

## FÜNFTES KAPITEL.

# UNSELBSTÄNDIGE KINEMATISCHE KETTEN.

---

### §. 45.

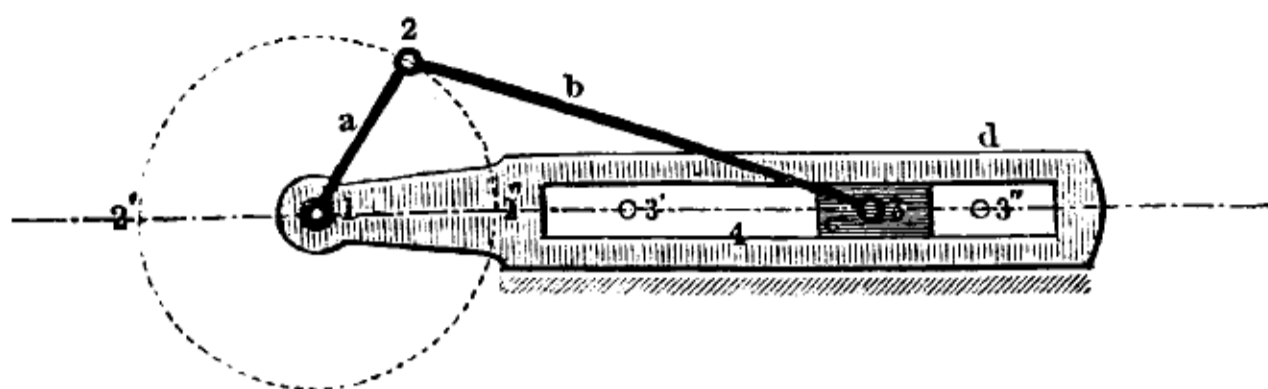
#### **Todpunkte in Mechanismen. Ueberschreitung derselben vermittelst sensibler Kräfte.**

Die Eigenthümlichkeit, unselbständig zu sein, welche wir bei einzelnen Elementenpaaren kennen und unschädlich machen lernten, kommt auch bei manchen kinematischen Ketten vor, und wird durch ähnliche Mittel wie dort ausgeglichen. Schon bei einer gewöhnlichen Dezimalwaage könnte man davon sprechen, dass wegen der blossen Verbindung der Glieder durch Schneiden nach Fig. 122 die Kette als unselbständig anzusehen sei. Allein diese Art der Unselbständigkeit ist ja keine andere als die der Elementenpaare, und ist deshalb als erledigt anzusehen. Es handelt sich vielmehr um die Unselbständigkeit von Ketten, die ganz aus geschlossenen Paaren bestehen können, oder bei denen die Schliessung der einzelnen Paare irgendwie geschehen ist.

Wenn in einem Getriebe Bewegung dadurch hervorgerufen worden ist, dass eines der Glieder in der ihm eigenthümlichen Bewegung durch sensible Kräfte getrieben wird, so wird dadurch nicht stets ohne weiteres eine dauernde Bewegung erzielt. So z. B.

wird in dem in Fig. 145 dargestellten Mechanismus durch Einwirkung einer auf die Kurbel  $a$  stets normal gerichteten Kraft, welche

Fig. 145.



den Zapfen bei 2 antreibt, der Mechanismus in Bewegung gebracht und erhalten, wobei durch Vermittlung des Gliedes  $b$  der Körper  $c$  in der Führung 4 hin- und hergeschoben wird; wenn hingegen die treibende Kraft, statt an  $a$  anzugreifen, das Gleitstück  $c$  hin- und herschiebt, es nämlich abwechselnd von  $3'$  nach  $3''$ , und von da wieder unter Umkehrung ihrer Richtung nach  $3'$  treiben sollte, so würde die Fortsetzung der Bewegung aus den Stellungen  $3'$  und  $3''$  des Körpers  $c$  und diejenige der Kurbel aus den Stellungen  $2'$  und  $2''$  nicht gesichert sein, da in diesen Stellungen die treibende Kraft durch den festen Lagerpunkt 1 geht und demnach durch das festgestellte Glied  $d$  aufgenommen wird. Die genannten beiden Stellungen führen den bekannten Namen der „toten Punkte“ oder „Todpunkte“, auch „Todlagen“ des Mechanismus. Der zu dieser Benennung führende Begriff ist der, dass die Kette sich der treibenden Kraft gegenüber wie ein fester Körper, der mit dem ruhenden Gliede verbunden ist, verhält, dass sie ihre Beweglichkeit, ihr Leben eingebüsst hat, also gleichsam todt liegt. Diesen Begriff wollen wir verallgemeinern, indem wir ihn nicht bloss auf den Kurbelmechanismus, für den ihn Watt eingeführt, sondern auf alle übrigen Mechanismen, wo er zur Geltung kommen kann, anwenden.

Man bedient sich mehrerer Mittel zur Ueberwindung der Todpunkte in Mechanismen. Ein bei dem obigen und in ähnlichen Fällen gebräuchliches Mittel ist die Anbringung von Schwungmassen auf solchen Kettengliedern, welche bei der Todtlage des von der sensiblen Kraft getriebenen Gliedes eine genügende Geschwindigkeit besitzen, um der lebendigen Kraft der Schwungmassen zu ermöglichen, den Mechanismus über den Todpunkt zu führen. Bei dem obigen Getriebe, wenn es in der Dampfmaschine verwendet wird, bildet das mit der Kurbel  $a$  verbundene Schwungrad in bekannter Häufigkeit das Mittel zur Ueberschreitung des

**Todpunktes.** Das Schwungrad äussert dabei die zur Weiterbewegung des Getriebes erforderliche sensible Kraft; die Erhaltung der Bewegung der Kette geschieht also durch Kraftschluss. Bei der Lokomotive bewirkt die sich geradlinig fortbewegende Masse des ganzen Werkes die Ueberschreitung der Todpunkte, sobald die Maschine im vollen Gange ist; meistens verlegt man die Schwungmassen indessen in rotirende Körper. Hie und da findet man auch blosse Gewichte, welche, ohne besondere Geschwindigkeit zu besitzen, also bloss statisch, die kraftschlüssige Ueberwindung des Todpunktes ausführen.

### §. 46.

#### Ueberschreitung des Todpunktes durch Kettenschluss.

Die Anwendung des Kraftschlusses zur Ueberschreitung des Todpunktes ist nicht in allen Fällen angemessen. Namentlich hat sich auf dem Gebiet der Dampfmaschine wiederholt Anlass gefunden, zu einem anderen Prinzip zu greifen. Es geschah dies in denjenigen Fällen, wo auch bei ganz geringer, kaum merklicher Geschwindigkeit des Mechanismus, namentlich beim wiederholten Anlassen desselben, der Ueberführung von der Ruhe zur Bewegung, die Ueberschreitung des Todpunktes nöthig wurde, wie es bei den Lokomotiven, Schiffsmaschinen, Fördermaschinen der Bergwerke u. s. w. der Fall ist. Dieses andere Prinzip besteht in der Zuhilfenahme einer zweiten kinematischen Kette, welche mit der ersten derartig verbunden wird, dass sie sich in einer wirkungsfähigen Lage befindet, wenn die erstere todt liegt. Meistens werden zwei gleichartige Ketten miteinander verbunden, woraus dann der Vortheil hervorgeht, dass ihre Aufeinanderwirkung eine gegenseitige ist.

Um den obigen Kurbelmechanismus todtpunktfrei zu machen, wird er z. B. mit einem zweiten ihm gleichen so zusammengesetzt, Fig. 146 (a. f. S.), dass die beiden Kurbeln eine gemeinsame Achse haben und bei parallelen Schubrichtungen um  $90^\circ$  gegeneinander versetzt stehen, eine Form, die bei den Lokomotiven die ganz gebräuchliche ist, überhaupt bei den sogenannten Zwillingsdampfmaschinen in der ausgedehntesten Anwendung steht. Stellt man, statt die Kurbelarme rechtwinklig zu setzen, die Schubrichtungen selbst unter  $90^\circ$  gegeneinander, siehe Fig. 147, so kann eine einzige Kurbel

