

EVOLINE 

Betriebsanleitung

Tangential-Rollsystem T1 – T5 EVO

Operating Instruction

Tangential rolling system T1 – T5 EVO





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
4.1.6	Einstellen des Kühl- und Spülsystems	26
4.2	Einsetzen des <i>Rollsystems</i> in die Bearbeitungsmaschine	27
4.2.1	Installieren des Rollkopfhalters in der Bearbeitungsmaschine	27
4.2.2	Einsetzen des Rollkopfs in den Rollkopfhalter	27
4.2.3	Einstellen des Pendelspiels	29
4.3	Sonderanwendungen	30
4.3.1	Rollen konischer Gewinde	30
4.3.2	Rändeln und Glätten	31
4.3.3	Gewinderollen auf Rohre	32
5	Betrieb	33
5.1	Vorbereiten des Werkstücks	33
5.2	Kenngrößen des Gewindes und des umzuformenden Werkstücks	34
5.3	Festlegen der Prozessgrößen	35
5.3.1	Rollgeschwindigkeit und Maschinendrehzahl	35

5.3.2	Arbeitsvorschub – Anzahl der Werkstückumdrehungen	36
5.3.3	Verfahrwege und Einsatz auf kurvengesteuerten und CNC Werkzeugmaschinen	38
5.3.4	Gewindelänge	41
5.3.5	Lage des Gewindeauslaufs	42
5.3.6	Tangentialkraft, Antriebsleistung, Drehmoment und Rollzeit	43
5.4	Feineinstellen des <i>Rollsystems</i>	44
5.4.1	Korrigieren des Achsabstands	45
6	Demontage nach Betrieb	46
6.1	Entnehmen des <i>Rollsystems</i> aus der Bearbeitungsmaschine	46
6.2	Entnehmen des Rollkopfs aus dem Rollkopfhalter	46
6.3	Demontage der Gewinderollen	47
7	Verschleißteile, Ersatzteilliste	47
8	Ein- und Ausbau von Komponenten	49
8.1	Ein- und Ausbau von Komponenten des <i>Rollsystems</i>	49
9	Wartung	49
9.1	Wartungsintervalle	50
10	Lagerung	51
11	Entsorgung	51
12	Störungsbehebung	52

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:	Verstellen und Einstellen des Achsabstandes	25
Abb. 11:	Anschließen des Kühl- und Spülsystems	26
Abb. 12:	Einstellen des Kühl- und Spülsystems	27
Abb. 13:	Voreinstellen der Federstößel	28
Abb. 14:	Rollkopf in den Halter einsetzen	28
Abb. 15:	Einstellen des Pendelspiels	30
Abb. 16:	Verwendung der Einstellehre bei konischen Gewinden	31
Abb. 17:	Änderung des Ausgangsdurchmessers	33
Abb. 18:	Kenngroßen des Gewindes (Beispiel: Metrisches ISO-Gewinde)	34
Abb. 19:	Kenngroßen des umzuformenden Werkstücks	34
Abb. 20:	Verfahrwege	38
Abb. 21:	Verwendung der Einstellehre	39
Abb. 22:	Prinzipskizze CNC-Drehmaschinen	40
Abb. 23:	Abstand Gewinderolle vom Bund	42
Abb. 24:	Kräfte beim Tangentialrollen	43
Abb. 25:	Ausformgrad am Gewindegahn	45
Abb. 26:	Explosionszeichnung	48

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 T1 EVO- <i>Rollsystem</i>	20
Tab. 6:	Anzugsmomente für das T2 EVO- <i>Rollsystem</i>	20
Tab. 7:	Anzugsmomente für das T3 EVO- <i>Rollsystem</i>	20
Tab. 8:	Anzugsmomente für das T4 EVO- <i>Rollsystem</i>	20
Tab. 9:	Anzugsmomente für das T5 EVO- <i>Rollsystem</i>	20
Tab. 10:	Rollgeschwindigkeiten	36
Tab. 11:	Anzahl der Werkstückumdrehungen für Werkstoffe mittlerer Zugfestigkeit	37
Tab. 12:	Gewinderollenbreite	41
Tab. 13:	Zulässige Gewindelänge	41
Tab. 14:	Gewindeanlauf b und Abstand a_1	41
Tab. 15:	Werkstoffkonstante K_{WT}	43
Tab. 16:	Komponenten des Rollkopfs	48
Tab. 17:	Reinigungs- und Wartungsintervalle	49
Tab. 18:	Störungsbehebung	52

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 26 und Tabelle 16.

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



Das *Rollsystem* besteht aus verschiedenen Materialien (u. a. Nickel), die eine allergische Reaktion auslösen können.
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 Toleranzeinengung 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. Der mitgelieferte Spanschutz ist zu verwenden.



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.
- das Nichtbeachten der Betriebsanleitung.



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 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 1 und 2 und ist in Abbildung 1 dargestellt.



Abb. 1: Bezeichnung des Rollsystems

Die Baugruppen des Rollsystems

Das Rollsystem besteht aus vier Komponenten:

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

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

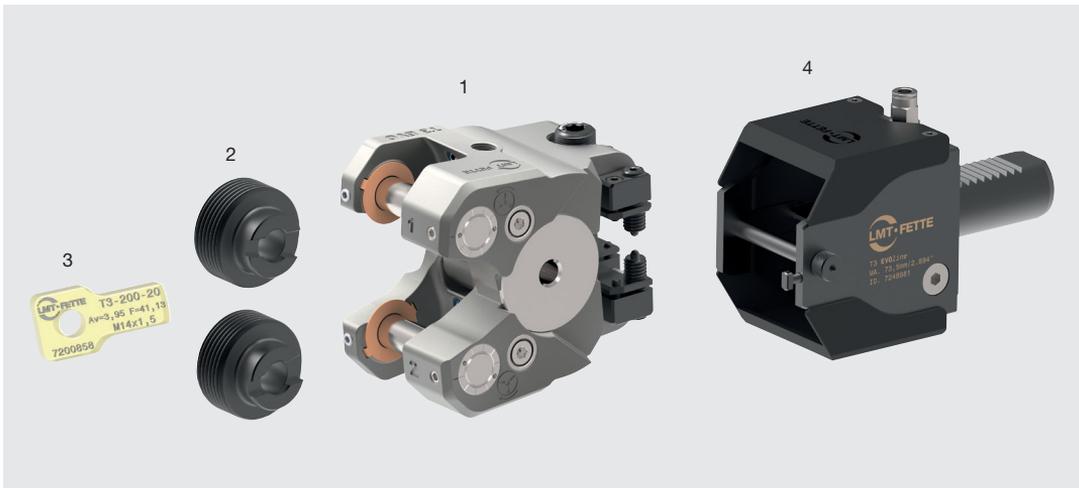


Abb. 2: Die vier Komponenten des *Rollsystems*

3.1 Der Rollkopf

Der Rollkopf ist das Herzstück eines *Rollsystems*. Die vorliegende Ausführung gibt es in fünf verschiedenen Größen: T1, T2, T3, T4 und T5 EVO. 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).

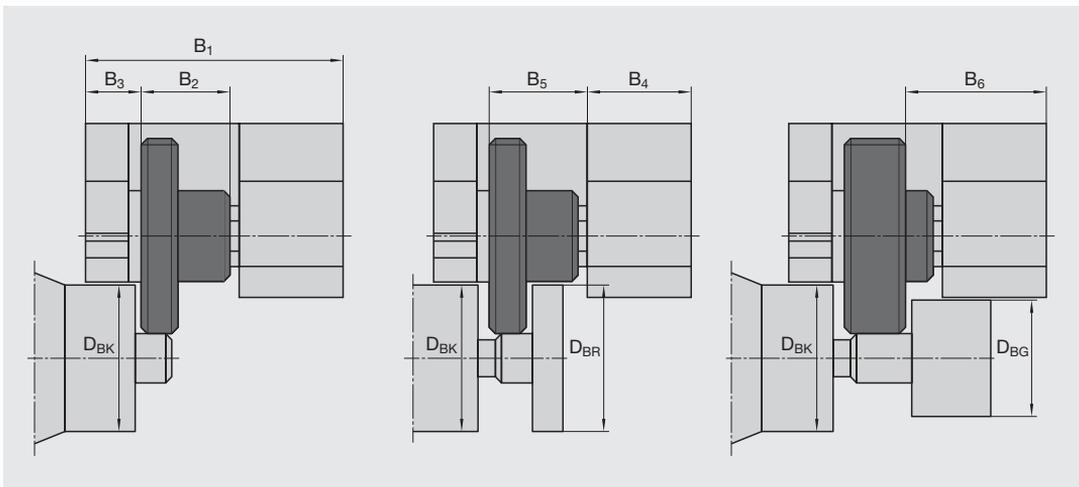


Abb. 3: Breitenmaße und Bunddurchmesser am Rollkopf



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.

Wir empfehlen den Rollkopfhalter mit einem Spanschutzhülse, der den Bereich zwischen Rollkopf und Rollkopfhalter schützt, einzusetzen.

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
- Wartung des Systems
- Sauberkeit des Systems
- Verschleiß an Ersatzteilen

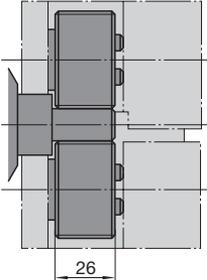
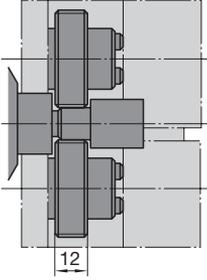
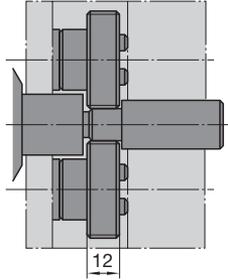
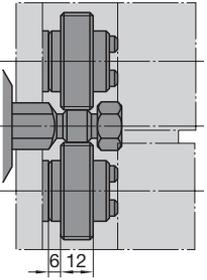
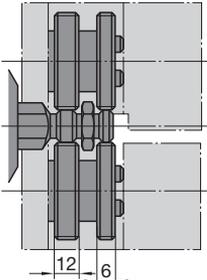
¹⁾ Für Trapezgewinde

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)

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	B
		
Codenummer (Beispiel)		
T3-10-26	T3-10-12A	T3-10-12B
M	AB	
	Nur bei gleicher Gewindeabmessung möglich	
		
Codenummer (Beispiel)		
T3-10-12M6	T3-10-12A-6B	
sind beide Gewindelängen gleich, dann: T3-10-12AB		

Tab. 1: Rollenausführung für zylindrische Gewinde

Rollenausführung		
A	B	M
Codenummer (Beispiel)		
T3-100-12A	T3-100-12B	T3-100-12M
AV	BV	MV
Codenummer (Beispiel)		
T3-100-12AV	T3-100-12BV	T3-100-12MV
ABV	AB	AVBV
nur bei gleicher Gewindeabmessung möglich	nur bei gleicher Gewindeabmessung möglich	nur bei gleicher Gewindeabmessung möglich
Codenummer (Beispiel)		
T3-100-12A-10BV sind beide Gewinde gleich, dann: T3-100-12ABV	T3-100-12A-10B sind beide Gewinde gleich, dann: T3-100-12AB	T3-100-12AV-10BV sind beide Gewinde gleich, dann: T3-100-12AVBV

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 (Serial-Nr.) 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.

Jede Gewinderolle ist mit folgenden Angaben beschriftet:

- | | | | |
|--------------------|------------------------------------|---------------|----------------|
| ■ Gewindeabmessung | ■ Rollenbreite | ■ Firma | ■ Seriennummer |
| ■ Rollkopftyp | ■ Rollenausführung | ■ Identnummer | ■ Rollennummer |
| ■ Codenummer | ■ LMT Sortencode (Rollenwerkstoff) | | |

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

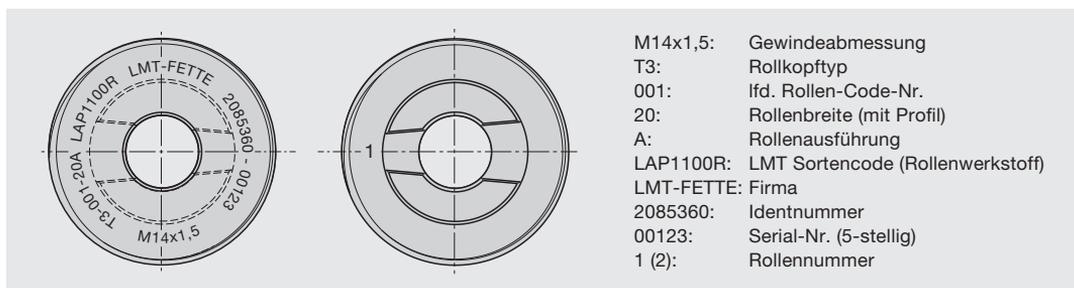


Abb. 4: Beispiel Rollenbeschriftung

3.4 Die Einstelllehre

Die spezifische Einstelllehre hat folgende Aufgaben:

- Voreinstellen des Achsabstands im Rollkopf
- Einstellen des Querhubes in der Bearbeitungsmaschine

Das Voreinstellen 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. Bauen Sie die Einstelllehre in den Halter, indem Sie die Steckachse aus einer Halterseite herausziehen und die Einstelllehre aufstecken.
3. Verfahren 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.

Die Einstelllehre ist mit folgenden Informationen beschriftet:

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

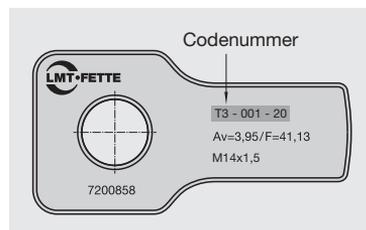


Abb. 5: Einstelllehre

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



HINWEIS

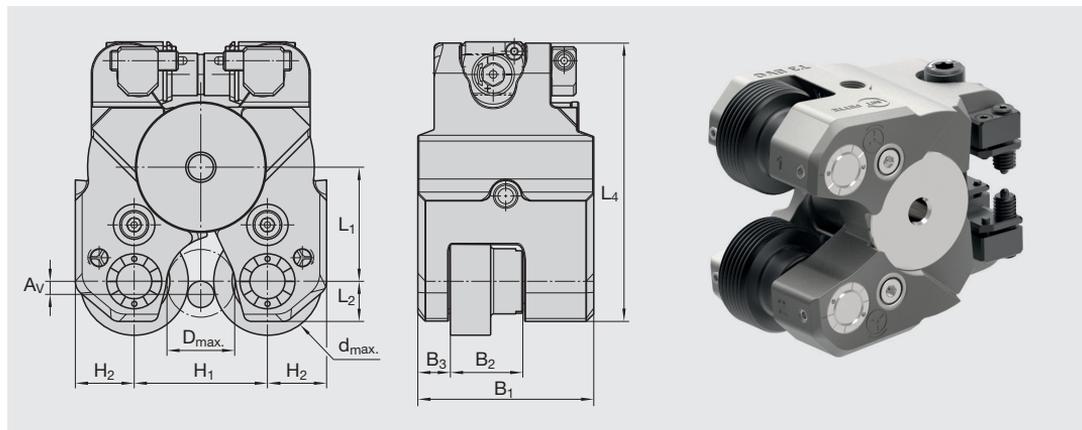
Nur wenn in der Codenummer die Rollkopfgröße (z. B. T3) und die laufende Nummer (z. B. 001) auf Einstelllehre und Gewinderolle identisch sind, passt die Lehre auch zu den Gewinderollen. (siehe Abbildung 4 und 5)

3.5 Technische Daten

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

- T1 EVO ■ T3 EVO ■ T5 EVO
- T2 EVO ■ T4 EVO

3.5.1 Maße des Rollsystems



Baumaße		Rollkopftyp				
		T1 EVO	T2 EVO	T3 EVO	T4 EVO	T5 EVO
		[mm Inch]				
A		Gewünschte Rollenbreite $\leq B_2$				
B ₁		43 1.693	50 1.969	60 2.362	70 2.756	83 2.268
B ₂	max.	15,5 0.610	18,5 0.728	21,5 0.846	26 1.024	31 1.220
B ₃		7,2 0.283	8,5 0.335	11 0.433	13 0.524	15,7 0.618
d	max.	31,5 1.240	37,5 1.476	45 1.752	53 2.087	63 2.480
H ₁	min./max.	26,5/40 1.043/1.574	32/48 1.260/1.890	40,5/59 1.594/2.323	48/70 1.890/2.756	59,5/87 2.323/3.425
H ₂		14 0.551	19,5 0.783	18 0.709	23,5 0.925	19,5 0.768
L ₁	min./max.	23,2/27,6 0.913/1.087	28,2/33,4 1.110/1.315	31,3/37,97 1.232/1.495	39,3/46,9 1.547/1.846	44,7/54,8 1.760/2.157
L ₂		10 0.394	13 0.512	14,5 0.571	16 0.630	19,6 0.772
L ₄		68 2.677	78 2.961	95 3.760	111 4.370	133 5.236
Gewicht	Rollkopf	0,8 kg 1.8 lb	1,4 kg 3.1 lb	2,2 kg 4.9 lb	3,75 kg 8.3 lb	5,5 kg 12.1 lb
	Rollkopfhalter mit Spanschut	0,5–1 kg 1–2.5 lb	0,7–1,5 kg 1.5–3.5 lb	1–2 kg 2–4.5 lb	1,5–3 kg 3–6.5 lb	2–4 kg 4–9 lb
	Rollen (1 Satz = 2 Stück)	0,2 kg 0.4 lb	0,3 kg 0.7 lb	0,6 kg 1.3 lb	0,9 kg 2 lb	1,5 kg 3.3 lb
	Gesamt	1,5–2 kg 3–4.5 lb	2–3 kg 4–7 lb	4–5 kg 9–11 lb	6–8 kg 13–18 lb	9–11 kg 19.5–24.5 lb
Identnummer		7294600	7294200	7294300	7294400	7294500

Tab. 3: Maße des Rollsystems

3.5.2 Arbeitsbereiche

Arbeitsbereiche für zylindrische Gewinde							
Rollkopf	Bevorzugter Arbeitsbereich		Außen-Ø		max. Steigung min. Gang/''	Rollenbreite	
	min.	max.	min.	max.			
	[mm Inch]						
T1 EVO	M3 1/16	M14 9/16	1,6 0.063	14 0.551	1,5 16	15,5 0.610	
T2 EVO	M6 1/4	M16 5/8	2 0.079	16 0.630	1,75 16	18,5 0.728	
T3 EVO	M6 1/4	M18 3/4	3 0.118	18 0.709	2 12	21,5 0.847	
T4 EVO	M14 9/16	M24 1	3 0.118	24 0.945	2,5 10	26 1.417	
T5 EVO	M24 7/8	M34 1 5/16	3 0.118	34 1.339	2,5 10	31 1.220	

Arbeitsbereiche für konische Gewinde								
Rollkopf	DIN 158 Norm		DIN 2999 Norm		DIN 3858 Norm		ANSI B 1.20.1 Norm	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
T1 EVO	M 6 x 1 keg.	M 14 x 1,5 keg.	R 1/16 – 28	R 1/4 – 19	R 1/8 – 28	R 1/4 – 19	1/16 – 27 NPT (NPTF)	1/4 – 18 NPT (NPTF)
T2 EVO		M 16 x 1,5 keg.		R 3/8 – 19		R 3/8 – 19		3/8 – 18 NPT (NPTF)
T3 EVO		M 18 x 1,5 keg.		R 3/8 – 19		R 3/8 – 19		3/8 – 18 NPT (NPTF)
T4 EVO		M 24 x 1,5 keg.		R 1/2 – 14		R 1/2 – 14		1/2 – 14 NPT (NPTF)
T5 EVO		M 34 x 1,5 keg.		R 1 – 11		R 1 – 11		1 – 11 1/2 NPT (NPTF)

Tab. 4: Arbeitsbereiche für zylindrische und konische Gewinde

Zulässiger Bund-Ø und Arbeitswege: Bei Metrisch (DIN 158) und Whitworth (DIN 2999; DIN 3858) Profil sind Bund-Ø und Arbeitswege mit zylindrischen Gewinden gleicher Abmessung identisch. NPT- und NPTF-Gewinde (ANSI B 1.20.1) siehe Internet.

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 T1 EVO-Rollsystem

Position	Benennung	Funktion/Verbindung	Abmessung	Anzugsmoment
6	Klemmschraube Scharnierachse	Scharnierachse/Scharnier	M3	1 Nm
8	Klemmschraube Lagerzapfen	Lagerzapfen/Scharnier	M4	2,2 Nm
11	Klemmschraube Rollenachse	Rollenachse/Scharnier	M4	2,2 Nm
13	Klemmschraube Einstellbuchse	Einstellbuchse/Scharnier	M4	2,2 Nm
17	Klemmschraube Verstellspindel	Verstellspindel/Spindellager	M3	1,8 Nm

Tab. 5: Anzugsmomente für das T1 EVO-Rollsystem

Anzugsmomente für das T2 EVO-Rollsystem

Position	Benennung	Funktion/Verbindung	Abmessung	Anzugsmoment
6	Klemmschraube Scharnierachse	Scharnierachse/Scharnier	M4	2,2 Nm
8	Klemmschraube Lagerzapfen	Lagerzapfen/Scharnier	M4	2,2 Nm
11	Klemmschraube Rollenachse	Rollenachse/Scharnier	M4	2,2 Nm
13	Klemmschraube Einstellbuchse	Einstellbuchse/Scharnier	M4	2,2 Nm
17	Klemmschraube Verstellspindel	Verstellspindel/Spindellager	M3	1,8 Nm

Tab. 6: Anzugsmomente für das T2 EVO-Rollsystem

Anzugsmomente für das T3 EVO-Rollsystem

Position	Benennung	Funktion/Verbindung	Abmessung	Anzugsmoment
6	Klemmschraube Scharnierachse	Scharnierachse/Scharnier	M4	2,2 Nm
8	Klemmschraube Lagerzapfen	Lagerzapfen/Scharnier	M5	4,5 Nm
11	Klemmschraube Rollenachse	Rollenachse/Scharnier	M5	4,5 Nm
13	Klemmschraube Einstellbuchse	Einstellbuchse/Scharnier	M5	4,5 Nm
17	Klemmschraube Verstellspindel	Verstellspindel/Spindellager	M3	1,8 Nm
21	Klemmschraube Federstößel	Federstößel/Spindellager	M3	1,8 Nm

Tab. 7: Anzugsmomente für das T3 EVO-Rollsystem

Anzugsmomente für das T4 EVO-Rollsystem

Position	Benennung	Funktion/Verbindung	Abmessung	Anzugsmoment
6	Klemmschraube Scharnierachse	Scharnierachse/Scharnier	M4	2,2 Nm
8	Klemmschraube Lagerzapfen	Lagerzapfen/Scharnier	M6	7,7 Nm
11	Klemmschraube Rollenachse	Rollenachse/Scharnier	M5	4,5 Nm
13	Klemmschraube Einstellbuchse	Einstellbuchse/Scharnier	M5	4,5 Nm
17	Klemmschraube Verstellspindel	Verstellspindel/Spindellager	M4	4,2 Nm
21	Klemmschraube Federstößel	Federstößel/Spindellager	M4	4,2 Nm

Tab. 8: Anzugsmomente für das T4 EVO-Rollsystem

Anzugsmomente für das T5 EVO-Rollsystem

Position	Benennung	Funktion/Verbindung	Abmessung	Anzugsmoment
6	Klemmschraube Scharnierachse	Scharnierachse/Scharnier	M4	2,2 Nm
8	Klemmschraube Lagerzapfen	Lagerzapfen/Scharnier	M6	7,7 Nm
11	Klemmschraube Rollenachse	Rollenachse/Scharnier	M5	4,5 Nm
13	Klemmschraube Einstellbuchse	Einstellbuchse/Scharnier	M5	4,5 Nm
17	Klemmschraube Verstellspindel	Verstellspindel/Spindellager	M4	4,2 Nm
21	Klemmschraube Federstößel	Federstößel/Spindellager	M4	4,2 Nm

Tab. 9: Anzugsmomente für das T5 EVO-Rollsystem

3.6 Lieferzustand

Wir liefern Ihr *Rollsystem* in folgendem Zustand getrennt:

- Der Rollkopf mit Zubehörwerkzeug (ohne Rollensatz)
- Der Rollensatz
- Eine Einstelllehre
- Der Rollkopfhalter mit Spanschut



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.

VORSICHT



Die Komponenten des *Rollsystems* sind mit einem handelsüblichen Kriechöl zum Korrosionsschutz eingesprüht. Es kann zu Hautreizungen durch die ölige Oberfläche der Komponenten kommen. Besonders bei offenen Hautverletzungen und Allergikern ist ein Hautkontakt zu vermeiden.

Nicht die eingeeölte Oberfläche mit offener Hautverletzung berühren. Nicht die eingeeölte Oberfläche berühren, wenn Bedenken vor einer allergischen Reaktion besteht. Rufen Sie die Service-Hotline zur Nennung der Inhaltstoffe im Kriechöl an und überprüfen Sie Ihre Verträglichkeit.

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 Klemmschraube der Rollenachsen (Pos. 11).
2. Zur besseren Sichtbarkeit ziehen Sie die Rollenachse heraus und entfernen Sie die Rollen.
3. Lösen Sie die Klemmschraube Verstellspindel (Pos. 17).
4. Verstellen Sie den Achsabstand (Kapitel 4.1.5) so, dass die Scharnierarme maximal zusammenfahren.

5. Drehen Sie mit der Hand eines der beiden Ritzel (Pos. 4) so lange bis der kleine Nocken über der kleinen Markierung und der große Nocken über der großen Markierung steht.
6. Die Sichtüberprüfung muss der Abbildung 6 entsprechen, nur dann ist das Getriebe synchronisiert.

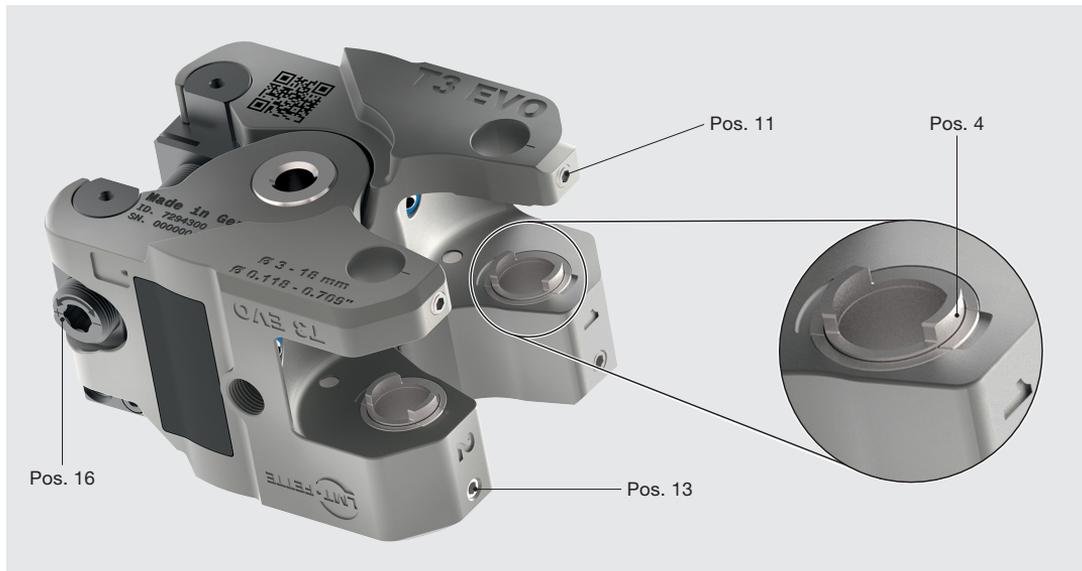


Abb. 6: Getriebebestellung überprüfen

Korrigieren Sie den Synchronlauf des Getriebes wie folgt:

1. Lösen Sie die Klemmschraube der Einstellbuchse (Pos. 13) und demontieren Sie die Einstellbuchse (Pos. 12).
2. Lösen Sie spätestens jetzt die Klemmschraube der Rollenachse (Pos. 11) und demontieren Sie die Rollenachsen (Pos. 10)
3. Entnehmen Sie das Ritzel, so dass es sich nicht im Eingriff der Verzahnung befindet.
4. Verdrehen Sie das Ritzel solange bis die kleine Nocke über der kleinen Markierung und der große Nocken über der großen Markierung steht.
5. Stecken Sie das Ritzel in dieser Position ein, montieren Sie Einstellbuchse und ziehen Sie die Klemmschraube der Einstellbuchse wieder fest.



HINWEIS

Der beidseitige Ausbau der Rollenachse ist nicht zwingend notwendig.

Die Übersicht verbessert sich durch den Ausbau beider Rollenachsen und ist daher gerade für Ungeübte zu empfehlen, siehe Abb. 6.

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)

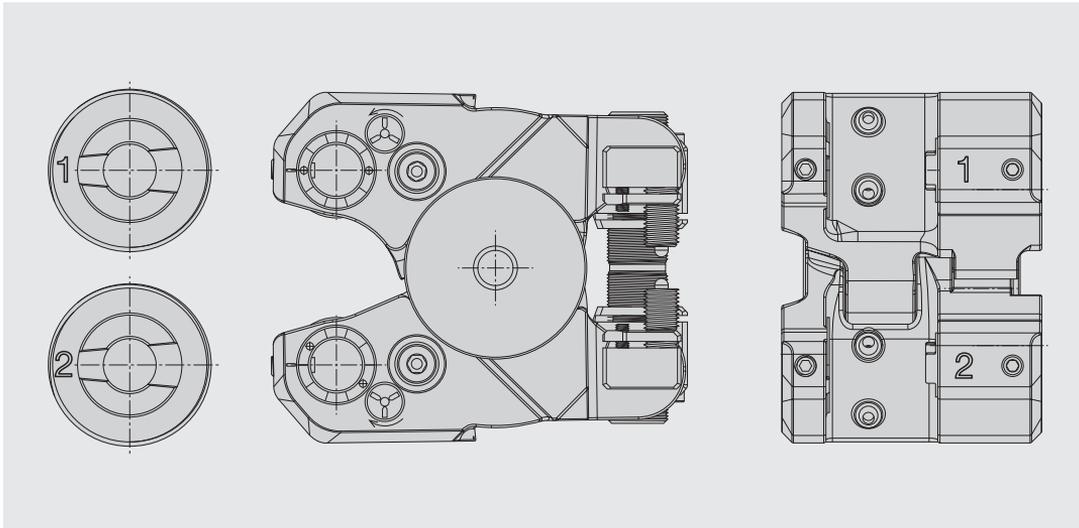


Abb. 7: Rolleneinbau

Gehen Sie zum Einbau der Rollen wie folgt vor:

1. Lösen Sie die Klemmschraube der Rollenachse (Pos. 11) und entnehmen Sie die Rollenachse (Pos. 10).
2. Benetzen Sie die Bohrung der Rolle ausreichend mit Molybdänsulfid-Fett.
3. Schieben Sie die Rolle mit der passenden Nutaussparung 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 Rollenachse ebenfalls mit Molybdänsulfid-Fett und führen Sie diese von der Getriebe-seite aus in die Gewinderollenbohrung ein.
7. Vergewissern Sie sich, dass die Verschleißscheibe korrekt sitzt.
8. Schieben Sie die Achse bis auf Anschlag in die Aussparung.
9. Stellen Sie die Rollenachse so ein, dass der Schlitz auf der Rollenachse in die Richtung der Klemm-schraube der Rollenachse zeigt.
10. Klemmen Sie die Rollenachse mit der Klemmschraube der Rollenachse fest.



HINWEIS

Achten Sie darauf, die zuerst eingebaute Gewinderolle nicht mehr zu verdrehen.



WICHTIG

Um ein gutes Reibungsverhältnis zwischen Rolle und Rollenachse zu gewährleisten, unbedingt die Rollenbohrung und die Rollenachse 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 Rollspiel einzustellen. Achten Sie darauf, dass das axiale Rollspiel nicht größer als 0,1 mm ist. Bei feinen Gewindesteigungen stellen Sie das axiale Rollspiel auf 0,05 mm. Wechseln Sie die Verschleißscheibe (Pos. 15) bei starkem Verschleiß.

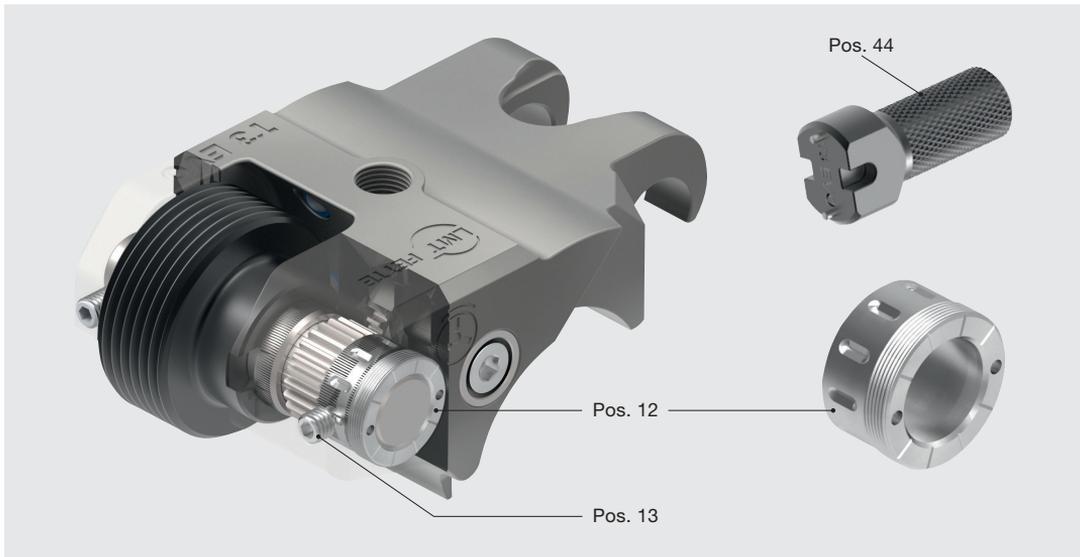


Abb. 8: Axialspiel einstellen

Stellen Sie das axiale Rollenspiel wie folgt ein:

1. Lösen Sie beide Klemmschrauben der Einstellbuchse (Pos. 13).
2. Setzen Sie den Einstellschlüssel (Pos. 44) auf die Einstellbuchse (Pos. 12) und verdrehen Sie diese im Uhrzeigersinn bis Sie leichten Widerstand spüren.
3. Drehen Sie die Einstellbuchse gegen den Uhrzeigersinn zurück bis die Klemmschraube der Einstellbuchse in die nächste Nute greifen kann. Die Position der Nuten wird durch Striche auf der Oberseite der Buchse angezeigt.
4. Ziehen Sie die Klemmschraube der Einstellbuchse fest.
5. Wiederholen Sie Punkt 2, 3 und 4 für die andere Gewinderolle.
6. Prüfen Sie den gleichmäßigen, ruckelfreien Lauf der Rollen.

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



HINWEIS

Eine Verstellung der Buchse (Pos. 12) um eine Nut entspricht 0,05 mm axiale Verstellung.

4.1.4 Funktionsprüfung

Prüfen Sie die Arbeitsweise des Rollkopfs folgendermaßen:

1. Prüfen Sie die Rotation 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.



HINWEIS

Bei den Rollköpfen T3, T4 und T5 ist eine Elektronikeinheit (Pos. 23) verbaut, die die Rotation der Gewinderollen beim händischen Verdrehen erschwert.

4.1.5 Einstellen des Achsabstands

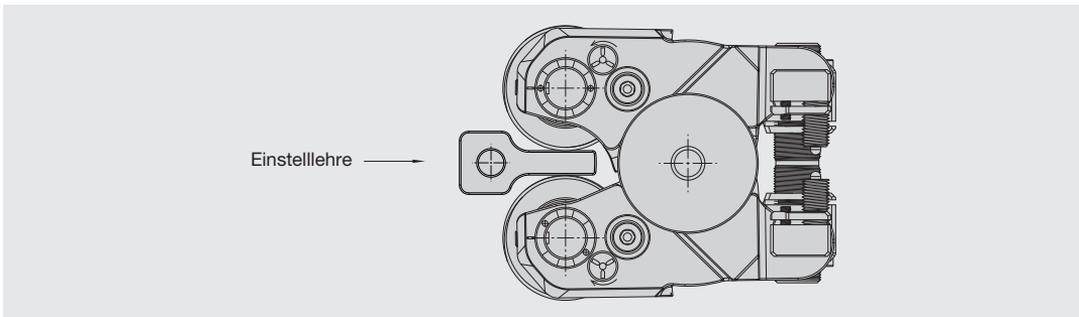


Abb. 9: Einstellen des Achsabstands auf Werkstückmaß



HINWEIS

Die Verstellspindel (Pos. 16) kann von zwei Seiten mit der Klemmschraube der Verstellspindel (Pos. 17) geklemmt werden. Wählen Sie zum Klemmen immer die Seite aus, welche zu Ihnen zeigt, wenn der Rollkopf in der Bearbeitungsmaschine installiert ist.

Allgemeines Verstellen des Achsabstands:



WICHTIG

Wenn Sie den Achsabstand justieren, ändert sich gleichzeitig die Position der Federstößel. Es besteht Kollisionsgefahr.

Überprüfen Sie nach jeder Verstellung des Achsabstandes das Pendelspiel und korrigieren Sie das Pendelspiel ggf. gemäß Kapitel 4.2.2 und 4.2.3

1. Demontieren Sie ggf. den Spanschutz, in dem Sie die beiden Schrauben lösen und den Spanschutz samt der Klemmschrauben, als einen Bauteilverbund, abnehmen.
2. Lösen Sie die Klemmschraube der Verstellspindel (Pos. 17).
3. Verdrehen Sie die Verstellspindel in „+“ Richtung, vergrößern Sie den Achsabstand.
4. Verdrehen Sie die Verstellspindel in „-“ Richtung, verkleinern Sie den Achsabstand.
5. Ziehen Sie die Klemmschraube der Verstellspindel wieder fest.

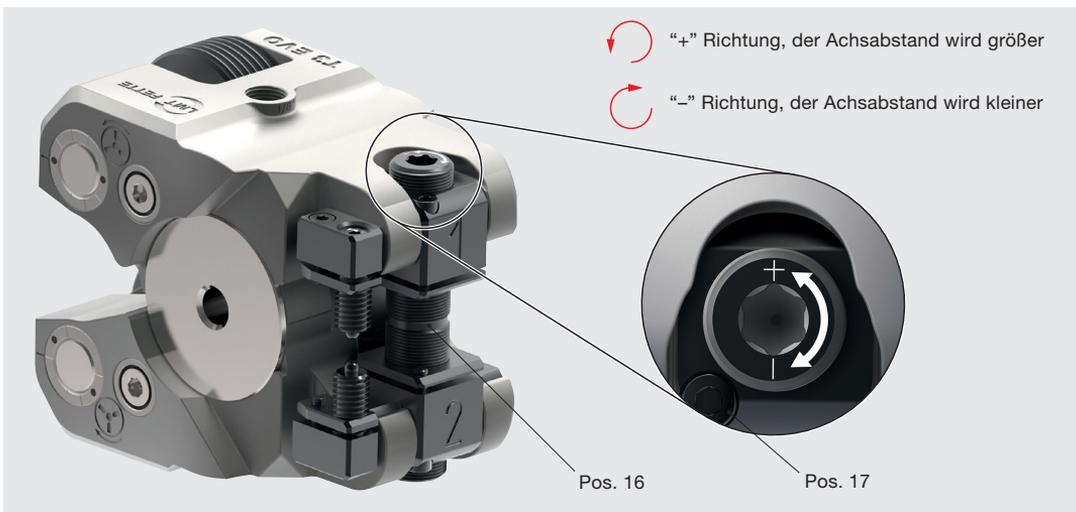


Abb. 10: Verstellen und Einstellen des Achsabstandes

Einstellen des Achsabstands auf Werkstückmaß:

1. Demontieren Sie ggf. den Spanschutz, in dem Sie die beiden Schrauben lösen und den Spanschutz samt der Klemmschrauben, als einen Bauteilverbund, abnehmen.
2. Lösen Sie beide Klemmschrauben der Verstellspindel (Pos. 17).
3. Verdrehen Sie die Verstellspindel in „-“ oder „+“ Richtung, so dass die Einstelllehre locker zwischen die Rollen geschoben werden kann.
4. Schieben Sie die Einstelllehre zwischen die Rollen und verdrehen Sie die Verstellspindel in „-“ Richtung, bis die Einstelllehre genau zwischen die Rollen passt.
5. Ziehen Sie die Klemmschrauben der Verstellspindel 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.

4.1.6 Einstellen des Kühl- und Spülsystems



HINWEIS

Der Rollkopf verfügt über bis zu vier Spritzdüsen.
Der optimal eingestellte Spritzdüsenstrahl schützt vor Fremdpartikeln im Rollvorgang und wirkt in der Walzzone verschleißmindernd auf die Gewinderolle.
Stellen Sie die Spritzdüsen nach Ihren Prozessanforderungen ein.
Wir empfehlen, dass die beiden inneren Spritzdüsen in die Wirkzone zwischen Rolle und Werkstück zielen. Die äußeren Spritzdüsen sind so auszurichten, dass der Eingriffsbereich der Rolle vom Düsenstrahl erfasst wird.

Einstellen des Kühl- und Spülsystems

1. Richten Sie eine Zuführung von Kühlschmierstoff oder Emulsion zum Rollkopf ein.
2. Montieren Sie die L-Verschraubung in die Anschlussbohrungen.
3. Stecken Sie den Verbindungsschlauch in die eingeschraubten L-Verschraubungen, so dass sich eine Kühlschmierstoff- bzw. Emulsionübergabe in den Rollkopf ergibt.
4. Demontieren Sie ggf. die Rollen.
5. Stecken Sie ein Bauteil mit kleinerem Durchmesser (T1-T3: < 2 mm ; T4, T5: < 2,5 mm) als die Spritzdüsenöffnung in die Spritzdüse (Pos. 22), z. B. eine Schraube.

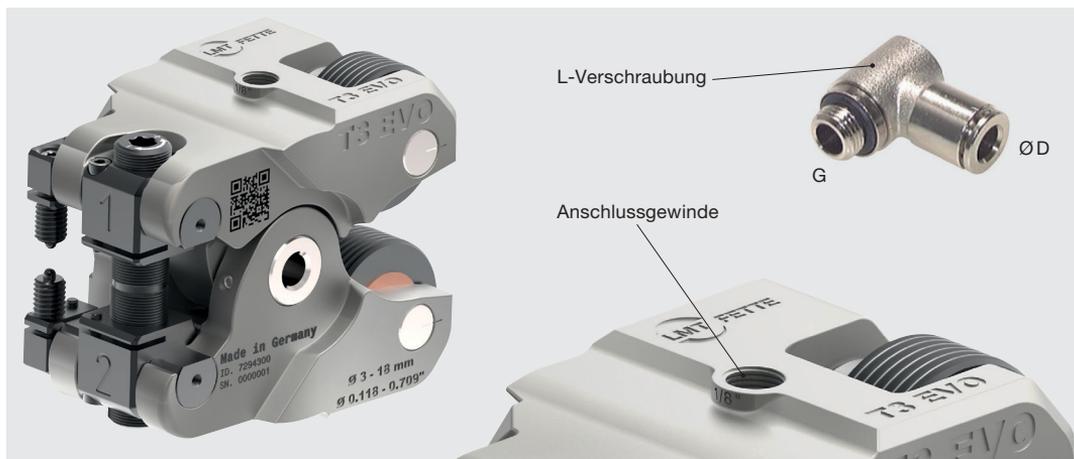


Abb. 11: Anschließen des Kühl- und Spülsystems

6. Verstellen Sie die Spritzdüse, in dem Sie das eingeführte Bauteil als Ausrichthebel benutzen.
7. Überprüfen Sie optisch, ob die Spritzdüsenstrahlrichtung Ihren Prozessanforderungen entspricht.
8. Korrigieren Sie die Ausrichtung der Spritzdüsen, wenn Sie während des Prozesses eine mangelhafte Zuführung beobachten.

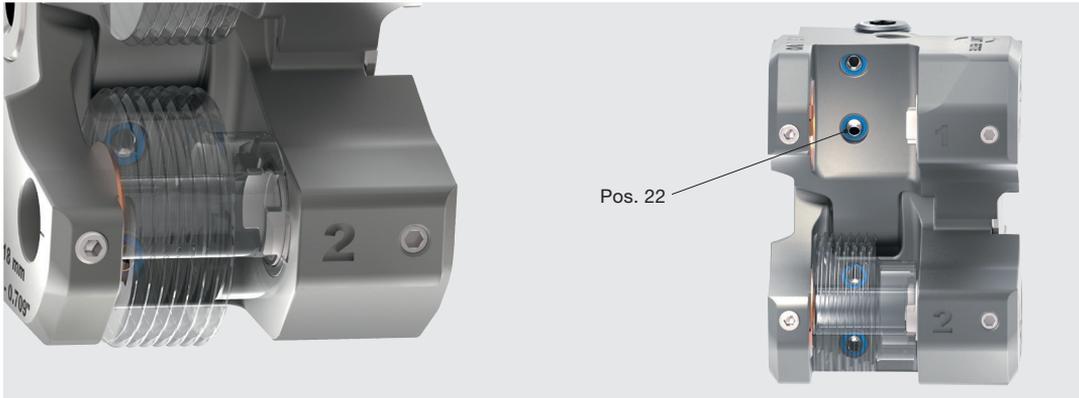


Abb. 12: Einstellen des Kühl- und Spülsystems

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

Bevor Sie den Rollkopf in den Rollkopfhalter einsetzen, müssen Sie die Federstößel mithilfe des Einstellschlüssels mittig einstellen. In Abbildung 13 ist ein Teilschritt des Voreinstellens der Federstößel dargestellt.

1. Lösen Sie ggf. die Klemmschrauben der Federstößel (Pos. 21).
2. Drehen Sie im Bedarf die Federstößel (Pos. 20) soweit gleichmäßig voneinander weg bis der Einstellschlüssel (Pos. 44) zwischen die beiden Federstößel passt.
3. Stecken Sie den Einstellschlüssel zwischen die Federstößel.
4. Schrauben Sie die Federstößel symmetrisch auf den Einstellschlüssel, so dass die federnden Nasen in die Nuten im Einstellschlüssel versinken und die Federstößel auf dem Einstellschlüssel aufliegen.
5. Überprüfen Sie mit einem Messschieber die symmetrische Positionierung ($\pm 0,2$ mm) der Federstößel.
6. Korrigieren Sie ggf. durch Verdrehen der Federstößel die Positionen der Federstößel. Halten Sie dabei den Einstellschlüssel zwischen die Federstößel, damit der benötigte Abstand zwischen den Federstößeln gehalten wird.
Beenden Sie diesen Schritt erst, nachdem Sie mit dem Messschieber eine Symmetrie von $\pm 0,2$ mm messen.

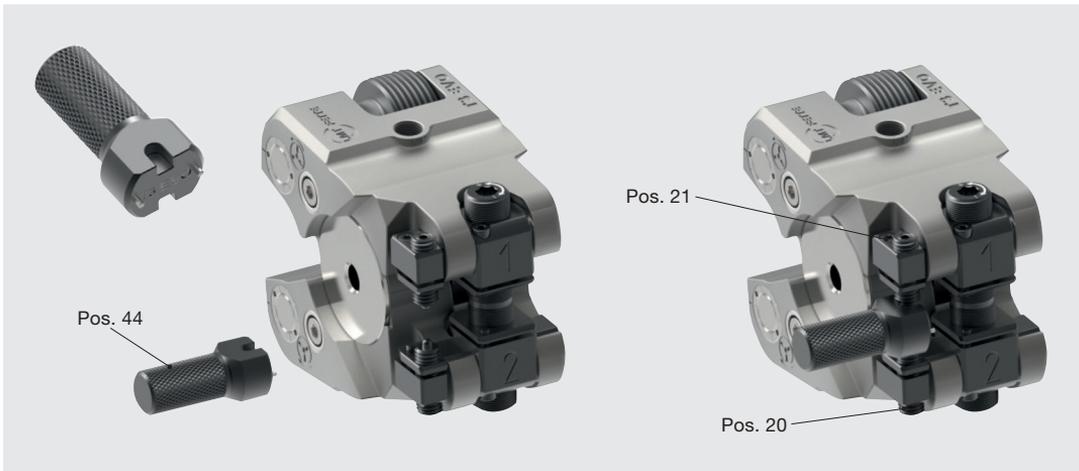


Abb. 13: Voreinstellen der Federstößel

Nach der Voreinstellung der Federstößel setzen Sie den Rollkopf in den Rollkopfhalter ein. Dafür gehen Sie wie folgt vor (siehe Abbildung 14):

7. Drücken Sie am Rollkopfhalter den Entriegelungsbolzen plan an die Halteroberfläche.
8. Ziehen Sie die Steckachse seitlich aus dem Rollkopfhalter.
9. Schieben Sie den Rollkopf zwischen beide Halterarme des Rollkopfhalters.
10. Stecken Sie den Steckachse durch den Rollkopfhalter und den Rollkopf.
11. Prüfen Sie, ob der Rollkopf leicht um die Steckachse pendeln kann.
Dabei müssen Sie eine Vorspannung durch die Federstößel spüren, passen Sie ggf. die Position der Federstößel an.
 - 11.1 Zum Verstellen des Federstößels muss der Spanschutz demontiert sein, dazu lösen Sie die Spanschutzschrauben.
 - 11.2 Ziehen Sie den Spanschutz an den Spanschutzschrauben vom Rollkopfhalter ab.
 - 11.3 Lösen sie ggf. die Klemmschraube der Federstößel.
 - 11.4 Verstellen Sie die Federstößel, so dass die federnden Druckstücke am Gegenlager des Rollkopfhalters anliegen und gleichzeitig noch min. 2 mm Federhub besteht.
 - 11.5 Klemmen Sie die eingestellte Position des Federstößels mit der Klemmschraube.
12. Überprüfen Sie, dass der Entriegelungsbolzen nicht mehr plan an der Rollkopfhalteroberfläche anliegt und die Steckachse gegen Herausziehen verriegelt ist.

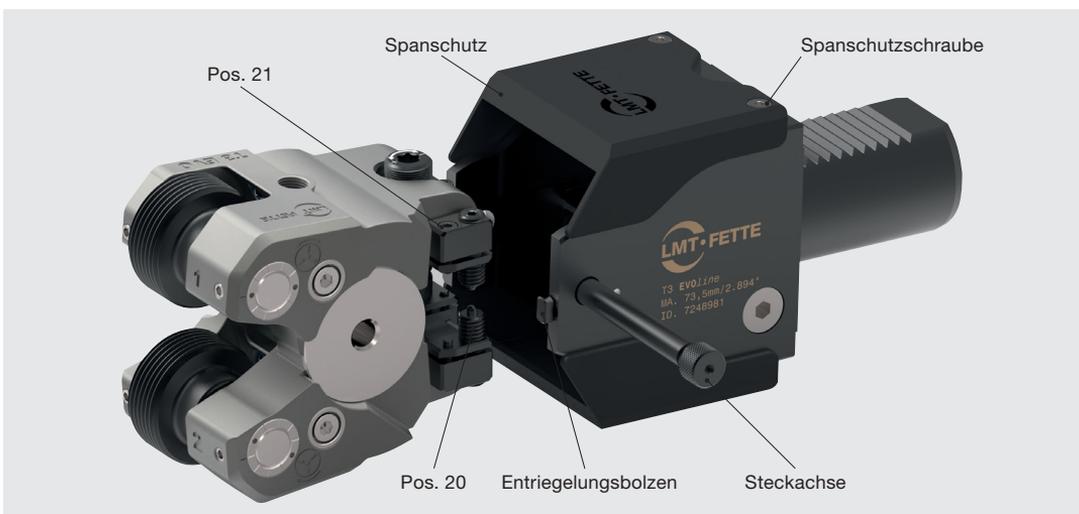


Abb. 14: Rollkopf in den Halter einsetzen



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 den Hub der Federstößel im Zusammenspiel mit dem Rollkopfhalter begrenzt.

Überprüfen des Pendelspiels:

1. Setzen Sie den Rollkopf in die Bearbeitungsmaschine ein. (siehe Kapitel 4.2)
2. Verfahren Sie den Rollkopf vorsichtig an das Werkstück heran.
3. Prüfen Sie, welche der beiden Gewinderollen das Werkstück zuerst berührt. Beachten Sie dabei die Vorgabe in Abb. 15.



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. Bei einer Abweichung zu Abb. 15 verfahren Sie den Rollkopf zurück in Ausgangsposition.

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

5. Demontieren Sie ggf. den Spanschutz in dem Sie die beiden Schrauben lösen und den Spanschutz samt der Klemmschrauben abnehmen.
6. Lösen Sie die Klemmschrauben der Federstößel (Pos. 21).
7. Das Pendelspiel lässt sich jetzt durch Verdrehen eines Federstößels einstellen.
8. Verdrehen Sie einseitig den notwendigen Federstößel bis Sie die gewünschte Pendelposition erreicht haben.
9. Überprüfen Sie die funktionierende schwimmende Lagerung, in dem Sie den Rollkopf im Rollkopfhalter um die Steckachse herum leicht rotieren. Beachten Sie dabei, dass ein beidseitiger Federhub von 1–2 mm verbleibt.
10. Falls kein Federhub verbleibt oder Sie keine Vorspannung der Federstößel spüren, führen Sie bitte das Kapitel 4.2.2 zur Voreinstellung der Federstößel durch.

Sollte das Pendelspiel nicht stimmen oder die schwimmende Lagerung nicht funktionieren, wiederholen Sie den Vorgang korrigierend.



WICHTIG

Wenn Sie den Achsabstand justieren, ändert sich gleichzeitig die Position der Federstößel.

Es besteht Kollisionsgefahr.

Überprüfen Sie nach jeder Verstellung des Achsabstandes das Pendelspiel und korrigieren Sie das Pendelspiel ggf. gemäß Kapitel 4.2.2 und 4.2.3

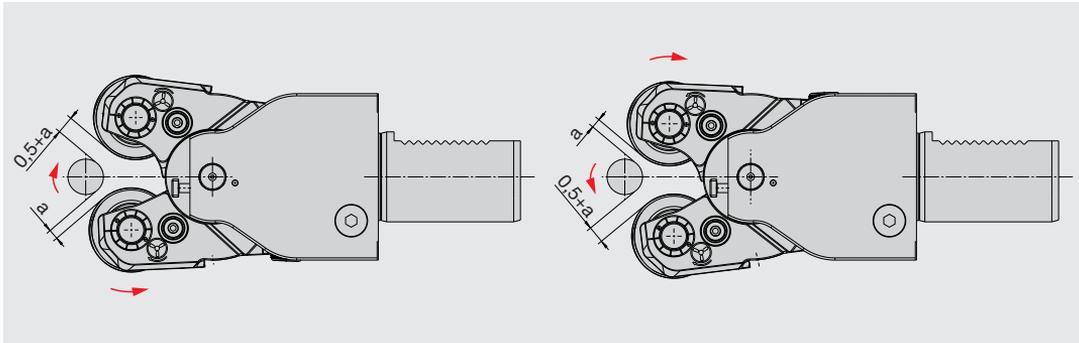


Abb. 15: Einstellen des Pendelspiels



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. Demontieren Sie ggf. den Spanschutz, in dem Sie die beiden Schrauben lösen und den Spanschutz samt der Klemmschrauben, als einen Bauteilverbund, abnehmen.
2. Lösen Sie beide Klemmschrauben der Verstellspindel (Pos. 17).
3. Verdrehen Sie die Verstellspindel in „+“ oder „-“ Richtung, so dass die Einstelllehre locker zwischen die Gewinderollen geschoben werden kann.
4. Schieben Sie die Einstelllehre zwischen die Gewinderollen und verdrehen Sie die Verstellspindel in „-“ Richtung, bis die Einstelllehre genau zwischen die Gewinderollen passt.
5. Ziehen Sie die Klemmschrauben der Verstellspindel wieder fest.
6. Montieren Sie ggf. den Spanschutz.



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.

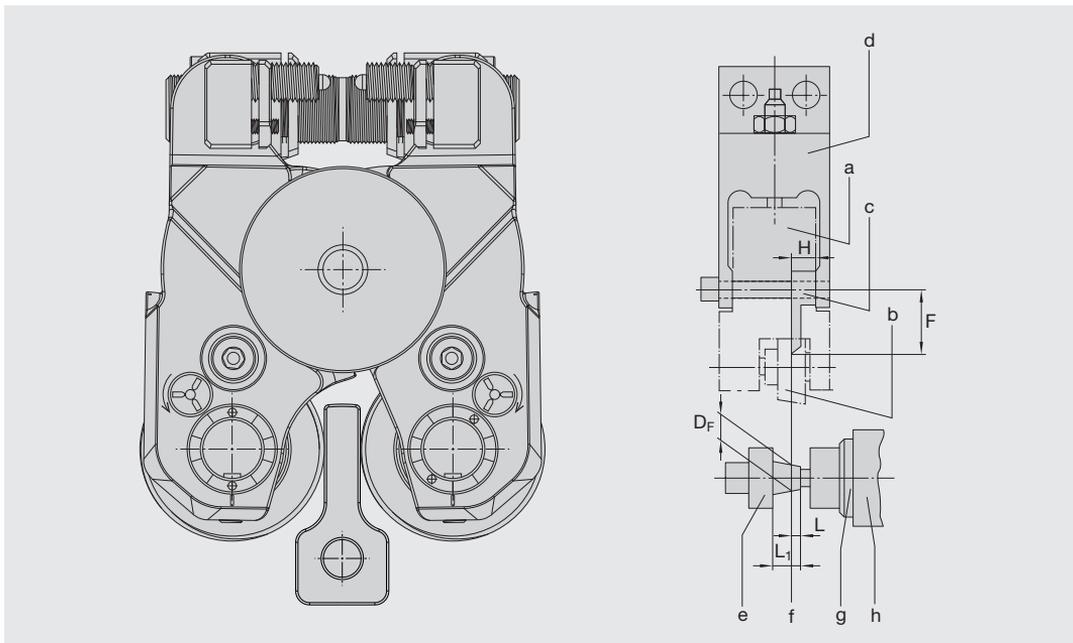


Abb. 16: Verwendung der Einstelllehre bei konischen Gewinden



HINWEIS

a: Rollkopf

b: Rolle

c: Einstelllehre

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 Einstelllehre 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 Einstelllehre das Werkstück auf der Bezugsebene des konischen Gewindes berührt. (siehe Abbildung 16)
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 die Klemmschraube der Scharnierachse (Pos. 6).
2. Demontieren Sie die Scharnierachse (Pos. 5).
3. Entnehmen und konservieren Sie das Ausgleichszahnrad (Pos. 2).
4. Setzen Sie die Scharnierachse wieder in den Rollkopf ein.
5. Kontern Sie die Scharnierachse mit der Klemmschraube der Scharnierachse.
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 den Rollkopf alternativ an LMT Fette.

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.

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.

¹⁾ RAA, RBL, RBR, RGE, RKE

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 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.

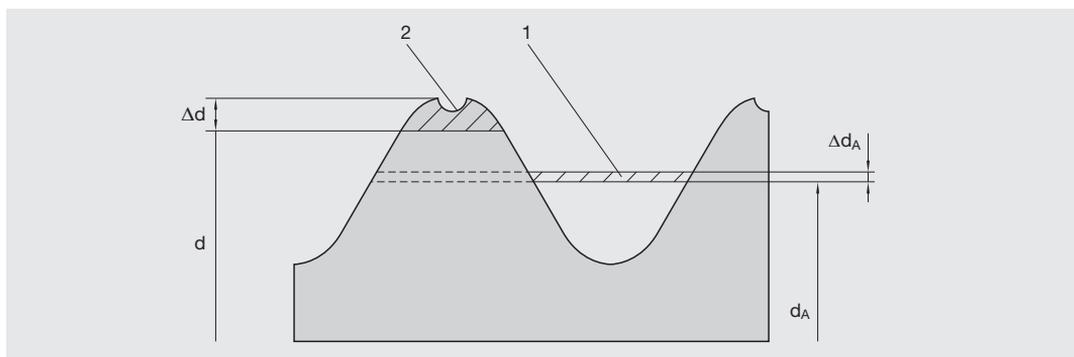


Abb. 17: Änderung des Ausgangsdurchmessers

Außendurchmesser entspricht ca. dem Flankendurchmesser.

$$d_A = d_2 - 0,03 \text{ [mm]}$$



HINWEIS

d_A : Ausgangsdurchmesser [mm]

d_2 : Flankendurchmesser [mm]

Beachten Sie beim Anpassen des Ausgangsdurchmessers, dass in Abbildung 17 Flächen 1 und 2 gleich groß sind. Daraus ergibt sich, dass eine Vergrößerung des Ausgangsdurchmessers d_A um Δd_A eine Erhöhung des Außendurchmessers um den 3- bis 5-fachen Wert von Δd_A nach sich zieht.

5.2 Kenngrößen des Gewindes und des umzuformenden Werkstücks

Kenngrößen des Gewindes

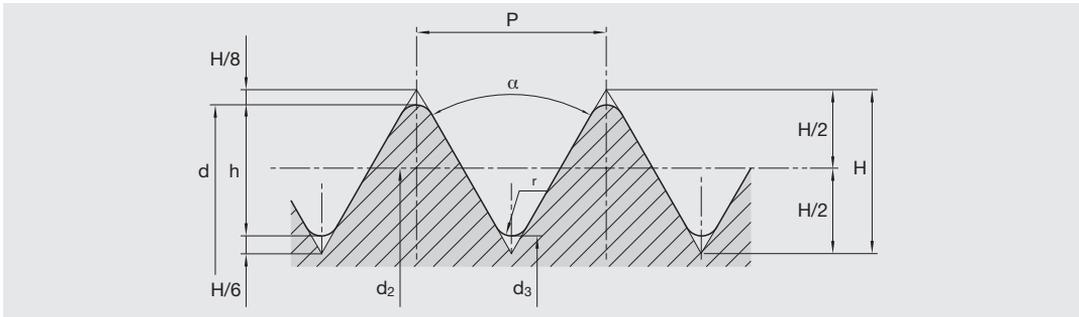


Abb. 18: Kenngrößen des Gewindes (Beispiel: Metrisches ISO-Gewinde)



HINWEIS

- P : Gewindesteigung (bei mehrgängigen Gewinden: Gewindeteilung) [mm]
- α : Flankenwinkel [°]
- H : theoretische Profilhöhe [mm]
- h : Profiltiefe [mm]
- r : Kernradius [mm]
- d : Nenndurchmesser [mm]
- d_2 : Flankendurchmesser [mm]
- d_3 : Kerndurchmesser [mm]

Kenngrößen des umzuformenden Werkstücks

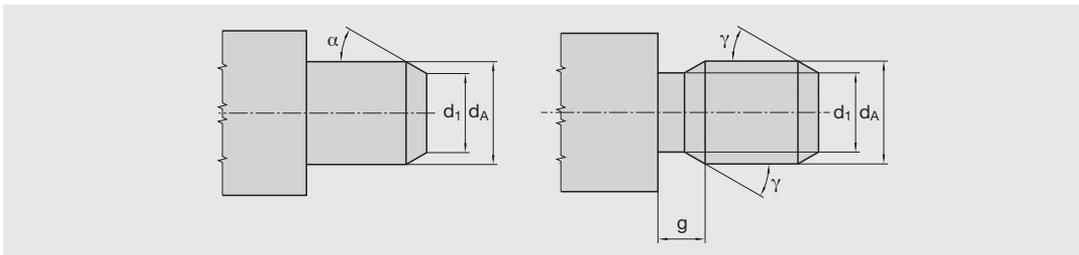


Abb. 19: Kenngrößen des umzuformenden Werkstücks



WICHTIG

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

Der Anfaswinkel soll $\gamma \leq 30^\circ$ betragen. Dabei muss der Innendurchmesser d_1 unter dem Kerndurchmesser liegen: $d_1 = d_3 - 0,1$ mm [mm]

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



HINWEIS

- g : Freistich (Gewindeauslauf) [mm]
- γ : Anfaswinkel [°]
- d_A : Ausgangsdurchmesser [mm]
- d_1 : Innendurchmesser [mm]
- d_3 : Kerndurchmesser [mm] (Abbildung 17)

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

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

Tab. 10: 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:

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



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	T1 EVO		T2 EVO		T3 EVO		T4 EVO		T5 EVO	
	L	n _w	L	n _w	L	n _w	L	n _w	L	n _w
[mm Inch]										
< 0,5	< 8	10–12	< 9	10–12	< 10	10–12	< 12	12–15	< 14	12–15
	< 0.315		< 0.354		< 0.394		< 0.472		< 0.551	
	8–12	15–18	9–14	15–20	10–12	15–20	12–19	15–20	14–22	18–20
	0.315–0.472		0.354–0.551		0.394–0.63		0.472–0.748		0.551–0.748	
	12–15,5	18–20	14–18,5	20–25	16–21,5	20–25	19–26	20–25	19–26	20–25
	0.472–0.610		0.551–0.728		0.63–0.846		0.748–1.024		0.748–1.023	
0,5–0,8	< 8	12–15	< 9	12–15	< 10	12–15	< 12	15–18	< 14	15–18
	< 0.315		< 0.354		< 0.394		< 0.472		< 0.551	
	8–12	15–20	9–14	15–20	10–12	15–20	12–19	18–22	14–22	18–22
	0.315–0.472		0.354–0.551		0.394–0.63		0.472–0.748		0.551–0.748	
	12–15,5	20–25	14–18,5	20–25	16–21,5	20–25	19–26	22–25	19–26	22–25
	0.472–0.610		0.551–0.728		0.63–0.846		0.748–1.024		0.748–1.023	
0,8–1,1	< 8	15–18	< 9	15–18	< 10	15–18	< 12	18–20	< 14	18–20
	< 0.315		< 0.354		< 0.394		< 0.472		< 0.551	
	8–12	18–22	9–14	18–22	10–12	18–22	12–19	20–25	14–22	20–25
	0.315–0.472		0.354–0.551		0.394–0.63		0.472–0.748		0.551–0.748	
	12–15,5	22–28	14–18,5	22–30	16–21,5	22–30	19–26	25–30	19–26	25–30
	0.472–0.610		0.551–0.728		0.63–0.846		0.748–1.024		0.748–1.023	
1,1–1,5	< 8	18–20	< 9	18–20	< 10	18–20	< 12	20–23	< 14	20–23
	< 0.315		< 0.354		< 0.394		< 0.472		< 0.551	
	8–12	20–25	9–14	20–25	10–12	20–25	12–19	23–26	14–22	23–26
	0.315–0.472		0.354–0.551		0.394–0.63		0.472–0.748		0.551–0.748	
	12–15,5	25–30	14–18,5	25–30	16–21,5	25–30	19–26	25–30	19–26	26–30
	0.472–0.610		0.551–0.728		0.63–0.846		0.748–1.024		0.748–1.023	
1,5–1,8			< 9	18–20	< 10	18–20	< 12	20–25	< 14	20–25
			< 0.354		< 0.394		< 0.472		< 0.551	
			9–14	20–25	10–12	20–25	12–19	25–30	14–22	23–26
		0.354–0.551		0.394–0.63		0.472–0.748		0.551–0.748		
		14–18,5	25–30	16–21,5	25–30	19–26	25–30	19–26	26–30	
		0.551–0.728		0.63–0.846		0.748–1.024		0.748–1.023		
1,8–2,0					< 10	20–25	< 16	20–25	< 14	20–23
					< 0.394		< 0.630		< 0.551	
					10–12	23–28	16–26	25–30	14–22	23–26
				0.394–0.63		0.630–1.024		0.551–0.748		
				16–21,5	25–35	26–36	25–30	19–26	26–30	
				0.63–0.846		1.024–1.417		0.748–1.023		
2,0–2,5							< 16	20–25	< 14	20–25
							< 0.630		< 0.551	
							16–26	25–30	14–22	25–30
						0.630–1.024		0.551–0.748		
							26–36	25–30	19–26	25–30
							1.024–1.417		0.748–1.023	

Tab. 11: 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:

$$f_v = \frac{A_v \cdot n}{n_w} \text{ [mm/min]}$$



HINWEIS

f : Arbeitsvorschub [mm/U]
 f_v : Vorschubgeschwindigkeit [mm/min]
 n : Maschinendrehzahl [min^{-1}]

n_w : Werkstückumdrehungen
 A_v : Arbeitsweg [mm]

5.3.3 Verfahrwege und Einsatz auf kurvengesteuerten und CNC Werkzeugmaschinen

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 Verfahrwege auf Störgeometrien indem Sie diese langsam ohne Werkstück abfahren.

Erstellen der Verfahrwege

In der Kurven-Prinzipzeichnung (siehe Abbildung 19) ist der Ablauf des Querschlitzenweges schematisch skizziert. Der Weg des Querschlitzens mit Rollkopf setzt sich aus Eilgang vor, Arbeitshub und schnellen Rückhub zusammen.

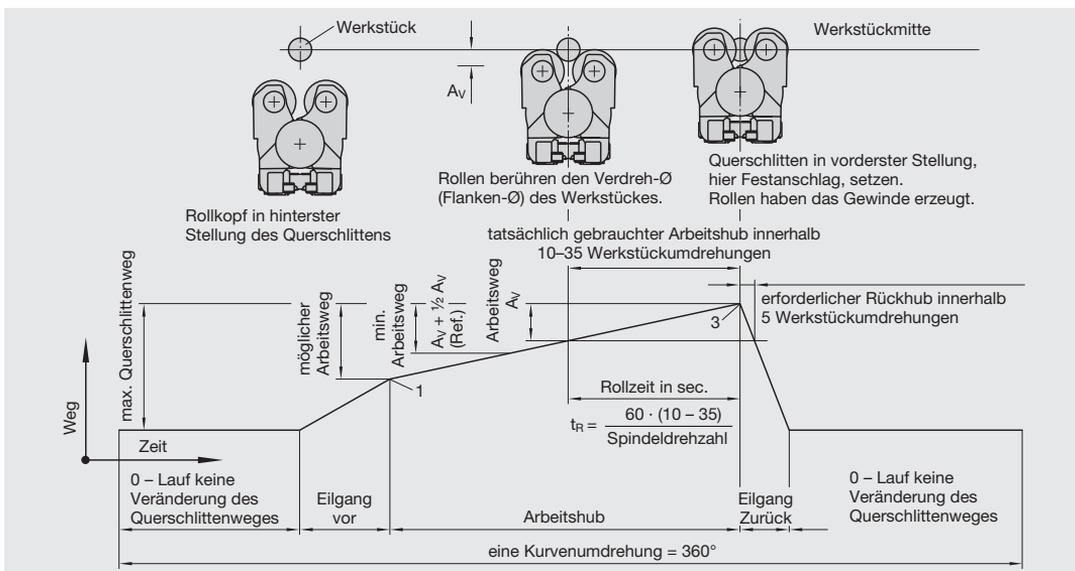


Abb. 20: Verfahrwege

Der Tangentialrollkopf wird seitlich gegen das rotierende Werkstück gefahren.
In Abbildung 19 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 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 21).

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 die Steckachse schieben.
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.

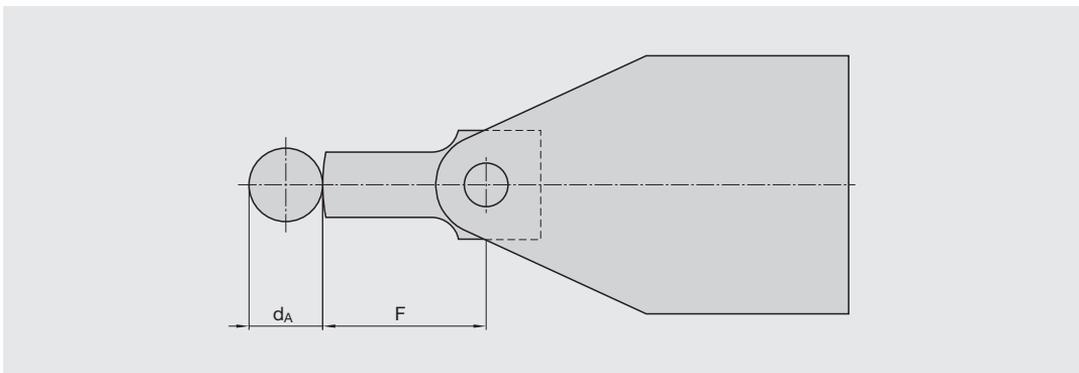


Abb. 21: Verwendung der Einstelllehre

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 $n_{W \text{ max.}} = 35$ darf nicht überschritten werden.

Hinweise zum Einsatz auf CNC-Drehmaschinen

In der CNC-Drehmaschinen Prinzipskizze (Abb. 22) ist der Ablauf des Einsatzes skizzenhaft dargestellt. Der Verfahrensweg des Rollkopfes setzt sich aus Eilgang, Arbeitshub und schnellem Rückhub zusammen.

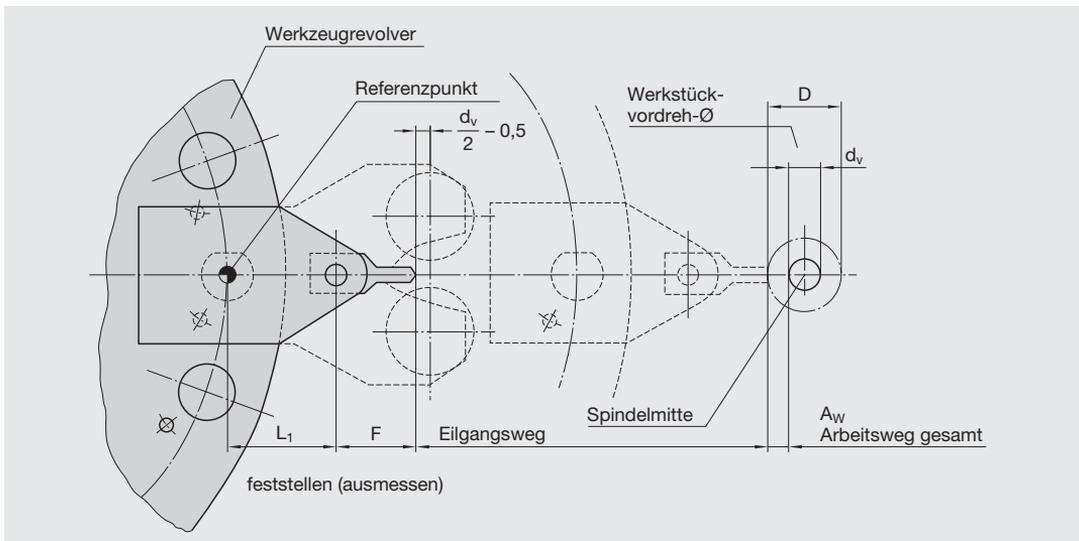


Abb. 22: Prinzipskizze CNC-Drehmaschinen

Rechenaten zur Festlegung der Einstellparameter auf einer CNC-Drehmaschine:

1. Ausgangs-Ø: $d_A = d_2 - 0,03$ [mm]
2. Rollgeschwindigkeit: $v = \frac{d_A \cdot \pi \cdot n}{1000}$ [m/min]
3. Drehzahl: $n = \frac{1000 \cdot v}{d_A \cdot \pi}$ [min⁻¹]
4. Werkstückumdrehungen: $n_W = 10 - 35$
5. Verweilzeitumdrehungen: $W_V = 2 - 5$
6. Arbeitsweg: $A_V =$ siehe Signierung Einstelllehre [mm]
7. Arbeitsweg gesamt: $A_W = A_V \cdot 1,5$ [mm]
8. Vorschub: $f = \frac{A_V}{n_W}$ [mm/U]
9. Verweilzeit: $t_V = \frac{60 \cdot W_V}{n}$ [sec]
10. Sicherheits-Ø: $D = 2 \left(\frac{d_A}{2} + 1,5 \cdot A_V \right)$ [mm]
11. Lehrenlänge: $F =$ siehe Signierung Einstelllehre [mm]
12. Rollzeit: $t_r = \frac{60 \cdot (n_W + W_V)}{n}$ [sec] oder $t_r = \frac{0,06 \cdot d_A \cdot \pi}{v} \cdot (n_W + W_V)$ [sec]

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]													
T1 EVO	6	8	10	12	15,5									
	0.236	0.315	0.394	0.472	0.610									
T2 EVO	6	8	10	12	14	16	18,5							
	0.236	0.315	0.394	0.472	0.551	0.630	0.728							
T3 EVO	6	8	10	12	14	16	18	20	21,5					
	0.236	0.315	0.394	0.472	0.551	0.630	0.728	0.787	0.846					
T4 EVO		8	10	12	14	16	18	20	22	24	26			
		0.315	0.394	0.472	0.551	0.630	0.709	0.787	0.846	0.945	1.024			
T5 EVO		8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31
		0.315	0.394	0.472	0.551	0.630	0.709	0.787	0.866	0.945	1.024	1.102	1.181	1.220

Tab. 12: Gewinderollenbreite



HINWEIS

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

Benutzen Sie die Formeln aus Tabelle 13 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
T1 EVO	$L = \frac{155}{P \cdot d}$	$L = \frac{129}{P \cdot d}$	$L = \frac{119}{P \cdot d}$	$L = \frac{110}{P \cdot d}$
T2 EVO	$L = \frac{580,5}{P \cdot d}$	$L = \frac{483}{P \cdot d}$	$L = \frac{446}{P \cdot d}$	$L = \frac{414}{P \cdot d}$
T3 EVO	$L = \frac{580,5}{P \cdot d}$	$L = \frac{483}{P \cdot d}$	$L = \frac{446}{P \cdot d}$	$L = \frac{414}{P \cdot d}$
T4 EVO	$L = \frac{1255,5}{P \cdot d}$	$L = \frac{1046}{P \cdot d}$	$L = \frac{956}{P \cdot d}$	$L = \frac{896}{P \cdot d}$
T5 EVO	$L = \frac{1255,5}{P \cdot d}$	$L = \frac{1046}{P \cdot d}$	$L = \frac{956}{P \cdot d}$	$L = \frac{896}{P \cdot d}$

Tab. 13: Zulässige Gewindelänge



HINWEIS

L: rollbare Gewindelänge
P: Gewindesteigung
d: Nenndurchmesser



WICHTIG

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

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 Anlauffase	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. 14: Gewindeanlauf *b* und Abstand *a*₁

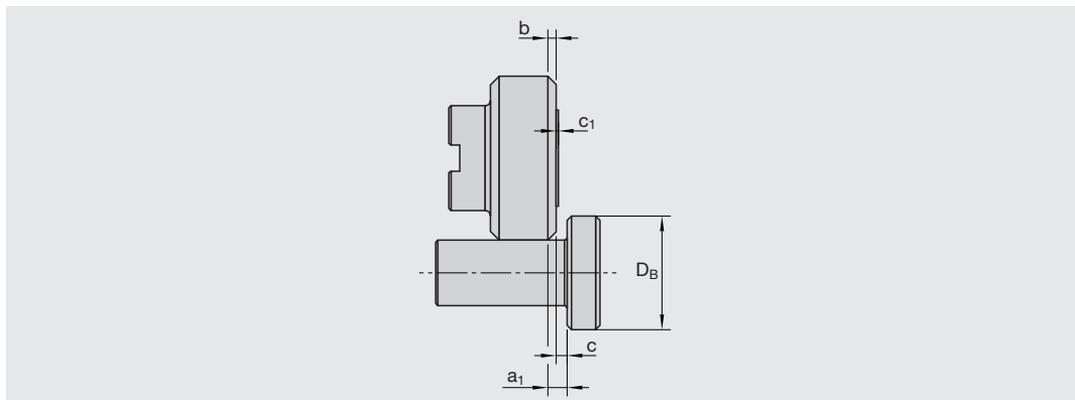


Abb. 23: Abstand Gewinderolle vom Bund



HINWEIS

- c: Sicherheitsabstand zum Bund
- c₁: Breite der Verschleißscheibe
- a₁: 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.

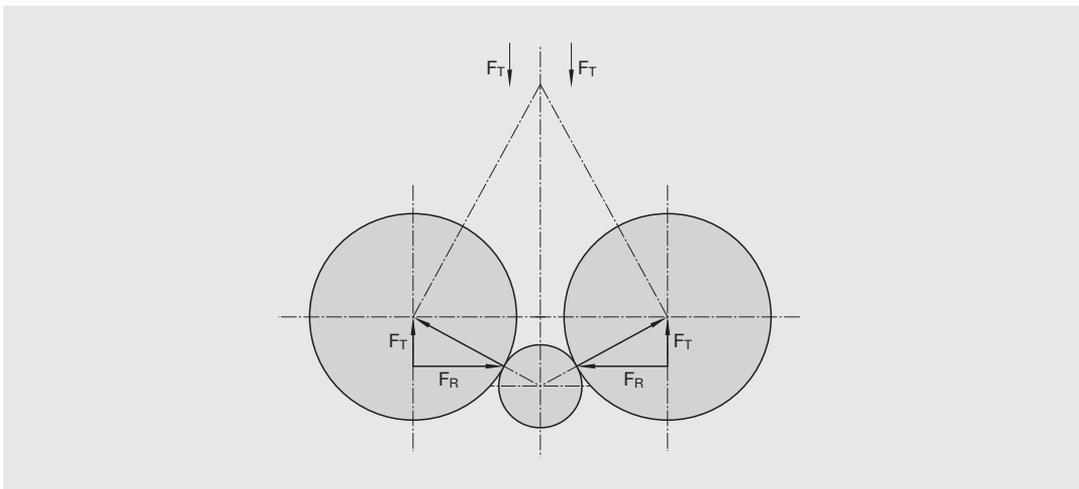


Abb. 24: Kräfte beim Tangentialrollen

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: Gewinderollengangzahl

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. 15: 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.

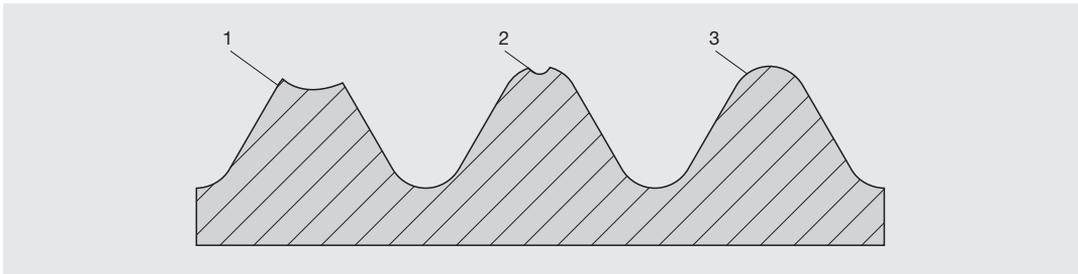


Abb. 25: Ausformgrad am Gewindezahn

Überprüfen Sie das gerollte Profil genau. In Abbildung 25 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 Zahnschulter 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 Zahnschulter.
 - Stimmt der Flankendurchmesser nach Korrektur des Achsabstands, der Außendurchmesser ist aber zu klein, vergrößern Sie den Ausgangsdurchmesser. Es fließt mehr Material in die Zahnschulter.

5.4.1 Korrigieren des Achsabstands

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



WICHTIG

Wenn Sie den Achsabstand justieren, ändert sich gleichzeitig die Position der Federstößel.

Es besteht Kollisionsgefahr.

Überprüfen Sie nach jeder Verstellung des Achsabstandes das Pendelspiel und korrigieren Sie das Pendelspiel ggf. gemäß Kapitel 4.2.2 und 4.2.3.

Den Achsabstand korrigieren Sie wie folgt:

1. Lösen Sie die Klemmschrauben der Verstellspindel (Pos. 17).
2. Verdrehen Sie die Verstellspindel in „-“ Richtung: Achsabstand wird kleiner. Umgekehrt wird der Achsabstand vergrößert. Verdrehen Sie die Spindel nur in kleinen Schritten!
3. Ziehen Sie die Klemmschrauben der Verstellspindel 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. Drücken Sie am Rollkopfhalter den Entriegelungsbolzen plan an die Halteroberfläche (siehe Abbildung 13).
2. Ziehen Sie die Steckachse seitlich aus dem Rollkopfhalter und sichern Sie den Rollkopf.
3. Ziehen Sie den Rollkopf zwischen beide Schenkel des Rollkopfhalters heraus.
4. Stecken Sie die Steckachse zurück in den Rollkopfhalter
5. Achten Sie darauf, dass der Entriegelungsbolzen nicht mehr plan an der Rollkopfhalteroberfläche anliegt und die Steckachse gegen Herausziehen verriegelt ist.

6.3 Demontage der Gewinderollen

Entnehmen der Gewinderollen:

1. Lösen Sie Klemmschrauben der Rollenachse (Pos. 11) und ziehen Sie die Rollenachse heraus.
2. Sichern Sie die Gewinderollen mit der Hand.
3. Nehmen Sie die Gewinderolle heraus.



HINWEIS

Verwenden Sie nur Gewinderollen mit der gleichen Rollensatznummer (Gewindeabmessung, Rollkopftyp, Rollencodenummer, Rollenbreite und Rollenausführung).

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,
- Verschleißscheibe,
- Rollenachse,
- Federstößel,
- Ritzel,
- Zwischenzahnrad,
- Ausgleichszahnrad und
- Verschleißring

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 Identnummer an.

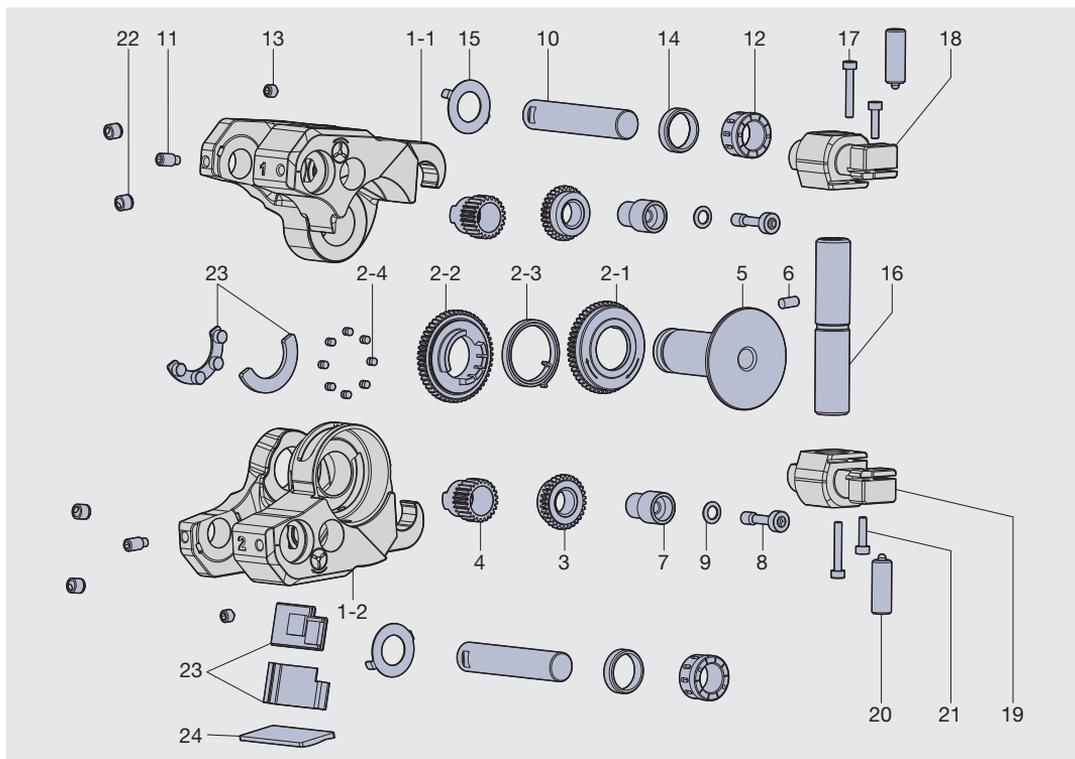


Abb. 26: Explosionszeichnung

Rollkopf			T1 EVO	T2 EVO	T3 EVO	T4 EVO	T5 EVO
Position	Anzahl	Benennung	Ident No.				
			7294600	7294200	7294300	7294400	7294500
1	1	Scharnierpaar	7294601	7294201	7294301	7294401	7294501
2	1	Ausgleichszahnrad	7294602	7294202	7294302	7294402	7294502
2-3	1	Spiralfeder	2173426	2170317	2173446	2172162	2173466
3	2	Zwischenzahnrad	7294603	7294203	7294303	7294403	7294503
4	2	Ritzel	7294604	7294204	7294304	7294404	7294504
5	1	Scharnierachse	7294605	7294205	7294305	7294405	7294505
6	1	Klemmschraube Scharnierachse	7294641	7294641	7294341	7294341	7294341
7	2	Lagerzapfen	7294607	7294207	7294307	7294407	7294507
8	2	Klemmschraube Lagerzapfen	7294608	7294208	7294308	7294408	7294508
9	2	Sicherungsscheibe	2149269	2149270	2149271	2149274	2149274
10	2	Rollenachse	7294610	7294210	7294310	7294410	7294510
11	2	Klemmschraube Rollenachse	7294642	7294242	7294342	7294342	7294542
12	2	Einstellbuchse	7294612	7294212	7294312	7294412	7294512
13	2	Klemmschraube Einstellbuchse	7294243	7294243	7294343	7294343	7294543
14	2	Verschleißring	7294614	7294214	7294314	7294414	7294514
15	2	Verschleißscheibe	7294615	7294215	7294315	7294415	7294515
16	1	Verstellspindel	7294616	7294216	7294316	7294416	7294516
17	2	Klemmschraube Verstellspindel	7294644	7294644	7294344	7294444	7294544
18	1	Spindellager 1	7294618	7294218	7294318	7294418	7294518

Rollkopf			T1 EVO	T2 EVO	T3 EVO	T4 EVO	T5 EVO
Position	Anzahl	Benennung	Ident No.				
			7294600	7294200	7294300	7294400	7294500
19	1	Spindellager 2	7294619	7294219	7294319	7294419	7294519
20	2	Federstößel	7294645	7294245	7294345	7294445	7294545
21	2	Klemmschraube Federstößel	-	-	7294347	7294447	7294547
22	2	Spritzdüse	7045437	7045437	7045437	7210132	7210132
23	1	Elektronik	-	-	7294323	7294423	7294523
24	1	Abdeckung Elektronik	-	-	7294324	7294424	7294524
31	1	Rollkopfhalter mit Spanschutz	Abhängig vom Maschinentyp				
32	1	Einstelllehre	siehe Einzelfall				
33	2	Rolle	siehe Einzelfall				
44	1	Einstellschlüssel	7294640	7294240	7294340	7294440	7294540

Tab. 16: Komponenten des Rollkopfs

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 17 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)
wöchentlich	Säubern der Gewinderollen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lösen Sie die Klemmschraube der Rollenachse (Pos. 11) und ziehen Sie die Rollenachse heraus. 2. Sichern Sie mit der Hand die Gewinderolle und nehmen Sie diese zusammen mit der Verschleißscheibe heraus. 3. Säubern Sie die Gewinderolle, Rollenachse und Verschleißscheibe 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	Prüfen Sie die Verschleißscheiben auf gleichmäßigen Verschleiß. Erneuern Sie die Scheiben wenn: <ul style="list-style-type: none"> ■ die Stärke beider Scheiben um > 0,02 mm voneinander abweichen ■ bei T1 EVO die Stärke einer Scheibe 0,4 mm unterschreitet ■ bei T2 und T3 EVO die Stärke einer Scheibe 0,5 mm unterschreitet ■ bei T4 EVO die Stärke einer Scheibe 0,5 mm unterschreitet ■ bei T5 EVO die Stärke einer Scheibe 0,5 mm unterschreitet
vierteljährlich/ nach einer längeren Einsatzpause	Komplett- reinigung 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	Führen Sie eine Sichtprüfung aller Teile auf Einlaufspuren durch, insbesondere bei <ul style="list-style-type: none"> ■ der Rollenachse, ■ den Zahnräder im Bereich der Zahnflanken, ■ dem Ritzel im Bereich der Mitnahmenocken und ■ dem Scharnier 1 und 2 im Bereich der Verschleißscheibe. Tauschen Sie die Teile bei einem signifikanten Verschleiß.

Tab. 17: 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 $+30\text{ °C}$

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. (siehe Kapitel 4.1.1)
		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 Verschleißscheibe ist verschlissen.	Tauschen Sie die Verschleißscheibe aus. Stellen Sie das Axialspiel nach. (siehe Kapitel 4.1.3)
3	Unrundes Gewinde	Der Ausgangsdurchmesser ist unrund.	Arbeiten Sie das Werkstück rund vor.
		Der Vorschub ist zu groß.	Korrigieren Sie den Vorschub. (siehe Kapitel 5.3.2)
		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.	Verkleinern Sie den Ausgangsdurchmesser.
		Die Verweilzeit ist zu kurz gewählt.	Erhöhen Sie die Verweilzeit, dabei $n_W < 35$ beachten (siehe Kapitel 5.3.1)
4	Gewinde mit Taumel	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. (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 5.3.2)
		Es wurde mit Überdruck gerollt.	Verkleinern Sie den Ausgangsdurchmesser.

Fehler	Ursache	Lösung
5 Gewinderollenzähne brechen nach kurzem Einsatz aus	Der Anfaswinkel am Werkstück ist falsch.	Stellen Sie einen Anfaswinkel von maximal 30° sicher. (siehe Kapitel 5.2)
	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. (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 5.3.2)
	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 5.3.2)
	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.
8 Zylindrische Gewinde sind nach dem Gewinderollen konisch	Das Werkstück wurde konisch vorgedreht.	Drehen Sie zylindrisch vor.
	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 Rollenachsen haben sich verdreht.	Ziehen Sie die Klemmschrauben der Rollenachse (Pos. 11) mit den angegebenen Anzugsmomenten fest. (siehe Kapitel 6.3)
	Der Querschlitzen ist im Vorlauf nicht durch einen Festanschlag begrenzt.	Setzen Sie einen Festanschlag, damit die Gewinderollen nicht über die Werkstückmitte fahren können.
	Rollenachsen 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. 18: Störungsbehebung

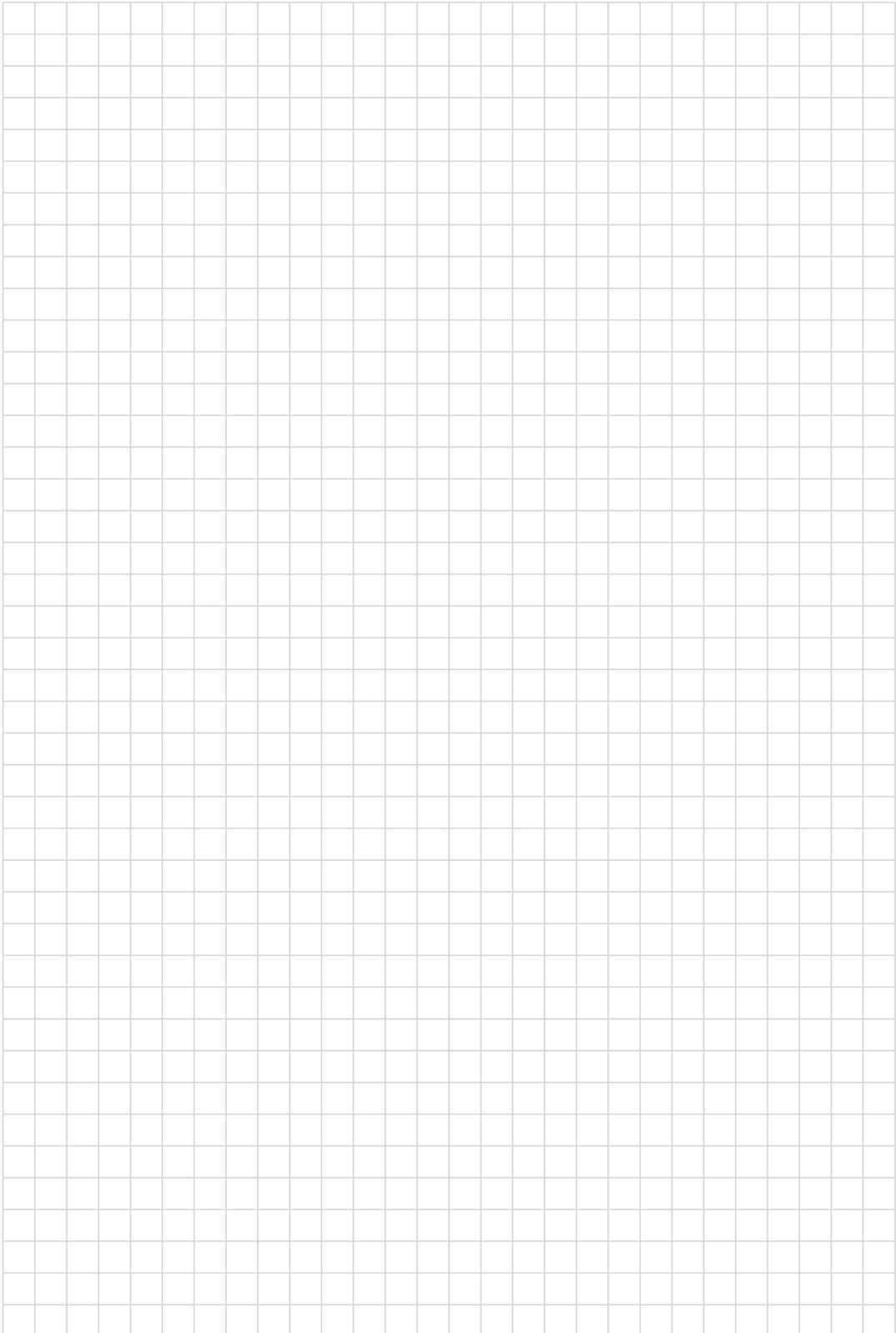


Table of Contents

A	Table of Figures	57
B	List of Tables	57
1	General	59
1.1	Introduction	59
1.2	Operator's obligation of diligence	60
1.3	Contact	60
1.4	Copyright	61
2	Safety	61
2.1	Explanation of symbols and instructions	61
2.2	Basic safety instructions	62
2.3	Intended use	63
2.4	Authorized personnel and responsibilities	65
3	The rolling system	66
3.1	The rolling head	67
3.2	The rolling head holder	68
3.3	The thread rolls	68
3.3.1	Tool life	68
3.3.2	Versions	69
3.3.3	Labelling	71
3.4	The setting gauge	71
3.5	Technical data	72
3.5.1	Dimensions of the <i>rolling system</i>	72
3.5.2	Capacity ranges	73
3.5.3	Rollable materials	73
3.5.4	Tightening torques	73
3.6	Condition upon delivery	75
4	Installation	75
4.1	Preparing the rolling head	75
4.1.1	Checking the gear position	75
4.1.2	Inserting the rolls into the <i>rolling system</i>	76
4.1.3	Adjusting the axial roll allowance	77
4.1.4	Functional test	78
4.1.5	Adjusting the axle distance	79
4.1.6	Adjusting the cooling and spraying system	80
4.2	Installing the <i>rolling system</i> in the processing machine	81
4.2.1	Installing the rolling head holder in the processing machine	81
4.2.2	Inserting the rolling head into the rolling head holder	81
4.2.3	Adjusting the pendular play	83
4.3	Special applications	84
4.3.1	Rolling of conical threads	84
4.3.2	Knurling and smoothing	85
4.3.3	Thread rolling on pipe	86
5	Operation	87
5.1	Preparing the workpiece	87
5.2	Characteristics of the thread and the workpiece to be shaped	88
5.3	Setting the process variables	89
5.3.1	Rolling speed and machine speed	89

5.3.2	Operating feed – number the workpiece revolutions	90
5.3.3	Travel and application on cam controlled and CNC machines	92
5.3.4	Thread length	95
5.3.5	Position of the thread run-out	96
5.3.6	Tangential force, driving power, torque and rolling time	97
5.4	Fine-adjusting the <i>rolling system</i>	98
5.4.1	Correcting the axle distance	99
6	Disassembly after operation	100
6.1	Removing the <i>rolling system</i> from the processing machine	100
6.2	Removing the rolling head from the rolling head holder	100
6.3	Dismounting the thread rolls	101
7	Wear parts, parts list	101
8	Installing and removing components	103
8.1	Installing and removing components of the <i>rolling system</i>	103
9	Maintenance	103
9.1	Maintenance intervals	104
10	Storage	105
11	Disposal	105
12	Troubleshooting	106

A Table of Figures

Figure 1:	Designation of the <i>rolling system</i>	66
Figure 2:	The four components of the <i>rolling system</i>	67
Figure 3:	Width dimensions and collar diameter at the rolling head	67
Figure 4:	Example of roll marking	71
Figure 5:	Setting gauge	71
Figure 6:	Check the gear position.	76
Figure 7:	Installing the rolls.	77
Figure 8:	Adjusting the axial allowance.	78
Figure 9:	Adjusting the axle distance to work piece dimensions	79
Figure 10:	Adjusting the axle distance	79
Figure 11:	Connecting the cooling and spraying system	80
Figure 12:	Adjusting the cooling and spraying system	81
Figure 13:	Presetting the spring plungers.	82
Figure 14:	Inserting the rolling head into the holder	82
Figure 15:	Adjusting the pendular play	84
Figure 16:	Using the setting gauge for conical threads	85
Figure 17:	Change of the blank diameter	87
Figure 18:	Characteristics of threads (example: metrical ISO thread).	88
Figure 19:	Characteristics of the workpiece to be formed	88
Figure 20:	Travel paths.	92
Figure 21:	Using the setting gauge.	93
Figure 22:	Basic sketch CNC-lathes.	94
Figure 23:	Clearance between thread roll and collar	96
Figure 24:	Forces occurring in tangential rolling.	97
Figure 25:	Degree of forming at the thread tooth	99
Figure 26:	Exploded-view drawing	102

B List of Tables

Table 1:	Roll versions for cylindrical threads	69
Table 2:	Roll versions for conical threads	70
Table 3:	Dimensions of the <i>rolling system</i>	72
Table 4:	Capacity range for cylindrical and taper threads.	73
Table 5:	Tightening torques for the T1 EVO <i>rolling system</i>	74
Table 6:	Tightening torques for the T2 EVO <i>rolling system</i>	74
Table 7:	Tightening torques for the T3 EVO <i>rolling system</i>	74
Table 8:	Tightening torques for the T4 EVO <i>rolling system</i>	74
Table 9:	Tightening torques for the T5 EVO <i>rolling system</i>	74
Table 10:	Rolling speeds.	90
Table 11:	Number of workpiece revolutions for materials of medium tensile strength	91
Table 12:	Thread roll width	95
Table 13:	Allowable thread length.	96
Table 14:	Thread roll start b and clearance a_1	96
Table 15:	Material constant K_{WT}	98
Table 16:	Components of the rolling head	103
Table 17:	Cleaning and maintenance intervals	104
Table 18:	Troubleshooting	107

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 position numbers. Compare the information with Figure 26 and Table 16.

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



The *rolling system* is made of various materials (e. g. nickel), which can trigger an allergic reaction.

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. The chip guard included in the delivery must be used.



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*.
- over-rolling the thread.
- rolling outside of the permissible rolling speed.
- rolling outside of the permissible operating range.
- non-compliance with the operating instructions



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 system* forms 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.

Designation of the *rolling system*

The identification of the *rolling system* is located on the arm No. 1 and 2 of the rolling head and is shown in Figure 1.



Figure 1: Designation of the *rolling system*

The modules of the *rolling system*

The *rolling system* consists of four components:

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

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

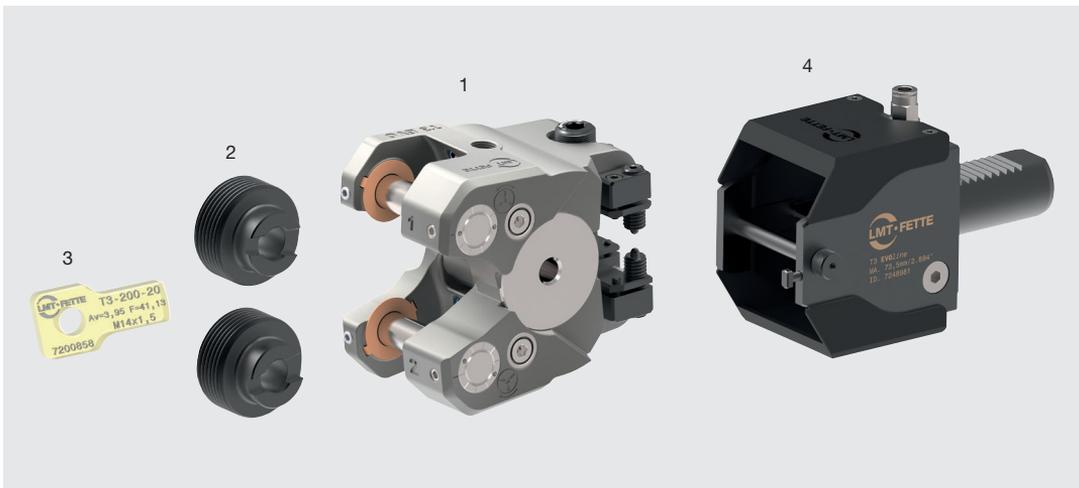


Figure 2: The four components of the *rolling system*

3.1 The rolling head

The rolling head is the centerpiece of a *rolling system*. The present version is available in five different sizes: T1, T2, T3, T4 and T5 EVO. 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).

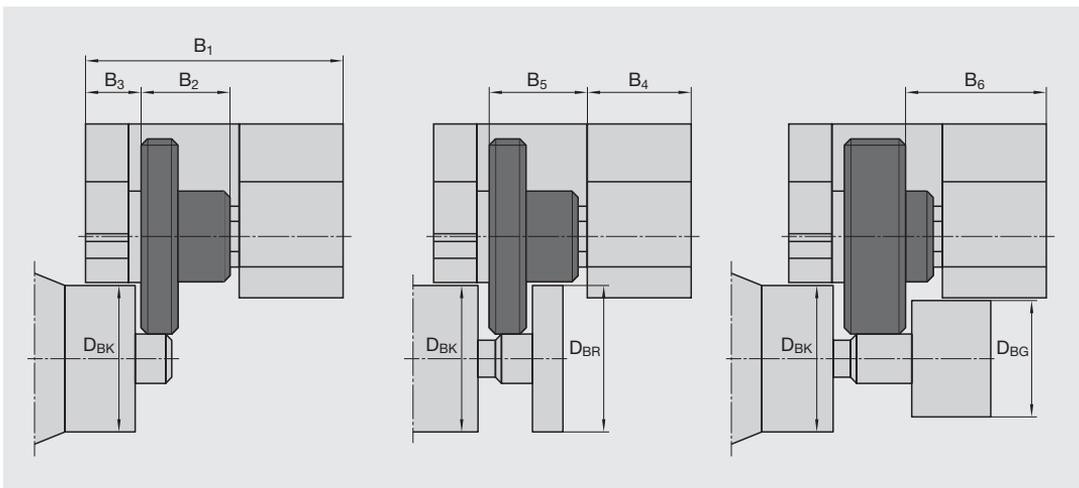


Figure 3: Width dimensions and collar diameter at the rolling head



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

For 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 due to the different versions 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.

We recommend using the rolling head holder with a chip guard to protect the area between the rolling head and the rolling head holder.

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
- degree of roll out of the profile
- execution of 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 roll start and run-out
- maintenance of the system
- cleanliness of the system
- wear on spare parts

¹⁾ For trapezoidal threads

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)

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.

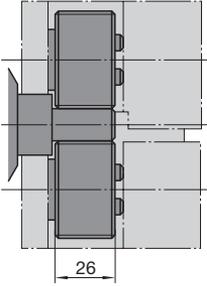
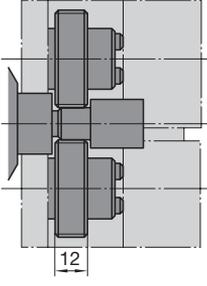
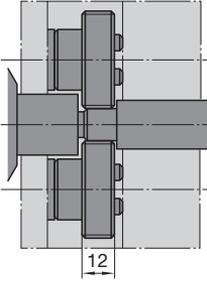
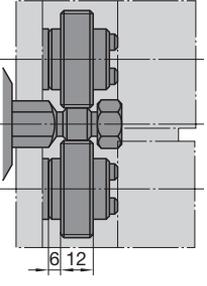
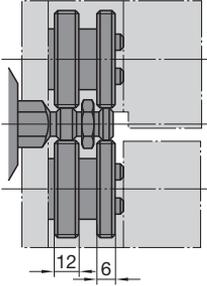
Roll version		
full roll width	A	B
		
Code number (example)		
T3-10-26	T3-10-12A	T3-10-12B
M	AB	
	Only possible in the case of identical thread dimensions	
		
Code number (example)		
T3-10-12M6	T3-10-12A-6B	
	if both thread lengths are equal, then: T3-10-12AB	

Table 1: Roll versions for cylindrical threads

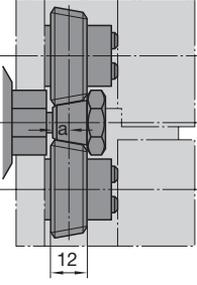
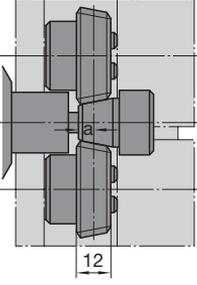
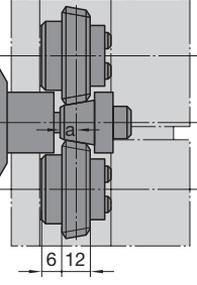
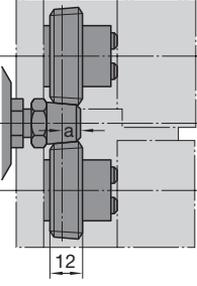
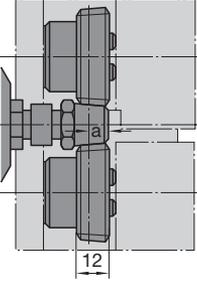
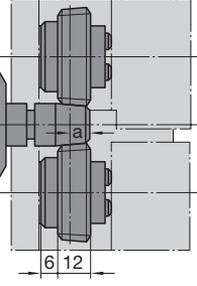
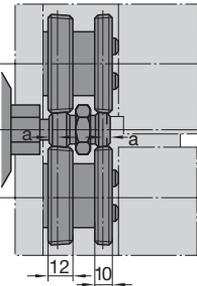
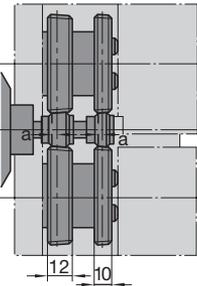
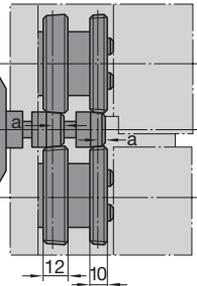
Roll version		
A	B	M
		
Code number (example)		
T3-100-12A	T3-100-12B	T3-100-12M
AV	BV	MV
		
Code number (example)		
T3-100-12AV	T3-100-12BV	T3-100-12MV
ABV	AB	ABV
only possible in the case of identical thread dimensions	only possible in the case of identical thread dimensions	only possible in the case of identical thread dimensions
		
Code number (example)		
T3-100-12A-10BV if both threads are equal, then T3-100-12ABV	T3-100-12A-10B if both thread lengths are equal, then: T3-100-12AB	T3-100-12AV-10BV if both thread lengths are equal, then: T3-100-12ABV

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 the roll set number (serial number) is the same.

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 marking with following information:

- | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|-------------|-----------------|
| ■ Thread dimensions | ■ Roll width | ■ Company | ■ Serial number |
| ■ Rolling head type | ■ Roll version | ■ ID number | ■ Roll number |
| ■ Code number | ■ LMT material code (roll material) | | |

Depending on the roll size, the rolls are labeled either on one or more sides. Figure 4 shows an example of the labeling of the rolls.

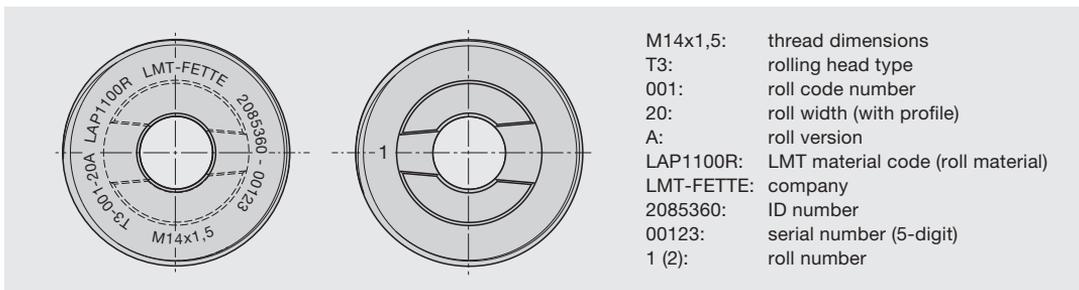


Figure 4: Example of roll marking

3.4 The setting gauge

The setting gauge has the following tasks:

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

The preadjustment 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. Install the setting gauge into the holder by pulling the quick-release axis out of one side of the holder and inserting the setting gauge.
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

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 |

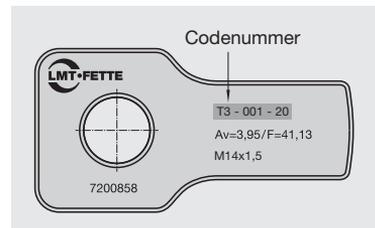


Figure 5: Setting gauge

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



NOTE

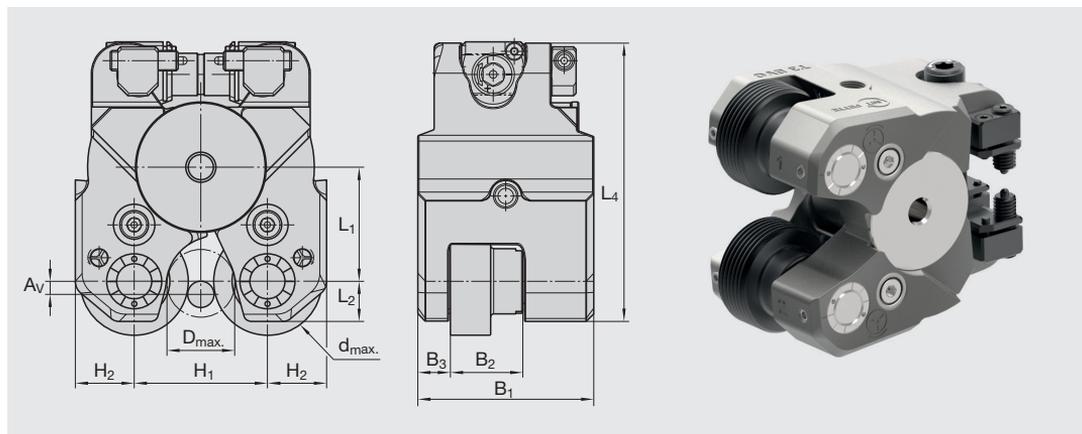
Only if the rolling head size (e.g. T3) and the consecutive number (e.g. 001) are the same in the code number of the setting gauge and of the thread roll does the gauge match the thread rolls. (see Figures 4 and 5)

3.5 Technical data

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

- T1 EVO ■ T3 EVO ■ T5 EVO
- T2 EVO ■ T4 EVO

3.5.1 Dimensions of the rolling system



Construction dimensions	Rolling head type					
	T1 EVO	T2 EVO	T3 EVO	T4 EVO	T5 EVO	
[mm Inch]						
A	Desired roll width ≤ B ₂					
B ₁	43 1.693	50 1.969	60 2.362	70 2.756	83 2.268	
B ₂ max.	15,5 0.610	18,5 0.728	21,5 0.846	26 1.024	31 1.220	
B ₃	7,2 0.283	8,5 0.335	11 0.433	13 0.524	15,7 0.618	
d max.	31,5 1.240	37,5 1.476	45 1.752	53 2.087	63 2.480	
H ₁ min./max.	26,5/40 1.043/1.574	32/48 1.260/1.890	40,5/59 1.594/2.323	48/70 1.890/2.756	59,5/87 2.323/3.425	
H ₂	14 0.551	19,5 0.783	18 0.709	23,5 0.925	19,5 0.768	
L ₁ min./max.	23,2/27,6 0.913/1.087	28,2/33,4 1.110/1.315	31,3/37,97 1.232/1.495	39,3/46,9 1.547/1.846	44,7/54,8 1.760/2.157	
L ₂	10 0.394	13 0.512	14,5 0.571	16 0.630	19,6 0.772	
L ₄	68 2.677	78 2.961	95 3.760	111 4.370	133 5.236	
Weight	Rolling head	0,8 kg 1.8 lb	1,4 kg 3.1 lb	2,2 kg 4.9 lb	3,75 kg 8.3 lb	5,5 kg 12.1 lb
	Rolling head holder with chip guard	0,5–1 kg 1–2.5 lb	0,7–1,5 kg 1.5–3.5 lb	1–2 kg 2–4.5 lb	1,5–3 kg 3–6.5 lb	2–4 kg 4–9 lb
	Rolls (1 set = 2 pieces)	0,2 kg 0.4 lb	0,3 kg 0.7 lb	0,6 kg 1.3 lb	0,9 kg 2 lb	1,5 kg 3.3 lb
	Total	1,5–2 kg 3–4.5 lb	2–3 kg 4–7 lb	4–5 kg 9–11 lb	6–8 kg 13–18 lb	9–11 kg 19.5–24.5 lb
Ident number	7294600	7294200	7294300	7294400	7294500	

Table 3: Dimensions of the rolling system

3.5.2 Capacity ranges

Capacity ranges for cylindrical threads							
Rolling head	Preferred working range		Major-Ø		max. pitch min. TPI	Roll width	
	min.	max.	min.	max.			
	[mm Inch]						
T1 EVO	M3 1/16	M14 9/16	1,6 0.063	14 0.551	1,5 16	15,5 0.610	
T2 EVO	M6 1/4	M16 5/8	2 0.079	16 0.630	1,75 16	18,5 0.728	
T3 EVO	M6 1/4	M18 3/4	3 0.118	18 0.709	2 12	21,5 0.847	
T4 EVO	M14 9/16	M24 1	3 0.118	24 0.945	2,5 10	26 1.417	
T5 EVO	M24 7/8	M34 1 5/16	3 0.118	34 1.339	2,5 10	31 1.220	

Capacity ranges for taper threads								
Rolling head	DIN 158 Standard		DIN 2999 Standard		DIN 3858 Standard		ANSI B 1.20.1 Standard	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
T1 EVO	M 6 x 1 taper	M 14 x 1,5 taper	R 1/16 – 28	R 1/4 – 19	R 1/8 – 28	R 1/4 – 19	1/16–27 NPT (NPTF)	1/4–18 NPT (NPTF)
T2 EVO		M 16 x 1,5 taper		R 3/8 – 19		R 3/8 – 19		3/8–18 NPT (NPTF)
T3 EVO		M 18 x 1,5 taper		R 3/8 – 19		R 3/8 – 19		3/8–18 NPT (NPTF)
T4 EVO		M 24 x 1,5 taper		R 1/2 – 14		R 1/2 – 14		1/2–14 NPT (NPTF)
T5 EVO		M 34 x 1,5 taper		R 1 – 11		R 1 – 11		1 – 11 1/2 NPT (NPTF)

Table 4: Capacity range for cylindrical and taper threads

Permissible collar diameters and travel paths: for metric (DIN 158) and Whitworth (DIN 2999; DIN 3858) profiles, collar diameters and travel paths for cylindrical threads of the same dimensions are identical. For NPT and NPTF threads (ANSI B 1.20.1), see Internet.

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 T1 EVO rolling system

Pos.	Designation	Function/Connection	Dimensions	Tightening torque
6	Clamping screw rolling head arm axis	Rolling head arm axis/rolling head arm	M3	1 Nm
8	Clamping screw bearing pin	Bearing pin/rolling head arm	M4	2,2 Nm
11	Clamping screw roll axis	Roll axis/rolling head arm	M4	2,2 Nm
13	Clamping screw adjustment bushing	Adjustm. bushing/rolling head arm	M4	2,2 Nm
17	Clamping screw adjustment spindle	Adjustm. spindle/spindle bearing	M3	1,8 Nm

Table 5: Tightening torques for the T1 EVO rolling system

Tightening torques for the T2 EVO rolling system

Pos.	Designation	Function/Connection	Dimensions	Tightening torque
6	Clamping screw rolling head arm axis	Rolling head arm axis/rolling head arm	M4	2,2 Nm
8	Clamping screw bearing pin	Bearing pin/rolling head arm	M4	2,2 Nm
11	Clamping screw roll axis	Roll axis/rolling head arm	M4	2,2 Nm
13	Clamping screw adjustment bushing	Adjustm. bushing/rolling head arm	M4	2,2 Nm
17	Clamping screw adjustment spindle	Adjustm. spindle/spindle bearing	M3	1,8 Nm

Table 6: Tightening torques for the T2 EVO rolling system

Tightening torques for the T3 EVO rolling system

Pos.	Designation	Function/Connection	Dimensions	Tightening torque
6	Clamping screw rolling head arm axis	Rolling head arm axis/rolling head arm	M4	2,2 Nm
8	Clamping screw bearing pin	Bearing pin/rolling head arm	M5	4,5 Nm
11	Clamping screw roll axis	Roll axis/rolling head arm	M5	4,5 Nm
13	Clamping screw adjustment bushing	Adjustm. bushing/rolling head arm	M5	4,5 Nm
17	Clamping screw adjustment spindle	Adjustm. spindle/spindle bearing	M3	1,8 Nm
21	Clamping screw spring plunger	Spring plunger/spindle bearing	M3	1,8 Nm

Table 7: Tightening torques for the T3 EVO rolling system

Tightening torques for the T4 EVO rolling system

Pos.	Designation	Function/Connection	Dimensions	Tightening torque
6	Clamping screw rolling head arm axis	Rolling head arm axis/rolling head arm	M4	2,2 Nm
8	Clamping screw bearing pin	Bearing pin/rolling head arm	M6	7,7 Nm
11	Clamping screw roll axis	Roll axis/rolling head arm	M5	4,5 Nm
13	Clamping screw adjustment bushing	Adjustm. bushing/rolling head arm	M5	4,5 Nm
17	Clamping screw adjustment spindle	Adjustm. spindle/spindle bearing	M4	4,2 Nm
21	Clamping screw spring plunger	Spring plunger/spindle bearing	M4	4,2 Nm

Table 8: Tightening torques for the T4 EVO rolling system

Tightening torques for the T5 EVO rolling system

Pos.	Designation	Function/Connection	Dimensions	Tightening torque
6	Clamping screw rolling head arm axis	Rolling head arm axis/rolling head arm	M4	2,2 Nm
8	Clamping screw bearing pin	Bearing pin/rolling head arm	M6	7,7 Nm
11	Clamping screw roll axis	Roll axis/rolling head arm	M5	4,5 Nm
13	Clamping screw adjustment bushing	Adjustm. bushing/rolling head arm	M5	4,5 Nm
17	Clamping screw adjustment spindle	Adjustm. spindle/spindle bearing	M4	4,2 Nm
21	Clamping screw spring plunger	Spring plunger/spindle bearing	M4	4,2 Nm

Table 9: Tightening torques for the T5 EVO rolling system

3.6 Condition upon delivery

We deliver your *rolling system* in the following condition separately:

- the rolling head with tools (without set of rolls)
- the set of rolls
- a setting gauge
- the rolling head holder with chip guard



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.

CAUTION



The components of the rolling system are sprayed with a commercially available creeping oil to protect them against corrosion. Touching the oily surface of the components may result in skin irritations. Avoid skin contact, especially in case of allergies or open skin lesions.

Do not touch the oiled surface if you have an open skin lesion. Do not touch the oiled surface if you are worried about an allergic reaction. Call the service hotline to find out the contents of the creeping oil and check your tolerability.

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 clamping screw of the roll axis (Pos. 11).
2. For better visibility, pull out the roll axis and remove the rolls.
3. Loosen the clamping screws of adjustment spindle (Pos. 17).
4. Adjust the axle distance (chapter 4.1.5) so that the rolling head arms move together as closely as possible.

5. Turn one of the pinions (Pos. 4) manually until the small cam is positioned above the small marking and the large cam is positioned above the large marking.
6. The visual inspection must correspond to Fig. 6, otherwise the transmission is not synchronized.

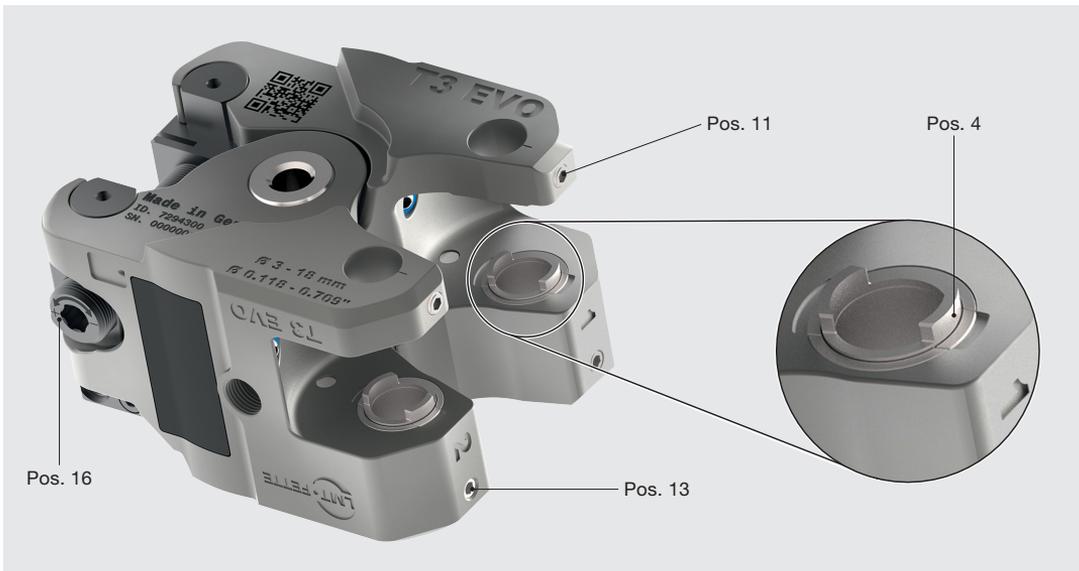


Figure 6: Check the gear position

Correct the synchronous running of the gearbox as follows:

1. Loosen the clamping screw of the adjustment bushing (Pos. 13) and remove the adjustment bushing (Pos. 12).
2. Loosen the clamping screw of the roll axis (Pos. 11) and remove the roll axis (Pos. 10).
3. Remove the pinion so that it cannot engage with the gears.
4. Turn the pinion until the small cam is positioned above the small marking and the large cam is positioned above the large marking.
5. Insert the pinion in this position, mount the adjustment bushing and tighten the adjustment bushing clamping screw.



NOTE

The roll axle does not necessarily need to be removed on both sides.

Removing both of the roll axes helps to see better and is therefore recommended especially for inexperienced persons, see figure 6.

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)

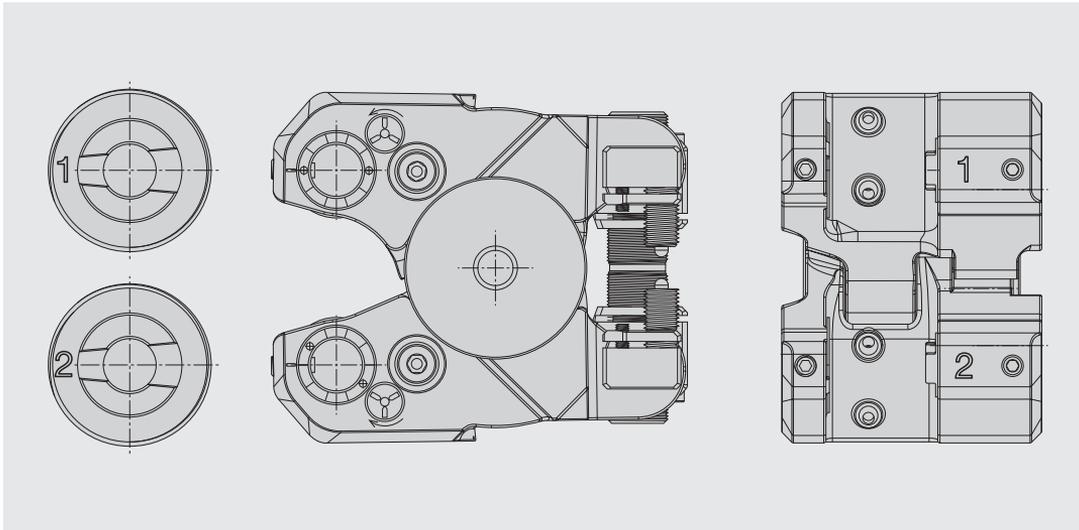


Figure 7: Installing the rolls

To install the rolls, proceed as follows:

1. Loosen the clamping screw of the roll axis (Pos. 11) and remove the roll axis (Pos. 10).
2. Lubricate sufficiently 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. Lubricate sufficiently also the roll axis with molybdenum sulfide grease, and insert it from the gearbox side into the thread roll bore.
7. Ensure that the wear plate is fitted correctly.
8. Push the axis as far as it will go into the recess.
9. Adjust the axis in such a way that the slot on the roll axis shows in the direction of the roll axis set screw.
10. Fix the roll axis in position with the clamping screw of the roll axis.



NOTE

Make sure not to rotate the first-installed thread roll.



IMPORTANT

In order to ensure a good friction coefficient between roll and roll axis, be sure to lubricate sufficiently the roll bore and the roll axis 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 wear plate (Pos. 15).

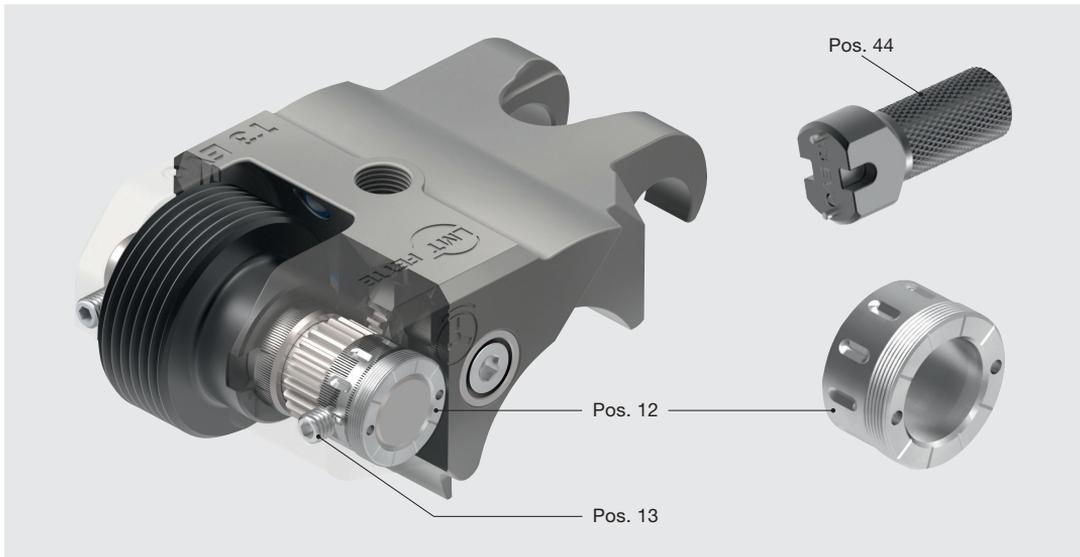


Figure 8: Adjusting the axial allowance

To adjust the axial roll allowance, proceed as follows:

1. Loosen both clamping screws of the adjustment bushing (Pos. 13).
2. Place the adjusting key (Pos. 44) on the adjustment bushing (Pos. 12) and turn the adjustment bushing clockwise until you feel a slight resistance.
3. Turn the adjustment bushing anti-clockwise until the clamping screw of the adjustment bushing 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 clamping screw of the adjustment bushing.
5. Repeat steps 2, 3 and 4 for the other thread roll.
6. Check the rolls for an even and jerk-free movement.

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



NOTE

Changing the bushing position (Pos. 12) 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 rotation.
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.



NOTE

There is an electronic unit (Pos. 23) in the rolling heads size T3, T4 and T5 which makes the manual rotation of the thread rolls more difficult.

4.1.5 Adjusting the axle distance

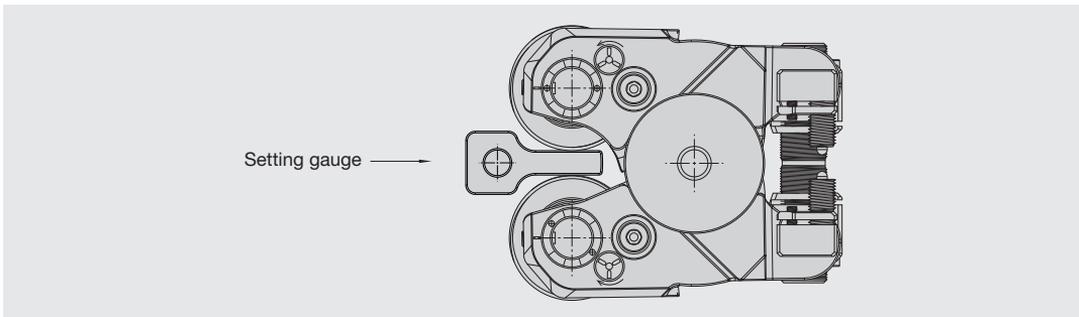


Figure 9: Adjusting the axle distance to work piece dimensions



NOTE

The adjustment spindle (Pos. 16) can be countered from two sides by means of the clamping screw of the adjustment spindle (Pos. 17). For clamping, always choose the side that points towards you when the rolling head is installed in the processing machine.

General adjustment of the axle distance:



IMPORTANT

When you adjust the axle distance, the position of the spring plungers changes simultaneously. There is a risk of collision.

After each adjustment of the axle distance, check the pendulum play and correct the pendulum play if necessary as described in sections 4.2.2 and 4.2.3.

1. If necessary, loosen the two screws and remove the chip guard including the clamping screws, as a component group.
2. Loosen the clamping screw of the adjustment spindle (Pos. 17).
3. If the spindle is rotated in + direction, the axle distance increases.
4. If the spindle is rotated in - direction, the axle distance decreases.
5. Tighten the clamping screw of the adjustment spindle.

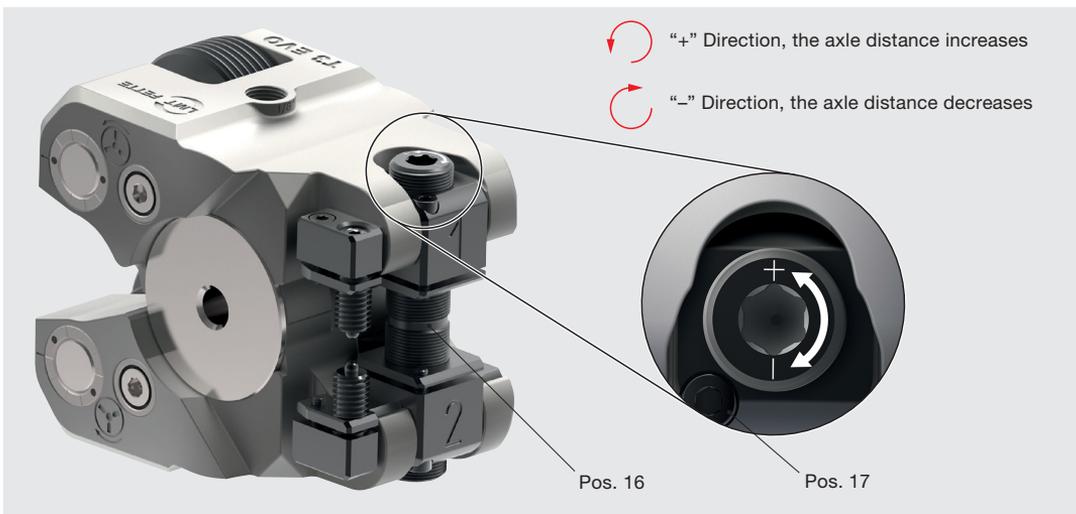


Figure 10: Adjusting the axle distance

Adjusting the axle distance to work piece dimensions:

1. If necessary, loosen the two screws and remove the chip guard including the clamping screws, as a component group.
2. Loosen both clamping screws of the adjustment spindle (Pos. 17).
3. Rotate the adjustment spindle in “-” or “+” direction until the setting gauge can be easily inserted in the space between the rollers.
4. Insert the setting gauge in the space between the rollers and rotate the adjustment spindle in - direction until the setting gauge fits precisely between the rollers.
5. Tighten the clamping screws of the adjustment spindle.



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.

4.1.6 Adjusting the cooling and spraying system



NOTE

The rolling head has upto four spray nozzles.

The optimally adjusted spray nozzle jet protects against foreign particles during the rolling process and acts in the rolling zone wear-reducing on the thread rolls.

Adjust the spray nozzles as required for your processes.

We recommend that the two inner spraying nozzles are directed into the working zone between roller and workpiece. The outer spray nozzles should be aligned such that the spray jet covers the engagement area of the roller.

Adjusting the cooling and spraying system

1. Install a supply of coolant lubricant or emulsion to the rolling head.
2. Screw the L-fitting into the connection holes.
3. Insert the connecting hose into the installed L-screw joints to ensure coolant lubricant or emulsion supply to the rolling head.
4. If necessary, remove the rollers.
5. Insert an object with a smaller diameter (T1-T3: < 2 mm; T4, T5: < 2,5 mm) than the spray nozzle opening into the spray nozzle (Pos. 22), e. g., a screw.

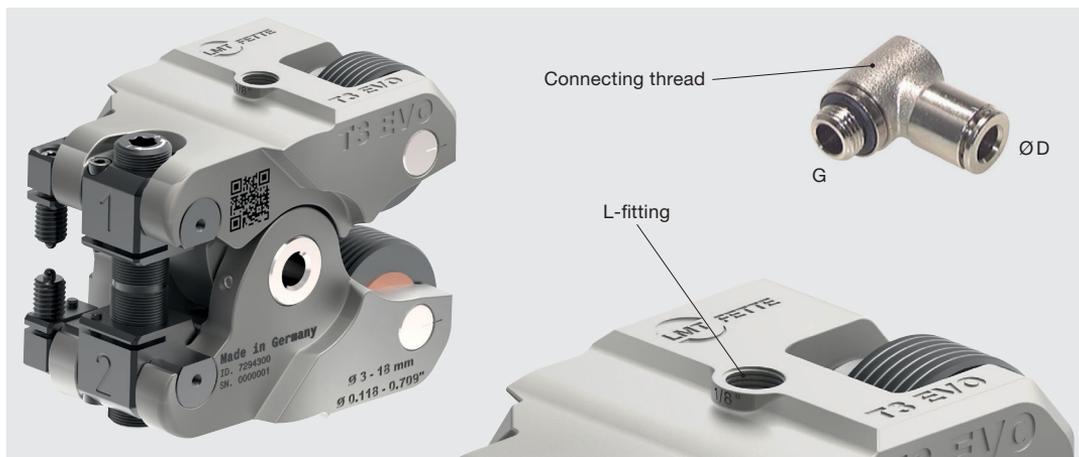


Figure 11: Connecting the cooling and spraying system

6. Use the inserted object as a lever and adjust the spray nozzle.
7. Visually check whether the direction of the spray jet meets your process requirements.
8. If you notice inadequate supply during the process, correct the alignment of the spray nozzles.



Figure 12: Adjusting the cooling and spraying system

4.2 Installing the *rolling system* in the processing machine

4.2.1 Installing the rolling 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

Before inserting the rolling head into the rolling head holder, you must adjust the spring plungers centrally, using the adjusting key. Figure 13 shows a partial step of presetting the spring plungers.

1. If necessary, loosen the clamping screws of the spring plungers (Pos. 21).
2. If necessary, turn the spring plungers (Pos. 20) evenly apart until the adjusting key (Pos. 44) fits between the two spring plungers.
3. Screw the spring plungers symmetrically onto the adjusting key so that the spring-loaded lugs sink into the grooves in the adjusting key and the spring plungers rest on the adjusting key.
4. Check the symmetrical positioning (± 0.2 mm) of the spring plungers with a calliper gauge.
5. If necessary, correct the positions of the spring plungers by turning the spring plungers.
6. Hold the adjusting key between the spring plungers to maintain the required distance between the spring plungers.

Do not complete this step until you have measured a symmetry of ± 0.2 mm with the calliper gauge.

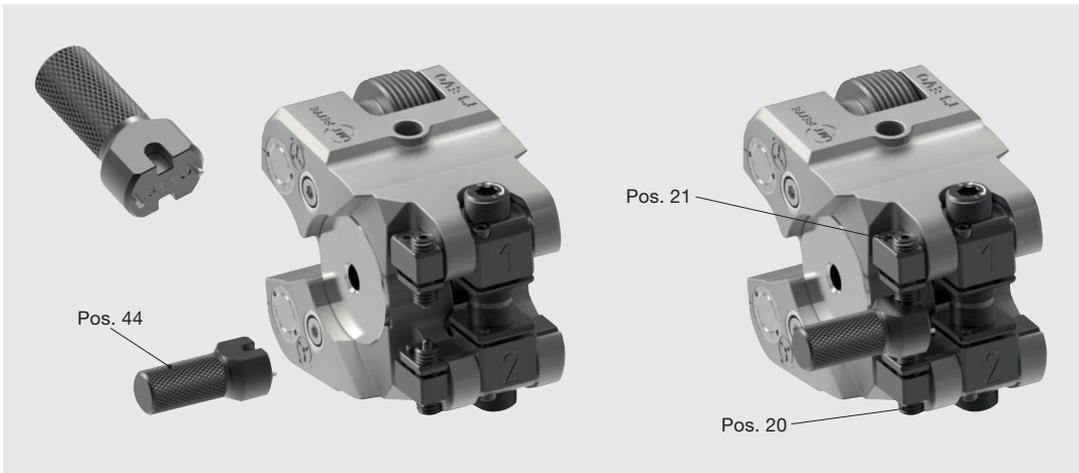


Abb. 13: Voreinstellen der Federstößel Figure 13: Presetting the spring plungers

After pre-positioning the spring plungers, insert the rolling head into the rolling head holder. To do this, proceed as follows (see Figure 14):

7. On the rolling head holder, press the release bolt flat against the holder surface.
8. Pull the quick-release axle out of the rolling head holder.
9. Slide the rolling head between both arms of the rolling head holder.
10. Insert the quick-release axle through the rolling head holder and the rolling head.
11. Check whether the rolling head can easily swing around the quick-release axle. You must feel a preload through the spring plunger. Adjust the position of the spring plunger if necessary.
 - 11.1 To adjust the spring plunger, the chip guard must be removed by loosening the chip guard screws.
 - 11.2 Pull the chip guard on the chip guard screws off the roll head holder.
 - 11.3 If necessary, loosen the clamping screw of the spring plungers.
 - 11.4 Adjust the spring plungers so that the spring-loaded thrust pieces rest against the counter bearing of the rolling head holder and at the same time there is still at least 2 mm spring stroke.
 - 11.5 Clamp the adjusted position of the spring plunger with the clamping screw.
12. Check that the unlocking pin no longer lies flat against the rolling head holder surface and that the quick-release axle is locked to prevent it from being pulled out.

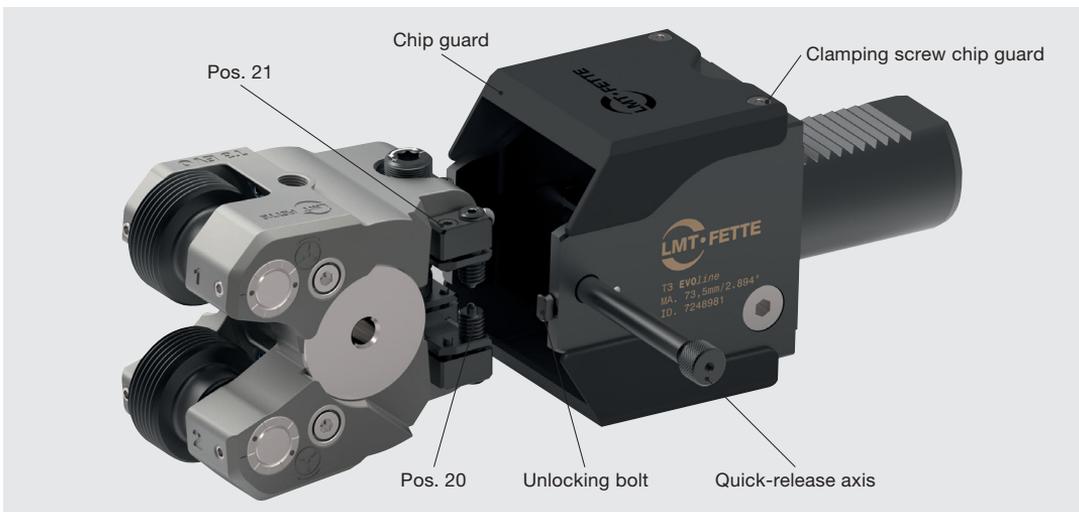


Figure 14: Inserting the rolling head into the holder



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 the stroke of the spring plungers in combination with the rolling head holder.

Checking the pendular play:

1. Insert the rolling head into the processing machine. (see chapter 4.2)
2. Move the rolling head carefully 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.

The pendular play of 0.5 mm is to be adjusted as follows:

5. If necessary, loosen the two screws and remove the chip guard including the clamping screws.
6. Loosen the clamping screws of the spring plungers (Pos. 21).
7. The pendular play can now be adjusted by turning one spring plunger – on one side only.
8. Turn the required spring plunger on one side until the desired position is reached.
9. Check that the floating bearing is functioning correctly by slightly rotating the rolling head in the rolling head holder around the quick-release axis. Please note that a spring stroke of 1–2 mm on both sides remains.
10. If no spring stroke remains or you do not feel any preload of the spring plungers, please carry out chapter 4.2.2 for presetting the spring plungers.

If the pendular play is incorrect or the floating bearing does not function, repeat the procedure to correct it.



IMPORTANT

When you adjust the axle distance, the position of the spring plungers changes simultaneously. There is a risk of collision.

After each adjustment of the axle distance, check the pendulum play and correct the pendulum play if necessary as described in sections 4.2.2 and 4.2.3.

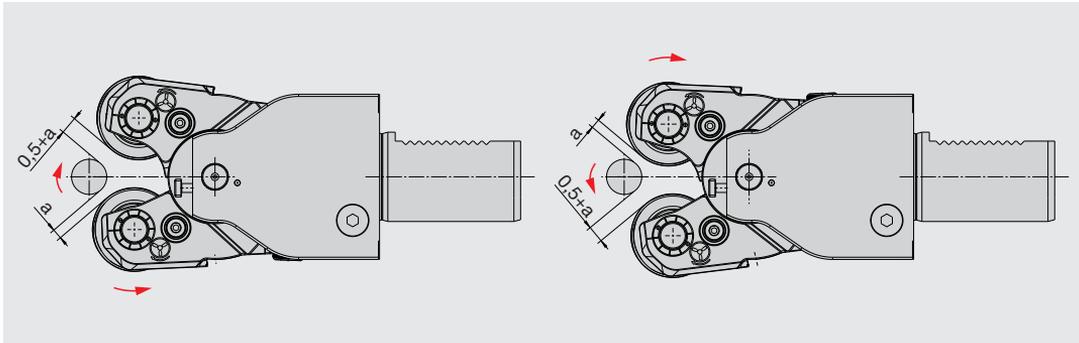


Figure 15: Adjusting the pendular play



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. If necessary, loosen the two screws and remove the chip guard including the clamping screws, as a component group.
2. Loosen both clamping screws of the adjustment spindle (Pos. 17).
3. Rotate the adjustment spindle in “+” or “-” direction until the setting gauge can be easily inserted in the space between the thread rolls.
4. Insert the setting gauge in the space between the thread rollers and rotate the adjustment spindle in – direction until the setting gauge fits precisely between the thread rolls.
5. Tighten the clamping screws of the adjustment spindle.
6. If applicable, install the chip guard.



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.

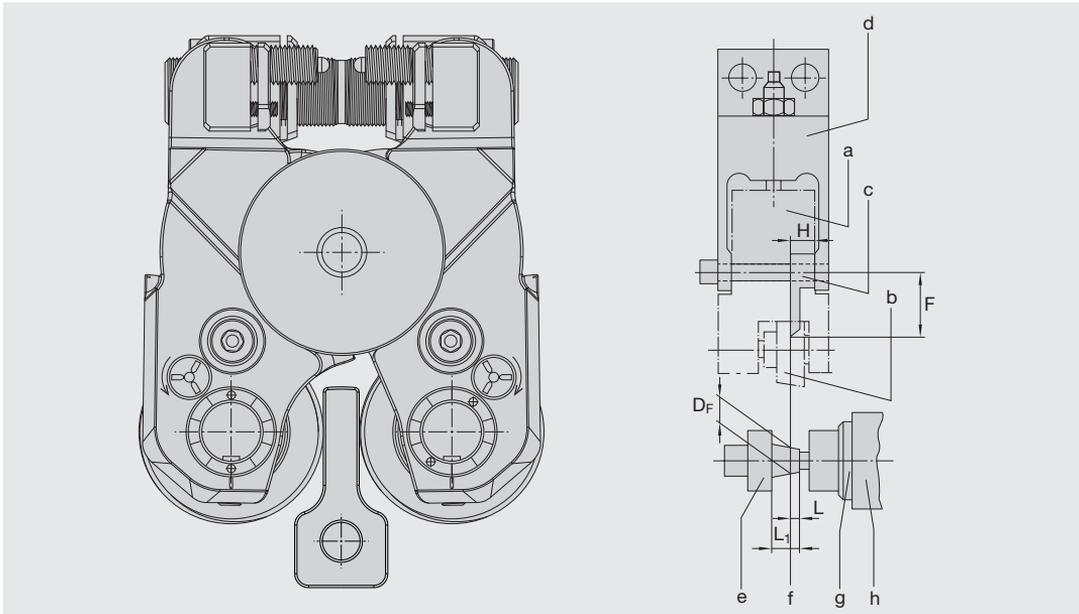


Figure 16: Using the setting gauge for conical threads



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 16)
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 clamping screw of the rolling head arm axis (Pos. 6).
2. Remove the rolling head arm axis (Pos. 5).
3. Remove and conserve the compensation gear (Pos. 2).
4. Reinsert the rolling head arm axis into the rolling head holder.
5. Counter the hirolling head arm axis with the clamping screw of the rolling head arm axis.
6. Insert the the knurling or smoothing rollers 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

Follow the instructions carefully when removing and inserting the gear set. Also ensure a chip-free work-environment. Foreign particles 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.

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.

¹⁾ RAA, RBL, RBR, RGE, RKE

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 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.

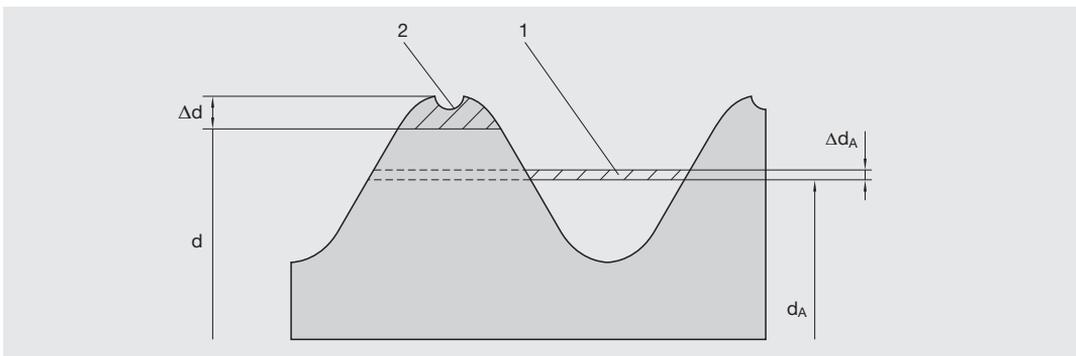


Figure 17: Change of the blank diameter

External diameter is approximately equivalent to the pitch diameter.

$$d_A = d_2 - 0.03 \text{ [mm]}$$



NOTE

d_A : Blank diameter [mm]

d_2 : Pitch diameter [mm]

When adjusting the blank diameter, bear in mind that in Figure 17, areas 1 and 2 are identical in size. This means that an increase in blank diameter d_A by Δd_A results in an increase in the external diameter by 3 to 5 times the value of Δd_A .

5.2 Characteristics of the thread and the workpiece to be shaped

Characteristics of threads

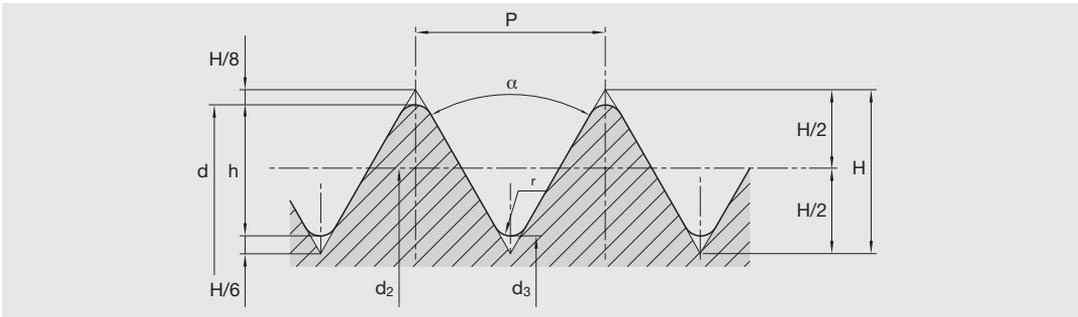


Figure 18: Characteristics of threads (example: metrical ISO thread)



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]
- d_2 : Pitch diameter [mm]
- d_3 : Core diameter [mm]

Characteristics of the workpiece to be formed

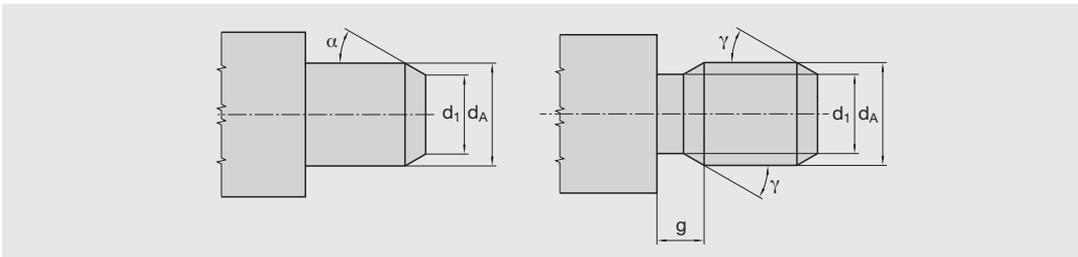


Figure 19: Characteristics of the workpiece to be formed



IMPORTANT

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

The chamfer angle should be $\gamma \leq 30^\circ$. The interior diameter d_1 must be smaller than the core diameter:
 $d_1 = d_3 - 0.1$ mm [mm]

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



NOTE

- g : Undercut (threaded outlet) [mm]
- γ : Chamfer angle [°]
- d_A : Blank diameter [mm]
- d_1 : Interior diameter [mm]
- d_3 : Core diameter [mm] (Figure 17)

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 10: 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	T1 EVO		T2 EVO		T3 EVO		T4 EVO		T5 EVO	
	L	n _w	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	< 10 < 0.394	10–12	< 12 < 0.472	12–15	< 14 < 0.551	12–15
	8–12 0.315–0.472	15–18	9–14 0.354–0.551	15–20	10–12 0.394–0.63	15–20	12–19 0.472–0.748	15–20	14–22 0.551–0.748	18–20
	12–15,5 0.472–0.610	18–20	14–18,5 0.551–0.728	20–25	16–21,5 0.63–0.846	20–25	19–26 0.748–1.024	20–25	19–26 0.748–1.023	20–25
0,5–0,8	< 8 < 0.315	12–15	< 9 < 0.354	12–15	< 10 < 0.394	12–15	< 12 < 0.472	15–18	< 14 < 0.551	15–18
	8–12 0.315–0.472	15–20	9–14 0.354–0.551	15–20	10–12 0.394–0.63	15–20	12–19 0.472–0.748	18–22	14–22 0.551–0.748	18–22
	12–15,5 0.472–0.610	20–25	14–18,5 0.551–0.728	20–25	16–21,5 0.63–0.846	20–25	19–26 0.748–1.024	22–25	19–26 0.748–1.023	22–25
0,8–1,1	< 8 < 0.315	15–18	< 9 < 0.354	15–18	< 10 < 0.394	15–18	< 12 < 0.472	18–20	< 14 < 0.551	18–20
	8–12 0.315–0.472	18–22	9–14 0.354–0.551	18–22	10–12 0.394–0.63	18–22	12–19 0.472–0.748	20–25	14–22 0.551–0.748	20–25
	12–15,5 0.472–0.610	22–28	14–18,5 0.551–0.728	22–30	16–21,5 0.63–0.846	22–30	19–26 0.748–1.024	25–30	19–26 0.748–1.023	25–30
1,1–1,5	< 8 < 0.315	18–20	< 9 < 0.354	18–20	< 10 < 0.394	18–20	< 12 < 0.472	20–23	< 14 < 0.551	20–23
	8–12 0.315–0.472	20–25	9–14 0.354–0.551	20–25	10–12 0.394–0.63	20–25	12–19 0.472–0.748	23–26	14–22 0.551–0.748	23–26
	12–15,5 0.472–0.610	25–30	14–18,5 0.551–0.728	25–30	16–21,5 0.63–0.846	25–30	19–26 0.748–1.024	25–30	19–26 0.748–1.023	26–30
1,5–1,8			< 9 < 0.354	18–20	< 10 < 0.394	18–20	< 12 < 0.472	20–25	< 14 < 0.551	20–25
			9–14 0.354–0.551	20–25	10–12 0.394–0.63	20–25	12–19 0.472–0.748	25–30	14–22 0.551–0.748	23–26
			14–18,5 0.551–0.728	25–30	16–21,5 0.63–0.846	25–30	19–26 0.748–1.024	25–30	19–26 0.748–1.023	26–30
1,8–2,0					< 10 < 0.394	18–20	< 16 < 0.630	20–25	< 14 < 0.551	20–23
					10–12 0.394–0.63	20–28	16–26 0.630–1.024	25–30	14–22 0.551–0.748	23–26
					16–21,5 0.63–0.846	25–35	26–36 1.024–1.417	25–30	19–26 0.748–1.023	26–30
2,0–2,5							< 16 < 0.630	20–25	< 14 < 0.551	20–25
							16–26 0.630–1.024	25–30	14–22 0.551–0.748	25–30
							26–36 1.024–1.417	25–30	19–26 0.748–1.023	25–30

Table 11: 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:

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

Non-cam-controlled machines:

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



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 and application on cam controlled and CNC machines

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

As shown in the cam design elements (Figure 19), the ideal movements of the attachment during one complete cycle are: rapid advance, a controlled power feed rate until the centerline of the rolls are on the centerline of the component, zero dwell, and rapid turn.

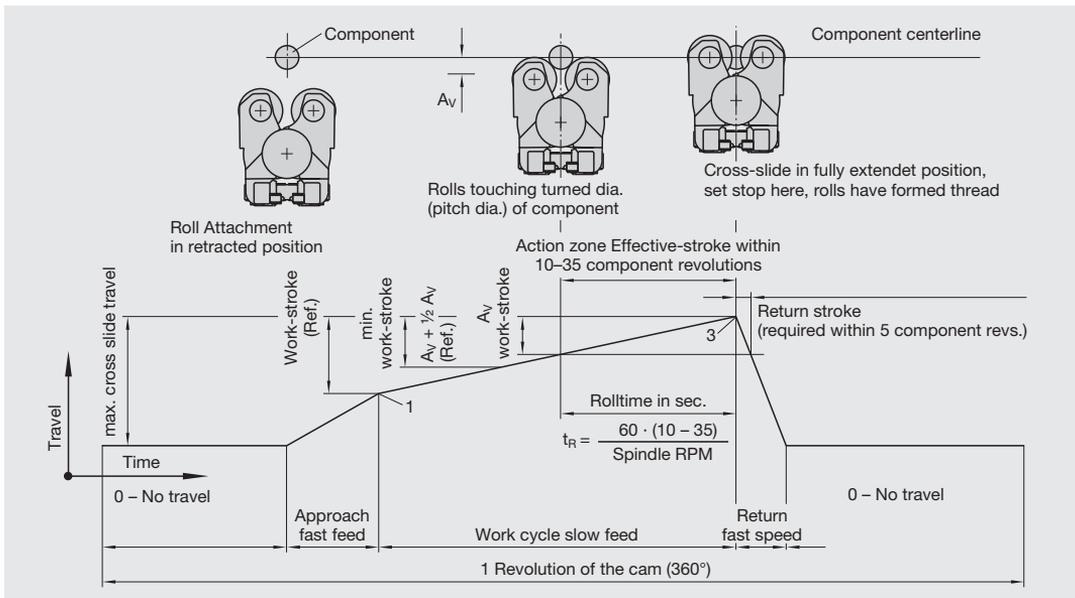


Figure 20: Travel paths

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

Figure 19 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 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 21).

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 quick-release axis inside the rolling head holder.
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 towards the workpiece. Particularly in cam-controlled machines, a fixed stop must be set here.

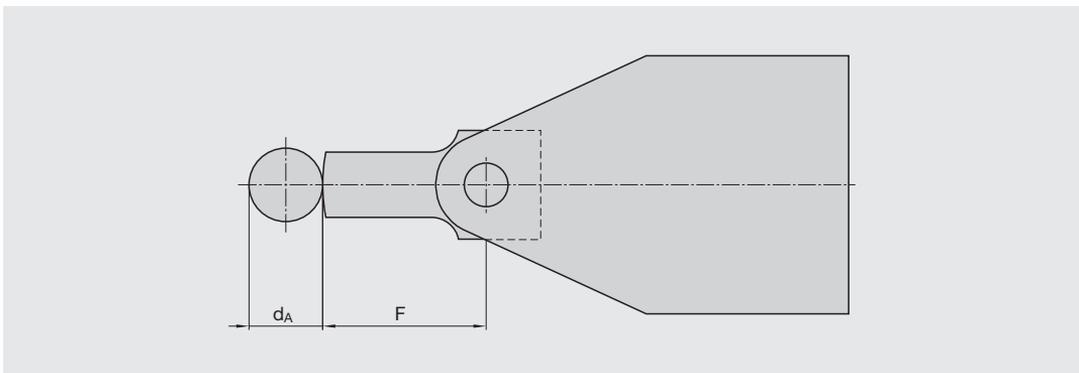


Figure 21: Using the setting gauge

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.

Notes for application on CNC-lathes

The process is shown in the CNC-lathes basic sketch (Figure 22). It consists of rapid advance, a controlled power feed rate until the centerline of the rolls are on the centerline of the component, zero dwell, and rapid turn.

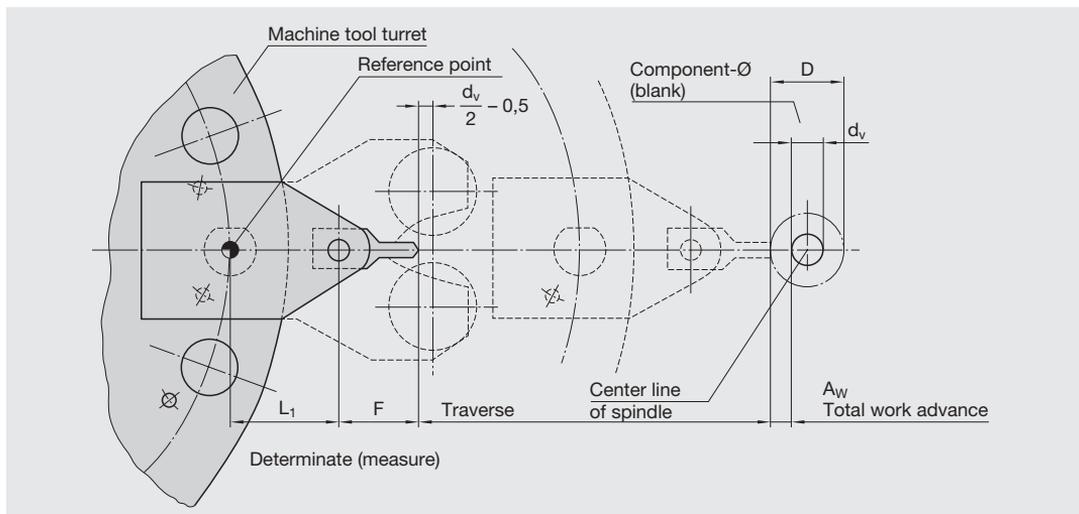


Figure 22: Basic sketch CNC-lathes

Calculations to determine the set-up parameters on a CNC-lathe:

1. Blank-Ø: $d_A = d_2 - 0.03$ [mm]
2. Rolling speed: $v = \frac{d_A \cdot \pi \cdot n}{1000}$ [SFM]
3. Spindle speed: $n = \frac{1000 \cdot v}{d_A \cdot \pi}$ [RPM]
4. Component revolutions: $n_W = 10 - 35$
5. Dwell time revolutions: $W_v = 2 - 5$
6. Rolling advance: $A_v =$ see marking on gauge [mm]
7. Total work advance: $A_w = A_v \cdot 1,5$ [mm]
8. Feed: $f = \frac{A_v}{n_W}$ [mm/rev]
9. Dwell time: $t_v = \frac{60 \cdot W_v}{n}$ [sec]
10. Safety-Ø: $D = 2 \left(\frac{d_A}{2} + 1,5 \cdot A_v \right)$ [mm]
11. Gauge length: $F =$ see marking on gauge [mm]
12. Rolling time: $t_r = \frac{60 \cdot (n_W + W_v)}{n}$ [sec] or $t_r = \frac{0,06 \cdot d_A \cdot \pi}{v} \cdot (n_W + W_v)$ [sec]

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									
T1 EVO	0.236	0.315	0.394	0.472	0.610									
T2 EVO	0.236	0.315	0.394	0.472	0.551	0.630	0.728							
T3 EVO	0.236	0.315	0.394	0.472	0.551	0.630	0.728	0.787	0.846					
T4 EVO		0.315	0.394	0.472	0.551	0.630	0.709	0.787	0.846	0.945	1.024			
T5 EVO		0.315	0.394	0.472	0.551	0.630	0.709	0.787	0.866	0.945	1.024	1.102	1.181	1.220

Table 12: Thread roll width



NOTE

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

Use the formulas from Table 13 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
T1 EVO	$L = \frac{155}{P \cdot d}$	$L = \frac{129}{P \cdot d}$	$L = \frac{119}{P \cdot d}$	$L = \frac{110}{P \cdot d}$
T2 EVO	$L = \frac{580.5}{P \cdot d}$	$L = \frac{483}{P \cdot d}$	$L = \frac{446}{P \cdot d}$	$L = \frac{414}{P \cdot d}$
T3 EVO	$L = \frac{580.5}{P \cdot d}$	$L = \frac{483}{P \cdot d}$	$L = \frac{446}{P \cdot d}$	$L = \frac{414}{P \cdot d}$
T4 EVO	$L = \frac{1255.5}{P \cdot d}$	$L = \frac{1046}{P \cdot d}$	$L = \frac{956}{P \cdot d}$	$L = \frac{896}{P \cdot d}$
T5 EVO	$L = \frac{1255.5}{P \cdot d}$	$L = \frac{1046}{P \cdot d}$	$L = \frac{956}{P \cdot d}$	$L = \frac{896}{P \cdot d}$

Table 13: Allowable thread length



NOTE

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



IMPORTANT

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

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 roll start chamfer	thread roll start <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 14: Thread roll start *b* and clearance *a*₁

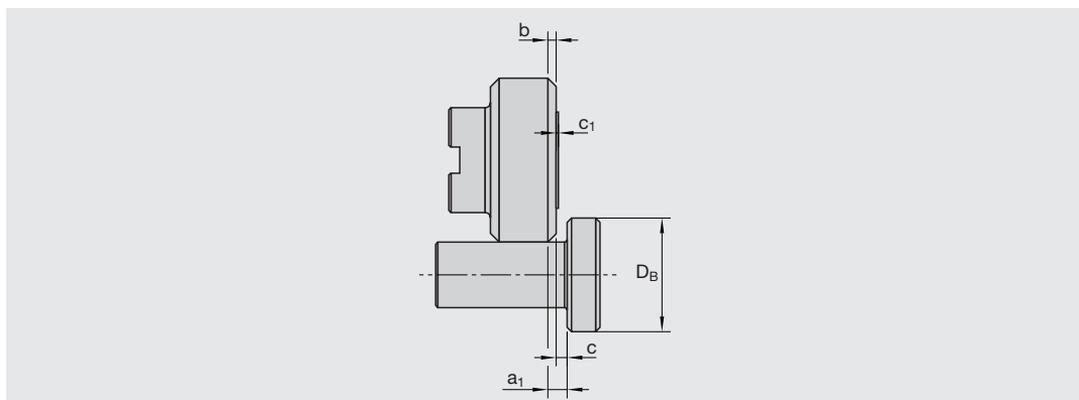


Figure 23: Clearance between thread roll and collar



NOTE

- c: Safety clearance to the collar
- c₁: Thickness of the wear plate
- a₁: Clearance between the collar and the screwable thread
- b: Thread roll start
- 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 .

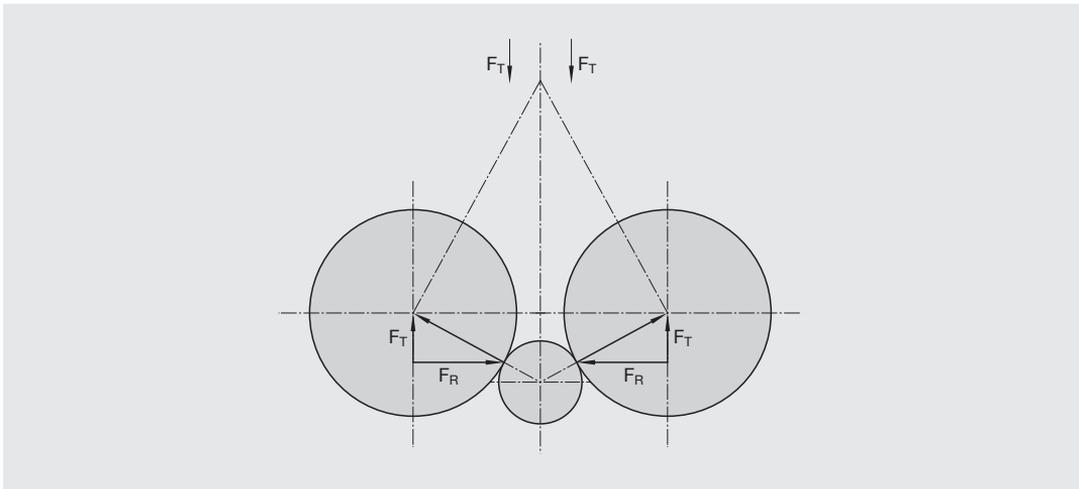


Figure 24: Forces occurring in tangential rolling

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 15: 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.

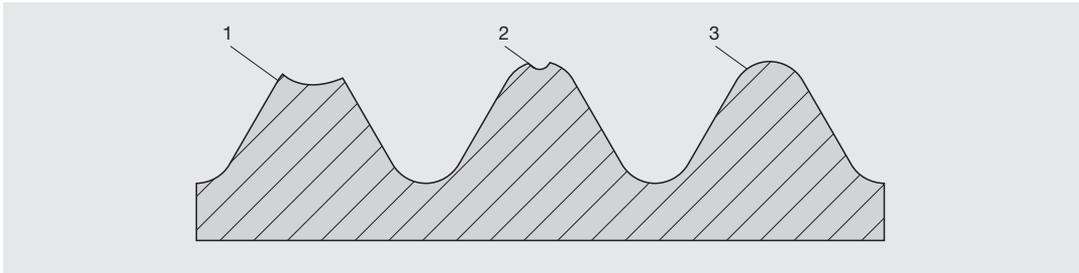


Figure 25: Degree of forming at the thread tooth

Closely inspect the rolled profile. Figure 25 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 overformed, 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.

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.



IMPORTANT

When you adjust the axle distance, the position of the spring plungers changes simultaneously. There is a risk of collision.

After each adjustment of the axle distance, check the pendulum play and correct the pendulum play if necessary as described in sections 4.2.2 and 4.2.3.

To correct the axle distance, proceed as follows:

1. Loosen the clamping screws of the adjustment spindle (Pos. 17).
2. Rotate the adjustment spindle in – direction: the axle distance decreases. Reversely, the axle distance increases. Only turn the spindle in small increments!
3. Tighten the clamping screws of the adjustment spindle.

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. Push the locking bolt on the rolling head holder flat against the holder surface (see Figure 13).
2. Pull the quick-release axis out of the side of the rolling head holder.
3. Pull the rolling head out from between the two arms of the rolling head holder.
4. Reinsert the quick-release axis into the rolling head holder.
5. Ensure that the locking bolt is no longer lying flat against the rolling head holder surface and that it locks the quick-release axis in place.

6.3 Dismounting the thread rolls

To remove the thread rolls:

1. Loosen the clamping screws of the roll axis (Pos. 11) and pull out the roll axis.
2. Hold the thread rollers with your hand to secure them.
3. Remove the thread rolls.



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,
- wear plate,
- rolling axle,
- spring plunger,
- pinion,
- spur gear,
- compensating gear and
- wear ring.

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 ID number.

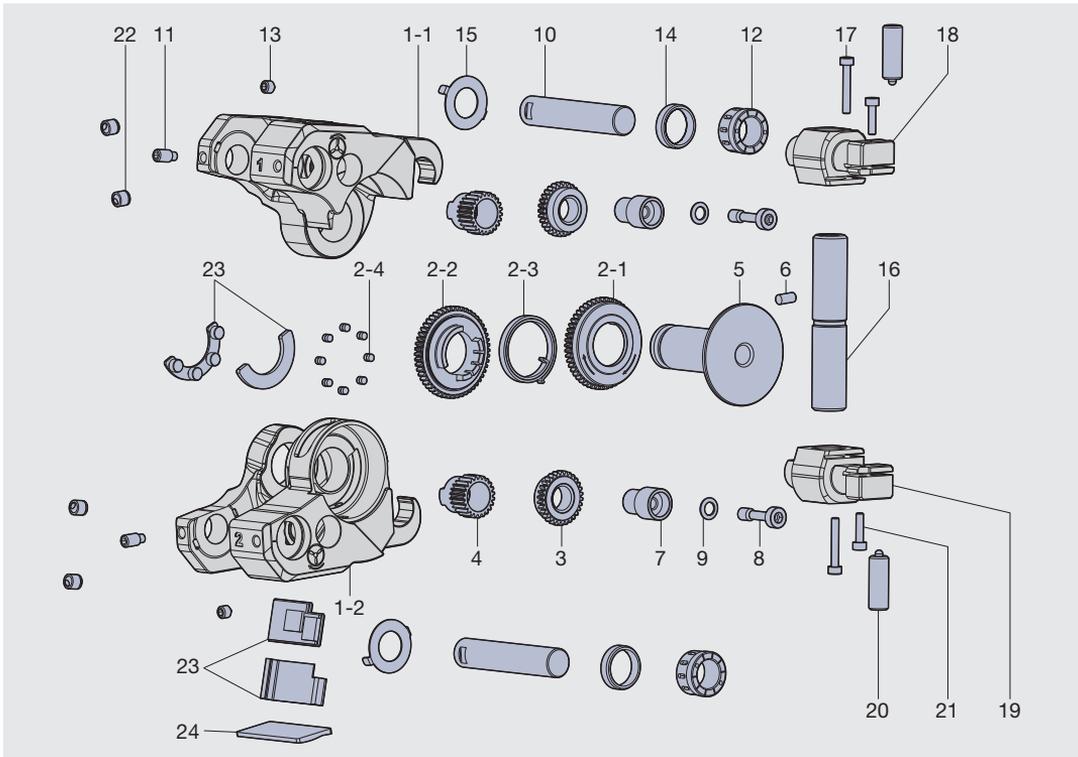


Figure 26: Exploded view

Rolling head			T1 EVO	T2 EVO	T3 EVO	T4 EVO	T5 EVO
Pos.	No of	Designation	Ident number				
			7294600	7294200	7294300	7294400	7294500
1	1	Pair of rolling head arms	7294601	7294201	7294301	7294401	7294501
2	1	Compensation gear	7294602	7294202	7294302	7294402	7294502
2-3	1	Coil spring compensation gear	2173426	2170317	2173446	2172162	2173466
3	2	Spur gear	7294603	7294203	7294303	7294403	7294503
4	2	Pinion	7294604	7294204	7294304	7294404	7294504
5	1	Axis rolling head arms	7294605	7294205	7294305	7294405	7294505
6	1	Clamping screw rolling head arm axis	7294641	7294641	7294341	7294341	7294341
7	2	Bearing pin	7294607	7294207	7294307	7294407	7294507
8	2	Clamping screw bearing pin	7294608	7294208	7294308	7294408	7294508
9	2	Lock washer	2149269	2149270	2149271	2149274	2149274
10	2	Roll axis	7294610	7294210	7294310	7294410	7294510
11	2	Clamping screw roll axis	7294642	7294242	7294342	7294342	7294542
12	2	Adjustment bushing	7294612	7294212	7294312	7294412	7294512
13	2	Clamping screw adjustment bushing	7294243	7294243	7294343	7294343	7294543
14	2	Wear ring	7294614	7294214	7294314	7294414	7294514
15	2	Wear plate	7294615	7294215	7294315	7294415	7294515
16	1	Adjustment spindle	7294616	7294216	7294316	7294416	7294516
17	2	Clamping screw adjustment spindle	7294644	7294644	7294344	7294444	7294544
18	1	Spindle bearing 1	7294618	7294218	7294318	7294418	7294518

Rolling head			T1 EVO	T2 EVO	T3 EVO	T4 EVO	T5 EVO
Pos.	No of	Designation	Ident number				
			7294600	7294200	7294300	7294400	7294500
19	1	Spindle bearing 2	7294619	7294219	7294319	7294419	7294519
20	2	Spring plunger	7294645	7294245	7294345	7294445	7294545
21	2	Clamping screw spring plunger	–	–	7294347	7294447	7294547
22	2	Nozzle	7045437	7045437	7045437	7210132	7210132
23	1	Electronic	–	–	7294323	7294423	7294523
24	1	Electronic cover	–	–	7294324	7294424	7294524
31	1	Rolling head holder with chip guard	Depending on machine type				
32	1	Setting gauge	see individual case				
33	2	Roll	see individual case				
44	1	Adjusting key	7294640	7294240	7294340	7294440	7294540

Table 16: Components of the rolling head

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 17. If the *rolling system* is used under more difficult conditions, the cleaning and maintenance intervals must be shorter.

Interval	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. <p>Check the rolling head for axial allowance and adjust if necessary. (see chapter 4.1.3)</p>
Weekly	Clean the thread rolls	<ol style="list-style-type: none"> 1. Loosen the clamping screw roll axis (Pos. 11) and pull out the roll axis. 2. Manually secure the thread roll (Pos. 11) and remove it together with the wear plate. 3. Clean the thread roll, roll axis and wear plate removing dirt and chips. 4. Before installing, lightly lubricate these parts with molybdenum sulfide grease. 5. Reinsert the thread rolls. (see chapter 4.1.2)
Weekly	Check the disks	<p>Check the wear plates 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 T1 EVO the thickness of a disk is less than 0.4 mm ■ in the T2 EVO and T3 EVO the thickness of a disk is less than 0.5 mm ■ in the T4 EVO the thickness of a disk is less than 0.5 mm ■ in the T5 EVO the thickness of a disk is less than 0.5 mm
Weekly	Lubricate the gear	<p>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).</p>
Quarterly/after an extended period of non-use	Complete cleaning of the rolling head	<p>Disassemble the complete tool and remove soilage and chips. When assembling, lubricate all parts as per the specifications.</p>
Quarterly/after an extended period of non-use	Checking for run-in marks	<p>Perform visual inspection of all parts for run-in marks, particularly</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ the roll axis, ■ the gears in the region of the tooth flanks, ■ the pinion in the region of the driver cams and ■ the rolling head arm 1 and 2 in the region of the wear plate. <p>Replace the parts if significant wear is found.</p>

Table 17: Cleaning and maintenance intervals

10 Storage



NOTE

The storage state is the condition upon delivery.

1. Follow the instructions in Chapter 6 Disassembly after operation.
2. Conserve the *rolling system*.
3. Store the *rolling system*.

Storage temperature: at least $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ maximum $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$

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.	Check the position of the pinions. (see chapter 4.1.1)
	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 blank diameter is out of round.	Machine the workpiece so as to be round.
	The feed rate is too high.	Correct the feed rate. (see chapter 5.3.2)
	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 5.3.1)
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.	Check the position of the pinions. (see chapter 4.1.1)
	Incorrect feed movement of the slide. (Thread rolls engaged for too many/too few revolutions)	Check the feed movement of the slide. (see chapter 5.3.2)
	Rolling was done with overload.	Reduce the blank diameter.

Fault	Cause	Solution
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 5.2)
	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.	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 5.3.2)
	Rolling was done with overload.	Reduce the blank diameter.
6 Strongly sloping profile in the roll start and run-out of short thread lengths	The material flows in axial direction is too great.	Increase the diameter of roll start 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 5.3.2)
	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 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)
9 Gear broken and/or thread roll driving dogs sheared off	Rolling was done with overload.	Reduce the blank diameter.
	Twisting of roll axis.	Tighten the clamping screws of roll axis (Pos. 11) with the specified tightening torques. (see chapter 6.3)
	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.
	Roll axis 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 18: Troubleshooting



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**