

Von der Verbindung der Maschinentheile.

Allgemeine Anordnung der verbindenden Maschinentheile.

§ 114. Wenn wir eine Maschine in Bewegung betrachten, so bemerken wir, daß immer nur gewisse Theile derselben in Bewegung sind, während die unterstützenden Maschinentheile in Bezug auf jene relativ in Ruhe sich befinden. Diejenigen Theile nun, welche den Uebergang zwischen den in Bewegung befindlichen und den in Ruhe befindlichen Theilen vermitteln, müssen zwar selbst in Ruhe sein, indessen doch eine solche Beschaffenheit haben, daß sie die Bewegung der aktiven Theile zulassen, und im Allgemeinen auch diese Bewegung sicher stellen. Es folgt hieraus, daß die aktiven Maschinentheile gegen diese eben erwähnten Theile eine relative Bewegung machen müssen, daß diese relative Bewegung indessen nicht nach allen Richtungen hin wird stattfinden dürfen, und daß folglich die aktiven Maschinentheile mit den ruhenden Maschinetheilen in solcher Weise zusammenhängen, daß dadurch der Begriff der „Verbindung“, wie wir ihn im ersten Theile dieses Werkes aufgestellt, und auf S. 3 dieses Theiles wiederholt haben, erfüllt wird.

Die verbindenden Maschinentheile oder Maschinen-Verbindungen kommen daher überall vor, wo zwei Maschinentheile so mit einander zusammenhängen, daß der eine sich gegen den andern zwar in irgend einer Weise verschieben kann, der Zusammenhang aber zwischen beiden Theilen bestehen bleibt.

Da bei diesen Verschiebungen immer die beiden Theile mit einem gewissen Druck gegen einander gepreßt werden, so muß, wenn dieser Druck durch den Widerstand des relativ in Ruhe be-

findlichen Theiles aufgehoben wird, zwischen beiden Theilen Reibung statt finden, und es kommen daher bei den verbindenden Maschinentheile im Allgemeinen diejenigen Gesetze zur Anwendung, welche wir in § 93. der Grundlehren der Mechanik entwickelt haben. Auch ergeben sich aus dem Umstande, daß zwischen den mit einander verbundenen Maschinetheilen während der Bewegung immer Reibungswiderstände statt finden, welche mit einer gewissen Geschwindigkeit überwunden werden müssen, und daraus daß das Arbeits-Moment dieser Reibung immer auf Kosten der nutzbaren Arbeit von der bewegenden Kraft überwunden werden muß, für die Konstruktion der verbindenden Maschinentheile im Allgemeinen die folgenden Regeln:

- 1) Alle verbindenden Maschinentheile muß man so anordnen, daß der Druck, welcher durch den Widerstand des ruhenden Theils aufgehoben wird, möglichst gering sei.
- 2) Die reibenden Oberflächen müssen sich möglichst vollständig berühren, und daher in ihrer geometrischen Form möglichst kongruent sein.
- 3) Die reibenden Oberflächen müssen aus solchen Materialien gewählt sein, welche der Abnutzung durch die Reibung so vollständig als möglich widerstehen, und zugleich einen möglichst geringen Reibungs-Koeffizienten haben.
- 4) Die Konstruktion muß so angeordnet sein, daß man mit Sicherheit, und auf möglichst bequeme Weise Schmiere zwischen die reibenden Oberflächen bringen kann.

In vielen Fällen tritt auch hier, wie bei den Befestigungs-Konstruktionen (Th. I. § 5. S. 7) noch die Bedingung hinzu, daß die Fuge, d. h. die Oberfläche, in welcher sich die beiden Maschinentheile berühren, und welche die Reibung auszuhalten hat, wasser-, luft- oder dampfdicht sei.

Diese Bedingungen sind für die Konstruktion der verbindenden Maschinentheile maafsgebend, es tritt denselben noch hinzu das als allgemeines Prinzip aufgestellte Erforderniß, daß die verbindenden Maschinentheile hinreichend stark sein müssen, um unter Einwirkung der Drucke nicht allein nicht zerstört zu werden, sondern auch keine bleibende Form-Veränderung zu erleiden.

Wenn dies die allgemeinen Rücksichten sind, die man bei der Anordnung der Verbindungstheile zu nehmen hat, so

kommen dazu noch eine Menge anderer Rücksichten und Erfordernisse, die aus der Natur des einzelnen Falles hervorgehen, und vorzugsweise von der Art der relativen Bewegung abhängig sind, welche der bewegte Maschinetheil gegen den ruhenden erleidet. In dieser Beziehung haben wir bei den am häufigsten vorkommenden Verbindungstheilen vorzugsweise zwei Arten der Bewegung zu unterscheiden, und zwar die drehende Bewegung um eine als unwandelbar zu betrachtende Axe, und die gradlinige Bewegung. Demgemäß wollen wir bei der Besprechung der verbindenden Maschinentheile dieselben in die beiden folgenden Hauptgruppen ordnen:

- A. Verbindende Maschinentheile, welche eine rotirende Bewegung vermitteln, und
- B. Verbindende Maschinentheile, welche eine gradlinige Bewegung vermitteln.

A. Verbindende Maschinentheile, welche eine rotirende Bewegung vermitteln.

Allgemeines.

§ 115. Da bei den Maschinen die rotirende Bewegung im Allgemeinen viel häufiger vorkommt, als die gradlinige Bewegung, so sind auch die Verbindungstheile, welche diese Bewegung zulassen viel umfassender und häufiger in der Anwendung, als diejenigen, welche eine gradlinige Bewegung vermitteln. Die rotirende Bewegung geschieht fast überall um eine als fix zu betrachtende Drehaxe; sie ist entweder kontinuierlich, und zwar so, daß der rotirende Maschinetheil wenigstens eine ganze Umdrehung nach einer bestimmten Richtung macht, oder so, daß der rotirende Maschinetheil nur einen Theil der ganzen Peripherie in dem einen Sinne durchläuft, und dann zurückkehrt, um einen ebenso großen Theil der Peripherie im entgegengesetzten Sinne zu durchlaufen. Die erste Art der Bewegung ist den Drehaxen oder Wellen vorzugsweise eigenthümlich, die andere Art der Bewegung kommt dagegen unter Andern vor, wenn zwei stangenförmige Körper den Winkel, den ihre Längenrichtungen mit einander bilden, zeitweise ändern. Die verbindenden Maschinentheile für diese beiden Arten der rotirenden Bewegung charakterisiren sich in ihrer Konstruktion:

- a) als Zapfenlager,
- b) als Charniere oder Gelenke.