

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Zeit, Zeitbestimmung, Zeitmessung</b>	<b>11</b>
1.1.	Zeit	11
1.1.1.	Zeitbegriff	11
1.1.2.	Zeiteinteilung	11
1.1.3.	Zeiteinheit	12
1.1.4.	Zeitzone der Erde	12
1.2.	Amtliche Zeit	14
1.2.1.	Ermittlung der amtlichen Zeit	14
1.2.2.	Zeitnormale	18
<b>2.</b>	<b>Aufbau und Funktion der mechanischen Uhr</b>	<b>21</b>
2.0.	Wirkprinzip	21
2.1.	Baugruppen	22
2.2.	Klassifizierung	23
<b>3.</b>	<b>Werkgestell</b>	<b>25</b>
3.0.	Definition, Arten, Funktion	25
3.1.	Pfeilergestell	25
3.2.	Halbmassive Gestelle	30
3.3.	Massive Gestelle	32
<b>4.</b>	<b>Antriebe</b>	<b>35</b>
4.0.	Wirkprinzip des mechanischen Antriebs, allgemein	35
4.1.	Gewichtsantrieb	36
4.1.0.	Wirkprinzip des Gewichtsantriebs	36
4.1.1.	Konstruktive Ausführungen	37
4.1.2.	Berechnung der Gangdauer	39
4.2.	Federantriebe	40
4.2.0.	Wirkprinzip des Federantriebs	40
4.2.1.	Aufbau und spezielle Eigenschaften des Federantriebs	42
4.2.2.	Konstruktive Ausführungen	48
4.2.3.	Antriebsfederberechnung	52
<b>5.</b>	<b>Aufzüge</b>	<b>56</b>
5.0.	Wirkprinzip des Aufzugs	56
5.1.	Aufzüge für Uhren mit Gewichtsantrieb	57
5.2.	Aufzüge für Uhren mit Federantrieb	58
5.3.	Automatische Aufzüge	63

<b>6.</b>	<b>Gesperre und Kupplungen</b> .....	73
6.1.	Wirkprinzip der Gesperre, Arten .....	73
6.2.	Konstruktive Ausführungen .....	74
6.3.	Berechnungen .....	78
6.4.	Wirkprinzip der Kupplungen, Arten .....	80
6.5.	Konstruktive Ausführungen .....	81
<b>7.</b>	<b>Getriebe</b> .....	83
7.0.	Wirkprinzip, Arten .....	83
7.1.	Zahnradgetriebe .....	84
7.2.	Bestimmungsgrößen von Zahnrädern .....	89
7.3.	Zahnformen .....	90
7.4.	Einfluß der Herstellungstechnologie auf die Bestimmungsgrößen .....	100
7.5.	Konstruktive Ausführungen .....	101
7.6.	Laufwerk .....	105
7.7.	Zeigerwerk .....	109
<b>8.</b>	<b>Lagerungen</b> .....	113
8.0.	Wirkprinzip, Arten .....	113
8.1.	Theoretische Grundlagen der Gleitlager .....	115
8.2.	Konstruktive Ausführungen .....	119
	8.2.1. Zapfenlager .....	119
	8.2.2. Stoßsicherungen .....	126
	8.2.3. Spitzenlager .....	130
8.3.	Schneidenlager .....	131
8.4.	Wälzlager .....	133
8.5.	Elastische Lagerungen .....	134
<b>9.</b>	<b>Hemmungen</b> .....	136
9.0.	Wirkprinzip, Arten, Grundaufbau .....	136
9.1.	Bestimmungsgrößen der Hemmungen .....	138
9.2.	Hemmungen für Pendelschwinger .....	142
	9.2.0. Arten .....	142
	9.2.1. Spindelhemmung .....	142
	9.2.2. Englische Hakenhemmung .....	144
	9.2.3. Schwarzwälder Hakenhemmung .....	145
	9.2.4. Rollenhemmung .....	146
	9.2.5. Rückführende Stifthemmung .....	147
	9.2.6. Berthoud-Hemmung .....	149
	9.2.7. Graham-Hemmung .....	150
	9.2.8. Scherenhemmung .....	151
	9.2.9. Brocot-Hemmung .....	153
	9.2.10. Riefler-Schwerkrafthemmung .....	154
	9.2.11. Strasser-Hemmung .....	156
9.3.	Hemmungen für Unruhschwinger .....	157
	9.3.0. Arten .....	157
	9.3.1. Zylinder-Hemmung .....	157
	9.3.2. Duplex-Hemmung .....	159

9.4.	Freie Hemmung .....	161
	9.4.0. Wirkungsweise, Arten .....	161
	9.4.1. Spitzzahn-Ankerhemmung .....	162
	9.4.2. Kolbenzahn-Ankerhemmung .....	163
	9.4.3. Stift-Ankerhemmung .....	169
9.5.	Chronometerhemmungen .....	173
9.6.	Magnetische Hemmungen .....	176
9.7.	Hemmregler .....	177
	9.7.0. Allgemeines, Arten .....	177
	9.7.1. Fliehkraftbremsregler .....	178
	9.7.2. Windflügelregler .....	178
	9.7.3. Hemmregler ohne Eigenfrequenz .....	180
<b>10.</b>	<b>Mechanische Schwingsysteme .....</b>	<b>182</b>
10.0.	Wirkprinzip, Arten .....	182
10.1.	Pendelschwinger .....	183
	10.1.1. Theoretische Grundlagen .....	183
	10.1.2. Ausführungen von Pendelschwingern .....	188
	10.1.3. Drehpendel .....	191
10.2.	Unruhschwinger .....	193
10.3.	Störungen des Isochronismus .....	194
	10.3.1. Isochronismusstörungen bei Pendelschwingern .....	194
	10.3.2. Isochronismusstörungen beim Unruhschwingern .....	199
10.4.	Bauelemente von Schwingern .....	213
	10.4.1. Pendelschwinger-Bauelemente .....	213
	10.4.2. Unruhschwinger-Bauelemente .....	216
<b>11.</b>	<b>Schlagwerke mechanischer Uhren .....</b>	<b>227</b>
11.0.	Aufgabe und Einteilung .....	227
11.1.	Wirkprinzip .....	227
11.2.	Konstruktive Ausführungen .....	228
11.3.	Tongeneratoren .....	233
<b>12.</b>	<b>Weckuhren .....</b>	<b>237</b>
12.0.	Aufgabe und Einteilung .....	237
12.1.	Wirkprinzip .....	237
12.2.	Konstruktive Ausführungen .....	238
12.3.	Spezialausführungen .....	240
<b>13.</b>	<b>Stoppuhren .....</b>	<b>243</b>
13.0.	Aufgabe und Einteilung .....	243
13.1.	Wirkprinzip .....	243
13.2.	Konstruktive Ausführungen .....	244
<b>14.</b>	<b>Chronografen .....</b>	<b>249</b>
14.0.	Aufgabe und Einteilung .....	249
14.1.	Wirkprinzip .....	250
14.2.	Konstruktive Ausführungen .....	251

<b>15.</b>	<b>Chronometer</b> .....	253
<b>16.</b>	<b>Datumeinrichtungen</b> .....	255
16.0.	Aufgabe und Einteilung .....	255
16.1.	Wirkprinzip .....	255
16.2.	Konstruktive Ausführungen .....	257
<b>17.</b>	<b>Ausstattungen</b> .....	260
17.0.	Aufgabe, Bestandteile .....	260
17.1.	Zifferblätter .....	260
17.2.	Zeiger .....	262
17.3.	Gehäuse .....	264
17.3.1.	Armbanduhrgehäuse .....	264
17.3.2.	Taschenuhrgehäuse .....	269
17.3.3.	Wohnraumuhrgehäuse .....	271
17.3.4.	Weckergehäuse .....	272
17.3.5.	Reiseweckergehäuse .....	273
17.3.6.	Chronometergehäuse .....	275
<b>18.</b>	<b>Prüfverfahren für mechanische Uhren</b> .....	277
18.0.	Gesetzliche Grundlagen .....	277
18.1.	Verfahren, Begriffe der Uhrenprüfung .....	277
18.2.	Prüfungsdurchführung .....	280
18.2.1.	Klassische Uhrenprüfung .....	280
18.2.2.	Kurzzeitprüfung .....	281
18.2.3.	Zeitwaagenprüfung .....	282
18.2.4.	Zusätzliche Zeitwaagenprüfungen .....	283
18.3.	Kontrollnormale .....	284
18.4.	Prüfung besonderer Eigenschaften .....	285
<b>19.</b>	<b>Uhrenlagerung</b> .....	290
<b>20.</b>	<b>Werkstoffe und Hilfsstoffe</b> .....	291
20.0.	Aufgaben, Einteilung, Anforderungen .....	291
20.1.	Uhrenwerkstoffe .....	293
20.1.1.	Legierte Automatenstähle .....	293
20.1.2.	Bandstähle .....	294
20.1.3.	Kupfer-Zink-Knetlegierungen .....	298
20.1.4.	Kupfer-Nickel-Knetlegierungen .....	300
20.1.5.	Aluminium-Knetlegierungen .....	300
20.1.6.	Bleche und Bänder aus nichtrostendem Stahl .....	302
20.1.7.	Konstruktionsplaste .....	302
20.1.8.	Uhrensteine .....	309
20.2.	Oberflächenbeschichtungswerkstoffe .....	310
20.2.0.	Aufgaben, Einteilung .....	310
20.2.1.	Schutzschichten ohne dekorativen Effekt .....	310
20.2.2.	Schutzschichten mit dekorativem Effekt .....	312
20.3.	Leuchtmassen .....	319

20.4.	Schmierstoffe .....	320
	20.4.0. Aufgaben, Einteilung, Eigenschaften .....	320
	20.4.1. Uhrenöle .....	322
	20.4.2. Uhrenfette .....	326
	20.4.3. Feste Uhrenschmierstoffe .....	327
20.5.	Reinigungs- und Spülmittel .....	328
	20.5.0. Aufgaben, Einteilung .....	328
	20.5.1. Wäßrige Reinigungsflüssigkeiten .....	328
	20.5.2. Organische Reinigungsflüssigkeiten .....	329
	20.5.3. Ausgewählte Reinigungs- und Spülflüssigkeiten .....	330
	20.5.4. Wichtige Regeln für das Reinigen und Spülen .....	333
20.6.	Epilame .....	334
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>337</b>
	<b>Sachwörterverzeichnis .....</b>	<b>340</b>