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

Elektrische Uhren

und Signaleinrichtungen

Lehrbuch und Nachschlagewerk für die Praxis

168 Seiten, 222 Abbildungen im Text und in einer Beilage mit 16 Tafeln

von

Prof. Dipl.-Ing. **Ludwig Lehotzky**

© www.uhrenliteratur.de

1951

Reprint
Verlag Florian Stern
Berlin 2016

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

Hinweis:

Dieses Buch ist im Jahr 1951 im *Dipl.-Ing. Rudolf Bohmann Industrie- und Fachbuchverlag, Wien – Heidelberg* erschienen.

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 Sprachgebrauch und der Normen- und Technologiestand entspricht in etwa dem Jahr 1951 in Österreich.

© www.uhrenliteratur.de

Verlag Florian Stern, Berlin 2017
www.uhrenliteratur.de
service@uhrenliteratur.de

Druck: SDL, Berlin

ISBN 978-3-939315-43-8

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

Vorwort

Das vorliegende Lehrbuch verdankt seine Entstehung der langjährigen Lehrtätigkeit des Verfassers an der Bundesfachschule für Uhrenindustrie in Karlstein an der Thaya. Es ist in erster Linie für den Unterrichtsgebrauch sowie für Uhrmacher bestimmt. Dementsprechend wird die Wirkungsweise der mechanischen Uhr als bekannt vorausgesetzt; eine ausführliche Darlegung dieses Gebietes enthält die im gleichen Verlag erschienene „Uhrenkunde" des Verfassers.

Da die elektrischen Uhren einen verhältnismäßig jungen Zweig der Uhrmacherei darstellen, haben sich noch keine klaren Entwicklungslinien herausgearbeitet. Die große Zahl verschiedenartigster Konstruktionen zwingt dazu, von jeder Art nur ganz wenige typische Ausführungen zu behandeln; irgendeine Wertung gegenüber anderen Fabrikaten ist aus dieser Auswahl nicht abzuleiten.

Obwohl es für die im ersten Teil behandelten Grundlagen der Elektrotechnik eine Reihe ausgezeichneter Bücher gibt, konnte auf eine neuerliche Darstellung, die sich streng auf die für den Uhrmacher nötigen Teilgebiete beschränkt, im Rahmen dieses Buches nicht verzichtet werden.

Der Verfasser dankt dem Verlag für das verständnisvolle Entgegenkommen in allen Punkten und bittet die Leser, allfällige Wünsche bezüglich einer Erweiterung des Werkes bekanntzugeben.

Der Verfasser.

© www.uhrenliteratur.de

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

© www.uhrenliteratur.de

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

Inhaltsverzeichnis

Erster Teil: Grundlagen der Elektrotechnik

1. Kapitel: Elektrotechnische Grunderscheinungen Seite

I. Wirkungen des elektrischen Stromes . . . 1
II. Leiter und Isolatoren . . . 2
III. Die wichtigsten elektrischen Maßeinheiten . . . 3
IV. Induktion . . . 3
V. Kapazität . . . 5
VI. Gleich- und Wechselstrom . . . 5
1. Gleichstrom . . . 5
2. Wechselstrom . . . 6
3. Drehstrom . . . 7

2. Kapitel: Elektrische Stromquellen

I. Galvanische Elemente . . . 8
1. Allgemeines . . . 8
2. Übliche Elemente . . . 9
3. Behandlungsvorschriften für Leclanché-Elemente . . . 11
4. Zusammenschaltung von Primärelementen . . . 11
II. Akkumulatoren . . . 12
1. Der Bleiakkumulator . . . 12
2. Behandlungsvorschriften für Bleiakkumulatoren . . . 14
3. Der alkalische Akkumulator . . . 14
4. Zusammenschalten von Akkumulatoren . . . 15
III. Dynamomaschinen . . . 15
1. Wechselstromdynamo . . . 15
2. Gleichstromdynamo . . . 16
IV. Transformatoren . . . 17
V. Gleichrichter . . . 18
1. Pendelgleichrichter . . . 18
2. Glühkathodengleichrichter . . . 20
3. Quecksilberdampfgleichrichter . . . 21
4. Glimmgleichrichter . . . 22
5. Trockengleichrichter . . . 22

© www.uhrenliteratur.de

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

3. Kapitel: Gesetze des elektrischen Stromes

Seite

I. Das Ohmsche Gesetz 24

II. Der Widerstand 24

III. Die Kirchhoffschen Regeln und deren Anwendung 26
1. Hintereinanderschaltung von Widerständen 26
2. Nebeneinanderschaltung von Widerständen 26
3. Berechnung eines Vorwiderstandes 27
4. Berechnung eines Nebenwiderstandes 28
5. Zusammenschaltung von zwei gleichen Widerständen 28

4. Kapitel: Elektrische Meßgeräte

I. Strommessung 29
1. Drehspul-Instrumente 30
2. Drehmagnet-Instrumente 30
3. Dreheisen-Instrumente 31
4. Hitzdraht-Instrumente 32

II. Spannungsmessung 33

III. Leistungsmessung 34
1. Durch Strom- und Spannungsmessung 34
2. Mit dem Leistungsmesser 34

IV. Widerstandsmessung 34
1. Durch Strom- und Spannungsmessung 34
2. Mit dem Ohmmeter 36
3. Durch Vertauschen im einfachen Stromkreis 36
4. In der Wheatstone-Brücke 36

5. Kapitel: Elektromagnete

I. Allgemeines 38

II. Neutrale Elektromagnete 38

III. Polarisierte Elektromagnete 40
1. Schwinganker 40
2. Drehanker 41

IV. Berechnung von Magnetspulen 43

V. Zusammenschaltung von zwei Spulen 44

VI. Umwicklung von Spulen 45

6. Kapitel: Elektrische Kontakte

I. Allgemeines 45

II. Funkenbildung 46

III. Die Funkenlöschung 46
1. Parallelschaltung eines Widerstandes 46
2. Parallelschaltung eines Kondensators 47

© www.uhrenliteratur.de

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

Seite

IV. Besondere Kontaktbauarten . . . 48
1. Der Berührungskontakt . . . 48
2. Der Schleifkontakt . . . 48
3. Der Quecksilberkontakt . . . 48
4. Der Hippsche Kontakt . . . 49
5. Der Staffelkontakt . . . 50
6. Der Doppelkontakt . . . 50

7. Kapitel: Elektromotoren

I. Der Kollektormotor . . . 51
II. Der Induktionsmotor mit Käfiganker . . . 52
III. Der Ferrarismotor . . . 53
IV. Der Synchronmotor . . . 54
1. Der Anwerfmotor . . . 54
2. Der Selbstanlaufmotor . . . 56

Zweiter Teil: Elektrische Einzeluhren

1. Kapitel: Grundbegriffe

I. Allgemeines . . . 59
II. Elektrischer Gangreglerantrieb . . . 59
III. Elektrischer Aufzug . . . 59

2. Kapitel: Elektrische Pendelantriebe

I. Technische Grundlagen . . . 60
1. Allgemeines . . . 60
2. Arten des Antriebes . . . 60
3. Häufigkeit des Antriebes . . . 60
4. Der Elektromagnet . . . 60
5. Der Kontakt . . . 61
6. Die Zeitanzeige . . . 61
7. Die Stromquelle . . . 61
II. Direkter Antrieb . . . 61
1. Antrieb bei jeder zweiten Schwingung . . . 61
2. Gelegentlicher Antrieb . . . 62
III. Indirekter Antrieb . . . 63
1. Antrieb bei jeder Schwingung . . . 63
2. Antrieb bei jeder zweiten Schwingung . . . 63

3. Kapitel: Elektrische Unruhantriebe

1. Allgemeines . . . 64
2. Der Antrieb der Unruh . . . 65
3. Der Kontakt . . . 65
4. Der Antrieb des Gehwerkes . . . 65

© www.uhrenliteratur.de

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

4. Kapitel: Elektromotoraufzüge

Seite

I. Technische Grundlagen . . . 65
1. Allgemeines . . . 65
2. Der Motor . . . 65
3. Das Übersetzungsgetriebe . . . 66
4. Die Antriebserhaltung . . . 66
5. Der Kontakt . . . 68
6. Die Kontaktsteuerung . . . 68
7. Die mechanische Gangreserve . . . 69

II. Zimmeruhren . . . 69
1. Mit Universal-Kollektormotor . . . 69
2. Mit Käfigankermotor . . . 70
3. Mit Ferrarismotor . . . 70

III. Turmuhren . . . 71
1. Mit endloser Kette . . . 72
2. Mit Stirnräder-Umlaufgetriebe . . . 72

5. Kapitel: Elektromagnetaufzüge

I. Technische Grundlagen . . . 73
1. Allgemeines . . . 73
2. Der Elektromagnet . . . 73
3. Der Kontakt . . . 73
4. Die Gangreserve . . . 73

II. Aufzüge ohne Gangreserve . . . 74
1. Mit Gewichtsantrieb . . . 75
2. Mit Federantrieb . . . 75

III. Aufzüge mit Gangreserve . . . 76
1. Mit Rückzugsgewicht . . . 77
2. Mit Rückzugsfeder . . . 77

6. Kapitel: Elektrowärmeaufzüge

I. Technische Grundlagen . . . 78
II. Pneumatischer Aufzug . . . 79
III. Verdampfungsaufzug . . . 80

Dritter Teil: Synchronuhren

1. Kapitel: Grundbegriffe

I. Allgemeines . . . 81
II. Die Frequenzhaltung . . . 81
III. Arten der Synchronuhren . . . 82

© www.uhrenliteratur.de

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

2. Kapitel: Synchronuhren ohne Gangreserve

Seite

I. Technische Grundlagen . . . 83
1. Allgemeines . . . 83
2. Der Motor . . . 83
3. Die Übersetzung . . . 83
II. Synchronuhren mit Anwerfmotor . . . 84
III. Synchronuhren mit Nachstellmotor . . . 84
IV. Synchronuhren mit Selbstanlaufmotor . . . 85

3. Kapitel: Synchronuhren mit Gangreserve

I. Technische Grundlagen . . . 85
1. Allgemeines . . . 85
2. Das Synchronlaufwerk . . . 85
3. Das Reservewerk . . . 85
II. Synchronuhren mit stillstehendem Reservewerk . . . 86
III. Synchronuhren mit dauernd laufendem Reservewerk . . . 87

4. Kapitel: Synchronisierte Gehwerke

I. Technische Grundlagen . . . 87
1. Allgemeines . . . 87
2. Das Gehwerk . . . 88
3. Die Synchronisierung . . . 88
II. Pendeluhren . . . 90
1. Mechanische Synchronisierung . . . 90
2. Magnetische Synchronisierung . . . 91
III. Unruhuhren . . . 91
1. Mechanische Synchronisierung . . . 91
2. Magnetische Synchronisierung . . . 92

© www.uhrenliteratur.de

Vierter Teil: Uhrenanlagen mit zentraler Fortschaltung

1. Kapitel: Grundbegriffe

I. Allgemeines . . . 93
II. Zusammenschaltung von Nebenuhren . . . 95

2. Kapitel: Hauptuhren mit Minutenkontakt

I. Allgemeines . . . 96
II. Der Minutenkontakt . . . 96
1. Einfache Einschaltekontakte . . . 96
2. Einschaltekontakte mit getrennter Stromwendung . . . 97
3. Stromwendekontakte . . . 98
4. Stromwenderelais . . . 100

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

Seite

III. Die Kontaktbetätigung . . . 102
1. Betätigung vom Gehwerk . . . 102
2. Betätigung vom Kontaktlaufwerk . . . 104
3. Betätigung vom Aufzugsmagneten . . . 112

IV. Der Aufzug . . . 113
1. Aufzug von Hand aus . . . 113
2. Elektroaufzug mit gelegentlicher Einschaltung . . . 113
3. Elektromagnetaufzug mit Einschaltung durch den Stromwendekontakt . . . 113
4. Elektromagnetaufzug mit minutlicher Einschaltung durch das Bodenrad . . . 114

V. Nachstellvorrichtungen . . . 114
1. Betätigung des Minutenkontaktes von Hand aus . . . 115
2. Betätigung des Minutenkontaktes durch das Kontaktlaufwerk . . . 115
3. Eigener Nachstellschalter . . . 116

3. Kapitel: Hauptuhren mit Induktor

I. Allgemeines . . . 118
II. Der Induktor . . . 118
III. Die Betätigung des Induktors . . . 119
IV. Der Aufzug . . . 119

4. Kapitel: Hauptuhren mit Sekundenkontakt

I. Allgemeines . . . 120
II. Der Sekundenkontakt . . . 120
1. Berührungskontakte . . . 120
2. Quecksilberkontakte . . . 123
3. Sonderkontakte . . . 124

III. Stromwenderelais . . . 124
1. Steuerung durch den Einschaltekontakt . . . 124
2. Steuerung durch einen Umschaltekontakt . . . 125

5. Kapitel: Nebenuhren mit elektromagnetischer Zeigerfortschaltung

I. Allgemeines . . . 126
II. Neutrale Magnetsysteme . . . 127
III. Polarisierte Schwingankersysteme . . . 127
IV. Polarisiertes Schwingspulensystem . . . 129
V. Polarisierte Drehankersysteme . . . 129
1. Einfachdrehanker mit feststehendem Dauermagneten . . . 130
2. Einfachdrehanker mit rotierendem Dauermagneten . . . 131
3. Doppeldrehanker mit feststehendem Dauermagneten . . . 132
4. Doppeldrehanker mit rotierendem Dauermagneten . . . 133

6. Kapitel: Nebenuhren mit elektromagnetischer Auslösung

I. Allgemeines . . . 133
II. Mechanische Werke mit elektrischer Auslösung . . . 133

© www.uhrenliteratur.de

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

Seite

III. Vollelektrische Turmnebenuhren . . . 134
1. Ohne Nachlaufeinrichtung . . . 134
2. Mit Nachlaufeinrichtung . . . 135

7. Kapitel: Nebenuhren mit elektromagnetischem Pendelantrieb . . . 136

Fünfter Teil: Uhrenanlagen mit zentraler Überwachung

1. Kapitel: Grundbegriffe

I. Allgemeines . . . 137
II. Ausführungsarten . . . 137

2. Kapitel: Das Synchronisier-System

I. Allgemeines . . . 138
II. Die Kontakteinrichtung . . . 138
III. Der Synchronisiermagnet . . . 138

3. Kapitel: Das Zeigerstell-System

I. Allgemeines . . . 139
II. Die MEZ-Regulierung der Elektrozeit . . . 139
III. Die Gleichstelleinrichtungen von Siemens & Halske . . . 140

4. Kapitel: Das Anhalte-System

I. Allgemeines . . . 141
II. Die AEG-Regulierung . . . 141
III. Die Normalzeitregulierung . . . 141

Sechster Teil: Signalschaltwerke

1. Kapitel: Technische Grundlagen

I. Allgemeines . . . 143
II. Die Signalscheibe . . . 143
III. Die Signaldauereinstellung . . . 144
1. Eigenes Ablaufwerk . . . 144
2. Thermokontakt . . . 144
3. Zweites Schaltrad . . . 145
IV. Der Wochenstern . . . 148
V. Mehrere Signalstromkreise . . . 149

2. Kapitel: Signalschaltwerke für einen Stromkreis

I. Einfache Signalschaltwerke . . . 149
II. Signalschaltwerke mit Umschaltung . . . 149
1. Rein mechanische Umschaltung . . . 149
2. Rein elektrische Umschaltung . . . 150
3. Gemischte Umschaltung . . . 150

© www.uhrenliteratur.de

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

3. Kapitel: Signalschaltwerke für mehrere Stromkreise Seite

I. Für maximal zwei Stromkreise 151
II. Für mehr als zwei Stromkreise 151

Siebenter Teil: Elektrische Schlagwerke

1. Kapitel: Grundbegriffe

I. Allgemeines 153
II. Elektromechanische Werke 153
III. Rein elektrische Werke 154

2. Kapitel: Mechanische Schlagwerke mit Elektromotor-Aufzug

I. Zimmeruhren 154
II. Turmuhren 155

3. Kapitel: Mechanische Schlagwerke mit Elektromotor-Antrieb

I. Mit Kollektormotor 155
II. Mit Synchronmotor 156

4. Kapitel: Rein elektrische Schlagwerke

I. Zimmeruhren 156
II. Turmuhren 157

Achter Teil: Elektrische Weckuhren

1. Kapitel: Grundbegriffe 159

2. Kapitel: Synchronwecker

I. Allgemeines 159
II. Einstellung über weniger als 12 Stunden 160
III. Einstellung über mehr als 12 Stunden 161
IV. Wahlweise Einstellung 161

3. Kapitel: Weck-Nebenuhren 163

Neunter Teil: Elektrische Leitungen

1. Kapitel: Innenleitungen 165

2. Kapitel: Freileitungen 166

3. Kapitel: Überwachung von Leitungsnetzen 167

Anhang: Einteilung der elektrischen Uhren (Schematische Übersicht) 168

Beilage mit 58 Abbildungen auf 16 Tafeln.

Anmerkung: In der Beilage sind jene Abbildungen zusammengefaßt, welche ihres Umfanges wegen innerhalb des Textes nicht eingefügt werden konnten.

Hinweiszeichen: Steht im Text neben einer Abbildungsnummer ein Sternchen (*), dann befindet sich die betreffende Abbildung nicht im Textteil, sondern in der Beilage. Dort sind die Abbildungen nach der Nummernfolge geordnet.

© www.uhrenliteratur.de

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

brochen und der Magnetanker fällt ab; nun wirken die gespannten Antriebsfedern der Pendelschwingung entgegen und erteilen dem Pendel bei der Rückkehr zur Mittellage den Antrieb.

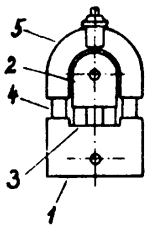

Abb. 82 Pendelaufhängung für indirekten Antrieb

1 = untere Pendelfederfassung
2 = obere Pendelfederfassung
3 = Tragfeder
4 = Antriebsfeder
5 = Antriebsrahmen

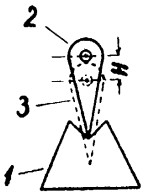

Abb. 85 Kontakthub beim Hipp'schen Pendelantrieb

1 = M-Prisma
2 = Stahlzunge, gehoben
3 = Stahlzunge, in Ruhelage
H = Hub

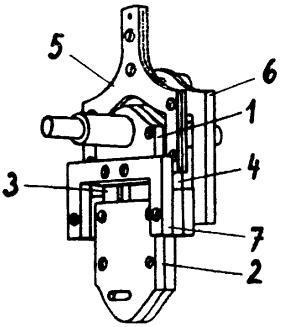

Abb. 88 Pendelaufhängung des Satori-Pendelantriebes

1 = obere Pendelfederfassung
2 = untere Pendelfederfassung
3 = Tragfeder
4 = Antriebsfeder
5 = Antriebsrahmen
6 = Empfängerrahmen
7 = Träger

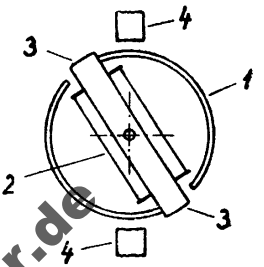

Abb. 89 Elektrischer Unruhantrieb

1 = Unruhreifen (ohne Schrauben)
2 = Spule
3 = Magnetpole
4 = Weicheisenjoch

Der Pendelantrieb ist so zu justieren, daß der Magnet jeweils eine Sekunde lang Strom erhält und eine Sekunde stromlos ist.

3. Kapitel: Elektrische Unruhantriebe

1. Allgemeines

Man hat versucht, auch eine Unruh bei jeder zweiten Schwingung auf elektromagnetischem Wege anzutreiben. Die Häufigkeit der Kontaktgabe, der geringe mögliche Kontaktdruck sowie die Belastung der Unruhlager durch den von der Unruh zu leistenden Antrieb des ganzen Uhrwerkes ergeben Schwierigkeiten, die bisher noch nicht überwunden werden konnten.

© www.uhrenliteratur.de

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

2. Der Antrieb der Unruh

Der Antrieb kann auf direktem oder auf indirektem Wege erfolgen. Beim direkten Antrieb ist mit der Unruh eine kleine Magnetspule verbunden, die sich entweder nach Art der Drehspul-Meßgeräte zwischen den Polschuhen eines Dauermagneten (siehe Abb. 39) dreht, oder die Schenkel der Unruh magnetisiert, die dann von einem feststehenden Weicheisenjoch angezogen werden (Abb. 89). Beim indirekten Antrieb befindet sich der Elektromagnet außerhalb der Unruh; der Magnetanker erteilt der Unruh mittels eines auf der Unruhwelle sitzenden Antriebshebels den Impuls.

3. Der Kontakt

Der Kontakt muß so eingerichtet sein, daß er nur bei der einen Bewegungsrichtung den Stromkreis der Spule schließt. Dies erreicht man meist durch eine schiefe Ebene, welche bei der einen Bewegungsrichtung den Kontaktstift längs der Kontaktfläche, bei der anderen Richtung aber längs einer Fläche aus Isoliermaterial gleiten läßt.

4. Der Antrieb des Gehwerkes

Durch den Kontakthebel selbst oder auch durch ein eigenes Hebelsystem wird eine Stoßklinke bewegt, die bei jeder zweiten Unruhschwingung mittels eines Sperrades das Schwingungszählwerk der Uhr weitertreibt.

© www.uhrenliteratur.de

4. Kapitel: Elektromotoraufzüge

I. Technische Grundlagen

1. Allgemeines

Die Uhr besitzt ein vollständiges mechanisches Laufwerk mit Gewichts- oder Federantrieb, das durch einen Elektromotor selbsttätig aufgezogen wird. Als Stromquelle benützte man bei Zimmeruhren anfänglich galvanische Elemente, heute aber durchwegs das Starkstromnetz. Bei Turmuhren kommt nur der Starkstromanschluß in Frage.

2. Der Motor

Bei **Gleichstromspeisung** muß ein Kollektormotor verwendet werden. Der Nachteil dieses Motors ist die rasche Oxydation des Kollektors infolge des — besonders beim direkten Einschalten — unvermeidlichen Bürstenfeuers. Die niedrige Spannung der aus galvanischen Elementen zusammengestellten

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

Batterien ist dann bald nicht mehr in der Lage, durch die Oxydschichte am Kollektor einen Strom zu treiben, und der Aufzug versagt, wenn der Kollektor nicht regelmäßig gereinigt wird. Bei Netzanschluß ist hingegen die treibende Spannung so groß, daß auch bei stark oxydiertem Kollektor der Strom noch fließen kann; hier verwendet man mit Vorteil den Reihenschlußmotor, weil dieser als „Universalmotor" sowohl für Gleichstrom als auch für Wechselstrom verwendbar ist.

Bei reiner **Wechselstromspeisung** kommen Induktionsmotoren mit Käfiganker oder Ferrarismotoren in Frage. Gegenüber dem Kollektormotor ergibt sich der Vorteil absoluter Betriebssicherheit, weil der Läufer keine elektrische Verbindung mit der Stromquelle benötigt und daher keine schleifenden Teile vorhanden sind, an denen Störungen in der Stromleitung sowie in den Rundfunkgeräten auftreten könnten.

3. Das Übersetzungsgetriebe

Zwischen dem Motor und dem Aufzugsrad muß eine Übersetzung ins Langsame eingebaut sein. Verwendet man hiezu ein **Stirnrädergetriebe**, so ist ein Gesperr nötig, welches nach dem Ausschalten des Motors das Zurückdrehen desselben verhindert. Wird hingegen ein **Schneckengetriebe** benützt, dann kann das Getriebe selbsthemmend ausgeführt werden, so daß eine Rückdrehung der Schnecke und damit des Motors durch das Schneckenrad nach dem Ausschalten des Motors unmöglich ist; dann benötigt man kein Gesperr.

4. Die Antriebserhaltung

a) **Gewichtsantrieb:** Bei Gewichtsantrieb muß man dafür sorgen, daß während des Aufzuges der Antrieb der Uhr nicht aussetzt; man verwendet daher entweder eine endlose Kette oder ein Umlaufräderwerk.

Bei der **endlosen Kette** (Abb. 90) läuft die Kette während des Ablaufes der Uhr vom Antriebsrad ab und wird beim Aufziehen über das Aufzugsrad wieder hochgewunden; da das Gewicht auch während des Aufzuges einen Zug auf das Antriebsrad ausübt, bleibt der Antrieb der Uhr erhalten.

Ein **Umlaufräderwerk** kann aus drei Kegelrädern oder aus vier Stirnrädern hergestellt werden. Beim **Kegelrädergetriebe** (Abb. 91) sitzen auf der Hauptwelle lose drehbar die beiden gleich großen Außenräder („Sonnenräder"), während sich das Mittelrad („Planetenrad") um einen Arm drehen kann, der mit der Hauptwelle fest verbunden ist und auf ihr senkrecht steht. Beim **Stirnrädergetriebe** (Abb. 92) sitzen wieder auf der Hauptwelle die beiden lose drehbaren Außenräder (die aber diesmal verschieden groß sein müssen),

© www.uhrenliteratur.de

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

während der mit der Hauptwelle fest verbundene Arm eine zur Hauptwelle parallele Nebenwelle trägt, auf der die beiden Mittelräder befestigt sind.

Bei beiden Ausführungsarten bilden die beiden Außenräder und die Hauptwelle mit dem Arm drei um die gleiche Achse drehbare Teile, von denen bei Festhaltung eines Teiles und Drehung des zweiten Teiles der dritte Teil stets mitgedreht wird. Man verbindet je einen dieser drei Teile mit dem Antriebsrad, dem Aufzugsrad bzw. der Gewichtswalze und behält dann auch beim Aufziehen das Drehmoment am Antriebsrad.

b) **Federantrieb:** Bei Federantrieb verwendet man durchwegs ein umlaufendes Federhaus, weil dieses auch während des Aufzuges den Antrieb an die Uhr weitergibt. Neben der bei den mechanischen Uhren üblichen Ausführung, am Federhaus den Antrieb abzunehmen und an der Federwelle aufzuziehen,

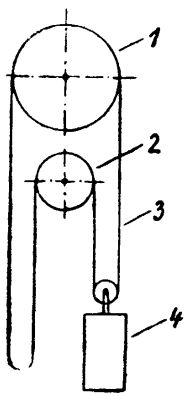

Abb. 90
Endlose Kette

1 = Antriebsrad
2 = Aufzugsrad
3 = Kette
4 = Gewicht

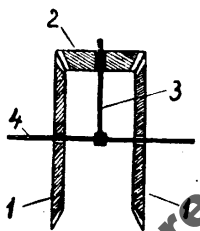

Abb. 91
Umlaufräderwerk mit Kegelrädern

1 = Außenräder
2 = Mittelrad
3 = Arm
4 = Hauptwelle

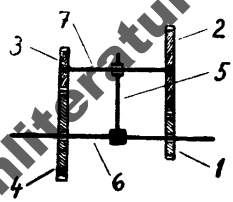

Abb. 92
Umlaufräderwerk mit Stirnrädern

1 = rechtes Außenrad
2 = rechtes Mittelrad
3 = linkes Mittelrad
4 = linkes Außenrad
5 = Arm
6 = Hauptwelle
7 = Nebenwelle

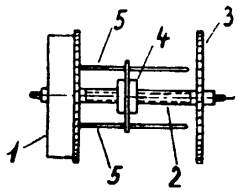

Abb. 93
Wandermutter

1 = Federhaus
2 = Federwelle
3 = Aufzugsrad
4 = Wandermutter
5 = Führungsstifte

findet man beim Elektromotoraufzug auch die umgekehrte Anordnung, daß also am Federhaus aufgezogen und von einem mit der Federwelle fest verbundenen Antriebsrad der Antrieb abgenommen wird.

© www.uhrenliteratur.de

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

5. Der Kontakt

Der Kontakt muß eine Momentschaltung besitzen, damit der Öffnungsfunke möglichst klein gehalten und das Stehenbleiben eines Lichtbogens vermieden wird. Der Kontakthebel spannt daher bei seiner Betätigung stets zunächst eine Feder, die im Verlaufe der weiteren Drehung des Kontakthebels den Kontakt ruckartig schließt oder öffnet. Für die Steuerung von größeren Leistungen ist auch bei Quecksilberschaltröhren die ruckartige Kippbewegung nötig, weil der sonst entstehende Lichtbogen die Glasröhre sprengt. Ausnahmsweise findet man bei Kollektormotoren auch die Ein- und Ausschaltung durch Anlegen bzw. Abheben einer Bürste vom Kollektor.

Ferrarismotoren benötigen keinen Kontakt, da sie vollkommen abgebremst werden können, ohne durch übermäßige Stromaufnahme Schaden zu leiden.

6. Die Kontaktsteuerung

a) **Gewichtsantrieb:** Die Steuerung des Kontaktes erfolgt bei Gewichtsantrieb entweder in Abhängigkeit von der jeweiligen Höhe des Gewichtes oder von der Gewichtswalze aus.

Bei der **Gewichtshöhensteuerung** ragt in die Bahn des Gewichtes oben und unten je ein Hebel. Beim Absinken bzw. Anheben des Gewichtes wird jeweils einer dieser beiden Hebel vom Gewicht mitgenommen, wodurch der Kontakt betätigt und der Motor ein- bzw. ausgeschaltet wird.

Bei der **Gewichtswalzensteuerung** wird am besten durch einen an der Walze befestigten Stift bei jeder vollen Umdrehung der Walze ein Stellungsrad um eine Teilung weitergedreht. Nach einer entsprechenden Anzahl von Walzenumdrehungen betätigt das Stellungsrad den Hebel für Ein- oder Ausschaltung.

© www.uhrenliteratur.de

b) **Federantrieb:** Bei Federantrieb verwendet man meistens eine Wandermutter (Abb. 93), deren Wirkung auf der gegenseitigen Drehung zwischen Federwelle und Federhaus beruht. Die Federwelle ist mit einem Gewinde versehen, auf dem sich eine Mutter vor- und zurückschrauben kann. Diese Mutter ist durch einen oder besser zwei Stifte, welche im Federhaus befestigt sind und durch Löcher in der Mutter hindurchgehen, gegenüber dem Federhaus unverdrehbar gehalten. Beim Aufziehen dreht sich die Federwelle, während das Federhaus und mit ihm die Wandermutter stillsteht; daher wird sich die Wandermutter nach einer Seite hin bewegen. Beim Ablauf dreht sich das Federhaus und damit die Wandermutter, wogegen die Federwelle stillsteht; daher bewegt sich jetzt die Wandermutter nach der entgegengesetzten Seite. In die Bahn der Wandermutter ragen die Hebel für die Kontaktbetä-

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

Elektrische Uhren

und Signaleinrichtungen

von

Prof. Dipl.-Ing. **Ludwig Lehotzky**

© www.uhrenliteratur.de

Beilage

mit 58 Abbildungen auf 16 Tafeln

1951

Dipl.-Ing. Rudolf Bohmann Industrie- und Fachverlag