Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Leitfaden
für die Uhrmacherlehre

Handbuch für Lehrmeister
und
Lehrbuch für Lehrlinge
sowie zur Vorbereitung auf die theoretischen Fachprüfungen

Mit einem Anhang, enthaltend 289 Fragen und Antworten, einen kurzen Unterricht im Zeichnen, eine Einführung in das trigonometrische Rechnen und eine Abhandlung über die Zeitarten sowie die Tabellen der Rad- und Triebgrößen für Taschen- und Armbanduhren, der Zylinderhemmung und der Pendellängen und eine Tafel der natürlichen trigonometrischen Zahlen

© www.uhrenliteratur.de

Von

HERMANN SIEVERT

Vierzehnte, ergänzte Auflage

Mit 193 Abbildungen im Texte und 5 Tafeln

Berlin 1938

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Vorwort zur vierzehnten Auflage

Die erste Auflage dieses Buches ist im Jahre 1879, also vor fast sechzig Jahren, erschienen. Es gehört sowohl nach der Zahl der Auflagen wie auch nach der Zahl der insgesamt hergestellten Drucke zu den am meisten gedruckten Büchern für das Uhrengewerbe. Das Buch hat also eine stolze Tradition. Zugleich wird dadurch gezeigt, daß die nachfolgenden Herausgeber, nachdem Hermann Sievert Werkzeug und Feder aus der Hand legen mußte, eine recht verantwortungsvolle Aufgabe gut gelöst haben, denn das Buch erfreut sich immer noch der gleichen Wertschätzung.

Nun ist mir die Aufgabe zugefallen, das Buch zu betreuen. Nachdem die vorangegangene Auflage von M. Loeske in Zusammenarbeit mit den Kollegen Konrad Kitzky, Altona, C. Joseph Lunnartz, Köln, und Robert Zumkeller, Chemnitz, durchgearbeitet und ergänzt worden ist, bedurfte es jetzt in dem bisherigen Teil kaum einer erneuten Durcharbeitung. Zumindest war es vordringlicher, es auf anderen Gebieten zu ergänzen, nämlich für Armband- und elektrische Uhren.

Erfreulicherweise habe ich in dem Kollegen Otto H ö f e r, Nordhausen, einen Mitarbeiter gefunden, der das Gebiet der Armbanduhr ganz im Sinne von Hermann Sievert behandelt hat. G. S c h ö n b e r g, Lorsbach, hat den elektrotechnischen Teil und die elektrischen Uhren in einer diesem Buche angemessenen Form bearbeitet.

Die Fragen und Antworten sind sinngemäß ergänzt worden; ihre Durcharbeitung bedeutet eine Erweiterung und Festigung des Wissens. Das Stichwort-Verzeichnis war bisher ziemlich kurz; ich habe es für nötig gefunden, es ganz erheblich zu erweitern, von dem Gedanken ausgehend, daß der „Sievert" nicht nur ein Lehrbuch sein soll, sondern daß es auch eines der besten Nachschlagewerke für die spätere Zeit bildet. Gerade als die Drucklegung dieser Auflage fast beendet war, wurde in einem anderen Buche unseres Verlages eine Anzahl Fachausdrücke verdeutscht. Sie sind hier am Schluß wenigstens noch verzeichnet, während die Einfügung einer späteren Bearbeitung vorbehalten bleiben muß. Ich hoffe, daß das Buch durch die Ergänzungen zu den alten Freunden neue hinzugewinnen wird. Für Anregungen für die weitere Ausgestaltung werde ich dankbar sein. Allen Mitarbeitern an dieser Auflage sage ich meinen verbindlichsten Dank!

Berlin, im August 1938.

Fr. A. Kames.

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Vorwort zur dritten Auflage

Als ich seinerzeit der durch das Preisausschreiben des Zentralverbandes der Deutschen Uhrmacher gegebenen Anregung folgte, ging ich mit einer warmen Begeisterung ans Werk. Galt es doch, der Lehrer von Tausenden zu werden und damit in nachhaltiger Weise einer Kunst zu dienen, der ich mit ganzer Liebe anhänge.

Wie weit es mir gelungen ist, zur Hebung unseres Berufes beizutragen, haben andere zu beurteilen. Seit dem ersten Erscheinen dieses Werkchens sind mir zahlreiche Worte der Anerkennung und wahrhaft rührenden Dankes von älteren und jungen Berufsgenossen geworden. Diese sowie der bei einer Fachschrift überraschend schnelle Absatz der zweiten Auflage geben mir die Beruhigung, daß ich mit meiner Arbeit nicht allzu weit vom richtigen Wege abgewichen bin. Um so mehr fühle ich aber auch die Verpflichtung, an der Vervollständigung des Leitfadens weiter zu arbeiten, wozu die abermalige Aufforderung des Herrn Verlegers mir die erwünschte Gelegenheit bot.

Und nun richte ich eine Bitte an alle Kollegen, denen die Ausbildung junger Kollegen obliegt, in betreff der richtigen Verwendung des Leitfadens. Er soll dem Lernenden ein beständiger Begleiter und treuer Ratgeber während der ganzen Lehrzeit sein. Aber nur einige besonders strebsame junge Leute werden ihn ohne weitere Anregung so benutzen. Viele lesen ihn gleich anfangs aus Neugier durch und legen dann das Buch als etwas Genossenes beiseite. So muß es seinen Zweck verfehlen; denn nur stufenweise kann der Lernende zum Verständnis kommen. Ich bedarf zur Erreichung meines Zieles der Mithilfe des Lehrherrn, der zur passenden Zeit auf die betreffenden Abschnitte hinweist, dann durch Fragen den Zögling prüft und nötigenfalls das Verständnis durch eine mündliche Besprechung fördert. Die Gelegenheit hierzu bietet ja die praktische Arbeit in Fülle. Mögen dabei immerhin hie und da abweichende Ansichten zutage treten: wenn mit Gründen unterstützt, werden sie erst recht den Schüler zum Nachdenken und zu selbständigem Urteil anregen. Mit Freuden darf ich alle, welche den Inhalt des Leitfadens mit ihren Zöglingen einer Besprechung unterziehen, als meine Mitarbeiter begrüßen, weil erst sie meinem Streben den rechten Erfolg sichern.

Schließlich drängt es mich, allen Kollegen, welche durch Rat und Empfehlung für den Leitfaden und dessen Verbreitung wirkten, insbesondere dem verehrlichen Vorstande des Zentralverbandes für die eifrige Förderung des guten Zweckes, sowie dem Herrn Verleger wegen seines eifrigen Bestrebens für die gute Ausstattung des Buches auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Gruß und Handschlag allen alten und neuen Freunden!

Plön, Oktober 1883.

Hermann Sievert.

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Inhalts-Verzeichnis

Seite

Vorwort zur vierzehnten Auflage III
Vorwort zur dritten Auflage IV
Einleitung 1

Erster Abschnitt

Vorarbeiten

Vorbemerkung 4
Das Feilen 5
Das Eisen (Gußeisen, Stahl) 8
Anfertigung einiger Werkzeuge 13
Das Feilen dünnerer Stifte 16
Das Drehen 17
Die Anfertigung der Bohrer 19
Das Bohren 21
Die Anfertigung der Schrauben 22
Das Drehen mit dem Schwungrade 24
Vom Schleifen und Polieren 25
Vollendungsarbeiten an Stahlteilen 27
Die Behandlung des Messings 31

Zweiter Abschnitt

Von den Uhren im allgemeinen

Einleitendes 33
Allgemeine Beschreibung der Uhr 34
Gesetze der Mechanik 36
Die Räder 42
Von den Eingriffen 45
Die Berechnung der Räder und Triebe 55
Laternen- oder Hohltriebe 57
Die Berechnung der Räderwerke 59

Dritter Abschnitt

Pendeluhren

Das Pendel 61
Die Triebkraft 64
Das Gesperr 65
Die Zapfen 67
Die Zapfenlager 70
Das Zerlegen und Nachsehen einer Wanduhr 73

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Seite

Die Hakenhemmung 78
Die Berichtigung der Hakenhemmung 81
Die Gabel 84
Die Aufhängung des Pendels 85
Das Gegengesperr 87
Die Schnurrolle 88
Die Berechnung einer Uhr 88

Einige besondere Arbeiten

Ein Viereckloch zu bohren 90
Das Zapfeneinbohren 91
Die Anfertigung eines Triebes 92
Die Anfertigung eines Rades 95
Die Anfertigung eines Steigrades 98
Die Anfertigung eines Federhauses mit Rad 100
Die Anfertigung einer Federhauswelle 101
Die Anfertigung eines Hakens 101

Von den Schlagwerken 103

Die Graham-Hemmung

Allgemeines. Entwurf 110
Die Berichtigung der Hemmung 114

Anleitung zur
Anfertigung einer guten Sekundenpendeluhr

Ausgangspunkt und Entwurf 115
Die Verbindung der Hemmung mit dem Pendel 118
Das Pendel 119
Das Gestell 122
Die Anfertigung der Räder und Triebe 124
Die Gewichtswalze 126
Die Anfertigung des Graham-Ankers 127

Die Anfertigung eines Federzug-Gehwerkes 130

Vierter Abschnitt

Taschenuhren

Einleitung 136
Drehstuhl-Einrichtungen 138
Die Universal- oder Klammerdrehbank 139
Die Wälzmaschine 142
Die Ingold-Fräsen 145
Das Zerlegen einer Taschenuhr 146
Das Reinigen einer Taschenuhr 149
Das Zusammensetzen der Uhr 150

Repassage und Reparatur

Vorbemerkungen 151
Das Minutenrad 151
Das Federhaus 154

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Seite

Die Stellung 155
Die Federhaus-Partie 157
Das Zeigerwerk 158
Das Gesperr 159
Die Zugfeder 162
Zwischenrad und Sekundenrad 164
Das Zylinderrad 168
Die Berichtigung der Eingriffe 169
Das Setzen der Eingriffe mit Hilfe des Eingriffszirkels 170

Die Zylinderhemmung

Allgemeines 171
Entwurf 172
Wirkungsweise 177
Das Zylinderrad 178
Der Zylinder 179
Radzahn und Zylinder 181
Die Unruhgröße 183
Die Berichtigung der Zylinderhemmung 185
Die Spiralfeder 192
Der Rücker 195

Zifferblatt und Gehäuse

Das Zifferblatt 197
Die Zeiger 198
Das Gehäuse 198

Das Ersetzen verschiedener Teile

Die Schrauben 199
Das Eindrehen der Triebe 200
Das Eindrehen des Hemmungstriebes 202
Das Aufsetzen eines Zylinderrades 203
Das Eindrehen eines Zylinders 203
Das Ersetzen der Zylinderspunde 206
Die Anfertigung eines Zylinders 207
Das Fassen der Lagersteine 209
Anleitung zur Anfertigung einer Zylinderuhr 213
Der Kronenaufzug 220

Die Taschenuhr-Ankerhemmung

Einrichtung und Wirkungsweise 225
Die englische Ankerhemmung 230
Die Glashütter Ankerhemmung 236
Die Schweizer Ankerhemmung 242
Der Gabeleingriff 247
1. Entwurf von Gabel und Unruhhebel 247
2. Entwurf der Gabelsicherung 252
Gabeleingriff mit besonderer (kleiner) Sicherungsscheibe 254

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Seite

Die Untersuchung der Ankerbewegung und die Abhilfe der häufigsten Fehler ... 260
Das Eindrehen einer Unruhwelle ... 267
Die Anfertigung einer Ankergabel ... 268
Die Spiralfeder in Ankeruhren ... 270
Die Kompensations-Unruh ... 271
Anleitung zur Anfertigung einer Ankeruhr aus einem Rohwerk ... 273

Fünfter Abschnitt

Armbanduhren

Allgemeines ... 275
Der Aufzug ... 276
Gesperre ... 278
Die Zugfedern ... 279
Die Zeigerstellung ... 280
Anfertigung eines Riegelhebels ... 281
Das Zeigerwerk ... 282
Die Steinlager ... 282
Das Laufwerk ... 283
Die Hemmung ... 285
Die Unruh ... 288
Spiralfeder und Spiralschlüssel ... 290

Reinigen, Ölen und Regulieren der Armbanduhr

Reinigung ... 292
Vom Ölen ... 294
Vom Regulieren ... 296
Staubdichtung ... 297
Wasserdichte Uhrgehäuse ... 297
Uhrgläser ... 297
Übung tut not ... 298

© www.uhrenliteratur.de

Sechster Abschnitt

Elektrotechnik und elektrische Uhren

Einführung in die Elektrotechnik

Einleitung ... 300
Die Stromquellen ... 302
Elemente ... 302
Akkumulatoren ... 304
Die Lichtleitung als Stromquelle ... 306
Gleichstrom und Wechselstrom ... 306
Leiter und Nichtleiter ... 309
Der spezifische Widerstand ... 309
Die spezifische Leitfähigkeit ... 310
Der Widerstand des Leiters ... 310
Die Stromstärke ... 310
Die Spannung ... 311
Das Ohmsche Gesetz ... 311
Der Spannungsverlust ... 313
Innerer Widerstand ... 313
Zusammenschalten der Elemente ... 314
Die Kontakte ... 315

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Seite

Die elektrischen Leitungen 316
Die Selbstinduktion 316
Der Öffnungsfunke 316
Chemische Wirkungen des elektrischen Stromes 317
Wärmewirkungen des elektrischen Stromes 318
Magnetische Wirkungen des elektrischen Stromes 318
Elektromagnetismus 318
Formen der Elektromagnete für elektrische Uhren 321
Polarisierte Magnetsysteme 323

Die elektrischen Uhren

Hauptarten elektrischer Uhren 325
Uhren mit elektrischem Pendelantrieb 326
Uhren mit elektrischem Aufzug 328
Die Signaluhren 335
Die Hauptuhren 340
Die Nebenuhren 344
Schaltung elektrischer Uhrenanlagen 345
Die Synchronuhren 347
Einzeluhren mit Starkstromaufzug 350
Elektrisch aufgezogene Turmuhren 351
Größe des Gebietes der elektrischen Uhren 352

Formeln, Kurzzeichen und Schaltbilder

Allgemeines 353
Formeln 354
Widerstand eines Leiters 354
Spezifische Leitfähigkeit 354
Stromstärke 354
Spannung 355
Widerstand 355
Einprägsamste Formel für das Ohmsche Gesetz 355
Kombinationswiderstand (Gesamtwiderstand) 355
Spannungsverlust 355
Innerer Widerstand 356
Magnetische Induktion 356
Elektrizitätsmenge 356
Amperestunde 356
Elektrische Arbeit 356
Kurzzeichen der Einheiten 357
Formelzeichen 357
Schaltbilder 358
Schlußwort zum Hauptteil 359

Anhang

Fragen und Antworten

zur Übung, Wiederholung und Ergänzung des Gelernten 360

Kurzer Unterricht im Zeichnen für die Uhrmacherlehre

Einleitung 408
Zeichengerät und Material 409
Vorübungen 412
Linien 413
Flächen 421
Das Zeichnen von Körpern 427
Fachzeichnen 432

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch, welches Sie hier erwerben können: www.uhrenliteratur.de

Seite

Einführung in das trigonometrische Rechnen

Die trigonometrischen Linien 443
Auflösung der rechtwinkligen und gleichschenkligen Dreiecke 448
Auflösung der schiefwinkligen Dreiecke 452
a) Der Sinussatz 452
b) Der Tangentensatz 453
Anwendung der trigonometrischen Rechnung 454

Die Zeitarten

Der Sterntag 463
Der Sonnentag 463
Die mittlere oder bürgerliche Zeit 467
Das Regulieren der Uhren nach Sternzeit 467
Die Zeitunterschiede an verschiedenen Orten der Erde und die mitteleuropäische Zeit 468

Tabellen

Tabellen der Rad- und Triebgrößen für Taschen- und Armbanduhren .. 469
A. Rad mit 60 Zähnen 471
B. Rad mit 64 Zähnen 472
C. Rad mit 70 Zähnen 474
D. Rad mit 75 Zähnen 475
E. Rad mit 80 Zähnen 476
F. Zeigerwerk 478
Zylinder-Tabelle 479
Tabelle der Längen des mathematischen Pendels 481
Tafel der natürlichen trigonometrischen Zahlen 483
Vereinheitlichung von Bezeichnungen 490

Lehrlingswesen

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich 491
§ 2 Eignungsbedingungen 491
§ 3 Lehrzeitdauer 492
§ 4 Lehrlingshöchstzahl 492
§ 5 Anforderungen an die Werkstatt des Lehrherrn 492
§ 6 Verwandtschaft 492

II. Berufsausbildung

§ 7 Grundforderungen 492
§ 8 Berufsausbildungsplan der Meisterlehre 492
§ 9 Berufsausbildungsplan der Berufsschule 496
§ 10 Werkstattwochenbuch 500

III. Zwischenprüfungen

§ 11 Allgemeines zu den Zwischenprüfungen 500
§ 12 Praktische Prüfung 501
§ 13 Verfahren zur Abnahme der praktischen Prüfung 501
§ 14 Theoretische Prüfung 501
Dienstanweisung 501

IV. Gesellenprüfung

§ 15 Allgemeines zur Gesellenprüfung 503
§ 16 Mindestanforderungen 503
§ 17 Arbeitsproben 505
§ 18 Gesellenstück 505

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Seite

§ 19 Verfahren zur Anfertigung und Abnahme des Gesellenstücks .. 506
§ 20 Verfahren für die Durchführung der Arbeitsproben 506
§ 21 Verfahren zur Abnahme der theoretischen Prüfung 506
§ 22 Prüfungsgebiete für die theoretische Prüfung:
A. Fachtechnischer Teil 507
B. Kaufmännischer Teil 507
C. Allgemein-theoretischer Teil 508

Meisterprüfung

§ 1 Zuständigkeit 510
§ 2 Allgemeines zu den Grund- und Mindestanforderungen 510
§ 3 Grundforderungen und Mindestanforderungen 510
§ 4 Arbeitsproben 512
§ 5 Das Meisterstück 513
§ 6 Verfahren für Anfertigung und Abnahme des Meisterstückes 515
§ 7 Verfahren für die Durchführung der Arbeitsproben 516
§ 8 Allgemeines zur theoretischen Prüfung 517
§ 9 Prüfungsgebiete für die theoretische Prüfung:
A. Fachtechnischer Teil 517
B. Kaufmännischer Teil 518
C. Allgemein-theoretischer Teil 519
§ 10 Prüfungsdauer 522

© www.uhrenliteratur.de

Hinweis zum Reprint:

Am Ende des Buches befindet sich ein Ergänzungsblatt (S. 352a) mit einigen Korrekturen zu den Seiten:
328, 405, 351, 406

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

von Ruhe haben. Ob man besser das erste oder das zweite Verfahren zu wählen hat, das richtet sich danach, ob man die vorhandene Hebung lieber vergrößern oder verkleinern will: je schräger die Hebungsfläche, desto größer die Hebung.

Das Nachschleifen eingeschlagener oder fehlerhafter Hebungsflächen geschieht am besten mit Hilfe eines Flachschleifers auf einer Spiegelglasplatte. Wenn man den Flachschleifer mit der gut befestigten Ankerklaue auf die erwähnte Platte legt, so kann man mit Hilfe einer Lupe genau sehen, welche Teile der Hebungsfläche das Glas berühren, und demgemäß die Lage der Klaue mittels der beiden Stellschrauben berichtigen. Auch eine beabsichtigte Veränderung des Winkels der Hebungsfläche wird man nach einiger Übung auf diese Weise bald ziemlich sicher treffen können. Nachdem alsdann die Fläche mit Ölsteinpulver und Öl rein ausgeschliffen ist, wäscht man das Ganze gründlich aus und poliert auf der gleichen Stelle der Glasplatte mit ein wenig feinem Rot oder Diamantine und Öl. Das Polieren auf Glas gelingt übrigens nur bei ganz harten Stahlflächen, weiche bekommen meist feine Risse; für diese nimmt man deshalb besser eine Kompositionsplatte.

Anleitung zur Anfertigung einer Sekundenpendeluhr

Ausgangspunkte und Entwurf. Eine sehr lehrreiche und interessante Arbeit ist es, eine neue Uhr zu machen, und Du wirst es Deinem Lehrherrn ganz besonders danken, wenn er Dir Zeit und Gelegenheit zu einer solchen Arbeit gibt.

Der Anfang muß natürlich der sein, die ganze Uhr so aufzuzeichnen, daß sie danach in der Werkstatt ausgeführt werden kann. Wie dabei und bei der Anfertigung selbst vorzugehen ist, will ich Dir nun beschreiben, wobei ich eine der Glashütter Sekundenpendeluhr ähnliche Musteruhr zugrunde lege, die bei einem Aufzuge acht Tage lang geht. Später wird auch noch die Anfertigung eines einfachen Gehwerkes beschrieben werden.

Zunächst ist es die Größe und Anordnung des Zifferblattes, die mit der des Werkes in engstem Zusammenhange steht. Ich habe als das Passendste für unseren Zweck ein Zifferblatt von 25 cm Durchmesser mit exzentrischen Sekunden- und Stundenkreisen gewählt. Kleiner sollte man es der Deutlichkeit wegen nicht nehmen. Ebensowenig ist die Anordnung mit konzentrischem Sekundenzeiger zu empfehlen, denn bei dieser Anordnung wird die Bewegung des Minutenzeigers durch Eingriffe vermittelt, wobei er infolge der notwendigen Zahnluft stets eine Unsicherheit zeigt; der größte Fehler dieser Anordnung liegt aber in der sehr schädlichen Belastung des Hemmungsrades durch den langen Sekundenzeiger.

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Die Anordnung des Zifferblattes ist aus der Abbildung 51 ersichtlich. Des beschränkten Raumes wegen ist es hier nur halb und in ungefähr zwei Dritteln der natürlichen Größe gezeichnet. Das Blatt besteht aus Messing von 2,5 mm Stärke mit eingravierten Ziffern, Kreisen und Teilstrichen, die mit schwarzem Lack oder Email ausgefüllt sind. Mit Ausnahme eines etwa 15 mm breiten Messingreifens, der es einfaßt, ist das Blatt versilbert. Auf den Reifen folgt zur bequemeren Anbringung deutlicher Minutenziffern ein Zwischenraum von 12,5 mm Breite; für den Minutenkreis selbst genügen 4 bis 5 mm. Zwischen dem inneren Minutenkreise und der Mitte kann nun der Sekundenkreis nahezu den ganzen verfügbaren Raum einnehmen; er erhält einen Durchmesser von 86 bis 90 mm. Sein Mittelpunkt liegt 48 mm über der Mitte des Blattes. Ebenso weit unter der Zifferblattmitte befindet sich der Mittelpunkt des Stundenkreises; dieser mißt gleichfalls 86 bis 90 mm im Durchmesser.

Durch die sehr harmonische Anordnung des Zifferblattes sind auch schon die Größen der Räder und Triebe bis zu einem gewissen Grade bestimmt. Um nämlich das Zifferblatt nicht durch ein besonderes Loch für den Aufziehzapfen zu verunzieren, geht dieser durch die Achse des Stundenzeigers; dadurch ist selbstverständlich der Achsenabstand von Walzenrad und Minutentrieb bestimmt.

Ferner erleichtert es die Anfertigung ganz ungemein, wenn alle Triebe gleiche Zähnezahl und gleichen Durchmesser haben und somit auch die Zahnstärken aller Räder gleich sind. Es stehen dem durchaus keine Bedenken entgegen; die Zahnstärken, die in Pendeluhren zur Verwendung kommen, bieten im Vergleich zu dem Widerstande, den sie zu leisten haben, eine weit überwiegende Festigkeit. Um möglichst vollkommene Eingriffe zu erzielen, sind für Uhren dieser Größe Zwölfertriebe gewählt.

© www.uhrenliteratur.de

Die Abbildung der Tafel II zeigt die Uhr links im Grundriß, rechts in der Seitenansicht und zwar ebenfalls (wie das Zifferblatt in Abbildung 51) ungefähr in ⅔ der natürlichen Größe, so daß also alle Teile in Wirklichkeit annähernd um die Hälfte größer sind. Es sind von den Rädern und Trieben nur die Zähnezahlen sowie die sonstigen wichtigen Maße in Naturgröße durch eingeschriebene Zahlen angegeben. Das Räderwerk besteht aus folgenden Teilen:

Walzenrad	180	Zähne,	äußerer Durchm.	91,57	mm	Achsenabstand = 48,0 mm
Minutentrieb	12	„	„	6,94	„	
Minutenrad	96	„	„	49,57	„	„ = 27,0 „
Zwischentrieb	12	„	„	6,94	„	
Zwischenrad	90	„	„	46,57	„	„ = 25,5 „
Hemmungstrieb	12	„	„	6,94	„	
Hemmungsrad	30	„	„	40,00	„	

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

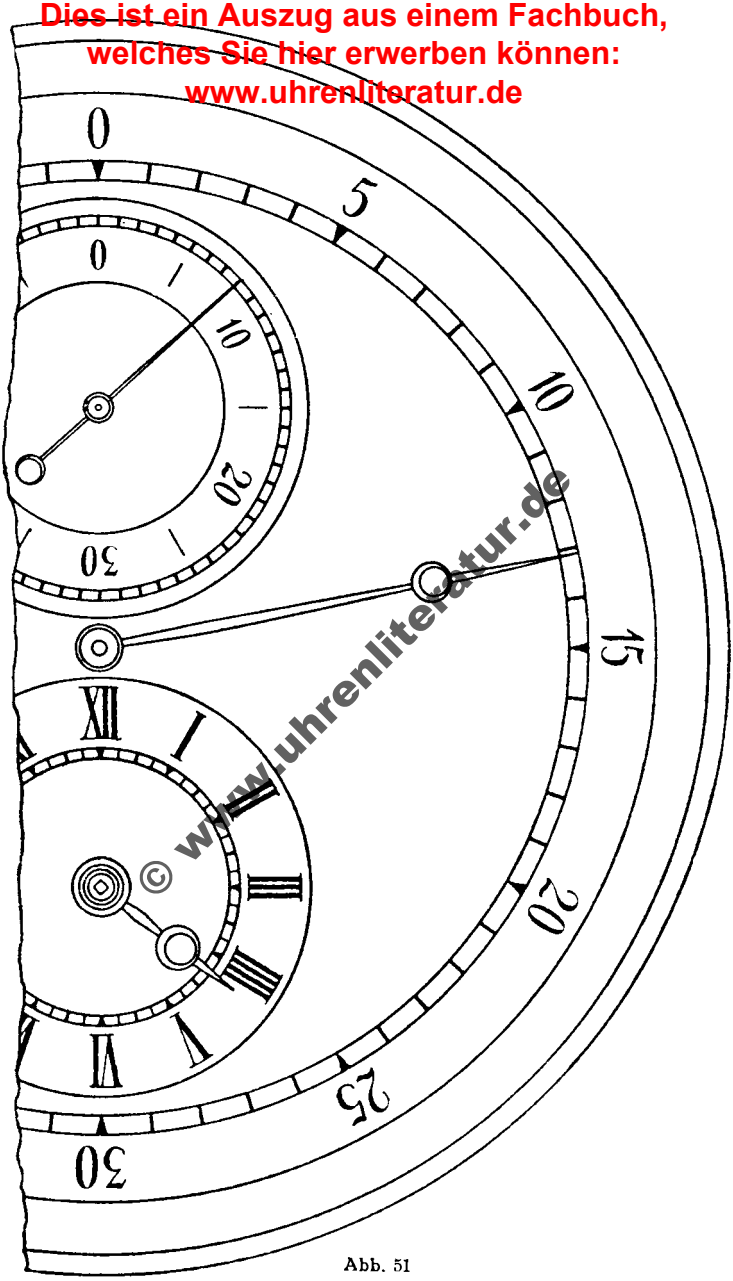

Abb. 51

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

eine Uhr mit durchbohrtem Minutentriebe handelt, mit einem sehr kleinen Hammer gegen das obere Lagerwellenende, der Kloben des Minutenrades muß dabei entweder schon losgeschraubt sein oder mit



Abb. 64

dem dagegen gehaltenen Zeigefinger gestützt werden. Bei Uhren mit nicht durchbohrtem Minutentriebe kann das Viertelrohr mit Hilfe einer kleinen Beißzange, mit der man in die Eindrehung faßt, von der Triebwelle abgezogen werden. Das darf jedoch nur genau in der Achsenrichtung geschehen. In hartnäckigen Fällen wird man sich



Abb. 65

einer Zange mit breitem Maul bedienen, sie mit dem einen Ende des Maules, unter das ein Streifen Karton gelegt wird, auf die Werkplatte aufstützen und so das Viertelrohr abheben müssen.

Die Hemmungsteile erfordern wegen der Feinheit ihrer Zapfen eine besonders vorsichtige Behandlung. Namentlich ist darauf zu achten, daß die Spiralfeder nicht verbogen oder sonstwie beschädigt

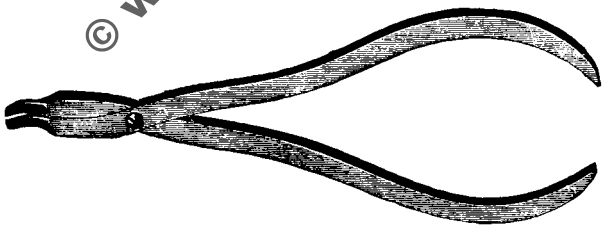

Abb. 66

wird. Das messingne Spiralklötzchen der Zylinderuhren wird aus dem Kloben behutsam mittels einer kleinen Zange entfernt, deren eine, etwas längere Hälfte einen kleinen eingeschraubten Stift trägt (Abb. 65). Die Spiralrolle läßt sich vorsichtig mit einem Messer herunternehmen; sicherer ist es aber, sie mit der in der Abbildung 66 dargestellten, in jeder Werkzeughandlung käuflichen Zange abzuheben.

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

dagegen in einer Uhr eine richtig wirkende Kompensation vorhanden, dann darf auch weder an der Spiralfeder noch an der Unruh das mindeste geändert werden.

Du wirst einsehen, daß sich eine so mühsam herzustellende Einrichtung nur bei feinen und teuren Uhren lohnen kann. Alles andere aber, was so oft in billigen Uhren als Kompensation ausgegeben wird, ist lediglich auf Irrtum zurückzuführen oder auf Täuschung berechnet.

Auf die neueren Fortschritte im Bereiche der Regulierkunde, die durch die Nickelstahl-Unruh des Dr. Guillaume und durch dessen Elinvar-Spiralfeder in Verbindung mit der einmetallischen unaufgeschnittenen Unruh gekennzeichnet werden, braucht an dieser Stelle nicht näher eingegangen zu werden; das ist ein Gebiet, das Du späterhin betreten kannst, wenn Du ein besonders tüchtiger Uhrmacher geworden sein wirst.

Anleitung zur Anfertigung einer Ankeruhr aus einem Rohwerk

© www.uhrenliteratur.de

Wenn Du die Beschreibung der Anfertigung einer Zylinderuhr mit Aufmerksamkeit gelesen hast, so wirst Du nicht im Zweifel sein, daß es eine sehr lehrreiche, aber auch eine zeitraubende Arbeit ist. Sollte Dir nicht soviel Zeit zur Verfügung stehen, so sei Dir empfohlen, ein Anker-Rohwerk zu vollenden. Näheres kannst Du durch die Uhrmacher-Fachschule in Köln, Kolumbia-Kirchhof 1, erfahren. Das gelieferte Rohwerk hat einen äußeren Durchmesser von 44 mm; im Falz mißt es 42,3 mm. Die Abbildung 102 zeigt es mit den verschiedenen Einzelteilen in einiger Verkleinerung. Es ist von guter Qualität; Aufzug, Triebe und Räder, mit Ausnahme des Hemmungstriebes, sind fertig. Es bleibt Dir aber noch genügend Arbeit übrig, um Deine Tüchtigkeit zu beweisen.

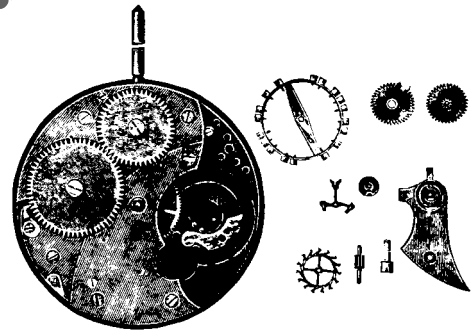

Abb. 102

Als erste Arbeit wirst Du die Lochsteine fassen. Die Anleitung hierzu findest Du auf Seite 209. Bei einiger Übung wird es Dir mög-

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch, welches Sie hier erwerben können: www.uhrenliteratur.de

erforderlichen Länge und Stärke stehen bleibt. Du entfernst nunmehr den Hebel von der Lackscheibe und formst ihn so, wie es vorher beschrieben ist.

Der fertige Hebel kann jetzt gehärtet und hellblau angelassen werden. Die Kanten müssen fein geschliffen werden, und die Stelle, die auf den Zeigerstellhebel wirkt, wird poliert. Die Oberfläche des Hebels ist entweder zu polieren oder durch einen sauberen Schleifstrich zu vollenden, wobei eine polierte Kantenbrechung hergestellt werden muß. Erst dann wird der Stift für die Begrenzungsfeder fest eingeschlagen und der Stift, der in die Aufzugwelle eingreift, fest eingeschlagen oder eingeschraubt, nachdem vorher das auf der Vorderseite des Hebels sichtbare Ende abgerundet und poliert worden ist. Keinesfalls aber darf das andere Ende des Stiftes, welches in die Aufzugwelle eingreift, abgerundet werden, wie bei *n* in Abbildung 106, sondern es muß flach sein, wie bei *n* in Abbildung 107.

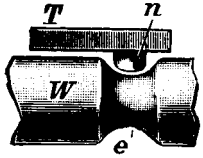

Abb. 106

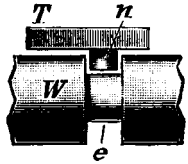

Abb. 107

Das Zeigerwerk. Das Viertelrohr befindet sich in Armbanduhren fast ausnahmslos auf dem verlängerten Minutenradszapfen. Nur selten noch findet man durchbohrte Minutenradstriebe; hingegen gibt es Konstruktionen, in denen das Minutenrad nicht in der Werkmitte angeordnet ist, so daß für das Viertelrohr eine feststehende Welle geschaffen werden mußte. Die Zeigerwerksreibung wird dann nicht am Viertelrohr, sondern entweder, wie bei Roskopfuhren, an einem auf dem Federhausdeckel angebrachten Rade oder durch ein kleines Antriebsrad erzeugt, welches mit einem geschlitzten Rohr versehen und federnd auf den verlängerten Zapfen des außerhalb der Werkmitte angeordneten Minutenrades gesprengt ist. Die richtige Wirkungsweise der Zeigerwerksreibung am Viertelrohr wird am besten in der Abbildung 108 veranschaulicht. Du siehst dort, daß die Eindrehung der verlängerten Minutenradswelle nicht halbrund sein darf, sondern nach dem Ende der Welle zu etwas konisch verlaufen muß. Die Einkerbung am Viertelrohr muß an dieser verjüngten Stelle der Eindrehung und nicht an der tiefsten Stelle wirken.

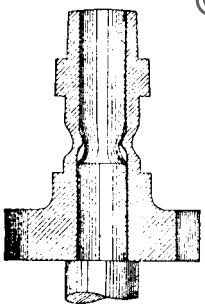
Abb. 108

Die Steinlager. Ehe wir uns dem Laufwerk zuwenden, sollst Du eine neue Art der Steinbefestigung kennen lernen, nachdem Du hoffentlich das klassische Steinlager, den gefaßten Stein, genügend beherrschst. Die fortschreitende Fabrikationstechnik hat eine neue

© www.uhrenliteratur.de

Dies ist ein Auszug aus einem Fachbuch,
welches Sie hier erwerben können:
www.uhrenliteratur.de

Sechster Abschnitt

Elektrotechnik und elektrische Uhren

Einführung in die Elektrotechnik

Einleitung. Als Hermann Sievert im Jahre 1879 seinen „Leitfaden für Uhrmacherlehrlinge" schrieb, waren wohl schon einige Konstruktionen elektrischer Uhren bekannt geworden, jedoch hatte keine davon eine einigermaßen praktische Bedeutung erlangt. Schon 1839 hatte Wheatstone elektrische Zeigerwerke, wenig später Steinheil die Synchronisation der Pendeluhren angegeben. Die elektrische Zeigerstellung wurde von Hipp, Bain und anderen in den siebziger Jahren gebaut, und elektrische Antriebsvorrichtungen selbständig gehender Uhren wurden bereits um das Jahr 1850 herum von Weare, später von Hipp und vielen anderen erfunden.

Da alle diese elektrischen Uhren und Uhrensysteme infolge der ihnen anhaftenden Unzulänglichkeiten keinen Anspruch auf praktische Verwendbarkeit erheben konnten, fanden sie auch beim Uhrmacher recht wenig Gegenliebe und das ist wohl auch der Grund gewesen, weshalb Sievert in seinem Buche die elektrischen Uhren überhaupt nicht erwähnte.

© www.uhrenliteratur.de

Es waren jedoch nicht die Mängel der elektrischen Uhren allein, die dem Uhrmacher ihnen gegenüber eine gewisse Zurückhaltung angezeigt erscheinen ließen; die Ursache war in der Unzuverlässigkeit der zur Verfügung stehenden Stromquellen und der unzureichenden Erfahrung der Uhrmacher mit den Eigenschaften des elektrischen Stromes zu suchen.

Heute liegen die Verhältnisse schon wesentlich günstiger. Die Stromquellen sind gegen früher außerordentlich zuverlässig geworden; die elektrischen Uhren haben einen sehr hohen Grad der Vollkommenheit erreicht, und die Uhrmacher sind heute gezwungen, sich mit elektrischen Uhren vertraut zu machen. Einmal haben die elektrischen Uhren, allerdings ohne wesentliches Zutun des Uhrmachers, eine derartige Verbreitung gefunden, daß der Uhrmacher täglich in die Lage kommen kann, sich mit der Reparatur der elektrischen