60	100–200
Vergütungsstähle	630– 780	C35	1.0501	☉	40–70	130–230
	850–1000	C60E	1.1221	☉	30–60	100–200
	1100–1300	42CrMo4	1.7225	☉	20–50	65–165
	1250–1450	30CrMoV9	1.7707	☉	20–40	65–130
	1200–1400	34CrNiMo6	1.6582	☉	20–40	65–130
Werkzeugstähle	630– 780	51CrV4	1.8159	☉	20–40	65–130
	800– 850	X210Cr12	1.2080	☉	30–50	100–165
	800–1000	X130W5	1.2453	☉	20–40	65–130
Schnellarbeitsstähle	760– 810	115CrV3	1.2210	☉	30–50	100–165
	920	HS6-5-2C	1.3343	☉	20–40	65–130
	880	HS6-5-2-5	1.3243	☉	20–40	65–130
Rost-, säure, hitzebeständige Stähle	650– 730	X12Cr13	1.4006	☉	30–50	100–165
	800– 950	X17CrNi16-2	1.4057	☉	30–50	100–165
	650– 850	X14CrMoS17	1.4104	☉	30–50	100–165
	500– 700	X5CrNi18-10	1.4301	☉	35–55	115–175
	500– 750	X8CrNiS18-9	1.4305	☉	35–55	115–175
	500– 700	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	☉	30–50	100–165
	500– 700	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	☉	30–50	100–165
Stahlguss	380– 530	GE200	1.0420	☉	40–60	130–200
	540	G36Mn5	1.1176	☉	40–60	130–200
	1000–1200	G50CrMo4	1.7232	☉	30–50	100–165
Temperguss	450	EN-GJMB-450-06	EN-JM 1140	☉	30–60	100–200
	650	EN-GJMB-650-02	EN-JM 1180	☉	30–60	100–200
Grauguss	400	EN-GJS-400-15	EN-JS 1030	☉	30–60	100–200
	500	EN-GJS-500-7	EN-JS 1050	☉	30–50	100–165
	600	EN-GJS-600-3	EN-JS 1060	☉	30–50	100–165
Hochwärmefeste Werkstoffe	≥ 970	NiCo20Cr20CoMoTi (Nimonic 263)	2.4650	☉	30–50	100–165
	700– 950	NiMo16Cr15W (Hastelloy C276)	2.4819	☉	20–40	65–130
Nickellegierungen	580– 800	NiCr15Fe (Inconel 600)	2.4816	☉	20–40	65–130

	Stahlgruppe	Festigkeit N/mm ²	Kurzzeichen	Werkstoffnummer	Rollbarkeit	Rollgeschwindigkeit	
						m/min	ft/min
Nichteisenmetalle	Kupfer	240-300	E-Cu	CW004A	☉	40–80	130–265
	Kupfer Knetlegierungen	310	CuZn37	CW508L (R310)	☉	40–80	130–265
		410	CuZn38Pb2	CW608N (R410)	☉	40–70	130–230
		360	CuZn38Pb2	CW608N (R360)	☉	40–70	130–230
		430	CuZn39Pb3	CW614N (R430)	☉	40–70	130–230
	Aluminium Knetlegierungen	150– 240	AlMg2	EN AW-5251	☉	40–70	130–230
		160– 310	AlSi1MgMn	EN AW-6082	☉	40–70	130–230
		220– 350	AlZn4,5Mg1	EN AW-7020	☉	30–50	100–165
		220– 440	AlCu4Mg1	EN AW-2024	☉	30–50	100–165
		275– 540	AlZn5,5MgCu	EN AW-7075	☉	30–50	100–165
	Titanlegierungen	390– 540	Ti2	3.7035	☉	30–60	100–200
		540– 650	TiCu2	3.7124	☉	30–60	100–200
		750– 950	TiAl5Sn2,5	3.7115	☉	30–60	100–200
		1030– 1100	Ti6Al4V	3.7164.7	☉	20–40	65–130

Tab. 9: Rollgeschwindigkeiten

Zugfestigkeit und Bruchdehnung des Werkstoffs

Fahren Sie bei hohen Zugfestigkeiten des Werkstoffes mit ca. 20–30 m/min. Beachten Sie, dass die Rollgeschwindigkeit abhängig ist von der Zugfestigkeit. Wählen Sie bei hohen Zugfestigkeiten niedrige Rollgeschwindigkeiten und bei niedrigen Zugfestigkeiten hohe Rollgeschwindigkeiten.

Maschinendrehzahl

Die Maschinendrehzahl errechnet sich wie folgt:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{d_A \cdot \pi} [\text{min}^{-1}]$$



HINWEIS

n : Maschinendrehzahl [min^{-1}]
 v : Rollgeschwindigkeit [m/min]
 d_A : Ausgangsdurchmesser [mm]

Die Drehrichtung (links- oder rechtslaufend) der Maschinenspindel ist beliebig.

5.3.2 Arbeitsvorschub – Anzahl der Werkstückumdrehungen



HINWEIS

Halten Sie unbedingt die empfohlene Anzahl von Werkstückumdrehungen ein.

Die Anzahl der Werkstückumdrehungen ist abhängig von:

- Rollkopfgröße
- Gewindesteigung
- Gewindelänge
- Zugfestigkeit

Entnehmen Sie Richtwerte für die Werkstückumdrehungen bei Werkstoffen mittlerer Zugfestigkeit (900–1000 N/mm²) folgender Tabelle.

Steigung	T120F		T160F		T220F		T350F	
	L	n _w	L	n _w	L	n _w	L	n _w
	[mm Inch]							
< 0,5	< 8 < 0.315"	10–12	< 9 < 0.354"	10–12	< 12 < 0.472"	12–15	< 16 < 0.630"	12–15
	8–12 0.315"–0.472"	15–18	9–14 0.354"–0.551"	15–20	12–19 0.472"–0.748"	15–20	16–26 0.630"–1.024"	18–20
	12–15,5 0.472"–0.610"	18–20	14–18,5 0.551"–0.728"	20–25	19–26 0.748"–1.024"	20–25	26–36 1.024"–1.417"	20–25
0,5–0,8	< 8 < 0.315"	12–15	< 9 < 0.354"	12–15	< 12 < 0.472"	15–18	< 16 < 0.630"	15–18
	8–12 0.315"–0.472"	15–20	9–14 0.354"–0.551"	15–20	12–19 0.472"–0.748"	18–22	16–26 0.630"–1.024"	18–22
	12–15,5 0.472"–0.610"	20–25	14–18,5 0.551"–0.728"	20–25	19–26 0.748"–1.024"	22–25	26–36 1.024"–1.417"	22–25
0,8–1,1	< 8 < 0.315"	15–18	< 9 < 0.354"	15–18	< 12 < 0.472"	18–20	< 16 < 0.630"	18–20
	8–12 0.315"–0.472"	18–22	9–14 0.354"–0.551"	18–22	12–19 0.472"–0.748"	20–25	16–26 0.630"–1.024"	20–25
	12–15,5 0.472"–0.610"	22–28	14–18,5 0.551"–0.728"	22–30	19–26 0.748"–1.024"	25–30	26–36 1.024"–1.417"	25–28
1,1–1,5	< 8 < 0.315"	18–20	< 9 < 0.354"	18–20	< 12 < 0.472"	20–23	< 16 < 0.630"	20–25
	8–12 0.315"–0.472"	20–25	9–14 0.354"–0.551"	20–25	12–19 0.472"–0.748"	23–26	16–26 0.630"–1.024"	25–30
	12–15,5 0.472"–0.610"	25–30	14–18,5 0.551"–0.728"	25–30	19–26 0.748"–1.024"	25–30	26–36 1.024"–1.417"	25–30
1,5–1,8			< 9 < 0.354"	18–20	< 12 < 0.472"	20–25	< 16 < 0.630"	20–25
			9–14 0.354"–0.551"	20–25	12–19 0.472"–0.748"	23–26	16–26 0.630"–1.024"	25–30
			14–18,5 0.551"–0.728"	25–30	19–26 0.748"–1.024"	26–32	26–36 1.024"–1.417"	25–30
1,8–2,0					< 12 < 0.472"	20–25	< 16 < 0.630"	20–25
					12–19 0.472"–0.748"	23–28	16–26 0.630"–1.024"	25–30
					19–26 0.748"–1.024"	28–32	26–36 1.024"–1.417"	25–30
2,0–2,5					< 12 < 0.472"	20–25	< 16 < 0.630"	20–25
					12–19 0.472"–0.748"	25–30	16–26 0.630"–1.024"	25–30
					19–26 0.748"–1.024"	25–35	26–36 1.024"–1.417"	25–30
2,5–3,2							< 16 < 0.630"	22–28
							16–26 0.630"–1.024"	25–30
							26–36 1.024"–1.417"	25–35

Tab. 10: Anzahl der Werkstückumdrehungen für Werkstoffe mittlerer Zugfestigkeit



HINWEIS

L : Gewindelänge

n_W : Werkstückumdrehungen

Berechnen Sie den Arbeitsvorschub f und die Vorschubgeschwindigkeit f_v wie folgt:

Kurvengesteuerte Automaten:

$$f = \frac{A_v}{n_W} \text{ [mm/U]}$$

Kurvenlos gesteuerte Automaten:

$$f = \frac{A_v \cdot n}{n_W} \text{ [mm/min]}$$



HINWEIS

f : Arbeitsvorschub [mm/U]

f_v : Vorschubgeschwindigkeit [mm/min]

n : Maschinendrehzahl [min^{-1}]

n_W : Werkstückumdrehungen

A_v : Arbeitsweg [mm]

5.3.3 Verfahrenwege

Einstellen der Werkzeuglänge

Die Werkzeuglänge errechnen Sie mit folgender Formel: $l_w = MA + F$



HINWEIS

l_w : Länge des Werkzeugs [mm]

MA : Länge des Rollkopfhalters

F : Länge des Querhubes (siehe Einstelllehre)



WICHTIG

Beachten Sie, dass die Werkzeuglänge l_w nur die theoretische Werkzeuglänge ist.

Prüfen Sie die Verfahrenwege auf Störgeometrien indem Sie diese langsam ohne Werkstück abfahren.

Erstellen der Verfahrenwege

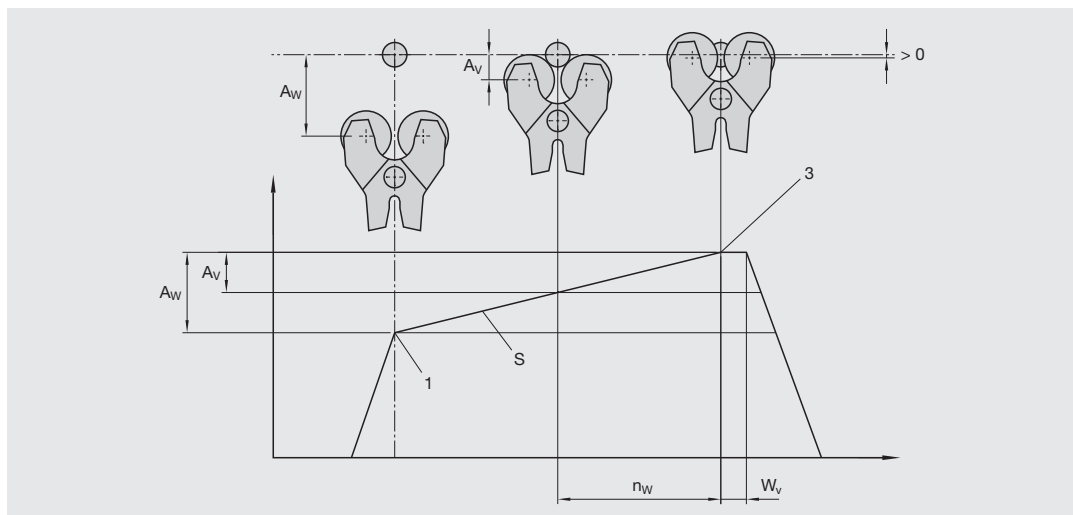


Abb. 16: Verfahrenwege

Der Tangentialrollkopf wird seitlich gegen das rotierende Werkstück gefahren.
In Abbildung 16 ist der Verfahrensweg des Tangentialrollkopfs schematisch dargestellt:

1. Fahren Sie den Rollkopf im Eilgang auf Position 1. Diese liegt im Arbeitsabstand A_W vor der Werkstückachse.

$$A_W = 2,5 \cdot A_v \text{ [mm]}$$

Mit diesem Wert berechnen Sie nun den Sicherheitsdurchmesser:

$$D = 2 \cdot \left(\frac{d_A}{2} + 2,5 A_v \right) = 2 \cdot \left(\frac{d_A}{2} + A_W \right) \text{ [mm]}$$



HINWEIS

- A_W : Arbeitsweg gesamt [mm]
- A_v : Arbeitsweg [mm] (siehe Einstelllehre)
- D : Sicherheitsdurchmesser [mm]
- d_A : Ausgangsdurchmesser [mm]

2. Fahren Sie von Position 1 im Arbeitsvorschub auf Position 3.



WICHTIG

Achten Sie darauf, dass die Gewinderollen niemals über Werkstückmitte gefahren werden.

Stellen Sie die korrekte Position 3 mit Hilfe der zu dem Rollkopf und den Gewinderollen passenden Einstelllehre über das F-Maß sicher (siehe Abbildung 17).

1. Montieren Sie hierzu den Rollkopfhalter in die Bearbeitungsmaschine.
2. Demontieren Sie den Rollkopf vom Rollkopfhalter. (siehe Kapitel 6.1)
3. Setzen Sie in den Rollkopfhalter die Einstelllehre anstelle des Rollkopfs ein, indem Sie die Einstelllehre im Rollkopfhalter auf den Bolzen (Pos. 31-4) schieben. Klemmen Sie den Bolzen mit dem Gewindestift (Pos. 31-12).
4. Verfahren Sie den Rollkopfhalter mit der Einstelllehre soweit Richtung Werkstück, bis die Vorderkante der Einstelllehre den Ausgangsdurchmesser d_A am Werkstück berührt. Diese Position entspricht dem Endpunkt des Verfahrensweges. Der Rollkopf darf nicht weiter auf das Werkstück gefahren werden. Insbesondere bei kurvengesteuerten Maschinen ist hier ein Festanschlag zu setzen.

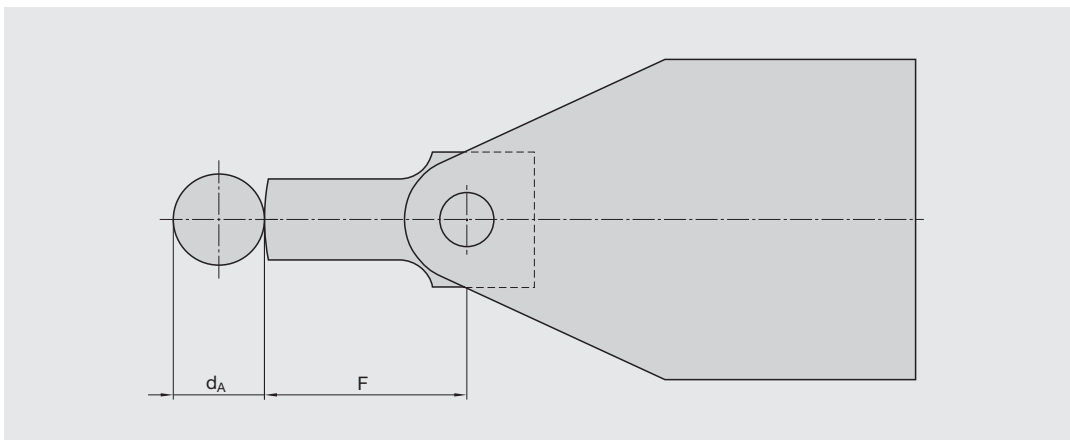


Abb. 17: Verwendung der Einstelllehre

3. Beachten Sie, dass es je nach Anwendungsfall von Vorteil ist 2 ... 5 Verweilzeitumdrehungen W_v auf Position 3 zu stehen. Hierbei achten Sie darauf, dass die maximale Anzahl der gesamten Werkzeugumdrehungen ≤ 35 nicht überschritten werden. Verweilen Sie bei kurvengesteuerten Bearbeitungsmaschinen nicht auf Position 3.

Die Verweilzeit t_v berechnen Sie wie folgt:

$$t_v = \frac{60 \cdot W_v}{n} [\text{s}]$$



HINWEIS

W_v : Verweilzeitumdrehungen
 n : Maschinendrehzahl [min^{-1}]
 t_v : Verweilzeit [s]

4. Fahren Sie den Rollkopf im Eilgang auf Position 1 zurück. Der *Rollvorgang* ist abgeschlossen.

Hinweise zur Auslegung einer Steuerkurve für kurvengesteuerte Bearbeitungsmaschinen

Die Herstellung einer Steuerkurve zum Gewinderollen sollte vom Automatenhersteller vorgenommen werden. Geben Sie dafür folgende Daten an:

- Automatenhersteller, Maschinen-Typ und Serien-Nr.
- Spindellage (Rollstation)
- Gewindeabmessung und Werkstoff
- Werkstückumdrehung beim Gewinderollen
- Spindeldrehzahl
- Weg im Arbeitsvorschub

Beachten Sie bei der Auslegung der Steuerkurve folgendes:

- Die Kurvenrolle sollte so klein wie möglich gehalten werden.
- Der Rückhub muss durch eine Rückholkurve bzw. durch eine Rückholeinrichtung sichergestellt werden.
- Es ist unbedingt erforderlich, dass die Vorschubbewegung des Querschlittens, nachdem der höchste Punkt der Kurve erreicht ist, durch einen Festanschlag begrenzt wird.
- Der berechnete Arbeitsvorschub muss stimmen.
- Die maximale Anzahl von $n_{W \max.} = 35$ darf nicht überschritten werden.

5.3.4 Gewindelänge



HINWEIS

Auf jeder Gewinderollenseite befindet sich eine Fase von der Breite der Gewindesteigung P . Die größte theoretische Gewindelänge L entspricht der maximalen Gewinderollenbreite B_2 abzüglich $2 \cdot$ Gewindesteigung P .

Bitte geben Sie bei der Bestellung von Gewinderollen die minimal und maximal mögliche Gewinderollenbreite an.

Rollkopftyp	Gewinderollenbreite A [mm Inch]															
	6	8	10	12	15,5											
T120F	0.236"	0.315"	0.394"	0.472"	0.610"											
T160F	0.236"	0.315"	0.394"	0.472"	0.551"	0.630"	0.728"									
T220F		0.315"	0.394"	0.472"	0.551"	0.630"	0.709"	0.787"	0.866"	0.945"	1.024"					
T350F		0.315"	0.394"	0.472"	0.551"	0.630"	0.709"	0.787"	0.866"	0.945"	1.024"	1.102"	1.181"	1.260"	1.339"	1.417"

Tab. 11: Gewinderollenbreite



HINWEIS

Überprüfen Sie vor Beginn des *Rollvorgangs* ob die Gewindelänge *L* zulässig ist.

Benutzen Sie die Formeln aus Tabelle 12 um die zulässige Gewindelänge zu überprüfen.

Rollkopftyp	Zulässige Gewindelänge in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit des Werkstückes [mm]			
	< 500 N/mm ²	500 ... 700 N/mm ²	700 ... 900 N/mm ²	> 900 N/mm ²
T120F	$L = \frac{155}{P \cdot d}$	$L = \frac{129}{P \cdot d}$	$L = \frac{119}{P \cdot d}$	$L = \frac{110}{P \cdot d}$
T160F	$L = \frac{580,5}{P \cdot d}$	$L = \frac{483}{P \cdot d}$	$L = \frac{446}{P \cdot d}$	$L = \frac{414}{P \cdot d}$
T220F	$L = \frac{1255,5}{P \cdot d}$	$L = \frac{1046}{P \cdot d}$	$L = \frac{956}{P \cdot d}$	$L = \frac{896}{P \cdot d}$
T350F	$L = \frac{3402}{P \cdot d}$	$L = \frac{2825}{P \cdot d}$	$L = \frac{2617}{P \cdot d}$	$L = \frac{2430}{P \cdot d}$

Tab. 12: Zulässige Gewindelänge



HINWEIS

L: rollbare Gewindelänge
P: Gewindesteigung
d: Nenndurchmesser

5.3.5 Lage des Gewindeauslaufs



HINWEIS

Es ist beim Gewinderollen in der Nähe vom Bund der Sicherheitsabstand von $c = 0,5 \cdot P$ einzuhalten!
P: Gewindesteigung

Winkel der Anlaufase	Gewindeanlauf <i>b</i>	Abstand <i>a</i> ₁
45°	$0,6 \cdot P$	$1,1 \cdot P$
60° (Standard)	P	$1,5 \cdot P$
70°	$1,55 \cdot P$	$2,05 \cdot P$

Tab. 13: Gewindeanlauf *b* und Abstand *a*₁

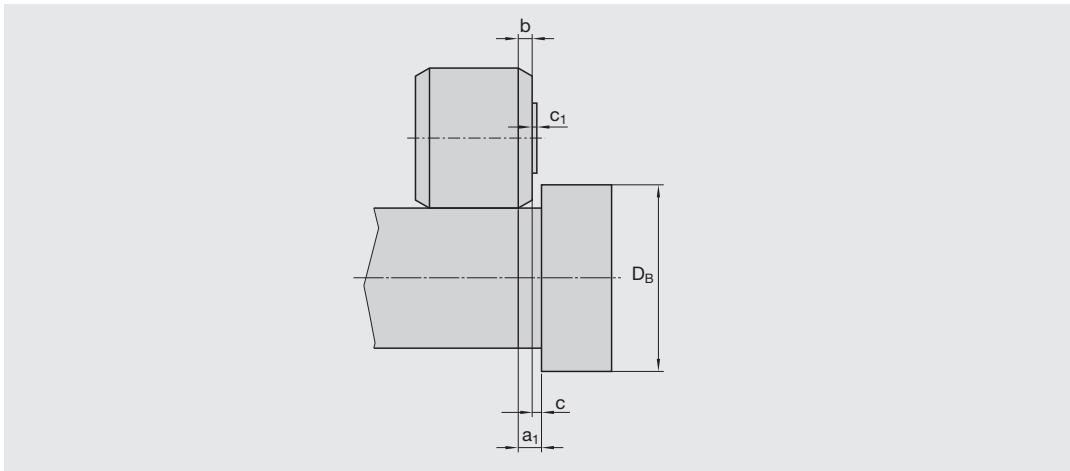


Abb. 18: Abstand Gewinderolle vom Bund



HINWEIS

- c : Sicherheitsabstand zum Bund
- c_1 : Breite der Lagerscheibe
- a_1 : Bundabstand zum schraubbaren Gewinde
- b : Gewindeanlauf
- D_B : Bunddurchmesser

5.3.6 Tangentialkraft, Antriebsleistung, Drehmoment und Rollzeit

Tangentialkraft

Der Rollkopf arbeitet im Einstechverfahren. Die beiden Gewinderollen fahren seitlich über das Werkstück. Das Gewinderollenprofil dringt tangential in das Werkstück ein und erzeugt die gewünschte Form. Hierbei wird von der Bearbeitungsmaschine die Tangentialkraft F_T aufgebracht. Die Radialkraft F_R wird vom Rollkopf aufgenommen.

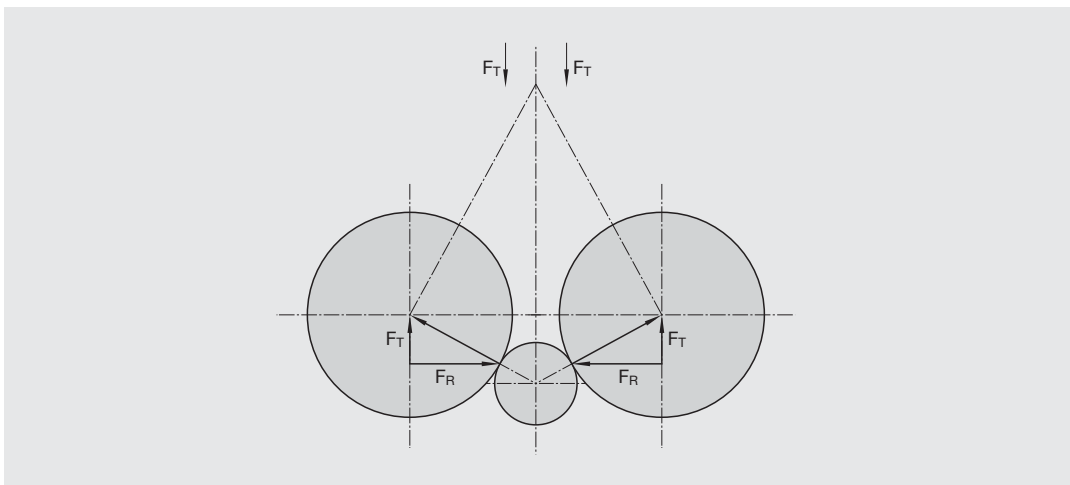


Abb. 19: Kräfte beim Tangentialrollen

Überprüfen Sie bei hydraulisch oder elektrisch angetriebenen Schlitten die maximale Tangentialkraft. Berechnen Sie die Tangentialkraft F_T wie folgt:

$$F_T = \frac{2340 \cdot L \cdot K_{WT}}{n_W} (0,06 \cdot d^{0,82} + 0,46 \cdot P - 0,1 \cdot Z + 1) \text{ [N]}$$



HINWEIS

- F_T : Tangentialkraft [N]
- F_R : Radialkraft [N]
- L : Gewindelänge [mm]
- K_{WT} : Werkstoffkonstante
- n_W : Werkstückumdrehungen
- d : Außendurchmesser [mm]
- P : Gewindesteigung [mm]
- Z : Gewinderollenganzahl

Dabei ergibt sich die Werkstoffkonstante K_{WT} aus folgender Tabelle:

Zugfestigkeit R_m des Werkstücks [N/mm ²]	K_{WT}
0 ... 500	1
500 ... 700	1,2
700 ... 900	1,3
> 900	1,4
Kupfer	1,1
Messing	0,9

Tab. 14: Werkstoffkonstante K_{WT}



HINWEIS

Um eine geringere Tangentialkraft zu erhalten, erhöhen Sie die Anzahl der Werkstückumdrehungen.

Berechnen Sie die Antriebsleistung und Drehmoment wie folgt:

Antriebsleistung

$$N = 0,105 \cdot 10^{-5} \cdot n \cdot F_T \text{ [kW]}$$

Drehmoment

$$M = 0,01 \cdot F_T \text{ [Nm]}$$



HINWEIS

- n : Maschinendrehzahl [min⁻¹]
- F_T : Tangentialkraft [N]
- N : Antriebsleistung [kW]
- M : Drehmoment [Nm]

Berechnen Sie die Rollzeit wie folgt:

■ mit Drehzahl:

$$t_r = \frac{60}{n} \cdot (n_w + W_v) \text{ [s]}$$

■ mit Rollgeschwindigkeit:

$$t_r = \frac{0,06 \cdot d_A \cdot \pi}{v} \cdot (n_w + W_v) \text{ [s]}$$



HINWEIS

t_r : Rollzeit [s]
 n : Maschinendrehzahl [1/min]
 n_w : Werkstückumdrehungen
 W_v : Verweilzeitumdrehungen
 d_A : Ausgangsdurchmesser [mm]
 V : Rollgeschwindigkeit [m/min]

5.4 Feineinstellen des Rollsystems



WICHTIG

Fahren Sie beim Gewinderollen immer mit dem berechneten Arbeitsvorschub (Bearbeitungsmaschine auf 100 %)!
Fahren Sie den Rollzyklus nie im Einzelsatz und reduzieren Sie nie die Drehzahl.

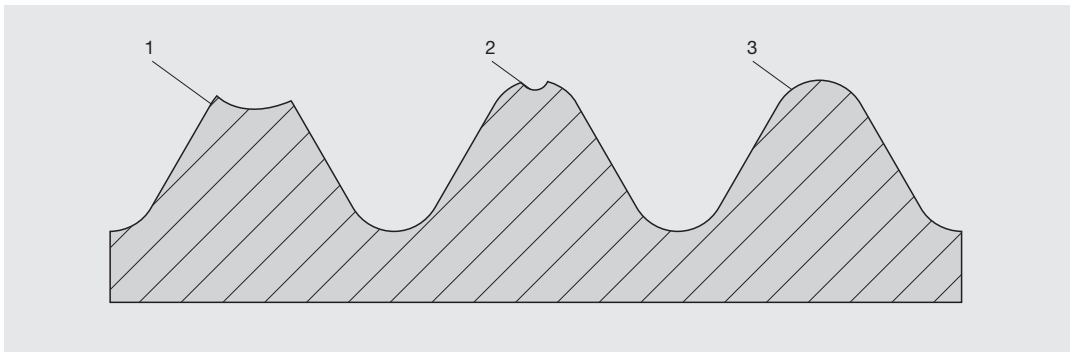


Abb. 20: Ausformgrad am Gewindezahn

Überprüfen Sie das gerollte Profil genau. In Abbildung 20 sind die möglichen Ausformgrade eines Gewindezahns dargestellt:

- Zahn 1 zeigt einen **nicht ausgeformten** Gewindezahn. In der Regel reicht dieser Ausformgrad aus, um ein tragfähiges Gewinde zu erhalten. In den meisten Anwendungen wird dieser Ausformgrad angestrebt.
- Zahn 2 zeigt einen **ausgeformten** Gewindezahn. Dieser Ausformgrad wird verwendet, um höchsten Ansprüchen in Optik und Dichtigkeit zu erfüllen.
- Zahn 3 zeigt einen **überformten** Gewindezahn.



HINWEIS

Beachten Sie, dass je nach Ausformgrad die Gewindetoleranzen überprüft werden müssen.



HINWEIS

Der Werkstückaußendurchmesser d darf nach dem Gewinderollen in den Gewindespitzen nicht pressblank bzw. überformt sein. Dies führt zu erhöhtem Gewinderollenverschleiß.

Haben Sie die Installation nach Gebrauchsanweisung abgeschlossen erhalten Sie einen nicht ausgeformten Gewindezahn. Sollte der Flankendurchmesser d_2 zu groß und der Außendurchmesser d zu klein sein, nehmen Sie folgende Änderungen vor:

1. Verkleinern Sie den Achsabstand (siehe Kapitel 4.1.5). Dadurch wird der Rollkopf enger und der Flankendurchmesser kleiner.
 2. Durch das Verkleinern des Achsabstands wird mehr Material in die Zahnspitze gedrückt. Dadurch wird der Außendurchmesser des Gewindes automatisch größer.
- Stimmt der Flankendurchmesser nach Korrektur des Achsabstands, der Gewindezahn ist aber überformt, reduzieren Sie den Ausgangsdurchmesser d_A . Es fließt weniger Material in die Zahnspitze.
 - Stimmt der Flankendurchmesser nach Korrektur des Achsabstands, der Außendurchmesser ist aber zu klein, vergrößern Sie den Ausgangsdurchmesser. Es fließt mehr Material in die Zahnspitze.



HINWEIS

Beachten Sie, dass bei der Verstellung der Spindel um einen Teilstrich sich folgende Änderungen ergeben:

T120F	ca. 0,05 mm
T160F	ca. 0,06 mm
T220F	ca. 0,07 mm
T350F	ca. 0,08 mm

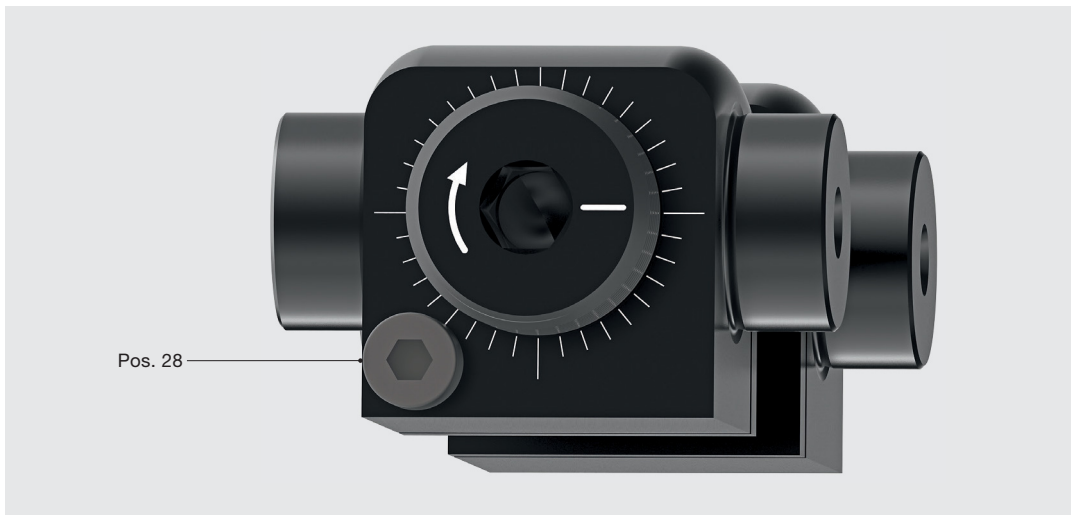


Abb. 21: Teilstrich der Spindel

5.4.1 Korrigieren des Achsabstands

Ist der Außendurchmesser d oder der Flankendurchmesser d_2 zu klein und/oder das Gewinde nicht ausge-
rollt, ist der Achsabstand zu korrigieren.

Den Achsabstand korrigieren Sie wie folgt:

1. Lösen Sie die Zylinderschrauben (Pos. 28).
2. Verdrehen Sie die Spindel in signierte Pfeilrichtung; Achsabstand wird kleiner. Umgekehrt wird der Achs-
abstand vergrößert. Verdrehen Sie die Spindel nur in kleinen Schritten!
3. Ziehen Sie die Zylinderschrauben wieder fest.

6 Demontage nach Betrieb



WICHTIG

Wenden Sie sich bei der ersten Demontage nach Betrieb an unsere Service-Hotline.
Wir beraten Sie gerne bei

- dem Entnehmen des *Rollsystems* aus der Bearbeitungsmaschine,
 - der Demontage des Rollkopfs,
 - der Demontage des Rollkopfhalters und
 - der Demontage der Gewinderollen.
- Prüfen Sie alle Baugruppen des *Rollsystems* auf Verschleiß und Beschädigungen.
Wenden Sie sich an den Betreiber, wenn Sie einen Verschleiß oder den Verschleiß an einer Komponente des *Rollsystems* feststellen.

VORSICHT



Vorsicht vor Handverletzungen!

Bei der Außerbetriebnahme, Demontage oder Entsorgung besteht die Gefahr der Verletzung an rauen, scharfen Oberflächen von Transportkisten, Kartons, Paletten sowie Verpackungshilfsmitteln.

Tragen Sie Sicherheitshandschuhe, um Schnittverletzungen zu vermeiden.

6.1 Entnehmen des *Rollsystems* aus der Bearbeitungsmaschine

WARNUNG



Verbrennungsgefahr durch die heiße Oberfläche des *Rollsystems*.

Entnehmen Sie das *Rollsystem* erst, nachdem das *Rollsystem* abgekühlt ist.
Schnittgefahr durch am *Rollsystem* haftende Späne.

Entfernen Sie haftende Späne vom *Rollsystem* bevor Sie das *Rollsystem* aus der Bearbeitungsmaschine entnehmen.

Spannen Sie das *Rollsystem* aus der Bearbeitungsmaschine aus.

6.2 Entnehmen des Rollkopfs aus dem Rollkopfhalter

Gehen Sie zur Entnahme des Rollkopfs aus dem Rollkopfhalter wie folgt vor:

1. Entnehmen Sie den Bolzen durch Lösen der Gewindestifte (Pos. 31-12).
2. Sichern Sie den Rollkopf mit der Hand vor dem Herausfallen aus dem Rollkopfhalter.
3. Entnehmen Sie den Rollkopf, führen Sie den Bolzen zurück in die Ausgangsposition und fixieren Sie diesen mit den Gewindestiften.

6.3 Demontage der Gewinderollen

Entnehmen der Gewinderollen:

1. Lösen Sie Zylinderschraube (Pos. 25) und ziehen Sie die Achse heraus.
2. Sichern Sie mit der Hand die Gewinderollen und die Scheibe.
3. Nehmen Sie die Gewinderolle und die Scheibe heraus.



HINWEIS

Verwenden Sie nur Gewinderollen mit der gleichen Rollensatznummer (Gewindeabmessung, Rollkopftyp, Rollencodenummer, Rollenbreite und Rollenausführungsart).
Schmieren Sie die Gewinderollenbohrungen und die Achsen unbedingt mit Molybdänsulfid-Fett (z. B. Molykote).

Kontrollieren Sie nach dem Gewinderollenwechsel das gerollte Profil. Sollte insbesondere der Außendurchmesser nicht korrekt sein, gleichen Sie dies durch Änderungen an der Rollkopfeinstellung aus. (siehe Kapitel 5.4.1)

7 Verschleißteile, Ersatzteilliste

Verschleißteile



HINWEIS

Verschleißteile sind

- Gewinderollensatz,
- Scheibe,
- Achse,
- Ritzel,
- Zahnrad mit DU-Buchse,
- Zahnradsatz mit Spiralfeder und
- Lagerbuchse.

Wenden Sie sich an den Betreiber, wenn Sie einen Verschleiß oder den Verschleiß an einer Komponente des Rollsystems feststellen.

Ersatzteilliste



HINWEIS

Geben Sie bei der Nachbestellung von Rollköpfen, Ersatzteilen, Rollkopfhaltern und Gewinderollen unbedingt die aufsignierte Bezeichnung und Identnummer an.

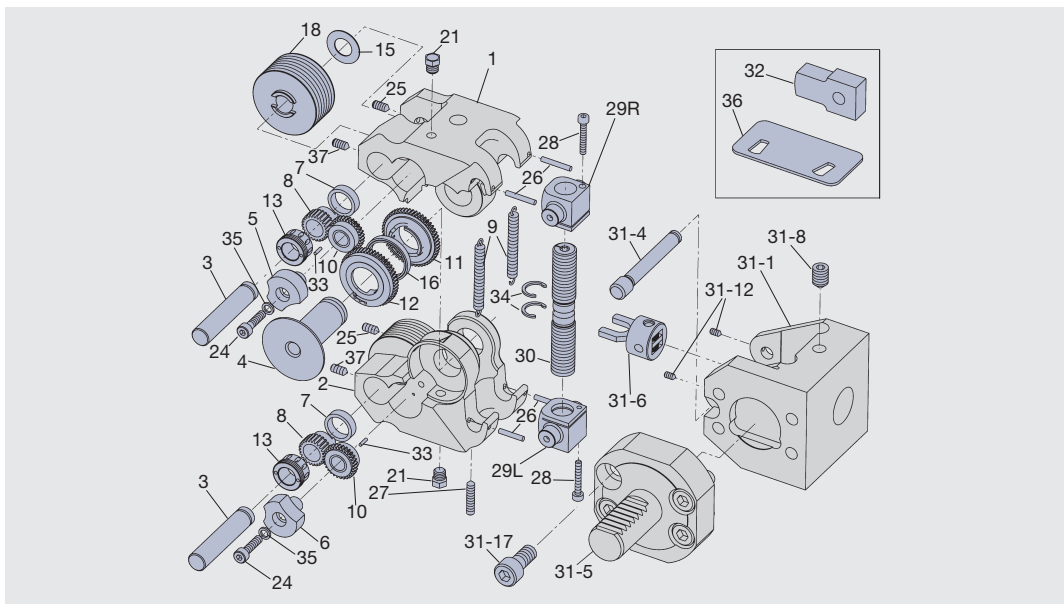


Abb. 22: Explosionszeichnung

Rollkopf		T120F	T160F	T220F	T350F	
Position	Anzahl	Benennung	Identnummer			
1 ¹⁾	1	Scharnier-Oberteil	2401302	2172710	2172146	2408023
2 ¹⁾	1	Scharnier-Unterteil	s. Pos. 1	s. Pos. 1	s. Pos. 1	s. Pos. 1
3	2	Achse	2401305	2172305	2172149	2408026
4	1	Buchse	2173414	2170305	2172150	2408027
5	1	Buchse mit Steckkerbstift	2408655	2408464	2407438	2408028
6	1	Buchse	2408656	2408465	2407439	2408029
7	2	Lagerbuchse	2173417	2170308	2172153	2408030
8	2	Ritzel	2401306	2170309	2172154	2408031
9 ²⁾	2	Zugfeder	2401307	2172731	2172155	2430699
10	2	Zahnrad mit DU-Buchse	2173420	2170310	2172156	2408032
11 ¹⁾	1	Zahnratsatz mit Spiralfeder (16)	2174927	2170311	2172157	2408033
12 ¹⁾	1	Zahnratsatz mit Spiralfeder (16)	s. Pos. 11	s. Pos. 11	s. Pos. 11	s. Pos. 11
13	2	Buchse	2408647	2408466	2407382	2408037
15	2	Scheibe	2173425	2170316	2172161	2408038
16	1	Spiralfeder (s. auch Teil 11 & 12)	2173426	2170317	2172162	2408035
18	2	Rolle	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall
21	2	Trichter-Schmiernippel	2149168	2149168	2149168	2149168
24	2	Zylinderschraube	2141877	2141885	2141899	2141915
25	2	Gewindestift	2142157	2142157	2142159	2142175
26 ³⁾	4	Steckkerbstift bzw. Spannhülse	2400230	2142565	2213197	2143195
27	1	Gewindestift	2142188	2148369	2148369	2142130
28	2	Zylinderschraube	2141877	2141878	2408449	2141904
29 L	1	Verstellachse Linksgewinde	2401308	2170323	2172163	2408039
29 R	1	Verstellachse Rechtsgewinde	2401309	2170322	2172164	2408040
30	1	Spindel	2401310	2172827	2404015	2408041
31	1	Rollkopfhalter komplett	Abhängig vom Maschinentyp	Abhängig vom Maschinentyp	abhängig vom Maschinentyp	abhängig vom Maschinentyp
31-1	1	Grundkörper	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall
31-4	1	Bolzen	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall
31-5	1	Zum Beispiel: VDI-Schaft	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall
31-6	1	Federblechhalter komplett	2401352	2172817	2404011	2408695
31-8	1	Gewindestift	2142173	2142138	2142138	2142094
31-12	2	Gewindestift	2142112	2142112	2142112	2142129
31-17	4	Zylinderschrauben	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall
32	1	Einstellehre	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall	s. Einzelfall
33	2	Steckkerbstift (s. auch Teil 2 & 5)	2148843	2148843	2148843	2148842
34	2	Sicherungsring	–	2172080	2172778	2408044
35	2	Sicherungsscheibe	2149270	2149269	2149271	2149274
36	1	Prüflehre	2401311	2170320	2172166	2408045
37	2	Gewindestift	2142114	2142115	2142119	2142127

Tab. 15: Komponenten des Rollkopfs

¹⁾ Nur paarweise liefer- und einsetzbar

²⁾ Bei T350F hier: Fixierungsbuchse

³⁾ Bei T350F hier: Zylinderschraube

8 Ein- und Ausbau von Komponenten



WICHTIG

Wenden Sie sich bei Fragen zu dem Einbau von Komponenten gerne an unsere Service-Hotline.

Prüfen Sie alle Baugruppen des *Rollsystems* auf Verschleiß und Beschädigungen. Wenden Sie sich an den Betreiber, wenn Sie einen Schaden oder Verschleiß an einer Komponente des *Rollsystems* feststellen.

1. Führen Sie das Kapitel 6.1 Entnehmen des *Rollsystems* aus der Bearbeitungsmaschine durch.
2. Lesen Sie in dem Kapitel 3 Das *Rollsystem* nach, zu welcher der drei Komponenten das ein- oder auszubauende Bauteil gehört.
3. Tauschen Sie die entsprechende Komponente bei dem entsprechenden Arbeitsschritt aus. Führen Sie bei Arbeiten an dem *Rollsystem* das Kapitel 8.1: Ein- und Ausbau von Komponenten des *Rollsystems* aus.

8.1 Ein- und Ausbau von Komponenten des *Rollsystems*



HINWEIS

Führen Sie nach jedem Wechsel des Gewinderollensatzes das Kapitel 5.4 durch.

Auswechseln der Gewinderollen

Führen Sie die in dem Kapitel 4.1.2 entsprechenden Arbeitsschritte durch.

9 Wartung

Wartung während des Betriebs

Täglich:

Prüfen Sie alle Baugruppen des *Rollsystems* auf Verschleiß und Beschädigungen.

Wöchentlich:

1. Führen Sie das Kapitel 6 durch.
2. Führen Sie das Kapitel 4 durch.

Wartung bei dem Wechseln eines Gewinderollensatzes

1. Führen Sie das Kapitel 6 durch.
2. Führen Sie das Kapitel 4 durch.

9.1 Wartungsintervalle

Halten Sie die in Tabelle 16 aufgeführten Wartungsintervalle unbedingt ein. Sollten Sie das *Rollsystem* unter erschwerten Bedingungen einsetzen, so sind die Reinigungs- und Wartungsintervalle zu verkürzen.

Intervall	Tätigkeit	Beschreibung
wöchentlich (besser täglich)	Säubern und Überprüfen des Rollkopfs	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nehmen Sie den Rollkopf aus dem Rollkopfhalter. 2. Säubern Sie den Rollkopf und den Rollkopfhalter von möglichen Spänen. 3. Setzen Sie den Rollkopf wieder in den Rollkopfhalter. Prüfen Sie den Rollkopf auf Axialspiel und stellen Sie gegebenenfalls nach. (siehe Kapitel 4.1.3)

Intervall	Tätigkeit	Beschreibung
wöchentlich	Säubern der Gewinderollen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lösen Sie die Zylinderschraube (Pos. 25) und ziehen Sie die Achse heraus. 2. Sichern Sie mit der Hand die Gewinderolle (Pos. 18) und nehmen Sie diese zusammen mit der Scheibe heraus. 3. Säubern Sie die Gewinderolle, Achse, Scheibe und Laufbuchse von Schmutz und Spänen. 4. Benetzen Sie diese Teile vor dem Einbau wieder leicht mit Molybdänsulfid-Fett. 5. Setzen Sie die Gewinderolle wieder ein. (siehe Kapitel 4.1.2)
wöchentlich	Prüfen der Scheiben	<p>Prüfen Sie die Scheiben auf gleichmäßigen Verschleiß. Erneuern Sie die Scheiben wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die Stärke beider Scheiben um > 0,02 mm voneinander abweichen ■ bei T120F die Stärke einer Scheibe 0,3 mm unterschreitet ■ bei T160F die Stärke einer Scheibe 0,4 mm unterschreitet ■ bei T220F die Stärke einer Scheibe 0,6 mm unterschreitet ■ bei T350F die Stärke einer Scheibe 0,8 mm unterschreitet
wöchentlich	Fetten des Getriebes	Schmieren Sie das Synchrongetriebe mit etwas Getriebefett über die Trichter-Schmiernippel. Alternativ können Sie die Schmiernippel entfernen und den Rollkopf direkt an die Zentralschmierung der Bearbeitungsmaschine anschließen (sofern diese frei von Verunreinigungen ist).
vierteljährlich/ nach einer längeren Einsatzpause	Komplettreinigung des Rollkopfs	Zerlegen Sie das komplette Werkzeug und befreien Sie es von Verunreinigungen und Spänen. Schmieren Sie alle Teile beim Zusammensetzen laut den Vorgaben.
vierteljährlich/ nach einer längeren Einsatzpause	Überprüfen auf Einlaufspuren	<p>Führen Sie eine Sichtprüfung aller Teile auf Einlaufspuren durch, insbesondere bei</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ der Achse, ■ den Zahnräder im Bereich der Zahnflanken, ■ dem Ritzel im Bereich der Mitnahmenocken und ■ dem Scharnier Ober- und Unterteil im Bereich der Scheibe. <p>Tauschen Sie die Teile bei einem signifikanten Verschleiß.</p>

Tab. 16: Reinigungs- und Wartungsintervalle

10 Lagerung



HINWEIS

Der Lagerzustand ist der Lieferzustand.

1. Führen Sie das Kapitel 6 Demontage nach Betrieb durch.
2. Konservieren Sie das *Rollsystem*.
3. Lagern Sie das *Rollsystem* ein.

Lagertemperatur: mindestens –10 °C maximal +30 °C
Relative Luftfeuchtigkeit: < 60 %

11 Entsorgung



HINWEIS

Entsorgen Sie das *Rollsystem* mit schädlichen Anhaftungen wie z. B. Ölen und Fetten ordnungsgemäß. Eine unsachgemäße Entsorgung der eingesetzten Materialien belastet die Umwelt. Achten Sie bei der Entsorgung aller Materialien auf die nationalen und örtlichen Vorschriften.

Stellen Sie sicher, dass alle nationalen und örtlichen Sicherheitsanforderungen beachtet werden.

- Nach Ausmusterung des Rollkopfs muss eine sortenreine Entsorgung durchgeführt werden.
- Trennen Sie Eisen, Nichteisenmetalle, etc.
- Fette, Öle und damit verschmutzte Gegenstände und Leitungen müssen gesondert entsorgt werden.

12 Störungsbehebung



HINWEIS

Führen Sie vor jeder Störungsbehebung eine Sicht- und Funktionskontrolle durch.

Fehler	Ursache	Lösung
1 Flankendurchmesser und/oder Außendurchmesser des Gewindes nicht korrekt	Der Achsabstand und/oder Ausgangsdurchmesser ist falsch gewählt	Passen Sie Ausgangsdurchmesser und/oder Achsabstand an. (siehe Kapitel 4.1.5)
2 Unsauberes Gewinde, Späne beim Gewinderollen, Risse am Werkstück, Markierungen in den Gewindegängen des Werkstücks oder Splitter	Die Gewinderollensätze sind vertauscht.	Überprüfen Sie, ob die Beschriftung der Gewinderollen mit der Rollennummer übereinstimmen. (siehe Kapitel 3.3.3)
	Die Gewinderollen sind falsch im Rollkopf eingebaut.	Führen Sie die Anweisungen in Kapitel 4.1.2 durch.
	Die Gewindeanfänge der Gewinderollen stehen falsch zueinander.	Überprüfen Sie die Stellung der Ritzel mit der Prüflöhre. (siehe Kapitel 4.1.1)
	Die Werkstückachse ist nicht parallel mit der Gewinderollenachse.	Stellen Sie die Parallelität der Gewinderollenachse her. (siehe Kapitel 4.2.1)
	Die Gewinderollen sind abgenutzt oder ausgebrochen.	Setzen Sie neue Gewinderollen ein. (siehe Kapitel 4.1.2)
	Das Werkstück biegt sich beim Gewinderollen durch.	Stützen Sie das Werkstück ab.
	Das Material hat schon vor dem Gewinderollen Walzrisse.	Rollen Sie dieses Material nicht.
	Die Scheibe ist verschlissen.	Tauschen Sie die Scheibe aus. Stellen Sie das Axialspiel nach. (siehe Kapitel 4.1.3)

Fehler		Ursache	Lösung
3	Unrundes Gewinde	Der Ausgangsdurchmesser ist unrund.	Arbeiten Sie das Werkstück rund vor.
		Die Werkstückachse ist nicht parallel mit der Gewinderollenachse.	Stellen Sie die Parallelität der Gewinderollenachse her. (siehe Kapitel 4.2.1)
		Der Vorschub ist zu groß.	Korrigieren Sie den Vorschub. (siehe Kapitel 5.3.6)
		Die Rollgeschwindigkeit ist zu niedrig.	Rollen Sie nicht mit einer Rollgeschwindigkeit kleiner 20 m/min. (siehe Kapitel 5.3.1)
		Es wurde mit Überdruck gerollt. Die Verweilzeit ist zu kurz gewählt.	Verkleinern Sie den Ausgangsdurchmesser. Erhöhen Sie die Verweilzeit, dabei $n_W < 35$ beachten (siehe Kapitel 5.3.3)
4	Gewinde mit Taumel	Die Gewinderollensätze sind vertauscht.	Überprüfen Sie, ob die Beschriftung der Gewinderollen mit der Rollnummer übereinstimmen. (siehe Kapitel 3.3.3)
		Die Gewinderollen sind falsch im Rollkopf eingebaut.	Führen Sie die Anweisungen in Kapitel 4.1.2 durch.
		Die Gewindeanfänge der Gewinderollen stehen falsch zueinander.	Überprüfen Sie die Stellung der Ritzel mit der Prüflehre. (siehe Kapitel 4.1.1)
		Die Werkstückachse ist nicht parallel mit der Gewinderollenachse.	Stellen Sie die Parallelität der Gewinderollenachse her. (siehe Kapitel 4.2.1)
		Die Vorschubbewegung des Schlittens ist falsch. (Die Gewinderollen sind zu lang bzw. zu kurz im Eingriff)	Überprüfen Sie die Vorschubbewegung des Schlittens. (siehe Kapitel 5.3.3)
		Es wurde mit Überdruck gerollt.	Verkleinern Sie den Ausgangsdurchmesser.
5	Gewinderollenzähne brechen nach kurzem Einsatz aus	Der Anfaswinkel am Werkstück ist falsch.	Stellen Sie einen Anfaswinkel von maximal 30° sicher. (siehe Kapitel 5.1)
		Die Gewinderollensätze sind vertauscht.	Überprüfen Sie, ob die Beschriftung der Gewinderollen mit der Rollnummer übereinstimmen. (siehe Kapitel 3.3.3)
		Die Gewinderollen sind falsch im Rollkopf eingebaut.	Führen Sie die Anweisungen in Kapitel 4.1.2 durch.
		Die Gewindeanfänge der Gewinderollen stehen falsch zueinander.	Überprüfen Sie die Stellung der Ritzel mit der Prüflehre (siehe Kapitel 4.1.1)
		Die Vorschubbewegung des Schlittens ist falsch. (Die Gewinderollen sind zu lang bzw. zu kurz im Eingriff)	Überprüfen Sie die Vorschubbewegung des Schlittens. (siehe Kapitel 5.3.3)
		Es wurde mit Überdruck gerollt.	Verkleinern Sie den Ausgangsdurchmesser.
6	Bei kurzen Gewindelängen stark abfallendes Profil im Ein- und Auslauf	Der Werkstoff fließt zu stark in Achsrichtung.	Vergrößern Sie den Durchmesser im Ein- und Auslauf.
7	Schlechte Rollergebnisse an Werkstücken mit dünnen Wandstärken (Rohre)	Die verbleibende Wandstärke ist zum Gewinderollen zu dünn.	Verkleinern Sie die Bohrung. Bohren Sie nach dem Gewinderollen. Legen Sie ein Dorn beim Rollen in die Bohrung.
		Die Vorschubbewegung des Schlittens ist falsch. (Die Gewinderollen sind zu lang bzw. zu kurz im Eingriff)	Überprüfen Sie die Vorschubbewegung des Schlittens. (siehe Kapitel 5.3.3)
		Das Werkstück biegt sich beim Gewinderollen durch.	Stützen Sie das Werkstück ab.
		Die Wandstärke des Rohrs ist ungleichmäßig.	Sie können nur Rohre gleichmäßiger Rohrwandstärke rollen. Beachten Sie, dass sich geschweißte Rohre nicht zum Gewinderollen eignen.

Fehler	Ursache	Lösung
8 Zylindrische Gewinde sind nach dem Gewinderollen konisch	Das Werkstück wurde konisch vorgedreht.	Drehen Sie zylindrisch vor.
	Die Werkstückachse ist nicht parallel mit der Gewinderollenachse.	Stellen Sie die Gewinderollenachse parallel zur Werkstückachse ein. (siehe Kapitel 4.2.1)
	Das Werkstück biegt sich beim Gewinderollen durch.	Stützen Sie das Werkstück ab.
	Die Achsen biegen sich durch zu starken Rolldruck ungleichmäßig auseinander.	Überprüfen und Korrigieren Sie das Pendelspiel. (siehe Kapitel 4.2.3)
9 Zahnradbruch bzw. Gewinderollenmitnahmeklauen abgeschert	Es wurde mit Überdruck gerollt.	Verkleinern Sie den Ausgangsdurchmesser.
	Die Achsen haben sich verdreht.	Ziehen Sie die Gewindestifte (Pos. 25) mit den angegebenen Anzugsmomenten fest. (siehe Kapitel 3.5.4)
	Der Querschlitten ist im Vorlauf nicht durch einen Festanschlag begrenzt.	Setzen Sie einen Festanschlag, damit die Gewinderollen nicht über die Werkstückmitte fahren können. (siehe Kapitel 5.3.3)
	Achsen haben gefressen	Sorgen Sie dafür, dass das Kühlschmiermittel frei von Spänen und Partikeln ist. (siehe Kapitel 2.3)
		Erhöhen Sie die Werkstückumdrehungen n_W auf maximal 35. (siehe Kapitel 5.3.6)

Tab. 17: Störungsbehebung

Table of Contents

A	Table of Figures	55
B	List of Tables	55
1	General	57
1.1	Introduction	57
1.2	Operator's obligation of diligence	58
1.3	Contact	58
1.4	Copyright	59
2	Safety	59
2.1	Explanation of symbols and instructions	59
2.2	Basic safety instructions	60
2.3	Intended use	61
2.4	Authorized personnel and responsibilities	63
3	The rolling system	64
3.1	The rolling head	65
3.2	The rolling head holder	66
3.3	The thread rolls	66
3.3.1	Tool life	66
3.3.2	Versions	67
3.3.3	Labelling	69
3.4	The setting gauge	69
3.5	Technical data	70
3.5.1	Dimensions of the <i>rolling system</i>	70
3.5.2	Capacity ranges	71
3.5.3	Rollable materials	71
3.5.4	Tightening torques	71
3.6	Condition upon delivery	73
4	Installation	73
4.1	Preparing the rolling head	73
4.1.1	Checking the gear position	73
4.1.2	Inserting the rolls into the <i>rolling system</i>	74
4.1.3	Adjusting the axial roll allowance	75
4.1.4	Functional test	76
4.1.5	Adjusting the axle distance	77
4.2	Installing the <i>rolling system</i> in the processing machine	78
4.2.1	Installing the roller head holder in the processing machine	78
4.2.2	Inserting the rolling head into the rolling head holder	78
4.2.3	Adjusting the pendular play	79
4.3	Special applications	80
4.3.1	Rolling of conical threads	80
4.3.2	Knurling and smoothing	81
4.3.3	Thread rolling on pipe	83
5	Operation	83
5.1	Preparing the workpiece	83
5.2	Characteristics of the thread and the workpiece to be shaped	84
5.3	Setting the process variables	86
5.3.1	Rolling speed and machine speed	86
5.3.2	Operating feed – number the workpiece revolutions	87

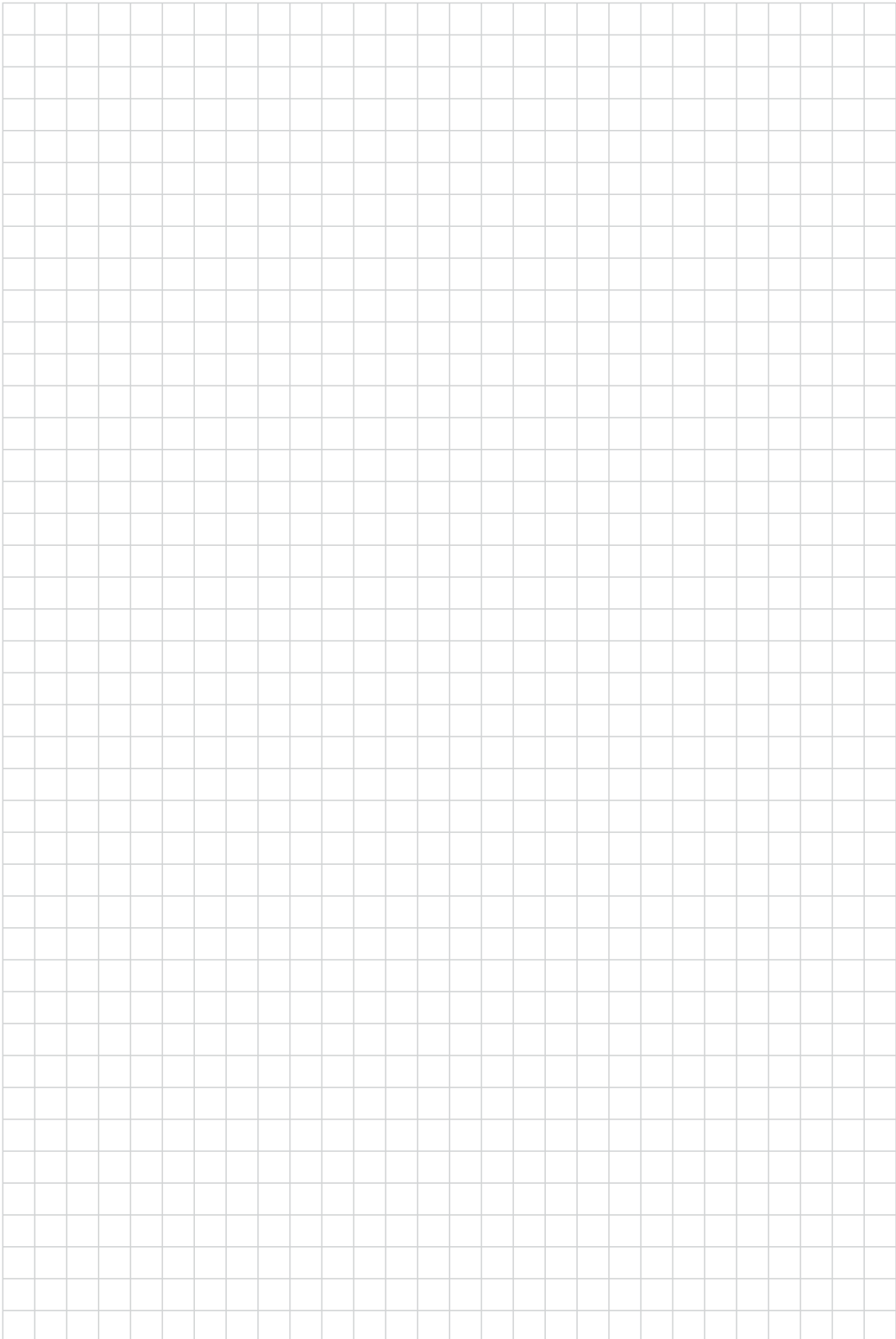
5.3.3	Travel	89
5.3.4	Thread length	91
5.3.5	Position of the thread run-out	92
5.3.6	Tangential force, driving power, torque and rolling time	93
5.4	Fine-adjusting the <i>rolling system</i>	95
5.4.1	Correcting the axle distance	96
6	Disassembly after operation	97
6.1	Removing the <i>rolling system</i> from the processing machine	97
6.2	Removing the rolling head from the rolling head holder	97
6.3	Dismounting the thread rolls	97
7	Wear parts, parts list	98
8	Installing and removing components	100
8.1	Installing and removing components of the <i>rolling system</i>	100
9	Maintenance	100
9.1	Maintenance intervals	100
10	Storage	101
11	Disposal	102
12	Troubleshooting	102

A Table of Figures

Figure 1:	Identification of the <i>rolling system</i>	64
Figure 2:	The four components of the <i>rolling system</i>	65
Figure 3:	Width dimensions and collar diameter at the rolling head	65
Figure 4:	Example of roll inscription	69
Figure 5:	Setting gauge	69
Figure 6:	Check the gear position.	74
Figure 7:	Installing the rolls.	75
Figure 8:	Adjusting the axial allowance.	76
Figure 9:	Adjusting the axle distance to work piece dimensions	77
Figure 10:	Inserting the rolling head into the holder	78
Figure 11:	Adjusting the pendular play	80
Figure 12:	Using the setting gauge for conical threads	81
Figure 13:	Change of the blank diameter	84
Figure 14:	Characteristics of threads (example: metrical ISO thread).	84
Figure 15:	Characteristics of the workpiece to be formed	85
Figure 16:	Travel paths.	89
Figure 17:	Using the setting gauge.	90
Figure 18:	Clearance between thread roll and collar	93
Figure 19:	Forces occurring in tangential rolling.	93
Figure 20:	Degree of forming at the thread tooth	95
Figure 21:	Graduation line of the spindle	96
Figure 22:	Exploded-view drawing	98

B List of Tables

Table 1:	Roll versions for cylindrical threads	67
Table 2:	Roll versions for conical threads	68
Table 3:	Dimensions of the <i>rolling system</i>	70
Table 4:	Capacity range for cylindrical and taper threads.	71
Table 5:	Tightening torques for the T120F <i>rolling system</i>	72
Table 6:	Tightening torques for the T160F <i>rolling system</i>	72
Table 7:	Tightening torques for the T220F <i>rolling system</i>	72
Table 8:	Tightening torques for the T350F <i>rolling system</i>	72
Table 9:	Rolling speeds.	86
Table 10:	Number of workpiece revolutions for materials of medium tensile strength	88
Table 11:	Thread roll width	92
Table 12:	Allowable thread length.	92
Table 13:	Thread run-in b and clearance a_1	92
Table 14:	Material constant K_{WT}	94
Table 15:	Components of the rolling head	99
Table 16:	Cleaning and maintenance intervals	100
Table 17:	Troubleshooting	102



1 General

1.1 Introduction

The *rolling system* has been constructed according to the state of the art in accordance with the recognized safety rules and standards and manufactured in accordance with TÜV-CERT DIN ISO 9001 and VDA 6.4.

The operating instructions apply solely to the *rolling system* described in the *operating instructions*.

Terms in italics are defined as a collective term at the appropriate place:

- In using the collective term the information relates to all single terms.
- In using the singular term the information relates solely to the stated single term.



NOTE

The collective term *rolling system* includes the single terms rolling head, all accessories, consumables, and spare parts.

The illustrations and information contained in these operating instructions are subject to technical changes that are necessary to improve the *rolling system*.



NOTE

Modifications or amendments to these operating instructions made at a later time can be found online under www.lmt-tools.de/dokumente-downloads.

The operating instructions are written with the intention to be read, understood and observed in all respects by those who are responsible for the use of the *rolling system*.

A safe and error-free use of the *rolling system* is only possible if the contents of the operating instructions are understood by the competent persons and observed in all respects



NOTE

Work instructions are supplemented by item numbers. Compare the information with Figure 22 and Table 15.

Improper use of the *rolling system* can endanger people and cause property damage. No liability shall be assumed for any damage or malfunctions resulting from failure to observe these operating instructions.



NOTE

Note all warnings and safety instructions and the operating instructions for the machine.

Storage of the operating instructions

The entire operating instructions must be stored carefully and always kept with the *rolling system* as part of the product.

The operating instructions must be kept near the *rolling system* so that they are available to all persons working with the *rolling system* as required.

Warranty and technical support

We guarantee proper function of the delivered product with purchase. We are not liable for damage in case of:

- improper use of the *rolling system*.
- use of non-original components.
- use of accessories not authorized by us.
- modifications undertaken without our authorization.
- use of damaged components.

Modifications to the components are permitted only after written agreement with us.

We undertake modifications to the *rolling system* to adapt the *rolling system* to the requirements of the operator. We inform the operator of the modifications and impact on the use of the *rolling system*. The operating instructions describe the use of a *rolling system* without modifications.

If you encounter any problems or have any questions, please contact our Service Hotline, which will be glad to help.

We offer training specially tailored to your needs for your staff at your site. We also hold regular seminars in the LMT Group Academy, our subsidiaries and representatives.

1.2 Operator's obligation of diligence

The operator of the *rolling system* must ensure that

- the intended use of the *rolling system* is ensured at all times.
- the *rolling system* is always in a perfect and functioning condition.
- only qualified and authorized personnel assemble and operate the *rolling system* in accordance with these operating instructions.
- the qualified and authorized personnel are regularly informed about all the necessary rules of occupational safety and environmental protection.
- the qualified and authorized personnel are informed in detail about modifications made and their impact.
- there is sufficient necessary protective equipment for the qualified and authorized personnel that is in good condition and that such equipment is worn.
- the operating instructions are available in legible condition and in full at the installation site of the *rolling system*.

1.3 Contact

Service-Hotline:

Rolling Team
Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek
Germany
Phone: +49 4151 12 391
Fax: +49 4151 12 502
teamrollen@lmt-tools.com

Postal address:

LMT Fette Werkzeugtechnik
GmbH & Co. KG
Postfach 1180
D-21484 Schwarzenbek

Delivery address:

LMT Fette Werkzeugtechnik
GmbH & Co. KG
Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek

LMT Group Academy:

Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek
Germany
Phone: +49 4151 12 225
Fax: +49 4151 1277 225
academy@lmt-group.com

1.4 Copyright

The copyright of these operating instructions remains with LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG.

These operating instructions include regulations and technical drawings, which may be neither duplicated in full or in part, distributed or utilized for the purpose of competition or communicated to others.

Disclosure to third parties is not permitted.

We do not allow copying of the *rolling system* or parts of the *rolling system*.

2 Safety

2.1 Explanation of symbols and instructions

All safety instructions and warnings in the operating instructions are structured as follows:



Danger level/Signal word

Type and source of the danger

Measures to avoid danger

Hazard symbols

The operating instructions differentiate between three hazard symbols, which allow an initial allocation of hazards. The yellow triangle indicates a general risk to people, property, animals or the environment.



Danger level

General danger to people, property, animals or the environment from the *rolling system*.

Measures to avoid the danger

The red, octagonal hazard symbol with the signal word **IMPORTANT** indicates a potentially harmful situation for the *rolling system*. Observing the operational steps, guidelines and instructions avoids damage to or destruction of the *rolling system*.



IMPORTANT

A potentially harmful situation for the *rolling system*.

Follow all operational steps, guidelines and instructions in order to avoid damage or destruction to the *rolling system*.

The third hazard symbol with the signal word **NOTE** indicates important information and tips for the user.



NOTE

No direct danger

Important information and additional tips for the user on using the *rolling system*

Danger levels/Signal word

In the case of the yellow triangle the danger level indicates the degree of danger. Three danger levels are used. Each word is characterized by a color that illustrates the danger levels.

■ CAUTION

The danger level indicates a hazard with a low level of risk which, if not avoided, may result in slight or moderate injury.


■ WARNING

The danger level indicates a hazard with a medium level of risk which, if not avoided, may result in death or serious injury.


■ DANGER

The danger level indicates a hazard with a high level of risk which, if not avoided, will result in death or serious injury.

Example:

DANGER	
	General risk due to the use of the <i>rolling system</i> by unqualified or unauthorized personnel.
	Use of the <i>rolling system</i> only by qualified and authorized personnel.

2.2 Basic safety instructions

DANGER	
	General danger when using the <i>rolling system</i> .
	Follow the operating instructions.
	These include
	■ the basic safety instructions from the entire chapter 2 for the entire operating instructions,
	■ the preceding instructions for a particular chapter and
	■ the embedded instructions for a particular step.
	Follow all local health and safety and operational safety regulations.

Chapter 2, Safety, informs you about the basic safety instructions to ensure safe and trouble-free use of the *rolling system*.

- Please contact the operator in the event of any changes to the *rolling system*.
- Refrain from any methods of working which could compromise safety.
- Only ever perform work on the *rolling system* when the machine is at standstill and if necessary take the *rolling system* out of the machine room.
- Before starting work on the *rolling system*, secure the drives and additional devices of the machine against accidental activation.
- Make sure there is sufficient space in the machine and pay attention to the risk of injury originating from adjacent tools and machine parts.
- Before any commissioning, check that the screws on the *rolling system* are tightened.

CAUTION



Allergic reactions when using the *rolling system*.
General risk of injury from sharp edges.

Wear protective gloves and protective eyewear when using the *rolling system*.

2.3 Intended use



IMPORTANT

The *rolling system* may only be used for the intended use.

Make sure that the *rolling system* is free of chips at all times.

Never apply force when using the *rolling system*.

The *rolling system* must only be used as a tool on a processing machine for chip-free manufacture of profiles on the outside of rotationally symmetrical work pieces.



NOTE

Note that the *rolling system* is customized to the requirements specified by the operator.

Please contact our Service Hotline if you wish to use the *rolling system* in any way other than the agreed use.

The scope of application for the *rolling system* is to carry out a *rolling process*.

The *rolling process* includes the following manufacturing processes:

- threading
 - knurling
 - smoothing
 - reducing and
 - cold forming of rotationally symmetrical workpieces, to produce other profiles.
- } *rolling process*



NOTE

The collective term *rolling process* includes the production processes of threading, knurling, smoothing, reducing and cold forming of rotationally symmetrical workpieces for manufacturing other profiles.

Smoothing is a surface compression.

Sizing rolls by smoothing, to perform a tolerance constriction, is not possible.



IMPORTANT

Be sure to use a torque wrench for all work on the rolling head and observe the tightening torque for each bolt. (see chapter 3.5.4)

CAUTION



Bear in mind that the rolling head contains tensioned springs. If sufficient care is not taken, they can come loose and cause injury to yourself or to bystanders.

Wear protective eyewear when working with the *rolling system*!



NOTE

Use other than the intended use is only allowed after written agreement with us.

Any use other than the intended use is considered improper use. We shall not be liable for any damage resulting from improper use. The risk is borne by the operator.



NOTE

Intended use includes the observance of these operating instructions.

For each subchapter, read the corresponding main chapter.

Coolants and lubricants

Liquids that are also used during machining are suitable as coolants and lubricants:

- emulsions in dilutions ranging from 1:10 to 1:20 (in some cases with high-pressure additives),
- low viscosity cutting oils and
- molybdenum (IV) sulfide.



NOTE

Observe the information and instructions provided by the manufacturer.



NOTE

You can increase the service life of the rolls by using high-pressure additives, because high-pressure additives improve the sliding characteristics between the rolls and the workpiece.

Please contact our Service Hotline if you want to undertake dry processing with the *rolling system*.



IMPORTANT

Ensure that the cooling lubricant is free from chips or particles to prevent foreign bodies from being rolled into the thread and to prevent undue wear of the thread rolls and of the rolling head.

The rolling process is negatively affected by strong presence of swarf. Make sure that the rolling head is connected to the central lubrication/cooling system of the processing machine. Install the rolling head into the processing machine in such a way as to ensure minimum exposure to chips directly.



IMPORTANT

Only use coolants and lubricants for the *rolling system* that meet the above-mentioned properties in order to avoid corrosion of the *rolling system*.

Observe the stated storage temperature and relative humidity in order to prevent corrosion on the *rolling system*.

Reasonably foreseeable misuse

Reasonably foreseeable misuse of the *rolling system* includes:

- use of the *rolling system* by non-qualified or unauthorized personnel.
- leaving tools in the *rolling system*.
- remolding the thread.
- rolls outside of the permissible rolling speed.
- rolls outside of the permissible operating range.



IMPORTANT

Avoid any reasonably foreseeable misuse of the *rolling system*. We are not liable for damage resulting from misuse.

2.4 Authorized personnel and responsibilities

DANGER



General risk due to the use of the *rolling system* by unqualified or unauthorized personnel.

Use of the *rolling system* only by qualified and authorized personnel.

Authorized personnel

- The *rolling system* may only be used by qualified and authorized personnel. These personnel must have received special instruction from the operator about possible hazards.
- The complete operating instructions must be read and understood by every person who deals with the use of the *rolling system*. We recommend the operator has this confirmed in writing.
- The qualification includes at least one mechanical technical training. In addition, we recommend staff training given us at your site, training in our LMT Group Academy, our subsidiaries or our local representatives.
- The operator is responsible for ensuring that work is undertaken by staff being trained only under the supervision of qualified and authorized personnel.
- The operator is responsible for ensuring that unauthorized persons have no access to the *rolling system* under any circumstances.

Responsibilities

- The operator must define all responsibilities for the use of the *rolling system* so that there are no ambiguities in terms of responsibility for safety aspects.
- The operator must clearly define the responsibilities of the personnel for each of the activities on the *rolling system*.

3 The rolling system

The *rolling systems* T120F ... T350F form the required profile in the workpiece with tangential feed direction. The *rolling process* is performed by chipless cold forming.

The *rolling system* moves with feed onto the rotating workpiece, forms the desired profile and then moves back to its starting position.

Identification of the *rolling system*

The identification of the *rolling system* is located on the upper part of the hinge and is shown in Figure 1.



Figure 1: Identification of the *rolling system*

The modules of the *rolling system*

The *rolling system* consists of four components:

- rolling head with reference gauge (1)
- rolls (1 set = 2 pieces) (2)
- setting gauge (3)
- rolling head holder (4)

The four components of the *rolling system* are shown in Figure 2.

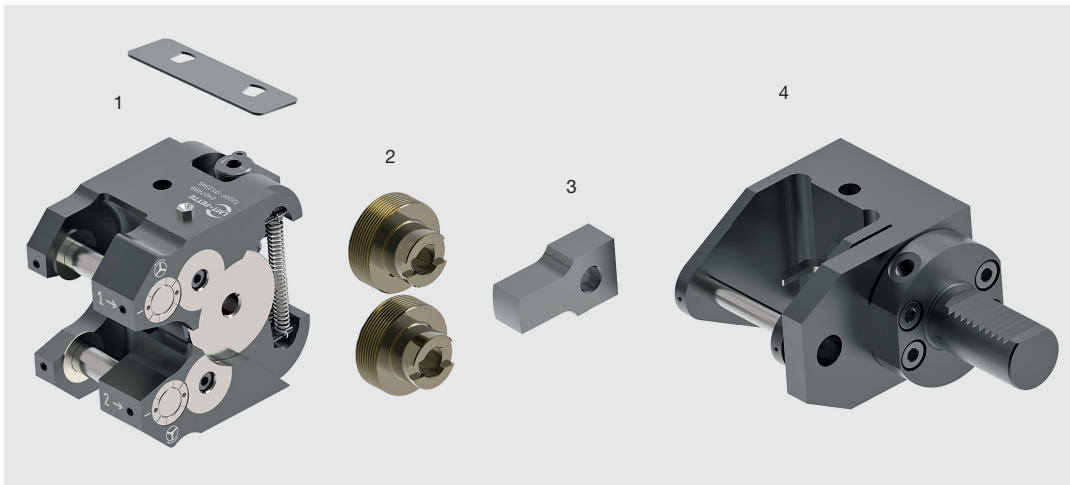


Figure 2: The four components of the *rolling system*

3.1 The rolling head

The rolling head is the centerpiece of a *rolling system*. The present version is available in four different sizes: T120F, T160F, T220F and T350F. The width dimensions are different depending on the rolling head size. Use the illustration below to verify if the selected rolling head would lead to collisions with processing machine, spindle or workpiece. For the dimensions of your rolling head refer to Table 3 (see Chapter 3.5.1).

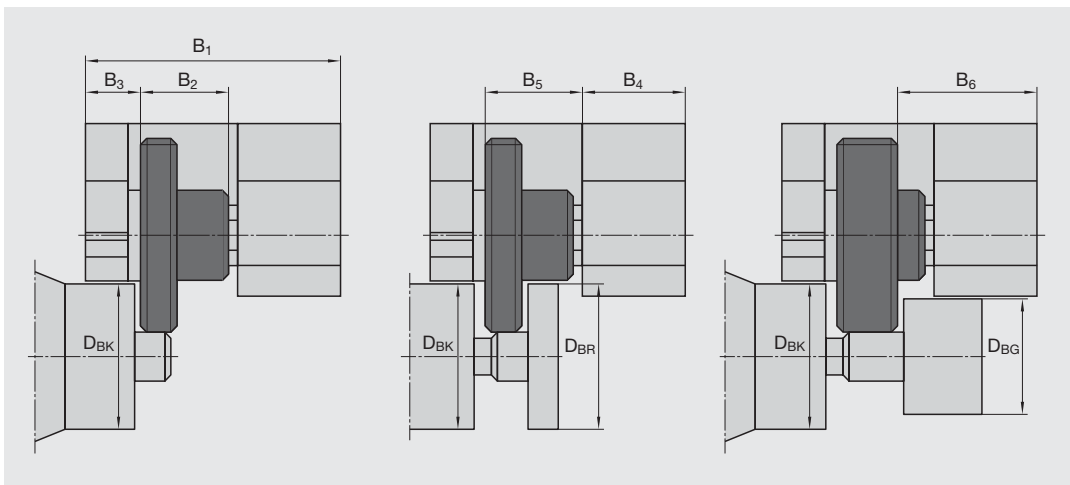


Figure 3: Width dimensions and collar diameter at the rolling head



NOTE

Take into account that the rolling head can also be rotated in the rolling head holder. Thus, either the slim or the broad side of the arm can be pointing towards the workpiece clamping device.

The maximum shoulder diameters D_{BK} , D_{BG} and D_{BR} at the workpiece depend on the thread size in each case.



NOTE

In conical threads (metric and Whitworth profile), collar diameters and working strokes are identical with cylindrical threads of the same dimensions.

Each rolling head size can be used across the entire work range. All you need to do is adjust the rolls and the setting gauge to the individual application.

3.2 The rolling head holder

Please note that owing to the different design of processing machines specifically adapted rolling head holder are available.

For information about suitable rolling head holders for your processing machine, please contact our Customer Service (see Chapter 1.3). Our employees have extensive experience in installing our *rolling systems* and will be pleased to help you define the right rolling head holder for your processing machine.

3.3 The thread rolls

As a standard, LMT Fette Werkzeugtechnik delivers the following thread tolerances:

- 6g (for threads in acc. with DIN)
- 7e¹⁾ (for threads in acc. with DIN)
- 2A (for UN threads in acc. with ANSI)

However, you can order any other thread tolerance.

3.3.1 Tool life

The tool life of the rolls is influenced by the following factors:

- material properties (particularly tensile strength and elongation at fracture)
- hardness increase behavior of the material under cold forming
- rolling degree of the profile
- Machining of the chamfers during workpiece preparation
- correct adjustment of the tool
- rolling speed and operating feed
- sufficient supply of clean coolant
- avoidance of chips on workpieces and thread rolls prior to the *rolling process*
- thread run-in and run-out

Review your application and discuss it with our personnel (see Chapter 1.3). They will be pleased to give you useful advice with regard to the ideal design of your thread roll.

When the thread rolls are worn, they must be replaced with new ones. (see chapter 4.1.2)

¹⁾ For trapezoidal threads

3.3.2 Versions

Depending on the application, the thread rolls are available in different versions (see Tables 1 and 2).
Version “A” is the standard case.

Roll version		
full roll width	A ¹⁾	B
Code number (example)		
T220-10-26	T220-10-12A	T220-10-12B
M	AB	
	Only possible in the case of identical thread dimensions	
Code number (example)		
T220-10-12M6	T220-10-12A-6B	
if both thread lengths are equal, then: T220-10-12AB		

Table 1: Roll versions for cylindrical threads

¹⁾ Standard case

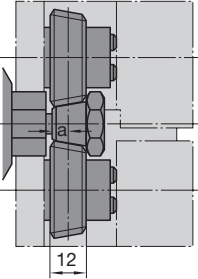
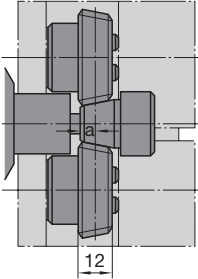
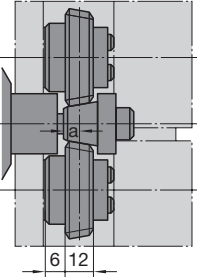
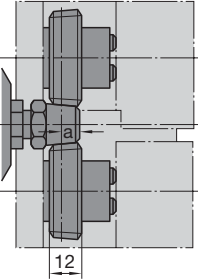
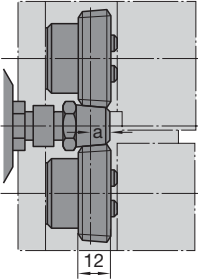
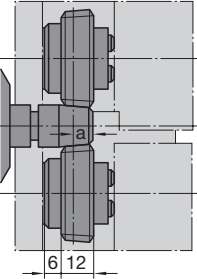
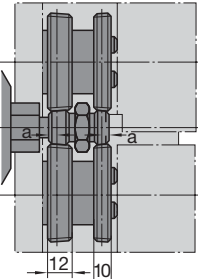
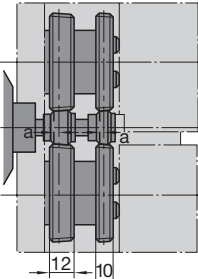
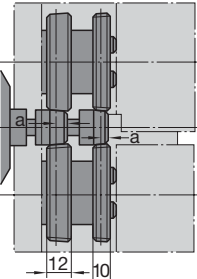
Roll version		
A	B	M
		
Code number (example)		
T220-100-12A	T220-100-12B	T220-100-12M
AV	BV	MV
		
Code number (example)		
T220-100-12AV	T220-100-12BV	T220-100-12MV
ABV	AB	ABV
only possible in the case of identical thread dimensions	only possible in the case of identical thread dimensions	only possible in the case of identical thread dimensions
		
Code number (example)		
T220-100-12A-10BV if both threads are equal, then T220-100-12ABV	T220-100-12A-10B if both thread lengths are equal, then: T220-100-12AB	T220-100-12AV-10BV if both thread lengths are equal, then: T220-100-12AVBV

Table 2: Roll versions for conical threads

For conical threads, state standard and version („regular“ or „short“). For threads which deviate from Standard, the checking plane (a) is to be stated.

3.3.3 Labelling



IMPORTANT

Use rolls only in the sets delivered by us. Do not combine rolls from different sets.
Check that all rolls have the same roll set number.

One set of thread rolls is needed for each thread dimension. One set consists of two different thread rolls. They are marked with the numbers 1 and 2. Depending on the rolling head size and on the thread dimensions, the thread rolls are in single or multiple-start design.

Each thread roll is inscribed with following information::

- | | | | |
|---------------------|-----------------|-------------|-----------------|
| ■ thread dimensions | ■ roll width | ■ company | ■ serial number |
| ■ rolling head type | ■ roll version | ■ ID number | ■ roll number |
| ■ code number | ■ roll material | | |

Abhängig von der Rollengröße sind die Rollen entweder ein-, oder zweiseitig beschriftet. In Abbildung 4 ist die Beschriftung der Rollen beispielhaft dargestellt.

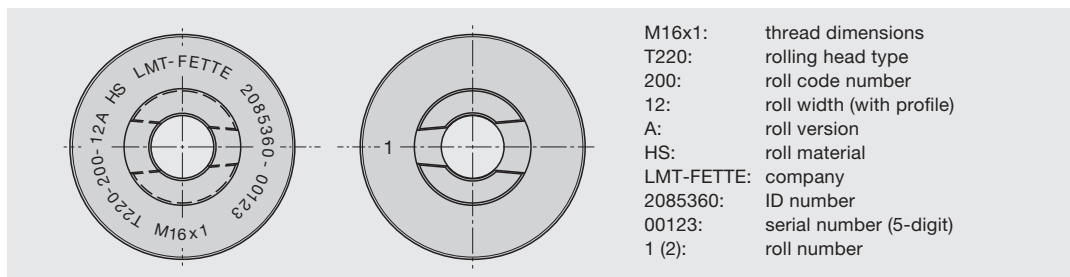


Figure 4: Example of roll inscription

3.4 The setting gauge

The setting gage has the following tasks:

- adjustment of the axle distance in the rolling head
- adjustment of the cross stroke in the processing machine

The adjustment of the axle distance is described in Chapter 4.1.5.

Adjust the cross stroke of the processing machine as follows:

1. Mount the rolling head holder to the processing machine.
2. Slide the setting gauge onto the stud.
3. Move the cross slide towards the workpiece until the leading edge of the gauge touches the blank diameter d_A (see Chapter 5.3.3). This position is the end of the cross stroke

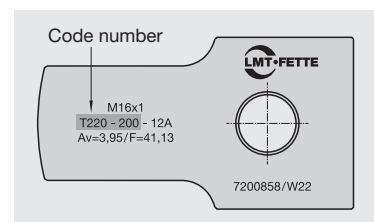


Figure 5: Setting gauge

The setting gauge is inscribed with following information:

- | | |
|--|--------------------------------|
| ■ Company | ■ Roll width |
| ■ Thread dimensions | ■ Setting values F und A_V |
| ■ Code number (rolling head type and roll code number) | ■ ID number/production ID |

Make sure that the first two groups of figures on the thread roll and on the setting gauge are the same.



NOTE

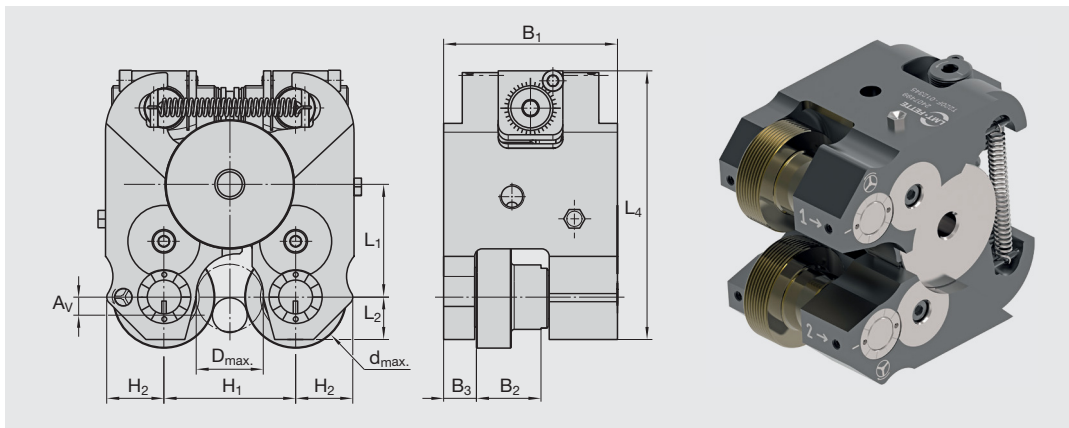
Only if the rolling head size (e.g. T220) and the consecutive number (e.g. 200) are the same in the code number of the setting gauge and of the thread roll does the gauge match the thread rolls. (see Figures 4 and 5)

3.5 Technical data

These operating instructions apply to all standard versions of the following rolling head sizes:

- T120F ■ T220F
- T160F ■ T350F

3.5.1 Dimensions of the rolling system



Construction dimensions		Rolling head type			
		T120F	T160F	T220F	T350F
		[mm Inch]			
A		Desired roll width ≤ B ₂			
B ₁		43 1.693"	50 1.969"	70 2.756"	99 3.898"
B ₂	max.	15,5 0.610"	18,5 0.728"	26 1.024"	36 1.417"
B ₃		7,2 0.283"	8,5 0.335"	13,3 0.524"	18 0.709"
d	max.	31,5 1.240"	37,5 1.476"	53 2.087"	80 3.150"
H ₁	min./max.	26,5/40 1.043" 1.575"	32/48 1.260" 1.890"	48/74.4 1.890" 2.929"	68/105.5 2.677" 4.154"
H ₂		16,3 0.642"	19,9 0.783"	23,5 0.925"	39,7 1.563"
L ₁	min./max.	23,2/27,6 0.913" 1.087"	28,2/33,4 1.110" 1.315"	37,2/46,9 1.465" 1.846"	61,2/73,3 2.409" 2.886"
L ₂		10 0.394"	13 0.512"	17 0.669"	27 1.063"
L ₄		66 2.598"	75,2 2.961"	107,5 4.232"	169,5 6.673"
Weight [kg]	Rolling head	0,65 kg 1.43 lb	1,3 kg 2.87 lb	3,2 kg 7.05 lb	12,5 kg 27.56 lb
	Rolling head holder	0,75 kg 1.65 lb	1,7 kg 3.75 lb	4,3 kg 9.48 lb	7,0 kg 15.43 lb
	Rolls (1 set = 2 pieces)	0,17 kg 0.37 lb	0,3 kg 0.66 lb	0,85 kg 1.87 lb	2,6 kg 5.73 lb
	Total	1,57 kg 3.46 lb	3,3 kg 7.28 lb	8,35 kg 18.41 lb	22,1 kg 48.72 lb
Ident number		2408491	2408423	2407499	2408020

Table 3: Dimensions of the rolling system

3.5.2 Capacity ranges

Capacity range T120F, T160F, T220F, T350F								
Rolling head	cylindrical threads				taper threads			Tolerance for shoulder dia. And cam rise
	Major diameter mm inch		max. Pitch min TPI	Roll width max. ¹⁾	Standard	min.	max.	
T120F	1,6 1/16	14 9/16	1,5 16	15,5 0.6102	DIN 158 DIN 2999 DIN 3858 ANSI B 1.20.1	M 6 x 1 keg. taper R 1/16 - 28 R 1/8 - 28 1/16 - 27 NPT (NPTF)	M 14 x 1,5 keg. taper R 1/4 - 19 R 1/4 - 19 1/4 - 18 NPT (NPTF)	With metric (DIN 158) and Whitworth (DIN 2999, DIN 3858) profiles the shoulder dia. And cam rise with cylindrical threads are dimensionally identical, NPT, NPTF see internet.
T160F	2 5/64	16 5/8	1,75 16	18,5 0.7283	DIN 158 DIN 2999 DIN 3858 ANSI B 1.20.1	M 6 x 1 keg. taper R 1/16 - 28 R 1/8 - 28 1/16 - 27 NPT (NPTF)	M 16 x 1,5 keg. taper R 3/8 - 19 R 3/8 - 19 3/8 - 18 NPT (NPTF)	
T220F	2 5/64	36 13/8	2,5 10	26 1.0236	DIN 158 DIN 2999 DIN 3858 ANSI B 1.20.1	M 6 x 1 keg. taper R 1/16 - 28 R 1/8 - 28 1/16 - 27 NPT (NPTF)	M 36 x 1,5 keg. taper R 3/4 - 14 R 3/4 - 14 3/4 - 14 NPT (NPTF)	
T350F	5 13/64	52 2 1/8	3 9	36 1.417	DIN 158 DIN 2999 DIN 3858 ANSI B 1.20.1	M 6 x 1 keg. taper R 1/16 - 28 R 1/8 - 28 1/16 - 27 NPT (NPTF)	M 52 x 2 keg. taper R 1 1/2 - 11 R 1 1/2 - 11 1 1/2 - 11,5 NPT (NPTF)	

¹⁾ Max. thread length to be rolled see chapter 5.3.4

Table 4: Capacity range for cylindrical and taper threads

3.5.3 Rollable materials



IMPORTANT

Metallic materials with the following properties can be rolled:

- with an elongation at fracture of $\delta_z \geq 7\%$ and
- with a tensile strength of $\delta_B \leq 1000 \text{ N/mm}^2$.

Please contact our Service Hotline if you wish to perform *rolling processes* outside of these limits or very near them.

3.5.4 Tightening torques



IMPORTANT

Observe the tightening torques.

Tightening torques for the T120F rolling system

Position	Connection	Function	Dimensions	Tightening torque
21	Lubricating nipple		M6	4.5 Nm
24	Fillister head screw	Bushing/gear wheel clamping	M3x16	1.8 Nm
25	Set screw	Roll axis clamping	M4x8	1.5 Nm
27	Set screw	Rolling head axis clamping	M4x12	1.5 Nm
28	Fillister head screw	Adjusting axle clamping	M3x16	1.8 Nm
31-12	Set screw	Holder axle clamping	M3x6	0.6 Nm
37	Set screw	Axial adjustment bushing	M4x5	1.0 Nm

Table 5: Tightening torques for the T120F rolling system

Tightening torques for the T160F rolling system

Position	Connection	Function	Dimensions	Tightening torque
21	Lubricating nipple		M6	4.5 Nm
24	Fillister head screw	Bushing/gear wheel clamping	M4x16	3.0 Nm
25	Set screw	Roll axis clamping	M4x8	1.5 Nm
27	Set screw	Rolling head axis clamping	M4x20	1.5 Nm
28	Fillister head screw	Adjusting axle clamping	M3x20	1.2 Nm
31-12	Set screw	Holder axle clamping	M3x6	0.6 Nm
37	Set screw	Axial adjustment bushing	M4x6	1.0 Nm

Table 6: Tightening torques for the T160F rolling system

Tightening torques for the T220F rolling system

Position	Connection	Function	Dimensions	Tightening torque
21	Lubricating nipple		M6	4.5 Nm
24	Fillister head screw	Bushing/gear wheel clamping	M5x20	6.0 Nm
25	Set screw	Roll axis clamping	M5x10	3.0 Nm
27	Set screw	Rolling head axis clamping	M4x20	1.5 Nm
28	Fillister head screw	Adjusting axle clamping	M4x26.5	3.0 Nm
31-12	Set screw	Holder axle clamping	M3x6	0.6 Nm
37	Set screw	Axial adjustment bushing	M5x6	2 Nm

Table 7: Tightening torques for the T220F rolling system

Tightening torques for the T350F rolling system

Position	Connection	Function	Dimensions	Tightening torque
21	Lubricating nipple		M6	4.5 Nm
24	Fillister head screw	Bushing/gear wheel clamping	M6x35	10.0 Nm
25	Set screw	Roll axis clamping	M8x16	12.5 Nm
27	Set screw	Rolling head axis clamping	M6x20	5.0 Nm
28	Fillister head screw	Adjusting axle clamping	M5x45	6.0 Nm
31-12	Set screw	Holder axle clamping	M6x16	5.0 Nm
37	Set screw	Axial adjustment bushing	M6x10	3.0 Nm

Table 8: Tightening torques for the T350F rolling system

3.6 Condition upon delivery

We can deliver your *rolling system* separately in the following state:

- the rolling head with reference gauge (without set of rolls)
- the set of rolls
- one setting gauge
- the rolling head holder



NOTE

Please note that the delivered components are matched to the size of the rolling system. Only use the supplied components for the delivered rolling system.

The condition upon delivery is the proper storage condition.

4 Installation



IMPORTANT

Please contact our Service Hotline in the event of initial installation of the *rolling system*. We will gladly advise you on

- inserting the rolls into the *rolling system*,
- functional testing of the *rolling system*,
- inserting the rolling head into the rolling head holder, and
- installing the *rolling system* into the processing machine.

4.1 Preparing the rolling head

4.1.1 Checking the gear position



IMPORTANT

Be sure to test the rolling head for proper functioning before commissioning! (see chapter 4.1.4)

The thread rolls are synchronized by mean of a gearbox. After installation, check the gearbox for synchronous running.

To do so, proceed as follows:

1. Loosen the set screw (item 25).
2. Pull the axles out in arrow direction. Remove the rolls and the washers, if applicable.
3. Loosen the fillister head screws (item 28).
4. Adjust the axle distance (Chapter 4.1.5) so that the pinion dogs engage with the reference gauge.

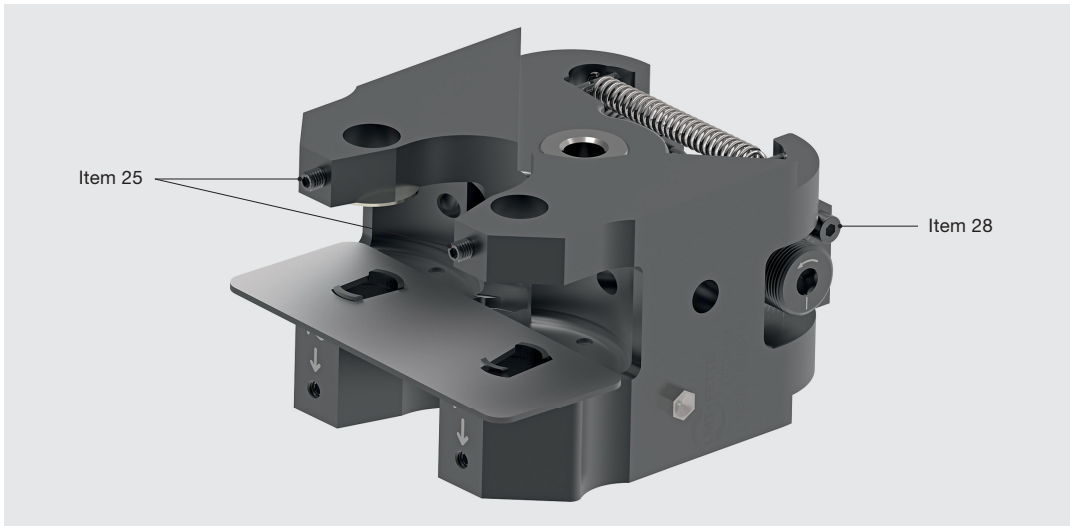


Figure 6: Check the gear position

Correct the synchronous running of the gearbox as follows:

1. Loosen the set screw (item 27) and dismount the bushing (item 4).
2. Remove the gear set with coil spring.
3. Let the pinion dogs engage with the reference gauge and remount the gear set with coil spring.
4. Insert the bushing into the hinge and retighten the set screw.



NOTE

As a supportive measure, the bushing (item 4) can be inserted from the narrow rolling head arm side into the rolling head.

4.1.2 Inserting the rolls into the *rolling system*

Note that the position of the thread rolls in the rolling head is prescribed. The thread rolls must be installed in such a way that the numbers on the rolls match the numbers on the front side of the rolling head. Make sure that the numbers on both rolls point to the wide rolling head arm side after installing.



NOTE

Before installing the rolls, verify that the rolls match. In order to do so, check the set numbers on the rolls. (see Chapter 3.3.3)

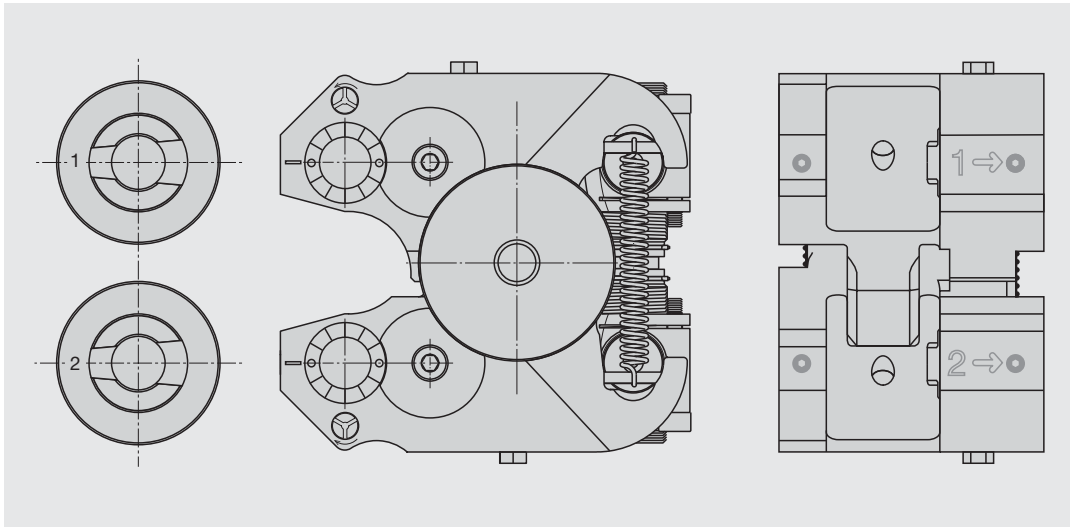


Figure 7: Installing the rolls

To install the rolls, proceed as follows:

1. Loosen the set screw (item 25) and remove the axle.
2. Lightly lubricate the bore of the roll with molybdenum sulfide grease.
3. Slide the roll with the matching groove recess onto the pinion.
4. Check if the signed side of the roll points to the wide rolling head arm side.
5. Check if the numbers on the roll match the numbers on the wide rolling head arm side of the rolling head.
6. Lightly lubricate also the axle with molybdenum sulfide grease, and insert it from the gearbox side into the thread roll bore.
7. Push the disk between the roll and the narrow rolling head arm side.
8. Push the axle as far as it will go into the recess.
9. Adjust the axle in such a way that the slot on the axle point in the direction of the set screw.
10. Clamp the axle using the set screw.



NOTE

Make sure not to rotate the first-installed thread roll. Both numbers must point towards the narrow rolling head arm side.



IMPORTANT

In order to ensure a good friction coefficient between roll and carbide axle, be sure to lubricate the roll bore and the carbide axle in the region of the roll and the pinion using molybdenum sulfide grease (e.g. Molykote).

4.1.3 Adjusting the axial roll allowance

After installing the thread rolls, the axial roll allowance must be adjusted. Make sure that the axial roll allowance does not exceed 0.1 mm. For fine thread pitches, adjust the axial roll allowance to 0.05 mm. In the case of strong wear, replace the disk.

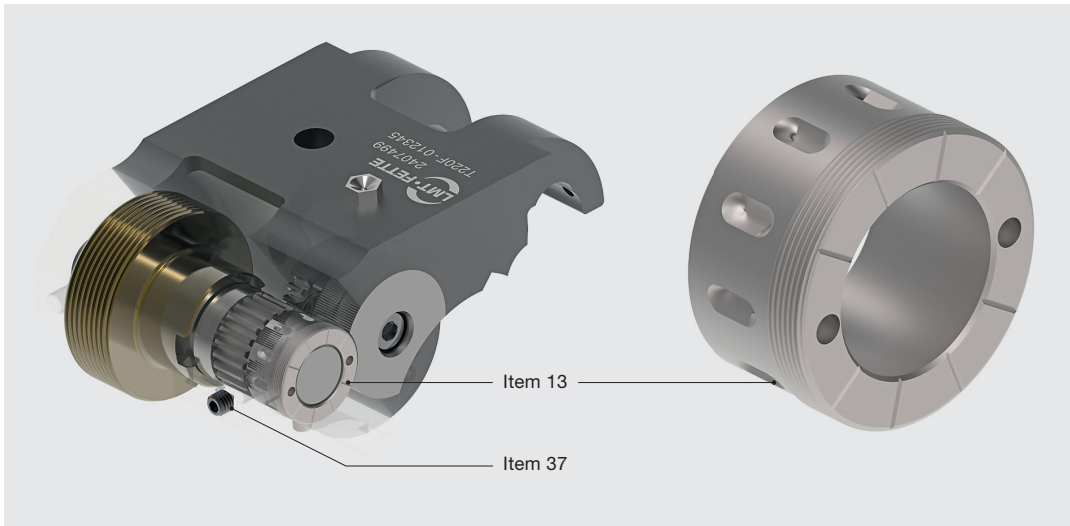


Figure 8: Adjusting the axial allowance

To adjust the axial roll allowance, proceed as follows:

1. Loosen the two set screws (item 37).
2. Place the face spanner on the bushing (item 13) and turn it in clockwise direction until you feel a slight resistance.
3. Turn the bushing in anti-clockwise direction until the set screw can engage in the next groove. The positions of the grooves are indicated by line marks on the top side of the bushing.
4. Tighten the set screw.
5. Repeat steps 2, 3 and 4 for the other thread roll.
6. Check the rolls for ease of movement.

The axial allowance of the thread roll is now 0.05 mm max.



NOTE

Changing the bushing position (item 13) by one groove corresponds to an axial adjustment of 0.05 mm.

4.1.4 Functional test

Check the functioning of the rolling head as follows:

1. Check the rolls for ease of movement.
2. Hold one thread roll in position and check if the other thread roll can be rotated towards the inside of the head.
3. Let go of the rotated thread roll and check if it rotates back automatically to its initial position.

4.1.5 Adjusting the axle distance

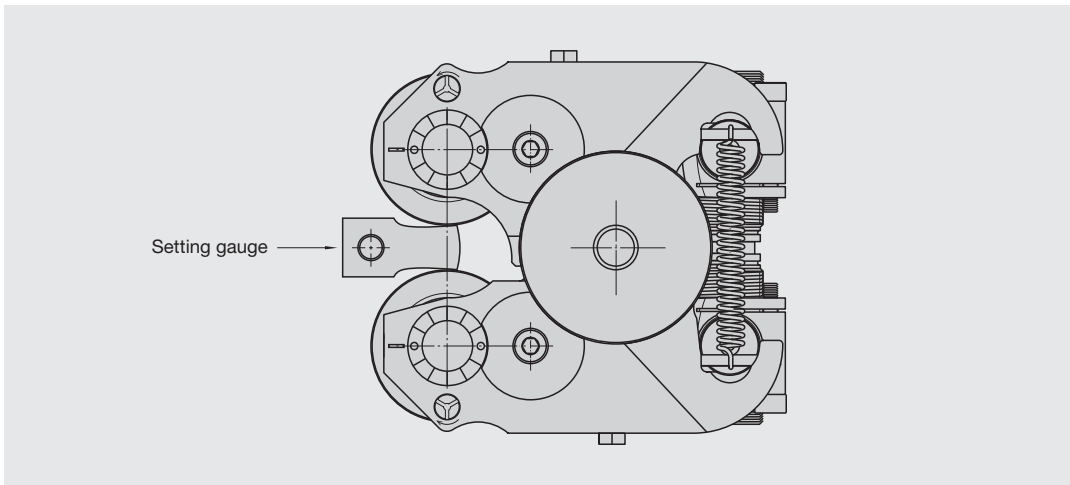


Figure 9: Adjusting the axle distance to work piece dimensions



NOTE

The spindle can be countered from two sides by means of the fillister head screw (item 28). For counterung, always choose the side that points towards you when the rolling head is installed in the processing machine.

General adjustment of the axle distance:

1. Loosen the fillister head screw (item 28).
2. If the spindle is rotated against arrow direction, the axle distance increases.
3. If the spindle is rotated in arrow direction, the axle distance decreases.
4. Re-tighten the fillister head screw.

Adjusting the axle distance to work piece dimensions:

1. Loosen both fillister head screws (item 28).
2. Rotate the spindle against arrow direction until the setting gauge can easily be inserted in the space between the rolls.
3. Insert the setting gauge in the space between the rolls and rotate the spindle in arrow direction until the setting gauge fits precisely between the rolls.
4. Re-tighten the fillister head screw.



NOTE

If you have adjusted the axle distance as described, you will not get a thread that is true to gauge. Chapter 5.4, Fine adjustment of the *rolling system*, explains how to adjust the rolling head to get finished dimensions.

4.2 Installing the *rolling system* in the processing machine

4.2.1 Installing the roller head holder in the processing machine



NOTE

The rolling head holder must be installed in such a way that the axis is parallel to the workpiece axis. If the two axes are not in parallel, conical threads will be generated.

Insert the rolling head holder into the processing machine. Using a precision dial gauge, verify the position in parallel with the tool axle.

4.2.2 Inserting the rolling head into the rolling head holder

Insert the rolling head holder into the rolling head holder. To do so, proceed as follows (see Figure 10):

1. Loosen the set screws (item 31-12) of the rolling head holder.
2. Pull the bolt out of the side of the rolling head holder.
3. Push the rolling head between the two arms of the rolling head holder.
4. Make sure that the spring clip is introduced into the center of the groove of the spindle.
5. Insert the bolt through the rolling head holder and the rolling head.
6. Verify that the rolling head can make a slight pendulous movement around the bolt.
7. Retighten the set screws (item 31-12).

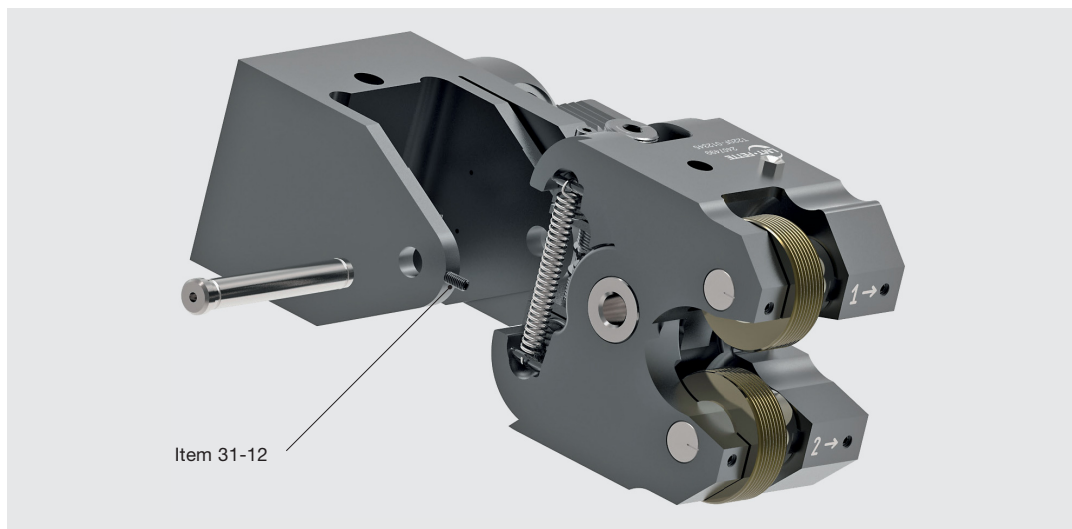


Figure 10: Inserting the rolling head into the holder



NOTE

Take into account that the rolling head can also be rotated in the rolling head holder. Thus, either the slim or the broad side of the rolling head arm can be pointing towards the workpiece clamping device. We recommend that the rolling head be inserted in such a way that the narrow rolling head arm side points towards the workpiece clamping device.



IMPORTANT

First check if the work space inside the processing machine is sufficient for the rolling head. To do so, mount the rolling head holder in the processing machine and insert the rolling head into the rolling head holder. Move the rolling head slowly!

Especially if mounting in a tool revolver, you need to check if the rolling head is within the allowable swing diameter.

4.2.3 Adjusting the pendular play

Adjust the pendular play to ensure that the rolling head touches the workpiece with the right thread roll first. The pendular play is limited by a spring clip in the rolling head holder.



NOTE

The collective term *diameter adjustment assembly* comprises the single terms spindle, spindle nuts, fillister head screws (item 28) and circlips.

Checking the pendular play:

1. Insert the rolling head into the processing machine. (see Chapter 4.2)
2. Carefully move the rolling head towards the workpiece.
3. Check, which of the two thread rolls touches the workpiece first.



NOTE

When inserting the rolling head, care must be taken to ensure that the workpiece is first touched by the thread roll that has the same direction of rotation indicated by the arrow inscribed on the rolling head.

4. Move the rolling head back into its starting position.



NOTE

First try to achieve the correct pendular play by changing the direction of rotation of the spindle. If this does not work, adjust the pendular play by proceeding as follows.

The pendular play of $e = 0.5 \text{ mm}$ is to be adjusted as follows:

1. Rotate the spindle as far as it will go in the opposite direction of the arrow. (see Figure 21)
2. Remove the *diameter adjustment assembly*, by pressing the upper arm and the lower arm of the hinge together.
3. By turning a spindle nut sufficiently, move the middle groove of the *diameter adjustment assembly* so that it is outside the middle.



NOTE

Which of the spindle nuts you need to turn depends on the direction of rotation of your workpiece and on the position of the *rolling system* in the processing machine. (see Chapter 4.2)

4. Reinsert the diameter adjustment assembly into the rolling head by pressing the upper arm and the lower arm of the hinge together.
 5. Turn the spindle in arrow direction until the desired axle distance is reached again. (see chapter 4.1.5)
 6. Check the pendular play.
- If the pendular play is not correct, repeat this process.

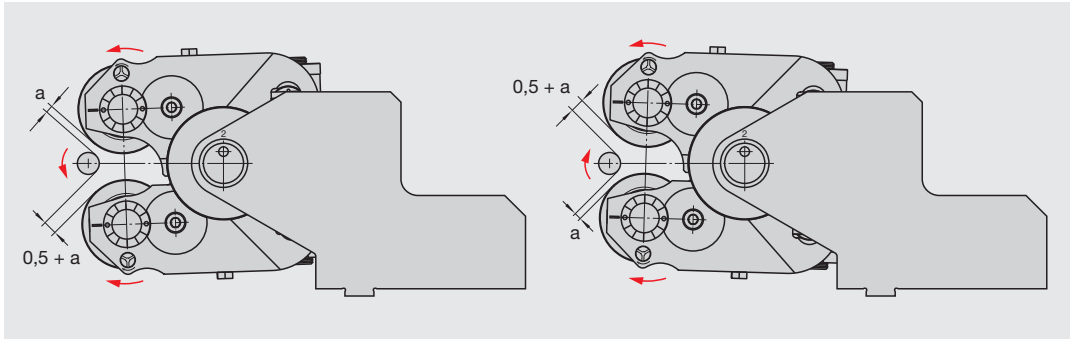


Figure 11: Adjusting the pendular play



IMPORTANT

After adjusting the spindle, it is important that the axle distance is checked (see Chapter 4.1.5).



NOTE

In special cases, deviations from the predefined setting values are possible.

4.3 Special applications

4.3.1 Rolling of conical threads

When rolling conical threads, the following points must be observed.

■ Axle distance adjustment:

1. Loosen both fillister head screws (item 28).
2. Rotate the spindle against arrow direction until the setting gauge can easily be inserted in the space between the threading rolls.
3. Insert the setting gauge in the space between the threading rolls and rotate the spindle in arrow direction until the setting gauge fits precisely between the threading rolls.
4. Retighten the fillister head screws.

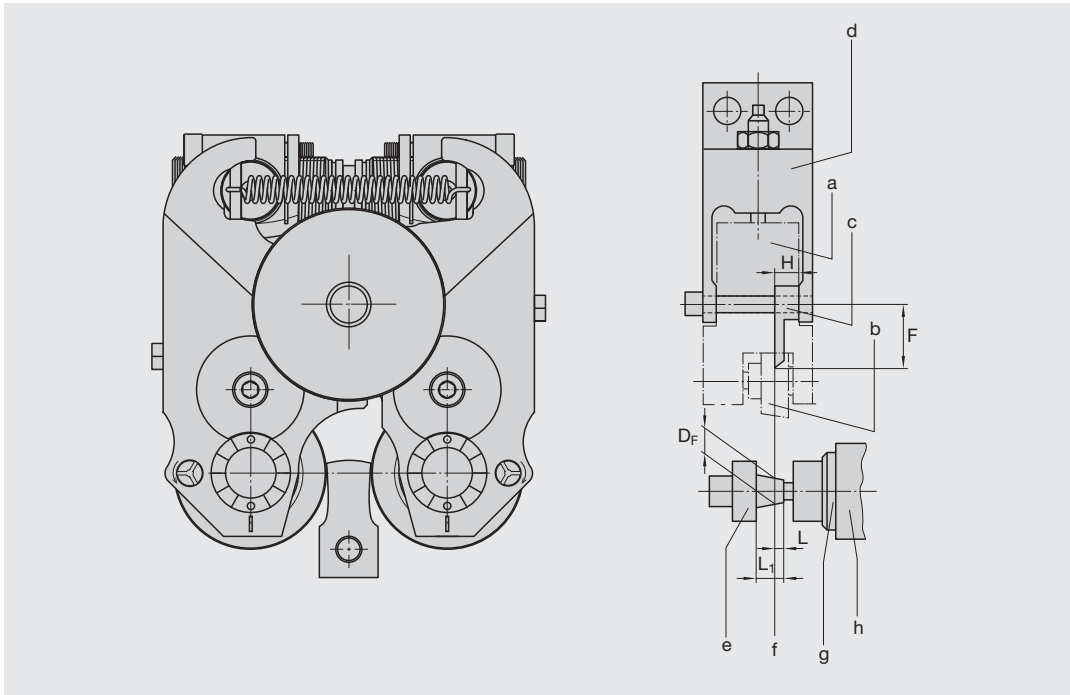


Figure 12: Using the setting gauge for conical threads



NOTE

- | | | |
|------------------------|-------------------|---------------------------------|
| a: Rolling head | f: Checking plane | H: Gauge height |
| b: Roll | g: Collet | D _F : Pitch diameter |
| c: Setting gauge | h: Spindle | L: Distance of checking plane |
| d: Rolling head holder | F: Gauge length | L ₁ : Thread length |
| e: Workpiece | | |

■ **Travel adjustment:**

1. Insert the setting gauge into the rolling head holder in such a way that the shoulder surface rests in the rolling head holder on the side where otherwise the rolling head side pointing towards the workpiece clamping device is located.
2. Make sure that the setting gauge touches the workpiece on the reference plane of the conical thread. (see Figure 12)
3. Now move, as described in Chapter 5.3.3, against the workpiece and adjust the rolling position via measure F.

4.3.2 Knurling and burnishing

Rolling heads can also be used to produce knurlings and burnishing on workpieces. To do so, proceed as follows:

Installation of the knurling or burnishing rolls:

1. Loosen the set screws (item 27).
2. Dismount the bushing (item 4).
3. Remove and conserve the gear set with coil spring.

4. Reinsert the bushing into the rolling head holder.
5. Fixate the bushing using the set screw.
6. Insert the the knurling or burnishing rolls into the rolling head. To do so, proceed as for inserting thread rolls. (see chapter 4.1.2)



NOTE

The maximum roll width is equivalent to the width of a normal thread roll.



IMPORTANT

When removing and reinserting the gear set, follow the instructions punctiliously. Also ensure a chip-free work-environment. Foreign bodies in the gearbox can lead to gearbox damage. We will be happy to support you with the conversion.



NOTE

Only have qualified personnel perform the conversion of the rolling head, or alternatively send the rolling head to LMT FETTE.

Preparation of the workpiece:

1. For smoothing, choose the blank diameter d_A approx 0.04 mm larger than the desired finished dimension.



NOTE

The achievable surface quality and diameter tolerance depends on the surface quality and diameter tolerance of the rough machining. For burnishing and knurling, the blank diameter d_A should be within a tolerance of ± 0.015 mm.

2. Use the following formula to calculate the blank diameter d_A of the workpiece for standard knurling¹⁾:
 $d_A = d - h$ [mm]



NOTE

d_A : Blank diameter [mm]
 d : Nominal diameter [mm]
 h : Tooth depth [mm]

For the tooth depth refer to DIN 82.

3. To adjust the travel, proceed as follows:

- When knurling, use a short dwell time, since overrolling will occur otherwise.
- When burnishing, use a longer dwell time to allow better formation of the press-polished surface.

¹⁾ RAA, RBL, RBR, RGE, RKE

4.3.3 Thread rolling on pipe



NOTE

Rolling of threads on seamlessly extruded pipes depends on the existing pipe wall thickness. Schedule several rolling trials for the present application if the pipe bore/core diameter ratio $d_3 \leq 0.65$.

Do not fall short of the number of workpiece revolutions $n_W = 25$ for the *rolling process* on pipes.

In special cases, deviations from the predefined setting values are possible.

5 Operation



IMPORTANT

First follow the instructions in chapter 4, Installation.

Please contact our Service Hotline in the event of initial commissioning of the *rolling system*. We will gladly advise you on

- preparing the workpiece,
- defining the process variables and
- fine-adjusting the *rolling system*.

5.1 Preparing the workpiece



NOTE

Do not change the clamping during rough machining and chamfering. If possible, work with a thread undercut. Choose the undercut width g_2 in accordance with DIN 76-A.



NOTE

For the external diameter of the required thread, refer to the annex of our catalog, or contact our Service Hotline. (see Chapter 1.3)



NOTE

Larger chamfers substantially reduce the tool life of the thread roll.

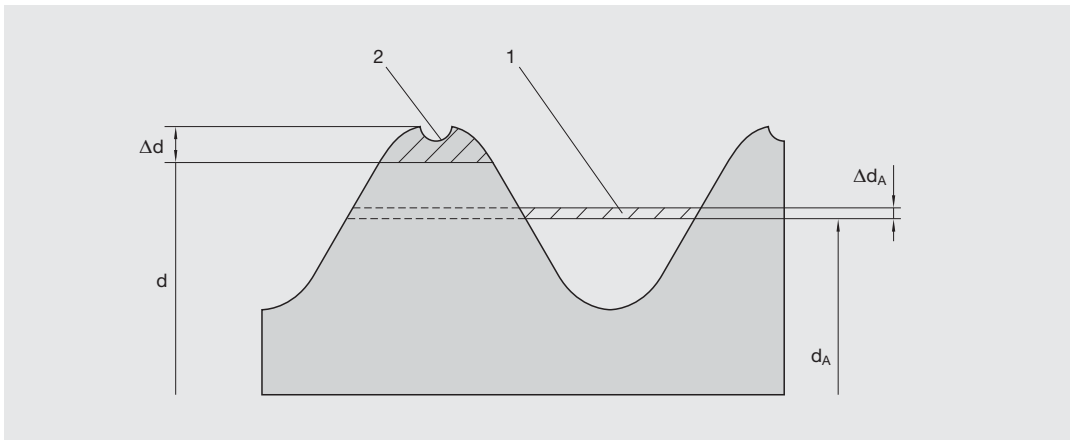


Figure 13: Change of the blank diameter

External diameter is approximately equivalent to the pitch diameter.

$$d_A = d_2 - 0.3 \text{ [mm]}$$



NOTE

d_A : Blank diameter [mm]
 d_2 : Pitch diameter [mm]

When adjusting the blank diameter, bear in mind that in Figure 13, areas 1 and 2 are identical in size. As a result, increasing the blank diameter d_A by Δd_A leads to a 3 to a 5-fold increase of the external diameter d by Δd .

5.2 Characteristics of the thread and the workpiece to be shaped

Characteristics of threads

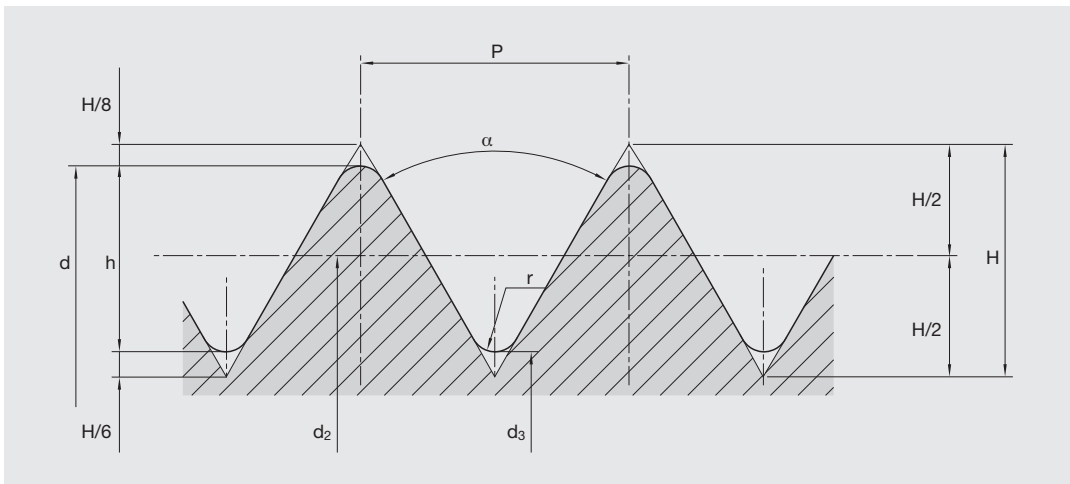


Figure 14: Characteristics of threads (example: metrical ISO thread)



NOTE

- P*: Thread pitch (for multiple threads: thread pitch) [mm]
- α*: Flank angle [°]
- H*: Theoretical profile height [mm]
- h*: Profile depth [mm]
- r*: Core radius [mm]
- d*: Nominal diameter [mm]
- d₂*: Pitch diameter [mm]
- d₃*: Core diameter [mm]

Characteristics of the workpiece to be formed

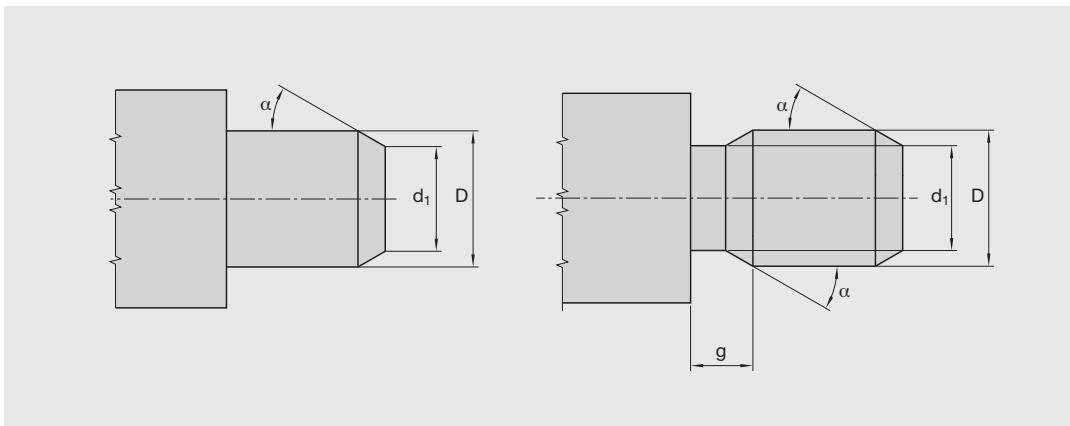


Figure 15: Characteristics of the workpiece to be formed



IMPORTANT

The resulting blank diameter must be complied with with a tolerance of ± 0.015 mm!

The chamfer angle should be $\alpha \leq 30^\circ$. The interior diameter d_i must be smaller than the core diameter:
 $d_i = d_3 - 0.1$ mm [mm]

After thread rolling, a chamfer angle of $\alpha = 30^\circ$ yields a chamfer of approx 45° in the workpiece.



NOTE

- g*: Undercut (threaded outlet) [mm]
- α*: Chamfer angle [°]
- D*: Blank diameter [mm]
- d₁*: Interior diameter [mm]
- d₃*: Core diameter [mm] (Figure 14)

5.3 Setting the process variables

5.3.1 Rolling speed and machine speed

Rolling speed



NOTE

Never use a rolling speed of less than 20 m/min.

Set the rolling speed to 20–60 m/min. For certain applications, the rolling speed can be up to 100 m/min.

	Steel grade	Material strength N/mm ²	Abbreviation	Material number	Rollability	Rolling speed	
						m/min	ft/min
Ferrous metals	General structural steels	500	S235JRC	1.0120	⊕	40–80	130–265
		500– 600	S550GD	1.0531	⊕	30–60	100–200
		750– 900	C50	1.0540	⊕	20–50	65–165
		630– 850	C45E	1.1191	⊕	20–50	65–165
	Case hardening steels	590– 780	C15E	1.1141	⊕	40–70	130–230
		780–1080	16MnCr5	1.7131	⊕	30–50	100–165
	Nitriding steels	780	34CrAl6	1.8504	⊕	20–50	65–165
		900–1300	31CrMoV9	1.8519	⊕	20–40	65–130
	Free cutting steels	350– 530	10S10	1.0711	⊕	30–60	100–200
		360– 760	11SMnPb30	1.0718	⊕	30–60	100–200
		590– 830	35S20	1.0726	⊕	30–60	100–200
	Heat treatable steels	630– 780	C35	1.0501	⊕	40–70	130–230
		850–1000	C60E	1.1221	⊕	30–60	100–200
		1100–1300	42CrMo4	1.7225	⊕	20–50	65–165
		1250–1450	30CrMoV9	1.7707	⊕	20–40	65–130
		1200–1400	34CrNiMo6	1.6582	⊕	20–40	65–130
	Tool steels	1100–1300	51CrV4	1.8159	⊕	20–40	65–130
		800– 850	X210Cr12	1.2080	⊕	30–50	100–165
		800–1000	X130W5	1.2453	⊕	20–40	65–130
	High speed steels	760– 810	115CrV3	1.2210	⊕	30–50	100–165
		920	HS6-5-2C	1.3343	⊕	20–40	65–130
	Stainless steels	880	HS6-5-2-5	1.3243	⊕	20–40	65–130
		650– 730	X12Cr13	1.4006	⊕	30–50	100–165
		800– 950	X17CrNi16-2	1.4057	⊕	30–50	100–165
		650– 850	X14CrMoS17	1.4104	⊕	30–50	100–165
		500– 700	X5CrNi18-10	1.4301	⊕	35–55	115–175
		500– 750	X8CrNiS18-9	1.4305	⊕	35–55	115–175
		500– 700	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	⊕	30–50	100–165
	Cast steels	500– 700	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	⊕	30–50	100–165
		380– 530	GE200	1.0420	⊕	40–60	130–200
		540	G36Mn5	1.1176	⊕	40–60	130–200
	Malleable cast iron	1000–1200	G50CrMo4	1.7232	⊕	30–50	100–165
450		EN-GJMB-450-06	EN-JM 1140	⊕	30–60	100–200	
Cast iron	650	EN-GJMB-650-02	EN-JM 1180	⊕	30–60	100–200	
	400	EN-GJS-400-15	EN-JS 1030	⊕	30–60	100–200	
	500	EN-GJS-500-7	EN-JS 1050	⊕	30–50	100–165	
High temperature materials	600	EN-GJS-600-3	EN-JS 1060	⊕	30–50	100–165	
	≥ 970	NiCo20Cr20CoMoTi (Nimonic 263)	2.4650	⊕	30–50	100–165	
Nickel alloys	700– 950	NiMo16Cr15W (Hastelloy C276)	2.4819	⊕	20–40	65–130	
	580– 800	NiCr15Fe (Inconel 600)	2.4816	⊕	20–40	65–130	

	Steel grade	Material strength N/mm ²	Abbreviation	Material number	Rollability	Rolling speed	
						m/min	ft/min
Non-ferrous metals	Copper	240-300	E-Cu	CW004A	⊕	40–80	130–265
	Copper alloys (Brass)	310	CuZn37	CW508L (R310)	⊕	40–80	130–265
		410	CuZn38Pb2	CW608N (R410)	⊕	40–70	130–230
		360	CuZn38Pb2	CW608N (R360)	⊕	40–70	130–230
		430	CuZn39Pb3	CW614N (R430)	⊕	40–70	130–230
	Aluminum alloys	150– 240	AlMg2	EN AW-5251	⊕	40–70	130–230
		160– 310	AlSi1MgMn	EN AW-6082	⊕	40–70	130–230
		220– 350	AlZn4,5Mg1	EN AW-7020	⊕	30–50	100–165
		220– 440	AlCu4Mg1	EN AW-2024	⊕	30–50	100–165
		275– 540	AlZn5,5MgCu	EN AW-7075	⊕	30–50	100–165
	Titanium alloys	390– 540	Ti2	3.7035	⊕	30–60	100–200
		540– 650	TiCu2	3.7124	⊕	30–60	100–200
		750– 950	TiAl5Sn2,5	3.7115	⊕	30–60	100–200
1030– 1100		Ti6Al4V	3.7164.7	⊕	20–40	65–130	

Table 9: Rolling speeds

Tensile strength and elongation at fracture of the material

For materials with high tensile strength, operate at 20–30 m/min. Bear in mind that the rolling speed depends on the tensile strength. Choose low rolling speeds for high tensile strengths, and for low tensile strengths choose high rolling speeds.

Machine speed

The machine speed is calculated as follows:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{d_A \cdot \pi} [\text{min}^{-1}]$$



NOTE

n : Machine speed [min^{-1}]
 v : Rolling speed [m/min]
 d_A : Blank diameter [mm]

The direction of rotation (left- or right-handed) of the machine spindle is not important.

5.3.2 Operating feed – number the workpiece revolutions



NOTE

Be sure to adhere to the recommended number of workpiece revolutions.

The number of workpiece revolutions depends on:

- rolling head size
- thread pitch
- thread length
- tensile strength

Guide values for the number of workpiece revolutions for materials of medium tensile strength (900–1000 N/mm²) can be found in the following table.

Pitch	T120F		T160F		T220F		T350F	
	L	n_w	L	n_w	L	n_w	L	n_w
	[mm Inch]							
< 0.5	< 8 < 0.315"	10–12	< 9 < 0.354"	10–12	< 12 < 0.472"	12–15	< 16 < 0.630"	12–15
	8–12 0.315"–0.472"	15–18	9–14 0.354"–0.551"	15–20	12–19 0.472"–0.748"	15–20	16–26 0.630"–1.024"	18–20
	12–15.5 0.472"–0.610"	18–20	14–18.5 0.551"–0.728"	20–25	19–26 0.748"–1.024"	20–25	26–36 1.024"–1.417"	20–25
0.5–0.8	< 8 < 0.315"	12–15	< 9 < 0.354"	12–15	< 12 < 0.472"	15–18	< 16 < 0.630"	15–18
	8–12 0.315"–0.472"	15–20	9–14 0.354"–0.551"	15–20	12–19 0.472"–0.748"	18–22	16–26 0.630"–1.024"	18–22
	12–15.5 0.472"–0.610"	20–25	14–18.5 0.551"–0.728"	20–25	19–26 0.748"–1.024"	22–25	26–36 1.024"–1.417"	22–25
0.8–1.1	< 8 < 0.315"	15–18	< 9 < 0.354"	15–18	< 12 < 0.472"	18–20	< 16 < 0.630"	18–20
	8–12 0.315"–0.472"	18–22	9–14 0.354"–0.551"	18–22	12–19 0.472"–0.748"	20–25	16–26 0.630"–1.024"	20–25
	12–15.5 0.472"–0.610"	22–28	14–18.5 0.551"–0.728"	22–30	19–26 0.748"–1.024"	25–30	26–36 1.024"–1.417"	25–28
1.1–1.5	< 8 < 0.315"	18–20	< 9 < 0.354"	18–20	< 12 < 0.472"	20–23	< 16 < 0.630"	20–25
	8–12 0.315"–0.472"	20–25	9–14 0.354"–0.551"	20–25	12–19 0.472"–0.748"	23–26	16–26 0.630"–1.024"	25–30
	12–15.5 0.472"–0.610"	25–30	14–18.5 0.551"–0.728"	25–30	19–26 0.748"–1.024"	25–30	26–36 1.024"–1.417"	25–30
1.5–1.8			< 9 < 0.354"	18–20	< 12 < 0.472"	20–25	< 16 < 0.630"	20–25
			9–14 0.354"–0.551"	20–25	12–19 0.472"–0.748"	23–26	16–26 0.630"–1.024"	25–30
			14–18.5 0.551"–0.728"	25–30	19–26 0.748"–1.024"	26–32	26–36 1.024"–1.417"	25–30
1.8–2.0					< 12 < 0.472"	20–25	< 16 < 0.630"	20–25
					12–19 0.472"–0.748"	23–28	16–26 0.630"–1.024"	25–30
					19–26 0.748"–1.024"	28–32	26–36 1.024"–1.417"	25–30
2.0–2.5					< 12 < 0.472"	20–25	< 16 < 0.630"	20–25
					12–19 0.472"–0.748"	25–30	16–26 0.630"–1.024"	25–30
					19–26 0.748"–1.024"	25–35	26–36 1.024"–1.417"	25–30
2.5–3.2							< 16 < 0.630"	22–28
							16–26 0.630"–1.024"	25–30
							26–36 1.024"–1.417"	25–35

Table 10: Number of workpiece revolutions for materials of medium tensile strength



NOTE

L : Thread length

n_W : Workpiece revolution

Calculate the operating feed f and the feed rate f_V as follows::

Cam controlled machines:

$$f = \frac{A_V}{n_W} \text{ [mm/U]}$$

Non-cam-controlled machines:

$$f = \frac{A_V \cdot n}{n_W} \text{ [mm/min]}$$



NOTE

f : Operating feed [mm/rev]

f_V : Feed rate [mm/min]

n : Machine speed [min^{-1}]

n_W : Workpiece revolutions

A_V : Working stroke [mm]

5.3.3 Travel

Adjusting the tool length

The tool length is calculated using the following formula: $l_w = MA + F$



NOTE

l_w : Length of the tool [mm]

MA : Length of the rolling head holder

F : Length of the cross stroke (see setting gauge)



IMPORTANT

Note that the tool length l_w is merely the theoretical tool length.

Inspect the travel paths for problematic geometries by running them slowly without workpiece.

Creating the travel paths

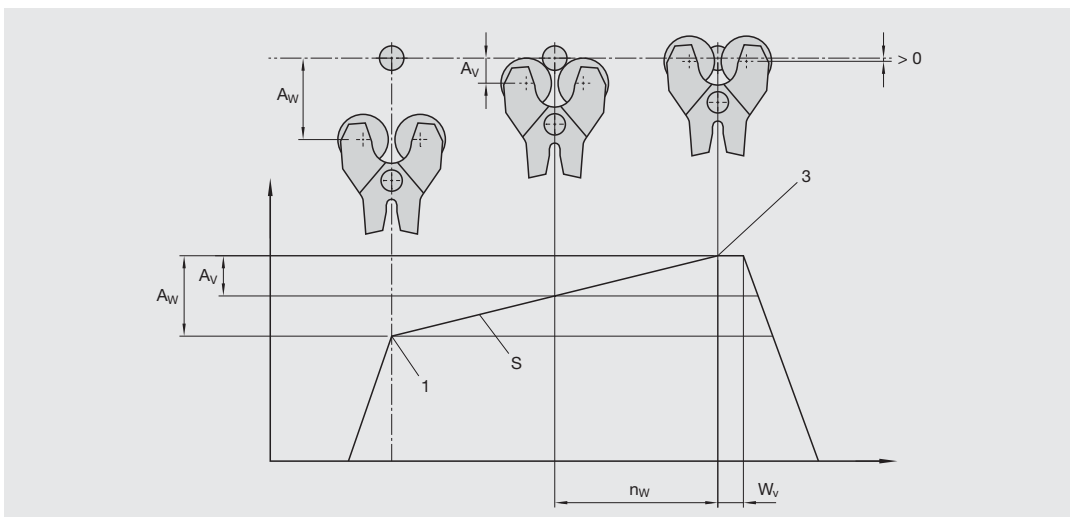


Figure 16: Travel paths

The tangential rolling head is moved laterally against the rotating workpiece.

Figure 16 is a schematic representation of the travel path of the tangential rolling head:

1. Move the rolling head in fast movement to position 1, which is located in front of the workpiece axis, at a distance of A_W (work distance).

$$A_W = 2.5 \cdot A_v \text{ [mm]}$$

This value is now used to calculate the safety diameter:

$$D = 2 \cdot \left(\frac{d_A}{2} + 2.5 A_v \right) = 2 \cdot \left(\frac{d_A}{2} + A_W \right) \text{ [mm]}$$



NOTE

- A_W : Total working stroke [mm]
- A_v : Working stroke [mm] (see setting gauge)
- D : Safety diameter [mm]
- d_A : Blank diameter [mm]

2. From position 1, move to position 3 at operating feed.



IMPORTANT

Make sure that the thread rolls are never moved beyond the middle of the workpiece.

Use the setting gauge matching the rolling head and the thread rolls to ensure the correct position 3 via the measure F (see Figure 17).

1. To do so, install the rolling head holder into the processing machine.
2. Dismount the rolling head from the rolling head holder. (see Chapter 6.1)
3. Insert the setting gauge instead of the rolling head into the rolling head holder by pushing the setting gauge onto the bolt inside the rolling head holder (item 31-4). Fixate the bolt using the set screw (item 31-12).
4. Move the rolling head holder with the setting gauge towards the workpiece until the leading edge of the setting gauge touches the blank diameter d_A of the workpiece. This position is equivalent to the end point of the travel path. The rolling head must not be moved farther to-wards the workpiece. Particularly in cam-controlled machines, a fixed stop must be set here.

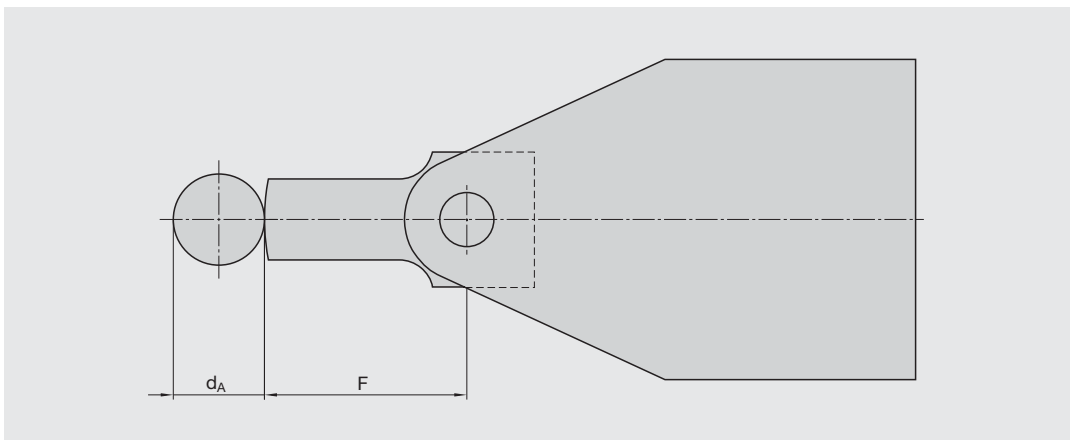


Figure 17: Using the setting gauge

3. Note that depending on the application it may be advantageous to dwell at position 3 for 2 ... 5 dwell time revolutions W_v , bearing in mind that the maximum number of total tool revolutions ≤ 35 must not be exceeded. In the case of cam-controlled processing machines do not dwell in position 3.

Calculate the dwell time t_v as follows:

$$t_v = \frac{60 \cdot W_v}{n} \text{ [s]}$$



NOTE

W_v : Dwell time revolutions
 n : Machine speed [min⁻¹]
 t_v : Dwell time [s]

4. Move the rolling head in fast movement back to position 1. The *rolling process* is finished.

Notes on designing a cam curve for cam-controlled processing machines

The production of a cam curve for thread rolling should be performed by the manufacturer of the machine. Provide the following information:

- manufacturer of the machine, machine type and serial no.
- spindle position (rolling station)
- thread dimensions and material
- workpiece revolutions for thread rolling
- spindle speed
- travel in operating feed

When designing the cam curve, note the following:

- The cam curve roll should be as small as possible.
- The return stroke must be assured by means of a return cam or by a return mechanism.
- Make sure that the feed movement of the cross slide is limited by means of a fixed stop after the highest point of the curve is reached.
- The calculated operating feed must be correct.
- The maximum number of $n_{W \text{ max.}} = 35$ must not be exceeded.

5.3.4 Thread length



NOTE

On each thread roll side there is a chamfer with the width of the thread pitch P . The greatest theoretical thread length L equals the maximum thread rolls width B_2 minus $2 \cdot$ thread pitch P .

When ordering thread rolls please state the minimum and maximum possible thread roll width.

Rolling head	Thread roll width A [mm Inch]															
	6	8	10	12	15.5											
T120F	0.236"	0.315"	0.394"	0.472"	0.610"											
T160F	6	8	10	12	14	16	18.5									
	0.236"	0.315"	0.394"	0.472"	0.551"	0.630"	0.728"									
T220F		8	10	12	14	16	18	20	22	24	26					
		0.315"	0.394"	0.472"	0.551"	0.630"	0.709"	0.787"	0.866"	0.945"	1.024"					
T350F		8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
		0.315"	0.394"	0.472"	0.551"	0.630"	0.709"	0.787"	0.866"	0.945"	1.024"	1.102"	1.181"	1.260"	1.339"	1.417"

Table 11: Thread roll width



NOTE

Before the start of the *rolling process* check if the thread length *L* is allowable.

Use the formulas from Table 12 to check the allowable thread length.

Rolling head type	Allowable thread length as a function of the tensile strength of the workpiece [mm]			
	< 500 N/mm ²	500 ... 700 N/mm ²	700 ... 900 N/mm ²	> 900 N/mm ²
T120F	$L = \frac{155}{P \cdot d}$	$L = \frac{129}{P \cdot d}$	$L = \frac{119}{P \cdot d}$	$L = \frac{110}{P \cdot d}$
T160F	$L = \frac{580,5}{P \cdot d}$	$L = \frac{483}{P \cdot d}$	$L = \frac{446}{P \cdot d}$	$L = \frac{414}{P \cdot d}$
T220F	$L = \frac{1255,5}{P \cdot d}$	$L = \frac{1046}{P \cdot d}$	$L = \frac{956}{P \cdot d}$	$L = \frac{896}{P \cdot d}$
T350F	$L = \frac{3402}{P \cdot d}$	$L = \frac{2825}{P \cdot d}$	$L = \frac{2617}{P \cdot d}$	$L = \frac{2430}{P \cdot d}$

Table 12: Allowable thread length



NOTE

L: rollable thread length
P: thread pitch
d: nominal diameter

5.3.5 Position of the thread run-out



NOTE

When thread rolling close to the collar, the safety clearance of $c = 0.5 \cdot P$ must be observed!
P: pitch

Angle of the run-in chamfer	thread run-in <i>b</i>	Clearance <i>a</i> ₁
45°	$0.6 \cdot P$	$1.1 \cdot P$
60° (Standard)	P	$1.5 \cdot P$
70°	$1.55 \cdot P$	$2.05 \cdot P$

Table 13: Thread run-in *b* and clearance *a*₁

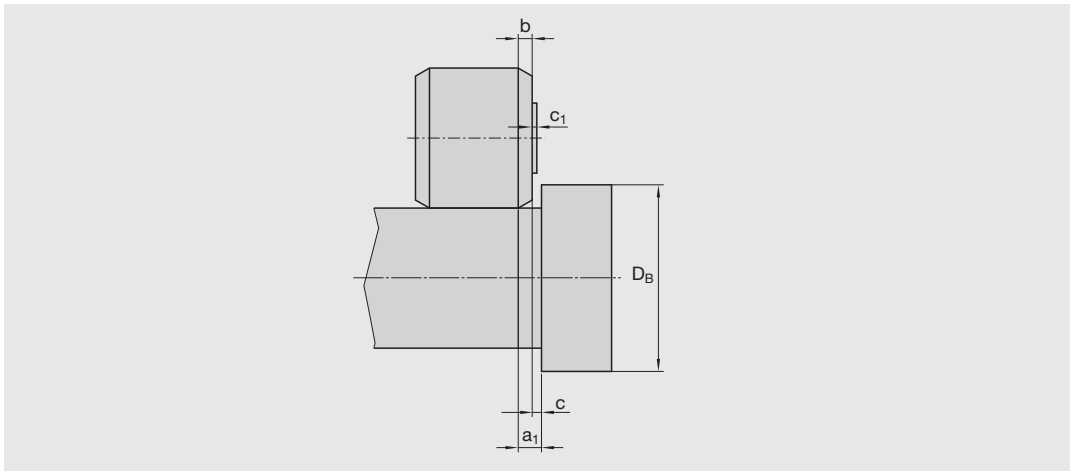


Figure 18: Clearance between thread roll and collar



NOTE

- c : Safety clearance to the collar
- c_1 : Thickness of the bearing disk
- a_1 : Clearance between the collar and the screwable thread
- b : Thread run-in
- D_B : Collar diameter

5.3.6 Tangential force, driving power, torque and rolling time

Tangential force

The rolling head works with the plunge cutting method. The two thread rolls move laterally over the workpiece. The thread roll profile penetrates tangentially into the workpiece, creating the desired shape. The processing machine generates the tangential force F_T . The rolling head absorbs the radial force F_R .

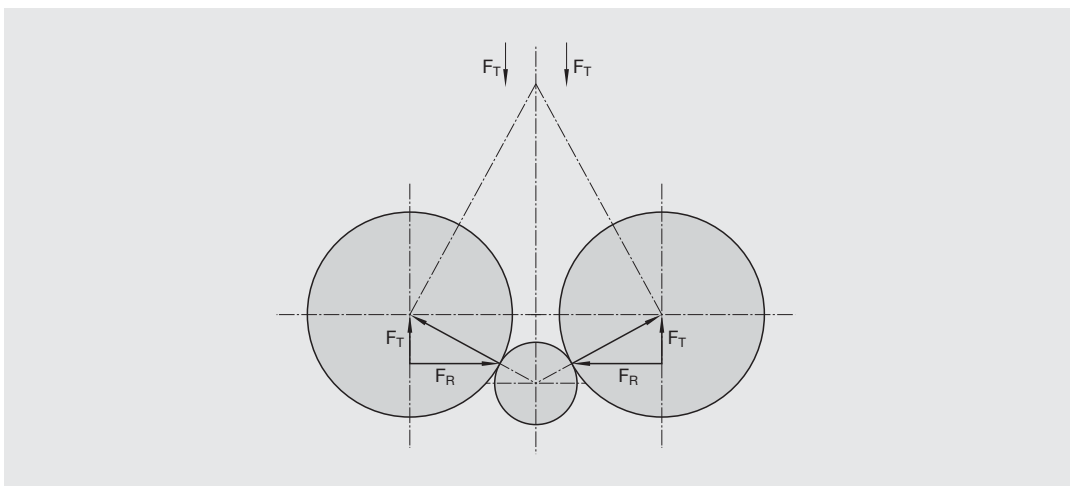


Figure 19: Forces occurring in tangential rolling

In the case of hydraulically or electrically driven slides check the maximum tangential force.
Calculate the tangential force F_T as follows:

$$F_T = \frac{2340 \cdot L \cdot K_{WT}}{n_W} (0.06 \cdot d^{0.82} + 0.46 \cdot P - 0.1 \cdot Z + 1) \text{ [N]}$$



NOTE

F_T : Tangential force [N]
 F_R : Radial force [N]
 L : Thread length [mm]
 K_{WT} : Material constant
 n_W : Workpiece revolutions
 d : External diameter [mm]
 P : Thread pitch [mm]
 Z : Thread roll number of starts

The material constant K_{WT} is derived from the following table:

Tensile strength R_m of the workpiece [N/mm ²]	K_{WT}
0 ... 500	1
500 ... 700	1.2
700 ... 900	1.3
> 900	1.4
Copper	1.1
Brass	0.9

Table 14: Material constant K_{WT}



NOTE

Increase the number of workpiece revolutions in order to get a lower tangential force.

Calculate the driving power and torque as follows:

Driving power

$$N = 0.105 \cdot 10^{-5} \cdot n \cdot F_T \text{ [kW]}$$

Torque

$$M = 0.01 \cdot F_T \text{ [Nm]}$$



NOTE

n : Machine speed [min⁻¹]
 F_T : Tangential force [N]
 N : Driving power [kW]
 M : Torque [Nm]

Calculate the rolling time as follows:

■ with speed:

$$t_r = \frac{60}{n} \cdot (n_w + W_v) \text{ [s]}$$

■ with rolling speed:

$$t_r = \frac{0.06 \cdot d_A \cdot \pi}{v} \cdot (n_w + W_v) \text{ [s]}$$



NOTE

t_r : Rolling time [s]
 n : Machine speed [1/min]
 n_w : Workpiece revolutions
 W_v : Dwell time revolutions
 d_A : Blank diameter [mm]
 V : Rolling speed [m/min]

5.4 Fine-adjusting the rolling system



IMPORTANT

When rolling threads, always operate at the calculated work feed (processing machine at 100 %)! Never operate the rolling cycle in single set and never reduce the speed.

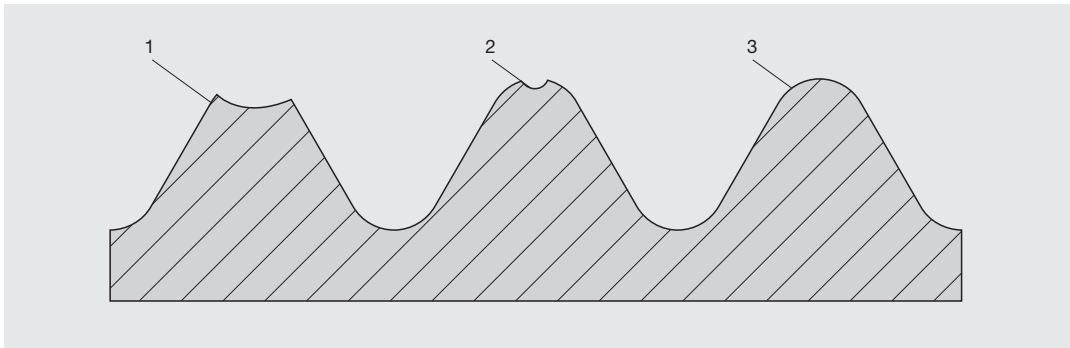


Figure 20: Degree of forming at the thread tooth

Closely inspect the rolled profile. Figure 20 shows the possible degrees of forming of a thread tooth:

- Tooth 1 represents a thread tooth that is **not completely formed**. This degree of forming normally yields a stable thread. In most applications this degree of forming is aimed for.
- Tooth 2 represents a thread tooth that is **completely formed**. This degree of forming is used to meet the highest requirements in optics and tightness.
- Tooth 3 represents a thread tooth that is **overformed**



NOTE

Note that depending on the degree of forming, the thread tolerances need to be checked.



NOTE

After thread rolling, the workpiece external diameter d must not have a burnished finish and must not be overformed in the thread crests. This leads to increased thread roll wear.

If you have completed the installation as per the instructions for use, you get a non-completely formed thread tooth. If the pitch diameter d_2 is too large and the external diameter d too small, make the following adjustments:

1. Decrease the axle distance (see Chapter 4.1.5). This makes the rolling head narrower and the pitch diameter smaller.
2. As a result of reducing the axle distance, more material is pressed into the tooth crest. This automatically increases the external diameter of the thread.

- If, following correction of the axle distance, the pitch diameter is correct but the thread tooth over-formed, reduce the blank diameter d_A . Less material flows into the tooth crest.
- If, following correction of the axle distance, the pitch diameter is correct, but the external diameter is too small, increase the blank diameter. More material flows into the tooth crest.



NOTE

Note that if the spindle is adjusted by one graduation line, the resulting changes are as follows:

T120F	ca. 0.05 mm
T160F	ca. 0.06 mm
T220F	ca. 0.07 mm
T350F	ca. 0.08 mm

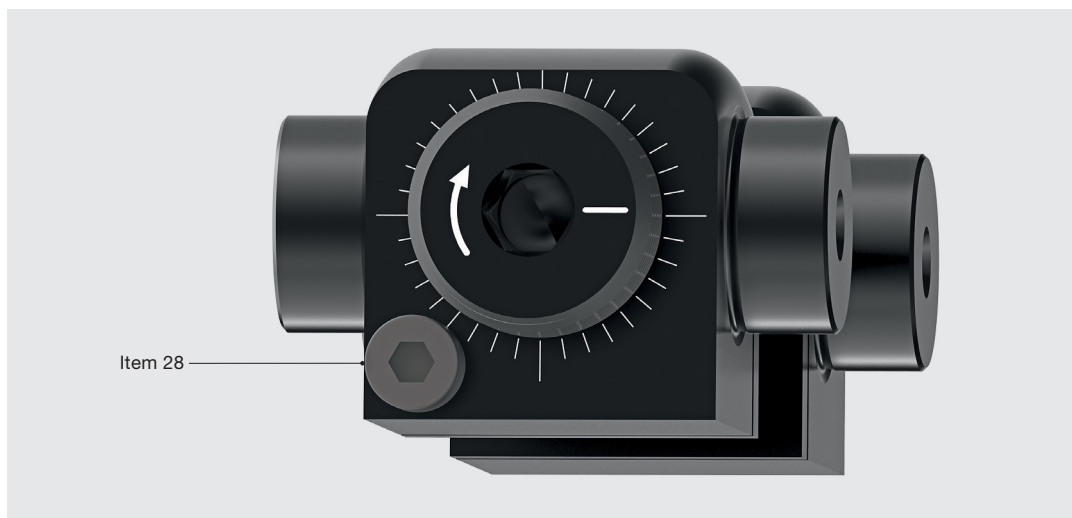


Figure 21: Graduation line of the spindle

5.4.1 Correcting the axle distance

If the external diameter d or the pitch diameter d_2 is too small and/or the thread is not rolled out, the axle distance needs to be corrected.

To correct the axle distance, proceed as follows:

1. Loosen the fillister head screws (item 28).
2. Turn the spindle in etched arrow direction: Axle distance decreases. Reversely, the axle distance increases. Only turn the spindle in small increments!
3. Retighten the fillister head screws.

6 Disassembly after operation



IMPORTANT

Please contact our Service Hotline in the event of dismantling after operation for the first time. We will gladly advise you on

- Removing the *rolling system* from the processing machine,
- dismantling the rolling head,
- dismantling the rolling head holder and
- dismantling the thread rolls.
- Check all modules of the *rolling system* for wear and damage. Please contact the operator if you notice wear or the wear on a component of the *rolling system*.

CAUTION



Risk of injuries to the hands!

During decommissioning, dismantling or disposal activities there is a risk of sustaining injuries caused by rough, sharp surfaces of transport crates, boxes, pallets or packaging aides.

Wear safety gloves to avoid injuries by cutting.

6.1 Removing the *rolling system* from the processing machine

WARNUNG



Risk of burns from the hot surface of the *rolling system*.

Only remove the *rolling system* after the *rolling system* has cooled down.

Risk of cuts due to chips adhering to the *rolling system*.

Remove any chips adhering to the system from the *rolling system* before removing the *rolling system* from the processing machine.

Unclamp the *rolling system* from the processing machine.

6.2 Removing the rolling head from the rolling head holder

To remove the rolling head from the rolling head holder proceed as follows:

1. Remove the bolt by loosening the set screws (item 31-12).
2. Secure the rolling head manually against falling out of the the rolling head holder.
3. Remove the rolling head, move the bolt back to the starting position and fixate it by means of the set screws.

6.3 Dismounting the thread rolls

To remove the thread rolls:

1. Loosen the fillister head screw (item 25) and pull out the axle.
2. Manually secure the thread rolls and the disk.
3. Remove the thread roll and the disk.



NOTE

Use only thread rolls with the same roll set number (thread dimensions, rolling head type, roll code number, roll width and roll version).
Be sure to lubricate the thread roll bores and the axles with molybdenumsulfide grease (e.g. Molykote).

After changing the thread rolls, check the rolled profile. In particular if the external diameter is not correct, compensate this by making changes to the rolling head settings. (see chapter 5.4.1)

7 Wear parts, parts list

Wear parts



NOTE

Wear parts are

- thread roll set,
- disk,
- axle,
- pinion,
- gear with DU bushing,
- gear set with coil spring and
- bearing bushing.

Please contact the operator if you notice wear or the wear on a component of the rolling system.

Parts list



NOTE

When ordering rolling heads, spare parts, rolling head holders and thread rolls, be sure to state the designation and ID number contained in the signature.

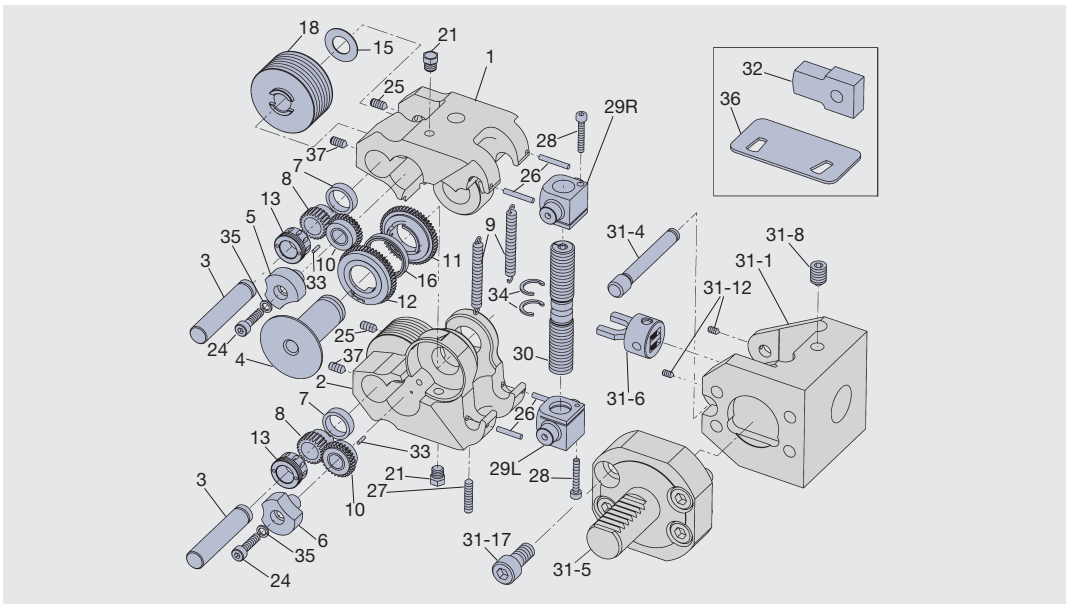


Figure 22: Exploded view

Rolling head			T120F	T160F	T220F	T350F
Position	No. of	Designation	Identnummer			
1 ¹⁾	1	Upper arm	2401302	2172710	2172146	2408023
2 ¹⁾	1	Lower arm	s. Pos. 1	s. Pos. 1	s. Pos. 1	s. Pos. 1
3	2	Shaft	2401305	2172305	2172149	2408026
4	1	Bushing	2173414	2170305	2172150	2408027
5	1	Bushing with pin	2408655	2408464	2407438	2408028
6	1	Bushing	2408656	2408465	2407439	2408029
7	2	Bearing bushing	2173417	2170308	2172153	2408030
8	2	Pinion	2401306	2170309	2172154	2408031
9 ²⁾	2	Tension spring	2401307	2172731	2172155	2430699
10	2	Gear with bushing	2173420	2170310	2172156	2408032
11 ¹⁾	1	Gear with coil spring (16)	2174927	2170311	2172157	2408033
12 ¹⁾	1	Gear with coil spring (16)	see individual case	see individual case	see individual case	see individual case
13	2	Bushing	2408647	2408466	2407382	2408037
15	2	Thrust washer	2173425	2170316	2172161	2408038
16	1	Balance spring (see also parts no. 11 & 12)	2173426	2170317	2172162	2408035
18	2	Rollability	see ind. case	see ind. case	see ind. case	see ind. case
21	2	Grease nipple	2149168	2149168	2149168	2149168
24	2	Fillister head screw	2141877	2141885	2141899	2141915
25	2	Set screw	2142157	2142157	2142159	2142175
26 ³⁾	4	Slotted pin or clamping sleeve	2400230	2142565	2213197	2143195
27	1	Set screw	2142188	2148369	2148369	2142130
28	2	Fillister head screw	2141877	2141878	2408449	2141904
29 L	1	Spindle nut LH	2401308	2170323	2172163	2408039
29 R	1	Spindle nut RH	2401309	2170322	2172164	2408040
30	1	Spindle	2401310	2172827	2404015	2408041
31	1	Rolling head holder cpl.	depending on machine type	depending on machine type	depending on machine type	depending on machine type
31-1	1	Basic housing	see ind. case	see ind. case	see ind. case	see ind. case
31-4	1	Bolt	see ind. case	see ind. case	see ind. case	see ind. case
31-5	1	For example: VDI shank	see ind. case	see ind. case	see ind. case	see ind. case
31-6	1	Spring clip holder cpl.	2401352	2172817	2404011	2408695
31-8	1	Set screw	2142173	2142138	2142138	2142094
31-12	2	Set screw	2142112	2142112	2142112	2142129
31-17	4	Fillister head screws	see ind. case	see ind. case	see ind. case	see ind. case
32	1	Setting gauge	see ind. case	see ind. case	see ind. case	see ind. case
33	2	Slotted pin (see also parts no. 2 & 5)	2148843	2148843	2148843	2148842
34	2	Centering ring	–	2172080	2172778	2408044
35	2	Lock washer	2149270	2149269	2149271	2149274
36	1	Test gauge	2401311	2170320	2172166	2408045
37	2	Set screw	2142114	2142115	2142119	2142127

Table 15: Components of the rolling head

¹⁾ Can be delivered and installed only in pairs

²⁾ For T350F here: fixing bushing

³⁾ For T350F here: fillister head screw

8 Installing and removing components



IMPORTANT

If you have any questions concerning the installation of components, please feel free to contact our Service Hotline.

Check all modules of the *rolling system* for wear and damage. Please contact the operator if you notice damage or wear on a component of the *rolling system*.

1. Follow the instructions in Chapter 6.1: Removing the *rolling system* from the processing machine.
2. Read chapter 3 The *rolling system* to see which of the three modules the component being installed or removed belongs to.
3. Replace the corresponding component at the corresponding step in the sequence. For work on the *rolling system*, follow the instructions in Chapter 8.1: *Installing and removing components of the rolling system*.

8.1 Installing and removing components of the *rolling system*



NOTE

After replacing the thread roll set, follow the instructions of Chapter 5.4.

Replacing the thread rolls

Follow the corresponding steps in Chapter 4.1.2.

9 Maintenance

Maintenance during operation

Daily:

Check all modules of the *rolling system* for wear and damage.

Weekly:

1. Follow the instructions in chapter 6.
2. Follow the instructions in chapter 4.

Maintenance when replacing a thread roll set

3. Follow the instructions in chapter 6.
4. Follow the instructions in chapter 4.

9.1 Maintenance intervals

Be sure to adhere to the maintenance intervals listed in Table 16. If the *rolling system* is used under more difficult conditions, the cleaning and maintenance intervals must be shorter.

Intervall	Activity	Description
Weekly (preferably daily)	Clean and check the rolling head	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remove the rolling head from the rolling head holder. 2. Clean the rolling head and the rolling head holder, removing potential chips. 3. Reinsert the rolling head into the rolling head holder.
		Check the rolling head for axial allowance and adjust if necessary. (see chapter 4.1.3)

Intervall	Activity	Description
Weekly	Clean the thread rolls	<ol style="list-style-type: none"> Loosen the fillister head screw (item 25) and pull out the axle. Manually secure the thread roll (item 18) and remove it together with the disk. Clean the thread roll, axle, disk and bushing, removing dirt and chips. Before installing, lightly lubricate these parts with molybdenum sulfide grease. Reinsert the thread rolls. (see chapter 4.1.2)
Weekly	Check the disks	<p>Check the disks for even wear. Replace the disks if: the thickness of the two disks differs by > 0.02 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ in the T120F the thickness of a disk is less than 0.3 mm ■ in the T160F the thickness of a disk is less than 0.4 mm ■ in the T220F the thickness of a disk is less than 0.6 mm ■ in the T350F the thickness of a disk is less than 0.8 mm
Weekly	Lubricate the gear	Via the grease nipples, lubricate the synchromesh gear with a little gear grease. Alternatively, you can remove the lubricating nipples and connect the rolling head directly to the central lubrication of the processing machine (provided that it is free from contamination).
Quarterly/after an extended period of non-use	Complete cleaning of the rolling head	Disassemble the complete tool and remove soilage and chips. When assembling, lubricate all parts as per the specifications.
Quarterly/after an extended period of non-use	Checking for grooves	<p>Perform visual inspection of all parts for grooves, particularly</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ the axle, ■ the gears in the region of the tooth flanks, ■ the pinion in the region of the driver cams and ■ the upper arm and the lower arm of the hinge in the region of the disk. <p>Replace the parts if significant wear is found.</p>

Table 16: Cleaning and maintenance intervals

10 Storage



NOTE

The storage state is the condition upon delivery.

- Follow the instructions in Chapter 6 Disassembly after operation.
- Conserve the *rolling system*.
- Store the *rolling system*.

Storage temperature: at least –10 °C maximum +30 °C
Relative humidity: < 60 %

11 Disposal



NOTE

Dispose of the *rolling system* with harmful coatings such as oils and fats properly. Improper disposal of the materials used is harmful to the environment. When disposing of materials, comply with national and local regulations.

Ensure that all national and local safety requirements are met.

- After discarding the rolling head, sorted disposal must be performed.
- Separate iron, non-ferrous metals, etc.
- Grease, oils and objects and lines soiled with grease or oil must be disposed of separately.

12 Troubleshooting



NOTE

Perform a visual and functional inspection prior to each troubleshooting.

Fault	Cause	Solution
1 Incorrect pitch diameter and/or external diameter of the thread	Axle distance and/or blank diameter not properly selected	Adjust the axle distance and/or blank diameter. (see chapter 4.1.5)
2 Unclean thread, chips during thread rolling, cracks in the workpiece, marks in the threads of the workpiece or splinters	Thread roll sets were mixed up.	Check if the labelling on the thread rolls matches the roll number. (see chapter 3.3.3)
	Thread rolls incorrectly installed in the rolling head.	Follow the instructions in Chapter 4.1.2.
	Thread starts of rolls incorrectly positioned to each other.	Using the test gauge, check the position of the pinions. (see chapter 4.1.1)
	The workpiece axis is not parallel to the thread rolls axis.	Make sure the thread roll axis is parallel. (see chapter 4.2.1)
	The thread rolls are worn or broken.	Install new thread rolls. (see chapter 4.1.2)
	The workpiece is bent during thread rolling.	Support the workpiece.
	The material has cracks even prior to thread rolling.	Do not roll this material.
3 Thread out of round	The disk is worn.	Replace the disk. Readjust the axial play. (see chapter 4.1.3)
	The blank diameter is out of round.	Machine the workpiece so as to be round.
	The workpiece axis is not parallel to the thread rolls axis.	Make sure the thread roll axis is parallel. (see chapter 4.2.1)
	The feed rate is too high.	Correct the feed rate. (see chapter 5.3.6)
	The rolling speed is too low.	Do not roll at rolling speeds < 20 m/min. (see chapter 5.3.1)
	Rolling was done with overload.	Reduce the blank diameter.
	The dwell time is too short.	Increase the dwell time to a maximum $n_W = 35$. (see chapter 5.3.3)

Fault	Cause	Solution
4 Drunken thread	The thread roll sets were mixed up.	Check if the labelling on the thread rolls matches the roll number. (see chapter 3.3.3)
	Thread rolls incorrectly installed in the rolling head.	Follow the instructions in Chapter 4.1.2.
	Thread starts of rolls incorrectly positioned to each other.	Using the test gauge, check the position of the pinions. (see chapter 4.1.1)
	The workpiece axis is not parallel to the thread rolls axis.	Make sure the thread roll axis is parallel. (see chapter 4.2.1)
	Incorrect feed movement of the slide. (Thread rolls engaged for too many/too few revolutions)	Check the feed movement of the slide. (see chapter 5.3.3)
	Rolling was done with overload.	Reduce the blank diameter.
5 Thread roll teeth break after short period of use	Incorrect chamfer angle of the work piece.	Ensure a chamfer angle of at least 30°. (see Chapter 5.1)
	The thread roll sets were mixed up.	Check if the labelling on the thread rolls matches the roll number. (see chapter 3.3.3)
	Thread rolls incorrectly installed in the rolling head.	Follow the instructions in Chapter 4.1.2.
	Thread starts of rolls incorrectly positioned to each other.	Using the test gauge, check the position of the pinions (see Chapter 4.4.1)
	Incorrect feed movement of the slide. (Thread rolls engaged for too many/too few revolutions)	Check the feed movement of the slide. (see chapter 5.3.3)
	Rolling was done with overload.	Reduce the blank diameter.
6 Strongly sloping profile in the run-in and run-out of short thread lengths	The material flows in axial direction is too great.	Increase the diameter of run-in and run-out.
7 Poor rolling results on work pieces with thin walls (pipes)	The remaining wall thickness is too small for thread rolling.	Reduce the bore. Bore after rolling the thread. Place an arbor inside the bore.
	Incorrect feed movement of the slide. (Thread rolls engaged for too many/too few revolutions)	Check the feed movement of the slide. (see chapter 5.3.3)
	The workpiece is bent during thread rolling.	Support the workpiece.
	Uneven wall thickness of the pipe.	Only pipes with even wall thickness can be rolled. Note that welded pipes are not suitable for rolling.
8 Cylindrical threads are conical after thread rolling	The workpiece was premachined with taper.	Ensure cylindrical premachining.
	The workpiece axis is not parallel to the thread rolls axis.	Make sure that thread roll axis is parallel to the workpiece axis. (see chapter 4.2.1)
	The workpiece is bent during thread rolling.	Support the workpiece.
	The axes are bent apart unevenly owing to too much rolling pressure.	Check and correct the pendular play. (see chapter 4.2.3)

Fault	Cause	Solution	
9	Gear broken and/ or thread roll driving dogs sheared off	Rolling was done with overload.	Reduce the blank diameter.
		Twisting of axes.	Tighten the set screws (item 25) with the specified tightening torques. (see chapter 3.5.4)
		Cross slide not restricted in travel by a fixed stop.	Set a fixed stop to ensure that the thread rolls cannot move beyond the middle of the workpiece. (see chapter 5.3.3)
		Axles have seized.	Ensure that the coolant/lubricant is free from chips and particles. (see chapter 2.3)
		Increase the workpiece revolutions n_W to a maximum of = 35. (see chapter 5.3.6)	

Table 17: Troubleshooting



Printed in Germany, No. T120F-T350F (0317 1 DM/W)

LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG

Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek
Germany
Phone +49 4151 12-0
Fax +49 4151 3797

Rolling-Hotline +49 4151 12-391
E-Mail-Hotline teamrollen@lmt-tools.com

LMT Tools

**BELIN
FETTE
KIENINGER
ONSRUD**