

TEILAPPARAT NR. 3200

Allgemeine Hinweise

Der Teilapparat wurde entwickelt, um dem Modellbauer die Möglichkeit zu geben, Kreise in eine beliebige Anzahl von gleichen Segmenten aufzuteilen. Dies hilft sowohl beim Herstellen von Zahnrädern, als auch bei anderen regelmäßigen Formen (z.B. Sechsecke). Größe und Preis machen diesen Teilapparat für Modellbauer besonders interessant. Der Teilapparat kann sowohl horizontal als auch vertikal verwendet werden. Obwohl er für **UNIMill Deluxe** und **UNITurn** entwickelt wurde, kann er auch in Verbindung mit anderen Maschinen verwendet werden.

Bevor Sie mit der Arbeit beginnen, überzeugen Sie sich, daß alle Einstellungen richtig, die Werkstücke gut fixiert sind und die **Schutzbrille bereit liegt**.

Instandhaltung und Wartung

Wie bei allen anderen genauen Maschinen auch, sollten Sie Rostansätze und Verschmutzung bei Ihrem Teilapparat vermeiden. Alle beweglichen Teile sollten gelegentlich etwas eingeeölt werden. Der Teilkopf ist zu Reinigungszwecken leicht zerlegbar.

Einstellungen

Spiel in der Spindel kann durch Nachstellen der Schraube 3214 (Nr.16 in der Explosionszeichnung) in Uhrzeigerichtung beseitigt werden. Drehen im Gegenzeigersinn macht die Spindel leichtgängiger.

Wichtig: Bedenken Sie, daß der Teilhebel nicht als Fixierung der Spindel verwendet werden soll. Er dient einzig und allein zum Feststellen der Position. Nach jeder Bewegung der Spindel muß diese mit der Stellschraube wieder festgezogen werden!!

Zwei Methoden, den Teilapparat zu verwenden:

1. *Direkte Teilung:* Diese Methode ist recht einfach. Man verwendet den Teilhebel, der in ein Zahnrad mit 72 Zähnen eingreift, wobei jeder Zahn 5° entspricht. Die damit möglichen Teilungen sind jeweils 5° bzw. ein Vielfaches davon. Normalerweise genügt diese Methode zur Herstellung von Kreisteilungen. Leider gibt es nur sehr wenige Zahnräder, die in 5° Teilungen eingreifen und deshalb verwenden wir zur Herstellung von Zahnrädern die Rechenmethode.

2. *Kreisteilung mittels Berechnung:* Mit dieser Methode können Sie beliebig viele Kreisteilungen erreichen, benötigen aber etwas mehr Zeit. Ziehen Sie den Teilhebel ganz in die Höhe und führen Sie die Zahnstange mit den Zähnen nach unten in die unter dem Teilhebel liegende Öffnung.

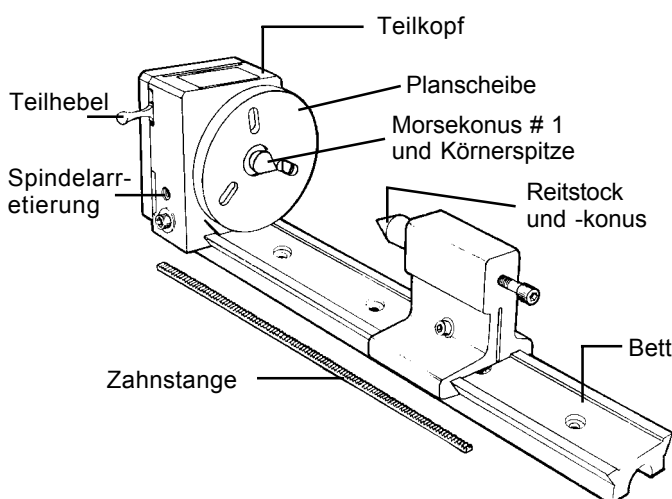


Abbildung 1: Die Einzelteile des Teilapparates

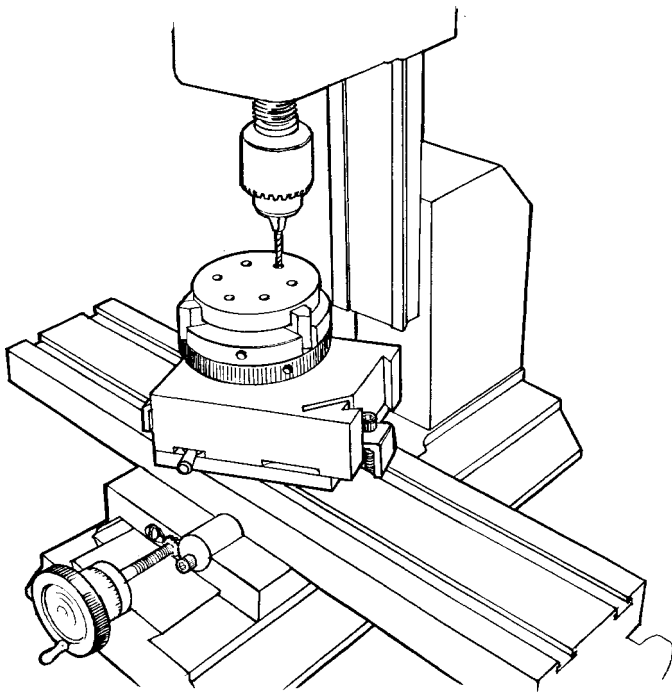


Abbildung 2: DIREKTE TEILUNG, Bohren eines präzisen Lochmusters

Achten Sie darauf, daß die Spindel zu diesem Zeitpunkt nicht arretiert ist. Die Funktion dieses Aufbaues sollte Ihnen nun klar werden: Sobald sich die Spindel dreht, bewegt sich auch die Zahnstange in einer linearen Bewegung, die leicht gemessen werden kann. Wenn nun die gesamte Bewegung der Zahnstange während einer kompletten Bewegung bekannt ist, kann jede beliebige Teilung durch Division des Zahnstangenweges leicht errechnet werden.

Der errechnete lineare Weg der Zahnstange für eine komplette Umdrehung der Spindel ist 199,685 mm (oder 4,712 inches), jedoch kann dieser Wert von Teilapparat zu Teil-

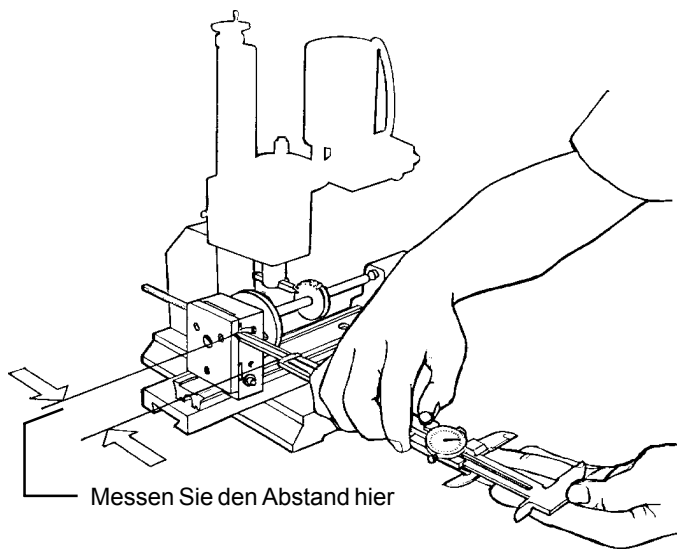


Abbildung 3: KREISTEILUNG MITTELS BERECHNUNG, Messen der Zahnstangenposition

apparat geringfügigst unterschiedlich sein. Für genaues Arbeiten, messen Sie die Wegstrecke der Zahnstange bei Ihrem Teilapparat nach und notieren Sie sich diesen Wert für weitere Berechnungen. Verwenden Sie nach Möglichkeit eine gute Schublehre mit einem Tiefenmesser. 15 bis 18 cm Meßbereich ist ideal (vgl. auch Abb. 3.).

Um den absolut genauen Umfang Ihres Teilapparates festzustellen, markieren Sie mit einem Zentrumsbohrer an der Oberkante der Planscheibe einen Punkt. Vergewissern Sie sich, daß sich die Scheibe wirklich eine volle Umdrehung bewegen kann und die Zahnstange immer noch im Eingriff ist. Messen Sie die Länge der hervorstehenden Zahnstange, blockieren Sie die Spindel und markieren Sie den Punkt mit dem Zentrumsbohrer. Anschließend drehen Sie die Spindel eine volle Umdrehung. Soweit, bis der Bohrer wieder in die Markierung einrastet. Messen Sie nun den Rest der herausragenden Zahnstange. Ziehen Sie nun den Kleineren vom größeren Wert ab. Das Ergebnis sollte 119,685 mm (oder 4,712 inches) sein! Um sicher zu gehen wiederholen Sie diese Prozedur, denn alle weiteren Teilungen hängen von Ihrer Genauigkeit ab.

Mit dem erhaltenen Wert ist es nun einfach, sämtliche Teilungen zu berechnen. Teilen Sie einfach die 119,685 mm (oder den Wert, den Sie gemessen haben) durch die Zahl der gewünschten Teilungen. Ein Taschenrechner wird Ihnen dabei sicherlich sehr hilfreich sein.

Ein Beispiel:

Sie wollen ein Zahnrad mit 83 Zähnen herstellen. Spannen Sie ein Stück Rundmaterial zwischen den Spitzen und fixieren Sie dies mit dem Drehherz. Achten Sie darauf, daß das Drehherz keinerlei Spiel in den Schlitzen der Planscheibe hat. Schleifen Sie sich ein Stück HSS-Stahl so zu, daß es die Form der gewünschten Zähne hat und spannen Sie es in den „Schlagzahnhalter“ ein. Für die verschiedenen Module (d.h. die Zahnform) gibt es Tabellen oder fertige Zahnformfräser, die allerdings recht teuer sind.

Sobald der Schlagzahn richtig eingespannt und zentriert ist, stellen Sie ihn mittig (auf die Spitze des Körners) ein. Achten Sie darauf, daß der Teilapparat gut fixiert ist und er wirklich eine volle Umdrehung bewegt werden kann.

Der erste Span

Vor Beginn kontrollieren Sie noch einmal alle Einstellungen, denn durch den Schlagzahn treten recht große Schwingungskräfte auf. **Verwenden Sie auch Ihre Schutzbrille?**

Wenn das zu bearbeitende Teil dünn ist, unterstützen Sie es mit Blöcken oder Beilagscheiben, damit es nicht schwingen oder ausweichen kann. Schalten Sie die Maschine ein und fahren Sie langsam mit der Y-Achse in Richtung Schlagzahn, während Sie mit der x-Achse vor und zurückfahren, solange bis der Schlagzahn das Werkstück berührt. Stellen Sie die Skalenringe auf 0. Der erste Schnitt soll ca. 0,2 mm

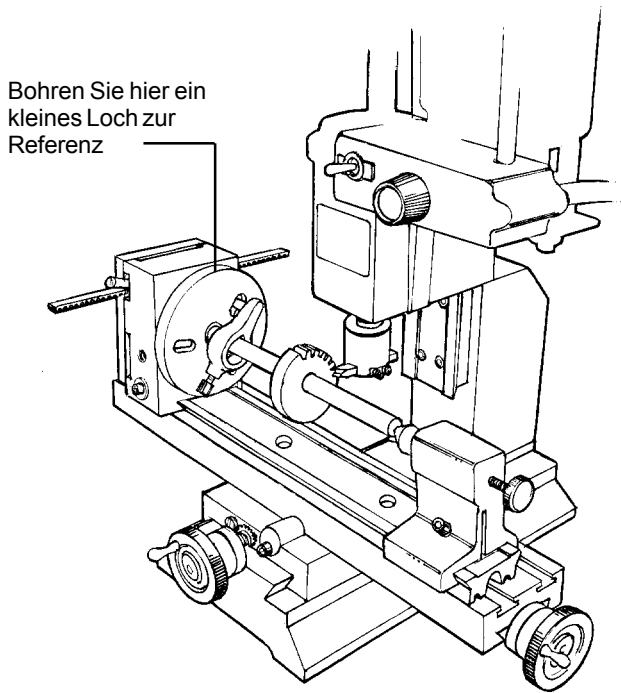


Abbildung 4: Typischer Aufbau für die Erstellung von Zahnrädern

tief sein. Beobachten Sie den Vorgang genau. Schneidet der Fräser richtig, treten heftige Vibrationen auf oder ist die Schnittgeschwindigkeit o.K? Für alle diese Fragen gibt es keine niedergeschriebenen Unterlagen, einfach Gefühl, Hausverstand und Erfahrung müssen Ihnen weiterhelfen. Wichtig ist, daß Sie genau arbeiten, denn ein Zahnrad mit 83 Zähnen zu planen und dann nur 82 Zähne zu erreichen, das ist reine Zeitverschwendung...

Wenn Sie soweit sind, daß Zustellung und Schnittgeschwindigkeit passen, wiederholen Sie diesen Vorgang so oft, bis der erste perfekte Zahn herausgearbeitet ist. Notieren Sie die letzten Werte der Handradeinstellungen und die genaue Länge der herausragenden Zahnstange (diesen Wert bezeichnen wir als „A“). Erst jetzt dürfen Sie die Arretierschraube lösen. Den Wert „A“ dividieren Sie jetzt durch 83. ($199,685 : 83 = 2,4058379$) und ziehen das Ergebnis vom Wert „A“ ab. Der so errechnete Wert ist das Maß, um das die Zahnstange weitergeschoben werden muß, um den nächsten Zahn zu machen.

Soweit das Prinzip, allerdings müssen Sie die vielen Stellen hinter dem Komma auf- oder abrunden, da wir mit unseren Möglichkeiten nicht so genau messen können. Vorsicht ist allerdings beim Auf- oder Abrunden geboten, denn die Vernachlässigung der letzten Kommastellen ergibt in Summe eine beträchtliche Abweichung, die dem letzten Zahn eine eigenartige Form verleihen wird. Man bezeichnet dies auch als Fehlerakkumulierung! Um diesem Mißstand abzuhelpfen, verwenden wir ein Hilfsmittel. Sie berechnen einfach für jeden Zahn die von „A“ abzuziehende Zahl neu. Damit verhindern Sie, daß sich die auf- oder abgerundeten Werte summieren.

Das sieht dann folgendermaßen aus:

$$\begin{aligned}
 199,685 : 83 &= 2,4058433 && \text{gerundet } 2,41 \\
 199,685 \cdot 83 \times 2 &= 4,8116866 && \text{gerundet } 4,82 \\
 199,685 : 83 \times 3 &= 7,2175299 && \text{gerundet } 7,22
 \end{aligned}$$

und so weiter..

Mit jedem Zahn, den Sie fräsen, werden Sie sicherer werden und Ihr Gefühl für die relativ komplexen Arbeitsvorgänge wird sich verbessern.

Zum Ende noch 5 Merkgeln :

1. Arbeiten Sie mit größtmöglicher Genauigkeit!
2. Überlegen Sie sich die beste Möglichkeit, das Werkstück zu spannen. Dieser Arbeitsvorgang verlangt sehr fest eingespannte Werkstücke.
3. Stellen Sie die Nullposition sorgfältig ein.
4. Tragen Sie nur soviel Material ab, daß sich die Einstellungen nicht verändern.
5. Lassen Sie sich Zeit! Gleichmäßiges Arbeiten ist besser als "schusseln". Überlegen Sie den Zeitaufwand, den Sie haben werden und bedenken Sie, daß es ökonomischer ist, einmal sorgfältig zu arbeiten, als andauernd neue Versuche zu starten!

ONIMILL DeLuxe TEILAPPARAT EXPLOSIONSZEICHNUNG

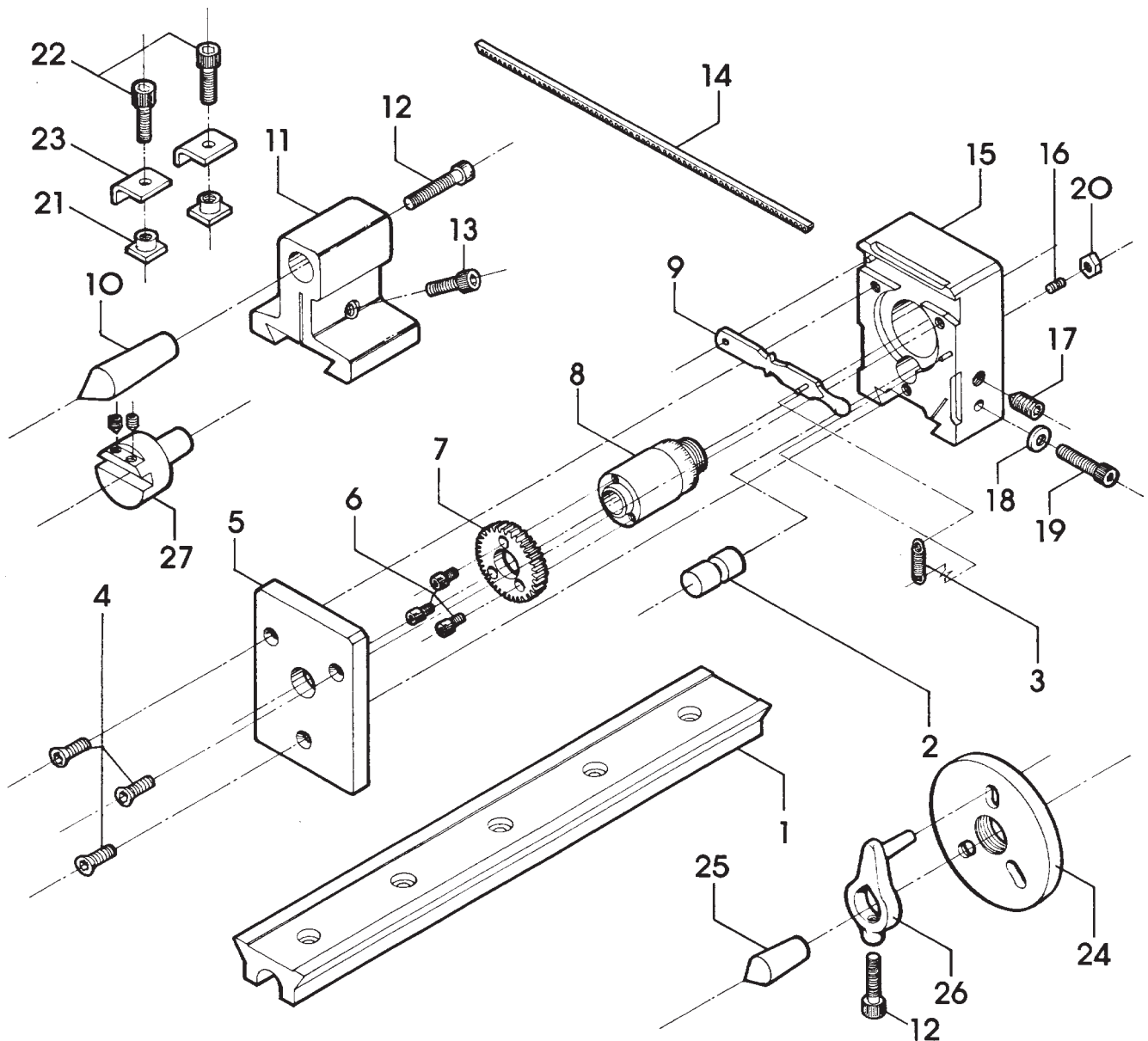


Abbildung 5

REF #	TEIL-#	BESCHREIBUNG	REF #	TEIL-#	BESCHREIBUNG
1	3201	Bett	15	3213	Gehäuse
2	3202	Klemmstift	16	3214	SKTHDSET SCREW, CUPPT, 10-32X1/2"
3	3203	Feder	17	4054	SKTHDSET SCREW, CONEPT, 5/16-18X3/4"
4	3219	SKTHDFLAT SCREW, 10-32X 1/2"	18	3114	#10 S.A.E. WASHER
5	3220	NDEXING CASE COVER	19	3215	SKTHD CAP SCREW, 10-24 X 1"
6	3221	SKTHD CAP SCREW, 6-32 x 3/8"	20	3216	10-32 HEX NUT
7	3222	INDEXING GEAR, 72 TOOTH, 48 PITCH	21	3056	TEENUT, 10-32
8	3223	Spindel	22	4033	SKTHD CAP SCREW, 10-32X5/8"
9	3224	STEPPING LEVER	23	3558	HOLD DOWN CLAMP
10	3225	Reitstock Center	24	4007	FACEPLATE
11	3226	Reitstock GehäuseE	25	4038	MORSE #1 CENTER
12	4034	SKTHD CAP SCREW, 10-32x1"	26	4009	DRIVE DOG
13	4050	SKTHD CAP SCREW, 10-24 x 7/8"	27	3217	GEARTOOTH CUTTER HOLDER
14	3212	RACK, 48 PITCH	28	3218	Bedienungsanleitung