

Zahnräder und Eingriffe.

Ein Kapitel aus dem Lehrbuch Julius Hanke: „Die Uhrmacherlehre“.

Wir kommen dann zum Nachsehen der Eingriffe. Um diese aber richtig beurteilen zu können, müssen wir uns zunächst noch näher über das Wesen der Zahnrädereingriffe unterrichten.

Damit ein Zahnrädereingriff richtig wirkt, müssen folgende Bedingungen an ihm zutreffen:

1. Rad- und Triebdurchmesser sowie
2. die Zahnzahlen von Rad und Trieb müssen im richtigen Verhältnis zueinander stehen;
3. die Zähne müssen die richtige Form haben;
4. die Eingriffsentfernung muß die richtige sein.

Wann sind nun bei einem Eingriffe diese Bedingungen erfüllt? — Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir etwas weiter ausholen.

Nehmen wir an, es soll von einer Welle a (Abb. 1) auf eine andere Welle b drehende Bewegung übertragen werden.

Dies könntedadurch erreicht werden, daß man auf den beiden Wellen je eine kreisrunde Scheibe (A und B) anbringt, die einander mit ihren Umfängen berühren. Dreht sich dann die Welle a und damit auch die Scheibe A im Sinne des eingezeichneten Pfeiles (vgl. Abb. 1 links), so wird die Scheibe B samt der Welle b vermöge der

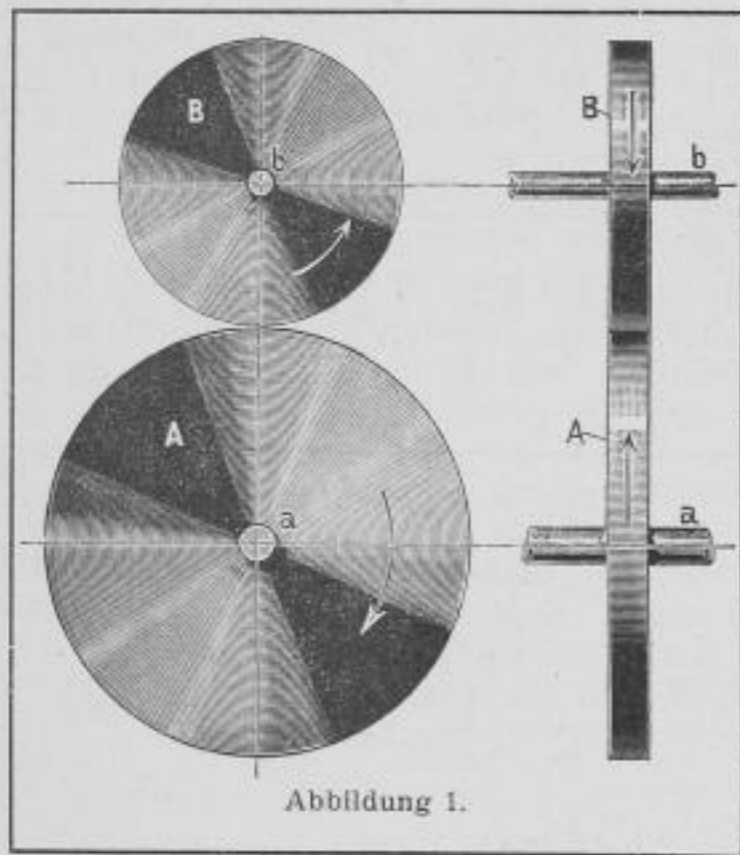


Abbildung 1.

zwischen den Scheibenumfängen an der Berührungsstelle herrschenden Reibung im Sinne des dort eingeschriebenen Pfeiles mitgenommen.

Haben die beiden Scheiben A und B gleichen Durchmesser, so dreht sich die Scheibe B während einer Umdrehung der Scheibe A ebenfalls genau einmal herum. Wollen wir aber haben, daß sich die Scheibe B in derselben Zeit, in der die Scheibe A eine Umdrehung macht, zweimal herumdreht, so muß der Durchmesser von B die Hälfte des Durchmessers von A betragen; denn der Umfang der Scheibe B ist dann ebenfalls halb so groß wie der der Scheibe A und kann sich daher genau zweimal auf letzterem abrollen. Ganz dementsprechend müßte die Scheibe B, wenn sie bei einem Umgang der Scheibe A drei Umdrehungen machen soll, dreimal so klein sein wie letztere. — Die Durchmesser der beiden Scheiben verhalten sich also zueinander stets umgekehrt wie die Umdrehungszahlen der Scheiben.

Bei einer derartigen Bewegungsübertragung mit Zuhilfenahme der Reibung ist es aber Bedingung, daß die beiden Scheibenumfänge aufeinander rollen, ohne auch nur im geringsten zu gleiten. Es ist klar, daß diese Bedingung um so sicherer erfüllt sein wird, je rauher die Scheibenumfänge sind. Volle Sicherheit ist jedoch auch bei sehr rauhen Umfängen nicht gegeben; schon die unvermeidliche Abnützung in den Lagern der Wellen sowohl wie auf den Umfangsflächen kann leicht dahin führen, daß schließlich die Rauheiten der Scheibe A nicht mehr sicher in die Rauheiten der Scheibe B eingreifen, wodurch alsdann die Scheibe B nur ungleichmäßig mitgedreht werden würde.

Soll also eine gleichmäßige Bewegungsübertragung erreicht werden, so ist dafür zu sorgen, daß die Erhabenheiten des Umfangs der einen Scheibe stets Vertiefungen im Umfang der andern Scheibe vorfinden, in die sie sicher eingreifen können. Dies führt zu dem Gedanken, regelmäßige Vertiefungen in beiden Umfängen anzubringen, die so tief sind, daß die Scheiben unter keinen Umständen außer „Eingriff“ kommen können. In diese Vertiefungen müssen dann Erhabenheiten eingreifen, die so stark sind, daß sie durch die bewegende Kraft nicht abgebrochen oder umgebogen werden können.

Die Ausführung dieses Gedankens zeigt Abb. 2. A und B sind die beiden Scheiben von Abb. 1. Die Scheibe A

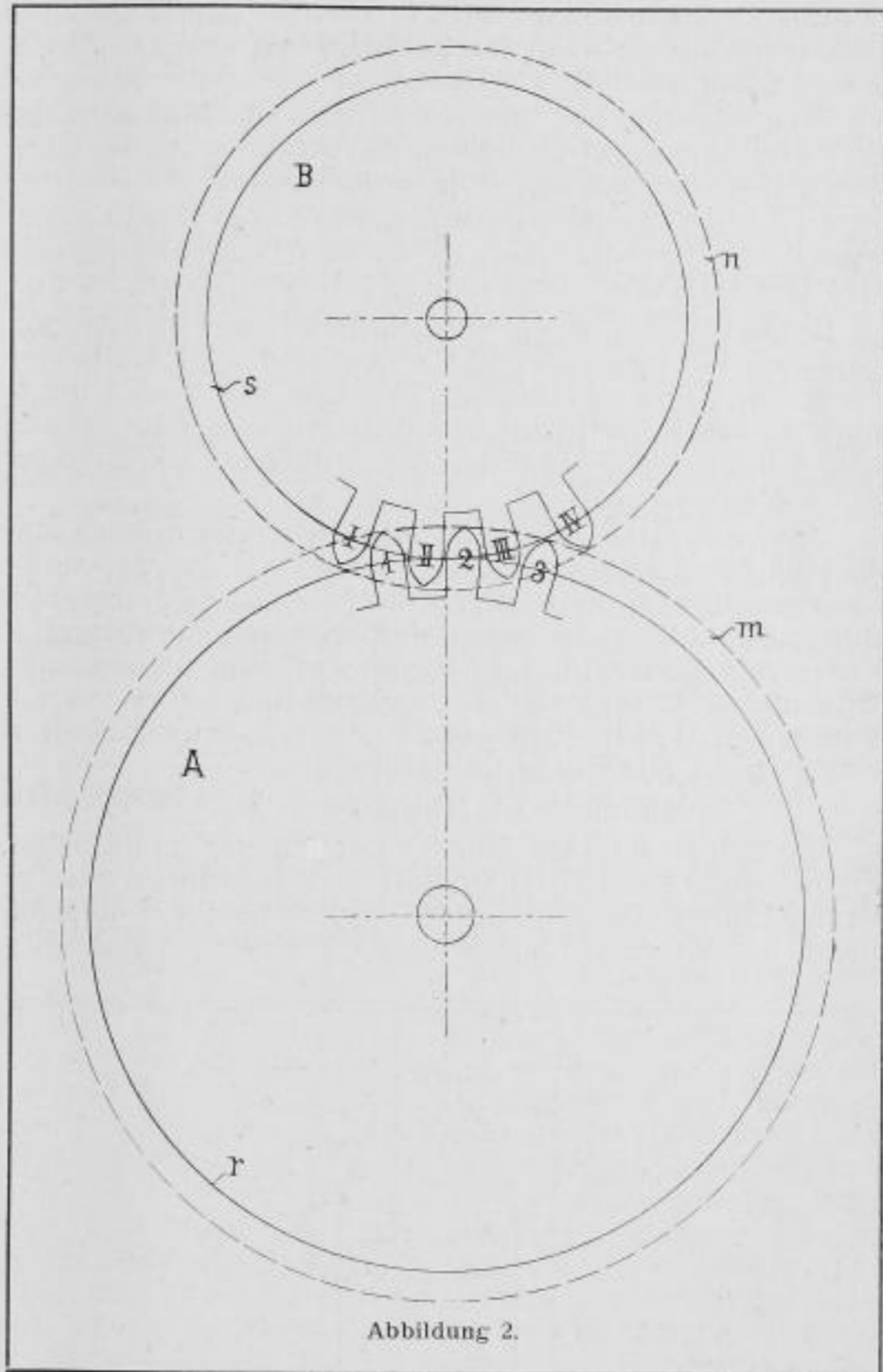


Abbildung 2.

hat in gleichen Abständen voneinander die Erhöhungen 1, 2, 3, 4, 5 (usw. über den ganzen Umfang) erhalten, ebenso die Scheibe B die Erhöhungen I, II, III, IV, V (usw.). Auf jeder Scheibe befindet sich zwischen je zwei benachbarten Erhöhungen eine Vertiefung, die so breit ist, daß die Erhöhungen der anderen Scheibe ohne Klemmung eingreifen können, und so tief, daß die Erhöhungen in keiner der vorkommenden Stellungen den Grund berühren.

Die auf diese Weise entstandenen Zinken heißen „Zähne“, ihre Zwischenräume „Zahnlücken“ und derartig beschaffene Räder bekanntlich „Zahnräder“.

Vor allem fällt uns bei dem Zahnräderpaare in Abb. 2 auf, daß die Durchmesser der zuerst gedachten Scheiben durch die Verzahnung eine Vergrößerung erfahren haben,