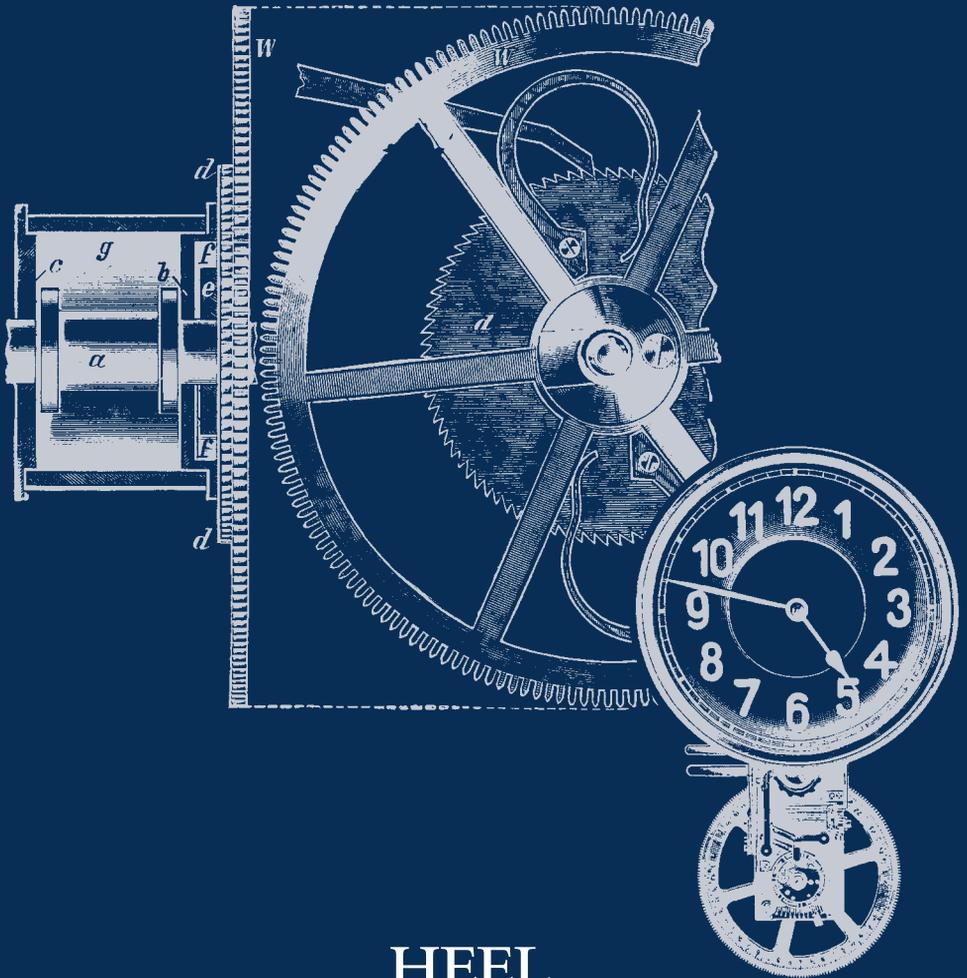


Hrsg. M. Stern

Hermann Sievert

# Leitfaden für die Uhrmacherlehre

Reprint von 1938



HEEL

Hrsg. M. Stern

Hermann Sievert

# Leitfaden für die Uhrmacherlehre

Reprint von 1938

HEEL

## 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 Kitzy, Altona, C. Joseph Linnartz, 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 Höfer, Nordhausen, einen Mitarbeiter gefunden, der das Gebiet der Armbanduhr ganz im Sinne von Hermann Sievert behandelt hat. G. Schönberg, 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.

## 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 Genossenenes 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 Vorstände 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.

# 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

### Pendeluhr

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

	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

	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

	Seite
Die Untersuchung der Ankerhemmung und die Abhilfe der häufigsten Fehler .....	260
Das Eindrehen einer Unruhwellen .....	267
Die Anfertigung einer Ankerhaken .....	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

## 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

	Seite
Die elektrische Induktion .....	316
Die Selbstinduktion .....	316
Der Öffnungsunke .....	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

	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 mittel-europäische 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

	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
<b>Meisterprüfung</b>	
§ 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

Hinweis zum Reprint:

Am Ende des Buches befindet sich ein Ergänzungsblatt (S.531) mit einigen Korrekturen zu den Seiten:  
328, 405, 351, 406

## Einleitung

Es ist ein feierlich ernster Zeitpunkt, in dem sich ein junger Mensch vor die Wahl seines Lebensberufes gestellt sieht. Es gilt eine Entscheidung, so ernst und wichtig, daß ihre Bedeutung dabei wohl kaum jemals in ihrer ganzen Größe erfaßt und richtig gewürdigt wird. Und doch reichen die Folgen dieser Entscheidung so weit, daß in erster Linie von ihr der glückliche oder unglückliche Verlauf des ganzen Lebens abhängt. Jedenfalls aber ist der Erfolg, der Grad der Vollendung, den ein Mensch mit Hilfe bestimmter Anlagen und Fähigkeiten zu erringen vermag, in erster Linie bedingt durch die richtige Wahl des Berufes.

Der Mensch muß mit Lust und Liebe in seinem Berufe tätig sein, soll er darin seine Befriedigung finden. Ohne Lust und Liebe zur Arbeit ist kein Erfolg möglich; und ohne Erfolg bleibt das Gefühl des Befriedigtseins durch die tägliche Arbeit, diese Grundbedingung inneren Glückes, dem Menschen fremd. Die Arbeit, sonst sein bester Freund, wird ihm zur Last; denn sie ist ihm nichts weiter als das Mittel zum Broterwerb, und er sucht ihr zu entfliehen, oft genug auf Kosten seiner Existenzfähigkeit. Darum ist ein Mensch, der seinen Beruf verfehlt hat, immer unglücklich und bedauernswert.

Gilt das hier Gesagte für alle Berufsarten, so sei es besonders dem ans Herz gelegt, der sich entschließen will oder schon entschlossen hat, Uhrmacher zu werden. Denn der Beruf des Uhrmachers hat Eigenschaften zur Voraussetzung, die nicht jeder besitzt. Unerläßlich ist vor allem ein gutes Auffassungsvermögen und eine scharfe Beobachtungsgabe, überhaupt eine gewisse geistige Begabung, und nicht minder wichtig ist eine gute Schulbildung. Denn die Ausübung der Uhrmacherei gründet sich keineswegs bloß auf die Erlernung einer Reihe von Handfertigkeiten, wie viele Laien meinen mögen, sondern sie erfordert außerdem eine ständige geistige Arbeit, die sich auf theoretische Kenntnisse stützen muß. Wer nicht das Zeug hat, sich diese Kenntnisse, die das eigentliche Fachwissen des Uhrmachers ausmachen, anzueignen, der wird in unserem Berufe keine Rosen ernten, sondern zu jenen Bedauernswerten gehören, die ihren Beruf verfehlt haben.

Eine weitere Voraussetzung für eine erfolgreiche Betätigung in unserem Fache ist das Vorhandensein einer ausgesprochenen Neigung und Eignung zu den Arbeiten am Werkisch, denn der Beruf des Uhrmachers erfordert bei der Feinheit, Eigenart und Schwierigkeit der Arbeiten nicht nur eine geschickte, sichere Hand, ein scharfes Auge und ein gutes Gehör, sondern in allem auch eine ungewöhnliche Ausdauer, Geduld und eine Arbeitslust, die sich selbst durch mehrfaches Mißlingen nicht dämpfen lassen darf, einen emsigen Fleiß, der vor der Überwindung keiner Schwierigkeit zurückschreckt. Da Handschweiß bei der Ausübung unserer Berufsarbeiten sehr hinderlich ist, so muß man den mit diesem Übel Behafteten dringend abraten, den Beruf des Uhrmachers zu ergreifen.

Ist freilich ein Feld der Tätigkeit des ernstesten Strebens würdig, so ist es das unsrige. Sind doch die Produkte unseres Schaffens für die Wissenschaft wie für das praktische Leben gleich wichtig und unentbehrlich. Dem Astronomen und dem Physiker, überhaupt dem wissenschaftlichen Beobachter verhelfen sie zu den Ergebnissen seiner Forschungen, die uns neue Welten erschließen. Wir bauen ferner feine Instrumente, die dem Seefahrer auf dem Weltmeere die genaue Ortsbestimmung ermöglichen, ohne die ein sicherer Verkehr zwischen den Erdteilen undenkbar ist. Und wie das Dampfschiff mit seinem Reichtum an Menschenleben und Gütern der Uhr bedarf, um seinen Weg durch den weiten Ozean sicher finden zu können, so kann auch das als modernstes Verkehrsmittel hoch über unseren Häuptern seine Strecken zurücklegende Luftschiff des wegweisenden Chronometers nicht entraten. Überall im irdischen Tun und Treiben, wohin unser Blick auch fallen mag, buchstäblich auf Schritt und Tritt und in jedem Augenblicke erweist sich uns die Unentbehrlichkeit jener rastlos und mit so staunenswerter Regelmäßigkeit arbeitenden Maschine, die mit Recht ein Gegenstand der Bewunderung jedes denkenden Menschen ist.

Um jedoch das starre Metall im Verein mit den Naturkräften zu einer so staunenswerten Leistung zwingen zu können, bedarf der Uhrmacher, wie gesagt, einer nicht geringen Summe von Wissen und Können, deren Aneignung auch bei guten Anlagen Fleiß und Ausdauer in hohem Grade erfordert. Niemand lasse sich zur Uhrmacherei hinziehen durch die vermeintliche Aussicht auf ein sorgenfreies Leben; niemand sehe in der Erlernung des Uhrmacherberufes das Mittel zum leichten Gelderwerb! Auch hier folgt nur der mühsam gesammelten Erfahrung und der redlichen Arbeit der bleibende Lohn. Ohne Mühe und Arbeit wird keiner zum gewünschten Ziele kommen.

Darum, junger Freund, der Du unseren Beruf erwählt hast: heiliger Ernst muß es Dir sein und bleiben, mit unermüdlichem Fleiße und ungeteilter Aufmerksamkeit vorwärts zu streben, wenn die Über-

windung von mancherlei Schwierigkeiten Dir auch nicht so leicht werden sollte, als Du Dir vorgestellt hattest, und sich Dir häufig anstatt duftender Rosen stechende Dornen entgegenstellen!

Hast Du aber unter ernster Prüfung Deiner selbst gewählt und Dich entschieden, bringst Du dem erwählten Berufe außer den unerläßlichen Fähigkeiten Dein ganzes ernstes Wollen und einen nicht ermüdenden Fleiß entgegen, dann lasse Dich durch nichts entmutigen! Ausdauernder Fleiß und angestrengte Aufmerksamkeit führen sicher zum Ziele, und hast Du dereinst etwas Tüchtiges erreicht, so wird Dir die Erinnerung an die mühsame Zeit des Lernens eine um so angenehmere sein.

Endlich drängt es mich, Dir noch eins recht dringend ans Herz zu legen. Es betrifft Dein sittliches Betragen und Deine Erholungsstunden. Geistige Erholung von der Arbeit ist notwendig, wie dem Körper die Bewegung im Freien zur Erhaltung der Gesundheit. Beides wird ein Gang in Gottes freier Natur Dir in reichem Maße bieten. Aber meide alle böse Gesellschaft! Benutze Deine Freistunden nicht zu Dingen, um die Dein Lehrherr nichts wissen darf! Rein und untadelhaft muß Dein Wandel sein, wenn Du Dir die Zufriedenheit Deines Lehrherrn erwerben, wenn Du Lust und Kraft zum fröhlichen Schaffen und Streben Dir bewahren willst. Fliehe alle verbotenen Zerstreuungen; sie sind ein Hemmschuh, der Dich am Fortschreiten hindert, und sie betrügen Dich um die kostbarste Zeit Deines Lebens! —

Und damit übergebe ich Dir und allen anderen angehenden Jüngern der Uhrmacherskunst dieses Buch mit dem Wunsche, daß Ihr es mit Aufmerksamkeit und Eifer benutzen und an seiner Hand die ersten Stufen zu späterer möglichster Vollendung erklimmen möget!



## Erster Abschnitt

### Vorarbeiten

Weil Du, junger Freund, vielleicht schon einmal mit Neugier und Interesse in eine Uhr geschaut hast, wirst Du wahrscheinlich in großer Erwartung sein der Wunder, die sich vor Deinen Augen erschließen und Dir zum Verständnis gebracht werden sollen. Aber Geduld, mein Freund, so weit sind wir noch lange nicht! Die Uhrmacherei ist kein Zurechtstellen der bloß ein wenig in Unordnung geratenen Maschinchen; sie erfordert so gut eine Umformung und Bearbeitung der Stoffe wie etwa das Gewerbe des Schlossers, des Mechanikers und Maschinenbauers. Ganz besonders aber erfordert die Uhrmacherei bei dieser Bearbeitung eine außerordentliche Genauigkeit in der Ausführung, die durch die Kleinheit der Abmessungen nur noch gesteigert wird. Dies setzt eine bedeutende Sicherheit in der Handhabung der Werkzeuge voraus, eine Sicherheit des Gefühls, die nur durch lange und sorgfältige Übung gewonnen werden kann.

Wie man nun kein Haus baut, ohne ein sicheres Fundament gelegt zu haben, so werden auch wir nicht an unsere eigentliche Aufgabe, die Reparatur und die Anfertigung der Uhren, denken können, bevor Du nicht mit der Bearbeitung der Metalle vollständig vertraut bist, bevor nicht Deine Hand die nötige Gewandtheit und Sicherheit in der Führung der Werkzeuge sich angeeignet hat. Dein Auge besonders muß geschult und fähig sein, die Arbeit zu leiten, die richtige und gute Ausführung von der falschen oder minder guten zu unterscheiden.

Finde diese Zeit der Vorbereitung nicht langweilig, oder werde nicht gar ungeduldig, weil etwas nicht gleich gelingen will und Du eine Arbeit vielleicht zehnmal wiederholen muß, die nach Deiner Ansicht wohl schon längst gut genug geworden ist! Wie ein auf Sand gebautes Haus gar bald schief und rissig werden würde, so könnte aus Dir kein guter Uhrmacher werden, wenn an den Vorarbeiten, dieser Grundlage Deiner Ausbildung, etwas vernachlässigt würde.

Also Ausdauer und Geduld, lieber Freund! Namentlich Geduld empfehle ich Dir ganz besonders zur Aneignung als eine der unentbehrlichsten Eigenschaften des Uhrmachers. Deine Erfolge sowie

Dein Verhalten in der Zeit der Vorarbeiten werden ein Prüfstein sein, in welchem Grade Du Dir die genannten Eigenschaften anzueignen fähig bist, und in welchem Maße Du Dich für unser Fach eignest.

Ehe wir zu arbeiten anfangen, noch ein Wort in Beziehung auf das Werkzeug. Wie den Vogel an den Federn, so erkennt man den Arbeiter an seinem Gerät. Möge es darum immer Deine Sorge sein, Deine Sachen so zu halten, daß man an ihnen nicht einen schlechten Arbeiter erkennt. Alles sei stets in brauchbarem Zustande und wohlgeordnet an seinem Platze, damit Du während der Arbeit jedes Werkzeug ohne langes Suchen rasch zur Hand hast. Hältst Du in allen Sachen auf Ordnung und Sauberkeit, so wird man eine gute Meinung von Dir gewinnen, ehe Du noch irgend etwas zu leisten vermagst. Unordentlich gehaltenes und rostfleckiges Werkzeug hingegen ist nicht geeignet, Dir das Wohlwollen Deines Lehrherrn zu erwerben.

**Das Feilen.** Das gewöhnlichste Werkzeug zur Bearbeitung der Metalle ist die Feile. Es gibt der Form nach Flach-, Viereck-, Rund-, halbrunde Feilen usw. Jede Feile ist an ihren Angriffslächen mit Schneidezähnen versehen, die der Feilhauer hineingehauen hat, und die man deshalb den Hieb nennt. Je nach der Größe der Zähne, nach der Feinheit des Hiebes, unterscheidet man verschiedene Sorten: größere, mittlere Feilen und Schlichtfeilen; ihre Wahl richtet sich nach der Größe des Arbeitsstückes und der zu entfernenden Masse. Die Schlichtfeile wird nur bei kleinen Gegenständen oder zur Entfernung gröberer Feilstriche angewandt. In diesem Falle muß aber die Arbeit der Form nach schon vollständig fertig sein. Nie darfst Du die Schlichtfeile zur Entfernung größerer Massen benutzen wollen, weil sie vielleicht noch neu ist und Dir besser zu schneiden scheint; Du würdest die Feile bald unbrauchbar machen, ohne Deinen Zweck zu erreichen. Ebenso wenig darfst Du auch von den gröbereren Feilen zu jeder beliebigen Arbeit die erste beste nehmen, die noch am schärfsten ist. Eine Feile, die einmal auf Eisen oder Stahl gebraucht worden ist, greift auf Messing nicht mehr recht. Es sind deshalb immer einige Feilen (oder bei nur kleiner Auswahl ist wenigstens die eine Seite jeder Feile) ausschließlich für Messingarbeiten zu bestimmen. Für die erste Bearbeitung eines Gegenstandes genügt auch eine stumpfere Feile, damit für die genauere Vollendung eine schärfere zur Verfügung bleibt. Ein schlechter Arbeiter ist derjenige, der alles gleich gut oder vielmehr gleich schlecht hat!

Eine Hauptbedingung ist, daß die Feilen fest und gerade im Heft sitzen. Das Befestigen geschieht in der Weise, daß Du die Feile gegen weiches Eisen setzest und mit einem geeigneten Hammer das Heft aufschlägst. Muß das Loch im Feilenschaft aufgeweitet

werden, so ist das sogenannte Einbrennen zu empfehlen. Zu diesem Zwecke macht man das hintere Ende, die Angel, einer alten Feile rotglühend und steckt es dann schnell in das Heft. Ist die Aufweitung noch nicht ausreichend, so wiederhole man das Verfahren. Während des Schlagens, und bevor das Heft ganz aufgeschlagen ist, achte sorgsam darauf, daß die Feile in gerader Stellung bleibt, so daß Heft und Feile eine Richtung behalten. Das Aufsetzen der Feile auf einen harten Stahlamboß würde leicht das Abspringen einer Ecke zur Folge haben, außerdem auch dem Amboß schaden. Sollte das Heft die Feile nicht festhalten, so ist das Einlacken ein sehr gutes Mittel. Man legt einige Stückchen Schellack in das Loch, erwärmt das Feilenende bis zum Schmelzgrade des Schellacks und treibt dann die Feile in das Heft. Wenn die Erwärmung genügend war, so ist nun ein Lockerwerden nicht mehr zu befürchten.

Jetzt spanne ein beliebiges, nicht zu schwaches Stück Eisen fest zwischen die Schraubstockbacken und zwar so, daß es nicht zu hoch über sie hervorragt. Wir werden zu den ersten Feilübungen zunächst eine große, grobe Feile benutzen. Du umfaßt ihr Heft mit der rechten Hand und legst den Zeigefinger auf das hintere Ende der Feile selbst. Der Daumen stützt die linke Seite des Hefts, die nächsten drei Finger halten die rechte und untere Seite. Die innere Fläche der Hand wird dann beim Feilen mit dem nötigen Druck auf das hintere Ende der Feile wirken, während zur kräftigen Führung der Daumen der linken Hand auf ihr vorderes Ende drückt und dabei der Wirkung der rechten das Gleichgewicht hält.

Jetzt wird es Deine Aufgabe sein, die Feile in zunächst waagerechter Haltung und mit entsprechendem Druck über das zu feilende Stück hin zu führen und in gleicher Weise, jedoch ohne Druck, zurück zu ziehen, wobei möglichst die ganze Länge der Feile benutzt werden soll. Das Arbeitsstück muß dabei fest eingespannt sein. Ist dies nicht der Fall, so kommt das Stück in zitternde Bewegung, was sich durch lautes Kreiseln verrät. Dem muß dann dadurch abgeholfen werden, daß das Stück entweder fester oder derart eingespannt wird, daß es weniger weit aus dem Schraubstock hervorragt. Manchmal ist aber auch der Schraubstock selbst locker und bewegt sich unter dem Drucke der Feile; in diesem Falle muß er festgeschraubt werden. Nur bei sicherer Lage des Arbeitsstückes entsteht eine glatte Feilfläche. Die Führung der Feile sei gleichmäßig, weder stoßweise, noch zu rasch.

Das erste Ziel dieser Feilübung ist die Herstellung einer ebenen Fläche. Manche Anfänger zeigen die Neigung, das längere Ende der Feile zu weit hinunterzudrücken, also zu Anfang des Feilstoßes das hintere, gegen Ende der Bewegung das vordere Ende. Hierdurch entsteht eine schaukelnde Bewegung der Feile, deren Er-

gebnis eine gewölbte Fläche ist. Dieser Fehler ist durch Aufmerksamkeit zu vermeiden. Es muß versucht werden, nur aus der Mitte der bearbeiteten Fläche etwas wegzufeilen; die Kanten entstehen von selber. Die meisten Feilen sind übrigens der Länge nach leicht gewölbt. Diese Form erleichtert das Flachfeilen, wenn man die Feile richtig zu führen versteht; der Geübte kann damit sogar etwas hohl feilen. Es muß nämlich, der obigen schaukelnden Bewegung entgegengesetzt, zu Anfang des Stoßes das hintere, gegen Ende des Stoßes das vordere Ende der Feile ganz wenig gehoben werden und zwar soviel, daß der wirkende Teil der Feile stets gleichmäßig aufliegt. Bei gewissenhafter Beobachtung und reichlicher Übung wird es Dir gelingen, die Feile so zu führen, daß eine ebene Fläche entsteht.

Eine weitere Aufgabe ist es, der zu feilenden Fläche eine genau vorgeschriebene Richtung zu geben. Um dies zu üben, feile an einem Stück Rundeisen, das etwa 1 cm dick und 15 cm lang ist, die Enden so, daß die Stange auf einer glatten, waagerechten Fläche aufrecht stehen bleibt. Ist die Endfläche nicht eben oder nicht rechtwinklig zur Längsachse gefeilt, so fällt die Stange um. Das möglichst sichere Bestimmen des rechten Winkels nach Augenmaß ist für unsere Arbeiten sehr wichtig.

Zur weiteren Übung feile aus Eisenblech ein Quadrat, zunächst beliebig groß, dann mit vorgeschriebener Seitenlänge. Ferner feile am Ende der Rundeisenstange einen 2 cm langen rechtwinkligen Viereckzapfen an, der so stark ist, wie er sich nach der Stärke des Eisens machen läßt. Der Zapfen soll also (etwa durch unsicheres und unrichtiges Feilen) nicht kleiner werden, als dazu nötig ist, scharfe Ecken zu erzielen.

Wir kommen nun zu einer Feilübung anderer Art. Es gilt, einen Stift zu feilen. Spanne zu diesem Zwecke ein 4 bis 5 cm langes Endchen Eisendraht in Deinen Feilkloben und zwar so, daß der Draht in der Verlängerung der Längsachse des Klobens liegt, sich also beim Drehen des letzteren nicht „wirft“. Jetzt fasse die Feile mit der rechten Hand in der beschriebenen Weise, mit der linken dagegen halte den Feilkloben so, daß der Draht in einer passenden Rille des in den Schraubstock gespannten Steckholzes liegt. Aus dieser Rille muß der Draht etwa zur Hälfte hervorragen, im übrigen aber bis zum Ende fest aufliegen. Auch darf die Rille nicht zu flach sein, weil der Draht sonst leicht herausgleiten könnte. Nachdem so der Draht genügend gestützt ist, beginnst Du, ihn an vier Seiten in der Weise flach zu feilen, daß er nach dem Ende hin etwas dünner, also konisch wird. Du wirst schon der Übung wegen streng darauf halten, daß auch diese gefeilten Flächen ganz gerade werden. Außerdem müssen sie so zueinander stehen, daß das Arbeitsstück im Querschnitt ein Quadrat zeigen würde. Demnach müssen die nebeneinanderliegenden Seiten