

Eine andere Art der Regulierung bei Francisturbinen besteht in einer Anordnung von Zodel (Fig. 53): zwischen Leitrad und Laufrad ist ein mit feststehenden Schaufeln versehener Ring angeordnet, der je nach der Stellung seiner Schaufeln zu denen des Leitrades eine weitere oder engere Öffnung der Kanäle bewirkt. Zur Herstellung einer guten Wasserführung gehen dünne Stahlzungen von den Leitradschaukeln aus durch die Öffnungen des Regulierendes hindurch bis dicht an die Schaufeln des Laufrades. — Außerdem benutzt man zur Regelung der Reaktionsturbinen das Mittel, eine Reihe aufeinanderfolgender Leitkanäle durch Schieber abzusperren.

Der Nutzeffekt der Francisturbine beträgt mindestens 80 Proz. und reicht bis 86 Proz. hinauf. Von diesem günstigen Wirkungsgrad geht auch bei kleinerer Beaufschlagung nicht viel verloren; so sinkt der Nutzeffekt z. B. bei halber Wassermenge auf 79 Proz., beträgt bei 0,4 Beaufschlagung noch 75 Proz. und bei 0,3 noch 70 Proz. Die Francisturbine ist unempfindlicher als alle anderen Turbinenarten gegen Höhenänderungen des Wasserpiegels; gewöhnlich setzt man sie so hoch wie möglich über das Unterwasser, damit die Turbine jederzeit leicht nachgesehen werden kann.

Als Horizontalturbine, also mit stehender Welle, wird die Francisturbine für Gefälle von 0,75—5 m gebaut. Darüber hinaus konstruiert man sie als Vertikalturbine, und dies ist überhaupt

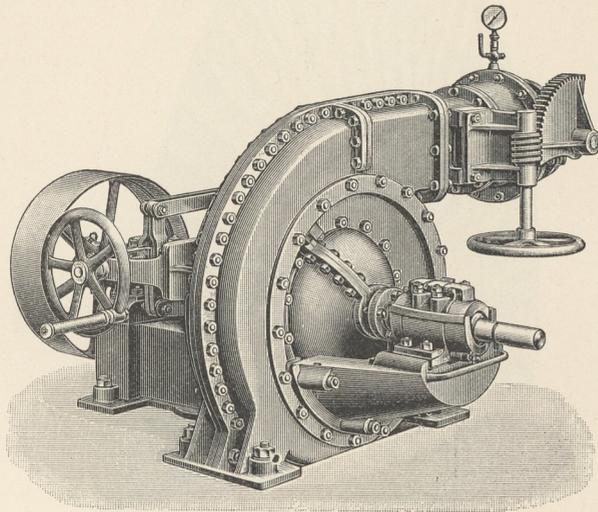


Fig. 55. Francisturbine mit Spiralgehäuse.

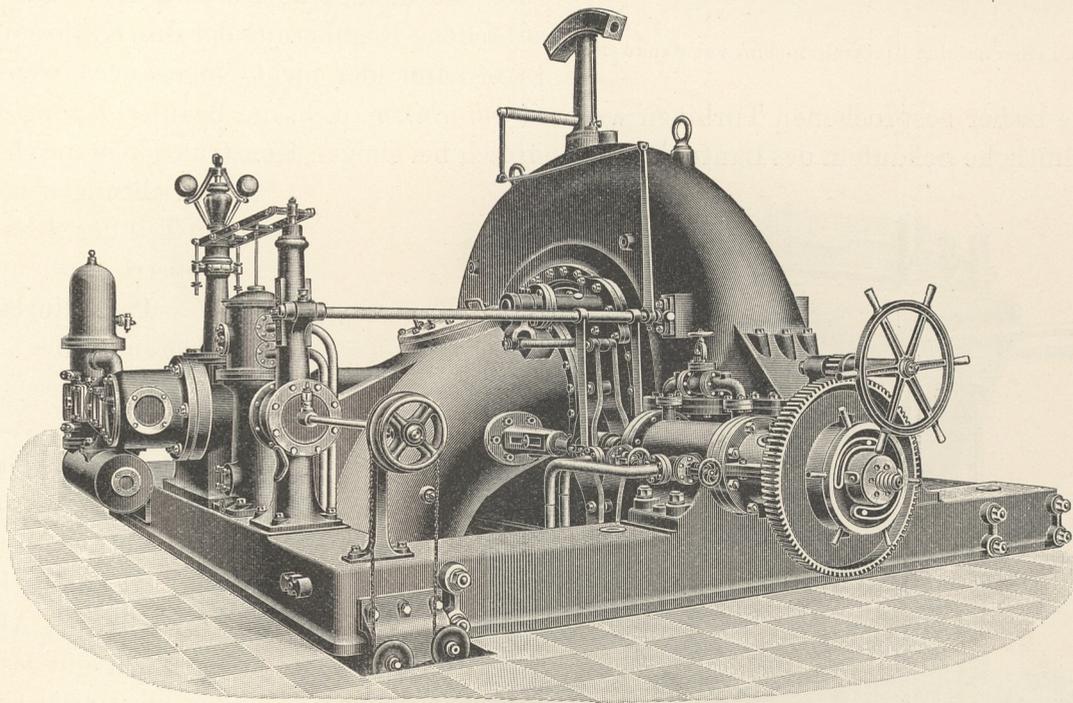


Fig. 56. 2200 PS-Spiral-Francisturbine von Ganz & Co.

die üblichste Anordnung für Francisturbinen. Fig. 54 zeigt eine Francisturbine in stehender Anordnung, wobei also das Saugrohr im rechten Winkel gekrümmt sein muß. Die dargestellte Turbine ist jedoch keine einfache, sondern eine *Zwillingsturbine*, die für den Einbau im offenen Schacht bestimmt ist; es sitzen dabei zwei Turbinen auf derselben Welle. Die sogenannten *Doppelturbinen* unterscheiden sich von den *Zwillingsturbinen* dadurch, daß sie zwar auch auf die gleiche Welle wirken, aber in zwei getrennten Schächten aufzustellen sind.

Spiralturbine. Wenn das Gefälle höher ist als 10 m und offene Turbinenschächte zu schwierig