Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Das Differenzialräderwerk mit Kegelrädern

urn:nbn:de:bsz:31-270970

Visual Library

gleich der Zahntheilung von a. Wird b einmal umgedreht, so geht das Rad a um eine Zahntheilung weiter. Es wirkt also dieser Mechanismus ähnlich, wie die endlose Schraube, und kann als Zählwerk gebraucht werden; zur Uebertragung grösserer Kräfte aber nicht, weil hier der Reibungswiderstand noch grösser ist, als bei der endlosen Schraube.

Das Differenzialräderwerk mit Kegelrädern.

Fig. 8, Tafel XIX. Dieses Rädersystem dient vorzugsweise bei gewissen Spinnmaschinen zur Fadenaufwicklung. Es ist seiner Wirkung nach ein Mechanismus, durch welchen drehende Bewegungen addirt und subtrahirt werden können. a ist eine Axe, mit welcher das Kegelrad b fest verbunden ist, c, d, e bilden ein Stück, das sich frei auf a dreht, c ist ein Kegelrad, d eine Röhre, e ein Stirnrad. *f* ist ein Stirnrad oder eine Scheibe, es ist frei drehbar auf a, g ist ein sogenanntes Planetenrad, dessen Axe in dem Körper von *f* gelagert ist und dessen Zähne in c und b eingreifen. b, c, g sind von gleicher Grösse. Werden nun b und *f*, wie die Pfeile andeuten, nach entgegengesetzter Richtung bewegt, so veranlasst jede dieser beiden Drehungen eine Drehung von c d e. Dieses Stück macht daher eine zusammengesetzte Bewegung, um deren Bestimmung es sich handelt. Dies kann auf mehrere Arten geschehen.

Erste Bestimmung. Es ist klar, dass der Winkel, um welchen c gedreht wird, in dem Fall, wenn man b und *f* gleichzeitig dreht, eben so gross ist, als wenn man zuerst b dreht und *f* stehen lässt, dann aber b stehen lässt und *f* dreht. Dreht man b einmal nach der Richtung des Pfeiles herum und lässt *f* stehen, dann leistet dabei *f* nur allein den Dienst eines Axenlagers; das Rad c wird demnach einmal herumgedreht und zwar nach einer Richtung, die, wie der Pfeil angibt, jener von b entgegengesetzt ist. Lässt man nun b stehen und dreht *f* einmal nach der Richtung des Pfeiles herum, so wird das Planetenrad g die Axe a umlaufen und sich gleichzeitig um seine eigene Axe drehen, oder g rollt auf b einmal herum.

Würde das Planetenrad blos um die Axe a laufen, ohne sich um seine eigene Axe zu drehen, so würde dadurch c *einmal* herumgeführt. Würde sich das Rad g blos einmal um seine Axe drehen, ohne die Axe a zu umlaufen, so würde c abermals *einmal* gedreht. Das Umlaufen und gleichzeitige Drehen um die eigene Axe bewirkt demnach, dass c *zweimal* nach der Richtung des in der Zeichnung angedeuteten Pfeils gedreht wird. Nachdem also eine Umdrehung von b auch eine Umdrehung von c und eine Umdrehung von

f zwei Umdrehungen von c hervorbringt, so ergibt sich die Anzahl $\binom{n}{c}$ der Umdrehungen, welche c in einer Minute macht, wenn die Räder b und f gleichzeitig während einer Minute $\binom{n}{b}$ und $\binom{n}{f}$ Umdrehungen machen, durch folgenden Ausdruck

$$\binom{n}{c} = \binom{n}{b} + 2\binom{n}{f} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

Würde man f nach einer Richtung drehen, die mit jener von b übereinstimmt, so muss man $\binom{n}{f}$ negativ in Rechnung bringen, und dann wird:

$$\binom{n}{c} = \binom{n}{b} - 2\binom{n}{f} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

Dreht man f nach der in der Figur angedeuteten Richtung, b hingegen nach entgegengesetzter Richtung, so muss man um $\binom{n}{c}$ zu finden, in (1) $\binom{n}{b}$ negativ nehmen, dann wird:

$$\binom{n}{c} = -\binom{n}{b} + 2\binom{n}{f} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

Im Fall (1) summirt, in den Fällen (2) und (3) subtrahirt der Apparat. Fällt $\binom{n}{c}$ negativ aus, so ist dies ein Zeichen, dass die Bewegung von c entgegengesetzt ist derjenigen, welche in der Figur durch den Pfeil angedeutet ist.

Zweite Bestimmung. Eine zweite Bestimmung der Bewegung des Rades c gründet sich auf den Satz, dass die relativen Bewegungen sämmtlicher Räder nicht geändert werden, wenn man dem ganzen Apparat noch eine gemeinsame rotirende Bewegung ertheilt.

Es seien $\binom{n}{b}$, $\binom{n}{f}$, $\binom{n}{c}$ die Umdrehungen der Räder b, f, c in einer Minute nach den Richtungen, welche die Pfeile in der Figur andeuten. Fügt man zu diesen Drehungen noch eine Drehung des ganzen Apparates um die Axe a hinzu und zwar mit einer Geschwindigkeit, die der des Rades f gleich aber entgegengesetzt ist, so kommt das Rad f ganz in Ruhe und die Räder b und c machen dann in einer Minute $\binom{n}{b} + \binom{n}{f}$ und $\binom{n}{c} - \binom{n}{f}$ Umdrehungen. Allein wenn f ruht, sind die Geschwindigkeiten von b und c gleich gross, man hat daher:

$$\binom{n}{b} + \binom{n}{f} = \binom{n}{c} - \binom{n}{f}$$

oder

$$\binom{n}{c} = \binom{n}{b} + 2\binom{n}{f} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (4)$$

eine Formel, die mit (1) übereinstimmt.

Differenzialräderwerk mit Stirnrädern.

Fig. 9, Tafel XIX. a ist eine Axe, mit welcher das Getriebe b verbunden ist. f ist ein auf a frei bewegliches Rad, durch dessen Körper eine mit zwei Rädern c und d verbundene Axe g gesteckt ist, die sich in einer Hülse gegen den Radkörper f drehen kann. e ist ein um a frei drehbares Rad. Die Räder b und c, so wie e und d greifen in einander. Werden die von einander unabhängigen Räder b und f gleichzeitig gedreht, so entsteht in e eine zusammengesetzte drehende Bewegung, welche bestimmt werden soll.

Erste Bestimmung. Lässt man f ruhig stehen und dreht a einmal herum, so ist das Ganze eine gewöhnliche Räderübersetzung, macht demnach e, $\frac{b}{c} \times \frac{d}{e}$ Umdrehungen, wobei die Zeichen b, c, d, e die Halbmesser der Räder bezeichnen. Lässt man b stehen und dreht f einmal nach der Richtung des Pfeiles herum, so rollt c auf b herum, und dieses Rollen zerlegt sich in einen Umlauf und in eine Rotation. Ein Umlauf von c um b (ohne Rotation) macht, dass e einmal nach der Richtung des auf e verzeichneten Pfeiles mitgenommen wird.

Bei einem einmaligen Herumrollen von c auf b dreht sich c und mithin auch g und d, $\frac{b}{c}$ mal; dreht sich folglich e, $\frac{b}{c} \times \frac{d}{e}$ mal um seine Axe, jedoch nach einer Richtung, die derjenigen entgegengesetzt ist, welche durch den auf e verzeichneten Pfeil angedeutet wird. *Eine* Umdrehung von f bewirkt also $1 - \frac{b}{c} \times \frac{d}{e}$ Umdrehungen von e.

Wenn nun b $\binom{n}{b}$ und f $\binom{n}{f}$ Umdrehungen machen, so wird nach diesen Erläuterungen offenbar

$$\binom{n}{e} = \binom{n}{b} \frac{b}{c} \times \frac{d}{e} + \left(1 - \frac{b}{c} \times \frac{d}{e}\right) \binom{n}{f} \quad . \; . \; . \; (1)$$

oder