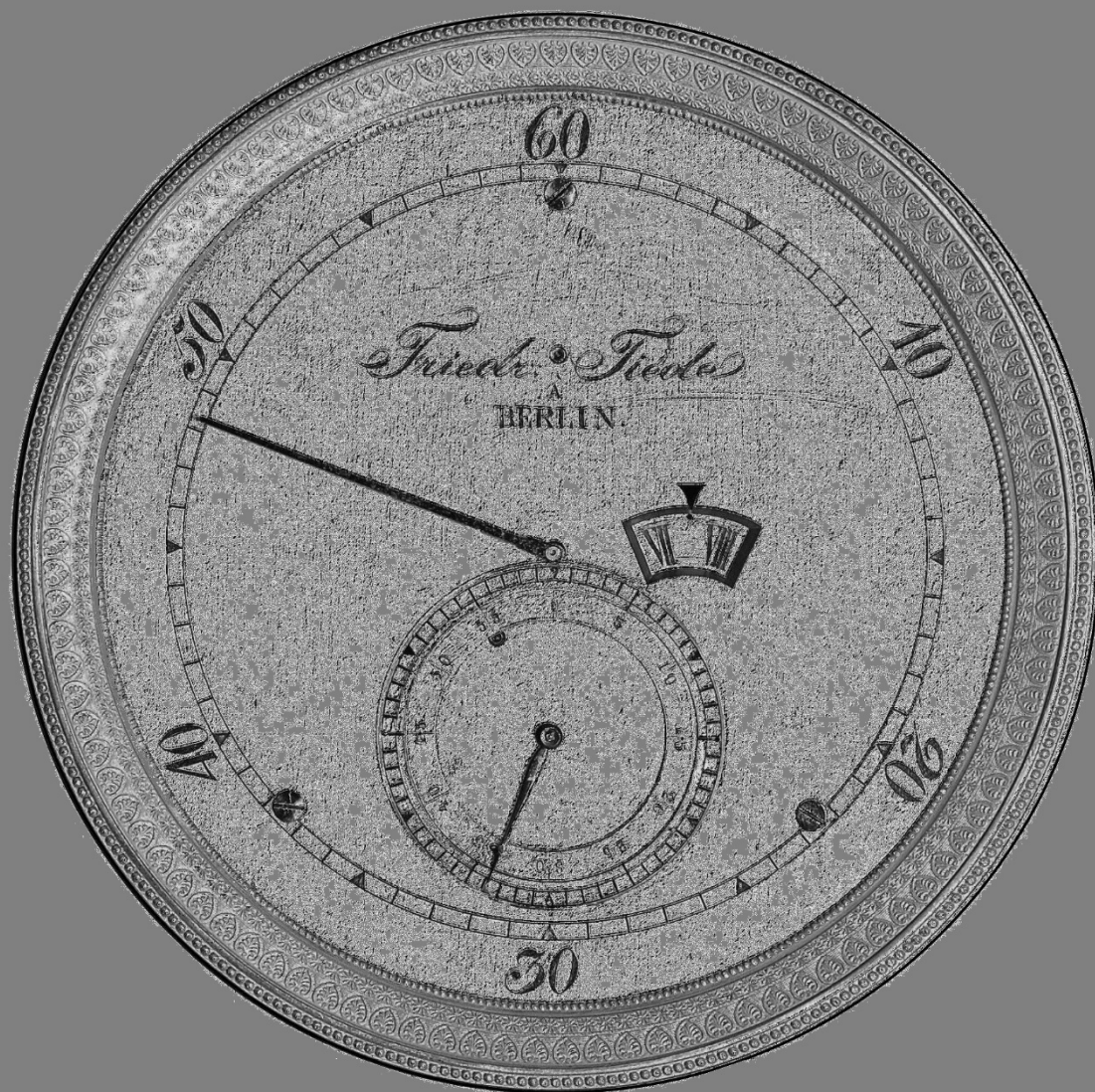


Jürgen Ermert

Präzisionspendeluhren 4



in Deutschland von 1730 bis 1940

Observatorien, Astronomen, Zeitdienststellen und ihre Uhren

Bei den Inhalten von noch nicht publizierten Bänden sind Änderungen vorbehalten.

Jürgen Ermert

Präzisionspendeluhren

Band 4

Die Uhr, nicht die Dampfmaschine, ist die Schlüsselerfindung des modernen industriellen Zeitalters.

In jeder Phase ihrer Entwicklung ist sie sowohl die herausragende Maschine als auch deren typisches Symbol: Noch heute ist keine andere Maschine so allgegenwärtig.

Am Anfang der modernen Technik stand zukunftsweisend die Uhr als erste präzise und automatische Maschine [...].

In ihrer Beziehung zu bestimmaren Energiemengen, zur Standardisierung, zur Automatisierung und schließlich zu ihrem ureigenen Produkt, der genauen Zeit, war die Uhr die erste Maschine der modernen Technik.

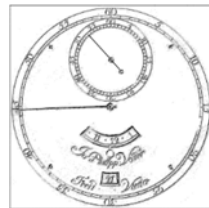
In jeder Periode hat sie die führende Rolle gespielt: Sie steht für jene Perfektion, die andere Maschinen anstreben.

Lewis Mumford (*1895–†1990)
Technics and civilizations,
London 1946.

Abbildungen Bucheinbände

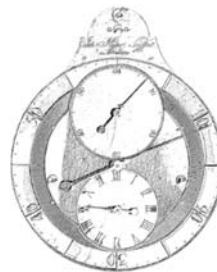
Band 1

- Zifferblatt der frühen PP-Standuhr im englischen Stil von **Johann Philipp Vötter, Wien**. Die früheste von vier bekannten astronomischen Uhren von Vötter; hier mit einem Messingwerk in Graham-Art mit Monatsgang und Graham-Hemmung, versilbertem Regulatorzifferblatt mit Datumsanzeige, signiert „Jo Philipp Vötter Fecit Viena“. Späteres 9-stabiges schneidenaufgehängtes Rostkompensationspendel. Wien, etwa 1740–45.



Band 2

- Zifferblatt der Sekunden-Pendeluhr von **Johann Heinrich Seyffert, Dresden**, von 1794. Die Uhr war Seyfferts persönliche Uhr und wurde 1818 vom Mathematisch-Physikalischen Salon (MPS) aus dem Nachlass erworben. Sie ist ähnlich der Uhr von etwa 1792, die von Herzog Ernst II. von Sachsen-Gotha-Altenburg erworben wurde. Viele Details der herzoglichen Uhr, damit auch der Uhr im MPS, findet man ausführlich in Bodes Astronomischen Jahrbuch für das Jahr 1802³⁹² von Seyffert selbst beschrieben. Gut erkennbar der Schlüsselaufzug im Arkus. Foto: MPS, Staatliche Kunstsammlungen Dresden (Fotograf Michael Lange)



Band 3

- Zifferblatt der astronomischen Pendeluhr mit vierarmiger Schwerkrafthemmung nach Denison, Monatsgang sowie Auf- und Abwerk. Die mit Steinen versehene Hemmungspartie ist in einem Zifferblattausschnitt sichtbar und wird von einem Glas geschützt. Das Zifferblatt ist signiert „C. Dietzschold. Glashütte i/S.“. Zudem gibt es eine Signatur „Strasser & Rohde. Glashütte. No. 413.“ verdeckt auf der Innenseite der Brücke für das Sekunden- und Gangrad. Konstrukteur dieser Uhr war Curt Dietzschold, der 1878 kurzzeitig auch Mitinhaber von Strasser & Rohde war. Dietzschold war später langjähriger Direktor der österreichischen Uhrmacherschule in Karlstein. Glashütte, 1878. Foto: Friedrich Harrer, Karlstein a.d. Thaya (A)



Band 4

- Zifferblatt der frühen PP-Wanduhr noch im alten Dresdner Stil von **Christian Friedrich Tiede, Berlin**. Eine der frühen von Tiede gebauten Regulatoren mit 8-Tage-Messingwerk und Graham-Hemmung, versilbertem Regulatorzifferblatt, Huygens'schem Gewichtsaufzug mit Seyffert'schem Knebelantrieb sowie Quecksilberpendel mit Eisenstab. Berlin, etwa 1826. Foto: Auktionen Dr. Crott, Mannheim



Band 5

- Zifferblatt einer der ersten von **Sigmund Riefler, München**, gefertigten Präzisionssekundenpendeluhr mit Messingwerk, Riefler-Federkrafthemmung und Gewichtsaufzug sowie versilbertem Regulatorzifferblatt – die sogenannte Uhr „No. 0“. Späteres Rieflerpendel Nr. 162 Type H, DRP No. 60059. München, 1890. Foto: Auktionen Dr. Crott, Mannheim



Band 6 (Veröffentlichung offen)

- Versilbertes, 250 mm im Durchmesser großes Regulatorzifferblatt mit 24-Stundenanzeige (für Sternzeit) des Wiener Stand-Regulators (H. 176 cm) von **Franz Schmid in Lanzendorf** (Wien-Umgebung) aus dem Jahre 1876 mit 8-Tage Gang und einem Kompensationspendel in der Art des von David Ritchie aus Clerkenwell (Zentrallondon) 1812 der Londoner Society for the Encouragement of Arts, Manufactures, and Commerce vorgestellten Pendels. Foto: Bernd Lieb-scher, Simmelsdorf

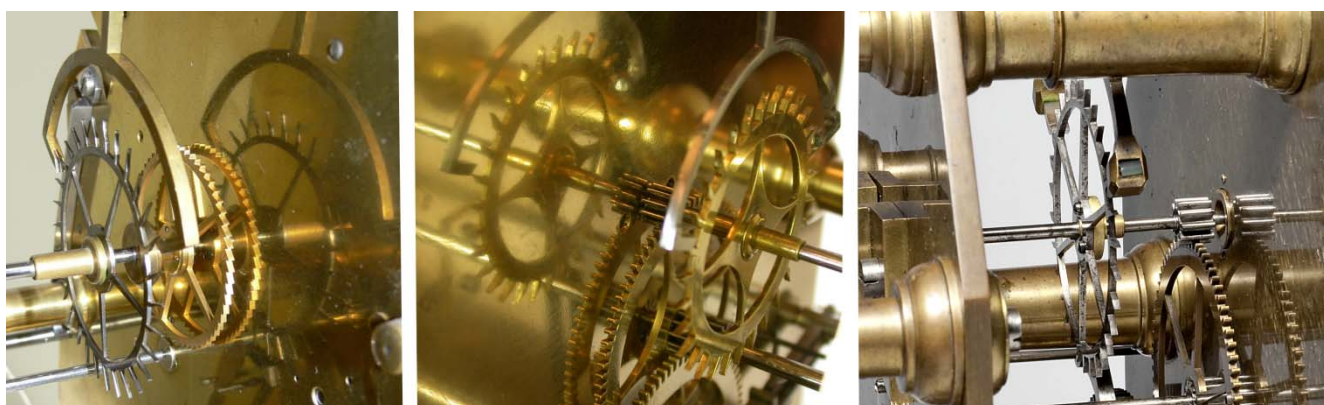


Jürgen Ermert

Präzisionspendeluhren **4**

in Deutschland von 1730 bis 1940

Observatorien, Astronomen, Zeitdienststellen und ihre Uhren



Privat-Edition

Über die Welt und die Zeit

Wir haben unendliche Zeit hinter uns,
aber nur endliche Zeit vor uns.

Unbekannt

Abbildungen Frontispiz (v.l.n.r.):

Hemmungen von Präzisionspendeluhren

- *John Arnold (1736–1799), London, 1779*
- *Johann Philipp Vöt(t)er (17??–1763), Wien, etwa 1740/45*
- *Johann Andreas Klindworth (1742–1813), Göttingen, etwa 1780*

© 2013 ff. beim Autor (mailto: Juergen.Ermert@PPU-Buch.de)

Das Werk einschließlich aller seiner Abschnitte ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Autors unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2013 ff. by the author (mailto: Juergen.Ermert@PPU-Buch.de)

This book and all of its constituent parts are protected by copyright. Any reuse outside of the narrow limitations of copyright law is not permitted without the author's consent and makes the perpetrator liable to prosecution. This applies in particular to any copies, translations, microfilming or saving and processing in electronic systems.

Verlag und Vertrieb:

JE Verlag

Kapellenstraße 31, D-51491 Overath

Website: www.ppu-buch.de

Mail: Juergen.Ermert@PPU-Buch.de

Telefon: +49 (0) 171 2233782

Bestellungen bitte **ausschließlich schriftlich** (Mail od. "gelbe" Post).

Lektorat:

Christian Pfeiffer-Belli, Doris und Gerth Herold sowie
Prof. Dr. Christian Voigt

Alle buchtechnischen Details, wie
Einband, Gestaltung, Layout,
Grafik und Satz:

Jürgen Ermert

Printed in Germany, 2017

Anmerkungen

Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, dass dieses Buches zwar nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurde und somit eine gute historische Übersicht über Präzisionspendeluhren in Deutschland bietet, aber gleichwohl die Sicherheit der Angaben nicht umfassend gewährleistet werden kann, auch weil viele historische, nicht mehr überprüfbare Informationen eingeflossen sind. Gerade für den historisch interessierten Leser bietet dieses Buch – in Kombination mit dem umfangreichen Quellenverzeichnis – Ansatzmöglichkeiten für weitere, eigene Recherchen zum Thema.

Dieses Buch ist ohne professionelle Hilfsmittel, wie z.B. Desktop-Publishing-Software, auf privater Basis entstanden. Zur Buchherstellung wurden nur die Software-Pakete MS Office Word 2007 und 365 Business MS Office Word 2016 und Corel Paint Shop Pro X2, X6 und X7 genutzt, für den Druck Adobe Acrobat 9 und 11 Standard. Durch die Software bedingte minimale Layout-technische Schwächen bitten wir nachzusehen.

Band 4

Inhaltsverzeichnis

Seite

Zum Band 4 der PPU-Buchreihe	9
Anmerkung zu Band 4	11

Astronomische Pendeluhren in Deutschland von 1770 bis 1840 (Teil 3)

Die Entwicklung zur deutschen Präzisionspendeluhrentechnik



Johann Christian Friedrich Gutkaes, königlicher Hofuhrmacher in Sachsen, ab etwa 1817	15
Einführung und Zielsetzung	15
Vita (einschließlich seines Sohnes Gustav Bernhard und Enkels Gustav)	16
Seine 12 Lehrlinge und bedeutende Gesellen	24
Friedrich Gutkaes und der Mathematisch-Physikalische Salon (MPS)	26
Zur Uhrenfertigung	28
• Basisbetrachtungen	28
• Impulsgeber für Gutkaes als Fertiger von Präzisionsuhren: Seyffert, Schumann, Tiede und Lange.....	28
• Seine ersten astronomischen Pendeluhren von 1817 und 1819.....	31
• Das Gutkaes'sche „Fabric-Institut“ zur Fertigung astronomischer „Pendul-Uhren, Sekunden-Zähler, Taschen-Secunden-Uhren, und Taschen- auch See-Längen-Chronometer, übrigens als Luxusartikel vorzügliche Stutzuhren und Gemälde-Uhren mit mechanischen Vorrichtungen“ und sein Subskriptionsangebot von 1823 zur „Lieferung möglichst billiger und geprüfter Astronom. Uhren und Sekunden-Zähler“	33
• Die Weiterentwicklung seiner astronomischen Pendeluhr mit dem Nachbau eines Quecksilberkompensationspendels nach William Hardy, etwa 1823/24	35
• Exkurs zur Gutkaes'schen Chronometer-Fertigung mit den Beispielen No. 2, No. 21, No. 40, No. 48 und No. 59	37
• 8. Februar 1835: Berichte über eine Pendule sympathique in der Art von Breguet von Fr. Gutkaes	48
• Friedrich Gutkaes beruflicher Höhepunkt: Ab 1842 Schloßthürmer und Hofuhrmacher sowie Mechanikus des MPS	49
• Anmerkungen in Ausstellungsberichten, Prämien und Auszeichnungen sowie Hinweise auf Gutkaes Uhren in der Sternwarte Leipzig und in Zürich	50
Beispiele von astronomischen Pendeluhren von Gutkaes (& Lange u.a.)	54
Generelle Anmerkungen zur Aufstellung und den Fertigungszeiten der Uhren	54
Uhren mit <u>Huygens'schem Antrieb</u>	56
o Fr. Gutkaes 1848 No. 4 Sekunden-PPU, Monatsgang, etwa 1818/1885 (Privat)	56
o Fr. Gutkaes in Dresden No. 23 Sekunden-PPU, 14-Tage-Gang, etwa 1824 (Privat – früher Sammlung Landroc	62
o Gutkaes No. 24 Sekunden-PPU, 15-Tage-Gang, QKP, MPS-Zugangsbuch 1824 (früher MPS, Dresden)	64
o F. Gutkaes Dresden No. 26 (Durchgangsuhr) <u>½-Sekundenpendel</u> , 28 Stunden Gangdauer, 1824 (MPS, Dresden)	65
o Fr. Gutkaes Dresden No. 32 Sekunden-PPU, <u>Zentralsekunde</u> , QKP, mit späterem <u>druckdichtem Tank</u> , etwa 1826/1900 (Musée d'Histoire des Sciences de Genève)	67
o Fr. Gutkaes Dresden No. 34 Sekunden-PPU, <u>Zentralsekunde</u> , 8-Tage-Gang, RKP, etwa 1826	70
(Lange-Uhren GmbH, Glashütte i.S.)	
o Gutkaes No. 55 Sekunden-PPU, QKP, etwa 1830 (früher Navigationsschule in Pillau bei Königsberg)	71
o Fr. Gutkaes Dresden No. 105 Sekunden-PPU, <u>kreuzförmiges Werk</u> , etwa 1840 (Privat)	71
o Fr. Gutkaes No. 120 Zwingeruhr mit <u>1 1/3-Sekundenpendel</u> , <u>gestützter Hemmung</u> , gestempelt 1842 (MPS, Dresden)	74
o C.L. Baumgärtel in Leipzig (Exkurs) Sekunden-PPU, <u>Zentralsekunde</u> , Seyffert'scher „ <u>Knebelantrieb</u> “,	75
8-Tage-Gang, QKP, um 1828 (Privat)	
o Moritz August Franzmann in Breslau, ab 1842 Königl. Universitäts-Uhrmacher (Exkurs) Sekunden-PPU No. 4,	80
<u>Zentralsekunde</u> , Seyffert'scher „ <u>Knebelantrieb</u> “, 8-Tage-Gang, RKP in Arnold-Art, um 1830 (Stadtmuseum Bad Ems) sowie PP-Wanduhr mit Palisandergehäuse, Messingwerk mit Grahamgang und Steinlagern, um 1840 (Privat), Gewichtsregulator mit Halbjahreswerk, Zentralsekunde, steingelagertem Anker mit verstellbaren Steinpaletten, etwa 1840/50 (Privat) und PP-Standuhr Nr. 20 mit 10 Tage Gangdauer, wahlweiser Anzeige von Stern- oder mittleren Zeit, QKP, um 1845 (Privat)	
Anmerkungen zu folgenden PPU mit gestützter <u>Kugel- oder Pendelankerhemmung</u> und ihren Schöpfern Joseph Thaddäus	90
Winnerl sowie Ferdinand Adolph Lange, ebenso zu Schwerkraft- und Federkrafthemmungen generell	
o A. Lange & Söhne Glashütte i.S. Sekunden-PPU mit <u>Kugelhemmung</u> , Gangdauer 36 Tage, früher QKP, etwa 1842	103
bzw. 1902 (vermutlich die ehemalige Uhr der Privatsternwarte von Fr. Gutkaes) (DUM Glashütte i.S.)	
o Fr. Gutkaes No. 1194 Sekunden-PPU mit <u>Kugelhemmung</u> , Gangdauer 36 Tage, QKP, 1843/44 etwa	105
(MPS, Dresden)	
o Joseph Biergans (München, von [Gutkaes &] Lange) Sekunden-PPU mit <u>Kugelhemmung</u> , Gangdauer 36 Tage,	109
QKP, etwa 1843/44 (Münchener Stadtmuseum)	
o Gutkaes & Lange No. 21 inv. et fecit. Sekunden-PPU mit <u>Pendelankerhemmung</u> , <u>Gangdauer 60 Tage</u> , QKP,	111
etwa 1843/44 (Lange-Uhren GmbH, Glashütte i.S.)	
o Adolf Lange No. 1700 <u>Halbsekunden-PPU mit Federkrafthemmung</u> , 8-Tagewerk, etwa 1849/50	115
(DUM Glashütte i.S.)	
o A. Lange & Söhne Glashütte i.S. Sekunden-PPU mit <u>Pendelankerhemmung</u> , Gangdauer 36 Tage, Großmann-RKP,	116
1882 (Privat)	

	<u>Seite</u>
o Astronomische Pendeluhr <u>mit Kugelhemmung</u> , Détoche & Houdin Paris zugeschrieben, mit Werk in Lange-Art, etwa 1848 (Privat)	119
Würdigung von Ferdinand Adolph Lange als PPU-Fertiger	121
Zusammenfassung	122
Anhang	124
1. Gutkaes-Schreiben vom 23.7.1823 an König Friedrich August I. von Sachsen mit der Bitte, ihm bei der Gründung eines „Fabric-Instituts“ zur Fertigung astronomischer „Pendul-Uhren, Secunden-Zähler, Taschen-Secunden-Uhren, und Taschen- auch See-Längen-Chronometer, übrigens als Luxusartikel vorzüglich Stutzuhren und Gemälde-Uhren mit mechanischen Vorrichtungen“ finanziell zu unterstützen (transkribiert)	124
2. Zwei beispielhafte Zeugnisse des MPS über Friedrich Gutkaes vom 28.4.1824 und 6.5.1828 (transkribiert)	129
3. Hinweis auf eine Reiseuhr mit Chronometergang <u>und Tourbillon</u> von Fr. Gutkäs im Katalog der Gewerbe- Ausstellung im Hotel de Pologne, den 1. und 2. Februar 1854, in Dresden ¹⁰⁷⁹	131
4. Schreiben von Emil Lange, Glashütte, vom 9. Januar 1917 an das Deutsche Museum, München, über die Schenkung des Gutkaes-Chronometers No. 48	133
Stuttgarter Biedermeier-Präzisionspendelstanduhr von Leonhardt Krauth – eine Uhr mit von Philipp Matthäus Hahn geprägter Technik, etwa 1825/30	134
Einführung	134
Die Wurzeln von Leonhardt Krauth	135
Krauths beruflicher Werdegang	136
Die Präzisionspendelstanduhr mit Zentralsekunde und Monatsgang von Krauth	138
Bildimpressionen der Technik und Besonderheiten der Krauth-Präzisionspendelstanduhr	140
Zusammenfassung	144
Anhang	146
1. Antrag zur Aufnahme von Leonhardt Krauth als Württemberger Staatsbürger vom 9. Januar 1837 – mit diversen Beilagen, hier chronologisch geordnet	146
2. Drei Stuttgarter Arbeitszeugnisse von Leonhardt Krauth aus den Jahren 1831, 1834 und 1836	150
3. Technikdetails zu Uhren und Werken von Philipp Matthäus Hahn <u>aus der Literatur</u>	152
4. Technikdetails zu Uhren und Werken von Philipp Matthäus Hahn <u>von Uhrenbeispielen</u>	154
Christian Friedrich Tiede, Königl. Astronomischer und Hof-Uhrmacher sowie Akademischer Künstler in Berlin mit Braunschweiger und Dresdener Prägung, ab etwa 1826	156
Einführung	156
Vita	159
Das astronomische Umfeld für Tiede in Berlin	167
Zu Tiedes Uhrenfertigung	169
• Generelles	169
• Chronometer (Exkurs)	170
• Präzisionspendeluhren – die Basen, einschließlich der Betrachtung der unterschiedlichen Werkbauweisen mit den sich ergebenden drei Tiede-Werktypen, seines Patents über eine Federkrafthemmung nach Hardy von 1836, zur Technik der Uhr No. 400 mit Schwerkrafthemmung sowie zu den Gehäusen, Zifferblättern und Pendeln	175
• Einsatzbeispiele von Tiede-PPU in der königlichen Sternwarte und dem königlich Preußischen Geodätischen Institut in Berlin/Potsdam-Babelsberg und weiteren	191
• Tiede-Uhren auf Ausstellungen (1844 Berlin, 1862 London, 1867 Paris)	195
• Signatur und Numerierung der Uhren sowie Fertigungsanzahl	196
Argelander und seine Tiede-PPU No. 37	197
• Friedrich Wilhelm August Argelander (*1799–†1875) – Vita und seine Bonner Zeit	198
• Die Bonner Sternwarte und Argelanders Arbeitsgeräte, u.a. die Tiede Uhr No. 37 von 1837/38	200
• Die Bonner Durchmusterung - ein astronomisches Großprojekt mit Hilfe der Tiede No. 37	203
Tiedes PPU (einschließlich Informationen zu verschollenen Uhren)	209
• ohne Nummer (1). Unbekannt. Ab etwa 1870 Baron Basil von Engelhardt, Dresden. ~1826. (Privat)	209
• No. 2 Unbekannt. ~1826. (Dorotheum/Privat)	213
• No. 3 Königliche Sternwarte zu Berlin, ~1826. (AIP in Fragmenten ?)	216
• No. 37 Königliche Sternwarte zu Bonn. 1837/38. (Friedrich Wilhelm-Universität/Argelander-Institut für Astronomie Bonn) s.a.o. im Argelander-Artikel	217
• No. 40 königlich Preußisches Geodätisches Institut in Berlin, ~1837. (GFZ ?)	221
• No. 92 Tiede-Familienbesitz ?, ~1838.	223
• No. 125 Detroit Observatory in Ann Arbor, USA. 1853/54. (ebda.)	224
• No. 192 Unbekannt. ~1855. (Auktionen Dr. Crott/Handel)	230
• No. 193 Unbekannt. ~1855. (Auktionen Dr. Crott/Handel)	232
• No. 268 Sternwarte Pulkowo (St. Petersburg). ~1859/60. (Auktionen Dr. Crott/Handel)	235
• No. 270 Neue Herzogliche Sternwarte zu Gotha. ~1859. (seit 1936 Deutsches Museum München)	236
• No. 336 Sternwarte Leipzig. ~1860.	243
• No. 344 Universitätssternwarte Helsinki. 1866. (Helsinki University Museum) einschließlich Krüger: Ueber Barometercompensation der Pendeluhren (1864)	243
Informationen zu Eisen-/Stahlzylindern bei Quecksilberkompensationspendeln	248
• No. 373 Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentinien. ~1865/67. (ebda.)	252
• No. 375 Unbekannt, vermutlich königliche Sternwarte zu Berlin. ~1865. (Umbau 1873 ? auf Schwerkraft- hemmung – ab 1879 Sternwarte Hamburg, später Staatliche Uhrmacherschule Hamburg)	254
• No. 387 Königliche Sternwarte zu Berlin, ~1866. (gestohlen)	268
• No. 400 Königliche Sternwarte zu Berlin, ~1866/67. (AIP Potsdam)	268
• No. 420 Unbekannt. ~1870. (Privat)	273
• No. 421 Telegraphen-Amt in Swinemünde (?). Baujahr. ~1875.	276

	<u>Seite</u>
• No. 427 Königliche Sternwarte zu Berlin. ~1875. (AIP Potsdam)	276
• No. 428 Königliche Sternwarte zu Berlin. ~1875. (AIP Potsdam)	277
• Ohne Nummer (2) mit konzentrischem Zifferblatt. Unbekannt. ~1870. (Privat)	278
• J. Assmann-Reglage-PPU mit Tiede Werk. ~1860. (Deutsches Uhrenmuseum Glashütte)	280
• J. Assmann-Kontor-Uhr (80-Schläger) mit Tiede Werk. ~1860. (Deutsches Uhrenmuseum Glashütte)	281
• J. Assmann-Reglage-PPU (80-Schläger) mit Tiede Werk, aber punziert J.A., Pendel Tiede. ~1860. (Privat)	283
Exkurs: Der Nachbau einer frühen Tiede-PPU von F. Böhme, Berlin (?)/London. ~1850/60. (Privat)	283
Zusammenfassung – Tiedes Wirken in über 50 Jahren Uhrmacher-Selbständigkeit	291
Anhang:	293
1. Großmann'sches oder Tiede'sches Zink-/Stahl-Rostkompensationspendel? Neue Erkenntnisse.	293
2. Encke: Ueber den Gang einer Pendeluhr von Tiede mit Quecksilbercompensation (1831)	297
3. Berlin 2. July 1836: Zur Patentfähigkeit des von dem Uhrmacher Tiede angegebenen Echappements	300
[Federkrafthemmung] betreffend. Aus dem Geheimen Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz.	
4. W. Foerster: Das electromagnetische Echappement von Tiede und die Pendeluhr im luftdicht	301
verschlossenen Raum. (1867)	
5. W. Förster: Über den Einfluss der Dichtigkeit der Luft auf den Gang einer Pendel-Uhr, insbesondere der	303
Berliner Normal-Uhr, und über die auf der Berliner Sternwarte beobachteten Leistungen einer luftdicht eingeschlos-	
senen Pendel-Uhr mit electro-magnetischem Echappement (von F. Tiede). (1867)	
6. Professor Dr. Förster, Director der Königl. Sternwarte: Bericht über die Leistungen der Berliner	313
[Tiede-]Normaluhren während des Jahres 1877 (1878)	
7. Ausgeführt von Th. Tiede, beschrieben und gezeichnet von Aug. Böhme: Die Berliner Normaluhren. (1877)	314
8. Em. Berg: Einiges über die Gänge von Pendeluhren und Chronometern (1880)	316
9. C. Dietzschold: Zwei Hemmungen mit konstanter Kraft, ausgeführt von F. Tiede in Berlin (1906)	317
I. F. Tiedes Schwerkrafthemmung	319
II. F. Tiedes Federkrafthemmung	321
10. Wilh. Schultz: Pendeluhrgang mit gleichmäßiger Kraft von Friedr. Tiede (1915)	323
11. Wilh. Schultz: Von Tiede – Ein Graham-Anker ohne Zapfen (1914)	324
12. J. Plassmann: Über den Gang der Tiedeschen Pendeluhr auf der Sternwarte in Münster i.W. (1930)	326
13. A. Helwig: Eine Tiede-Uhr und eine Riefler-Uhr (1961)	328
14. Verzeichnis der Mitglieder der Astronomischen Gesellschaft am 17. September 1871 (u.a Tiede)	336
15. Verzeichnis der Institute, welche die Schriften der Astronomischen Gesellschaft erhalten (1871)	338
Heinrich Johann Kessels – ein europäischer Präzisions(pendel)uhrmacher, ab etwa 1828	339
Seine Bedeutung für die deutsche PPU-Fertigung	339
Vita	341
Seine Uhren und deren Preise	342
Zur Technik seiner Uhren	344
Seine Fertigung und weiteren Tätigkeiten	346
Beispiele seiner PPU (No. 1284, 1311, 1324, 1338, 1365, 1366, 1367, 1417, 1418, 1420, 1447, 1448)	350
Sein Wissen, seine Schüler und Nachfolger	356
Exkurs: PPU No. 17 mit frühen Rad- und Pendel-Kontakten von August Ericsson, schwedischer Chronometer-	359
macher in St. Petersburg, – ein später Kessels'scher Gehäusenachbau	
Anhang	371
1. Die Rostkompensationspendel der Kessels-Uhren No. 1284 der Sternwarte Hamburg (mit	371
Zinkstangen) und No. 1366 der Sternwarte Stockholm	
2. Zeichnungen eines Kessels-Regulators in M.L. Moinet: Nouveau traité général astronomique	374
et civil d'horlogerie théorique et pratique. Paris, 1848	
3. Übersicht der von Heinrich Johann Kessels gefertigten Uhren nach Fertigungsnummern, Gesamt	376
und nach Typen	
o Gesamtübersicht	377
o Box-Chronometer	384
o Präzisionspendeluhren	386
o Taschenuhren	388
o Taschenuhren/Thermometer	389
o Umbauten von Uhren	389
4. Nachträge von Günther Oestmann	390

Astronomische Pendeluhren in Deutschland von 1840 bis 1940 (Teil 2)

Die Domäne deutscher Präzisionspendeluhren



Max Matthäus Ort und weitere Verfertiger von „Präzisions“-Pendeluhren in Nürnberg/Bamberg,	395
ab etwa 1883	
Vita	395
Dr. Karl-Remeis-Sternwarte Bamberg	396
Die Präzisionspendeluhren von Max Ort	397
Die PPU von Anton Ziegler, Bamberg, Nr. 1 und 2	404
Die PPU des Ort-Nachfolgers Carl Harrer, Nürnberg, etwa 1902/03	407
Anhang: Über die Nutzung von Uhren in einer Sternwarte (Auszüge der Jahresberichte der Remeis-	408
Sternwarte 1890 bis 1911)	

	<u>Seite</u>
Hemmungen und Pendel für Präzisionsuhren und die Uhren des Riefler'schen Systems.	416
J.B. Bauer, techn. Lehrer an der kgl. Industrieschule zu München: Vortrag Polytechn. Verein, 1893:	
Wahre Zeit, mittlere Zeit und Sternzeit	3 421
Die Präzisionsuhren:	
1. die bewegende Kraft	7 425
2. das Räderwerk mit den Zifferblättern	10 428
3. die Hemmung	10 428
4. das Pendel	22 440
Das Pendel-Echappement von S. Riefler	16 434
Das physische Pendel	27 445
Die Pendelkompensationen	30 448
Das Quecksilber-Kompensationspendel von S. Riefler	32 450
Astronomische Uhr Riefler Nr. 1	39 457
--- " --- Resultate der praktischen Prüfung des Pendels	39 457
--- " --- Auszug aus der Gangtabelle	40 458
Zusammenstellung der Kompensationskon[s]tanten einiger astronom. Uhren	42 460
Die astronomischen Uhren mit Riefler's Echappem. u. Kompens.-Pendel	44 462
Die Präzisionsuhren dieses Systems mit elektrischem Minutenkontakt	45 463
Gangtabelle der Normaluhr des kgl. Telegraphenamtsgebäudes zu München	47 465
Die Präzisions-Thurmuhren mit Riefler's Echappem. u. Kompensationpendel	48 466
Die neue Präzisionsthurmuhre der St. Cajetans-Hofkirche zu München	52 470
Walter Cloos und seine Werkstatt – Präzisionspendeluhren aus Würzburg, ab etwa 1927	474
Vita	474
Seine Uhren	475
PPU der Heidelberger Sternwarte 1928	481
PPU der Universitäts-Sternwarte Würzburg etwa 1937	484
Cloos-PPU der Volkssternwarte Bochum etwa 1946	488
Cloos-PPU der Westfälischen Volkssternwarte Recklinghausen etwa 1953	489
Das Ende des Geschäftes von Walter Cloos	491
Anhang: Referenzliste der Fa. Walter Cloos	492
Glashütter Astronomische Sekunden = Pendeluhren der B. Keller K.G. in Karlsruhe/Baden, ein neuer Versuch etwa 1950	494
Katalog Karlsruhe/Baden	494
Glashütter PPU von 1939	499
Danksagung	501
Anhang	505
1. Ergänzungen zu Band 3 (AL&S und S&R)	507
• A. Lange & Söhne deutsche Uhrenfabrikation Glashütte. Bebilderte Festschrift zum Jubiläumsjahr	507
1895. 5. Auflage (48 Seiten)	
• Frühe Strasser'sche Ankerzapfenentlastung von etwa 1880 an einem Pendel in Großmann'scher Bauart ..	553
• Strasser & Rohde-PPU No. 151 mit Rechnung von 1896	555
• Strasser & Rohde Preisliste (Januar 1904)	557
• Strasser & Rohde-PPU No. 434 – spätere Reglageuhr der Firma Chronometer-Werke	567
Gerhard D Wempe in Hamburg	
2. Ausgesuchte Abbildungen zur Technik von astronomischen Pendeluhren aus dem Atlas-Band ...	571
zum Zweiten Theil „Neues und vollständiges Handbuch der Uhrmacherkunst“ von P.J. Krüger	
(1851)	
Literatur/Quellen	594
1. Aufstellung nach Quellennummern	594
2. Fotonachweis	600
Anzeigen	601

Diese PPU-Buchreihe berichtet anhand von zahlreichen Beispielen und interessanten „Stories in der Story“ mit vielen neuen Informationen und Bildern über den Einsatz und die Entwicklung von Präzisionspendeluhren in Deutschland (mit Österreich K.K.) und ihre englischen Wurzeln von etwa 1730 bis 1940.

Inhalt Band 4:

u.a. Gutkaes in Dresden als Buch im Buch, ... Krauth in Stuttgart – eine Uhr aus dem Hahn-Umfeld, ... Tiede in Berlin als Buch im Buch, ... Heinrich Johann Kessels – ein europäischer Präzisions(pendel)uhrmacher, ... Max Matthäus Ort und weitere Verfertiger von „Präzisions“-Pendeluhren in Nürnberg/Bamberg, ... Bauer 1893 „Hemmungen und Pendel für Präzisionsuhren und die Uhren des Riefler’schen Systems“, ... Walter Cloos – Präzisionspendeluhren aus Würzburg, ... Glashütter Astronomische Sekunden = Pendeluhren der B. Keller K.G. 1950 in Karlsruhe/Baden, ... Danksagung, ... Anhang mit Diversem, u.a. Ergänzungen zu Band 3 (Reprints historischer Broschüren von A. Lange & Söhne sowie Strasser & Rohde), ... ausgesuchte Abbildungen zur Technik von astronomischen Pendeluhren von P.J. Krüger