

Betrachten wir nun das Schlagwerk einer gewöhnlichen Wanduhr. Am Anlaufgrad befindet sich ein Stift, der am Einfall- oder Fallarm anliegt; so lange dieser Stift anliegt, ist das Schlagwerk gesperrt. An dem Einfallarm befindet sich seitwärts ein Haken, der in die Schlussscheibe oder das Schlussrad eingreift. Das letztere greift in ein Trieb, welches mit dem Hebnägelrad auf einer Welle sitzt. Das Hebnägelrad greift in das Trieb des Herzrades. Auf der Welle des Herzrades sitzt die sogenannte Herzscheibe, die einen oder zwei Einschnitte hat, in welche der Warnungshebel einschnappt.

Das Schlagen. Hebt einer der am Viertelrohr des Zeigerwerks angebrachten Auslösungsstifte den Auslösungsarm mit dem Warnungshebel, so wird dadurch auch der Einfallarm gehoben und der Anlaufstift gleitet unter der Nase des Einfallarmes weg; das Räderwerk dreht sich ein wenig, bis der Anlaufstift durch den Warnungshebel festgehalten wird. Diese Bewegung des Anlaufgrades geschieht etwa 5 Minuten vor dem Schlagen; das dabei entstehende Geräusch nennt man das „Warnen“ der Uhr. Bei der Weiterbewegung des Viertelrohres hebt der Auslösungsstift den Warnungshebel und damit den Einfallarm so hoch, dass auch der Schlusshaken ausgehoben wird, und wenn nun gleich darauf der Auslösungsarm mit dem Warnungshebel vom Auslösungsstift des Viertelrohres abfällt, so fängt die Uhr an, zu schlagen. Der Anlaufstift ist während des Schlagens frei, und das Schlagen dauert so lange fort, bis der Schlusshaken wieder in einen Einschnitt des Schlussrades einfällt. Der Einfallarm legt sich dann in einen Einschnitt der Herzscheibe und der Anlaufstift wird wieder durch die Nase des Einfallarms angehalten, die Uhr hört auf zu schlagen.

#### Die Berechnung des Schlagwerkes.

a. Wenn die Uhr Stundenschlag hat, so sind in 12 Stunden =  $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 = 78$  Schläge zu verrichten; dabei muss sich das Schlussrad einmal drehen. Bei einem Schläge dreht sich das Schlussrad um  $\frac{1}{78}$  seines Umfanges. Man giebt dem Triebe, welches auf der Welle des Hebnägelrades sitzt und in das Schlussrad eingreift, genau ebensoviele Zähne, als Hebnägel angewendet werden und dem Schlussrad 78 Zähne.

b. Wenn die Uhr Stunden und Halbstunden schlagen soll, so sind in 12 Stunden 78 Voll- und 12 Halbschläge = 90 Schläge nothwendig. Giebt man dem Trieb des Hebnägelrades ebensoviele Zähne als es Hebnägel hat, so bekommt das Schlussrad 90 Zähne.

Die Uebersetzung des Schlagwerkes ist eine solche in's Schnelle und geschieht nach folgenden Grundsätzen:

1. Vom Kettenrad oder Federrad zum Hebnägelrad wird immer eine solche Uebersetzung gewählt, dass die Laufzeit des Schlagwerkes grösser ist, als die des Gehwerkes, damit das Schlagwerk nie aufhört zu schlagen, bevor die Uhr abgelaufen ist.

2. Vom Hebnägelrad zum Herzrad:

a. Hat die Herzscheibe nur einen Einschnitt und hat sich das Hebnägelrad um einen Stift gedreht, so muss der Einschnitt der Herzscheibe wieder an derselben Stelle stehen wie vorher, es muss sich also das Herzrad genau um einen Umgang gedreht haben. Demnach ist das Verhältniss vom Hebnägelrad zum Herzrad wie 1 zur Anzahl Hebnägel, d. h. das Herzrad muss soviel mal mehr Zähne haben als das Hebnägelradtrieb, so viele Hebnägel vorhanden sind.

b. Hat die Herzscheibe zwei Einschnitte, so kann sich das Herzrad nur  $\frac{1}{2}$  mal drehen, bis der Einfallarm wieder in einen Einschnitt der Herzscheibe einfällt. Diese Einrichtung trifft man, wenn mehr als 10 Hebnägel angewendet werden. Es ist dann die Uebersetzung vom Herzrad zum Hebnägeltrieb wie 1 zur halben Hebnägelzahl =  $1 : \frac{n}{2}$ .

3. Vom Herzrad zum Anlaufgrad gilt für die Uebersetzung folgende Regel: Wenn sich das Hebnägelrad um einen Stift gedreht hat, so muss sich das Anlaufgrad an der gleichen Stelle befinden wie vorher; daher müssen die Verhältnisszahlen lauter ganze Zahlen sein, z. B.: 1:10 oder 1:9.

4. Vom Anlaufgrad zum Windfangrad nimmt man das Verhältniss 1:7 oder 1:8. Giebt man dem Windfangtrieb zuviel Zähne, so schlägt die Uhr sehr langsam. Schlägt die Uhr zu schnell, so setzt man entweder einen grösseren Windfang oder ein Windfangtrieb mit einer grösseren Anzahl Triebzähne ein. Schlägt die Uhr zu langsam, so macht man die Windfangflügel kleiner oder setzt ein Windfangtrieb mit weniger Zähnen ein.

#### Aufgabe.

Zu einer Achttag-Gewichtuhr soll ein Schlagwerk mit Stunden- und Halbstundenschlag berechnet werden.

#### Auflösung.

1. Die Anzahl der Schläge. Wenn die Uhr Stunden und Halbstunden schlagen soll, so muss dieselbe in 12 Stunden 90 Schläge machen. Das sind in einem Tage  $2 \cdot 90 = 180$  Schläge und in 8 Tagen  $8 \cdot 180 = 1440$  Schläge.

2. Umdrehungszahl des Hebnägelrades. Geben wir dem Hebnägelrad 8 Hebnägel, so hat es, wenn 8 Hebnägel gehoben haben, eine Umdrehung gemacht und 8 Schläge verrichtet. Es muss also soviel Umdrehungen machen als die Hebnägelzahl in der Anzahl Schläge, welche die Uhr machen muss, enthalten sind, somit in diesem Falle

$$\frac{1440}{8} = 180 \text{ Umdrehungen.}$$

3. Die Anzahl der Umdrehungen der Schnurtrommel. Ist die Fallhöhe des Gewichtes 970 mm, der Durchmesser der Schnurtrommel 21 mm und die Schnur 1 mm dick, so kann sich — nach dem früher

Gesagten — die Schnurtrommel so oft drehen, als ihr Umfang in der Fallhöhe enthalten ist. Der wirksame Durchmesser ist  $21 + 1 = 22$  mm, der Umfang  $3,14 \cdot 22 = 69,08$  mm rund 69 mm; demnach kann sich die Schnurtrommel =  $\frac{970}{69} = 14$  mal drehen.

4. Die Uebersetzung vom Walzenrad zum Hebnägelrad. Während des Ablaufens der Uhr macht die Schnurtrommel und also auch das mit ihr verbundene Walzenrad 14, das Hebnägelrad dagegen 180 Umdrehungen. Während einer Umdrehung des Walzenrades macht demnach das Hebnägelrad  $\frac{180}{14} = 12,8$  rund 13 Umdrehungen. Die Uebersetzung

heisst also 1:13. Geben wir dem Hebnägeltrieb soviel Zähne als Hebnägel am Rade sind, also 8, so muss das Walzenrad  $8 \cdot 13 = 104$  Zähne haben.

5. Die Uebersetzung vom Hebnägelrad zum Herzrad. Die Herzscheibe hat einen Einschnitt; daher ist das Verhältniss wie 1 zur Anzahl Hebnägel, also 1:8. Bekommt das Herzrad ein 8er Trieb, so muss das Hebnägelrad  $8 \cdot 8 = 64$  Zähne bekommen.

6. Die Uebersetzung vom Herzrad zum Anlaufgrad. Nach der früher angegebenen Grundregel muss das Verhältniss so sein, dass, wenn sich das Hebnägelrad um 1 Stift gedreht hat, das Anlaufgrad wieder an der gleichen Stelle steht. Nehmen wir 1:9 und geben dem Anlaufgrad ein 8er Trieb, so erhält das Herzrad  $8 \cdot 9 = 72$  Zähne.

7. Vom Anlaufgrad zum Windfang nehmen wir auch 1:9 und geben dem Windfang ein 7er Trieb; das Anlaufgrad bekommt alsdann  $9 \cdot 7 = 63$  rund 64 Zähne.

8. Die Zähnezahlen von Rad und Trieb zusammengestellt:

Das Walzenrad	hat	104	Zähne,
„ Hebnägelrad	„	64	„ ein 8er Trieb, 8 Hebnägel,
„ Herzrad	„	72	„ ein 8 „ „
„ Anlaufgrad	„	64	„ ein 8 „ „
Der Windfang	hat	ein	7er Trieb.

#### Aufgabe.

Das Schlagwerk zu einer 8 Tage gehenden Zugfederuhr mit Stunden- und Halbstundenschlag soll berechnet werden.

#### Auflösung.

1. Die Ermittlung der Gangzeit. Das Gehwerk geht 8 Tage, das sind  $8 \cdot 24 = 192$  Stunden. Da das Schlagwerk länger laufen soll, so nehmen wir etwa 196 Stunden an.

2. Die Schläge während der Gangzeit bestimmen wir auf folgende Weise: In 12 Stunden sind 90 Schläge erforderlich, also in 196 Stunden  $\frac{196}{12} \cdot 90$ , das sind 1467, rund 1470 Schläge.

3. Die Umdrehungszahl des Hebnägelrades. Geben wir diesem Rad 14 Hebnägel, so wird dasselbe  $\frac{1470}{14} = 105$  Umdrehungen machen.

4. Das Uebersetzungsverhältniss vom Hebnägelrad zum Bodenrad. Wenn das Federhaus 5 freie Umgänge hat, so dreht sich das Federhaus 5 mal, während sich das Hebnägelrad 105 mal dreht. Während einer Umdrehung des Federhausrades dreht sich somit das Hebnägelrad  $\frac{105}{5} = 21$  mal. Das Federrad müsste also 21 mal grösser

sein als das Trieb vom Hebnägelrad. Eine solche Grösse wäre aus praktischen Gründen unstatthaft, und wir setzen deshalb noch ein Beisatzrad ein. Wir zerlegen die Zahl 21 in zwei Faktoren. 21 besteht aus  $5 \cdot 4\frac{1}{5}$ . Geben wir dem Hebnägelrad ein 15er Trieb, so erhält das Beisatzrad  $4\frac{1}{5} \cdot 15 = 63$  Zähne, und nehmen wir für das Beisatzrad ein 18er Trieb an, so ergibt sich für das Federrad  $5 \cdot 18 = 90$  Zähne.

5. Die Uebersetzung vom Hebnägelrad zum Herzrad. Wenn die Herzscheibe zwei Einschnitte hat und das Hebnägelrad 14 Stifte, so ist das Verhältniss vom Hebnägelrad zum Herzrad wie 1:  $14 \cdot \frac{1}{2}$  oder 1:7. Geben wir dem Herzradtrieb 8 Zähne, so erhält das Hebnägelrad  $7 \cdot 8 = 56$  Zähne.

6. Vom Herzrad zum Anlaufgrad geben wir das Verhältniss von 1:8. Giebt man dem Anlaufgrad ein 7er Trieb, so bekommt das Herzrad  $7 \cdot 8 = 56$  Zähne.

7. Vom Anlaufgrad zum Windfang das Verhältniss wie 1:8 angenommen und dem Windfang ein 6er Trieb gegeben, ergibt für das Anlaufgrad  $6 \cdot 8 = 48$  Zähne.

8. Die Zähnezahlen von Rad und Trieb zusammengestellt:

Das Federhausrad	hat	90	Zähne,
„ Beisatzrad	„	63	„ und ein 18er Trieb,
„ Hebnägelrad	„	56	„ „ 15er „ , sowie 14 Hebnägel,
„ Herzrad	„	56	„ „ 8er „ ,
„ Anlaufgrad	„	48	„ „ 7er „ ,
Der Windfang	hat	ein	6er Trieb.

Indem ich nun hiermit meine Anleitung zur Berechnung von Uhrwerken schliesse, hoffe ich, dass dieselbe sich für manchen jungen Uhrmacher, welchem auch die elementaren Kenntnisse in Proportions- und Formelrechnungen noch fremd sind, als nützlich erweisen werde, indem sie ihm als Vorstudium zu den vielen guten Fachwerken dienen kann, welche ein gewisses Mass von Kenntnissen im Berechnen bedingen, wenn sie mit dem wünschenswerthen Erfolg studirt werden sollen.

In diesem Sinne hoffe ich, jungen strebsamen Uhrmachern in ihrem Berufe förderlich gewesen zu sein.

Wiesloch, im Juni 1890.

Julius Emele,  
Gewerbeschul-Hauptlehrer.