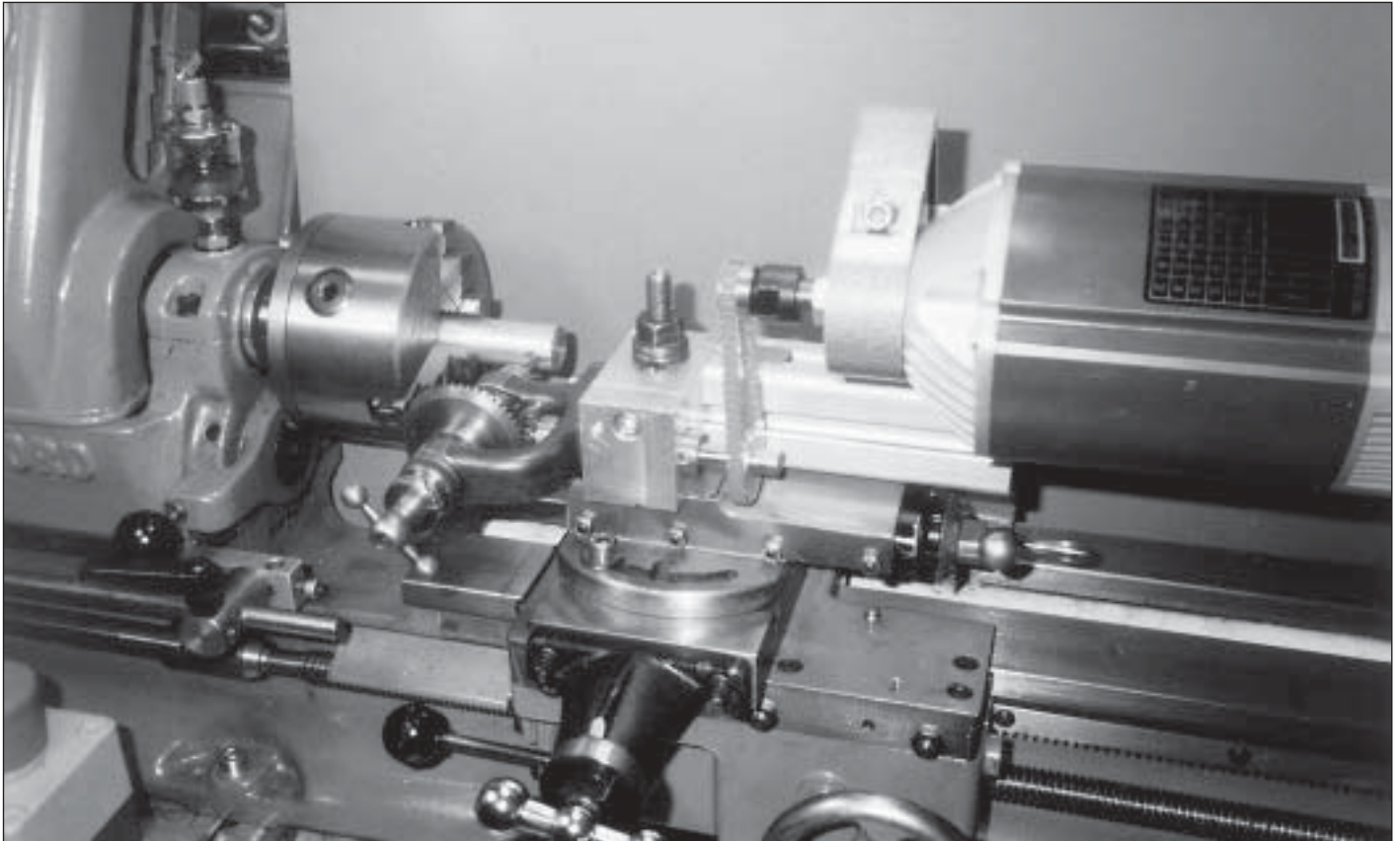




Kleine Universalspindel für den Drehmaschinen-Oberschlitten



Der Fräskopf und die Antriebseinheit (BFW 36), mit Aluspannklotz waagrecht auf Oberschlitten befestigt.

Lutz Seyfarth

Als Hobbyrestaurator von Oldtimermotorrädern bekommt man nur noch sehr wenige Ersatzteile zu kaufen. Mit entsprechenden Maschinchen und Metallfachwissen kann man diesem Engpass natürlich begegnen. Deshalb kaufte ich mir vor etwa zwei Jahren eine gute, gebrauchte Drehmaschine vom Typ Myford ML 7, welche unter Dampfmodellbauern sehr geschätzt wird. Ich bin studierter Feinwerktechniker und verfüge damit über entsprechendes technisches Grundwissen, weiterhin kommen mir fast 20 Jahre handwerkliche Erfahrung bei der Restaurierung meiner Oldtimer zugute. Das nötige

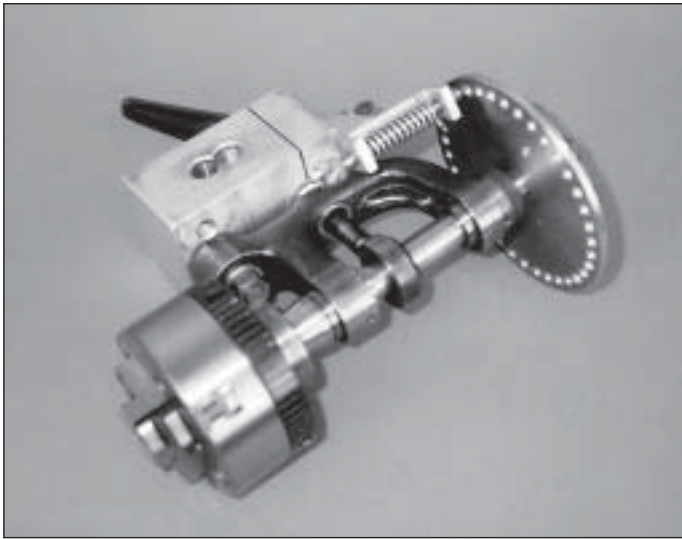
Fachwissen zum Thema Drehen und Fräsen eignete ich mir durch Lesen von entsprechenden Modellbau-Fachbüchern, genannt seien hier alle Bücher von T. Wallroth und Artikel in der Zeitschrift „Maschinen im Modellbau“, sowie durch „learning by doing“ an. Weiterhin war und ist mir mein Großcousin Helmut, der mit seinen stolzen 79 Jahren auf sehr viel handwerkliche Erfahrung zurückblicken kann, ein prima Lehrmeister. Meine Fertigkeiten beim Umgang mit der Drehmaschine wuchsen langsam mit dem Bau von allerhand Zubehör und natürlich der Nachfertigung von Ersatzteilen für meine Oldtimer. Mit der Zeit traute ich mir dann immer mehr und kniffligere Sachen zu. Eines kann ich ganz

gewiss sagen – ich weiß gar nicht, wie ich vorher ohne eine eigene Drehmaschine überhaupt alles bewältigt habe. Durch diesen Bazillus ange-

steckt, bin ich bestrebt, die Universalität meiner ML 7 mit sinnvollem Zubehör ständig schrittweise zu erweitern. Dabei ist es mein Ziel, so wenig wie



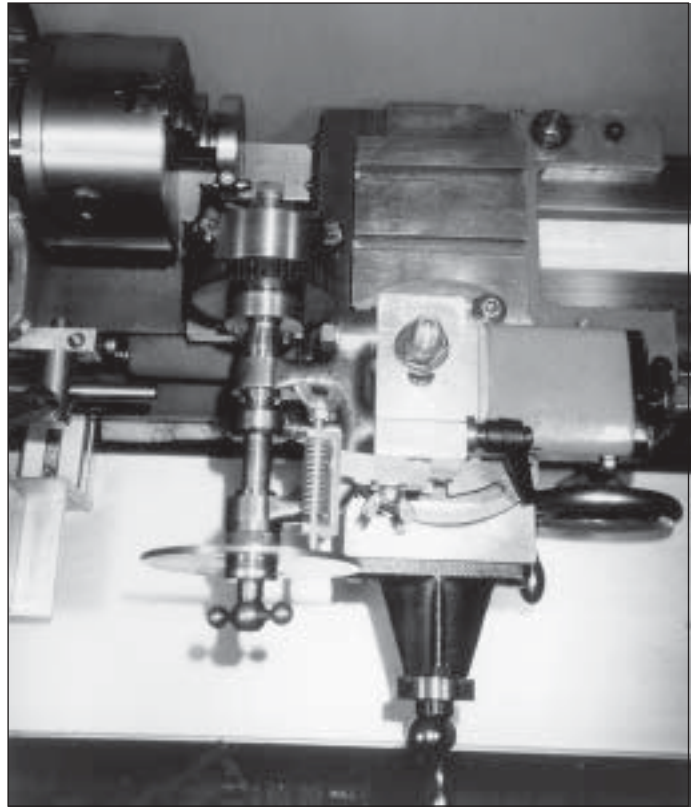
Die Lorch-Spindel



Die Spindel als Miniteilkopf mit Alubefestigungsklotz

möglich zu kaufen und möglichst viel mit eigenen Bordmitteln herzustellen und bisher nutzlose Teile einer geordneten Wiederverwertung zuzuführen. Auch auf Flohmärkten und Oldtimerteilmärkten

kann man sich ausgezeichnet mit entsprechendem Zubehör und „Rohstoffen“ für kleines Geld versorgen. Sehr viele und gute Anregungen zum Thema Drehen und Fräsen im Hobbybereich findet man auch (leider

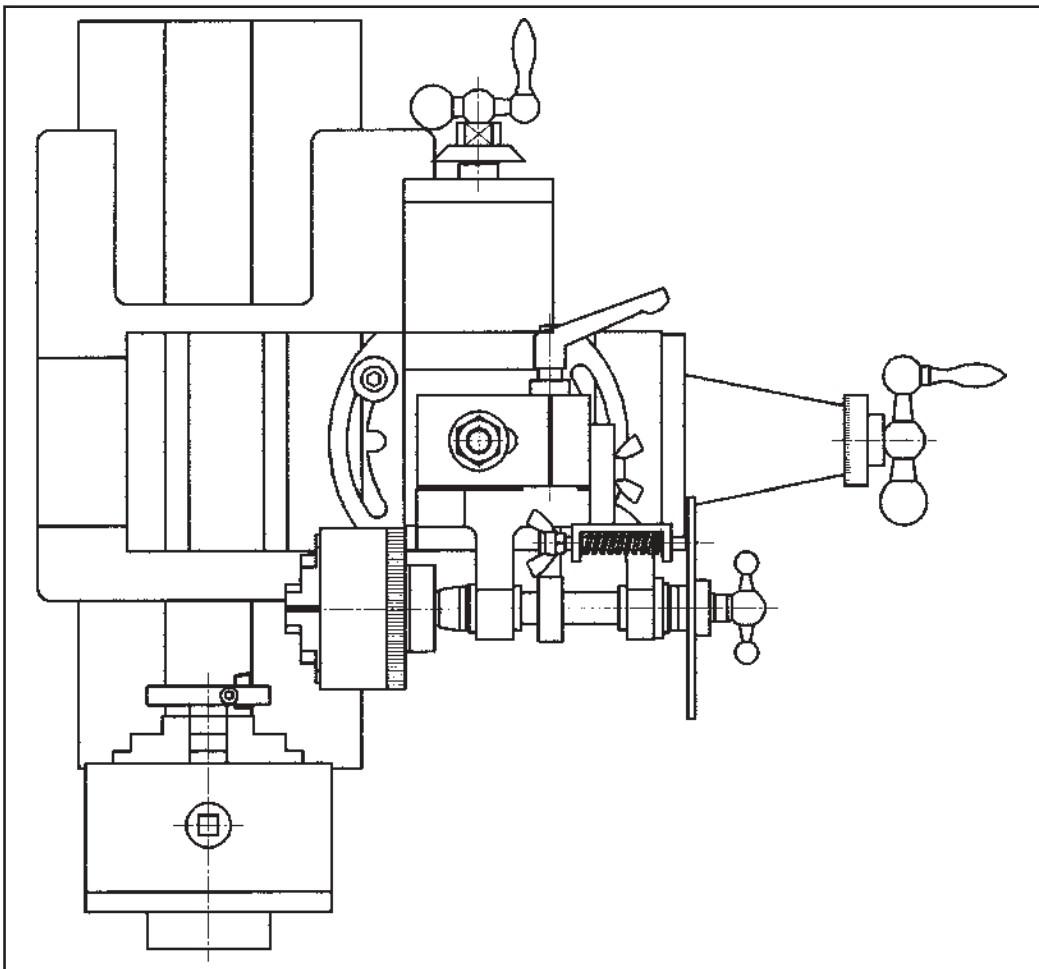


Der Miniteilkopf und Schlagzahnfräser auf der ML 7

nur) in englischer Sprache in Büchern des Verlages TEE-Publishing.

Das Motiv

Der Auslöser für den Bau meiner Universalspindel war Jürgen Eichardts Buch „Fräsen mit der Drehmaschine“. Ich finde, es ist ihm ausgesprochen gut und praxisrelevant gelungen, das Thema für alle Hobbydrehher darzustellen, besonders auch die vielen Tipps, Tricks und Kniffe. Das Buch habe ich sofort nach dem Kauf geradezu verschlungen. Für mich stand schon nach wenigen Seiten des Lesens fest: So ein Geräteset zum Schlagzahnfräsen muss ich auch unbedingt haben. Während des Lesens lief in meinem Kopf schon der Bau auf vollen Touren und ich machte mir Gedanken über die Beschaffung von Material und verwertbaren Bauteilen. Natürlich wusste ich zu diesem Zeitpunkt noch nicht, mit welchen universellen Erweiterungsmöglichkeiten sich das Set noch aufstocken lässt. Aber zu den beiden Erweiterungsmöglichkeiten, zur Nutzung als Minifräs-



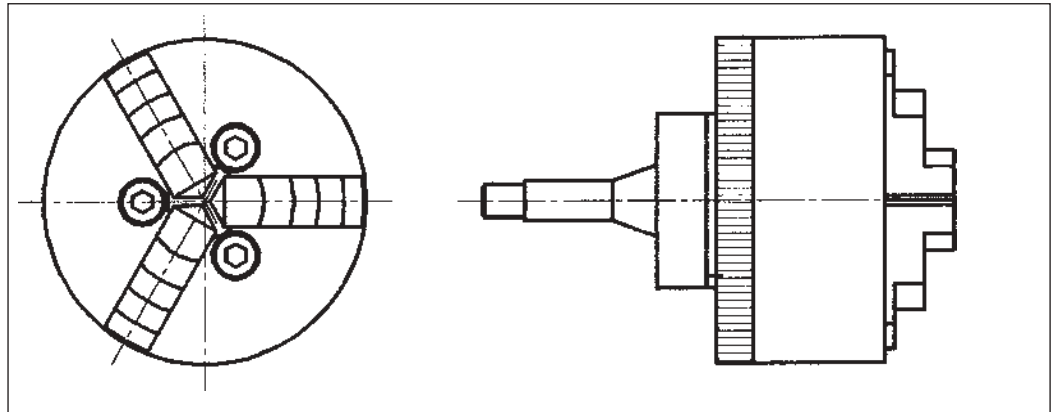
Das Geräteset zum Schlagzahnfräsen, der Miniteilkopf auf dem Oberschlitten befestigt und der Schlagzahnfräser im Drehfutter



kopf und Kugeldrehvorrichtung, komme ich in meinen Ausführungen später.

Spindeleinheit

Ich erzählte auch begeistert meinem Großcousin Helmut von dem Vorhaben am Telefon, und er meinte, er hätte da noch etwas Brauchbares herumliegen. Ruck, zuck vereinbarten wir einen Termin und ich besuchte ihn. Nach etwas Suchen in seinem „Bastelkeller“ fischte er aus dem Unterschränk seiner in den 50er Jahren selbst gebauten Mechanikerdrehbank eine kleine Spindel der Firma Lorch heraus. Ursprünglich war diese Spindel als Frässpindel für den Drehmaschinenoberschlitten als Zubehör erhältlich. Der Antrieb



Das kleine Dreifackenfutter mit Adapterstück auf der 8-mm-Spannzangenkontur zur Aufnahme in der Spindel

erfolgt über Riemenscheibe und Kegelradgetriebe, die Spindel besitzt Kegelgleitlager und nimmt 8 mm Zugspannzangen

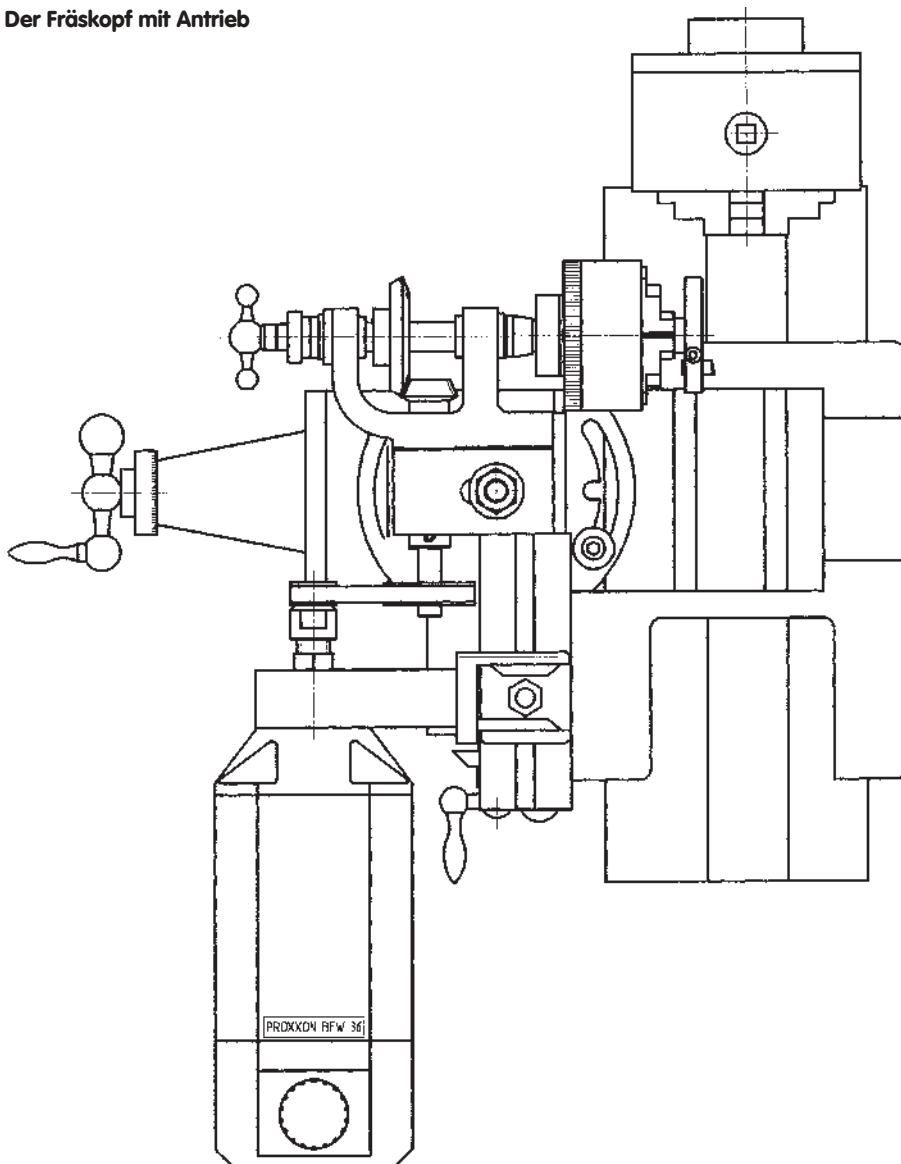
auf. Ich dachte mir, das ist hundertprozentig genau das, was ich für das Herzstück des Gerätesets zum Schlagzahnfräsen,

den Teilkopf, benötigte. Somit gab ich Helmut mein Interesse an der Lorch-Spindel begeistert zu verstehen, zumal ich schon einige passende 8-mm-Spannzangen irgendwoher erhalten hatte. Nach einigem Knurren sagte er: „Nimm sie mit. Ich fange damit sowieso nichts mehr an.“ Ich bedankte mich überglücklich bei dem alten Herrn und nahm mein Beutestück mit nach Hause. Als Erstes demontierte und reinigte ich die Spindel. Danach wurden die Hauptmaße auf CAD übertragen. Die Spindel eignete sich sehr gut für einen Umbau als Minitenkopf für den Oberschlitten. Das Ziel war, möglichst nichts an der Spindel zu verändern bzw. abzutrennen.

Befestigung des Teilkopfes auf dem Oberschlitten

Die Befestigung der Spindeleinheit auf dem Oberschlitten anstelle des Stahlhalters erfolgte mit einem Aluminiumklotz. Dieser wurde mit einem Schlagzahnfräser auf dem Bohrtisch meiner ML 7 auf die gewünschten Maße gebracht. Der Aluklotz erhielt eine Aufnahmebohrung für den Lagerzapfen der Spindeleinheit, das Ganze wurde als Klemmung ausgelegt. Am vorderen Ende unterstützt die Befestigung am Aluklotz noch zusätzlich eine M8-Schraube. Beide Befestigungsbohrungen im Aluklotz wurden maßlich so ausgeführt, dass sich die Drehachse der Spindel genau auf Spitzenhöhe der Drehmaschine befindet. Die Befestigung des Aluklotzes

Der Fräskopf mit Antrieb



auf dem Oberschlitten erfolgt mit dem dort vorhandenen M10-Gewindebolzen. Der Aluklotz ist über ein Langloch darauf verschiebbar. Wahlweise kann die Spindeleinheit an beiden Seiten des Aluspannklotzes befestigt werden, um die Universalität zu erweitern. Ich konstruiere alle meine Teile erst einmal „trocken“ auf dem PC mit dem CAD-Programm. Danach baue ich alle Teile an der ML 7 auf CAD zusammen. Somit bin ich auch in der Lage, wichtige Funktionsmaße vor der Herstellung zu ermitteln.

Teilscheibe und Rastung

Die Teilscheibe mit 90 mm Außendurchmesser stellte ich aus 3-mm-Messingblech her. In der Mitte erhielt die Teilscheibe eine Gewindebohrung, um sie auf das hintere Ende der Spindel zu schrauben und mit der Kontermutter zur Einstellung des Lagerspieles zu befestigen. Die 36er Teilung befindet sich auf einem Durchmesser von 80 mm. Die Teilung lieferte mir ein Zahnrad mit 36 Zähnen, befestigt am hinteren Drehspindelende. Dabei ist die Teilscheibe mit einem Aufnahmedorn in das Drehmaschinenfutter gespannt. Die Teilbohrungen bohrte ich mit einer auf dem Oberschlitten befestigten Bohrmaschine (Proxxon BFW 36) und einem 2-mm-Zentrierbohrer.

Der Rastmechanismus ist ein federbelasteter 5-mm-Bolzen aus Silberstahl, welcher am vorderen Ende eine 60°-Spitze auf-

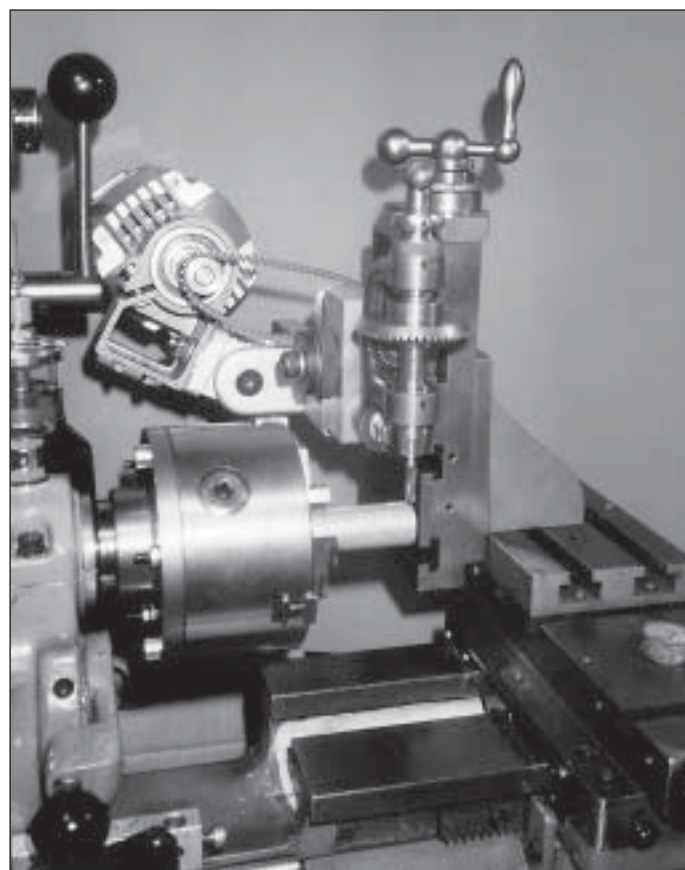
weist. Der Rastbolzen ist in einem U-förmigen Aluminiumteil gelagert. Dieses wiederum ist mit einem quadratischen Ausleger verbunden und kann mit einer M5-Flügelschraube über ein Langloch am Alu-Grundkörper befestigt und in der Lage verschoben werden. Die Ausführung der Rastung und die Herstellung weiterer Teilscheiben beschreibt Jürgen Eichardt ausführlich in seinem Buch „Fräsen mit der Drehmaschine“ (vth-Best.-Nr. 310.2099, 29,- DM).

Klemmung Teilspindel

Da die Rastung der Teilscheibe die während des Einsatzes auftretenden Kräfte beim Fräsen nicht aufnehmen kann, ist eine zusätzliche Klemmung der Teilspindel erforderlich. Dazu habe ich das große Kegelrad von der Teilspindel und die Antriebswelle mit dem kleinen Kegelrad aus dem Befestigungszapfen ausgebaut. Die Klemmung erfolgt nun durch einen Ring auf der Teilspindel. Dazu besitzt der Ring einen seitlichen Zugbolzen mit M5-Innengewinde, welcher in den Befestigungszapfen ragt und mit einer seitlichen Knebelschraube verspannt werden kann. Die Arretierung der Teilspindel ist ausreichend, jedoch sollte die Knebelschraube nicht übermäßig angezogen werden, da sich die Teilspindel sonst stark verbiegt.

Schlagzahnfräser und Zubehör

Den Schlagzahnfräser habe ich aus einem Stück St 37 mit 50



Der Fräskopf und die Antriebseinheit (BFW 36), mit Aluspannklotz senkrecht am vertikalen Support (Fräswinkel) befestigt.

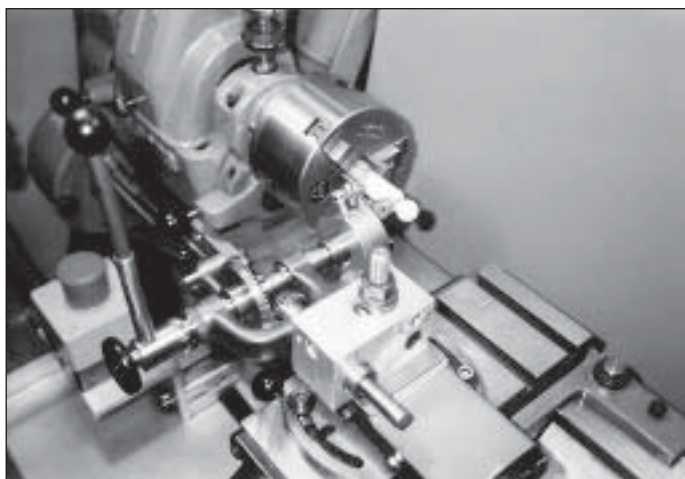
mm Durchmesser nach den Angaben in Jürgen Eichardts Buch hergestellt. Der Schlagzahn entstand aus einem Stück 6-mm-Schneidstempel (HSS) mit entsprechendem Anschliff. Die in die Teilspindel passenden 8-mm-Spannzangen erlauben nur eine Einspannung bis maximal 6 mm Außendurchmesser. Aus diesem Grunde habe ich ein kleines Dreiba-ckenfutter (Außen-Ø 65 mm) bei der Firma Deuß in Köln geordert und mir ein Adapterstück mit Spannzangenkontur zur Aufnahme in der Teilspindel selbst gedreht. Somit konnte ich meinen Spannbereich erheblich erweitern, da meine Werkstücke doch etwas größer als im Modellbau ausfallen.

Fräskopf

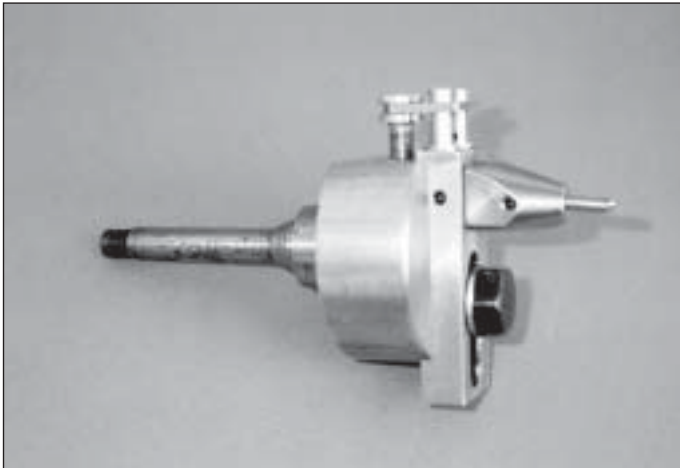
Beim Betrachten meines Gerätesets zum Schlagzahnfräsen überlegte ich mir Folgendes: Eigentlich hatte die Firma Lorch die kleine Spindel zum Fräsen auf der Drehmaschine vorgesehen, und es wäre zu schade, sie ihrer eigentlichen Bestimmung,

dem Fräsen, vorzuenthalten. Deshalb kam mir die Idee, die gleiche Befestigung der Frässpindel auf dem Oberschlitten wie beim Miniteilkopf zu verwenden, natürlich auch seitenauswechselbar.

Also montierte ich wieder das Kegelradgetriebe mit Untersetzung 2:1 und ersetzte die alte gleitgelagerte Antriebswelle des kleinen Kegelrades durch ein neues Stück aus 10-mm-Silberstahl, welches ich mit neuen Kugellagern im Einspannzapfen lagerte. Für die Einstellung des axialen Lagerspieles sah ich einen 10-mm-Stellring vor. Nun hielt ich nach einem geeigneten Antrieb Ausschau. Ich hatte ja noch den Bohr-/Fräsmotor BFW 36 der Firma Proxxon. Die Leistung beträgt 300 Watt, die Drehzahl ist stufenlos zwischen 600 und 6.000 U/min regelbar und hat einen 43-mm-Euro-Spannhals. Die Daten schienen gut zu passen. Zwischen BFW 36 und Antriebswelle der Frässpindel sah ich ein kleines Riemenge triebe (Bando Zahnkeilriemen der Fir-



Die Spindeleinheit als Kugeldrehvorrichtung, befestigt auf Oberschlitten.



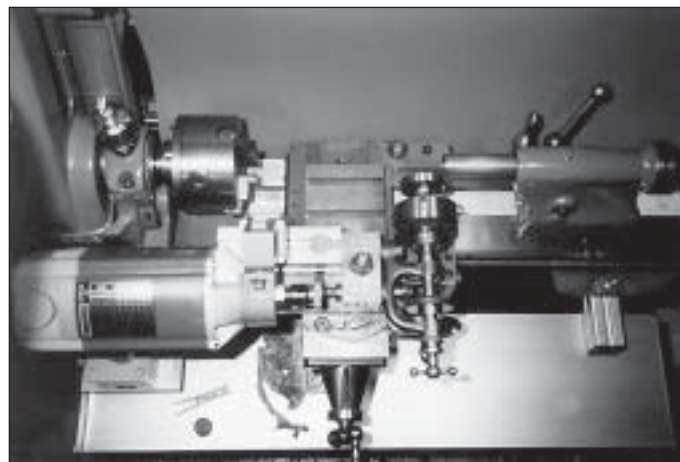
Der Werkzeugkopf der Kugeldrehvorrichtung

ma Conrad) mit nochmaliger Untersetzung 2:1 vor. Zusammen mit dem Kegelradgetriebe ergibt das eine Gesamtuntersetzung von 4:1. Das ermöglicht mit dem BFW 36 an der Arbeitsspindel einen Drehzahlbereich von 400 bis 1.500 U/min. Das sollte für die meisten Einsatzfälle voll ausreichen. Den BFW 36 befestigte ich mit dem 43-mm-Euro-Spannhals auf einem seitlichen Ausleger (Aluminium-T-Nut-Profil der Firma Item), einstellbar und auch variabel rechts oder links am Spannklotz anschraubbar. Das zuvor genannte Alu-T-Nut-Profil gibt es in den verschiedensten Maßen mit allerhand Zubehör; es wird im Automatisierungsbau eingesetzt. Ich nutze auch andere Abfallstücke als vielseitige Spannmöglichkeit auf meiner Drehmaschine. Für den Fräseinsatz verwende ich meist das kleine Dreibackenfutter in der Frässpindel, einmal erlaubt es eine variable Spannung von Fräsern und zum anderen trägt die Masse des Futters als Schwungmasse zum ruhigeren Lauf der Spindel bei. Den Befestigungsmöglichkeiten der Frässpindel auf der Drehmaschine sind kaum Grenzen gesetzt. Wenn ich die Frässpindel mit dem Spannklotz auf Spitzenhöhe senkrecht zur Drehachse wie beim Schlagzahnfräsen auf dem Oberschlitten befestige, kann ich zum Beispiel Schlitz und Nuten in Wellen fräsen oder senkrechte Bohrungen einbringen. Weiterhin ist auch vorstellbar, den Minifräskopf am vertikalen

Support (Fräswinkel) zu befestigen und somit eine dritte Zustellachse zu erhalten. Dabei ist das Werkstück beispielsweise in das Dreibackenfutter der Drehspindel eingespannt. Die hier genannten Beispiele sollen nur exemplarisch sein. Mit etwas Geschick, Fantasie und überlegtem Einsatz vorhandener Maschinenteile lässt sich so einiges erreichen. Auch ich entdeckte und überlege mir immer neue Einsatzmöglichkeiten meiner Mini-Frässpindel.

Kugeldrehvorrichtung

Ich benötigte für meinen RC-Buggy einen neuen 8-mm-Kugelkopf für das Schwenklager der Vorderachse. Das Problem löste ich zunächst mit einem selbstgefertigten Formstahl; ich drehte damit den 8-mm-Kugelkopf. Zuvor hatte ich schon einmal Abbildungen von Kugeldrehvorrichtungen gesehen.



Die Mini-Frässpindel im Einsatz: beim Anfräsen einer Gravierfläche an der Reitstockpinole.

So dachte ich mir, es wäre ein nützliches Zubehör für meine Drehmaschine, da ich schon mehrmals vor dem Problem stand, eine Kugel zu fertigen. Den Grundaufbau einer einfachen Kugeldrehvorrichtung möchte ich kurz beschreiben. In einer auf Spitzenhöhe und senkrecht zur Drehachse im Stahlhalter angeordneten Spindel befindet sich vorn ein Kopf. Dieser trägt einen radiusverstellbaren Werkzeughalter mit Mini-Drehstahl. Dreht man nun an der Spindel, beschreibt der Drehstahl am Kopf eine Kreisbahn. In Verbindung mit der Drehung des Werkstückes in der Drehmaschinenachse, ergibt das eine Kugel.

Der Antrieb der Spindel kann über ein Schneckengetriebe oder direkt mit einem Schwenkhebel erfolgen.

Da sich auch bei diesem Zubehör die Drehachse der Spindel genau auf Spitzenhöhe und senkrecht zur Drehachse befinden muss, eignet sich die kleine Lorch-Spindel gut. Natürlich ist sie wieder mit dem Aluklotz auf dem Oberschlitten befestigt. Ich fertigte mir nun einen entsprechenden Werkzeugkopf mit Adapter für die 8-mm-Spannzangenkontur und einen Schwenkhebel als Antrieb. Eine ausführliche Bauanleitung für eine einfache Kugeldrehvorrichtung von Günter Kallies fand ich in der Zeitschrift „das dampfmodell“, Nr. 1, 1992, Seite 30/31. Diese Anleitung nahm ich als Vorbild für meinen Werkzeugkopf.

Einsatz der Universalspindel und Hinweise

Einen konkreten Einsatzfall meiner Frässpindel möchte ich noch kurz schildern. Der Reitstock meiner ML 7 wies eine Skalierung in Zoll auf, was mich als „metrisch Denkenden“ schon lange störte. Also Zoll-Skala weg und durch eine Millimeter-Skala ersetzen. Die alte Zoll-Skala auf der Pinole fräste ich mit einem Schlagzahn weg. Dazu entfernte ich die Verdreh-sicherung der Pinole im Reitstock und drehte diese so, dass die alte Skala parallel zum Schlagzahnfräser stand. Die Pinole ragte soweit heraus, dass die alte Skala mit etwas Überstand zu sehen war. In dieser Lage klemmte ich sie. Den Minifräskopf spannte ich mit dem Aluklotz auf den Oberschlitten. Dabei ist die Spindelachse senkrecht zur Drehachse auf Spitzenhöhe ausgerichtet. Im Dreibackenfutter der Frässpindel war ein Schlagzahnfräser gespannt. Die Zustellung zur Pinole erfolgte mit dem Bohrtisch. Die Längsbewegung führt der Bettschlitten aus, wofür ich dann sogar den automatischen Vorschub der Drehmaschine nutzen konnte.

Danach gravierte ich auf der gefrästen Fläche der Pinole eine neue Skala mit Millimeter-Teilung ein. Mit Miniteilkopf und Schlagzahnfräser fräste ich schon mehrere Sechskantköpfe und Schlüsselflächen für Sonderschrauben; das ist vorteilhaft, da man fast nie das passende Sechskantmaterial zur Verfügung hat.

Wie man sieht, ist diese kleine Universalspindel recht vielseitig einsetzbar und für verschiedene Aufgaben modifizierbar. Vielleicht fällt mir ja irgendwann noch eine weitere Verwendungsmöglichkeit ein. Wichtig bei der Konzeption eines solchen Zubehörs sind der modulare, jederzeit erweiterbare Grundaufbau und eine ordentliche, sich selbst zentrierende Werkzeugaufnahme in der Spindel. Eine möglichst starre und solide Befestigung der Spindeleinheit auf dem Oberschlitten ist sehr zu empfehlen.