

## 4 Ausgleich des Axialschubes

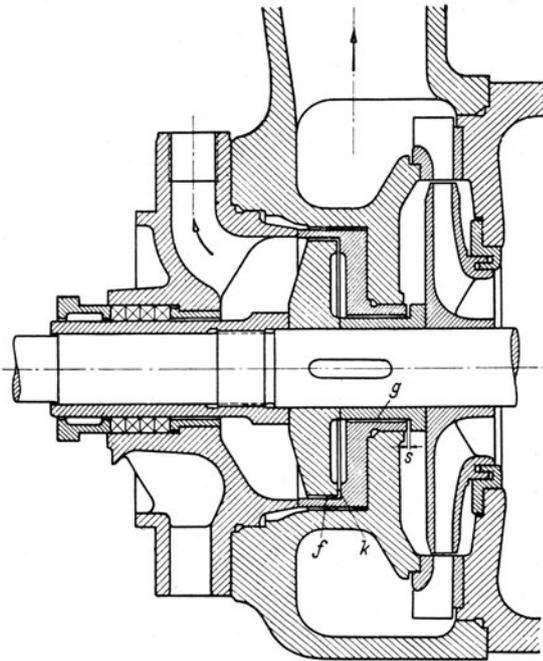


Abb. 4.1. Ausgleich des Achsschubes einer mehrstufigen Kreiselpumpe durch besondere Scheibe. Der Achsschub der Laufräder wirkt nach rechts. Dadurch wird sich der Läufer zunächst nach rechts verschieben und den Spalt  $k$  verkleinern, wodurch der von der Druckseite des letzten Laufrades kommende Leckwasserstrom bei  $k$  stark gedrosselt wird und deshalb der Druck auf der rechten Seite der Ausgleichsscheibe ansteigt. Ist der Achsschub ausgeglichen, erfolgt keine axiale Verschiebung des Läufers. Bei einem Achsschub nach links vergrößert sich der Spalt  $k$ , wodurch sich — wegen der Drosselung bei Spalt  $g$  und  $s$  — der Druck auf der rechten Seite der Ausgleichsscheibe verringert. Der unveränderliche Spalt  $g$  (am kleinen Durchmesser) und der veränderliche Spalt  $k$  (am großen Durchmesser) sind zur Funktion dieses Achsschubausgleichs unbedingt erforderlich. Die Spalte können auch in anderer Reihenfolge angeordnet sein (vgl. z. B. Abb. 6.1.8). Ein Spurlager darf entweder nicht vorhanden sein, oder es muß elastisch mit dem Gehäuse verbunden sein (vgl. Abb. 6.1.8, 6.2.3, 6.2.4 u. 6.2.15). Auf die Spalte  $s$  und  $f$  wird bei vielen Konstruktionen verzichtet. Der hier beschriebene Achsschubausgleich mittels Ausgleichsscheibe ist nur bei Strömungsmaschinen möglich, die mit Flüssigkeiten arbeiten. Falls nämlich am Spalt  $k$  die Scheibe am Gehäuse anstreift, schmiert und kühlt die Flüssigkeit, wodurch Schäden vermieden werden. (Weise)

Bei Strömungsmaschinen, die mit Gasen oder Dämpfen arbeiten, benutzt man oft zum Ausgleich des Achsschubes Ausgleichskolben (vgl. Abb. 1.3.1, 1.3.6, 5.1.1, 5.1.2, 6.1.9 u. 6.2.10). Im Gegensatz zu Maschinen mit Ausgleichsscheibe (Abb. 4.1) muß bei Maschinen mit Ausgleichskolben ein Spurlager vorhanden sein. Das unter Abb. 4.1 beschriebene automatische Angleichen des Druckes auf die Ausgleichsscheibe an den tatsächlich vorhandenen Achsschub ist bei Maschinen mit Ausgleichskolben nicht möglich. Bei Strömungsmaschinen aller Art wird der Achsschub häufig auch durch eine spiegelbildliche Anordnung der Laufräder ausgeglichen (vgl. Abb. 5.1.3, 6.1.6 u. 6.1.7). Weitere Möglichkeiten des Achsschubausgleichs zeigen Abb. 7.1.3a (vgl. auch Abb. 2.5, 6.1.5b, 6.2.1) und Abb. 7.1.3b.

## 5 Kühlung und Heizung an Strömungsmaschinen

### 5.1 Kühlung des Arbeitsmediums zwecks Arbeitersparnis bei Verdichtern

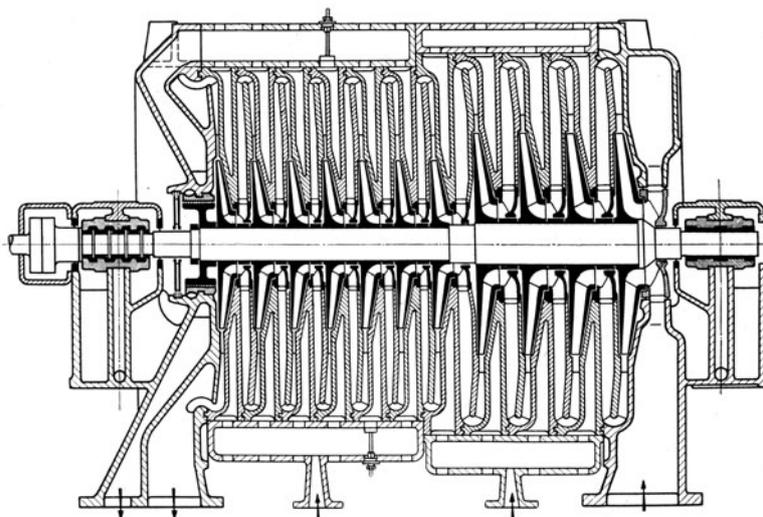


Abb. 5.1.1. Radialverdichter mit Gehäusekühlung (Innenkühlung). Das Kühlwasser tritt unten an den kleinen in der Mitte befindlichen Stützen ein, umströmt die Leitkanäle und wird aus den oben angeordneten Kammern abgeführt. (Demag)