

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Die Bewegungs-Mechanismen

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1857

Kurbelübersetzung

[urn:nbn:de:bsz:31-266481](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-266481)

TAB. XVII.

Fig. 1, 2 und 3. Kettenbewegungen. Es sind an diesem Modell zwei verschiedene Arten von Ketten dargestellt. Die eine Art zeigt Fig. 1 und die rechte Seite von Fig. 3. Hier sind die Kettenlieder so kurz, dass die Entfernung zweier unmittelbar auf einander folgenden Bolzen der Kette nur zweimal so lang ist als der Durchmesser eines Bolzens. Die einer solchen Kette entsprechenden Räder erhalten Zähne ähnlich den gewöhnlichen Zahnrädern. Die andere Art, welche Fig. 2 und die linke Seite von Fig. 3 zeigt, hat längere Kettenlieder, so dass die Entfernung zweier Bolzen beträchtlich grösser ist als die doppelte Bolzendicke. Die diesen Ketten entsprechenden Räder haben am Umfange zahnförmige Einschnitte, die in grösseren Intervallen auf einander folgen. Diese Kettenbewegungen sind von sehr geringem praktischen Werthe, und zwar aus folgenden Gründen:

1. ist die genaue Aufertigung dieser Ketten mit Schwierigkeiten verbunden und kostspielig;
2. um schwächere Kräfte zu übertragen, können die viel einfacheren Rollen und Riemen gebraucht werden;
3. zur Uebertragung von grösseren Kräften gewähren diese Ketten keine dauernd sichere Bewegung, indem durch die Abnutzung der Kettenlieder die Theilung der Kette immer grösser wird, während die Theilung der Räder unverändert bleibt. Beträgt z. B. im neuen Zustand die Theilung der Kette und der Räder 30 Millimeter und wird die Theilung der Kette durch Abnutzung nach einiger Zeit 31 Millimeter, so beträgt die Länge von 10 Kettengliedern bereits 310 Millimeter, während die Länge von 10 Zahntheilungen des Rades 300 Millimeter geblieben ist. Die Bolzen dieser durch Abnutzung länger gewordenen Kettenlieder können daher nicht mehr in die Mittel der Zahnstücken fallen. Auch die Erfahrung hat bereits mehrfach gezeigt, dass die Ketten zur Uebertragung grösserer Kräfte nicht gebraucht werden können. Das Schraubenschiff „Great-Britain“ und die Sumnering-Lokomotive von Maffei waren mit Kettenbewegungen versehen, mussten aber aufgegeben werden, und darüber darf man sich nicht wundern, wenn man berücksichtigt, was oben über die Verlängerung der Ketten gesagt wurde.

Kurbelübersetzungen.

TAB. XVIII.

Fig. 1 und 2. Uebertragung mit Kurbeln. *a* ist eine mit einem Schwungrad *b* und mit einer Kurbel *c* versehene Axe, *d* ist eine zweite zu *a* parallele und ebenfalls mit einer Kurbel *e* versehene Axe. Der Abstand der Axen *a* und *d* ist gleich dem Halbmesser der Kurbel *c*, und die Länge der Kurbel *e* ist zweimal so gross als die Länge der Kurbel *c*. Diese beiden Kurbeln sind durch eine Schlepstange *f* verbunden, deren Länge mit der Kurbellänge von *e* übereinstimmt. Wird das Rad *b* mit gleichförmiger Geschwindigkeit gedreht, so entsteht in der Axe *d* eine periodisch ungleichförmige drehende Bewegung, und die Axe *d* macht bei zwei Umdrehungen von *a* nur eine Umdrehung. Dieser Mechanismus hat nicht den geringsten praktischen Werth, denn der Bewegungszustand von *d* wird jedesmal, wenn die Richtungen von *ce* und *f* übereinstimmen, ganz unsicher.

Fig. 3 und 4. Uebertragung mit Kurbeln. *a* ist eine Axe, mit welcher zwei diametral gegenüber stehende Kurbeln *b* und *c* verbunden sind. An die Zapfen dieser Kurbeln sind Röllchen gesteckt. *d* ist eine zweite zu *a* parallele mit einem Schwungrad *e* und mit einem Innenkreuz *f* versehene Axe. Die Entfernung der Axen *a* und *d* ist gleich dem Halbmesser einer der Kurbeln *b* und *c*. Die Rollen der Kurbeln laufen in den Riemen des Kreuzes. Wird die Axe *d* vermittelt des Schwungrades *e* gleichförmig gedreht, so bewirkt dies eine vollkommen sanfte gleichförmige Drehung der Axe *a*; allein bei einer Umdrehung von *d* macht die Axe *a* zwei Umdrehungen. Zur Uebertragung von schwachen Kräften kann dieser Mechanismus sehr wohl gebraucht werden; zur Uebertragung von starken Kräften aber nicht, denn das Gleiten der Rollen in den Riemen verursacht nicht unbedeutliche Reibungen, und ein ganz genaues Einpassen der Rollen in die Riemen ist für eine längere Dauer nicht wohl zu erhalten.

TAB. XIX.

Fig. 1 und 2. Kurbelschleife. *a* ist eine mit einem Schwungrad *f* und mit einer Kurbel *d* versehene Axe. Auf dem Zapfen *e* der Kurbel ist ein Gleitstück gesteckt. *b* ist eine zu *a* parallele mit einer geschlitzten Kurbel *c* versehene Axe. Das an den Kurbelzapfen gesteckte Gleitstück läuft in dem Schlitz der Kurbel *c*. Wird die Axe *a* vermittelt des Schwungrades *f* gleichförmig gedreht, so entsteht in der Axe *b* eine ungleichförmig periodische Drehung. Das Gesetz dieser Drehung ist folgendes.

Nennt man:

- r* den Halbmesser der Kurbel *d*;
 - e* den Abstand der Axen *a* und *b*;
 - φ , den Drehungswinkel der Axe *b*, wenn die Axe *a* um einen Winkel φ gedreht worden ist;
- so hat man:

$$\frac{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)}{\sin \varphi_2} = \frac{e}{r}$$

Dennach:

$$\text{Cotang. } \varphi_2 = \text{Cotang. } \varphi_1 - \frac{e}{r \sin \varphi_1}$$

Fig. 3 und 4. Kurbelschleife. Dieser Mechanismus gehört nicht in die Classe derjenigen Mechanismen, durch welche continuirlich drehende Bewegungen von einer Axe auf eine andere übertragen werden, sondern derselbe dient dazu, um vermittelt einer continuirlich drehenden Bewegung eine periodisch hin- und herschwingende Bewegung hervorzu bringen. Seine Beschreibung wurde hier eingereiht, weil die Einrichtung desselben von den vorhergehenden nur wenig abweicht.

a ist eine mit zwei Kurbeln *d* und *f* versehene Axe. An den Zapfen *e* der Kurbel *d* ist ein Gleitstück gesteckt, das in dem Schlitz einer Schwinge *c* gleitet, die bei *b* ihren Drehungspunkt hat.

Nennt man:

- r* den Halbmesser der Kurbel *d*;
 - e* die Entfernung des Zapfens *b* von der Axe *a*;
 - φ und φ_1 die zusammengehörigen Ablenkungen der Kurbel *d* und der Schwinge *c* von der vertikalen Richtung;
- so ist:

$$\frac{\sin(\varphi - \psi)}{\sin \varphi} = \frac{r}{r'}$$

und hieraus folgt:

$$\text{Cotang. } \varphi = \frac{r}{r' \sin \varphi} - \text{Cotang. } \psi \quad \dots \dots \dots (9)$$

Die beiden auf dieser Tafel dargestellten Mechanismen sind von wirklichem praktischen Werth, sie sind insbesondere von Wöhler bei verschiedenen Werkzeugmaschinen mit ganz gutem Erfolg angewendet worden.

In geometrischer Hinsicht unterscheiden sich diese beiden Mechanismen Fig. 2 und Fig. 4 nur dadurch, dass bei Fig. 4 der Abstand r der Axen a und b grösser und dass die Schwinge e länger ist, als bei Fig. 2. Dieser Unterschied in den Abmessungen bezeugt jedoch wesentlich verschiedene mechanische Erfolge, indem das Organ e bei Fig. 2 eine *continuirlich drehende*, bei Fig. 4 hingegen eine *hin- und herschwingende* Bewegung macht.

TAB. XX.

Fig. 1, 2, 3. Multiple Kurbel-Schleife. Obgleich dieser Mechanismus seinem äusseren Ansehen nach mit dem Mechanismus Fig. 1 und 2 Tab. XIX. nicht die geringste Aehnlichkeit hat, so sind sie doch beide ihrem inneren Wesen nach ganz identisch und bringen auch bei gewisser Uebereinstimmung in den Abmessungen identische Wirkungen hervor.

a ist eine an das Gestelle festgeschraubte kreisrunde Scheibe, die nicht in der Mitte, sondern *excentrisch* für den Durchgang einer Axe b durchgehohlet ist. d ist ein concentrisch um die Scheibe a drehbares Stirnrad, das bei e mit einem Kurbelzapfen versehen ist. e ist eine geschlitzte Kurbel, die an der Axe b befestigt ist. In dem Schlitz gleitet ein auf den Kurbelzapfen e gestecktes Gleitstück. Um das Rad d bequem drehen zu können, ist eine mit einer Kurbel h und mit einem Rädchen f versehene Axe g vorhanden. Wird die Kurbel h gedreht, so wird der an dem Rade d befestigte Kurbelzapfen e in einem Kreis herum bewegt, dessen Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt a der unbeweglichen Scheibe übereinstimmt; hierdurch wirkt das Gleitstück auf die geschlitzte Kurbel e und bewegt dieselbe gerade so herum, wie sie im Modell Tab. XIX. Fig. 1 und 2 durch die Kurbel d bewegt wird. Der Zeiger i bringt diese Bewegung der Axe b zur Anschauung.

Der Mechanismus Tab. XIX. Fig. 1 setzt voraus, dass die Kurbel e am Ende der Axe b angebracht werden kann, was nicht immer möglich ist. Der Mechanismus Tab. XX. dagegen gestattet, dass die Axe ohne Umkehrung nach rechts und links fortgesetzt werden kann.

Die Anwendung dieser complicirten Construction ist also nur dann motivirt, wenn eine Axe, die nicht unterbrochen werden darf, in eine periodisch drehende Bewegung versetzt werden soll.

TAB. XXI.

Fig. 1, 2, 3, 4. Parallel-Lineal. Es ist zwar gegen die systematische Ordnung, dass wir diesen Mechanismus an diesem Ort beschreiben, denn er gehört nicht in die Klasse der Mechanismen, durch welche rotirende Bewegungen in andere rotirende Bewegungen verwandelt werden; der Grund,

weshalb wir ihn hier beschreiben, liegt in dem Umstande, dass sich die Zeichnung desselben mit dem in Fig. 5 und 6 dargestellten Mechanismus so gut auf ein Blatt zusammenstellen liess.

a ist eine bilirne mit Aufstellfüssen versehene Tafel, an welcher zwei Randleisten b angeschraubt sind. v, d, e, f sind vier Schraubenstifte. g ist ein hölzernes Lineal, das in den Randleisten in Nuthen gleitet, es ist an jedem Ende mit zwei kleinen Röllchen, und in der Mitte mit einem länglichen Plättchen r versehen. m und n sind zwei Schenkel. Die Schenkel m ist an dem Schraubenstift e befestigt, ist dann um die Röllchen k und i geschlungen und zuletzt im gespannten Zustand an dem Schraubenstift f befestigt. Die andere Schenkel n geht auf ähnliche Weise von v über h und l nach d, p und q sind zwei Leitrollen, um die eine Schenkel geschlungen ist, deren Enden an dem Plättchen r befestigt sind. Wie man sieht, sind die Schenkel m und n so angebracht, dass sich das Lineal g nicht drehen, sondern nur parallel zu sich selbst auf und ab bewegen kann. Diese Linealbewegung wird angewendet, um den Spindelwegen der Mule-Jenny-Spinnmaschine in paralleler Lage zu erhalten, kann aber auch gebraucht werden, um bei Zeichnungen auf grossen Wandtafeln ein langes Lineal in horizontaler Lage auf und nieder zu führen.

Fig. 5 und 6. Kurbeltransmission. d, b, c, d sind vier parallele mit Kurbeln versehene Axen. i ist ein steifer eiserner Winkel, der mit seinem Mittelpunkt auf den Zapfen der Kurbel f gesteckt ist. k und l sind zwei Stängelchen, ersteres ist auf die Zapfen der Kurbeln e und g , letzteres auf die Zapfen der Kurbeln g und h gesteckt. Wird eine der Axen, z. B. a , gleichförmig gedreht, so gerathen auch die drei anderen Axen b, c, d in gleichförmig drehende Bewegung.

Auf ähnliche Weise, wie hier vier im Quadrat gegen einander gestellte Axen in Zusammenhang gebracht sind, kann man auch eine beliebige Anzahl von parallelen Axen, die auf beliebige Weise gegen einander gestellt sind, so in Verbindung bringen, dass durch die Bewegung einer dieser Axen alle anderen ebenfalls in Bewegung gerathen, und zwar auf ganz identische Weise. Wenn es sich darum handelt, mehreren parallelen Axen übereinstimmende drehende Bewegungen mitzutheilen, kann man sich einen bessern Mechanismus als diese Kurbeltransmission kaum wünschen, denn die Bewegungen der einzelnen Axen erfolgen auch bei grosser Geschwindigkeit mit dem höchsten Grad von Regelmässigkeit und Stetigkeit, der überhaupt in Maschinenbewegungen vorkommt. Leider ist dieser Mechanismus, ungeachtet seiner Vortreflichkeit, nur selten anwendbar, indem in den meisten Fällen die constructiven Bedingungen nicht erlauben, die Enden der Axen mit Kurbeln zu versehen. Die Spindeln der Spinnmaschinen, die Axen der Mühlsteine können z. B. durch diesen Mechanismus nicht gedreht werden, denn die unteren Enden dieser Spindeln und Axen müssen in Pfannen gestellt werden, und an den oberen Enden können weder an den Spindeln noch an den Mühlsteinaxen Kurbeln angebracht werden. Anwendbar ist dagegen diese Kurbeltransmission bei Schützenantrieben von Turbinen, ferner auch zuweilen, wenn die Axen eine horizontale Lage haben, weil in diesem Falle in der Regel die Axenenden an einer Seite frei sind und mit Kurbeln versehen werden können.