

Die nebenstehende Tabelle zeigt das Ergebnis, das bis heute mehrfach durch Nachmessungen bestätigt wurde. Lediglich die Werte für über sechzig Jahre alte Menschen lassen sich in der Praxis nicht verwerten. Da nämlich mit diesem Lebensjahre die Akkomodation vollständig erlischt, so sind darüber hinaus auch keine Änderungen der Akkomodationsbreite mehr möglich. Donders nahm aber mit dieser Grenze ein Fortschreiten der sich gleichzeitig mit der Alterssichtigkeit einstellenden Übersichtigkeit an, eine Tatsache, die durchaus nicht immer zutrifft.

An Hand dieser Tabelle läßt sich das erforderliche Nahglas leicht berechnen, ohne daß man eine besondere Ermittlung der Lage des Nahepunktes vorzunehmen gezwungen ist. Ein fünfzigjähriger Alterssichtiger z. B. verfügt noch über eine Akkomodationsbreite von 2,5 Dioptrien. Sein Nahepunkt liegt somit in  $\frac{1}{2,5} \text{ m} = 40 \text{ cm}$ . Er braucht nun eine Lesebrille für einen Abstand von 25 cm. Für eine solche Einstellung ist aber eine Akkomodation von 4 Dioptrien erforderlich. Da er nur über eine solche von 2,5 Dioptrien verfügt, so sind die fehlenden 1,5 Dioptrien durch die Brille zu ersetzen. Für eine Arbeitsentfernung von 40 cm braucht er keinen Ausgleich, für eine solche von 33 cm aber ein Glas von  $\frac{1}{0,33} = 3 - 2,5 = 0,5$  Dioptrien.

Wenn anfangs behauptet wurde, daß eine bestehende Kurz- oder Übersichtigkeit die Entwicklung der Alterssichtigkeit in keiner Weise beeinflusse, so gilt dies natürlich nur für

die Änderung der Akkomodationsbreite. Das Naheglas, wie es aus der Dondersschen Tabelle entnommen wird, gilt ohne weiteres nur für den Rechtsichtigen. Jeder Fehlsichtige benötigt dann das seinem Alter entsprechende Glas der Tabelle als Zusatz zu seiner Fernbrille. Daraus ergibt sich die unbedingte Notwendigkeit, diese zuerst festzustellen. Da ein Übersichtiger bereits konvexe Gläser für die Ferne braucht, so summieren sich Fern- und Zusatzglas zu einer entsprechend stärkeren Nahbrille. Beim Kurzsichtigen wird die Fernbrille durch Zuzählen des positiven Zusatzglases entsprechend abgeschwächt. Je nach dem Grade der Kurzsichtigkeit wird die Nahbrille negativ, wenn die Fernbrille stärker ist als die Alterssichtigkeit. Stimmen beide überein, so ist keine Nahbrille erforderlich. Überwiegt die Alterssichtigkeit die Kurzsichtigkeit, so wird eine konvexe Nahbrille erforderlich sein. Aus diesem Zusammenhang von Kurzsichtigkeit und Alterssichtigkeit hat sich die falsche Ansicht herausgebildet, daß die Kurzsichtigkeit im Alter sich bessere. Das ist nach dem Vorhergesagten keineswegs der Fall. Es wird eben nur wieder damit bestätigt, daß es keinem Menschen möglich ist, der Alterssichtigkeit zu entgehen. Die immer wieder erwähnten alten Leute, die noch im höchsten Alter ohne Brille lesen konnten, hatten entweder kranke oder kurzsichtige Augen. Ein normalsichtiger Mensch braucht eben auf alle Fälle zum Sehen in der Nähe ein Hilfsglas, sobald er ein bestimmtes Alter erreicht hat. Optikus.

## Der Chronometergang

Von Prof. Alois Irk, Direktor der österreichischen Uhrmacherschule in Karlstein (Fortsetzung zu Seite 355)

98. Die Abbildung 22 stellt einen verbesserten Feder gang für Sechronometer mit 82,5 mm Werkplatten-Durchmesser und 25 mm Werkhöhe dar. Voller Unruh-Durchmesser 38,5 mm, Gangrad = Durchmesser 13,4 mm, Zähnezahl 15,  $t = 2,81 \text{ mm}$ ,  $s = 0,03 \cdot t = 0,08 \text{ mm} = 0,7^\circ$ , Wirkungswinkel des Gangrades =  $t - 3s = 22^\circ$ , Wirkungswinkel der Unruh =  $40^\circ$ , Ruhe =  $2s = 0,16 \text{ mm} = 1^\circ$ , Ruhearmlänge  $1,5 \cdot R = 10 \text{ mm}$ , Auslösungssteinkreis = Durchmesser =  $0,5 \cdot R = 3,35 \text{ mm}$ . Aufzusuchen oder zu berechnen sind vor allem die Mittelpunktsentfernung von Rad und Unruh und der Hebungssteinkreis-Durchmesser.

Der Drehungspunkt des Ruhestückes (Biegungspunkt der Feder) kommt, wie schon dargelegt wurde, auf die im Ruhepunkte an den Zahnsitzenkreise gelegte Tangente. Er ist als im ersten Drittel des zur Federung dünn ausgearbeiteten Teiles der Gangfeder liegend angenommen. Der Gangfederkörper steht in seiner Längsrichtung nicht genau parallel zu jener Tangente, hat also, wie der die Gangfeder und die Anschlagschraube tragende Kloben, eine kleine Neigung gegen diese. Das die Goldfeder tragende Klöbchen muß recht zart ausgearbeitet werden.

Das Gangrad ist auf den Ansatz seines Pützchens aufgeschlagen, worauf der etwas vorstehende unterdrehte Teil des Ansatzes mit einem Verdrücker, wie beim Steinfassen, umgelegt wird, was zur sicheren Befestigung auf der Welle genügt. Das Rad ist verhältnismäßig dick und muß deshalb, damit es trotzdem nicht zu schwer ausfällt, so weit als möglich, bis an die Zähne, ausgedreht werden.

Das Gangrad geht knapp an der Innenseite der unteren Werkplatte, über derselben aber, ebenfalls mit geringem Zwischenraum, die Unruh. Letztere ist auf einen auf der Unruhwelle feststehenden Messingputzen mit zwei Schrauben angeschraubt. Die Zapfen sind sehr schlank und fast bis ans Ende konisch, damit sie bei ihrer im Verhältnis zum Unruhgewicht geringen Stärke (sie sind nicht einmal doppelt so stark wie die eines Taschenschronometers, obwohl die Un-

ruh etwa zwanzigmal so schwer ist) nicht zu leicht abbrechen können. Das setzt allerdings eine sehr genaue Arbeit, gut abgerundete Steinlöcher und geringe Höhenluft voraus. Weitere Bemerkungen zur Anfertigung dieser Zeichnung erübrigen sich wohl gleichfalls.

### Herstellung des Chronometerganges.

99. Über die zu den einzelnen Teilen des Chronometerganges zu verwendenden Materialien wurde bereits im Abschnitte 17 das Notwendige gesagt. Es soll nun kurz beschrieben werden, wie die wichtigsten dieser Teile bei der Herstellung in geringeren Mengen angefertigt werden.

100. Das Messingstück für das Gangrad ist besonders sorgfältig, für jedes Rad einzeln, zu bearbeiten, um es recht widerstandsfähig und von gleichmäßigem Gefüge zu erhalten. Härte und Dichte des gewalzten Messings genügen nicht, die Abnutzung der Zahnsitzen so weit als möglich zu vermindern. Bloß gewalztes Metall verzieht sich beim Anfertigen heikler Gegenstände auch leicht, da die Bearbeitung eben nur nach einer Richtung hin erfolgt ist.

Ein entsprechend großes, quadratisches Plättchen von etwa der doppelten Stärke des fertigen Rades wird mit der gut abgerundeten Hammerpinne durch Schläge in der Richtung der Diagonalen und der Seitenhalbierenden sozusagen radial, von beiden Seiten vorsichtig und gleichmäßig dicht gehämmert. Wenn es fast die richtige Stärke hat, dann wird es mit der Hammerfläche geebnet. Damit das Plättchen beim Hämmern an den Rändern nicht einreißt oder Sprünge bekommt, ist es vor dem Hämmern an den Schmalseiten mit einer feinen Feile der Länge nach abzuziehen. Die Kanten sind zu brechen.

Die noch etwas stärker gelassene, aber an allen Stellen genau gleich dicke und auf den gewünschten Durchmesser des Rades abgedrehte Radscheibe, die roh geschneidelt wurde, wird nun genau rundlaufend auf der Teilspindel der Räderschneidmaschine befestigt.