

# Bericht über die zweite auf der Deutschen Seewarte im Winter 1878—79 abgehaltene Concurrenzprüfung von Marine-Chronometern.

## I.

An dieser, in Gemässheit der von dem Herrn Chef der Kaiserlichen Admiralität unter dem 2. December 1875 erlassenen Instruction für die Deutsche Seewarte, innerhalb der Tage vom 18. September 1878 bis 17. März 1879 in der, der Leitung der Hamburger Sternwarte unterstellten IV. Abtheilung der Seewarte — Chronometer-Prüfungs-Institut — veranstalteten Concurrenzprüfung von Marine-Chronometern hatten sich 12 deutsche und 3 schweizer Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 51 von ihnen angefertigten Chronometern betheiligt.

Die Uhren wurden die Untersuchungszeit hindurch, im Ganzen an 180 Tagen, jeden Morgen um 10 Uhr durch den Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Boedicker mit der Normaluhr der Sternwarte, vermittelst eines von dem Mechaniker Fuess in Berlin für diesen Zweck angefertigten Registrirapparates, auf chronographischem Wege verglichen, und ausserdem von mir an jedem fünften Tage, zur Herstellung der wünschenswerthen Controle, eine zweite unabhängige Vergleichung in den Nachmittagsstunden zwischen 2 und 4 Uhr ausgeführt. Während meiner zeitweiligen Abwesenheit von der Sternwarte, in den Tagen vom 18. October bis 30. November, übernahm der Observator der Sternwarte Herr Dr. Schrader diese zweite Vergleichung; die zur Ermittelung des Standes der Normaluhr erforderlichen Zeitbestimmungen wurden gleichfalls von Herrn Dr. Schrader in umfassendster Weise am Meridiankreise der Sternwarte angestellt.

Bei der Prüfung der Chronometer wurde der von der Direction der Seewarte in ihrem Concurrenzaußschreiben vom 1. Juni 1878 angegebene Untersuchungsmodus genau befolgt und die Temperaturen, denen die Uhren während der Untersuchungszeit von 5 bis 30 Grad Celsius ausgesetzt wurden, in 10- resp. 20- oder 30-tägigen Intervallen von 5 zu 5 Grad variiert, die Chronometer somit den mittleren Temperaturen von 5, 10, 15, 20 25 und 30 Grad Celsius, wobei jede im Ganzen durch einen Zeitraum von drei Dekaden vertreten ist, exponirt.

Auf die Innehaltung dieser Temperaturen während der betreffenden Zeitintervalle wurde seitens des Herrn Dr. Boedicker die grösste Sorgfalt verwendet, und betrug die niedrigste an den meteorologischen Instrumenten abgelesene Dekadentemperatur + 4,6 Grad, die höchste + 30,8 Grad. Die Prüfung der Uhren in der niedrigsten Mitteltemperatur von + 5 Grad wurde auf die Mitte der Untersuchungszeit, auf die Tage December 27 bis Januar 26 gelegt, und da durch die um diese Zeit hier stattfindende kalte Witterung die Untersuchungen wesentlich begünstigt wurden, so konnte von der Erzeugung künstlicher Kältetemperaturen im Allgemeinen Abstand genommen werden, und es konnten ferner die Uhren an dem ihnen einmal zu Beginn der Untersuchungen angewiesenen Orte belassen werden.

Die aus den Vergleichungen mit der Normaluhr abgeleiteten täglichen Gänge der einzelnen Chronometer wurden zu 10-tägigen Summen vereinigt, und die Beträgen selbst, in Zeitsekunden und Zehnttheilen derselben abgerundet, durch Herrn Dr. Boedicker in die folgenden Gangtabellen

I und II eingetragen. Während Tabelle I diese zehntägigen Summen der täglichen Gänge nach der Zeit geordnet angibt, gibt Tabelle II dieselben nach den Temperaturen, bei welchen die Chronometer in den betreffenden Dekaden untersucht worden, geordnet an. Behufs einer möglichst genauen Bestimmung der für diese Dekaden geltenden Mitteltemperaturen wurde gleichzeitig mit den Chronometern ein sogenanntes Thermochronometer, oder nicht kompensirtes Chronometer, mit der Normaluhr verglichen und die von diesem Chronometer gezeigten Dekadengänge, als die jedesmalige mittlere Temperatur darstellend, bei der Anordnung der Tabelle II zu Grunde gelegt. Unter der diese Zahlenwerthe enthaltenden Rubrik folgen die aus den täglichen Ablesungen der Maximum- und Minimum-Thermometer gebildeten, in Graden und Zehntelgraden der hunderttheiligen Skala ausgedrückten mittleren Dekadentemperaturen, sowie die für die Dekade in den Temperaturen gefundenen Extreme selbst.

Bei der Anfertigung dieser Gangtabellen wurden, zur Herstellung der erforderlichen Gleichmässigkeit, nur die aus den von Herrn Dr. Boedicker angestellten Morgenvergleichungen ermittelten Zahlenwerthe zu Grunde gelegt, nachdem eine von mir aus den Nachmittagsvergleichungen unabhängig abgeleitete Gangtabelle in höchst überraschender Weise in allen Fällen zu beinahe identischen Resultaten geführt hatte; es steht daher anzunehmen, dass die hier gegebenen Gangwerthe durchaus fehlerfrei sind.

Dem Concurrenzaußschreiben der Direction der Seewarte zufolge sollten die Chronometer nach beendiger Prüfung ihrer Güte nach so geordnet werden, dass dasjenige Chronometer, bei welchem der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten 10-tägigen Gange (Betrag A) plus dem doppelten Betrage B der grössten Schwankung im 10-tägigen Gange von einem Intervalle zum folgenden ein Minimum ist, den ersten Rang in der Prüfungsliste einnimmt, und dass die anderen Chronometer je nach der Zunahme dieser beiden numerischen Werthe nachfolgen.

In Gemässheit dieser Bestimmungen sind die beiden Gangtabellen entworfen und die Chronometer in denselben ihrer Reihenfolge nach, unter Berücksichtigung der, hier in Wegfall gebrachten, sich aus den Rechnungen ergebenden Hunderttheilen der Sekunde, geordnet worden. Die Maximal- und Minimal-Gänge sind in Tabelle II bei den einzelnen Chronometern in den Dekadenrubriken durch ein Sternchen (\*) bezeichnet und ausserdem in Kolumne A dieser Tabelle in ihrer Gesamtwirkung: „grösster Gang weniger kleinster Gange“, angegeben, während die Zeiten der grössten auf einander folgenden Schwankungen in den Dekadengängen in Tabelle I für die verschiedenen Chronometer zwischen zwei nebeneinander befindlichen Dekadenrubriken durch ein Kreuz (†) bemerk't und die Beträgen selbst in Tabelle II unter Kolumne B. normirt sind.

Ein Einblick in die Gangtabellen lässt sofort erkennen, dass die beiden mit No. 1 und 2 bezeichneten Chronometer, Bröcking No. 854 und No. 857, sich durch die Geringfügigkeit ihrer Gangschwankungen vor den anderen Uhren wesentlich auszeichnen, und dass das Verhalten derselben während der Untersuchung ein vorzügliches gewesen ist. Als gleichfalls von ausgezeichneter Güte dürfen die beiden Chronometer No. 3 und 4, Bröcking No. 749 und Gebrüder Eppner No. 218 bezeichnet werden, und da die Beträgen A + 2B bei diesen vier Chronometern den Werth von 35 Secunden nicht erreichen, so sind dieselben von der Kaiserlichen Admiralität in Erfüllung des von ihr in dem Concurrenzaußschreiben der Direction der Seewarte gemachten Anerbietens zu den von ihr ausgesetzten Preisen, und zwar Chronometer Bröcking No. 854 zum Preise von 1500 M., Bröcking No. 857 zum Preise von 1200 M. und die beiden Chronometer Bröcking No. 749 und Eppner No. 218 jedes zum Preise von 1000 M. für die Kaiserliche Marine angekauft worden.

Die folgenden Chronometer lassen sich unschwer in nachstehende fünf Gruppen zerlegen. Zuerst Gruppe I mit den Chronometern No. 5 bis 8, wo die charakteristischen Zahlen 39—41 Secunden sehr nahe zusammenfallen, die exakte Reihenfolge innerhalb der Gruppe ist etwas illusorisch, indem die von mir gefundenen Werthe dieselbe etwas abweichend von der von Herrn Dr. Boedicker ermittelten und hier zu Grunde gelegten ergeben, alsdann Gruppe II mit den Chronometern No. 9 bis 20 und den Zahlenwerthen 45—53 Secunden. Aus den Columnen A und B ersieht man leicht, dass die Grösse B (die Maximalschwankung im Gange von einer Decade zur folgenden) in Gruppe II sich nahezu gleichbleibt, während die Grösse A (die wesentlich bestimmt. Da sämmtliche Uhren dem Anscheine nach neue, von den Fabrikanten zu dieser Prüfung eigens angefertigte sind, so steht anzunehmen, dass der Werth A, welcher im Allgemeinen die Abhängigkeit des Ganges von der Temperatur darstellt, im vorliegenden Falle von der bei neuen Chronometern unvermeidlichen Acceleration mit beeinflusst wird, und möchte es aus diesem Grunde schwer werden, einem dieser Instrumente vor dem anderen einen wesentlichen Vorzug in der Güte einzuräumen, und sind sie meines Erachtens sämmtlich als recht gut zu betrachten.

Gruppe III enthält die Chronometer No. 21—25 mit dem Werthe A + 2B zwischen den engen Grenzen 57—60 Sek, welchen jedenfalls das Prädikat gut zu ertheilen ist, während Gruppe IV die Chronometer No. 26—38 mit den charakteristischen Zahlenwerthen 65—74 Sek umfasst, welche für die Zwecke der Schiffahrt als durchaus brauchbar bezeichnet werden dürfen, wenngleich die Beträgen der Column A hier bereits anfangen, ziemlich erheblich zu werden.

In Gruppe V befinden sich die übrigen Chronometer No. 39—51 mit den Werthen A + 2B zwischen den weiten Grenzen 87—132 Sek; bei diesen Instrumenten haben die Einflüsse einer ungenügenden Temperaturcompensation verbunden mit anderen Fehlern und einer starken Acceleration zusammengewirkt, um das Ergebniss der Prüfung zu einem weniger befriedigenden zu machen.

Auf Grund der seitens der Direction der Seewarte an die Kaiserliche Admiralität erstatteten Berichte über die Resultate dieser zweiten Concurrenzprüfung hat das Hydrographische Bureau der Kaiserlichen Admiralität außer den bereits angeführten Chronometern No. 1—4 noch die anderen in den Tabellen mit den Nummern bis incl. 14 bezeichneten Chronometer für die Zwecke der Kaiserlichen Marine zu den von den Fabrikanten geforderten Preisen angekauft, außerdem sind durch die Vermittelung des Instituts die beiden Chronometer No. 15 und 16 von der Königlichen Universitäts-Sternwarte und dem Königlichen physikalischen Institute zu Göttingen angekauft worden.

Schliesslich kann ich nicht umhin, meiner Freude über die rege Beteiligung der Fabrikanten an dieser Concurrenzprüfung Ausdruck zu geben, so wie meine Ansicht dahin auszusprechen, dass die Mehrzahl derselben durch ihre Leistungen ein rühmliches Zeugniß für ihr Bestreben abgelegt hat, auf dem Gebiete der Chronometer-Fabrikation das Beste zu liefern.

Ich darf ferner nicht unerwähnt lassen, dass diesesmal alle zu einem Gelingen erforderlichen Factoren: die Güte der zu untersuchenden Instrumente, die systematische Anordnung der Prüfung selbst, die Reichhaltigkeit der dem Institute zu diesem Zwecke zur Verfügung stehenden Apparate, die Umsicht und der Pflichteifer des zunächst mit der Ausführung der Vergleichungen und Reductionen beauftragten Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Boedicker, so wie die Sorgfalt, mit welcher die astronomischen Zeitbestimmungen seitens des Observators der Sternwarte Herrn Dr. Schrader angestellt wurden, zusammengewirkt haben, um diese zweite Concurrenzprüfung zu einer vollständig erfolgreichen zu machen.

In einem der folgenden Hefte dieser Zeitschrift beabsichtige ich, gleichwie bei der ersten Concurrenzprüfung geschehen, für eine Anzahl der diesesmal untersuchten Chronometer die berechneten Gangformeln und die Resultate der Vergleichung derselben mit den beobachteten Gängen mitzuteilen.

Hamburg, Juni 1879.

George Rümker.

# Gang-Tabelle I

der zur zweiten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1878—79 abgehaltenen Concurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Nach der Zeit geordnet.

Laufende No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Construction und Compensation	Zehntägige Summen der täglichen Gänge																			
				1878 Sept. 18 —Sept. 28	Sept. 28 —Oct. 8	Oct. 8 —Oct. 18	Oct. 18 —Oct. 28	Oct. 28 —Nov. 7	Nov. 7 —Nov. 17	Nov. 17 —Nov. 27	Nov. 27 —Dec. 7	Dec. 7 —Dec. 17	1878 Dec. 27 Jan. 6	1879 Jan. 6 —Jan. 16	Jan. 16 —Jan. 26	Jan. 26 —Febr. 5	Febr. 5 —Febr. 15	Febr. 15 —Febr. 25	Febr. 25 —März 7	März 7 —März 17			
1	Wilh. Bröcking, Hamburg	854	Hülfscomp. nach Prof. Airy	+ 1,3	+ 2,2	- 0,3	+ 3,1	+ 0,5	- 2,7	- 1,2	+ 0,0†	- 5,4	- 6,8	- 7,0	- 8,8	- 7,2	- 6,4	- 2,5	- 2,5	- 4,1	- 0,2		
2	W. Bröcking	857	"	- 1,9	+ 0,4	+ 1,4	+ 5,9	+ 3,9	- 0,3	- 3,6	- 1,2	- 4,1	- 4,9	- 5,1	- 2,2	- 2,0	- 2,4	- 3,3	- 2,4	- 4,1†	+ 2,4		
3	W. Bröcking	749	"	+ 6,1	+ 7,2	+ 4,9	+ 8,2	+ 3,9	- 1,7	- 3,3	- 1,3†	- 8,5	- 9,2	- 3,2	- 8,8	- 8,8	- 10,1	- 7,4	- 7,5	- 10,2	- 7,9		
4	Gebrüder Eppner, Berlin	218	Hülfscompensation	- 9,1	- 6,2	- 4,7	+ 0,4	+ 1,4	- 0,4	- 0,4	- 1,4	+ 0,2	+ 0,3	+ 7,3	+ 6,2	+ 8,5	+ 1,0†	- 7,1	- 1,6	+ 0,2	+ 4,1		
5	Gebr. Eppner	210	"	- 4,7	+ 0,3	- 0,8	+ 0,5	+ 1,4	- 0,8	- 2,1	- 4,7†	- 13,2	- 14,2	- 16,5	- 19,3	- 19,4	- 20,5	- 15,9	- 14,6	- 18,3	- 17,8		
6	Gebr. Eppner	212	"	- 3,6	- 4,2	- 1,8	- 1,7	- 2,9	- 4,1	- 4,6	- 2,2†	- 12,2	- 16,1	- 13,2	- 20,6	- 19,3	- 16,0	- 9,3	- 10,6	- 11,7	- 10,9		
7	Gebr. Eppner	219	"	+ 11,1	+ 4,2	+ 2,5	+ 7,9	+ 9,5	+ 3,3	- 0,1	+ 4,8	+ 4,4	+ 3,1	+ 7,4†	- 3,7	- 7,5	- 7,4	- 8,1	- 8,0	- 7,6	+ 0,2		
8	Ernst Kutter, Stuttgart	22	"	- 1,8	+ 0,1	- 2,5	- 4,4	- 9,3	- 14,0	- 14,2	- 12,2	- 8,1	- 7,2	- 0,7	- 4,2	- 8,0	- 8,0†	- 18,3	- 16,0	- 29,7	- 19,7		
9	Gebr. Eppner	214	"	+ 1,5	+ 4,7	+ 6,7	+ 6,2	+ 5,6	+ 4,4	+ 4,2	+ 6,2†	- 4,4	- 10,8	- 6,6	- 16,8	- 17,2	- 10,2	- 2,5	- 1,5	- 3,8	- 6,8		
10	Matth. Petersen, Altona	76	Petersen's Pat. Gew. Comp.	- 6,2	- 7,5	- 5,8	- 2,5	- 12,0†	- 22,3	- 26,9	- 24,3	- 16,6	- 16,2	- 10,9	- 4,8	- 6,9	- 16,2	- 25,0	- 26,3	- 27,3	- 21,2		
11	L. Nieberg, Hamburg	614	Gewöhnliche Compensation	- 6,3	- 15,0	- 13,7	- 9,4	- 14,1	- 22,0	- 27,3	- 24,6	- 22,2	- 19,5	- 11,6	- 5,4	- 12,7	- 21,0†	- 31,1	- 30,9	- 29,4	- 22,5		
12	W. Iversen, Hamburg,	1783	"	+ 12,3†	+ 7,2	+ 6,1	+ 11,3	+ 10,3	+ 4,5	- 4,5	- 0,5	- 1,4	+ 0,1	+ 2,0	- 0,3	- 5,9	- 11,6	- 9,4	- 4,5	- 0,1			
13	M. Petersen	75	"	- 1,2	- 15,1	- 14,1	- 4,6	- 6,2	- 13,6	- 20,3	- 20,1	- 15,8	- 14,6	- 12,6	- 7,6	- 7,8†	- 18,7	- 28,0	- 28,9	- 24,3	- 14,9		
14	H. R. Ekegrén, Gent	801	"	- 12,4	- 6,9	- 1,0	+ 2,9	- 6,7†	- 16,8	- 20,4	- 19,1	- 22,1	- 19,5	- 14,1	- 15,0	- 14,1	- 22,2	- 23,6	- 22,7	- 22,3	- 18,8		
15	U. F. P. Sackmann & Sohn, Altona	1976	"	+ 2,9	- 0,3	+ 5,6†	+ 18,7	+ 17,9	+ 5,8	- 1,7	- 2,7	- 0,2	+ 1,5	+ 8,6	+ 14,5	+ 13,9	+ 2,6	- 3,2	- 1,0	+ 2,1	+ 11,6		
16	Theodor Knoblich, Hamburg	1950	Hülfsccompensation	+ 8,9	+ 4,7	+ 2,1	+ 1,9	- 1,5	- 4,4	- 4,9	+ 0,8	- 8,0	- 12,3	- 10,7†	- 20,3	- 20,4	- 16,8	- 13,0	- 14,7	- 14,9	- 13,5		
17	H. R. Ekegrén	800	Gewöhnliche Compensation	+ 9,7	+ 0,6	- 1,5	+ 3,3	- 1,4	- 6,8	- 12,4	- 8,6	- 7,7	- 6,7	+ 2,5	+ 3,0	- 0,1†	- 9,3	- 18,0	- 20,8	- 20,9	- 16,5		
18	W. Bröcking	881	Hülfsccomp. nach Prof. Airy	+ 2,2	+ 2,0	+ 0,3	- 7,3†	- 16,2	- 21,5	- 23,6	- 16,7	- 16,0	- 16,4	- 7,8	- 12,9	- 12,8	- 19,8	- 23,5	- 26,2	- 29,8	- 25,5		
19	Gebr. Eppner	215	Hülfsccompensation	- 2,3	- 2,1	+ 2,4	- 2,8	- 1,7	- 10,6†	- 20,6	- 19,4	- 22,6	- 24,4	- 20,3	- 29,8	- 29,1	- 30,4	- 26,3	- 22,6	- 13,7	- 3,7		
20	L. Nieberg	607	Gewöhnliche Compensation	- 26,2	- 28,3	- 28,1	- 24,8	- 33,6	- 45,4	- 50,9	- 44,2	- 34,9	- 33,3	- 29,7	- 24,7	- 26,4	- 37,2†	- 43,5	- 53,0	- 53,1	- 46,1		
21	W. Bröcking	835	Hülfsccomp. nach Prof. Airy	+ 5,1†	- 7,4	- 12,3	- 7,5	- 13,3	- 21,8	- 29,1	- 14,2	- 9,2	- 7,2	+ 3,1	- 0,5	- 1,1	- 7,3	- 18,6	- 25,0	- 26,6	- 21,4		
22	E. Kutter	23	Hülfsccompensation	- 1,3	+ 5,4	+ 5,1	+ 9,6	+ 2,7	- 4,3	- 3,8†	- 15,9	- 23,9	- 21,4	- 13,9	- 3,8	- 15,4	- 21,1	- 16,4	- 6,5	- 7,4	- 7,0		
23	G. Ph. Völling, Rostock	45	Gewöhnliche Compensation	+ 4,9	- 0,9	+ 1,1	+ 7,2	+ 2,6	- 7,4	- 10,1	- 7,2	- 1,8	+ 0,7	+ 8,4	+ 13,1	+ 12,6†	- 1,2	- 13,7	- 17,1	- 15,9	- 10,5		
24	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	276	"	+ 16,4	+ 11,4	+ 16,0	+ 23,4	+ 23,6	+ 18,3	+ 13,7	+ 16,4	+ 21,8	+ 22,0	+ 35,0	+ 41,4	+ 39,7†	+ 25,7	+ 11,8	+ 10,8	+ 15,7	+ 25,1		
25	W. Bröcking	892	Hülfsccompensat. für Kälte	+ 15,7	+ 8,2	+ 11,8	+ 17,7	+ 7,8†	- 5,4	- 10,0	- 3,9	+ 0,2	- 2,7	- 5,6	- 11,9	- 12,0	- 1,8	- 11,6	- 15,8	- 15,3	- 10,0		
26	W. G. Ehrlich	254	Gewöhnliche Compensation	+ 8,4	+ 4,3	+ 9,6	+ 19,7	+ 21,8	+ 15,1	+ 8,1	+ 12,2	+ 21,9	+ 23,6	+ 30,3	+ 42,1	+ 41,9	+ 28,8†	+ 15,4	+ 11,3	+ 15,2	+ 25,5		
27	Ulysse Nardin, Locle	2/572	Eig. Construct. Gew. Comp.	+ 0,6	- 10,6	- 3,4†	+ 2,8	+ 5,4	+ 2,5	- 0,7	+ 1,8	+ 8,5	+ 10,2	+ 14,4	+ 19,9	+ 19,5	+ 6,1	- 4,0	- 7,8	- 8,8	- 6,6		
28	H. Grandjean & Co., Locle	96	Gewöhnliche Compensation	- 29,6	- 41,9	- 46,6	- 48,3	- 50,3	- 57,4	- 63,8	- 57,5	- 50,4	- 48,3	- 38,4	- 27,9	- 27,3	- 41,5†	- 56,4	- 60,4	- 62,4	- 59,3		
29	H. R. Ekegrén	805	"	- 13,2†	+ 4,2	+ 5,8	+ 6,6	+ 3,4	+ 0,7	- 4,1	- 1,2	+ 5,7	+ 6,5	+ 10,1	+ 19,0	+ 16,7	+ 8,6	- 0,5	- 11,9	- 7,6	- 7,1		
30	W. Bröcking	884	Hülfsccomp. nach Prof. Airy	- 4,4	- 15,9	- 16,0</td																	

## Gang-Tabelle II

der zur zweiten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1878-79 abgehaltenen Concurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Nach der Temperatur geordnet.

Laufende No.	Name des Verfertigers	Fabrik-No.	Zehntägige Summen der täglichen Gänge																		Unterschied zwischen der größten und kleinsten Dekaden-summe A	Größter Unterschied zwischen einer Dekadensumme und der folgenden B
			1879 Jan. 6 —Jan. 16	1879 Jan. 16 —Jan. 26	1878 Dec. 27 —1879 Jan. 6	1878 Dec. 27 —Dec. 27	1879 Jan. 26 —Febr. 5	1878 Dec. 7 —Dec. 17	1878 Sept. 18 —Sept. 28	1878 Nov. 27 —Dec. 7	1879 Febr. 5 —Fbr. 15	1878 Nov. 17 —Nov. 27	1878 Febr. 15 —Feb. 25	1878 Sept. 28 —Oct. 8	1878 Nov. 7 —Nov. 17	1878 Oct. 8 —Oct. 18	1879 Febr. 25 —März 7	1878 Oct. 28 —Nov. 7	1878 Oct. 18 —Oct. 28	1879 März 7 —Mrz. 17		
			Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.			
1	Wilh. Bröcking	854	-8,8*	-7,2	-7,0	-6,8	-6,4	-5,4	+1,3	+0,0	-2,5	-1,2	-2,5	+2,2	-2,7	-0,3	-4,1	+0,5	+3,1*	-0,2	11,9	5,5
2	W. Bröcking	857	-2,2	-2,0	-5,1*	-4,9	-2,4	-4,1	-1,9	-1,2	-3,3	-3,6	-2,4	+0,4	-0,3	+1,4	-4,1	+3,9	+5,9*	+2,4	11,0	6,4
3	W. Bröcking	749	-8,8	-8,8	-3,2	-9,2	-10,1	-8,5	+6,1	-1,3	-7,4	-3,3	-7,5	+7,2	-1,7	+4,9	-10,2*	+3,9	+8,2*	-7,9	18,4	7,2
4	Gebrüder Eppner	218	+6,2	+8,5*	+7,3	+0,3	+1,0	+0,2	-9,1*	-1,4	-7,1	-0,4	-1,6	-6,2	-0,4	-4,7	+0,2	+1,4	+0,4	+4,1	17,6	8,2
5	Gebr. Eppner	210	-19,3	-19,4	-16,5	-14,2	-20,5*	-13,2	-4,7	-0,2	-15,9	-2,1	-14,6	+0,3	-0,8	-18,3	+1,4*	+0,5	-17,8	21,9	8,4	
6	Gebr. Eppner	212	-20,6*	-19,3	-13,2	-16,1	-16,0	-12,2	-3,6	-2,2	-9,3	-4,6	-10,6	-4,2	-4,1	-1,8	-11,7	-2,2	-1,7*	-10,9	18,9	10,1
7	Gebr. Eppner	219	-3,7	-7,5	+7,2	+3,1	-7,4	+4,4	+11,1*	+4,8	-8,1*	-0,1	-8,0	+4,2	+3,3	+2,5	-7,6	+9,5	+7,9	+0,2	19,1	11,0
8	E. Kutter	22	-4,2	-8,0	-0,7	-7,2	-8,0	-8,1	-1,8	-12,2	-18,3	-14,2	-16,0	+0,1*	-14,0	-2,5	-20,7*	-9,3	-4,4	-19,7	20,7	10,4
9	Gebr. Eppner	214	-16,8	-17,2*	-6,6	-10,8	-10,2	-4,4	+1,5	+6,2	-2,5	+4,2	-1,5	+4,7	+4,4	+6,7*	-3,8	+5,6	+6,2	-6,8	23,8	10,6
10	M. Petersen	76	-4,8	-6,9	-10,9	-16,2	-16,6	-6,2	-24,3	-25,0	-26,9	-7,5	-22,3	-5,8	-27,3*	-12,0	-2,5*	-21,2	24,7	10,3		
11	L. Nieberg	614	-5,4*	-12,7	-11,6	-19,5	-21,0	-22,2	-6,3	-24,6	-31,1*	-27,3	-30,9	-15,0	-22,0	-13,7	-29,4	-14,1	-9,4	-22,5	25,7	10,1
12	W. Iversen	1783	+2,0	-9,3	+0,1	-1,4	-5,9	-0,9	+16,3*	-0,5	-11,6*	-4,5	-9,4	+7,2	+4,5	+6,1	+4,5	+10,3	+11,3	-0,1	27,9	9,1
13	M. Petersen	75	-7,6	-7,8	-12,6	-14,6	-18,7	-15,8	-11,2	-20,1	-28,0	-20,3	-28,9*	-15,1	-13,6	-14,1	-24,3	-6,2	-4,6*	-14,9	24,3	10,9
14	H. R. Ekegrén	801	-15,0	-14,1	-14,1	-19,5	-22,2	-22,1	-12,4	-19,1	-23,6*	-20,4	-22,7	-6,9	-16,8	-1,0	-22,3	-6,7	-2,8	-18,8	26,5	10,1
15	U. F. P. Sackmann & Sohn,	1976	+14,5	+13,9	+8,6	+1,5	+2,6	-0,2	+2,9	-2,7	-3,2*	-1,7	-1,0	-0,3	+5,8	+5,6	+2,1	+17,9	+18,7*	+11,6	21,9	13,1
16	Theodor Knoblich	1950	-20,3	-20,4*	-10,7	-12,3	-16,8	-8,0	+8,9*	+0,8	-13,0	-4,9	-14,7	+4,7	-4,4	+2,1	-14,9	-1,5	+1,9	-13,5	29,3	9,5
17	H. R. Ekegrén	800	+3,0	-6,1	+2,5	-6,7	-9,3	-7,7	+9,7*	-8,6	-18,0	-12,4	-20,8	+0,6	-6,8	-1,5	-20,9*	-1,4	+3,3	-16,5	30,6	9,3
18	W. Bröcking	881	-12,9	-12,8	-7,8	-16,4	-19,8	-16,0	+2,2*	-16,7	-23,5	-23,6	-26,2	+2,0	-21,5	+0,3	-29,8*	-16,2	-7,3	-25,5	31,9	8,9
19	Gebr. Eppner	215	-29,8	-29,1	-29,3	-24,4	-30,4*	-22,6	-2,3	-19,4	-26,3	-20,6	-22,6	-2,1	-10,6	+2,4*	-13,7	-1,7	-2,8	-3,7	32,8	10,0
20	L. Nieberg	607	-24,7*	-26,4	-29,7	-33,3	-37,2	-34,9	-26,2	-44,2	-49,5	-50,9	-53,0	-28,3	-45,4	-28,1	-53,1*	-33,6	-24,8	-46,1	28,4	12,3
21	W. Bröcking	835	-0,5	-1,1	+3,1	-7,2	-7,3	-9,2	+5,1*	-14,2	-18,6	-22,1	-25,0	-7,4	-21,8	-12,3	-26,6*	-13,3	-7,5	-21,4	31,7	12,4
22	E. Kutter	23	-3,8	-15,4	-13,9	-21,4	-21,1	-23,9*	-1,3	-15,9	-16,4	-3,8	-6,5	+5,4	-4,3	+5,1	-7,4	+2,7	+9,6*	-7,0	33,5	12,1
23	G. Ph. Völling	45	+13,1*	+12,6	+8,4	+0,7	-1,2	-1,8	+4,9	-7,2	-13,7	-10,1	-17,1*	-0,9	-7,4	+1,1	-15,9	+2,6	+7,2	-10,5	30,2	13,8
24	W. G. Ehrlich	276	+41,4*	+39,7	+35,9	+22,0	+25,7	+21,8	+16,4	+16,4	+11,8	+13,7	+10,8*	+11,4	+18,3	+16,0	+15,7	+23,6	+23,4	+25,1	30,7	14,0
25	W. Bröcking	892	-11,9	-12,0	-5,6	-2,7	-1,8	+0,2	+15,7	-3,9	-10,0	-15,8*	+8,2	-5,4	+11,8	-15,3	+7,8	+17,7*	-10,0	33,5	13,2	
26	W. G. Ehrlich	254	+42,1*	+41,9	+30,3	+23,6	+28,8	+21,0	+8,4	+12,2	+15,4	+8,1	+11,3	+4,3*	+15,1	+9,6	+15,2	+21,8	+19,7	+25,5	37,8	13,4
27	Ulysse Nardin	2/573	+19,9*	+19,5	+14,4	+10,2	+6,1	+8,5	+0,6	+1,8	-4,0	-0,7	-7,8	-10,6	+2,5	-8,8	+5,4	+2,8	-6,6	33,3	16,1	
28	H. Grandjean & Co.	96	-27,9	-27,3*	-38,4	-48,3	-41,5	-50,4	-29,6	-57,5	-56,4	-63,8*	-60,4	-41,9	-57,4	-46,6	-62,4	-50,3	-48,3	-59,3	36,5	15,0
29	H. R. Ekegrén	805	+19,0*	+16,7	+10,1	+6,5	+8,6	+5,7	-13,2*	-1,2	-0,5	-4,1	-11,9	+4,2	+0,7	+5,8	-7,6	+3,4	+6,6	-7,1	32,2	17,4
30</																						