

Aktiengesellschaft  
**Kühnle, Kopp & Kausch**

## Der Nutzen

Erdgas wird unter hohem Druck in großen Ferngasleitungen transportiert und den kommunalen Gasversorgungsgesellschaften zur Verfügung gestellt. In Übernahmestationen muß der hohe Druck aus diesen überregionalen Hochdrucknetzen auf den Druck der nachgeschalteten Verbrauchernetze reduziert werden. Dies erfolgt in der Regel in konventionellen Druckregelstationen durch Drosselung, wobei die zur Verfügung stehende Druckenergie vernichtet wird.

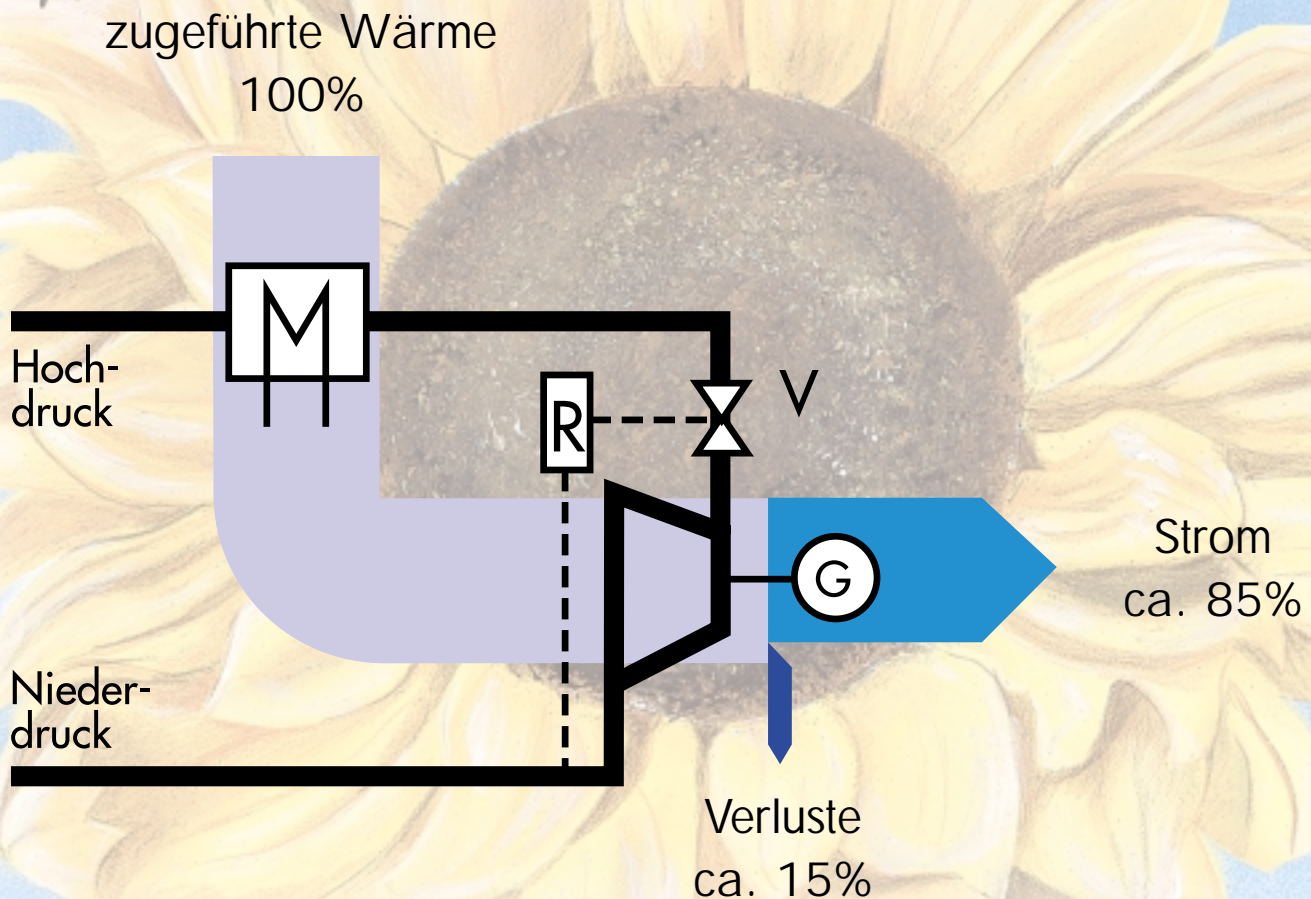
Mit Hilfe einer KKK-Entspannungsturbine kann die gespeicherte Druckenergie zur Erzeugung elektrischer Energie genutzt werden. Diese Energieumwandlung in Strom ist sowohl

aus Klimaschutzgründen als auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sehr attraktiv.

Durch ausgereifte Turbinen- und Anlagenkonzepte kann der bei einer Entspannung zusätzlich zuzuführende Wärmestrom nahezu vollständig in elektrische Energie umgesetzt werden.

Werden die mechanischen Wärmeverluste aus Turbine und Generator zur Vorwärmung des Gases eingesetzt, so sind entsprechend höhere Energieumsetzungsgrade erreichbar.

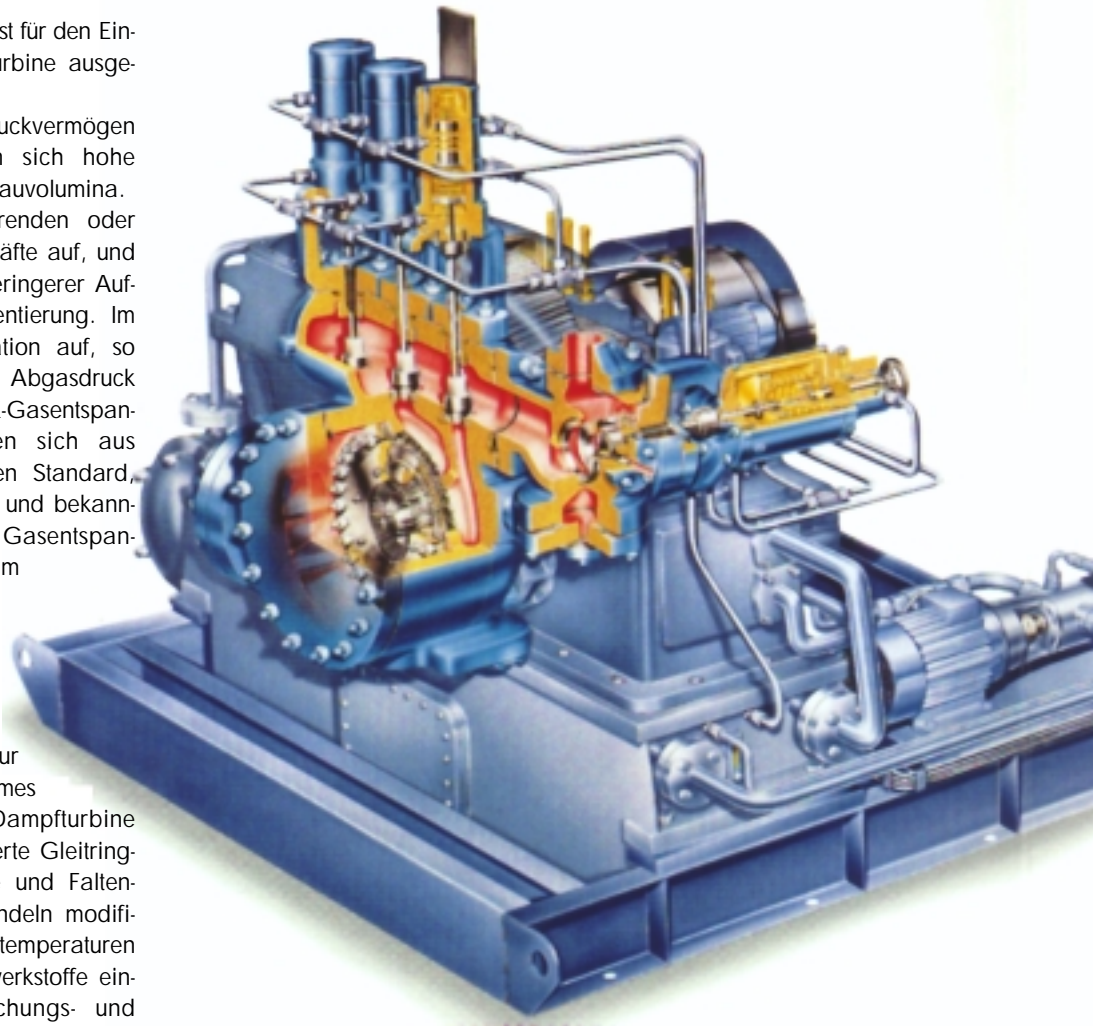
Neben der Nutzung des Stromes zur Eigenbedarfsdeckung kann der nicht selbstgenutzte Strom in das öffentliche Netz eingespeist werden.



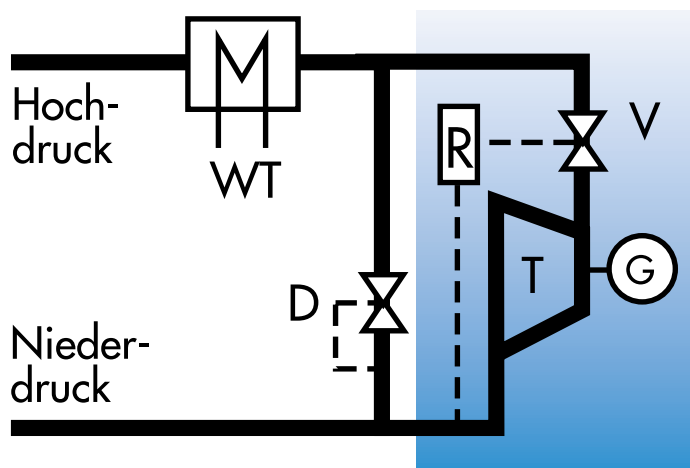
## Die Technik

Die Strömungsmaschine ist für den Einsatz als Entspannungsturbine ausgezeichnet geeignet.

Durch das hohe Schluckvermögen von Turbinen ergeben sich hohe Leistungen bei kleinen Bauvolumina. Es treten keine pulsierenden oder oszillierenden Massenkräfte auf, und damit ergibt sich ein geringerer Aufwand für die Fundamentierung. Im Abgas tritt keine Pulsation auf, so daß ein gleichmäßiger Abgasdruck erhalten wird. Die KKK-Gasentspannungsturbinen zeichnen sich aus durch hohen technischen Standard, ausgereifte Konstruktion und bekannte KKK-Qualität. Die Gasentspannungsturbine entspricht im Aufbau der serienmäßig gefertigten KKK-Dampfturbine mit fliegend angeordnetem Laufrad und integriertem Getriebe. Zur Abdichtung des Gasraumes wurde die Standard-Dampfturbine durch eine gasgeschmierte Gleitringdichtung an der Welle und Faltenbalge an den Ventilspindeln modifiziert. Bei niedrigen Gastemperaturen werden Tieftemperaturwerkstoffe eingesetzt. Die Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen entsprechen den einschlägigen gastechnischen Regelwerken (DVGWÜ, TÜV etc.)



Die Darstellung einer Druckregelstation mit Gasentspannungsturbine verdeutlicht, daß sich durch den Einsatz einer solchen Turbine am prinzipiellen Aufbau der Übernahmestation nichts ändert. Die Turbine wird vielmehr zusätzlich zu dem vorhandenen Drosselventil hinzugefügt - alles andere bleibt unverändert.



- D: Druckregelstation
- T: Gasentspannungsturbine
- G: Generator
- V: Regelventil
- WT: Wärmetauscher
- R: Gegendruckregelung

## Die Stromerzeugung

Um den hohen Sicherheitsanforderungen bei der Stromerzeugung mit Gasexpandern gerecht zu werden, werden überwiegend Synchrongeneratoren in EX-Schutz-Ausführung mit Überdruckkapselung eingesetzt (vgl. Bild). Aber auch Asynchrongeneratoren können zum Einsatz kommen. Daneben eignet sich die Turbine als Antrieb aller anderen Arbeitsmaschinen.



Synchrongenerator mit Luft-Wasser-Kühlung

## Die Turbinenvarianten

Mit den zur Verfügung stehenden Turbinenvarianten der radialen und axialen Baureihe wird die Anpassung an unterschiedliche Einsatzfälle ermöglicht. Zur Verarbeitung größerer Volumenströme können die Turbinen in TWIN- oder Tandemausführung eingesetzt werden. Hierbei werden Leistungen bis 8 MW erreicht.

### Maximale Einsatzwerte der KKK-Gasentspannungsturbinen

	<b>Radialturbine CFR</b>	<b>Axialturbine AFA</b>
Leistung [kW]	4 000	4 000
Gasdruck (abs.) Eintritt [bar]	65	130
Gastemperatur Eintritt [°C]	300	300
Gasdruck (abs.) Austritt [bar]	20	26
Gastemperatur Austritt [°C]	-40	-40
Gasdurchsatz [Nm <sup>3</sup> /h]	70 000	140 000

## Die Vorteile

Der erste Einsatz einer KKK-Entspannungsturbine erfolgte 1965. Die marktorientierte konsequente Weiterentwicklung des KKK-Turbinenprogrammes führte zu hochwertigen Radial- und Axialturbinen für die Gasentspannung mit entscheidenden Vorteilen:



Sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis. Geringe spezifische Investitionskosten (DM/kW) verkürzen die Amortisationszeiten



Hohe Verfügbarkeit durch unkomplizierte Anlagentechnik



Guter elektrischer Wirkungsgrad auch bei Teillast durch Regelung von Gasdurchsatzschwankungen über Düsengruppenregelventile



Einfache und kostengünstige Umbaumöglichkeiten auf geänderte Gaszustände



Geringe Wartungskosten



Vollständige Gasdichtheit des Turbinenraumes

### **KKK bietet aber noch viel mehr:**



Speziell zugeschnittene Systemlösungen mit klar definierten Schnittstellen



Einfache und unkomplizierte Bedienbarkeit der gesamten Anlage



Montage und Inbetriebnahme mit nachfolgendem Service für alle Fälle



Wirtschaftlichkeitsrechnungen für Ihr Projekt, auf deren Basis Sie Ihre Entscheidungen treffen können

Neben der Erdgasentspannung sind die Turbinen auch für andere Anwendungen einsetzbar, da jedes beliebige Gas entspannt werden kann. Einsatzmöglichkeiten bestehen hier in Binärprozessen von Kraftwerken, von geothermischen Anlagen und zur effizienten Nutzung industrieller Abwärme.

**Geschäftseinheit Turbinen**

Heßheimer Straße 2  
67227 Frankenthal/Deutschland  
Telefon: (0 62 33) 85 23 05  
Telefax: (0 62 33) 85 26 60  
e-mail: [turbines@agkkk.de](mailto:turbines@agkkk.de)  
<http://www.agkkk.de>

**Vertriebsbüro Ost**

Cradefelder Straße 13  
04349 Leipzig/Deutschland  
Telefon (03 41) 9 28 17 11  
Telefax (03 41) 9 28 17 22  
e-mail: [kkk.leipzig@agkkk.de](mailto:kkk.leipzig@agkkk.de)  
<http://www.agkkk.de>

**KKK Limited**

P.O. Box 23  
Oxford House, Oxford Street  
Wellingborough  
Northants NN8 4JY/Great Britian  
Phone: ++44 (19 33) 22 72 20  
Fax: ++44 (19 33) 22 37 17  
e-mail: [kkk.limited@agkkk.de](mailto:kkk.limited@agkkk.de)  
<http://www.agkkk.de>

