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

Eyermann Reutebuch

Chemisch-technisches

Rezept- und Nachschlagebuch

für Uhrmacher, Optiker, Feinwerkgestalter und
die metallverarbeitende Feingeräte-Industrie

1952

© www.uhrenliteratur.de

Historische Uhrenbücher

Hannover 2005

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

Mit dem vorliegenden Reprint kann der Uhrenfachmann und -liebhaber die grundlegende alten Arbeitsweisen der Uhrmacherei vergangener Tage besser verstehen. Leider stand diese Buch bisher kaum antiquarisch und selten in Bibliotheken zur Verfügung. Grundlage für diese durch Herrn Reutebuch durchgeführte Überarbeitung war das im Haupttitel gleichnamige Buch von Herrn Eyermann aus dem Jahre 1923 (2. Auflage, 120 S.). Seine 516 „Rezepte“ wurden auf 1344 erweitert und auch der Tabellenanhang (44 Tab.) läßt kaum Wünsche offen.

Hauptgebiete:

1. **Werkstoffe und deren Bearbeitung**
2. **Beizen, Färben. Brennen**
3. **Härtemittel, Härten und Anlassen**
4. **Kleben, Kitten, Löten**
5. **Oberflächenschutz und Oberflächenveredelung**
6. **Prüfverfahren**
7. **Schleifen und Polieren**
8. **Reinigen, Auffrischen und Aufpolieren**
9. **Schreiben und Ätzen**
10. **Uhren**
11. **Verschiedenes**
12. **Verzahnungen und Räderwerkberechnungen**
13. **Berechnungen von Räderwerksteilen und Uhren**
14. **Tabellenanhang**
15. **Sachverzeichnis**

© www.uhrenliteratur.de

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

Inhaltsverzeichnis

		Rezept–Nr.	Seite
Vorwort			III
I.	Bearbeitung der Werkstoffe	1–47	1
II.	Beizen, Brennen, Färben		18
	1. Beizen, Brennen und Färben metallischer Werkstoffe	50–213	18
III.	Härtemittel, Härten und Anlassen		49
	1. Härtemittel	244–262	49
	2. Härten, Härtefehler	270–285	52
	3. Anlassen	290–294	55
IV.	Kleben, Kitten, Löten		56
	1. Kleben300–334	56	
	2. Kitten340–450	62	
	3. Löten	75	
	a) Flußmittel	460–475	75
	b) Lote und Löten	480–514	76
	c) Allgemeines über Löten	520–526	83
V.	Oberflächenschutz und Oberflächenveredlung durch metallische, nichtmetallische und artfremde Überzüge		84
	Entfetten, Entrosten und Entzundern der Gegenstände	530–533	84
	1. Entfetten	534–540	87
	2. Oberflächenschutz und Oberflächenveredlung durch metallische Überzüge		89
	a) Verbleien	550	89
	b) Verchromen	560–564	90
	c) Verkadmieren	570	91
	d) Vergolden	580–606	91
	e) Verkupfern	610–620	97
	f) Vermessingen	630–635	99
	g) Vernickeln	640–647	100
	h) Verplatinieren	650	103
	i) Versilbern	660–678	103
	k) Verzinken	680–681	107
	l) Verzinnen	690–692	108
	m) Kalorisieren, Metallisieren, Plattieren, Sheradisieren	700–703	109
	n) Galvanisierung nichtmetallischer Werkstoffe	710–718	110
	3. Oberflächenschutz und Oberflächenveredlung durch nichtmetallische Überzüge	720–730	112
	4. Oberflächenschutz durch artfremde Überzüge (Anstriche)	740–781	116
Vl.	Prüf verfahren		124
	A) Prüfung von Eisen und Stahl	790	125
	B) Prüfung der Nichteisenmetalle und sonstiger Werkstoffe	791–824	126
VII.	Schleifen und Polieren von Werkstoffen		135
	1. Schleif en und Polieren	839–888	137
	2. Schleif- und Poliermittel	890–898	147
	3. Metall- und Glasputzmittel	899–923	150
VIII.	Reinigen, Auffrischen, Aufpolieren		152
	1. Reinigen, Auffrischen und Aufpolieren von Schmuck-, Silber-, Gold- und Platinwaren	930–967	152
	2. Reinigen, Auffrischen und Aufpolieren sonstiger Gegenstände und Werkstoffe	970–1012	158
	3. Reinigen, Auffrischen und Aufpolieren von Uhrteilen, Uhrwerken und Uhrgehäusen	1020–1042	163
IX.	Schreiben und Atzen	1050	169
	1. Schreiben auf Glas, Metall usw.	1051–1062	170
	2. Atzen auf Glas, Metall usw.	1070–1077	171
X.	Uhren		173
	1. Allgemeine Angaben über Uhren	1080–1143	173
	2. Nutzbringende Angaben für Uhrenreparaturen	1150–1222	186
XI.	Verschiedenes	1230–1300	200

© www.uhrenliteratur.de

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

XII. Verzahnungen und Räderwerksberechnungen 210
1. Normen und Verzahnungen der Schwarzwälder Uhrenindustrie 1310–1327 210
A) Vorbemerkung 1310 210
B) Erläuterungen zu den einzelnen Normblättern 1310 210
1. Begriffe, Benennungen, Kurzzeichen und Formeln. 1311–1313 210
2. Modulreihen für Groß- und Kleinuhren 1314–1315 213
3. Räder für Rad-Trieb-Eingriffe für Groß- und Kleinuhren 1316–1318 214
4. Volltriebe mit korrigierter Zykloidenverzahnung und Hohltriebe für Groß- und Kleinuhren 1319–1321 216
5. Räder für Rad-Rad-Eingriffe mit Evolventenverzahnung 1322–1323 219
6. Aufzugs- und Zeigerstellräder mit korrigierter Zykloidenverzahnung für Kleinuhren 1324–1325 220
7. Aufzugs- und Zeigerstellräder mit Evolventenverzahnung für Kleinuhren 1326–1327 221
2. Berechnung von Räderwerksteilen und Uhren 1330–1344 222
A) Berechnung von Rad- und Triebgrößen bei Eingriffen ins Schnelle und Volltrieben 1330 222
B) Modul aus Zähnezahl und Außendurchmesser 1331 224
C) Berechnung von Eingriffen 224
1. Übersetzung 1332 224
2. Achsenabstand 1333 224
3. Teilkreisdurchmesser aus Achsenabstand 1334 224
4. Beispiele 224
D) Berechnung von Gehwerken mit Geradflanken-Zykloidenverzahnung 1335 225
1. Berechnung der Übersetzungsverhältnisse 1336 225
2. Beziehungen zwischen Übersetzungsverhältnis und Zähnezahlen bei mehreren Eingriffen 1337 226
I. Berechnung einer astronomischen Sekundenpendeluhr 1338 226
II. Berechnung einer Kurzpendeluhr 1339 228
III. Berechnung einer Junghans-Taschenuhr 1340 230
IV. Berechnung einer J. W. C.-Taschenuhr 1341 232
V. Billigste Taschenuhr 1342 233
VI. Roskopfuhr 1343 234
VII. Zähnezahlen und Modulteilungen einiger Armbanduhren 1344 235
XIII. Tabellenanhang T 1 – T 44 236
Sachverzeichnis 273

www.uhrenliteratur.de
©

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

10 m/sec. Auch Korkscheiben liefern gute Ergebnisse. Sobald eine gewisse Politur erreicht ist, kann weicher gearbeitet werden, eventuell mit Schafleder als Scheibenbekleidung.

2. Genau umgekehrt und weniger günstig liegen die Verhältnisse bei Aluminiumspritzguß. Er neigt leichter zum Schmieren. Für ein einwandfreies Polieren ist das Entfernen der harten Oberflächenschicht Vorbedingung. Für die verschiedensten Zwecke des Schleifens und Polierens sind Scheiben aus Sonderstahl mit einer den Grobfeilen ähnlichen Zahnung, zahlreiche Schmirgelscheiben, Filz- und Holzscheiben, Schwabbeln aus Filz, künstlichem und natürlichem Leder, Zellstoff, Flanell, Baumwolle usw. entwickelt worden, mit denen einwandfreie Arbeitsergebnisse erzielt werden.

Scheiben mit 300—400 mm Durchmesser müssen etwa 1500—2500 U/min machen. Anschnitte und Angüsse werden abgesägt und mit passenden Scheiben geglättet. Außer den vorerwähnten Stahlscheiben und den üblichen grobkörnigen Schmirgelscheiben (Körnung 1 oder 0 mit Rindertalg, Paraffin, Stearin oder geeigneten Pasten als Schmiermittel) werden für diese Zwecke auch Bandschleifmaschinen verwendet, und zwar sowohl zum Abschleifen von groben Oberflächenunebenheiten als auch zum Entfernen der Oberflächenschicht.

3. Eine wichtige Rolle beim Bearbeiten von Zink- und Aluminium-Spritzgußteilen spielt auch das Reinigen und Trocknen. Bleiben getrocknete Teile längere Zeit liegen, so bilden sich Oxydfilme. Diese beeinträchtigen die anschließende Weiterbearbeitung und bilden den Ausgangspunkt für Korrosionserscheinungen. Umgekehrt führt sofortiges Lackieren ohne ausreichendes Trocknen zum Zerstören des Lacküberzuges und damit des ganzen Spritzgußteiles. Zum Entfetten dienen die bekannten Fettlösemittel, zum Trocknen vorzugsweise Sägemehl aus harzarmen Harthölzern, wie Ahorn und Buchsbaum. Das Sägemehl muß von Zeit zu Zeit erneuert werden.

© www.uhrenliteratur.de

2. Schleif- und Poliermittel [1])

890 Vorbemerkung. Welche Schleifmittel und wieviel Arbeitsgänge zur Bearbeitung eines Gegenstandes gewählt werden müssen, richtet sich nach der Härte und der Oberflächenbeschaffenheit des Grundmetalls, der Form des Gegenstandes und den zulässigen Bearbeitungskosten.

Beim Schleifen und Polieren unterscheidet man gewöhnlich folgende Arbeitsgänge:

1. Grobschliff — auch „Feuern" genannt — zur schnellen Beseitigung starker Unebenheiten unter Verwendung eines groben, scharfgreifenden Mittels, wie gekörnter Schmirgel, Korund usw.;

2. Feinschliff zur Beseitigung geringer Unebenheiten bzw. der beim Grobschliff entstandenen Schleifrisse unter Verwendung von feinem, gekörntem Schmirgel oder geschlämmtem Schmirgel (Staub- oder Polierschmirgel);

1) Siehe auch Taschenbuch für Galvanotechnik; Langbein-Pfanhauser. 1938.

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

3. Bürsten mit einem Brei aus feinem, geschlämmten Schmirgel und Öl zur Beseitigung der beim Feinschliff entstandenen Schleifrisse;

4. Vorpolieren mit Vorpoliermasse zur Entfernung der beim Bürsten entstandenen feinen Striche;

5. Hochglanzpolieren mit feiner Hochglanzmasse (meistens mit Wiener Kalk präpariert);

6. Nachglänzen mit Wiener Kalk zur Entfernung des vom Polieren herrührenden Fettschleiers auf den Gegenständen.

891 Für den Grobschliff werden je nach Härte des Metalls Holzscheiben, belederte Holzscheiben, Lederscheiben oder harte Filzscheiben verwendet, welche an ihrem Umfang mit gekörntem Schmirgel Nr. 40 (gröbste Körnung) bis Nr. 200 (feinste Körnung für Grobschliff) beleimt werden. Der Grobschliff („Feuern") erfolgt meist trocken. Die Abnutzung der Scheibe, die zum Gebrauch unbedingt plan und gefettet sein muß, darf niemals so weit erfolgen, daß stellenweise das Material der Schleifscheibe zum Vorschein kommt, da der Schliff dann ungleichmäßig ausfällt. (Über das Beleimen der Scheiben siehe Nr. 875.)

892 Für den Feinschliff benutzt man Filzscheiben (Mittelfilz braun oder Feinfilz graumeliert oder weiß), die mit geschlämmtem Schmirgel Nr. 0 (am gröbsten) bis 00000 (am feinsten) beleimt werden. Die Schleifscheibe muß durch Andrücken von „Talgbrikett" fettig gehalten werden.

Für das Schleifen runder Gegenstände bedient man sich am besten einer Bandschleifmaschine, deren Riemen wie Schleifscheiben aus Holz mit Lederbezug mit Schmirgel beleimt werden.

893 Für das Bürsten mit Schmirgelbrei dienen Fiberrundbürsten mit Pappkern (billig) oder Holzkern.

Der erforderliche Schmirgelbrei muß möglichst zähflüssig sein und wird hergestellt durch Verrühren von geschlämmtem Schmirgel (0—00000) mit Maschinenöl, Abfallöl oder dickflüssigem Stearinöl. Der Brei wird mittels eines steifborstigen Pinsels auf den zu bürstenden Gegenstand stellenweise gestrichen (die Bürste besorgt dann das gleichmäßige Verreiben) oder an die sich drehende Bürste gedrückt. Das erste ist jedoch besser. Am besten verfährt man so, daß der Gegenstand mit Schmirgelbrei bestrichen und an die Bürste handelsübliche Schmirgelpaste 0000 angedrückt wird, wodurch der Bürstenrand mit Schmirgelpaste imprägniert wird. An Stelle der Schmirgelpaste können auch Vorschleifmasse für Eisen, Stahl, Gußeisen usw. oder Korundschleifmasse für nichtrostende Stähle verwendet werden.

894 Zum Vorpolieren verwendet man genähte Scheiben aus Köper, Nessel oder sonstigen härteren Stoffen; auch aus Abfallstücken zusammengenähte Scheiben (Mosaikscheiben) kann man unbedenklich benutzen, zumal eventuell entstehende feine Striche beim Hochglanzpolieren entfernt werden. An die sich drehenden Scheiben drückt man die in Blöcken zu kaufende Vorpoliermasse (Tripelmasse), die je nach vorzupolierendem Werkstoff zu wählen ist, von Zeit zu Zeit an, so daß sich der Scheibenrand mit der Tripelmasse imprägniert.

© www.uhrenliteratur.de

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

895 Zum Hochglanzpolieren eignen sich Scheiben aus weichem Filz, Nessel, Köper, Barchent, Flanell, Sämischleder oder Naturseide. Die zu wählende Stoffart richtet sich nach der Härte des Metalls bzw. des galvanischen Niederschlages.

Für Eisen, Stahl, Chrom, Nickel, Messing und Kupfer verwendet man Scheiben aus Köper oder Nessel, dagegen für Kadmium, Zinn, Zink, Silber, Gold usw. Scheiben aus Barchent, Flanell oder Seide (letztere in der Regel nur Gold, Silber, Platin usw.). Die Härte der Scheibe kann noch insofern beeinflußt werden, als man die einzelnen Blätter zusammengenäht oder ungenäht (Schwabbelscheibe) verwendet. Bei Gegenständen mit scharfen Kanten und Ecken benutzt man lose Polierscheiben, weil sie elastischer sind und dann besonders beim Polieren galvanischer Niederschläge weniger Gefahr besteht, daß der Niederschlag an den Ecken und Kanten durchpoliert wird. Für scharfkantige Gegenstände verwendet man am besten weiche Filzscheiben, da sich mit der Schwabbel ein gewisses Abrunden der Kanten nicht vermeiden läßt.

Hochglanzpoliermassen sind in den verschiedensten Zusammensetzungen in bezug auf Griffigkeit als auch Fettmischung erhältlich. Es empfiehlt sich, bei der Durchführung neuer Polierarbeiten nicht nur eine Poliermasse, sondern möglichst mehrere auszuprobieren.

896 Das eigentliche Poliermittel dieser Massen besteht meist aus Eisenoxyd (unter dem Namen Englisch-Rot, Polierrot, Caput mortum, Crocus martis, Colkothar bekannt); Pariser Rot, d. i. geschlämmte rote Bleimennige; Aluminiumoxyd (in reinster Form aus Alaun hergestellt); Chromoxyd; Wiener Kalk, der ungelöscht, daher gut verschlossen aufzubewahren und nicht mit Wasser zu verwenden ist; Knochenasche, hauptsächlich aus Kalziumorthophosphat bestehend (hergestellt durch Verbrennen tierischer Knochen); Tripel, eine weiß, grau, gelb und rot vorkommende Kieselgurart, und Zinnasche (weißes Zinndioxyd, in der Hauptsache zum Polieren von Steinen). Alle diese Stoffe kommen nur in äußerst feiner Verteilung zur Anwendung, und zwar entweder angerührt mit Wasser, Alkohol, säurefreiem Mineralöl, Stearinöl, Glyzerin oder aber in Form fertiger Pasten. Wasser ist bei leicht oxydierenden Metallen nicht zu verwenden.

897 Zum Nachglänzen werden bevorzugt kleine, lose Scheiben aus Barchent oder Flanell benutzt, an die Wiener Kalk — am besten in großen Stücken (hart gebrannt) — angedrückt wird. Der vom Polieren herrührende Schleier sowie Poliermassenreste werden hierbei entfernt, und die Gegenstände erhalten einen hervorragenden Glanz.

Zum Polieren von Hohlräumen, Vertiefungen, Ecken von Formen usw. verwendet man kleine Filzkegel, Kopfschwabbeln mit Nessel, Polierwollpuffs mit weißer Baumwolle bezogen und Polierwollscheiben, einseitig mit weißer Baumwolle bezogen, zum Innenpolieren von Hohlräumen usw.

898 Zum Druckpolieren dienen Werkzeuge aus hartem Stahl, verschieden geformte Handstähle, Ahlen, Hämmer in Verbindung mit Polier-

© www.uhrenliteratur.de

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

stöcken, umlaufende Scheiben und Walzen, ferner passendgeformte Stücke verschiedener harter Quarzgesteine (Achat, Feuerstein, Jaspis). Die Druckflächen dieser Werzeuge müssen selbst völlig rißfrei sein. Über die Wahl der Arbeitsgänge beim Schleifen, Bürsten und Polieren siehe Nr. 886.

3. Metall- und Glasputzmittel

Metallpoliermittel

899 1. 930 g kohlensaure Magnesia und 70 g reines, ganz fein geschlämmtes Eisenoxyd werden gut miteinander vermischt und die zu polierenden Metalle mit einem Leder abgerieben.

900 2. 100 g feingesiebter Tripel und Weinsäure werden mit 500 g flüssigem Paraffin verrieben. Nach dem Umschütteln reibt man mit einem Wollappen ein und poliert mit Sämischleder.

901 3. Etwa 8 T. Stearin werden mit etwa 32 T. Talg, 2 T. Kolophonium, 2 T. Stearinöl zusammengeschmolzen und mit 55 T. Wiener Kalk gemischt. Diese Masse ist gut verschlossen aufzubewahren.

902 4. Buchner schlägt folgende Mischung vor: 4 T. kohlensaure Magnesia, 4 T. zerfallener Kalk, 7 T. Eisenoxyd.

Putzlappen für Metalle herzustellen

910 Man löse 2 T. Seife in 20 T. Wasser, in deren Lösung man 2 T. Tripel verreibt. Mit der so erhaltenen Flüssigkeit tränkt man nun ein Stück Wollstoff und läßt ihn trocknen.

Putzmittel für Brillengläser

911 Man mische 60 T. Wasser, 30 T. Eau de Cologne, 5 T. Seifenlösung und 5 T. Salmiakgeist. Mit dieser Mischung befeuchtet man ein weiches Leder und putzt die Gläser damit ab.

Taschentücher zu benutzen, wird seitens der Optiker stets gewarnt, da sie nie ganz staubfrei sind.

Putzmittel für Glaswaren

912 Ein sehr gutes Mittel für Glaswaren aller Art ist kalziniertes Magnesium, das man mit Benzin so lange verreibt, bis noch eine tropfbare Masse bestehen bleibt, die man dann in eine gut schließende Glasflasche bringt. Vor dem Gebrauch schüttelt man die Flüssigkeit und bringt einige Tropfen auf einen Wattebausch oder Leder und reibt damit die zu putzenden Glassachen ab.

Putzpomade für Metall

913 1. 2 T. Zinnasche, 2 T. Polierrot, 1 T. Eisenhammerschlag und 7 T. gepulverter levantinischer Schleifstein werden mit 3 T. Unschlitt und 1 T. Baumöl zu einem Teig geknetet; oder:

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

914 2. 2 T. Englisch-Rot, 1½ T. Zinnasche, 5 T. Schmirgel, 1½ T. Bimsstein, 4½ T. Graphit, 2 T. Blutstein und 1 T. Eisenfeilspäne werden gemischt, so daß ein ganz gleichmäßiges Pulver erhalten wird, und in 5 T. Vaselin eingerührt. Das Ganze läßt sich mit 1 g Myrbanöl wohlriechend machen; oder:

915 3. 5 T. Schweinefett und 1 T. Englisch-Rot, oder 43 T. Eisenoxyd, 12 T. Salz und 45 T. Ölsäure, oder 2 T. Blutstein, 1 T. Schleifsteinschlamm und ½ T. Zinnasche werden zu feinem Pulver zerrieben und mit amerikanischem Virginia-Vaselin zu einer gleichmäßigen Salbe gemischt.

Putzpulver für Goldwaren

916 70 T. fein geschlämmtes Eisenrot (Englisch-Rot) wird mit 30 T. aufs feinste gepulvertem Salmiak gut gemischt; dann werden die Gegenstände mit Bürste oder Putzleder behandelt.

Putzmittel für vergoldete Gegenstände

917 Die Gegenstände werden in einer Lösung von 30 g Borax und 1 Liter Wasser sanft abgerieben, in reinem Wasser nachgespült und in Sägespänen oder leinenem Putztuch getrocknet.

Putzen optischer Gläser

918 Am besten eignet sich hierzu Holunder- oder Sonnenblumenmark; auch die feinen japanischen Seidenpapier-Servietten sind zu empfehlen.

Putzmittel für polierte Laufwerke

919 1. Zu 400 g Salmiakgeist und 1 Liter Wasser füge man 50 g in warmem Wasser aufgelöste Schmierseife hinzu und rühre die Mischung gut um. Die Werkteile werden nun auf einen Messingdraht gezogen und, je nach der Frische der Lösung, 3—10 Min. lang in das Bad eingetaucht. Hierauf werden die Teile, damit sie an der Luft nicht anlaufen, ins Wasser gelegt und dann einzeln noch in der Lösung mit einer scharfen Bürste (Nr. 2) gut abgebürstet und wieder ins Wasser gelegt. Die Zähne bürstet man noch besonders mit einer Messingdrahtbürste aus. Dann müssen sämtliche Teile mit einer weicheren Bürste (Nr. 3) und Schlämmkreide, die man der Billigkeit wegen mit Wasser anmacht, nochmals gründlich nachgebürstet werden. Danach legt man sie abermals in reines Wasser. Sind alle Teile behandelt, so zieht man sie wieder auf den Draht, spült sie in frischem Wasser gründlich aus und schleudert das Wasser an der Luft ab. Nun hängt man sie noch einige Zeit in Spiritus, damit sie von dem noch anhaftenden Wasser befreit werden, und trockne sie dann in Sägespänen.

Grünspan und Rostflecke müssen vorher beseitigt werden.

920 2. Auch goldene, silberne und Metallgehäuse können auf gleiche Weise mit Vorteil in diesem Bad gereinigt werden.

Nickelsachen dürfen in dieses Reinigungsmittel nicht gebracht werden.

921 3. Für weniger verschmutzte Laufwerke ist folgende Lösung zu empfehlen: 1,5 Liter Wasser, 25 g Salmiakgeist, 5 g aufgelöste Seife. Die Mischung ist gut umzurühren. Die Uhrteile bleiben je nach dem Grad der Ver-

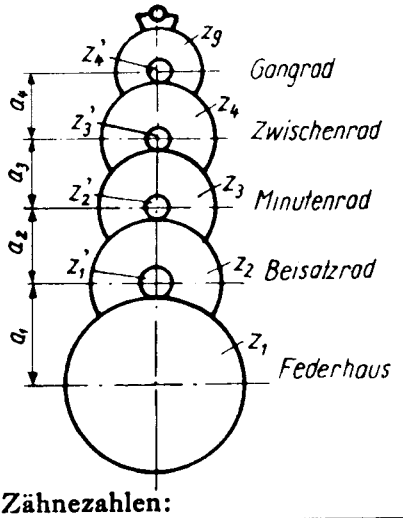
© www.uhrenliteratur.de

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

1339 **II. Berechnung einer Kurzpendeluhr**

Beispiel 17: Gegeben: $n = 4$, $m_s = 170 \cdot 60$, $T = 12 \cdot 24$;
$Z'_1 = 12$, $Z'_2 = 8$, $Z'_3 = 7$, $Z'_4 = 7$, $Z_g = 34$;
$d'_{k1} = 7{,}15$, $d'_{k2} = 4{,}35$,
$d'_{k3} = 2{,}75$, $d'_{k4} = 2{,}6$ mm.
Halbspitze Zahnform, Profil B, Gütegrad 1, $k' = 0{,}785$ bzw. 0,94 Blatt 5 (Nr. 1320).

a) Übersetzungen und Zähnezahlen



$$i_g = \frac{m_s}{2\,Z_g} = \frac{170 \cdot 60}{2 \cdot 34} = \mathbf{150.}$$

$$i_g = \frac{Z_3}{Z'_3} \cdot \frac{Z_4}{Z'_4} = 150 = Z_3 \cdot Z_4 = 150 \cdot 7{,}7 = \sim 86 \cdot 85$$

$$i_n = \frac{T}{n} = \frac{13 \cdot 24}{4} = \mathbf{72.}$$

$$i = \frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z'_1 \cdot Z'_2} = 72 = \sim \mathbf{7 \cdot 10.}$$

$$Z_1 = i \cdot Z'_1 = 7 \cdot 12 = \mathbf{84.}$$

$$Z_2 = i \cdot Z'_2 = 10 \cdot 8 = \mathbf{80.}$$

Zähnezahlen:

Federhaus-Beisatztrieb	Beisatzrad-Minutentrieb	Minutenrad-Zwischentrieb	Zwischenrad-Gangtrieb	Gangrad
84 12	80/8	86/7	88/7	34

b) Modulteilungen:

$$m_1 = \frac{d'_{k1}}{Z'_1 + 2'k} = \frac{7{,}15}{(12 + 2 \cdot 0{,}94)} = \sim \mathbf{0{,}5\ mm.}$$

$$m_2 = \frac{d'_{k2}}{(Z'_2 + 2'k)} = \frac{4{,}35}{(8 + 2 \cdot 0{,}94)} = \mathbf{0{,}450\ mm.}$$

$$m_3 = \frac{d'_{k3}}{(Z'_3 + 2'k)} = \frac{2{,}75}{(7 + 2 \cdot 0{,}785)} = \mathbf{0{,}325\ mm.}$$

$$m_4 = \frac{d'_{k4}}{(Z'_4 + 2'k)} = \frac{2{,}6}{(7 + 2 \cdot 0{,}785)} = \mathbf{0{,}3\ mm.}$$

c) Federhaus-Beisatztrieb

$Z_1 = 84$, $Z'_1 = 12$, $m_1 = 0{,}5$, k bzw. k' für Großuhren = 1,57 bzw. 0,94.

$$d_{o1} = Z_1 \cdot m_1 = 84 \cdot 0{,}5 = \mathbf{42\ mm.}$$

$$d'_{o1} = Z'_1 \cdot m_1 = 12 \cdot 0{,}5 = \mathbf{6\ mm.}$$

$$d_{k1} = m_1\,(Z_1 + 2\,k) = 0{,}5\,(84 + 2 \cdot 1{,}57) = \mathbf{43{,}57\ mm.}$$

$$d'_{k1} = m_1\,(Z'_1 + 2'k) = 0{,}5\,(12 + 2 \cdot 0{,}94) = \mathbf{6{,}94\ mm.}$$

$$a_1 = \frac{m_1\,(Z_1 + Z'_1)}{2} = \frac{0{,}5\,(84 + 12)}{2} = \mathbf{24\ mm.}$$

oder: $$a_1 = \frac{d_{o1} + d'_{o1}}{2} = \frac{42 + 6}{2} = \mathbf{24\ mm.}$$

© www.uhrenliteratur.de