

tragen. Es entsteht auch hier in jeder Lage der Doppelrolle ein (Winkel-) Hebel ACB, der aber ungleicharmig ist, weshalb beim Gleichgewicht Kraft und Last im umgekehrten Verhältnisse der Halbmesser CA und CB ihrer Rollen oder der Umfänge derselben stehn. Die Umfänge verhalten sich nämlich zu einander gerade so wie ihre Halbmesser: ist der Halbmesser CB eines Kreises 3mal so groß als der CA des andern, so ist auch sein Umfang 3mal so groß. Dreht sich die Doppelrolle um C 1mal ganz herum (man denke sich K ein klein wenig größer als zum Gleichgewicht mit L erforderlich ist), so wickelt sich die Schnur der K 1mal ab, die K sinkt um die Länge des Umfangs ihrer Rolle; die Schnur der L wickelt sich 1mal auf, die L hebt sich um die Umfangslänge ihrer kleineren Rolle. Die L ist 3mal so groß als K, hingegen der von K in derselben Zeit zurückgelegte Weg und somit auch ihre Geschwindigkeit 3mal so groß als die von L. Der mechanische Nachtheil hebt den Vortheil auf.

Denkt man sich statt der kleineren Rolle eine dicke walzenförmige Achse, so entsteht das Rad an der Welle. Natürlich braucht man nicht um das Rad, d. i. die größere Rolle, eine Schnur zu legen: man kann die Kraft unmittelbar an seinem Umfange wirken lassen. Man kann für das Rad bloße Speichen (Hebelarme) setzen, und hat so die Winde, welche Erdwinde heißt, wenn die Welle vertikal, Haspel, wenn sie horizontal steht.

Die Speichen heißen Triebstöcke, und wenn sie krumm sind, Kurbeln, besonders wenn nur eine einzige gebraucht wird, die man dann gewöhnlich mit einem Handgriffe oder Knopfe versteht.

Oft wird nicht die größere, sondern die kleinere der Doppelrollen durch eine Kurbel vertreten, z. B. beim Schwungrade, Triebrade der Lokomotive, und man benützt dabei nicht selten die Radscheibe selbst oder eine Speiche derselben als Kurbelarm, indem man nur einen Kurbelknopf auf der Scheibe oder Speiche anbringt. Auf diesen wirkt die auf- und ab- oder hin- und herziehende Stange als Kraft, der Widerstand am Umfange des Rades als Last. Die Stangenkraft wirkt hier drehend, jedoch nur dann am stärksten, wenn die Stange senkrecht gegen den Kurbelarm gerichtet ist. Für alle übrigen Lagen muß man

sich eine von der Radmitte auf die Stange gefällte Senkrechte als Kraftarm denken; diese Senkrechte ist kürzer als die Kurbel, daher das statische Moment kleiner, und weil in zwei Stellungen die Richtungen der Stange und Kurbel zusammenfallen (jene durch die Radmitte geht), so nennt man dieß todte Stellungen, denn die Kraft hat keinen Hebelarm zum Drehen. Ueber diese Stellungen muß der Schwung des Rades, der in Bewegung gesetzten Masse (Beharrungsvermögen), hinweghelfen.

Wirkt also die Kraft bei einem verbundenen Rollenpaare am Umfange der kleineren, die Last an dem der größeren Rolle, so wird Geschwindigkeit der Bewegung gewonnen, und umgekehrt Kraft, sobald die Last die kleine Rolle als Hebel hat. Um noch mehr Geschwindigkeit oder Kraft zu gewinnen, verbindet man zwei und mehr Rollenpaare. Die Verbindung wird durch Schnuren (Seil, Band, Kette) oder durch Zähne hergestellt, welche die Bewegung der einen Rolle (Rades) auf die andere übertragen.

Die erste Art kommt oft vor, z. B. bei Drehbänken, wo eine geschlossene, d. h. mit den Enden zusammengeknüpfte Schnur, sogenannte Schnur ohne Ende, straff um die Ränder des Schwungrades und der Rolle der Spindel (die Achse, welche rasch gedreht werden soll) gelegt ist; kreuzt sich die Schnur zwischen Schwungrad und Rolle, so drehen sich beide nach entgegengesetzten Richtungen um, hingegen nach gleichen, wenn die Schnur äußerlich herumläuft.

Auch bei gewöhnlichen Spindeluhren und bei Chronometern kommt eine Kettenverbindung besonderer Art zwischen Federhaus und Schnecke vor (Fig. 17). Die von der Achse der Schnecke immer weiter abschweifenden Windungen bilden eine Art Rolle, deren Radius (d. h. Strahl, eine von der Mitte nach dem Rande gehende Linie, Halbmesser) größer und größer wird. Ist die Feder aufgezogen, also möglichst stark gespannt, so ist die Kette, deren Anfang auf der weitesten Schneckenwindung feststeht, um die ganze Schnecke bis zur engsten Windung gelegt und geht von da, nämlich von a aus, straff nach dem Federhause, auf dem ihr Ende f befestigt ist. Die sich langsam aufrollende Feder dreht ihr Haus um, welches die Kette um sich herumzieht und sie dadurch zunächst von der engsten, dann von den