

J. Hugel

Die Schmierung mechanischer Rechenmaschinen

1. Grundsätzliches

Durch die richtige Schmierung wird das Betriebsverhalten der mechanischen Rechenmaschinen wesentlich verbessert, sie wird leichtgängiger und die Gebrauchsdauer erhöht sich beträchtlich. Letzterem Argument mag man heute nicht mehr allzu viel Gewicht zumessen, da die meisten Maschinen in Sammlungen stehen und kaum noch benutzt werden, doch eine betriebsfähige Maschine sollte nicht nur gepflegt aussehen sondern auch richtig geschmiert sein; nur dann ist sie wirklich funktionstüchtig. Hier kann man viel von den Uhrmachern lernen, die über viele Jahrzehnte die Schmierung ihrer feinwerktechnischen Erzeugnisse perfektioniert haben.

Oberstes Gebot bei allen Schmierungsmassnahmen ist peinlichste Sauberkeit, Schmutz ist der schlimmste Feind aller mechanischen Lager. Deshalb ist die sorgfältige Reinigung aller Teile der Maschine, bevor geschmiert wird, unverzichtbar. Wenn beispielsweise verharztes Öl mit frischem in Kontakt kommt, dann setzt ein beschleunigter Alterungsvorgang ein. Bereits in wenigen Wochen kann die frisch geschmierte Maschine wieder verharzt sein. Eine richtig behandelte Maschine hingegen arbeitet viele Jahre einwandfrei. Die Schmiermittel werden grundsätzlich sehr sparsam eingesetzt Schmiermittel an Stellen, an denen Sie keine Funktion ausüben sind nur Staubfänger und sollten mit fusselfreiem Papier oder einem Holzstäbchen entfernt werden. Streichhölzer sind ungeeignet, da sie imprägniert sind und kaum Öl oder Fett aufnehmen.

Eine richtig geschmierte Rechenmaschine muss bei einigermaßen staubfreier Aufbewahrung, wie bereits gesagt, erst wieder nach vielen Jahren neu geschmiert werden. Wie man bei der Schmierung vorzugehen, damit sie das Attribut fachgerecht auch wirklich verdient, wird in den beiden nächsten Abschnitten eingehend besprochen.

2. Werkzeuge und Schmiermittel



Bild 1 Schmiermittel und Werkzeuge

In Bild 1 sind verschiedene Schmiermittel und Werkzeuge zusammengestellt. In der hinteren Reihe links ist eine Schachtel mit fusselfreiem, saugfähigem Papier, vom Hersteller KIMBERLEY UND CLARK Präzisionswischtücher bezeichnet. Die Schachtel enthält 200 Blatt der Grösse 22x11,5 cm. Grössere Formate sind weniger zweckmässig. Mit den fusselfreien Wischtüchern hält man die Werkzeuge und die zu schmierende Maschine sauber.

Angelehnt an die Putztücher ist eine 100 g-Tube mit Schmierfett der Firma MOLYKOTE. Hiervon wurde eine kleine Menge in eine 2ml-Spritze mit einer 1 mm-Kanüle abgefüllt, damit lassen sich die notwendig kleinen Portionen genau dosieren und auch platzieren. Mit einem sauberen Holzstäbchen, angespitzt wie ein Schraubenzieher, verteilt man das Fett zweckmässig genau auf den zu schmierenden Flächen. Das Fett enthält den Festschmierstoff Molybdändisulfid, und wird benutzt, wenn zwei aufeinander gleitende Teile durch grössere Kräfte so stark aneinander gepresst werden, dass Öl oder auch ein

leichteres Fett verdrängt würde. In den mechanischen Rechenmaschinen wird dieses Fett mit Festschmierstoff eher selten benötigt. Hingegen ist ein gutes Kugellagerfett an in jeder Maschine an bestimmten Stellen erforderlich, zum Beispiel bei Rastbolzen, Rastkugeln und ähnlichen Funktionsteilen, die Öl nicht festhalten können. In den Fetten wird das schmierende Öl von einem Dickungsmittel wie in einem Schwamm festgehalten, meist werden Seifen der Alkalimetalle verwendet. Das im Bild dargestellte Fett LGMT2 ist ein Universal-Fett der Firma SKF auf Lithium-Seifen-Basis; es ist in 35 g-Tuben erhältlich. Dieses relativ einfache Fett genügt vollkommen, da bei Rechenmaschinen immer moderate Umgebungs- und Betriebsbedingungen vorausgesetzt werden dürfen.

Links daneben steht eine Flasche Uhrenöl 3-5 der Firma TILLWICH G.m.b.H., es wurde zur Schmierung von Grossuhren entwickelt und ist bei der Firma SELVA erhältlich. Es ist ein teilsynthetisches Uhren- und Instrumentenöl und wird mit einem ausführlichen Datenblatt geliefert. Dieses Öl ist der Schmierstoff für alle Achsen und Gelenke, wie es angewandt werden sollte wird später noch ausführlich besprochen. Das Uhrenöl ist im Übrigen etwas lichtempfindlich, man sollte ihm nicht unbedingt ein Sonnenbad verordnen und dadurch die Alterung. Vor der Dose mit dem Kugellagerfett liegt ein so genannter Geizhals-Öler, der sehr geringe Ölmengen abzugeben verspricht. Aber so geizig, wie er sein müsste, ist dieses Gerät jedoch nicht; ein Tropfen des mit dem Uhrenöl 3-5 gefüllten Ölers hat ein Volumen von etwa 20 mm^3 , für ein normales Gelenk mit einem 3-mm Zapfen genügt ein Zehntel dieser Menge. Der Geizhals-Öler eignet sich aber bestens, die Bohrungen im Ölnäpfchen daneben sehr bequem nachzufüllen.

Das Ölnäpfchen kann aus einem Stück Aluminium leicht selbst hergestellt werden. Die Bohrungen haben einen Durchmesser von 4-5 mm, sind 6-8 mm tief und verschieden stark angesenkt; in diesen wird das an die Schmierstelle zu bringende Öl bereitgehalten. Wer keinen Geizhals-Öler besitzt, nimmt mit einem sauberen Glas- oder Metallstab von etwa 3mm Durchmesser eine kleine Quantität Öl aus der Vorratsflasche und überträgt die anhaftende Menge in die Bohrungen des Näpfchens.

Vor diesem sieht man einen Ölgeber, dies ist nichts anderes als ein Stück dünnen Drahtes mit einem Durchmesser von etwa 0,5 -0,7 mm und mit einem Handgriff versehen. Der Ölgeber kann einfach aus Pianodraht oder einer dünnen Nähnadel selbst hergestellt werden. Das vordere Ende des Drahtes ist wie ein Schraubenzieher beidseitig flach angeschliffen und leicht angespitzt, sieht also ähnlich aus wie ein Speerbohrer. In Bild 2 ist dies gut zu erkennen. Den Draht selbst sollte man mit einem groben Schmirgelpapier gut aufrauen, damit das Öl besser haftet.



Bild 2: Ölgeber

Links daneben ist noch ein Stück Holundermark gezeigt, das traditionelle Mittel der Uhrmacher um Uhrenteile und auch die Ölgeber sauber zu halten, die eingesteckt ins weiche Mark einen sicheren Aufbewahrungsort haben.

Die Verwendung sauberer Baumwollhandschuhe zur Handhabung der gereinigten Teile ist sehr zu empfehlen und ist in vielen Betrieben der feinmechanischen Industrie heute eine Selbstverständlichkeit. Fingerabdrücke, die bei der Alterung auf dem Metall sich anders verfärben und damit immer deutlicher hervortreten, sind kein schöner Anblick. Fett- und Schweiss Spuren beeinträchtigen aber auch die Haftung der Schmiermittel auf dem Metall. Ein Öltropfen hält sich auf sauberem Metall fast wie eine Halbkugel, wenn er zerfließt, ist die Unterlage nicht sauber. Dann ist aber auch die Gefahr nicht auszuschliessen, dass das Öl aus dem Lager sich auf dem Metall verteilt.

3. Anwendung des Ölgebers

Um das Öl vom Nöpfchen auf die zu schmierende Stelle zu übertragen, taucht man den Ölgeber in die mit dem Uhrenöl gefüllte Bohrung. Ein 0,5 mm Draht, gut aufgeraut nimmt bei 5 mm Eintauchtiefe und der Zimmertemperatur 20°C etwa 2 mm³ Öl auf. Durch die Eintauchtiefe und die Geschwindigkeit beim Herausziehen kann man die Ölmenge variieren, bei rascher Bewegung bleibt mehr Öl an der

Nadel haften. Die Viskosität nimmt mit steigender Temperatur rasch ab, bei 40⁰C beträgt sie weniger als ein Drittel des Wertes bei 20⁰C und entsprechend weniger Öl haftet am Draht. Das Öl bildet bei nach unten geneigtem Draht einen kleinen Tropfen, der bei Berührung mit dem Lagerzapfen abfällt. Hierbei werden etwa zwei Drittel der am Draht haftenden Menge, also rund 1,3 mm³ übertragen. Das Öl wird von der Nadel durch Kapillarkräfte in den Lagerspalt gezogen; die erforderliche Menge hängt von der Grösse des Lagers und vom Lagerspiel ab. Ein 3 mm-Zapfen in einer 1mm-Platine mit einer 3,2 mm-Bohrung nimmt, wie man leicht nachrechnet im Lagerspalt maximal 1 mm³ Öl auf, rechnet man nochmals die Gleiche Menge zur Schmierung des Anlaufbundes oder einer Sicherungsscheibe, dann sieht man, dass im betrachteten Beispiel dem Lager nicht mehr als 2mm³ Öl zugeführt werden soll. Überschüssiges Öl ausserhalb des Lagers ist sorgfältig abzutupfen, und zwar so, dass dabei das Öl im Lager nicht wieder abgesaugt wird. Ein sauberes Holzstäbchen ist in Lagernähe hierzu besser geeignet als fusselfreies Papier. Eine geölte Maschine darf auch nicht mehr mit Pressluft ausgeblasen werden.

Nach jeder Ölübertragung sollte man den Ölgeber mit fusselfreiem Papier oder einem Stückchen Holundermark abputzen. Dies ist einfach eine Vorsichtsmassnahme, um ganz sicher keinen Schmutz in das Ölnäpfchen einzutragen. Wenn man mit diesem nicht gerade arbeitet wird muss es staubfrei, zum Beispiel in einer kleinen Blechdose aufbewahrt werden. Ein oder besser zweimal im Jahr empfiehlt sich eine gründliche Reinigung des Näpfchens mit Testbenzin.

4. Anwendung der Fette

Wo das Öl nicht durch Kapillarkräfte gehalten werden kann, ist es fehl am Platze; hier sind die Schmierfette einzusetzen. Geschmiert werden nur Teile, die mit einer bestimmten Kraft aufeinander gleiten, also im wesentlichen die Rastelemente und Gleitführungen.. Bei den Sprossenrädern werden nur die Gleitflächen innen mit einer dünnen Fettschicht versehen, nicht aber die Sprossen selbst, da sie praktisch keine Kräfte auf die Wände der radialen Führungen während des Einstellvorganges ausüben. Wie bei Uhren, werden auch bei Rechenmaschinen die Übertragungszahnräder nicht geschmiert, um anhaftende Staubablagerungen zu vermeiden.