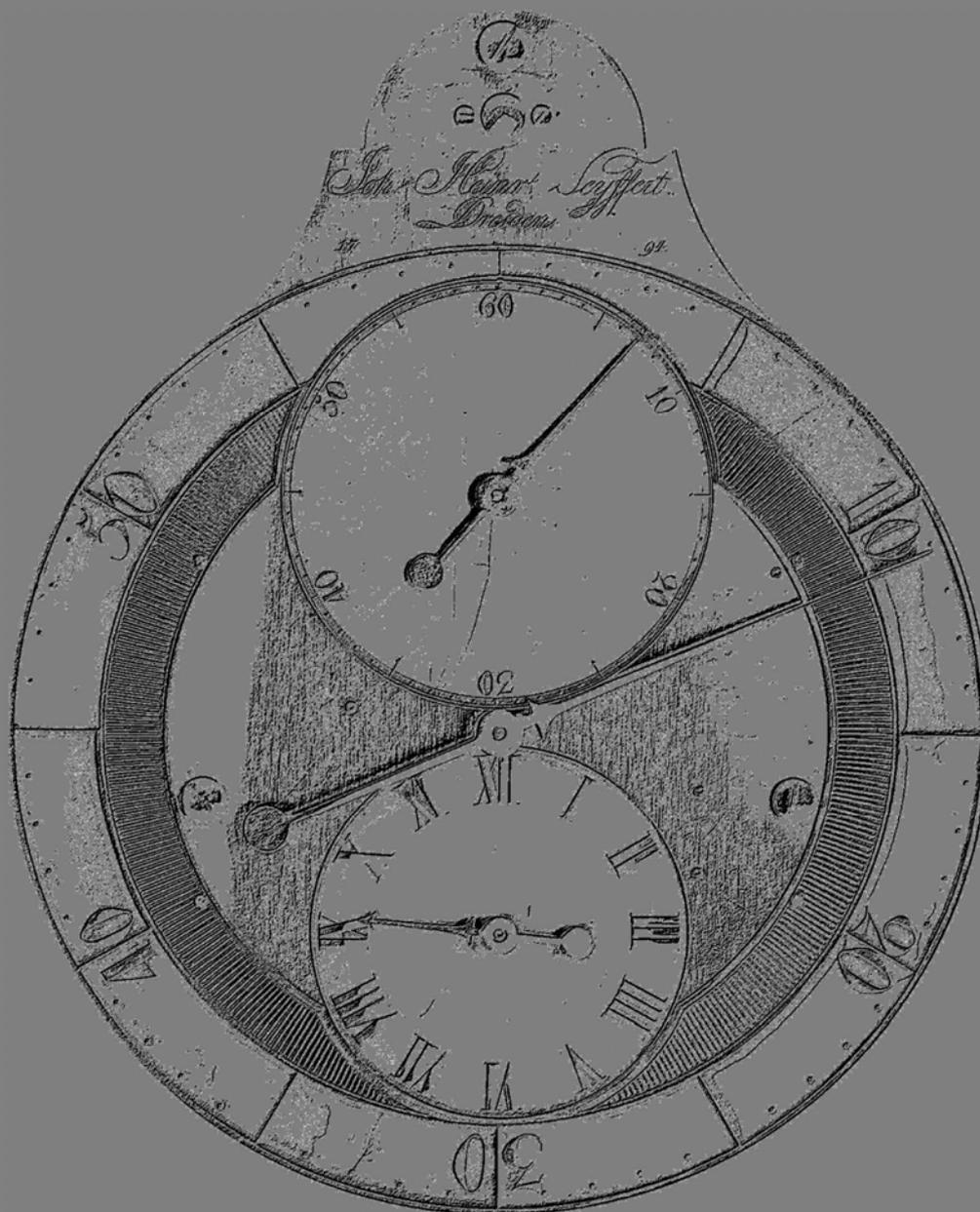


Jürgen Ermert

# Präzisionspendeluhren 2



**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 2

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.

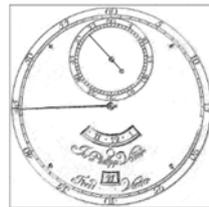
In jeder Periode hat sie die führende Rolle gespielt: Sie steht für jene Perfektion, die andere Maschinen anstreben.

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 1802<sup>392</sup> 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

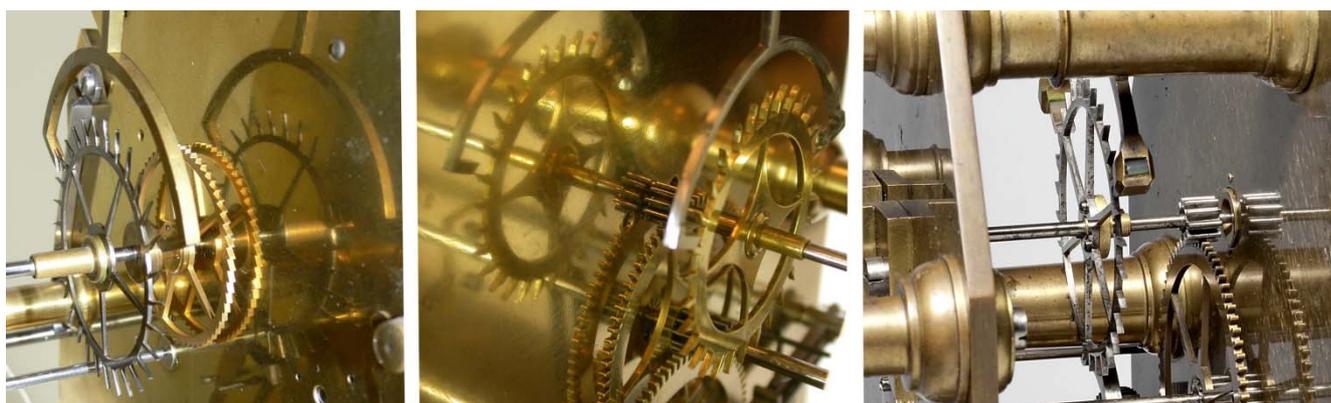


Jürgen Ermert

# Präzisionspendeluhren **2**

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](http://www.ppu-buch.de)

Mail: [Juergen.Ermert@PPU-Buch.de](mailto: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 2

als „Bundle“ zusammen mit Band 4 lieferbar ab etwa 10/2017

### Inhaltsverzeichnis

Seite

<b>Zum Doppel-Band 2/4 der PPU-Buchreihe</b> .....	9
<b>Vorwort Doppel-Band 2/4</b> .....	11
<b>Zum Inhalt Doppel-Band 2/4 der Buchreihe und Sonderthemen</b> .....	13
<b>Einführung und Zielsetzung Doppel-Band 2/4</b> .....	15
<b>Matthias Ernst (*1663–†1714), Lindau/Ulm, – erster deutscher Fertiger einer Pendelstanduhr, .....</b>	22
<b>etwa 1690</b>	
Einführung und zur Uhrmacherei in Lindau und Ulm .....	22
Die „Uhrmacher-Familie“ Matthias Ernst/Georg Nonner .....	25
Die Standuhr mit Regulatorzifferblatt von Matthias Ernst, Lindau, etwa 1690 .....	27
Weitere Uhren von Matthias Ernst, u.a. die Standuhr von Ulm, etwa 1700 .....	33
Die Georg Nonner (Nunner)-Standuhr mit Stundenschlag von 1727 .....	38
Zusammenfassung .....	42
<b>Auf dem Weg zur portablen Präzision – eine experimentelle Louis XV.-Tischuhr von „Tavernier</b>	43
<b>à Paris“ mit Debaufre-Hemmung</b>	
Zum Artikel .....	43
Die Entwicklung der Hemmungen für portable (Präzisions-)Uhren im 18. Jahrhundert .....	45
Zur Debaufre-Hemmung und deren Abwandlungen .....	48
Die Uhrmacher-Familie Tavernier .....	50
Zur Tavernier à Paris-Uhr und ihrer Technik .....	51
Resümee .....	54
<b>John Hyacinth de Magellan und sein ungewöhnlicher, federgetriebener ½-Sekunden-Tischregulator</b>	56
<b>von 1786</b>	
John Hyacinth de Magellan (1722–1790) – seine Vita .....	57
Zu Magellans Uhrenaktivitäten .....	59
Aufstellung der erhaltenen Magellan-Uhren .....	73
Details zum 1/2 Sekunden-Tischregulator „Curante J. H. de Magellan Londini“ von 1786 .....	76
• Seine Geschichte (mit der Fertigung durch James Bullock, London) und die vermutliche Nutzung .....	76
• Zur Uhr und Technik .....	76
• Zur Ankerhemmung mit halber Ruhe (“half” dead-beat escapement) .....	79
<b>Die astronomischen Wandpendeluhren der Augustinerpater Gebrüder Nikolaus Alexius und</b>	84
<b>Jean Baptist Johann in Mainz, ab 1796 – ein Exkurs</b>	
Vitae der Priestermechaniker Nikolaus Alexius und Jean Baptist Johann .....	85
Die Uhrmacher Johann und ihre Uhren .....	88
• Grundsätzliches zu den Wandpendeluhren .....	92
• Uhren von Nikolaus Alexius Johann .....	93
• Uhren von Jean Baptist Johann .....	94
Schlusswort .....	100
Anhang: Eine astronomische Uhr in Mainz (aus AJU 1903) .....	102
<b>Astronomische Pendeluhren in Deutschland von 1770 bis 1840 (Teil 2)</b>	
<b>Die Entwicklung zur deutschen Präzisionspendeluhrentechnik</b>	
<b>Die frühe Präzisions-Zeitmessung in Dresden am Beispiel einiger Pendeluhren, ab etwa 1777</b> .....	105
Einführung und Zielsetzung .....	105
Der Zeitdienst im MPS .....	107
Johann Gottfried Köhler (Leiter des MPS von 1783 bis 1800 – auch Uhrmacher i.e. Sinne?) .....	121
• Seine Vita .....	122
• Die beiden Pendeluhren von Köhler in der generellen Technikbetrachtung, hier insbesondere die Uhr .....	127
von etwa 1777 (Inv.-Nr. D III 12)	
• Die Technik der Uhr von etwa 1777 (Inv.-Nr. D III 12) im damaligen Fertigungsumfeld .....	133
• Johann Gottfried Köhler – auch Uhrmacher i.e. Sinne? .....	138
Johann Heinrich Seyffert (Leiter des MPS von 1801 bis 1817 und leidenschaftlicher Uhrmacher) .....	141
• Seine Vita .....	142
• Die beiden Pendeluhren von Seyffert von etwa 1792 (Herzog Ernst II. von Sachsen-Gotha-Altenburg .....	154
– nicht erhalten) und 1794 (MPS) in der generellen Technikbetrachtung, hier insbesondere die Uhr von	
1794 (Inv.-Nr. D III 11)	



	<u>Seite</u>
• Die Standuhr „Jean Henry Seyffert“ ohne Nummer und mit konzentrischem Zifferblatt ..... (Inv.-Nr. D IV b 96) – vermutlich vor 1799 entstanden	160
• Die ab etwa 1799 entstandenen Seyffert-Pendeluhrn mit Nummern und das sächsische, kreuzförmige PPU-Werk von Seyffert	164
o Standuhr No. 1 von 1799 .....	164
o Reise-Pendel-Uhr No. 2 von 1801 .....	166
o Wanduhr No. 3 von 1801 .....	173
o Wanduhr No. 4 von 1800 .....	174
o Standuhr No. 5 von 1801 .....	176
o Werk + Zifferblatt No. 16 von 1804 .....	177
• Beispiele von Nachbauten (A.M. ? Knibbe und C.L. Walcker in Dresden, F.A. Görke... in Görlitz sowie ein anonymer Hersteller)	178
• Resümee .....	184
Johann Friedrich Schumann (Hofuhrmacher von 1810 – 1817) .....	184
• Seine Vita .....	185
• Seine astronomischen Uhren: 8-Tageuhr um 1800 (MPS 1 Laterndl), Jahresuhr um 1800 mit Pickel'schem Kompensationspendel, 8-Tageuhr um 1805 (MPS 2 Werk), Jahresuhr von 1806	188
Anhang: .....	197
1. Zur Aufstellung der in der Literatur gefundenen Uhren von Köhler und Seyffert .....	197
2. Johann Heinrich Seyffert: Nachricht von der Einrichtung und dem Gang einer nach guten Regeln ausgeführten und mit einem Compensations-Pendel versehenen Astronomischen Uhr (1792/1798)	198
3. Johann Heinrich Seyffert: Unterthänigste Anzeige der vorzüglichsten von mir gefertigten Maschinen, Werkzeuge und astronomischen Instrumente. Dresden, am 14. Novbr. 1800	203
4. Max Engelmann: Die Uhrenanlage des neuen Rathauses in Dresden (1910) .....	209
5. Ein neuer elektrischer Pendelantrieb für Präzisionsuhren von Edmund Pfeiffer in Dresden (1914) .....	215
6. Max Engelmann: Aus der Geschichte der Dresdener Uhrmacherei (1923) – ein Überblick. Mit der Ergänzung von Bernd Schaarschmidt: „Die Dresdner Uhrmacherinnung. Die Meister und ihre Lehrlinge.“; u.a. zur Innungsverordnung von 1668 und zu den Uhrmachern Hillius, Fichtner, Graupner, Naumann, Weiße, Schumann und Gutkaes	217
7. Robert Pleißner: Meisterliste der Dresdner Kleinuhrmacherinnung bis 1842 (1924) .....	232
<b>Deutsche PPU mit nachgebauter Arnold &amp; Son-Technik und ihre Fertiger:</b> .....	235
<b>Johann Andreas Klindworth in Göttingen und Jacob Auch in Weimar</b>	
Einführung .....	235
Die PPU von Johann Andreas Klindworth Göttingen .....	237
• Vita .....	237
• Zu den Uhren von J.A. Klindworth .....	242
• Die PPU von 1798 .....	248
Die PPU von Jacob Auch Weimar/Gotha .....	252
• Vita .....	252
• Zu den Uhren von J. Auch .....	255
• Die PPU von 1804 .....	261
Kopie und Original – Schlussfolgerungen .....	268
Anhang: Daten von Arnold-Originaluhren im Vergleich mit heute noch vorhandenen Nachbauten .....	270
<b>Joseph Weidenheimer – technisch versierter und „moderner“ Hofuhrmacher in Mainz, ab etwa 1788</b>	274
Vita .....	274
Seine Technik und die erhaltenen Uhren .....	276
Anhang: Eine astronomische Taschenuhr von 1794 .....	284
<b>Eine unsignierte hessisch-fränkische PP-Standuhr mit seltener Kompensation, etwa 1790</b>	286
Einführung .....	286
Details zur Uhr – vom Gehäuse übers Werk bis zum Pendel .....	287
Eine Bewertung der unsignierten hessisch-fränkischen PPU im deutschen PPU-Umfeld .....	294
<b>Die Uhrmacherfamilie Roetig in Hachenburg (Westerwald) und die PPU von Friedrich Wilhelm Roetig, ab etwa 1800</b>	295
Die Uhrmacherfamilie Roetig .....	295
PP-Standuhr von Friedrich Wilhelm Roetig, etwa 1800 .....	297
PP-Fensteruhr (Freischwinger) von Friedrich Wilhelm Roetig, etwa 1805 .....	300
<b>Johann Georg Repsold – Astronomischer Instrumentebauer und erster Hamburger Hersteller von PPU, ab etwa 1801 (mit Exkurs zu den PPU von Jürgensen, Kopenhagen)</b>	302
Zu Johann Georg Repsold .....	303
Zur Gründung der Hamburger Sternwarte .....	304
Zu Repsolds Uhren .....	308
• Generelles und Details zu gefertigten Uhren .....	308
• Altersbestimmung der erhaltenen Repsold-Sekundenpendeluhrn .....	313

	<u>Seite</u>
• PPU der Sternwarte Hamburg, etwa 1824 (Uhr Hamburg „18“, heute mhk Kassel) .....	316
• PPU von Argelander, Abo (= finnisch Turku) und Helsinki, (1826 -) 1828 (heute Universitätsmuseum Helsinki) .....	320
• PPU der Sternwarte Hamburg, etwa 1828/29 (Uhr Hamburg „ZW 1“, heute mhk Kassel) .....	324
• Resümee .....	328
Exkurs zu Urban Jürgensen in Kopenhagen und seinen PPU .....	330
Anhang: .....	335
1. Vergleichende Aufstellung der drei erhaltenen Repsold-PPU .....	335
2. F. Dolberg: Die Repsoldsche Werkstatt in Hamburg (1799–1919). Nachruf 1922. ....	337
3. Auszüge der Koch'schen Publikationen – historische Informationen zu Astronomen und von ihnen genutzten Uhren .....	339
• ... in „Der Briefwechsel zwischen Johann Caspar Horner und Johann Georg Repsold.“ <sup>583</sup> .....	339
• ... in „Der Briefwechsel zwischen Friedrich Wilhelm Bessel mit Johann Georg Repsold.“ <sup>584</sup> .....	343
• ... in „Der Briefwechsel von Johann Georg Repsold mit Carl Friedrich Gauß und Heinrich Schumacher.“ <sup>585</sup> .....	346
• ... in „Die restlichen, noch nicht publizierten Briefe von und an Johann Georg Repsold (1770–1830).“ <sup>1010</sup> .....	347
<b>Französische Observatoriums-PPU auch am Beispiel der Louis Berthoud-Uhr der Königlichen Sternwarte zu (München-)Bogenhausen, etwa 1807</b> .....	350
Die Königliche Sternwarte zu (München-)Bogenhausen .....	350
Der Louis Berthoud-Regulator der Sternwarte .....	351
Französische Observatoriums-PPU – ihre Technik und Uhrmacher .....	352
<b>Joseph von Utzschneiders Mechanisches und Optisches Institut – süddeutsche Präzisionspendeluhren von Liebherr und Mahler, ab etwa 1808</b> .....	363
Einführung .....	363
Zeitliche Eckdaten der Firmen – von Reichenbach & Liebherr bis Jakob & Matthias Merz .....	364
Uhren-Signaturen und deren Nutzungszeiten .....	365
Zu den Uhrmachern Joseph Liebherr und Franz Joseph Mahler .....	365
• Vita Joseph Liebherr (*1767–†1840) .....	365
• Liebherr's Streit mit Reichenbach um die Erfindung der Kreisteilmaschine .....	373
• Vita Franz Joseph Mahler III. (*1795–†1845) .....	376
Zu astronomischen Pendeluhren von Joseph Liebherr und Franz Joseph Mahler III. der Münchener Zeit .....	378
• Analyse der Uhren und ihrer Technik .....	378
• Vergleichende Betrachtungen der Uhrentechnik .....	380
• Zu den Preisen der Uhren .....	384
• Beschreibungen von Uhren * Nummerierung der Uhren gemäß Reihenfolge im Anhang .....	384
o „Nr. 3“* Sekunden-PPU von Reichenbach, Utzschneider und Liebherr in München, 1812 (Neapel) .....	386
o „Nr. 4“* Sekunden-PPU von Reichenbach, Utzschneider und Liebherr in München, etwa 1812 (Privat) .....	393
o „Nr. 5“* Sekunden-PPU von Utzschneider, Liebherr und Werner in München, etwa 1816/17 (Privat) .....	395
o „Nr. 6“* Sekunden-PPU von Utzschneider, Liebherr und Werner in München, etwa 1817/18 (München) .....	396
o „Nr. 8“* Sekunden-PPU signiert Utzschneider und Liebherr in München, mit Remontoire, etwa 1820 (München) ....	400
o „Nr. 9“* Halbssekunden-PPU mit freier Hemmung, signiert Liebherr in München, ca. 1822 (München) .....	403
o „Nr. 13“* Sekunden-PPU, signiert Utzschneider u. Liebherr in München, 1823 (Abo/Turku + Helsinki) .....	406
o „Nr. 14“* Halbssekunden-Pendeluhr signiert Utzschneider u. Liebherr in München, 1823, als Durchgangsuhr (journeyman clock) (Abo/Turku + Helsinki) .....	409
o „Nr. 15“* Reise-Halbssekunden-PPU von Utzschneider und Liebherr in München, etwa 1823 (München) .....	410
o „Nr. 16“* Sekunden-PPU signiert [Joseph] Mahler in München, etwa 1823 (Privat) .....	412
o „Nr. 17“* Parallaktischer Antrieb des Fraunhofer-Refraktors von Liebherr in Dorpat/Tartu von 1823/24 .....	413
o „Nr. 18“* Sekunden-PPU signiert Utzschneider und Fraunhofer in München, etwa 1828 (Wien) .....	418
o „Nr. 19“* Sekunden-PPU signiert Utzschneider und Fraunhofer in München, etwa 1828 (Leiden) .....	422
o „Nr. 20“* Sekunden-PPU signiert Joseph Mahler in München 1828 (München) .....	425
o (Nachtrag) Sekunden-PPU, signiert [Joseph]. Liebherr in Kempten, etwa 1823 (vermutlich Liebherr's private Uhr) ....	428
Zu Mahlers Kompensationspendel, patentiert 1819 .....	430
Resümee .....	431
Anhang: Aufstellung der aus der Literatur bekannten 25 Liebherr- und Mahler-Uhren .....	433
<b>Johann Wilhelm Gottlob Buzengeiger – ein herausragender Mechanicus aus Tübingen, ab etwa 1810</b> .....	442
Vita .....	442
Seine Tätigkeit im Umfeld des Tübinger Astronomen Johann Gottlieb Friedrich von Bohnenberger .....	445
Seine Zeitmesser .....	447
<b>Josef Geist, Graz, – ein fast vergessener PPU-Fertiger aus der Steiermark, ab etwa 1816</b> .....	457
Vita .....	457
Seine erhaltenen PPU .....	457
Die Bodenstanduhr mit Jahresgang und Äquationsanzeige .....	463
Anhang: .....	473
Annalen der k.k. Universitätssternwarte in Wien von 1824 (zu den PPU von Molineux und Geist sowie zur Herstellung von qualitativem Uhren-Öl) .....	473

	<u>Seite</u>
<b>Drei weitere deutsche astronomische Pendeluhren im Zeitraum ab etwa 1800</b> .....	475
• <b>Peter Bofenschen, Hannover</b> , ein weiterer Standregulator mit Monatsgang und Zentralsekunde, etwa 1800/10 .....	475
• <b>Ludwig Herrmann Müller, Lengefeld (Erzgebirge)</b> , PP-Wanduhrwerk mit Zentralsekunde und Huygens'schen Aufzug, Werk im frühen Stil von Gutkaes bzw. Tiede, etwa 1840/50 .....	479
• <b>Ernst Müller, Berlin</b> , Hofuhrmacher, Präzisionspendeluhr mit Zentralsekunde und Weltzeitanzeige, 2-Monatsgang, Werk mit Tiede-Merkmalen, etwa 1860 .....	482
 <b>Anhang</b> .....	 489
1. Curt Dietzschold: Vorlagen für das Uhrmachergewerbe. Wien und Leipzig, 1910 .....	491
Ausgesuchte Blätter mit farbigen Zeichnungen von Komponenten einer PPU: .....	491
• Verzahnungen. Blatt 8. ....	493
• Zapfen und Lager. Blatt 10. ....	494
• Grahamgang. Blatt 12. ....	495
• Quecksilber-Kompensationspendel nach Graham. Blatt 22. ....	496
• Rost-Kompensationspendel nach Kessels. Blatt 23. ....	497
• Nickelstahl-Compensations-Pendel und Unruhen. Blatt 24. ....	498
• Präzisions-Normal-Uhr mit Sekundenpendel. Blatt 26. ....	499
• Sekundenuhr Blatt 27a .....	500
• Blatt D = 250 m/m. Blatt 27b .....	501
• Details zur Sekundenuhr. Blatt 28. ....	502
2. Karl Giebel: „Das Pendel“, Sonderdruck 1925, Glashütte/Halle .....	503
3. Hans Kienle: <u>Auszug</u> aus „Untersuchungen über Pendeluhren“ <sup>731</sup> , München, 1926 .....	509
mit umfangreichem Verzeichnis von historischen Quellen zu astronomischen Pendeluhren	
• § 1. Geschichtliches und Allgemeines über Pendeluhren. ....	510
• § 2. Literaturübersicht. ....	512
4. Alfred Helwig: „Vervollkommnung der Pendeluhr“, Sonderdruck 1941, Glashütte/Halle .....	519
5. Astronomische Pendeluhren wichtiger Uhrmacher (alphabetisch) in den Observatorien .....	524
der Welt, 1670-1850 (Liste von Derek Howse und Ergänzungen)	
 <b>Literatur/Quellen</b> .....	 530
1. Aufstellung nach Quellennummern .....	530
2. Fotonachweis .....	537
 <b>Anzeigen</b> .....	 538

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 2:**

**u.a. Die früheste deutsche Pendelstanduhr mit Regulatorzifferblatt von Matthias Ernst, Lindau/Ulm, ... eine experimentelle Louis XV.-Tischuhr von „Tavernier A Paris“ mit Debaufre-Hemmung, ... ungewöhnlicher ½-Sekunden-Tischregulator von Jean Hyacinth de Magellan, London, ... die frühe Präzisions-Zeitmessung in Dresden - mit Köhler, Seyffert und Schumann als Buch im Buch, ... Arnold & Son-Nachbauten von Klindworth in Göttingen und Auch in Weimar/Gotha, ... Hofuhrmacher Weidenheimer in Mainz, ... Roetig in Hachenburg, ... Repsold in Hamburg (mit Jürgensen, Kopenhagen), französische Observatoriums-PPU, u.a. von Berthoud und Breguet, Utzschneiders Mech. Institut (Liebherr und Mahler) in München als Buch im Buch, ... Mechanicus Buzengeiger in Tübingen, ... Geist in Graz, ... Drei weitere deutsche astronomische Pendeluhren im Zeitraum ab etwa 1800, ... Anhang mit Curt Dietzschold „Vorlagen für das Uhrmachergewerbe“ (9 Farbtafeln), ... Karl Giebel 1925 „Das Pendel“, ... Kienle „Untersuchungen über Pendeluhren“ (Auszug), ... Alfred Helwig 1941 „Vervollkommnung der Pendeluhr“**