

Für die weiche Feder haben wir eine Abweichung von 2,007° und für die harte Feder 3,00°, mithin eine Differenz von 1°.

Die ganze Abweichung von 3° entspricht einer annähernden Gangänderung von 275 Sekunden für 25° (vergl.: Unkompensierter Chronometer in der Konkurrenz-Prüfungsliste der Seewarte), mithin für 1° Winkelbewegung =  $\frac{275}{3} = 91$  Sekunden.

In der Tabelle IV ist für eine Winkelspannung von 75° ein Gewicht von 2,175 g erforderlich, für 1° also  $\frac{2,175}{75} = 0,029$  g oder 29 mg. Diese 29 mg sind gleich 91 Sekunden in Zeit, mithin kommen auf 1 mg = 3 Sekunden.

Wir wissen nun, daß 91 Sekunden in Zeitmaß = 1° Winkel-drehung ist, mithin  $\frac{3600}{91} = 39$  Sekunden Gradmaß schon 1 Sekunde Zeitmaß gleichkommt.

Für 6 Sekunden müßte also schon eine Ablesegenauigkeit von 4 Minuten Gradmaß vorhanden sein.

Da nun an dem Göpelschen Apparat keine Nonien waren, die Teilscheibe stark eingraviert und außerdem die Drehscheibe an einem versetzbaren Mittelstück befestigt war, so daß bei aller Sorgfalt des mikroskopischen Ablesens, wie erwähnt, doch die Konzentrität nicht verbürgt war, beantragte ich beim Verein, einen neuen Apparat bauen zu lassen. Da ich leider einen neuen Apparat nicht erhielt, ließ ich den von mir konstruierten Apparat von meinem jungen Manne fertigstellen und wiederholte die Versuche mit der Feder No. 2.

**Erster Versuch.**

Links herum. Spirale zusammendrehend.

No.	Grad Spannung	Gramm	Zulage i. gr.	Therm.	Bemerkungen
22	30°	0,560	+ 0,031	+ 15,2°	14. Dezember.
20	60°	0,560	+ 0,032		
18	90°	0,560	+ 0,030		
16	120°	0,560	+ 0,030		
14	150°	0,560	+ 0,031		
12	180°	0,560	+ 0,029		
10	210°	0,560	+ 0,029		
8	240°	0,560	+ 0,029		
6	270°	0,560	+ 0,028		
4	300°	0,560	+ 0,029		
2	330°	0,560	+ 0,029		
0	360°	0,560	+ 0,024	+ 16,0°	

**Spiralfeder No. 2.**

Erster Versuch zurück.

Rechts herum.

No.	Grad Spannung	Gramm	Zulage i. gr.	Therm.	Bemerkungen
0	360°				14. Dezember.
2	330°	0,560	- 0,030	+ 16,0°	
4	300°	0,560	- 0,030		
6	270°	0,560	- 0,030		
8	240°	0,560	- 0,030		
10	210°	0,560	- 0,028		
12	180°	0,560	- 0,029		
14	150°	0,560	- 0,026*)		
16	120°	0,560	- 0,028		
18	90°	0,560	- 0,028		
20	60°	0,560	- 0,030		
22	30°	0,560	- 0,029		
0	0°	0,560	- 0,028	+ 16,9°	

\*) War die Deckung der Striche erst bei der Herausnahme von 0,029 g. nach dem Klopfen ging der bewegliche Strich wieder nach rechts und betrug das Gewicht 0,026 g. Am Schluß stand nach rechts 0,05—0,1 Grad entsprach 1 mg.

**Spiralfeder No. 2.**

Zweiter Versuch.

Links herum. Spirale zusammendrehend.

No.	Grad Spannung	Gramm	Zulage i. gr.	Therm.	Bemerkungen
22	30°	0,560	+ 0,030	+ 17,5°	14. Dezember.
20	60°	0,560	+ 0,029		
18	90°	0,560	+ 0,028		
16	120°	0,560	+ 0,030		
14	150°	0,560	+ 0,029		
12	180°	0,560	+ 0,028		
10	210°	0,560	+ 0,030		
8	240°	0,560	+ 0,028		
6	270°	0,560	+ 0,028		
4	300°	0,560	+ 0,029		
2	330°	0,560	+ 0,029		
0	360°	0,560	+ 0,030	+ 18,6°	

**Spiralfeder No. 2.**

Zweiter Versuch zurück.

Rechts herum.

No.	Grad Spannung	Gramm	Zulage i. gr.	Therm.	Bemerkungen
0	360°				14. Dezember.
2	330°	0,560			
4	300°	0,560	- 0,028		
6	270°	0,560			
8	240°	0,560	- 0,028		
10	210°	0,560	- 0,029		
12	180°	0,560	- 0,029		
14	150°	0,560	- 0,028		
16	120°	0,560			
18	90°	0,560	- 0,029		
20	60°	0,560	- 0,028		
22	30°	0,560	- 0,028		
0	0°	0,560	- 0,027	+ 21,5°	Am Schluß auf Null zurückgekommen.

**Spiralfeder No. 2.**

Dritter Versuch.

Rechts herum. Spirale auseinandergehend.

No.	Grad Spannung	Gramm	Zulage i. gr.	Therm.	Bemerkungen
2	30°	0,560	+ 0,033	+ 17,2°	15. Dezember.
4	60°	0,560	+ 0,034		
6	90°	0,560	+ 0,038		
8	120°	0,560	+ 0,034		
10	150°	0,560	+ 0,035		
12	180°	0,560	+ 0,031		
14	210°	0,560	+ 0,031		
16	240°	0,560	+ 0,038		
18	270°	0,560	+ 0,036		
20	300°	0,560	+ 0,033		
22	330°	0,560	+ 0,035		
0	360°	0,560	+ 0,031	+ 18,5°	

**Spiralfeder No. 2.**

Dritter Versuch wiederholt.

Rechts herum. Spirale auseinanderdrehend.

No.	Grad Spannung	Gramm	Zulage i. gr.	Therm.	Bemerkungen
2	30°	0,560	+ 0,034	+ 18,6°	15. Dezember.
4	60°	0,560	+ 0,035		
6	90°	0,560	+ 0,036		
8	120°	0,560	+ 0,035		
10	150°	0,560	+ 0,035		
12	180°	0,560	+ 0,034		
14	210°	0,560	+ 0,032		
16	240°	0,560	+ 0,033		
18	270°	0,560	+ 0,037		
20	300°	0,560	+ 0,034		
22	330°	0,560	+ 0,034		
0	360°	0,560	+ 0,034	+ 19,5°	Mit der vorigen Zulage auf Null zurückgekommen.