

## Gas-Kombikraftwerke

Unter einem Gas-Kombikraftwerk versteht man ein kombiniertes Gas- und Dampfturbinenkraftwerk. Im deutschsprachigen Raum wird dafür oft das Kürzel GuD (Gas- und Dampfturbinenkraftwerk) verwendet, im englischen Sprachraum die Bezeichnung CCGT (Combined Cycle Gas Turbine). Als Brennstoff wird bei Kombikraftwerken meist Erdgas verwendet, als Ersatz- oder Alternativ-Brennstoff auch Dieselöl. Die Kombination einer Gas- mit einer Dampfturbine ermöglicht eine gute Ausnützung des Brennstoffes, können doch gegen 60 Prozent der eingesetzten Energie in Strom umgewandelt werden. Zum Vergleich: herkömmliche Wärmekraftwerke weisen lediglich einen Wirkungsgrad von etwa 35 Prozent auf.

Die hauptsächlichsten Vorteile von Gas-Kombikraftwerken sind die relativ tiefen Kapitalkosten und der kurze Zeitbedarf für die Planung und Realisierung (in der Schweiz rechnet man mit 5 bis 7 Jahren). Ausserdem sind sie weltweit erprobt und zuverlässig im Betrieb. Gas-Kombikraftwerke haben aber auch Nachteile: Sie werden mit fossiler, erschöpfbarer Energie betrieben, und die Stromkosten sind stark von den Brennstoffkosten abhängig. Der grösste Nachteil ist aber ihr CO<sub>2</sub>-Ausstoss. Zwar haben Gas-Kombikraftwerke die geringsten CO<sub>2</sub>-Emissionen aller fossil-thermischen Kraftwerke, aber diese sind immer noch beträchtlich. Würde man alle Schweizer Kernkraftwerke durch moderne Gas-Kombikraftwerke ersetzen, würden diese pro Jahr etwa gleich viel CO<sub>2</sub> produzieren, wie alle Personenautos in der Schweiz.

### Funktionsprinzip

Ein Gas-Kombikraftwerk ist die Kombination eines Gasturbinen-Kraftwerks mit einem Dampfturbinen-Kraftwerk, wobei die heissen Abgase der Gasturbine zur Dampferzeugung für das Dampfturbinen-Kraftwerk genutzt werden.

### Gasturbine

Die Hauptbestandteile einer Gasturbine (5) sind der Verdichter (5b), die Brennkammer (5d) und die eigentliche Turbine (5e). Über einen Luftfilter (9a) und den Luftkanal (9) gelangt Aussenluft zum Lufteintritt (5a) der Gasturbine. Sie wird im Verdichter auf einen hohen Druck komprimiert und der Brennkammer zugeführt. Der Brennstoff gelangt über die ringförmige Brennstoffzufuhr (5c) ebenfalls in die Brennkammer, wo das Luft/Gasgemisch verbrannt wird. Das energiereiche Rauchgas treibt die Turbine an und über diese den Generator (4) zur Stromerzeugung. Bei diesem Prozess kühlt sich das Rauchgas von etwa 1200 bis 1500 Grad Celsius bis zur Abgastemperatur von etwa 550 Grad ab. Nach der Gasturbine gelangt das Rauchgas in den Dampferzeuger (6) und schliesslich in den Abgaskamin (7). Der Strom wird über die Stromleitungen (10) zu einem Transformator geleitet, wo die Spannung für den Transport in den Hochspannungsleitungen erhöht wird.



Funktionsprinzip



Gasturbine

## Dampfturbinen

Die heissen Abgase der Gasturbine erzeugen im Dampferzeuger den für die Dampfturbinen benötigten Dampf. Der Dampferzeuger ist in der Regel in verschiedene Druckstufen unterteilt, im dargestellten Beispiel in einen Hochdruck- (6a), Mitteldruck- (6b) und Niederdruckteil (6c). Die verschiedenen Dampfdrücke ergeben sich aus der unterschiedlichen Temperatur des Abgases. Beim Eintritt in den Dampferzeuger es am heissesten; es gibt allmählich seine Wärme ab und beim Austritt ist es am wenigsten heiss. Vom Dampferzeuger wird der Dampf über die Dampfleitungen (11) zur Hochdruck- (1), Mitteldruck- (2) und Niederdruck- (3) Dampfturbine geleitet. Der Dampf treibt die Turbinen an und diese den Generator. Hier handelt es sich entweder um den gleichen Generator, der auch von der Gasturbine angetrieben wird (wie hier im Bild), oder um einen separaten Generator. Der Dampf kühlt sich in den Turbinen auf 50 bis 100 Grad ab und wird dann in den Kondensator (13) geleitet, wo er die restliche Wärme abgibt und zu Wasser kondensiert. Dieses wird von der Speisewasserpumpe (14) wieder zum Dampferzeuger geleitet. Die Wärme des Kondensators wird über einen Kühlturm (8) abgeführt.

