

langsamer oder schneller als eine andere laufen, so kann eine einzige Räderverbindung, bestehend aus Rad und Trieb, rationell nicht mehr Verwendung finden. In diesem Falle muss man ein Zwischenübersetzungsgetriebe anwenden. Dieses Zwischengetriebe besteht aus einem Rade, auf dessen Axe ein Trieb liegt. Die Axe des Rades wird in eigenem Lagerbock geführt, infolgedessen das Zwischengetriebe meistens „Bockradgetriebe“ heisst. Oft nennt man auch das Rad nur „Bockrad“. Im Elsass wird es auch mit dem Namen „Rosskopf“ bezeichnet. Durch Anordnung des Zwischengetriebes wird die Drehrichtung der getriebenen Welle in Bezug auf die von der einfachen Trieb- und Radverbindung gegebenen abgeändert. Soll erstere beibehalten werden, so genügt, zwischen Bockrad und dem ersten Trieb oder zwischen zweitem Trieb und Rad ein Zwischenrad einzuschalten oder ein zweites Bockgetriebe anzuwenden.

Wird ein Zwischenrad angewendet, so wird dadurch bloss die Bewegungsrichtung abgeändert, ohne die Geschwindigkeit zu beeinflussen, denn es ist leicht einzusehen, dass ein Rad, das einerseits die Bewegung empfängt und andererseits diese wieder an ein anderes abgibt, diese Bewegung weder vergrössern noch verkleinern kann. Treibt z. B. der Trieb 20 Zähne des Zwischenrades vorwärts, so werden diese 20 Zähne auch vom Rade entwickelt werden, also ist von einer Geschwindigkeitsänderung keine Rede. Aus diesem Grunde führt man Zwischenräder niemals in den Berechnungen der Geschwindigkeiten auf.

Liegen die Wellen sehr nahe beisammen, so dass ohne grosse Schwierigkeiten ein sehr kleines Uebersetzungsverhältnis nicht zu erhalten ist, so wendet man in der Praxis den endlosen Schraubenbetrieb an (Fig. 4 und 5, Bl. 20_{II}). Statt eines Triebes sitzt auf der antreibenden Welle *A* eine „Schraube ohne Ende“ *B*, auch „Wurm“ genannt, der in das eigens geschnittene Rad *C*, das „Schraubenrad“, eingreift. Bei jeder Umdrehung der Schraube *B* hat sich das eingreifende Schraubenrad *C* um 1 Zahn weiter bewegt, wenn die Schraube *B* eingängig ist, d. h. wenn um den Schraubenkern eine Schraube angeordnet ist. Sind dagegen zwei oder mehrere Schrauben angebracht, d. h. ist die Schraube mehrgängig, so werden dementsprechend zwei oder mehrere Zähne vom Schraubenrade vorwärts bewegt. Das Uebersetzungsverhältnis ist hier daher immer gleich dem Quotienten aus Anzahl Gänge und Anzahl Zähne des Schraubenrades. Beim Schraubenantrieb steht die treibende Welle immer senkrecht zur getriebenen Welle, aus welchem Grunde viel Kraft durch Reibung verloren geht. Man sollte daher dieses Schraubengetriebe möglichst zu vermeiden suchen, wenn es sich um die Beförderung grosser Kräfte handelt.

VIII. Berechnungen und Bestimmungen der Verzüge.

1. Ermittlung des Verzuges.

Wir wissen bereits, dass man unter Verzug einer Maschine die Zahl versteht, um die die gelieferte Länge grösser ist, als die in die Maschine eintretende Länge. Ist v der Verzug, l die eintretende Länge und L die austretende Länge, so haben wir die Beziehung: