

- Schraubtechnik
- Automation
- Druckluftmotoren
- Druckluftwerkzeuge

# DEPRAG

## GET® Turbinengenerator

**... eine Innovation, die sich lohnt!**

- höchster Wirkungsgrad**
- klein, kompakt und robust**
- wartungsarm**
- niedriger Invest**

Die Einheit aus Entspannungsturbine und Generator ist das optimale dezentrale Energierückgewinnungssystem für den Leistungsbereich zwischen 1 kW und 120 kW.

Der kleine, robuste und kompakte Turbinengenerator - nicht viel größer als ein Schuhkarton - kann dezentral überall dort eingesetzt werden, wo auch kleine Mengen Restenergie bisher ungenutzt den industriellen Prozess verlassen. Dabei ist die innovative Technologie für eine Vielzahl von Anwendungen einsetzbar, um Prozessgase zu verstromen oder auch ungenutzte Abwärme zu verwerten.

### Green Energy



## IHR NUTZEN

### ■ höchster Wirkungsgrad

Die Turbineneinheit wird genau auf die gewünschten Prozessbedingungen ausgelegt. Der Wirkungsgrad kann bis zu 80 % erreichen und ist dadurch deutlich höher als bei der Verwendung von Standardmaschinen wie Kolbenmotoren oder Schraubenexpandern.

### ■ klein, kompakt und robust

Ohne die dazugehörige Rückspeiseeinheit ist der Turbinengenerator nicht viel größer als ein Schuhkarton.

### ■ wartungsarm

Der Turbinengenerator kommt ohne Getriebe zwischen Turbine und Generator aus. Der Rotor des Generators sitzt direkt auf der Welle mit dem Laufrad und wird dadurch angetrieben.

### ■ niedriger Invest

Durch unsere eigenen Berechnungsprogramme ist eine schnelle Auslegung der Turbineneinheit möglich. Bei den Generatorkomponenten greifen wir auf einen Standardbaukasten zurück.



5 kW Turbine

## DAS FUNKTIONSPRINZIP

Unsere Turbinen sind Strömungsmaschinen, die einstufig axial oder radial ausgeführt werden.

Das Gas wird in den Düsen entspannt und erfährt dadurch eine starke Beschleunigung. Wenn es auf die Beschauflung der Turbine trifft und umgelenkt wird, gibt es seine kinetische Energie ab.

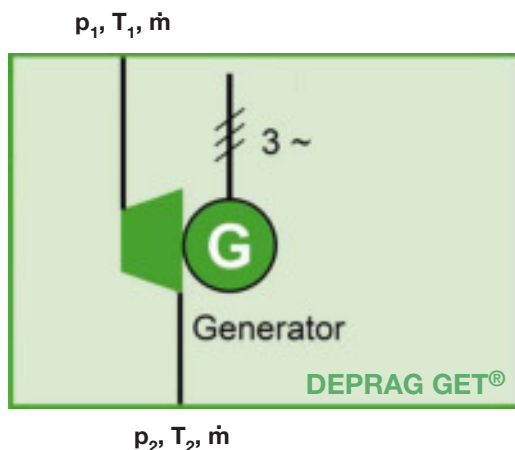
Die Axialturbine zeichnet sich zudem durch einen hohen Wirkungsgrad auch außerhalb der Nennbetriebsbedingungen aus. Dies ermöglicht einen sehr wirtschaftlichen Betrieb auch bei Teillast.

Im Gegensatz dazu erreicht die Radialturbine direkt im Auslegungspunkt einen noch höheren Wirkungsgrad. Hier wird das Gas in den Düsen nur teilweise entspannt. Die übrige Entspannung und die Umlenkung erfolgen im Laufrad. Der Wirkungsgrad beim Teillastbetrieb ist im Vergleich zur axialen Bauform niedriger.

## NUTZUNGSPRINZIPIEN

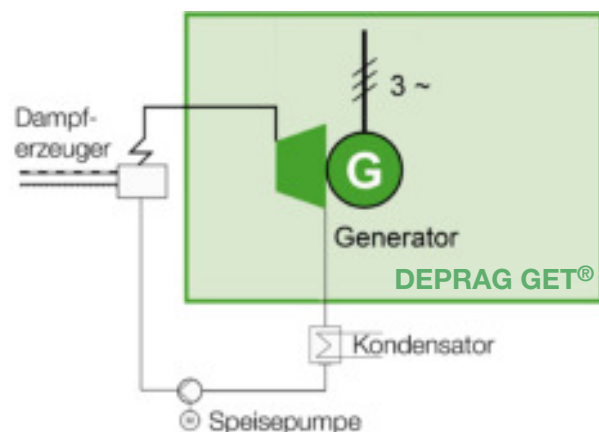
### Direkte Nutzung

Bei der direkten Nutzung wird die Energie aus einem Druckgefälle gewonnen und in elektrische Energie umgewandelt.



### Indirekte Nutzung

Bei der indirekten Nutzung wird bisher ungenutzte Abwärme mit Hilfe eines geschlossenen Prozesses (z.B. ORC) in elektrische Energie umgewandelt.



|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Leistungsbereich</b>    | 3 kW – 175 kW elektrisch   |
| <b>Baugrößen</b>           | 5 kW, 30 kW, 60 kW (ATEX), 120 kW, 175 kW  |
| <b>Prozesse</b>            | - offener Prozess<br>- geschlossener Prozess   |
| <b>Medien</b>              | Druckluft, CO <sub>2</sub> , Wasserdampf, Erdgas, Kältemittel z.B. R245fa, R1336mzz, R134a, NOVEC 649, Siloxane, Cyclopentan u. a. |
| <b>Austrittstemperatur</b> | max. 150°C (abhängig vom Medium)   |
| <b>Voraussetzungen</b>     | - Trocken<br>- Frei von Verunreinigungen   |



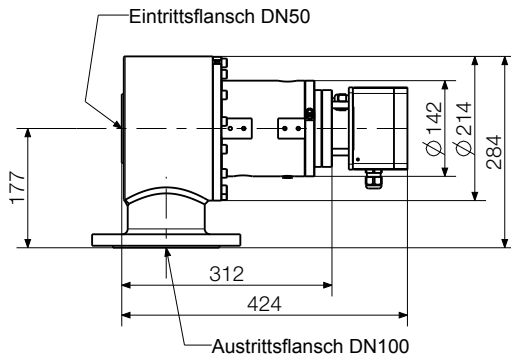
120 kW Turbine

Alle unsere Turbinen werden auf den jeweiligen Einsatzfall (Medium, Drücke, Temperaturen, Massenstrom) ausgelegt und gebaut.

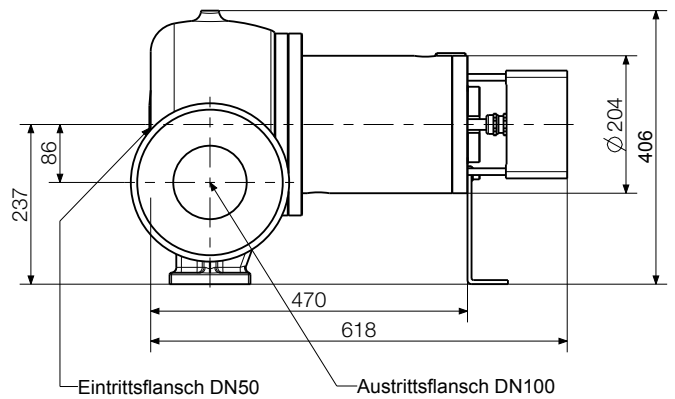
**Für die Angebotserstellung ist es daher notwendig, das Anfrageformular auf der letzten Seite auszufüllen.**

## MASSBLATT

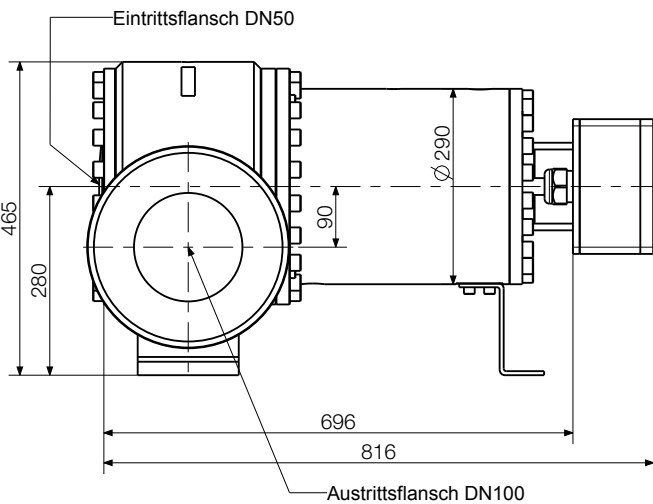
5kW



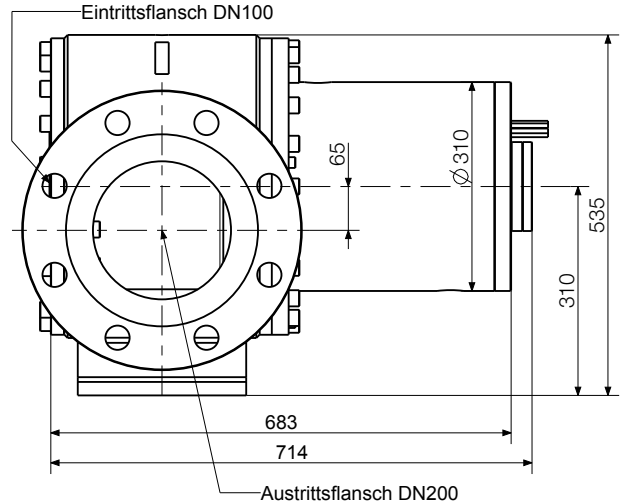
30kW



60kW



120kW



## ANWENDUNGSBEISPIELE ZUR ENERGIERÜCKGEWINNUNG

Bei der Schmelze von Metallen – beispielsweise Aluminium oder Kupfer – werden die Schmelzwannen durch Druckluft gekühlt. Die Druckluft strömt durch Kühlkanäle und nimmt dabei Wärme auf. Anschließend wird sie normalerweise ungenutzt in die Atmosphäre entlassen.

**Der neue Turbinengenerator macht die aus der Wärme aufgenommene Energie nutzbar:** Mit der Mikroexpansionsturbine und dem integrierten Generator wird diese in elektrischen Strom umgewandelt und ins Stromnetz eingespeist.

### Anwendungsbeispiel Druckluft:

Medium: Druckluft

Eingangsdruck  $p_1 = 5$  bar (abs.)

Ausgangsdruck  $p_2 = 1$  bar (abs.)

Eingangstemperatur  $T_1 = 120^\circ\text{C}$

Massenstrom:  $m = 0,15$  kg/s

Erzielte elektrische Leistung = 13,6 kW

### Schmelzwerke



In großen Biogasanlagen kann bereits Restenergie verstromt werden, allerdings mit einem Leistungsbereich der Anlagen von 200 bis 1.500 kW.

**Die DEPRAG Technologie macht nun die Energierückgewinnung auch in kleinen Anlagen möglich.**

Zur weiteren Effizienzsteigerung von Biogasanlagen kann Methan in das Erdgasnetz eingespeist und damit auch Energie gespeichert bzw. transportiert werden. Biogas besteht zum großen Teil aus Methan und Kohlendioxid. Voraussetzung für die Einspeisung ist daher, dass der Kohlendioxidanteil aus dem Biogas entfernt wird.

In der Regel geschieht das in verfahrenstechnischen Anlagen, bei denen das Kohlendioxid am Ende mit relativ hohem Druck- und Temperaturniveau vorliegt. Die darin enthaltene Energie kann mit Hilfe unserer GET® zum großen Teil zurück gewonnen werden.

### Biogasanlagen



Erdgas wird über tausende von Kilometern mit hohem Druck durch Pipelines aus den Förderländern zum Verbraucher gepumpt. Zur Einspeisung in regionale Netze, in denen ein geringerer Druck herrscht, muss der Druck herabgesetzt, das Gas entspannt werden. Auch die heimischen Stadtwerke vermindern noch einmal den Gasdruck, bevor das Erdgas in die privaten Haushalte zum Endverbraucher gelangt. **Bei der Transformation von Drücken in Gasleitungen geht dabei in der Ferngas-technik wertvolle Energie verloren.**

Der DEPRAG GET® Turbinengenerator **wandelt diese Energie kostengünstig und ohne großen Aufwand in elektrischen Strom um.**

Durch die Expansion in der Turbine kühlt Erdgas stark ab. Erdgas muss meist vorgeheizt werden, wenn nach der Turbine die Gastemperatur über dem Gefrierpunkt liegen soll.

### Erdgasnetz



Wärmeenergie kann von natürlichen Vorkommen (Geothermie), industriellen Prozessen (z.B. Gießereien) oder von stationären bzw. mobilen Verbrennungsmotoren (z. B. Blockheizkraftwerke, Schiffsmotoren, LKWs ...) stammen. Beim Verbrennungsmotor gehen etwa 60 % der eingesetzten Energie über Verlustwärme im Kühler und im Abgasstrom verloren!

**Um diese verschwendete Energie nutzbar zu machen, bietet sich der GET® Turbinengenerator zum Einbau z.B. in ORC-Anlagen an.**

Die ungenutzte Wärmeenergie wird in elektrischen Strom umgewandelt und steht zur eigenen Verwendung oder zur Einspeisung ins Stromnetz zur Verfügung.

### Anwendungsbeispiel Kältemittel:

Medium: R245fa

Eingangsdruck  $p_1 = 7,4$  bar (abs.)

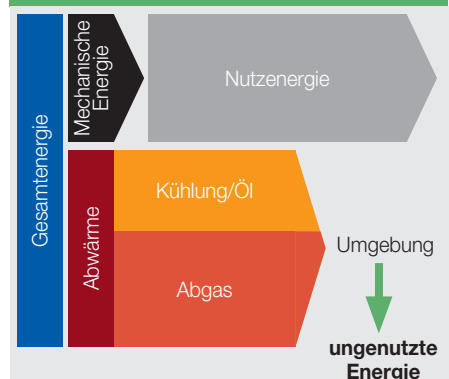
Ausgangsdruck  $p_2 = 1,6$  bar (abs.)

Eingangstemperatur  $T_1 = 80^\circ\text{C}$

Massenstrom:  $m = 1,9$  kg/s

Erzielte elektrische Leistung = 37,3 kW

### Wärmeenergie



## ANFRAGEFORMULAR TURBINENGENERATOR

**Benötigen Sie Unterstützung bei der Auslegung eines Turbinengenerators zur Energierückgewinnung für Ihre Anwendung?**

Teilen Sie uns Ihre Einsatzbedingungen mit, unsere Anwendungsberater helfen Ihnen gerne weiter.

Bitte füllen Sie das Anfrageformular aus und schicken es an [greenenergy@deprag.de](mailto:greenenergy@deprag.de) oder besuchen Sie unsere Webseite: [www.deprag.com/green-energy/anfrage/](http://www.deprag.com/green-energy/anfrage/)

**DEPRAG**  
machines unlimited



|   |  |
|---|--|
| <p><b>Ihre Anwendung / Prozessbeschreibung:</b></p>                         |  |
| <p>* <b>Medium (Art des Gases, Fluides):</b></p>                            |  |
| <p>* <b>Eingangsdruck (absolut)</b></p>                                     |  |
| <p>* <b>Ausgangsdruck (absolut)</b></p>                                     |  |
| <p>* <b>Eingangs- oder Ausgangs-temperatur</b></p>                          |  |
| <p>* <b>Massenstrom oder gewünschte elektrische Leistung</b></p>            |  |
| <p><b><u>Einsatzbedingungen:</u></b><br/>Einschaltdauer in Stunden/Jahr</p> |  |
| <p><b><u>Bedarf:</u></b><br/>Jahresbedarf<br/>Preisvorstellung</p>          |  |
| <p><b><u>Persönliche Daten:</u></b></p>                                     |  |
| <p>* <b>Name</b></p>  |  |
| <p>* <b>Firma</b></p>   |  |
| <p><b>Straße</b></p>  |  |
| <p><b>PLZ / Stadt</b></p>   |  |
| <p>* <b>Land</b></p>  |  |
| <p><b>Telefon</b></p>   |  |
| <p>* <b>E-Mail</b></p>  |  |
| <p><b>Webseite / URL</b></p>  |  |

\* Pflichtangabe





Verteilt in die Niederlanden durch:



Zumpolle bv • Valeton 14 • 5301 LW Zaltbommel • Tel: 0031418671816

**DEPRAG**  
DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO.

ZERTIFIZIERT NACH DIN EN ISO 9001