

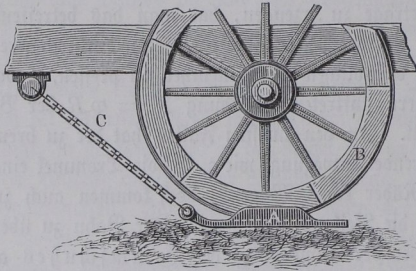
wesentlich nach dem Grade der Ungleichförmigkeit zu beurtheilen haben, welche sie in der Maschine noch zulassen.

Bremsen. Hierunter versteht man alle diejenigen Vorrichtungen, welche §. 175. die Bewegung einer Maschine durch einen künstlich hervorgerufenen Reibungs-
widerstand mäßigen oder nach Befinden ganz aufheben. Um eine solche Reibung in hinreichendem Betrage zu erzeugen, hat man das betreffende Organ der Bremse mit einer entsprechenden Kraft R gegen einen anderen, zu ihm in relativer Bewegung befindlichen Maschinetheil zu pressen, so daß die zwischen den beiden Körpern auftretende Reibung $F = \varphi R$ der Bewegung hemmend entgegentritt. In den meisten Fällen hat der zu bremsende Maschinetheil eine rotirende Bewegung, wie z. B. die Trommel einer Aufzugsvorrichtung oder die Räder eines Wagens, doch kommen auch zuweilen Beispiele vor, in denen die Reibung auf geradliniger Bahn zu überwinden ist, wie dies u. A. bei der Anwendung des Hemmschuhes an Fuhrwerken und bei den meisten Sicherheitsvorrichtungen an Aufzügen und Fahrkisten der Fall ist. Handelt es sich bei dem Bremsen lediglich darum, bei einem vorhandenen Ueberschusse der treibenden Kraft über den Widerstand die Bewegung gleichmäßig zu erhalten, so ist der gedachte Reibungswiderstand F gleich P zu machen, wenn unter P der auf denselben Angriffspunkt mit F reducirte Kraftüberschuß verstanden wird. Dieser Umstand findet statt, wenn man bei Windwerken vermittelst der Bremse Lasten gleichmäßig niederlassen will. Häufig tritt aber auch, wie z. B. beim Eisenbahnbetriebe, der Fall ein, daß man eine in der Maschine vorhandene lebendige Kraft ganz oder theilweise vernichten will, und man hat dann durch die Bremse eine dieser lebendigen Kraft L gleichwerthige Reibungsarbeit auszuüben, so daß man $L = Fs$ zu setzen hat, wenn s den Weg bedeutet, welchen der zu bremsende Theil an dem Bremsorgane in der Zeit zurücklegt, während welcher das Bremsen geschehen soll.

Wenn die Bremse überhaupt als Regulator wirken soll, so ist es erforderlich, ihr eine solche Einrichtung zu geben, daß man den erwähnten Druck R den Umständen gemäß jederzeit bequem regeln kann. Von diesem Gesichtspunkte aus ist der seit langer Zeit gebrauchte Hemmschuh der Fuhrwerke, weil er eine solche Druckregulirung nicht gestattet, eine sehr unvollkommene Vorrichtung, ganz abgesehen von dem schädlichen Einflusse, welchen seine Anwendung auf die Beschaffenheit der Straßen ausübt. Der Hemmschuh A , Fig. 707 (a. f. S.), wirkt in der Art, daß er, nachdem man ihn fallen gelassen, das Rad B auf sich aufrollen läßt und dessen rollende Bewegung dadurch aufhebt, daß die straff gewordene Kette C ihn mit der Geschwindigkeit des Wagens und der Ase D fortzieht. Der Widerstand, welcher hierdurch erzeugt wird, ist daher immer durch diejenige Reibung gegeben, welche unter

der Belastung des Rades B zwischen dem Schuh und der Straße stattfindet. Nur in dem Falle, daß bei nicht genügend langer Kette C das Rad nur mit einem Theile R_1 seiner Belastung auf den Schuh, mit dem anderen Theile $R_2 = R - R_1$ auf die Straße drücken würde, hätte man es, da

Fig. 707.



das Rad alsdann noch ferner rotiren würde, mit einem Bremswiderstande $(\varphi_1 + \varphi_2)R_1$ zu thun, wenn φ_1 den Reibungscoefficienten zwischen dem Hemmschuh und der Straße und φ_2 denjenigen zwischen dem Rade und dem Hemmschuh bedeutet, eine Wirkung, auf die in der Praxis aber nicht zu rechnen ist.

Man hat allerdings bei den Tendern der Locomotiven auch Bremsen versucht, welche nach Art des gewöhnlichen Hemmschuhes wirken und dabei eine gewisse Regulirung des Druckes ermöglicht, hat diese Anordnungen aber aus praktischen Rücksichten verworfen. Hierbei wurde von dem Führer durch eine Schraube ein Bremsstück zwischen den Rädern auf die Schienen gepreßt, an denen es gleitende Reibung hervorrief.

Auch sonst kommen Bremsen mit geradliniger Bewegung der reibenden Theile gegen einander nur selten als gewisse Sicherheitsvorrichtungen, als regulirende Organe aber wohl gar nicht vor. Man wendet sie z. B. an bei Fördervorrichtungen und Fahrkünsten, wo im Falle eines Seil- oder Kettenbruches einzelne mit der Förderschale verbundene Fangarme durch Federkraft gegen die Laufrollen gedrückt werden sollen, um durch die an den letzteren erzeugte Reibung die Schale am Niederstürzen zu hindern, worüber an der betreffenden Stelle ein Näheres angeführt werden wird.

Zu diesen Bremsvorrichtungen kann man auch diejenigen Rettungsapparate rechnen, vermittelt deren Personen aus oberen Stockwerken bedrohter Häuser sich an einem Seile herablassen. Alle diese Apparate beruhen auf dem Principe, daß das betreffende oberhalb angeknüpfte Seil um eine Art Spule so gewunden ist, daß beim Abwärtsgleiten der Spule in Folge der daran hängenden Belastung genügende Reibung zwischen dem Seile und der Spule entsteht, um die Fallbewegung gehörig zu mäßigen.

Alle übrigen Bremsen sind zur Hemmung rotirender Theile, der sogenannten Bremscheiben, eingerichtet, und nach der Art, wie der bremsende Theil an diesen Scheiben zur Wirkung gebracht wird, unterscheidet man sie in der Regel in: Backen- oder Laschenbremsen, Glieder- oder Ketten-

bremfen, Gurt-, Seil- oder Bandbremsen, Excentrikbremsen und Regelbremsen.

Backenbremsen. Bei diesen wird der zur Verzögerung dienende §. 176. Reibungswiderstand am Umfange der Bremscheibe durch Backen hervorgerufen, welche gegen den Umfang des meist cylindrischen Bremsrades gedrückt werden. Zur Erzeugung des erforderlichen Bremsdruckes bedient man sich dabei in der Regel der Hebel, welche wie DE , Fig. 708, durch eine am längeren Arme E wirkende Kraft K angegriffen werden, so daß der auf Reibung an dem Backen B wirkende Druck je nach dem Hebelverhältnisse verstärkt auftritt. Nimmt man an, daß die Druckkräfte des Backens B auf die Bremscheibe A sich gleichmäßig über die Berührungsfläche vertheilen, ihre Resultirende R daher durch die Axe C gehe, so hat man unter Vernachlässigung der Zapfenreibung bei D für das Gleichgewicht der Bremse nach der Figur die Bedingung

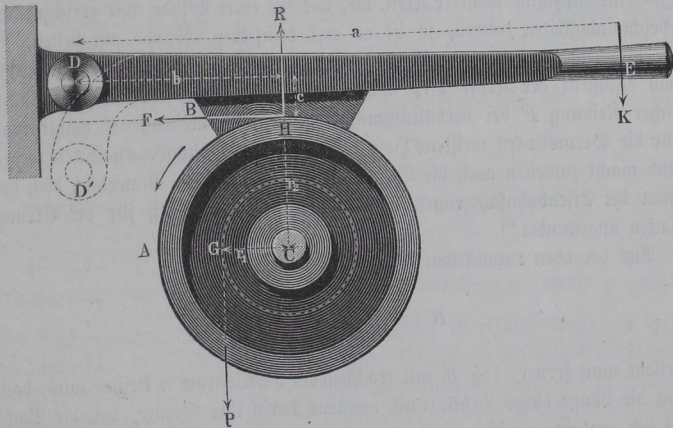
$$Ka = Rb - \varphi Rc,$$

woraus

$$K = R \frac{b - \varphi c}{a}$$

folgt. Hierbei ist eine Drehung der Bremscheibe im Sinne des Pfeiles, linksam, vorausgesetzt, derzufolge die auf den Bremsbacken wirkende Reibung

Fig. 708.



φR den Hebel DE in demselben Sinne zu drehen strebt wie die Kraft K . Wäre die Anordnung so getroffen, daß die Bremscheibe nach der anderen