

DONALD DE CARLE

**Bau und Reparatur
der Großuhren**

Hinweise des Verlages

Die erste englische Auflage dieses Buches erschien 1946 und es folgten diverse weitere Auflagen und Nachdrucke. Wir haben den Nachdruck aus dem Jahr 1995 übersetzt und auch die Abbildungen aus dieser Auflage übernommen - es erschien unter dem Titel „Practical Clock Repairing“ und ist in London erschienen. Donald De Carle lebte von 1893 bis 1989 – er verfasste insgesamt sechs Titel, die sich mit der Uhrmacherei befassten. Besonders Bemerkenswert sind die Illustrationen von E. A. Ayres f.B.H.I., die hier unverändert übernommen wurden.

Leider ließ sich nicht für jedes Bild eine Quelle ermitteln. Sollten wir Rechte verletzt haben, bitten wir um Entschuldigung und Nachricht.

Hinweise des Übersetzers und Herausgebers

Die Übersetzung des Buches „Practical Clock Repairing“ habe ich unter Einbeziehung eigenen uhrmacherischen Wissens vorgenommen. Dort, wo ich starke Bedenken gegen vorgeschlagene Arbeitsweisen hatte, habe ich diese vermerkt. Bitte bedenken Sie, dass zum Zeitpunkt des Entstehens des Buches noch etwas anders über Reparaturen gedacht wurde als heute. Als Ergänzung zu diesem Buch empfehle ich deshalb dringend das moderne Buch «Die antike Pendeluhr in der Reparatur» aus dem gleichen Verlag.

Ausserdem bitte ich um Nachsicht, da wir bei diesen sehr kleinen Auflagen keinen Lektor mit einer letzten Korrektur beauftragen können. Wenn Ihnen also Fehler auffallen, melden Sie uns diese – danke!

Haftungsausschluss

Die in diesem Buch enthaltenen Informationen wurden von dem Autor nach bestem Wissen erstellt und von diesen und dem Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind, wie wir im Sinne des Produkthaftungsrechts betonen müssen, inhaltliche Fehler nicht mit letzter Gewissheit auszuschließen. Daher erfolgen die Angaben ohne jede Verpflichtung oder Garantie der Autoren bzw. des Verlages. Die Beteiligten übernehmen keinerlei Verantwortung bzw. Haftung für mögliche Unstimmigkeiten. Dies gilt auch für durchgeführte Arbeiten gemäß den hier vorgestellten Beschreibungen und Darstellungen – diese sind immer nur als Anregung zu verstehen. Der Technologie- und Normenstand bezieht sich weitgehend auf das Jahr 1950.

© Historische Uhrenbücher

Verlag: Florian Stern

Hrsg.: Michael Stern

1. Auflage in deutscher Sprache, Berlin 2025

www.uhrenliteratur.de

service@uhrenliteratur.de

Alle Rechte vorbehalten

freie Übersetzung, Layout u. Satz: Michael Stern, Berlin

Umschlag: Ian Fowler, Library cCock von Parkinson and Frodsham um 1880

Druck: WMD, Deutschland

ISBN 978-3-9505639-5-5

DONALD DE CARLE

Bau und Reparatur der Großuhren

Pendeluhren
Federaufzuguhren mit Kette und Schnecke
Französische Uhren
Englische Bracket-Uhren mit Spindelaufzug
400-Tage-Uhren (deutsche Bauart)

frei übersetzt von M. Stern



BERLIN 2025

Inhaltsverzeichnis

• Vorwort	7
• Einleitung	9
• Kapitel 1: Werkstatt und Werkbank	10
Werkstatteinrichtung. Werkzeuge und Ausstattung.	
• Kapitel 2: Untersuchung des Uhrwerks	16
Benennung der Teile. Teilweise Demontage. Entspannen der Feder. Prüfen auf Abnutzung. Kontrolle des Hemmwerks. Justieren und Reparatur des Hemmwerks. Kontrolle der Eingriffe. Eingriffszirkel.	
• Kapitel 3: Demontage und Reparieren des Uhrwerks	28
Vollständige Demontage. Entfernen der Feder. Prüfen und Polieren der Zapfen. Verwenden von Polierstahl und Reibahle. Lager (Ausbuchsen) ersetzen – drei Methoden.	
• Kapitel 4: Reinigung und Montage des Uhrwerks	36
Reinigungsmaschine. Lagerreinigung. Reinigen durch Tauchen. Reinigen mit Benzin. Feder Einwinden. Zusammenbau des Uhrwerks. Prüfen während der Montage. Ölmenge. Einbau in das Gehäuse. Typen von Ankern.	
• Kapitel 5: Verzahnung – Teil I.	43
Ideale Übersetzung. Einfache Berechnungen. Achsabstände. Zahnformen. Teilung. Richtiger und falscher Eingriff. Laternentriebe.	
• Kapitel 6: Verzahnung– Teil II: Berechnungen	51
Berechnen des Triebwerks. Fehlende Räder. Tabellen.	
• Kapitel 7: Schlagwerke	57
Prüfen und Demontage des Schlagwerks. Korrekturen, Montage, Schmierung.	
• Kapitel 8: Uhren mit Melodieschlagwerk	62
Untersuchen und Justieren. Prüfen des Ablaufmechanismus. Zusammenbau. Justage. Schmierpläne.	
• Kapitel 9: Das Pendel	66
Einfache und zusammengesetzte Pendel. Äquivalentes Einfachpendel. Sekundenpendel. Gangänderungen. Pendelfeder. Schwingungsbögen.	

Luftdruckfehler. Berechnungen. Pendellängen-Tabelle. Kompensationspendel. Befestigung. Beruhigung hoher Gehäuse. Prüfen auf Schwanken. Gabeln. Sympathische Schwingungen.

- **Kapitel 10-14: Herstellung eines Pendelwerks mit Schnecke** 75
 Triebstrang. Platinenfertigung. Schaber u. Feile. Anreißen. Bohren und Reiben. Pfeiler drehen. Planierwerkzeuge. Politur. Federhaus und Federhauswelle.

- **Kapitel 11: Herstellung eines Pendelwerks mit Schnecke (Fortsetzung)** 81
 Drehen zwischen Spitzen. Vierecke feilen. Polierbock. Lager der Federhauswelle. Kette, Schnecke und Welle. Fertigbearbeiten der Schnecke. Sperrrad. Gegengesperr. Sperrfeder. Feder- und Sperrteile feilen. Stift-Abrundwerkzeug.

- **Kapitel 12: Herstellung eines Pendelwerks mit Schnecke (Fortsetzung)** 90
 Antriebsrad. Nachspannfeder. Schnecken-Eisen und Block. Triebstrang. Räder ausschenken. Triebdraht. Lange Wellen drehen. Triebdraht feilen. Härten und Anlassen. Richten durch Stauchen. Triebpolitur. Nieten. Planwerkzeug. Zapfenpolitur. Polierbock. Ausschenken. Naben löten.

- **Kapitel 13: Herstellung eines Pendelwerks mit Schnecke (Fortsetzung)** 106
 Hemmung. Ankerbrücke. Ankerwelle. Gabel. Härten der Palettenauflagen. Palettenflächen fertigen und polieren. Tiefenlehren. Setzen der Hemmung. Montage der Ankerbrücke. Ölsenkungen.

- **Kapitel 14: Herstellung eines Pendelwerks mit Schnecke (Fortsetzung)** 114
 Gegengesperr. Platinenfinish. Pfeiler vernieten. Sperrrad und Klinke. Spannfeder. Minutenrohr. Stundenradbrücke. Stundenrad. Minutenrad und Kloben. Zeigerwerk. Pendel und Aufhängung. Pendelscheibe. Zifferblattfüße. Allgemeine Endbearbeitung. Zapfenenden. Stifte. Zeiger bläuen. Lackieren. Schrauben. Montage. Kette. Inbetriebnahme. Gestängejustage.

- **Kapitel 15: Französische Uhren** 131
 Reinigungsmethoden. Ölsenkungen. Pendeluhr. Stifte entfernen. Spielprüfungen des Schlagwerks. Triebstrangprüfung. Hemmungs-Endspiel. Zapfenverlängerung. Systematische Zerlegung. Zapfenpolitur. Polierstahl vorbereiten. Abgenutzte Aufzugvierkante. Schrauben bläuen. Neue Feder. Zapfenreparaturen. Montage. Funktionsprüfung. Hammer. Brocot-Hemmung. Bim-Bam. Reiseuhren. Repetitionen. Wecker. Grande Sonnerie. Sperrwerk.

• Kapitel 16:	Gehwerkhemmung von Reiseuhren	153
	Funktionskontrolle. Stellstifte der Plattformhemmung (Échapement). Zylinderhemmung – Wirkweise, Justage, Reparatur. Begrenzungen. Échapementreinigung.	
• Kapitel 17:	Englische Konsolenuhren mit Schnecke	159
	Hemmung prüfen. Feder entspannen. Räder und Triebe prüfen. Vier Reinigungsmethoden. Neue Schnecken-Saite. Verrostete Kette reinigen. Checkliste vor dem Aufziehen. Schlagwerksablauf der Rechenschlagwerke. Schlag-Stillschaltung. Zerlegung und Montage. Neuer Rechenarm. Schlaggeschwindigkeit. Halbstundenschlag. Auf/Ab. Reglage. Spielwerke. Stiftwalze.	
• Kapitel 18:	Gewichtsgetriebene und antike Uhren	175
	Standuhr. Reinigungsmethoden. In den Gang setzen. In Tritt bringen. Schlag prüfen. Regulator. Quecksilberpendel. Ruhende Hemmung. Palettenreparaturen. Antiquitäten. Restaurierung. Spindelhemmung. Palettenwinkel.	
• Kapitel 19:	Wecker	185
	Kostenvoranschläge. Reinigung. Abzieher für Aufzug und Zeigerstellung. Lünette und Zeiger abnehmen. Hemmungs-Justagen. Lager verengen. Unruhspirale abnehmen. Unruhzapfen polieren. Neue Palettenstifte. Klinkenfeder. Montage und Ölung. Schnellreinigung.	
• Kapitel 20:	400-Tageuhren (deutsche Bauart)	197
	Reinigen, reparieren und justieren. Prüfung. Hemmung. Zusammenbau. Hemmung korrigieren.	
• Anhang 1:	Der Eingriffszirkel	201
• Anhang 2:	Das Drehen und Schneiden einer Schnecke	202
• Anhang 3:	Englische Gewinde mit ihren Maßen	207
• Index	208
• Literaturliste des Herausgebers (Stand 2015), kommentiert	

Vorwort

Der Uhrmacher ist in der Vergangenheit von Büchern, besonders wirklich praktischen, schlecht bedient worden. Warum das so ist, kann ich nicht verstehen, denn die Uhrenreparatur ist eine der höchsten Fertigkeiten und erfordert mitunter beträchtliches Fachwissen. Dennoch ist seit etwa 50 Jahren kein maßgebliches Werk über Uhrenreparatur erschienen.

Nachdem ich „*Practical Watch Repairing*“ geschrieben hatte, sagte mein Verleger Arthur Tremayne: „Die nächste Aufgabe ist, ein Buch zu schreiben, das sich mit Großuhren auf genau dieselbe Weise beschäftigt – eines, das fast ohne Lesen verstanden werden kann; das in jeder möglichen Illustration das wichtigste Werkzeug des Uhrmachers zeigt – seine Finger.“

„*Practical Clock Repairing*“ ist das Ergebnis. Das Thema wird auf genau dieselbe Weise behandelt wie im Schwesterband, und ich hoffe aufrichtig, dass es meinen Kollegen ebenso nützlich sein wird, wie mir von Buch „*Practical Watch Repairing*“ berichtet wurde.

Ich habe hier Prozesse und Arbeitsschritte bis ins kleinste Detail beschrieben, weil ich sicher bin, dass, obwohl einige Leser solch ausführliche Beschreibungen und Illustrationen als übertrieben empfinden könnten, die große Mehrheit – insbesondere unter den Auszubildenden – es bevorzugen wird, alles klar und deutlich vor Augen zu haben, ohne vorausgesetztes Wissen und ohne etwas dem Zufall zu überlassen.

„*Practical Clock Repairing*“ erschien zunächst in Fortsetzungen im „*Horological Journal*“ und erhielt – wie sein Schwesterwerk – viele wertvolle Anregungen, die ich in das Buch aufgenommen habe.

Für seine Sorgfalt und sein Können bei der Erstellung der zahlreichen Illustrationen danke ich Herrn E. A. Ayres. Mein Dank gilt auch Herrn Maurice Aimer und Herrn E. Bruton, die das Manuskript Korrektur gelesen haben.

Pinner, Middlesex, 1951
D. de Carle

Einleitung

Uhrenreparatur ist ein anspruchsvolles Handwerk und erfordert spezielles Wissen. Oft ist die Haupttätigkeit einer Werkstatt die Reparatur von Armband- und Taschenuhren, während die Reparatur von Stand- und Wanduhren dem Auszubildenden mit gelegentlicher Aufsicht überlassen wird. Dabei ist die Reparatur von Großuhren ein hervorragendes Training für angehende Uhrmacher, gleichzeitig aber auch ein faszinierendes Fachgebiet, das einer lebenslangen Beschäftigung würdig ist – ebenso wie die Kleinuhren selbst.

Armbanduhren mögen feinere Fertigkeiten und eine noch sensiblere Hand erfordern, die nur durch lange Übung erworben werden, doch Großuhren mit ihrer weitaus größeren Vielfalt erfordern zweifellos mehr Wissen. Man braucht sich nur die Arten von Uhren vor Augen zu führen, die durch die Hände eines durchschnittlichen Uhrmachers gehen: Zeigeruhren, Schlagwerke, Spieluhren, Grande Sonnerie, musikalische und Kalenderuhren – während die Arbeit seines Pendants, des Uhrmachers für Armbanduhren, größtenteils aus Zeigeruhren, gelegentlich einem Chronographen und nur sehr selten Repetitionsuhren besteht.

Ein weiterer Aspekt: Der Uhrmacher betritt oft das Haus des Kunden. Daher sollte er speziell geschult werden, um dieser Rolle gerecht zu werden – denn er repräsentiert das Unternehmen. Ist er der Inhaber, gelten diese Überlegungen möglicherweise weniger, denn er ist das Gesicht seines Betriebs.

Mancherorts gilt unser Handwerk als Profession; man darf sich da keinen Illusionen hingeben: zweifellos ist es ein Handwerk – eines der ältesten und in der Tat das erste aller technischen Handwerke. Uhren waren die ersten aller mechanischen Gerä-

te, und wer sich als erstklassiger Uhrmacher qualifiziert, hat wirklich etwas erreicht und ist ein geachteter Bürger. Mit diesem Hintergrund sollte man an den Kunden herantreten: höflich, aber nicht unterwürfig, geschäftsmäßig und stets mit dem Wissen, was zu tun ist, und mit der Fähigkeit, die Arbeit auch auszuführen.

Ein unerfahrener Mann sollte nicht zum Kunden geschickt werden, um Arbeit auf Fachmannsniveau zu verrichten. Die Werkstatt ist das eine – die Arbeit beim Kunden, unter Beobachtung und ohne Unterstützung, etwas ganz anderes. Der Außendienst-Mitarbeiter muss nicht nur fachlich versiert, sondern auch fähig sein, seinen Service „zu verkaufen“ – durch Auftreten und Kompetenz, nicht durch Worte.

Natürlich kann eine preiswerte Uhr nicht denselben Arbeitsaufwand und damit dieselben Reparaturkosten rechtfertigen wie eine wertvolle Antiquität oder eine hochwertige Uhr. Hier muss der Handwerker klug abwägen. Manchmal zeigt sich auch eine besondere Begabung oder Vorliebe für eine bestimmte Art von Uhren: englische Uhren – Stand- oder Konsoluhren, antike Uhren; Reiseuhren und französische Uhren; große Uhren vom Typ Taschenuhr. Daneben gibt es die allgemeinen Arbeiten, etwa an modernen englischen Schlag- und Spielwerken, elektrischen Uhren, amerikanischen Uhren, Weckern – einschließlich jener Uhren, die lediglich ausgewaschen werden müssen, ohne dass die Platinen poliert werden, weil der Hersteller sie mit einem Schutzlack versehen hat.

Wenn die Werkstatt groß genug ist und Spezialisten beschäftigt werden können, sollte dies unbedingt gefördert werden.

12. Herstellung eines mit Pendelwerks Schnecke (Fortsetzung)

Das Antriebsrad

Für das Antriebsrad wählt man eine Messingplatte mit einem Durchmesser von etwa 60 mm und einer Dicke zwischen 5 mm und 6 mm. Man setzt mit einem 5 mm-Bohrer eine Bohrung durch das Zentrum. Nun das Werkstück auf einen Drehdorn spannen und die Außenseite richten, anschließend dreht man die Scheibe auf 59 mm Durchmesser herunter.

Drehen Sie nun eine Vertiefung mit 44 mm Durchmesser, sodass in der Mitte ein Bund von 44 mm stehen bleibt. Die Vertiefung sollte etwa 3 mm tief sein. Diese Ausnehmung dient zur Aufnahme der Nachspannfeder (*Abb. 179*).

Beim Arbeiten mit der Spannzange gibt es ein oder zwei Punkte zu beachten, um einen sauberen, feinen Schnitt ohne Rattern zu gewährleisten. Werkstück und Schneidwerkzeug müssen absolut fest eingespannt sein. Das Werkzeug sollte so wenig wie

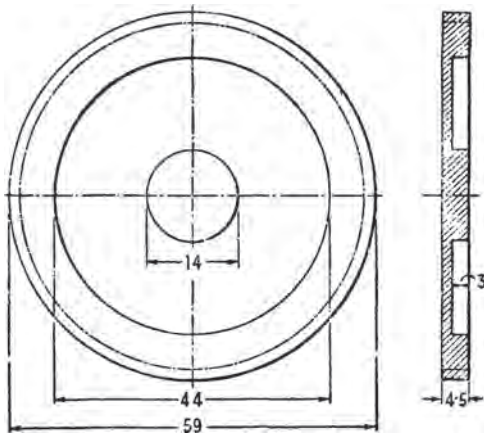


Abb. 179: Maße der Vertiefung im Antriebsrad für die Nachspannfeder.

möglich aus der Werkzeugaufgabe herausragen; es ist wichtig, ihm so viel Halt wie möglich zu geben, um ein Schwingen zu verhindern. Diese Punkte wurden bereits erwähnt, sind aber so wichtig, dass sie hier

nochmals betont werden.

Die Drehbearbeitung der Schneckenwelle kann nun fertiggestellt werden. Die Maße sind in *Abb. 162, S. 85* angegeben. Die Durchmesser der Zapfen sind zwar angegeben, die endgültigen Maße bleiben jedoch jedem überlassen; eine Uhr von Hand herzustellen ist immer eine Frage der Anpassung. Der Bund A wird auf die gleiche Weise bestimmt wie beim Herstellen der Federhauswelle. Für die Schneckenwelle ist ein seitliches Spiel von ca. 0,5 mm vorzusehen.

Die Nachspannfeder

Die Nachspannfeder wird aus einer Stahlscheibe (Kohlenstoffstahl) gefertigt, mit einem Durchmesser von etwa 45 mm und 2 mm Dicke oder etwas stärker. Die Abbildungen (*Abb. 180, 181*) zeigen die genauen Maße. Bohren Sie zwei Bohrungen entsprechend den Angaben und schneiden Sie ein Gewinde für 8 B.A.-Schrauben (3,6x0,43) hinein. Nun härtet man die Feder und lässt sie auf Blau an.

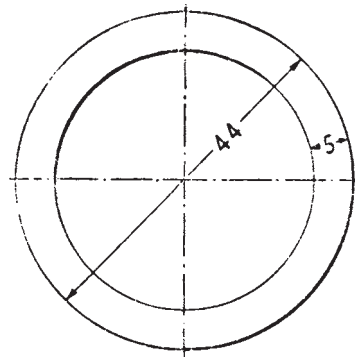


Abb. 180: Rohling zur Herstellung der Nachspannfeder.

Während des Härtens kann es vorkommen, dass sich die Feder verzieht. Überprüfen Sie sie deshalb auf einer ebenen Stahlunterlage oder Platte. Falls Teile aus der Ebene herausstehen, werden sie durch Hämmern wieder in Form gebracht. Wenn sich die Feder nach oben krümmt (*Abb. 182*), legen Sie sie mit der gewölbten Seite nach unten auf den Stahlamboss und klopfen mit der Finne des Hammers auf die Oberfläche, und zwar etwa über 6 mm hinweg, sodass sich die Feder in die Gegenrichtung biegt und schließlich flach wird.

Fahren Sie mit dieser Methode fort, bis die Feder eben liegt. Danach erfolgt die Endbearbeitung: Die Innen- und Außenkanten werden längs mit einem Schmirgelleinen oder feinen Schmirgelfeilen bearbeitet – zuerst mit einer Feile Nr. 2, bis alle Feilspuren entfernt sind, danach mit einer Feile Nr. 1 (*Abb. 183*).

Die Kanten werden dann mit einem ovalen Polierstahl geglättet, indem die Feder in Längsrichtung gestrichen wird. Die Ober- und Unterflächen werden zuerst mit einem Schmirgelpolierholz Nr. 2 und anschließend mit einem Nr. 1 Polierholz bearbeitet. Spannen Sie die Feder auf ein Stück Kork, das im Schraubstock gehalten wird, und bewegen Sie Polierholz unter leichtem Druck in einer langen kreisförmigen Bewegung. Fahren Sie mit dem groben Polierholz fort, bis alle Spuren entfernt sind, und beenden Sie dann die Arbeit mit dem feineren Polierholz (*Abb. 184*).

Wenn diese Arbeit beendet ist, bringt man die Feder im Antriebsrad an. Man markiert die Position für die Schraubenbohrung im Antriebsrad und macht sie groß genug, damit das Gewinde der 8 B.A.-Schraube frei hindurchgeht. Nun senkt man die andere Seite an, um eine Schraube mit Senkkopf aufzunehmen.

Am Ende der Feder bringt man eine 8 B.A.-Zylinderkopfschraube (3,6x0,43) an, deren Kopf etwa 3 mm hoch ist. Man setzt

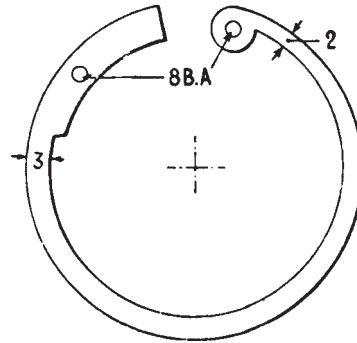


Abb. 181: Nachspannfeder.

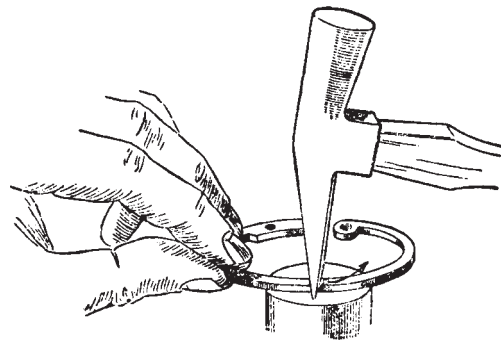


Abb. 182: Stauchen der Nachspannfeder.

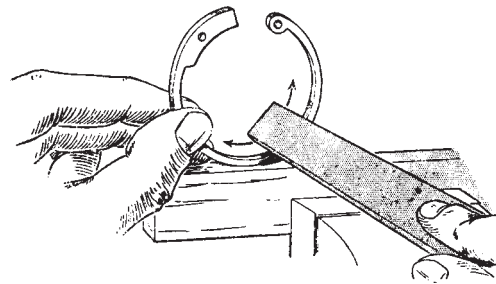


Abb. 183: Polieren der Kanten der Nachspannfeder.

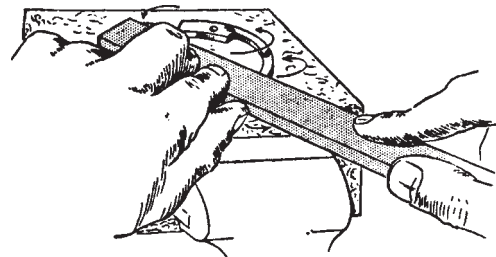


Abb. 184: Glätten der Flächen der Hilfsfeder.

zuerst eine Schraube mit längerem Kopf ein, als benötigt wird, und feilt sie zu einer Kegelspitze. Nun bringt man das Gegengesperrrad in Position auf der Schneckenwelle an, verschraube die Hilfsfeder und bringt auch das Antriebsrad auf der Spindelwelle an.

Üben Sie nun leichten Druck auf das Antriebsrad aus und drehen Sie es ein wenig; dadurch wird das spitze Ende der Schraube das Gegengesperrrad markieren und die Position für die Bohrung angeben, die den Zylinderkopf der Schraube aufnehmen soll. Der Kopf dieser Schraube wirkt als Stift, um die Federkraft, die durch das Gegengesperrrad gespannt wird, auf das Antriebsrad zu übertragen (*Abb. 185*). Das



Abb. 185: Markieren der Bohrung für den Federstift im Gegengesperrrad.



Abb. 186: Spindelschlüssel.

Antriebsrad ist nun bereit, mit 96 Zähnen versehen zu werden.

Bringen Sie das Gegengesperrrad und das Antriebsrad in Position auf der Spindel an und halten Sie sie fest zusammen. Während sie in dieser Position gehalten werden, markieren Sie sie mit einem scharfen Messer auf der Spindelwelle so nah wie möglich am Antriebsrad. Drehen Sie eine Nut knapp unterhalb dieser Markierung und in Richtung des hinteren Lagerzapfens, 1,5 mm breit und etwa 0,5 mm tief. Diese Nut ist für den Spindelschlüssel. Stellen Sie ihn aus hartem Messing her, mit den in *Abb. 186* angegebenen Maßen und etwa 1 mm Dicke.

Wenn der Spindelschlüssel hergestellt ist, setzen Sie die Bohrung wie angegeben, damit ein 10 B.A.-Schraubengewinde hindurchpasst. Bauen Sie die Spindel zusammen und bringen Sie den Spindelschlüssel so nahe wie möglich an der Spindel an. Markieren Sie die Position für die Schraubenbohrung im Antriebsrad. Bohren und schneiden Sie ein Gewinde für eine 10 B.A.-Schraube, mit kurzem Zylinderkopf.

Die Abbildung (*Abb. 187*) zeigt die Spindel mit ihren Bauteilen vollständig montiert. Der Spindelschlüssel ist leicht gewölbt, sodass ein geringer Kraftaufwand erforderlich ist, um ihn einzusetzen. Dies sorgt dafür, dass die Spindel die nötige Spannung erhält und die Teile fest zusammengehalten werden.

Sperreisenblock und -eisen

(Beide zusammen begrenzen die Drehung der Schnecke um damit ein Überdrehen der Zugkette oder der Saite zu verhindern, d. Hrsg.).

Für den Sperreisenblock feile man ein Stück Messing auf die in *Abb. 188* angegebenen Maße. Diese bildet den Sperreisenblock. Der Schlitz für das Spindel-Eisen wird auf einer Fräsmaschine geschnitten, oder, falls dies nicht möglich ist, mit einer Bügelsäge angeritzt und anschließend mit

einer schmalen Feile erweitert. Es kann erforderlich sein, eine spezielle Feile für diesen Zweck herzustellen. Man schleife die Zähne auf den beiden Flächen einer einseitig schneidenden Feile ab (Abb. 189). Dann setzt man eine Bohrung in den Sperreisenblock und schneidet ein Gewinde für eine 3 B.A.-Schraube, wie angegeben. Die Bohrungen für die Haltestifte dürfen noch nicht gebohrt werden.

Das Sperreisen (fusee iron) wird aus einem Stück Baustahl von 2 mm Stärke gefertigt und wie in Abb. 190 gezeigt gefeilt. Die Abbildung erklärt sich von selbst. Man feilt die Dicke des Sperreisen so lange, bis es genau in den Schlitz des Sperreisenblocks passt.

Die Oberfläche wird solange bearbeitet, bis alle Feilspuren entfernt sind und abschließend mit einem Nr.1 Polierholz geglättet. Die plane Fläche kann beibehalten werden, indem man das Werkstück auf ein Stück Kork in den Schraubstock legt. Führen Sie das Polierholz wie eine Feile und üben Sie erheblichen Druck aus, wobei nur beim Vorwärtshub Material abgetragen wird (Abb. 191). Das Sperreisen wird nicht gehärtet oder angelassen.

Halten Sie das Sperreisen in der Nut des Blocks so, dass die Oberkante und die Hinterkante bündig mit dem Block abschließen (Abb. 192). Achten Sie darauf, dass es richtig herum eingesetzt wird, so wie angegeben. Markieren Sie dann die Position für die Bohrung im Sperreisen und bohren Sie mit einem 1 mm Bohrer. Reiben Sie die Bohrung von innen auf, bis eine konische Bohrung entsprechend der Reibahle hergestellt ist. Alle Kanten des Sperreisen werden dann leicht gerundet, mit Ausnahme der Kante, an der die Sperrklinkenanschlüge anliegen, diese bleibt flach.

Feilen Sie die Kanten im Ziehfeilverfahren, um sicherzustellen, dass sie gleichmäßig gerundet sind. Schließen Sie die Bearbeitung mit einem Nr.2 und anschließend

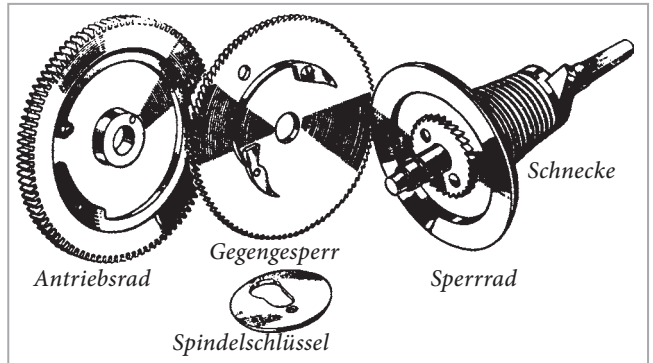


Abb. 187: Die Bauteile der Spindel.

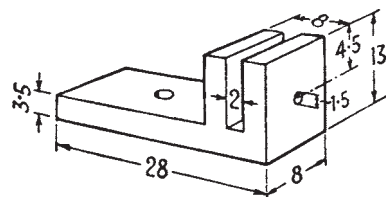


Abb. 188: Sperreisenblock.

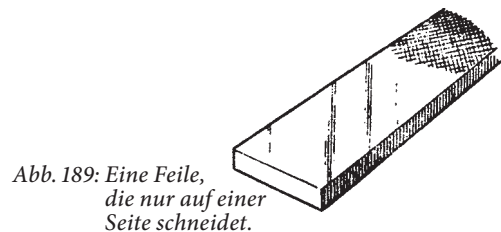


Abb. 189: Eine Feile, die nur auf einer Seite schneidet.

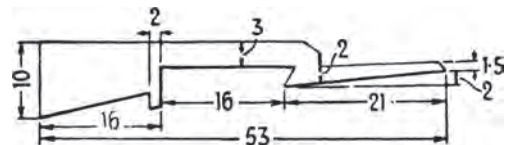


Abb. 190: Sperreisen.

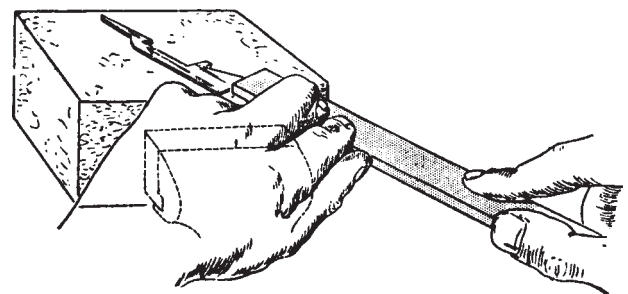


Abb. 191: Gerade Abziehbewegungen am Sperreisen.

Index

Deutsch.....	Englisch.....	Seite
A bfall, richtige Größe des	Drop, correct amount of.....	24
Abrundfeile	File, rounding up.....	96
Abrundwerkzeug.....	Rounding tool.....	89
Achsabstände.....	Distance of centres.....	44 f.
Anfasen der Zapfen.....	Burnishing chamfers, pivots.....	137 f.
Ankerbearbeitung.....	Pallet stoning.....	24 f.
Ankerflächen, Abnutzung des	Pallet arbor hole, wear of.....	19
Ankerhemmung, richtige Tiefe (Eingriff)	Anchor escapement, correct depth of.....	22
Ankerhemmung, ruhend.....	Dead beat escapement.....	180
Ankerhemmung, Phasen der	Anchor escapement, action of.....	22
Ankerwelle, Anfertigung eines.....	Pallet arbor, making a.....	131
Anreißen der Platinen	Marking out plates.....	77
Antike Uhren, Reparatur.....	Antique clocks, repairing.....	181 f.
Aufzugsvierkant, umformen.....	Winding squares, reshaping.....	139
Ausbuchsen	Rebushing.....	31 f.
Ausbuchsgesetz mit Reibahle	Bushing tool, friction.....	33
Ausfeilfeile	Crossing out file.....	126
Auskreuzen (Ausschenkeln), Feilen.....	Filing out crossings.....	103 f.
Axialspiel (Seitenspiel) der Zapfen.....	Side-shake of pivots.....	136
Axialspiel, einstellen beim Federhaus.....	Barrel end-shake, adjusting.....	29
Axialspiel, abschätzen	Side-shake, estimating.....	22
B arometrischer Fehler.....	Barometric error.....	68 f.
Bim-Bam-Schlagwerke	Ting-tang clocks.....	146 f.
Bläu-Schale	Bluing tray.....	128
Bläuen.....	Bluing.....	128
Bläuen von Schrauben	Bluing screws.....	140
Blei, Füllen des Pendel.....	Lead, filling pendulum bob with.....	123
Bodenfeile für Triebe.....	File, bottoming.....	96
Bohren von Hand.....	Drilling by hand.....	77 f.
Bohrung, Reinigen mit Lederstreifen	Holes, cleaning by chamois strip.....	37
Bohrungsschließdorn	Hole closing punch.....	190 f.
Brocot-Hemmung.....	Brocot escapement.....	145 f.
Buchsbaumleiste zum Paletten polieren.....	Boxwood strip for polishing pallets.....	109
C haton	Chaton.....	33
Diamantin, Polierholz damit laden.....	Diamantine, charging polisher with.....	84, 102 f.
Drehbank, Ausdrehen einer Vertiefung.....	Lathe, cutting a recess with.....	86
Drehbank, Drehen zwischen Spitzen	Lathe, turning between centres.....	79, 81
Drehbank, Einrichten zum Zapfenbohren.....	Lathe, fit-up for drilling pivot.....	142 f.
Drehbank, Einrichten zur Zapfenpolitur.....	Lathe, set up for pivot polishing.....	137 f.
Drehbank, Feinschnitte ausführen	Lathe, making fine cuts with.....	102
Drehbank, Lackscheibe für.....	Lathe, wax chuck for.....	79
Drehbank, Laternenläufer.....	Lathe, lantern runner.....	126 f.
Drehbank, Verwendung des Schneideisens.....	Lathe, using the cutter.....	121
Drehbankläufer für Zapfenpolitur	Lathe, runner for pivot polishing.....	102
Drehbankstütze für lange Arbeiten.....	Lathe back stay for long work.....	96

Ebenheit prüfen	Flatness, testing for	75
Échappement, Plattformhemmung	Escapement, platform	131, 148
Échappement, Überprüfung und Einstellung	Platform escapement, checking and adjusting	153
Eingriffszirkel	Depth tool	201
Eingriffszirkel, Anwendung	Depth tool, using a	26, 110
Eingriffszirkel, Maße	Depth tool, dimensions of	201
Einsetzen der Schneckenfeder	Setting up fusee mainspring	130
Eisenpolierer, Anfertigen	Iron polisher, making	83
Eisenpolierer, Verwendung	Iron polisher, using	83
Ellicott-Pendel	Ellicott pendulum	72
Englische Federhaus-Konsoluhren	English fusee bracket clocks	159
Epizyklisches Getriebe	Epicycloidal gearing	46
Ergänzungsbogen der Hemmung	Supplementary arc of escapement	111 f.
Evolventenverzahnung	Involute gearing	45 f.
Fase für Buchse	Chamfering holes for bushing	31
Feder, Abspannen	Mainspring, letting down	19
Feder, Abspannen mit Schnecke	Mainspring, letting down fusee	160
Feder, Einwinden mit der Hand	Mainspring, winding by hand	38 f.
Feder, Auswahl einer neuen	Mainspring, selecting a new	141 f.
Feder, Messingspannfeder herstellen	Spring, making a brass tension	117 f.
Feder, Auswinden	Mainspring, fitting a new	29 f.
Feder, Stärke bei Schneckenauzug	Mainspring, thickness of fusee	129
Federhäuser für Schlagwerke	Pin barrels for chimes	173
Federhaken anfertigen	Barrel hook, making a	79
Federhaus anfertigen	Barrel, making a	79
Federhausdeckel abnehmen	Barrel cover, removing a	39 f.
Federhausdeckel ersetzen	Barrel cover, replacing a	40
Federhausuhr, Rillen für Kette und Saite	Fusee timepiece, grooves, chain and line	85 f.
Federhauswek mit Schlagwerk	Fusee timepiece, striking movement	166 ff.
Federhausuhr, Spindelschlüssel anfertigen	Fusee timepiece, key piece, making	92 f.
Federhausuhr, Saite auf Federhaus wickeln	Fusee timepiece, line, winding on to barrel	162
Federhausuhr, Saite, Ausfransen verhindern	Fusee timepiece, line, preventing fraying	162
Federhausuhr, Saite, knoten	Fusee timepiece, line, how to knot	164
Federhausuhr, Schneckenwelle anfertigen	Fusee timepiece, arbor, making	84
Federhausuhr, Sperrfeder anfertigen	Fusee timepiece, click spring, making	88
Federhauswelle anfertigen	Barrel arbor, making a	80
Federklemme	Mainspring clip	191
Federwinder	Mainspring, winder	38 ff.
Feilengriffe	File handles	15
Feilklotz für Triebe	Filing block for pinions	97
Französische Uhr reinigen	Cleaning, French clocks	131
Französische Uhr	French clock	131
Französische Uhr, Schlagwerk	French clock, striking mechanism	131
Französische Uhr, Zusammenbau	French clock, assembly	143 ff.
Französische Uhren zerlegen	Dismantling movements, French clocks	132
Futterbuchse	Friction bushing	33
Gabel, anfertigen	Crutch, making a	108

Gabel, polieren	Crutch, burnishing the	176
Gabel, richtigen Spielraum für	Crutch, correct clearance for	73 f.
Gabel, zum Einstellen biegen	Crutch, bending to adjust	177
Gabelnabe, anfertigen	Crutch, collet, making a	107 f.
Gabelstift, anfertigen	Crutch, pin, making a	107
Gangänderungen bei verschiedenen Pendelbögen, Tabelle	Rate changes with different pendulum arcs	68
Garrard Reibungsgabel	Garrard friction crutch	41
Garrard, verstellbare Hemmung	Garrard adjustable escapement	23
Graham-Quecksilberpendel	Graham mercurial pendulum	71
Grande-Sonnerie	Grande sonnerie	150 ff.
Gravierstichel	Gravers	14

H ärteverfahren für Ankerpaletten	Hardening pallet pads	108
Härteverfahren für Triebe	Hardening pinions	97
Hakenhemmung	Escapement, strip	23
Hakenhemmung, Paletten einstellen	Strip escapement, pallets, adjusting	24 f.
Hakenhemmung, Wirkungsablauf	Strip escapement, action of	23
Hammerhebelstift, richtige Stellung für	Gathering pallet pin, correct position for	59
Harrison-Pendel	Harrison pendulum	72
Hemmung ölen	Escapement, oiling	40 f.
Hemmung prüfen	Escapement, examining	22
Hemmungsradsnabe, anfertigen	Escape wheel collet, making	106
Hemmungsradstrieb, anfertigen	Escape pinion, making	106
Hinterkloben anfertigen	Back cock, making a	107
Hinterkloben einsetzen	Back cock, fitting the	112
Höhenlehre für Zylinderhemmung	Height gauge	185
Holzstäbchen oder Ölfänger	Pegwood or oil sinks	37, 132
Hypozykloiden-Getriebe	Hypocycloidal gearing	46

I nvar	Invar	70 f.
---------------	-------	-------

J acot-Trommel (Zapfenpoliergerät)	Jacot drum	137
---	------------	-----

K anten feilen	Filing edges	77
Kette einsetzen	Fusee timepiece, chain, fitting	129
Kette entrostet	Fusee timepiece, chain, removing rust	164
Kettenreinigung, vier Methoden	Cleaning, fusee clock, four methods of	161
Klinke anfertigen	Click, making a	88 f.
Kloben und Brücken fertigstellen	Finishing clock cocks and bridges	125 f.
Kronrad	Contrate wheel	153

L ackieren	Lacquering	128 f.
Lagenregulierung, Échappement	Positional adjustment	154
Lagerbohrung, abgenutzte Buchsen	Bushing worn holes	31
Lagerspiel der Ankerwelle	End-shake, of pallet arbor	107
Lagerspiel am Federhaus	End-shake, adjusting barrel for	29
Lagerspiel von Rechen und Auslösehebel	End-shake, of rack and lifting piece	134

Lagerspiel zwischen Platinen	End-shake, between plates.	136
Lagerspiel, Schätzung	End-shake, estimating.	22
Laternenradtrieb.	Lantern pinion	50
Lehre für Federhauswelle	Gauge for barrel arbor.	80
Löten einer Radnabe	Soldering a wheel collet	104

M attieren mit Schmirgelpapier.	Graining with emery paper.	114 f.
Messing, Polieren	Brass, finishing.	115
Messingbuchse	Bushon.	343
Minutenrad abnehmen	Cannon pinion, removing a.	29
Minutenrad anfertigen	Cannon pinion, making a.	118
Minutenrad ausstoßen.	Cannon pinion, stake for removing	29
Minutenrad ersetzen	Cannon pinion, replacing a.	41
Minutenrad, Anfertigen	Minute wheel, making a	119 f.
Musikschlagwerk	Chime correcting mechanism	62 ff.

N achspannfeder, nach Wärmebeh. abflachen	Spring, flattening after heat treatment	90 f.
--	---	-------

Ö l, Menge zum Auftragen	Oil, amount to apply.	60
Ölstein, Säubern einer Senkung.	Oil sink, cleaning an.	121
Ölsteine	Oilstones.	15
Oval-Polierstahl, Anfertigen	Oval burnisher, making an	103

P alette (Anker), Anfertigung	Pallet, making.	107 f.
Palette, Erneuerung	Pallet, renewing a regulator	181
Palette, Planschleifen.	Pallet, stoning to flatten.	108
Paletten, Einstellung von.	Pallets, adjustment of	23 f.
Palettenplättchen, Härten.	Pallet pads, hardening.	108
Palettenpolitur	Pallet polishing.	108 f.
Palettenstift, Einbau bei Weckern	Pallet pin, fitting an alarm	192
Pendel, Aufhängung.	Suspension, making a pendulum	121
Pendel, französisch, Markierung auf Uhr	Pendulum, French, marking on clock.	70
Pendel, Kompensation.	Compensation, pendulum.	70 ff.
Pendel, Kompensationspendel (Gitterpendel).	Grid-iron pendulum.	72
Pendel, kurzes freies.	Short free pendulum.	72
Pendel, Schutz der Pendelfeder	Pendulum, protecting suspension spring.	179
Pendel, Verdrehen von.	Pendulum twisting of	178
Pendelausschlag, Tabelle der Gangänderungen mit verschiedenem.		
Pendulum arcs, table of changes of rate with different		68
Pendelfeder (Aufhängungsfeder) und Gang des Pendels.		
Suspension spring and rate of pendulum.		67 f.
Pendelfeder, verdreht	Suspension spring, twisted	74
Pendelkalkulationen	Pendulum calculations.	69 ff.
Pendelkompensation	Pendulum compensation	70 ff.
Pendellängen, Tabelle der	Pendulum lengths with beats, table of.	70
Pendellängen mit Räderangaben, Tabelle der	Pendulum lengths with clock trains, table of.	55
Pendellängenregulierung.	Pendulum rise and fall mechanism	170
Pendellinse, Anfertigung einer	Pendulum bob, making a	123 f.
Pendelregulierung durch Gewichte.	Pendulum regulation by weights.	67
Pendelstab, Anfertigung eines	Pendulum rod, making a	121

Pendeltheorie	Pendulum theory of	66
Pfeiler drehen	Turning a pillar	78
Pfeiler vernieten	Riveting pillars	115
Pfeiler, Anfertigung	Pillar, making	78
Pfeilerbohrung	Pin hole in pillar	116
Platinen	Breast plate	75
Platinen, Anfertigung	Plates, making	75 ff.
Platinen, Fertigstellung	Plates, finishing	114 ff.
Platinenwerke, lackierte	Lacquered plate movements	16
Plattformhemmung, Échappement	Escapement, platform	153 ff.
Polieren der Paletten	Polishing pallets	108
Polieren der Triebe	Polishing pinions	99
Polieren der Zapfen	Polishing pivots	30, 102, 137 ff.
Polieren der Zapfen des Wecker-Unruhrades	Polishing alarm balance wheel pivots	192
Polieren der Zapfenwelle, Einpassung	Polishing arbor, throw fit-up	101
Polieren von Achatpaletten	Polishing agate pallets	180
Polieren von Kohlenstoffstahl	Polishing carbon steel	127
Poliergerät, Verwendung	Polisher, using a	82
Poliersenker, Rollenpolierer	Burnisher	32
Polierstahl anfertigen	Burnisher, making and preparing a	138 f.
Polierstahl für Schenkeln	Burnisher for wheel crossings	103
Polierstahl schärfen	Burnisher, sharpening a	140
Polierstahl verwenden	Burnisher, using	30
Polierstahl, Abziehen auf Stein	Burnisher, dressing on stone	138

Quecksilberpendel	Mercurial pendulum	71, 179
-----------------------------	------------------------------	---------

R ad auf Trieb nieten	Riveting wheel on to pinion	100 f.
Rad ausschenken	Crossing out a wheel	95
Rad, Tiefen prüfen	Wheel, checking depths	26 ff.
Radfassung, löten	Wheel collet, soldering a	104
Radtiefen prüfen	Depth of wheels, checking	19
Räderwerk, Berechnungen für	Gearing calculations	51 ff.
Rändeln in der Drehbank	Knurling in the lathe	122
Rechenende, Anfertigung eines	Rack tail, making a	169
Rechenende, richtige Position für	Rack tail, correct position for	57
Regulator	Regulator	178 ff.
Regulierschraube, Anfertigung einer	Rating nut, making a	122
Regulierung der Ankerhemmungen	Regulation of lever escapements	154
Reg. durch Änderung der Aufhängungsfeder	Reg. by altering suspension spring	75
Regulierung durch Änderung des Pendels	Regulation by altering pendulum bob	66 f.
Reiben	Broaching	31
Reibungsgabel	Friction crutch	41
Reinigung der Zylinderhemmung	Cleaning, cylinder escapement	157
Reinigung mit Benzin oder Petroleum	Cleaning, with petrol or benzine	161
Reinigung von Weckeruhren	Alarm clocks, cleaning	185, 193, 196
Reinigung, Amerikanische Methode	Cleaning, American method	37
Reinigung, antike Uhren	Antique clocks, cleaning	183
Reinigungslederstreifen	Chamois strip for cleaning	37
Reinigungslösungen	Cleaning, solutions	37 f.

Reinigungsmaschine	Cleaning machine	36
Reinigungsmittel, chemisch	Cleaners, chemical.. . . .	175
Reiseuhr, Stoppwerk.	Carriage clock, stop work.. . . .	151
Reiseuhren	Carriage clock.	148 f.
Reiseuhrhemmungen.	Carriage clock, escapements	153 f.
Repetieruhren	Repeating clocks	148 f.
Richten des Triebs	Straightening centre pinion	98
Rollensenker	Burnishing chamfers.	14
Rückfallhemmung	Recoil escapement	23, 111
Rückfallhemmung, Einbau der	Planting recoil escapement	111
Rückfallhemmung, französisch.	Recoil escapement, French	134 ff.
Ruhende Ankerhemmung.	Escapement, dead beat.	180

S ammelhebel, Entfernen eines	Gathering pallet, removing a.	58, 135
Sammelhebel, richtige Stellung für	Gathering pallet, correct position for	58 f.
Schaber, verwenden	Scraper, using a.	76
Schlaghämmer französischer Uhren	Hammer of French clocks	145
Schlaghämmerhebestift, richtige Stellung	Hammer, lifting pin, correct position for.	59
Schlagwerk.	Striking movement	57
Schlagwerk zerlegen.	Dismantling movements, chiming movement .. .	63 f.
Schlagwerk zerlegen.	Dismantling movements, striking movement . . .	58
Schlagwerk, beeinflusst durch loses Glas.	Striking movement, affected by loose glass.	154
Schlagwerk, Bim-Bam	Striking movement, ting-tang	146
Schlagwerk, Uhr mit englische Schnecke	Striking movement, English fusee.	166 ff.
Schlagwerk, Grande Sonnerie	Striking movement, grande sonnerie	150
Schlagwerk, Halbstunden	Striking movement, half hours.	170
Schlagwerk, Mechanismus französischer Uhren ..	Striking movement, mecha. of French clock . . .	134 f.
Schlagwerk, Reiseuhr	Striking movement, carriage clock.	148
Schlagwerk, Repetieruhr.	Striking movement, repeating clock.. . . .	148
Schlagwerk, Schlag-Stopp-Hebel	Striking movement, strike silent lever.. . . .	149
Schlagwerk, Sperrscheibe	Striking movement, locking plate	149
Schlagwerk, Werk.	Chime movement.	16 f., 57 ff.
Schlagwerkfunktion.	Chime mechanism action.. . . .	57 ff.
Schlossscheiben-Schlagwerk	Locking plate striking mechanism	146
Schmierpläne beim Zusammenbau	Oiling during assembly	41
Schmierpläne einer Schneckenuhr	Oiling a fusee clock.	190
Schmierpläne, englisches Schneckenwerk.	Oiling, English fusee movement.	163
Schmierpläne für Schlaguhren	Oiling charts for chiming clocks.. . . .	65
Schnecke drehen.	Turning a clock fusee	202 ff.
Schnecke, Aufbau der, Freigabe.	Set up of fusee, releasing.	160
Schnecke, Einsetzen der S. mit Spindelhemmung .	Setting up fusee with verge escapement.. . . .	160
Schrauben für französische Uhren, bläuen	Screws for French clocks, bluing.	140
Sektorlehre für Zahnräder	Sector gauge for gears	48
Spannfeder, eine Messingfeder herstellen	Tension spring, making a brass	117
Sperrhaken, Anfertigung eines	Ratchet, making a	86
Sperrklinke richtig einstellen	Chime locking wheel, correct position for	64
Spindelhemmung	Escapement, recoil, verge	130, 181 ff.
Spindelhemmung, einrichten.	Verge escapement, setting up with.	183
Spindelhemmung, Tiefe der	Depth of recoil escapement.	183
Stabilisieren einer Standuhr	Steadying a long case clock	73

Standuhr, Reinigen	Grandfather clock, cleaning a	175
Standuhr, Zusammenbau	Grandfather clock, assembly of	176 ff.
Standuhren, in Tritt bringen	Beat, setting a grandfather in	176 f.
Staub, Uhren schützen vor	Dust, keeping off clocks	11
Stempel zum Verengen von Bohrungen	Punch for hole closing	190 f.
Stift, Anfertigung	Pin, making	89, 127
Stift, Ankerhemmung	Pin, pallet escapement	188 f.
Stift, Verwendung des richtigen	Pin, use of correct	60
Stiftankerhemmung	Escapement, pin pallet	145
Stifte, einsetzen	Steady pins, fitting	94, 112
Stiftrundungswerkzeug	Pin, rounding tool	89
Stundenrad, Anfertigung	Hour wheel, making an	119
Stundenradbrücke, Anfertigung	Hour wheel bridge, making an	118
Stundenschlag	Chiming, eight bell	172

T eilkreis	Generating circle	47 f.
Teilung der Zahnräder	Pitch of gear teeth	47
Theoretisches Räderwerk	Gearing, theoretical	43
Trieb, Anfertigung eines	Pinion, making a	95 f.
Trieb, Härten und Anlassen	Pinion, hardening and tempering	97
Triebe feilen	Filing pinions	96

Triebkopf unterstechen	Undercutting pinion head	100
Triebpolitur	Pinion polishing	99
Triebstahl	Pinion wire	96
Triebverschleiß, Hemmung	Pinion wear, escape	160
Triebzähne, Polieren	Pinion leaves, polishing	99

Ü bersetzungsverhältnis	Gear ratio	52
Uhrenständer	Stand for clocks	11
Uhrplatinen fertigstellen	Finishing clock plates	126
Uhrwerke zerlegen	Dismantling movements	28
Unruhspirale, Weckeruhr	Balance spring, alarm	222

V erschleiß prüfen	Wear, checking	13
Verzahnung, Berechnungen, Räderwerk	Train calculations, gear	51
Vierhundert-Tage-Uhren	Four-hundred day clocks	197
Vierkant feilen	Filing a square	82

W ecker prüfen	Beat, testing alarms for	191
Weckerhemmung	Escapement, alarm	188 f.
Weckermechanismus von Reiseuhren	Alarm mechanism of carriage clocks	150
Weckeruhren	Alarm clocks	185 ff.
Werk einsetzen	Case, fitting movement into	40 f.
Werk, Bezeichnungen der Teile	Movement, names of parts	16 ff.
Werkstattanordnung	Workshop layout	10
Werkstattausrüstung	Workshop equipment	10
Werkbank	Bench, workshop	10

Z angen	Nippers, Pliers	13
--------------------------	---------------------------	----

Zapfen Rollieren	Pivot polishing	30, 83, 102
Zapfen Rollieren, französischer Uhren	Pivot polishing, French clocks	143
Zapfen, Abnutzung schätzen	Pivot, estimating wear of	30
Zapfen, Einbau eines neuen	Pivot, fitting a new	143
Zapfen, Verlängern eines	Pivot extending a	136
Zapfenfräser	Rose cutters	33
Zeiger, Anfertigen eines	Hand, making a	127 f.
Zeigerabheber	Hand removing tool	187
Zeigerhülse, Anfertigen eines	Hand collet, making a	120
Zeigerwerk, Tabelle	Motion work trains, table of	56
Zentrierzirkel, Anwendung	Depth tool, using a	20, 134
Zentrierzirkel, Maße	Depth tool, dimensions of	228
Zifferblatt, abnehmen	Dial, removing	19
Zifferblattfüße, anfertigen	Dial feet, making	124
Zusammenbau eines Schlagwerks	Assembly of chiming movement	64 f.
Zusammenbau französischer Uhren	Assembly of French clocks	144 f.
Zusammenbau, Werk	Assembly of movement	40
Zyklodisches Getriebe	Cycloidal gearing	46