

Margraf, Christof (?). Erwähnt 1599.  
 Maurer, Johann (Fiessna). 1640—1650.  
 Moor, Johannes (Herzogenbusch). Fertigte 1560 die Danziger Rathausuhr.  
 Niggl, Joseph (Salzburg). Erwähnt 1750.  
 Peffenhauser, Wilh. (?). 17. Jahrhundert.  
 Petri (Heidelberg). Erwähnt 1650.  
 Pfanch, Joh. (Graz). Erwähnt 1575.  
 Rainhold, Adam (Poessneck). Erwähnt 1687.  
 Rehle, Johann (Freiburg). Grossuhrmacher. Erwähnt 1690.  
 Reinhold, Johann (Augsburg). Grossuhrmacher. Erwähnt 1584.  
 Riedl (Wien). 1680—1700.  
 Roth (Elberfeld). Erwähnt 1770.  
 Sailler, Johann (Wien). Erwähnt 1575.  
 Saudtor, Jeremias (Saltz). Erwähnt 1650.  
 Schlott, Hans (?). Grossuhrmacher. 1578—1581.  
 Schmidt, J. (Hamburg). Grossuhrmacher. 1725—1750.  
 Schneider, Johannes (Augsburg). Erwähnt 1625.  
 Steibel, Christoph (?). 17. Jahrhundert.  
 Stieler (Berlin). Erwähnt 1675.  
 Stock (Hannover). 1750—1760.  
 Strell, Christoff (?). 17. Jahrhundert.  
 Wolf, J. (Wien). 1600—1627.  
 Zoll (Danzig). Erwähnt 1725.  
 Zolling, Ferdinand (Frankfurt). Erwähnt 1750.

Federringe dem Kerne nähern, und die zum Aufziehen erforderliche Kraft wird sich in der Weise steigern, dass hierbei von  $\frac{1}{4}$  zu  $\frac{1}{4}$ , oder von  $\frac{1}{2}$  zu  $\frac{1}{2}$  Umgang oder von einem ganzen solchen zum nächsten ein sich nicht im Verhältnisse zu den Umgängen oder Umgangteilen verändernder Widerstand geltend macht, die Steigerung wird vielmehr von Umgang zu Umgang schwächer.

Sind alsdann sämtliche Federringe in Wirksamkeit getreten, so wird der Widerstand bis zum fast voll aufgezogenen Zustande ein sich von Umgang zu Umgang gleichmässig steigender sein.

Tabelle der Kraftzunahme einer im Anspannen begriffenen Feder.

| Viertelumgänge | Kraft in Gramm | Mehr Kraft |
|----------------|----------------|------------|
| 1              | 90             | 90         |
| 2              | 140            | 50         |
| 3              | 180            | 40         |
| 4              | 220            | 40         |
| 5              | 250            | 30         |
| 6              | 280            | 30         |
| 7              | 300            | 20         |
| 8              | 315            | 15         |
| 9              | 330            | 15         |
| 10             | 340            | 10         |
| 11             | 355            | 15         |
| 12             | 370            | 15         |
| 13 bis 20      | je             | 20         |

Zuletzt wird sich jedoch der Widerstand wieder unverhältnismässig steigern, weil sich dann die Oberflächen der Feder in immer erhöhter Masse aneinander reiben, und es wird sich dieser Widerstand im entgegengesetzten Falle, beim Ablauf der Uhr, auch in entgegengesetzter Weise geltend machen; das Mass der mehr entstandenen Reibung wird von ihrem Biegungswiderstand in Abzug kommen und ein sich nach und nach vermindender Kraftverlust an der Wirkung der Feder stattfinden. Es betrifft dies jedoch nur den letzten  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  Teil eines Umganges der aufgezogenen Feder.

Es ist hierbei vorausgesetzt, dass die Stärke und der Härtegrad der Feder ein in allen ihren Teilen gleicher ist, dass der Durchmesser des Federkernes mindestens  $\frac{1}{3}$  von dem des Federhaus-Inneren beträgt und sich die Feder beim Aufziehen wegen geringerer Härte nicht verbiegt, wodurch sie die ihr eigene ursprüngliche Form verlieren würde.

3. Wenn man am cylindrischen Aussenteile eines Federhauses einen Faden befestigt und diesen so vielmal darum schlingt, als die Feder Umgänge macht, wenn man ferner an das Fadenende eine Gewichtschale befestigt, und diese nach und nach so beschwert, dass sich die Feder hierbei aufzieht, so kann man mittels Gewichten die Widerstandskraft der Feder von Umgang zu Umgang oder von einem Teil desselben zum anderen messen. Zieht man alsdann auf einem Blatt Papier senkrechte, gleichmässig entfernte Linien, welche in gleichen Verhältnissen zunehmende Gewichte darstellen, und horizontale, die Umgänge oder ihre Teile darstellende, beschwert man alsdann die Gewichtschale mit Gewichten, und trägt man die erforderlichen Gewichte, aber auch die nötigen Umgangteile, in die entsprechenden Vierecke des Netzes ein, sie durch Punkte bezeichnend, zieht man ferner

über die erhaltenen Punkte eine Linie, so erhält man die graphische Darstellung der Federkraft. Auf beigefügter Fig. 1 ist eine solche Kurve dargestellt.

Der Anfangsteil zeigt bis zur Hälfte eine mehr runde Gestalt, diese geht dann in eine gerade Linie über, die sich oben teilt; es stellt hier nun der rechte Teil des zuletzt erhaltenen Endes den Widerstand der Feder beim erfolgten Aufziehen dar, während der linke die beim Ablauf vorhandene Kraft andeutet. Die Entfernung der Endteile ist durch jene unter Artikel 2 erwähnte Reibung hervorgerufen worden, die an der Feder dann eintritt, wenn sich im nahezu voll aufgezogenen Zustande ihre Flächen aneinander reiben.

## Die Beziehungen der Antriebskraft zur Regelmässigkeit des Ganges der Uhren und die Stellung.

1. Wenn die Antriebskraft der Uhr eine sich ganz gleichbleibende ist, wie es bei der Anwendung der Schwerkraft eines Gewichtes oder einer durch eine Schnecke gut ausgeglichenen Feder der Fall ist, so wird auch der Gang der Uhr ein regel-

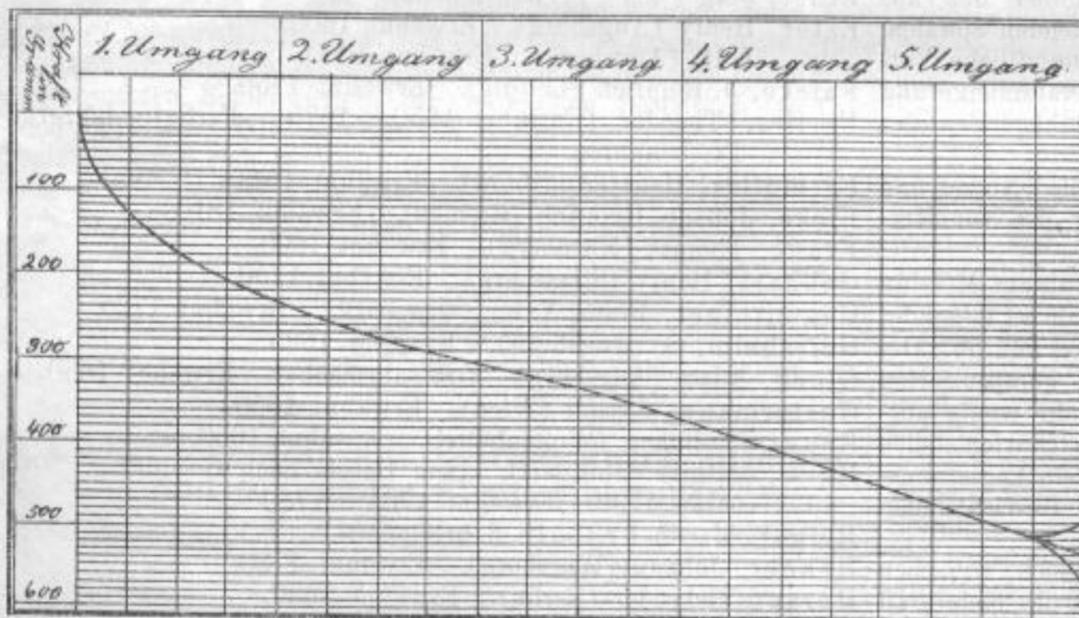


Fig. 1. Darstellung einer Federkraftkurve.

mässiger sein, selbst bei Anwendung einer Hemmung, die den Ausgleich der Kraftunterschiede weniger zu bewirken im stande ist. Ist hingegen eine zahlreiche Umgänge besitzende Feder der Motor der Uhr, so werden die Kraftunterschiede der verschiedenen Umgänge sich auch am Gange der Uhr zeigen, wenn die Hemmung nicht eine solche mit stetiger Kraft ist.

2. Bei jeder Feder ist der erste Teil ihrer Umgänge, vom aufgezogenen nach dem abgelaufenen Zustande zu gerechnet, mit einer mehr gleichmässigen Kraftabnahme verbunden.

Betrachtet man das Innere eines Federhauses durch Oeffnungen in ihren Seitenwandungen während des Aufziehens, so wird man gewahr werden, dass sich zunächst die inneren