

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

Die Reparatur der Pendulen

© www.uhrenliteratur.de

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

Hinweis:

Diese Buch ist 1977 durch die Vereinigung der Technischen Schulen der Schweiz, FET – Neuenburg herausgegeben worden. Die *Fédération des écoles techniques* (*fet.edu.ch*) hat freundlicherweise einem Reprint dieser Ausgabe zugestimmt, an deren Inhalt sie auch die Rechte hat und behält – vielen Dank!

Haftungsausschluss

Die in diesem Buch enthaltenen Informationen wurden nach bestem Wissen erstellt und mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind, wie wir im Sinne des Produkthaftungsrechts betonen müssen, inhaltliche Fehler nicht mit letzter Gewissheit auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jede Verpflichtung oder Garantie des Herausgebers bzw. des Verlages. Beide übernehmen keinerlei Verantwortung bzw. Haftung für mögliche Unstimmigkeiten. Der Normen und Technologiestand entspricht in etwa dem Jahr 1970.

Bitte beachten Sie, dass sich auf dem Gebiet des Reinigens und des Ölens inzwischen einiges geändert hat.

Das Inhalts- und Stichwortverzeichnis finden Sie am Ende des Buches.

© www.uhrenliteratur.de

Verlag Historische Uhrenbücher
Florian Stern, Berlin 2021
www.uhrenliteratur.de
service@uhrenliteratur.de

Druck: WMD, Deutschland

ISBN 978-3-939315-28-5

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

Die Reparatur der Pendulen

von

EUGÈNE JAQUET

vorm. Direktor der Uhrmacherschule Genf

und

DANTE GIBERTINI

vorm. technischer Leiter und Lehrer der Reparaturklasse der Uhrmacherschule Genf

Übersetzt von

RUDOLF SPÄTI

Fachlehrer der Uhrmacherschule Solothurn

1977

© www.uhrenliteratur.de



Berlin 2021

Vorwort

Die erste Auflage dieses im Jahre 1936 erschienenen Buches entstand aus der Zusammenfassung von Artikeln, die unter der Rubrik «Die Ecke des Rhabilleurs» im «Schweizerischen Uhrenjournal» von 1932 bis 1935 veröffentlicht wurden. Die Publikation erfolgte in Form eines Zwiegesprächs zwischen einem Lehrling und seinem Meister, was die Verwendung dieses Buches für Kurse erschwerte.

Als die Auflage vergriffen war, überarbeiteten die Verfasser das ganze Werk und stimmten die verschiedenen Kapitel besser aufeinander ab, um das Buch sowohl den Lehrmeistern, wie den Lehrlingen zugänglich zu machen. Ergänzt wurde es dabei um zahlreiche Zeichnungen zur Verdeutlichung der Erläuterungen und durch die Beschreibung einiger neuer Pendulenwerke.

Die in allen Pendulen üblicherweise auftretenden Mängel und ihre Behebung werden im ersten Teil behandelt, der sich mit der Pariserpendule mit Schlusscheibe befasst. Gleichermassen werden auch die beim Zerlegen und Aufrichten der Pendule zu treffenden Vorkehrungen erwähnt.

Einleitung

Einteilung der Pendulen mit Schlagwerk

Schlagwerk-Grossuhren können folgendermassen geordnet werden:

1. Pariserpendule mit Schluss Scheibe
2. Pariserpendule mit Rechen
3. Burgunderuhren (Morbiers)
4. Moderne Pendulen mit Viertelschlag
5. Neuenburgerpendulen mit Viertelschlag
6. Neuenburgerpendulen mit Viertelschlag und Repetition
7. Neuenburgerpendulen mit grossem Schlagwerk
8. Neuenburgerpendulen mit grossem Schlagwerk und doppelter Staffel
9. Uhren mit Glockenspiel oder Spielwerk
10. Schwarzwälder-Kuckucksuhren
11. Reisependulen
12. Turmuhr

Daneben bestehen noch andere Pendulen oder Grossuhren, so etwa die englischen Grossuhren, die aber selten zu einem Uhrmacher-Rhabilleur unserer Gegend zur Revision gelangen. Was zudem bei der Pariserpendule eingehend erläutert wurde, gilt zu einem grossen Teil auch für andere Grossuhren.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Seiten
Vorwort	3
<i>Einleitung</i>	
Einteilung der Pendulen mit Schlagwerk	4
I Die Pariser-Kaminuhr mit Schluss­scheibe	
Benennung der Organe	5
Auslösung	6
Anlauf	7
Schlagwerk	7
Anzahl Schläge	7
Beispiel eines Schlagwerk-Räderwerks	9
Windfang	10
Zeigerwerk	10
II Reparatur einer Pariserpendule mit Schluss­scheibe. Zerlegen der Pendule, 1. Teil, Behebung der festgestellten Mängel	
Beim Zerlegen	11
Minutenwelle berührt das Glas	12
Fehlerhaftes Schlagwerk	12
Verengen des Loches am Rohr des Stundenrades	12
Ausglätten eines Loches	12
Ersetzen des Rohres des Stundenrades	13
Abheben der Zeiger	14
Dezentriertes Zifferblatt	14
Eingriffe im Zeigerwerk	14
Seidenfaden-Aufhängung	15
Brocot-Aufhängung	16
III Zerlegen der Pendule, 2. Teil, Behebung der festgestellten Mängel	
Füttern eines Zapfenloches	19
Olivieren oder Ausrunden der Löcher	20
Überprüfung der Hemmungsfunktionen	20
Eingelaufene Paletten	20
Einstellung der Hemmung	21
Unrundes Hemmungsrad	22
Anker berührt das Anlaufrad	22
Anker berührt den Windfang	23
Messer und Einfallarm	23
Funktionen der Wippe und des Auslösehebels	23
Hammer und Hebnagelrad	25
Teilweises Zerlegen	25
IV Zerlegen der Pendule, 3. Teil	
Ankergabelauflage oder Nabe und Trieb der Regulierwelle	27
Längsspiel der Ankerwelle	28

Kapitel	Seiten
Zerlegen der Schluss Scheibe	28
Längsspiele der Organe	28
Fehler in den Eingriffen	30
Einbohren eines Zapfens,	31
Verbogene Zapfen	34
Eine Hülle auf einen Zapfen setzen	34
Konische Zapfen	35
Zerlegen der Federhäuser und der Triebfedern	35
V <i>Wie ersetzt man abgebrochene Zähne an einem Rad und am Federhaus einer Pendule</i>	
Löten	37
Ersetzen eines gebrochenen Zahnes an einem Rad	37
Ersetzen von gebrochenen Zähnen an einem Federhaus	42
VI <i>Wie wird der Haken an einem Pendulen-Federhaus ersetzt</i>	
Erste Methode	47
Zweite Methode	49
Wie verbessert man eine Feder, die sich «ruckartig» entspannt	50
VII <i>Reinigung der Pendule</i>	
Reinigungsbäder für Pendulen und deren Verwendung	52
VIII <i>Aufrichten der Pendule</i>	
Die Federwellen	54
Einsetzen der Triebfedern	54
Wahl einer Triebfeder	54
Einsetzen des Räderwerks	58
Verstiften der Werkplatten	59
Einsetzen des Hebnagelrades	59
Aufsetzen von Zeigerwerk, Schlagwerkmechanismus und Schluss Scheibe	60
IX <i>Feinstellung der Pendule</i>	
Träger für Pendulen werke	62
Feinstellung der Pariserpendule	65
X <i>Berechnen und Neuanfertigen eines Pendels</i>	
Rechenbeispiel	67
Tabelle der angenäherten Länge des einfachen Pendels und des angenäherten Gewichtes der Linse für eine gegebene Zahl von Wechseln pro Stunde	69
Konstruktion des Pendels	70
XI <i>Anfertigung einer Schluss Scheibe</i>	
Cartel	74
Aufreißen der Schluss Scheibe	75
Anfertigung der Schluss Scheibe	77
Anfertigung der Nabe	78
XII <i>Die Pariserpendule mit Rechen</i>	
Beschreibung und Funktionsweise	80
Zerlegen und Aufrichten der Pendule	85

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

Kapitel	Seiten
XIII <i>Konstruktion der Stundenstaffel und des Rechens</i>	
Konstruktion	87
Ersetzen des gebrochenen kleinen Rechenarmes in einem Pendulen-Schlagwerk	89
XIV <i>Die Burgunderuhren (Morbiers)</i>	
Begriffe	91
Verschiedene Konstruktionen	92
Der Mechanismus	93
Die Seile	95
Einzelheiten im Schlagwerk	96
Reinigung	100
Aufrichten des Uhrwerks	100
XV <i>Die Hemmung mit Steigrad-Spindelhemmung</i>	
Erklärung der Hemmung mit Steigrad, Spindel und Spindellappen	101
XVI <i>Reparatur einer Spindelhemmung</i>	
Eingeschlagene Lappen	106
Ersetzen einer Spindel	107
Schlecht geteiltes Steigrad	108
Ersetzen eines Zahnes an einem Steigrad	109
XVII <i>Moderne Pendulen mit Viertelschlag</i>	
Beschreibung und Funktionsweise	111
Beim Aufbau zu beachtende Massnahmen	114
XVIII <i>Die Neuenburgerpendulen mit Viertelschlag</i>	
Neuenburger Gehäuse	119
Langlinien-Neuenburgerpendule	119
Die Viertelstaffel	122
Zusatzaufzug	124
Das Räderwerk	125
XIX <i>Repetitionsmechanismus für Viertel und Wecker in antiken Grossuhren</i>	
Beschreibung	127
«Alles oder nichts»	131
Überfall	132
Der Weckermechanismus	133
XX <i>Neuenburgerpendulen mit Viertelschlag und Repetition</i>	
Beschreibung	135
Mechanismus der Repetition	138
Funktionsweise der Hämmer und des Rechens	140
Ersetzen des Rohres eines Minutenrohres in einer Neuenburgerpendule	141
XXI <i>Neuenburgerpendule mit grossem Schlagwerk</i>	
Definitionen und Funktionsweise	143
Mechanismus des grossen Schlagwerks	146
Weckermechanismus	147
Grosses Schlagwerk mit doppelter Stundenstaffel	148
Reinigung antiker Pendulen	150

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

Kapitel	Seiten
XXII <i>Grossuhr mit Westminster-Glockenspiel (Carillon)</i>	
Definitionen	151
Melodie des Glockenspiels Westminster	152
Melodie des Glockenspiels von Cambridge	153
Beschreibung des Mechanismus	153
XXIII <i>Die Gongstäbe</i>	
Anwendung in einer Pendule mit Spielwerk	158
Der Gong, der Stabgong, der Rundgong, Klangschönheit, Befestigung und Stelle wo der Hammer anschlagen soll	161
XXIV <i>Deutsche Grossuhr mit modernem Spielwerk (Furtwängler)</i>	
Beschreibung und Funktionsweise	165
XXV <i>Deutsche Grossuhr mit modernem Spielwerk (Junghans)</i>	
Beschreibung und Funktionsweise	170
XXVI <i>Französische Grossuhr mit modernem Spielwerk, Odo, Morez-du-Jura</i>	
Beschreibung und Funktionsweise	176
XXVII <i>Französische Grossuhr mit modernem Spielwerk und zwei Melodien, Odo, Morez-du-Jura</i>	
Melodie: die Burgunderglocken	180
Beschreibung und Funktionsweise	180
XXVIII <i>Französische Grossuhr mit modernem Spielwerk und zwei Melodien, Auguste Girod & Fils, Morbier</i>	
Beschreibung und Funktionsweise	186
Melodie: Juraglocken	188
XXIX <i>Die Windfänge</i>	
Einfache Windfänge und Windfänge mit Zentrifugalkraft	191
XXX <i>Grossuhren der Fabrik Wermeille & Co., Saint-Aubin (Neuenburg)</i>	
1. Neuenburgerpendule mit Triebfeder und Pendel «Le Castel»	197
Schlagwerkgetriebe	197
Federhäuser	197
Schlagwerkmechanismus	197
2. Uhrwerk mit Aufsatzhemmung	200
3. Grossuhr mit Gewichten, sog. «Neuenburger Stiluhr»	202
XXXI <i>Zenith-Pendulen, Le Locle</i>	
Rundes Uhrwerk	205
Quadratisches Werk mit Stunden- und Halbstunden-Schlagwerk	208
Uhrwerk mit Viertelschlag	211
Uhrwerk mit Spielwerk	213
Uhrwerk mit grossem Schlagwerk	215
XXXII <i>Einige Werkzeuge des Uhrmacher-Rhabilleurs</i>	
Amboss zum Abheben aufgeschlagener Räder	217
Werkzeug zum Ankörnen eines gefütterten Loches	218
Punzen zum Zusammenziehen der Löcher (Tabelle)	220
Punzen zum Zusammenziehen der Löcher (Beschreibung)	221

Alphabetisches Verzeichnis

- A**
Abstellstift 9
Amboss 216
Anlauf 7
Anlaufrad 5, 6, 7, 9, 10
Anlaufanschlag 24
Anlaufstift 25
Anker 20, 21, 22, 23
Ankerwelle 28
Aufhängung 14, 15, 16
Aufsatzhemmung 199
Aufzug 54 bis 61
Auslösehebel 6, 7, 12, 23, 24
- B**
Beisatzrad 5, 6, 9
Berthoud 102, 104
Brocot 15, 199
Burgunder 91, 175
Burgunderglocken 179
Butzen 12
- E**
Einbohren 31, 32, 33
Einfallarm 6, 7, 9, 23
Eingriff 30, 31
Eingriffszirkel 14
Einschnitt 9
- F**
Fall 21
Fallenscheibenrad 5, 6, 7, 9
Federhaus 5, 9
Fehler 11, 12
Flügel 9
Flügelchen 5, 10
Furtwängler 153, 164
Futter 19
Füttern 19
- G**
Gabel 11
Gegenfeder 7
Girod 185
Glas 12
Glasreif 11
Glätten 12
Glättahle 13
Glocke 7, 11
Glockenspiel 151
Gong 157
Graham 208
Grat 13
- H**
Haken 47
Hammer 5, 7, 10, 25
Hebnagelrad 5, 6, 9, 25, 59
Hemmung 20
Hemmungsrad 5, 22, 109
Hochburgund 175
Horizontalarm 7, 12
Huygens 14, 102
- I**
Isolator 11, 210
- J**
Jaquet-Droz 120, 210
Junghans 169
Juraglocken 187
- K**
Kapillarität 20
Kleinbodenrad 5
- L**
Langlinien-Pendule 119
Laterne 13
Le Castel 196, 199
Linse 69, 71
Louis XIII 116, 129
Louis XIV 207
Louis XV 116, 207
Louis Philippe 207
- M**
Marchinville 128
Mechanismus 7, 60, 61, 96
Messer 7, 8, 23
Minutenrad 5
Minutenrohr 6, 7, 12, 13, 14
Minutenzeiger 13
Morbier 91, 185
Morez 91, 175, 179
Moinet 104
- N**
Nabe 22, 27
Nachstechen 22
Neuenburgerpendule 116
- O**
Odo 175, 179
Olivieren 20
- P**
Palette 10, 21, 102, 103, 106
Pariserpendule 5, 11
Pendel verloren 67, 73
Pendule mit Schluss Scheibe 5

Pendule mit Viertelschlag
111
Pfeiler 5
Prellen 7, 103

R

Radkranz 9
Réalís 62
Rechen 80, 81, 85, 86, 87,
88
Rechenarm 88
Regulierung 62, 66
Regulierwelle 15
Reibahle 13
Reibung hart 13
Reibung weich 10
Reinigung 52
Repetition 127, 136
Robert Josué 135
Rollierfeile 13
Rozé 55

S

Saint-Aubin 196
Saunier 102
Schlagwerk grosses 143

Schluss Scheibe 5, 9, 11, 28,
60, 74, 79
Schöpfer 7
Sperrstift 25
Spiel der Organe 28, 29
Spindel 104, 107
Spindelrad, Steigrad 101,
106, 108
Sporn 7
Staffel 86, 87, 114, 122,
123, 148
Stundenrad 12, 13
Stundenzeiger 13, 14

T

Tavan 104
Terrot et Thuillier 128
Thiout 104
Träger 11
Trieb 6
Trieb von Fallenscheibenrad
9
Trieb von Windfang 9

Überfall 133

W

Wecker 127, 133, 147
Welle 7
Werkplatte hinten 5
Werkplatte vorne 5
Werkplatte mit Pfeilern 5
Werkzeug zum Ankörnen
217
Werkzeug zum Zusammen-
ziehen 220
Wermeille 196
Westminster 151, 179
Wiederfüttern 19
Windfang 5, 9, 10, 23, 190

T

Tavan 104
Terrot et Thuillier 128
Thiout 104
Träger 11
Trieb 6
Trieb von Fallenscheibenrad
9
Trieb von Windfang 9

U

Überfall 133

Zahn 9
Zahn gebrochen 37, 46
Zapfen 31, 34, 35
Zeiger 12
Zeigerwerk 10, 14, 60
Zenith 204
Zentrumrad 5
Zentrumwelle 12
Zerlegen 11, 26, 27
Zifferblatt 14
Zugfeder 35, 36, 50
Zusatzaufzug 124

KAPITEL XXIX

Die Windfänge

Wir haben am Anfang dieses Buches bei der Pariserpendule bloss einige Worte über die Windfänge verloren. Der Gegenstand ist aber wichtig genug, um seinen Einzelheiten ein besonderes Kapitel zu widmen.

Wir haben gesehen, dass der Windfang zum Regulieren der Ablaufgeschwindigkeit des Schlagwerks dient, er bremst dessen Bewegung, aber wir haben noch nicht darüber gesprochen, auf welche Weise diese Geschwindigkeit geregelt werden kann, denn die Hammerschläge können nach Ansicht des Kunden entweder zu schnell oder zu langsam ablaufen.

Mit zunehmender Oberfläche des Windfangs vergrössert sich auch der Luftwiderstand, deshalb dreht auch das Schlagwerkgetriebe langsamer. Mit geringerer Oberfläche ist andererseits auch der Widerstand geringer und das Schlagwerk wird entsprechend schneller laufen.

Das Anhalten des Schlagwerks erfolgt recht schroff und der Windfang dreht mit grosser Geschwindigkeit, so zählt z. B. in der Pariserpendule ein Hammerschlag 72 Umdrehungen des Windfangs. Bei einer derartigen Geschwindigkeit würde das plötzliche Anhalten eines Triebes mit starr verbundenem Windfang umgehend zu Beschädigungen führen, gebrochene Zapfen und Flügel wären nicht zu umgehen. Der Windfang ist deshalb unabhängig vom Trieb, aber mit satter Reibung darauf befestigt. Diese Konstruktion gestattet den Flügelchen, nach dem Anhalten des Schlagwerks durch den Schwung noch weiter zu drehen. Damit wird jegliche Beschädigung an Trieb oder Räderwerk unterbunden.

Wir betrachten uns jetzt die Konstruktion der verschiedenen Windfänge, indem wir bei der einfachsten beginnen. Die Fig. 114 zeigt uns den Windfang von ganz gewöhnlichen Pendulen mit Laternentrieben, wie sie z. B. im Schwarzwald hergestellt werden. Die Flügelchen sind eingebuchtet als Wellendurchlass. Mit einem Körner wurde eine kräftige Delle eingeschlagen, die sich auf der Gegenseite als Buckel abzeichnet,

der in einer Rille in der Welle geführt wird. Dies ist äusserst einfach, aber nicht verstellbar. Schlägt aber eine dieser Pendulen zu langsam, könnte man deren Geschwindigkeit erhöhen durch vermindern der Flügelflächen, z. B. durch symmetrisches Abschneiden eines Materialstreifchens an beiden Flügelchen. Schlägt sie dagegen zu schnell, ist eine Gewichtsvergrößerung am einfachsten, indem an jedem Flügel ein gleich grosses Messingplättchen angelötet wird.

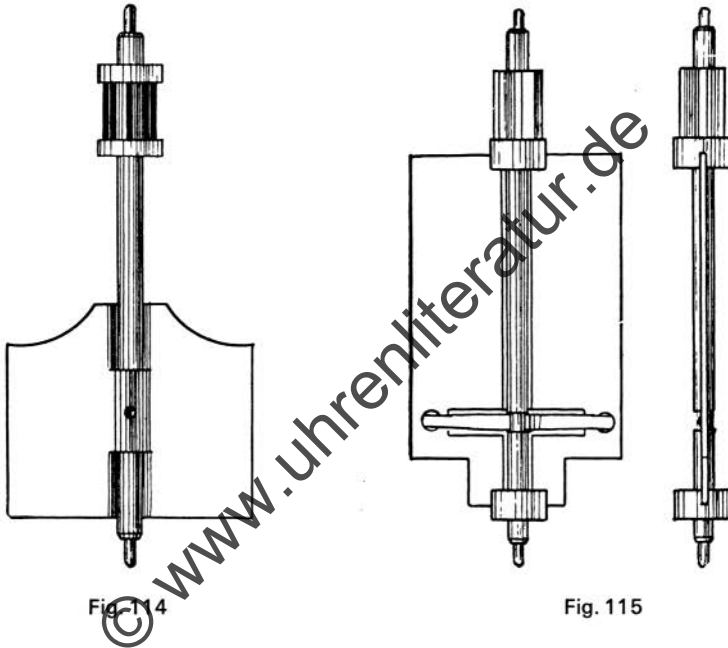


Fig. 114

Fig. 115

Der Windfang der Fig. 115 ist weit verbreitet und man findet ihn in vielen Pendulen. Die Reibung auf der Welle wird von der kleinen Blattfeder erzeugt, die in einer Nut in der Welle geführt wird.

Gehen wir zum dritten, dem Zentrifugal-Windfang (Fig. 116), der weit interessanter ist. Es kommt manchmal vor, dass die Geschwindigkeit des Schlagwerks nicht vollauf befriedigt, indem es zu schnell oder zu langsam dreht. Bei voll gespannter Triebfeder dreht das Räderwerk rasch; dagegen ist bei nahezu abgelaufener Feder die Kraft minimal, der Schlag erfolgt langsamer. Mit den beiden ersten Windfang-Systemen besteht