



1



2



3



4



5



6

Wer rechnet richtig?

Es wurde gesagt: Übersetzungen wendet man in der Uhrmacherei an, um hohe Umdrehungszahlen im kleinen Raum zu erzielen. Mitunter ist es aber notwendig, eine Bewegung an einen fern liegenden Punkt weiter zu leiten, ohne die Übersetzung wesentlich oder überhaupt zu ändern, oder es soll auch nur die Drehrichtung geändert werden. Bei Kunstuhren oder astronomischen Uhren kommt so etwas häufiger vor.

Soll nur die Drehrichtung geändert werden, dann müssen die Zahnzahlen so gewählt werden, daß die Übersetzung trotzdem 1:1 bleibt.

Außer den Zahnzahlen des ersten und letzten Rades kommen bei diesen Berechnungen die Zahnzahlen aller dazwischen liegenden Räder zweimal zur Anwendung.

Wir denken uns den Vorgang so: Das zweite Rad wird von dem ersten Rad angetrieben, treibt aber zugleich das dritte Rad. Nehmen wir an, es habe 48 Zähne, würde von einem Rad (erstes Rad) mit 72 Zähnen getrieben und treibe ein Rad (drittes Rad) mit 64 Zähnen, dann wäre dieses zweite Rad bei Berechnung der ersten Übersetzung als Trieb, bei Berechnung der zweiten Übersetzung aber als Rad einzusetzen. Also so:

$$i = \frac{z}{z'} = \frac{72}{48} = 1\frac{1}{2} \text{ und weiter } i = \frac{z}{z'} = \frac{48}{64} = \frac{3}{4}, \text{ oder}$$

$$i = \frac{z_1 \cdot z_3}{z'_1 \cdot z'_2} = \frac{72 \cdot 48}{48 \cdot 64} = \frac{9}{8} = 1\frac{1}{8}$$

Nehmen wir noch ein zweites Beispiel. Eine Bewegung soll durch 5 Räder weitergeleitet werden, deren Zahnzahlen in der Reihenfolge sind: 78, 72, 30, 20, 60. Gesucht Übersetzung (i).

Das erste Rad hat 78 Zähne und treibt ein Rad, welches 72 Zähne hat. Die Zahl 78 kommt über den Bruchstrich, die Zahl 72 unter den Bruchstrich zu stehen. Das zweite Rad mit 72 Zähnen treibt das dritte Rad, welches 30 Zähne hat, demnach kommt die Zahl 72 über den Bruchstrich, die Zahl 30 unter den Bruchstrich. Das 30 zählige Rad treibt ein Rad mit 20 Zähnen, also wird die Zahl 30 über den Bruchstrich, die Zahl 20 unter den Bruchstrich gesetzt. Das Rad mit 20 Zähnen treibt das letzte Rad mit 60 Zähnen, welches in diesem Fall nur als Trieb zu gelten hat. Die Zahl 20 muß also über den Bruchstrich, die Zahl 60 unter den Bruchstrich zu stehen kommen. Wir rechnen jetzt:

$$i = \frac{z_1 \cdot z_2 \cdot z_3 \cdot z_4}{z'_1 \cdot z'_2 \cdot z'_3 \cdot z'_4} = \frac{78 \cdot 72 \cdot 30 \cdot 20}{72 \cdot 70 \cdot 20 \cdot 60} = \frac{13}{10} = 1\frac{3}{10}$$

Die Drehrichtung des letzten Rades ist der Drehrichtung des ersten Rades gleich.

Zu bemerken bleibt noch, daß dann, wenn ein Rad ein anderes Rad treibt, Zahnbreite nicht gleich Zahnweite ist, sondern zur Sicherung der Zahnluft auf die Zahnweite 45%, auf die Zahnweite 55% der Teilung entfallen.

Zum Schluß zwei Übungsaufgaben:

Aufgabe 1: Welche Übersetzung ergibt sich, wenn Räder mit folgenden Zahnzahlen miteinander im Eingriff stehen: 36, 80, 70, 72? Die Drehrichtung des letzten Rades angeben.

Aufgabe 2: Es stehen miteinander im Eingriff Räder mit folgenden Zahnzahlen: 110, 75, 36, 32, 110. Gesucht Übersetzung (i).

Wie ist die Drehrichtung des letzten Rades zur Drehrichtung des ersten Rades?

Wer diese Aufgaben mit Bedacht löst, wird finden, daß es eine leichtere Lösung gibt. Darüber das nächste Mal.

Lösungen aus dem Heft Nr. 23:

$$\text{Aufgabe 1: } i_1 = 8\frac{1}{15}$$

$$i_2 = 8\frac{5}{6}$$

$$i_3 = 9$$

$$i_4 = 9\frac{1}{2}$$

$$\text{Gesamtlübersetzung: } i = 6243\frac{2}{5}$$

$$\text{Aufgabe 2: } i = 5002\frac{1}{15}$$

Zu nebenstehendem Kurzfilm:

Die „fliegende Schule“ rollt durch Pommern!

Aufn.: Müller

1. Stettin

2. Neubrandenburg

3. Anklam

4. Stralsund

5. Güstrow

6. Schwerein