



**Sondergasmotor E 2876 LE 302**  
**Technische Daten**  
**für 60%-CH<sub>4</sub> , 40%-CO<sub>2</sub>**

Seite 1  
09 / 2010



|                 |  |
|-----------------|--|
| Bauart:         | Viertakt-Otto-Gasmotor   |
| Zylinder:       | 6 in Reihe   |
| Aufladung:      | Abgasturbolader mit wassergekühltem Turbinengehäuse,<br>druckölgeschmierten Lagern und wassergekühltem Lagerstuhl  |
| Gemischkühlung: | Zweistufige Gemischkühlung mit Hoch- und Niedertemperaturkreis<br>Ohne Gemischwasserpumpe, die Kühlwasserumläufe sind durch<br>externe Kühlwasserpumpen mit Gemischtemperaturregelung<br>auf 50 °C auszuführen |
| Motorkühlung:   | Ohne Motorwasserpumpe, der Kühlwasserumlauf ist durch externe<br>Wasserpumpe mit Temperaturregelung auszuführen.   |
| Schmierung:     | Druckumlaufschmierung durch Zahnradpumpe, auswechselbaren<br>Schmierölfiltern im Hauptstrom und Schmierölkühler im Kühlmittel-<br>kreislauf des Motors eingebunden.  |
| Zündkerzen:     | Spezial Zündkerze für Industriegasmotoren  |
| Anlasser:       | Schub-Schraubtriebanlasser 24 V - 6,5 kW<br>Anlassbatteriekapazität: 143 Ah, 24 V  |



**Sondergasmotor E 2876 LE 302**  
**Technische Daten**  
für 60%-CH<sub>4</sub> , 40%-CO<sub>2</sub>

Gemischkühlung auf:

50 °C

80 °C

**Motordaten**

**50 Hz**

**50 Hz**

$$\lambda = 1.40$$

|   |                   |             |             |
|---|-------------------|-------------|-------------|
| Nenndrehzahl                                      | min <sup>-1</sup> | 1500        | 1500        |
| ISO-Standard-Leistung                             | kW                | 200         | 180         |
| Luftverhältnis                                    | $\lambda$         | 1.40        | 1.40        |
| Bauart  |                   | Reihenmotor | Reihenmotor |
| Zylinderzahl                                      |                   | 6           | 6           |
| Bohrung   | mm                | 128         | 128         |
| Hub   | mm                | 166         | 166         |
| Hubraum   | l                 | 12,82       | 12,82       |
| Drehrichtung auf Schwungrad gesehen               |                   | links       | links       |
| Schwungradgehäuse                                 |                   | SAE 1       | SAE 1       |
| Zahnkranz mit Zähnezahl                           | Z                 | 160         | 160         |
| Verdichtungsverhältnis                            | $\varepsilon$     | 11:1        | 11:1        |
| mittl. effekt. Druck                              | bar               | 12,48       | 11,24       |
| mittl. Kolbengeschwindigkeit                      | m/s               | 8,3         | 8,3         |
| Schmierölverbrauch bis zu                         | kg/h              | 0,150       | 0,150       |
| Füllmenge Motoröl min./max.                       | l                 | 30/41       | 30/41       |
| Füllmenge Kühlwasser                              | l                 | 16          | 16          |
| max. Betriebsdruck                                | bar               | 2           | 2           |
| Kühlwasserumlaufmenge min.                        | l/min             | 321         | 292         |
| Kühlwassertemperatur min.                         | °C                | 80          | 80          |
| Kühlwassertemperatur max.                         | °C                | 88          | 88          |
| Differenz (Ein-Austritt max.)                     | K                 | 6           | 6           |
| Gemischtemperatureintritt nach Drosselklappe max. | °C                | 50          | 80          |
| Gemischkühlwasser Eintrittstemperatur NT max.     | °C                | 45          | 75          |
| Gemischkühlwasserumlaufmenge NT min.              | l/min             | 86          | 108         |
| Gemischkühlwasser Eintrittstemperatur HT max.     | °C                | 85          | 80          |
| Gemischkühlwasserumlaufmenge HT min.              | l/min             | 92          | 108         |
| Ansaugunterdruck max.                             | mbar              | 15          | 15          |
| Abgasgegendruck max.                              | mbar              | 40          | 40          |
| Motorbreite                                       | mm                | 830         | 830         |
| Motorlänge  | mm                | 1520        | 1520        |
| Motorhöhe   | mm                | 1085        | 1085        |
| Motorgewicht, trocken                             | kg                | 980         | 980         |

Schmieröl nach MAN - Werknorm M 3271-2 und Kühlmittel nach MAN - Werknorm M 324 NF  
Gasqualität nach MAN - Datenblatt "Mindestanforderung an die Gasqualität für MAN-Gasmotoren"  
Luftverhältnis gemessen mit Lambdameter ETAS LA 4\_E



**Sondergasmotor E 2876 LE 302**  
**Technische Daten**  
**für 60%-CH<sub>4</sub> , 40%-CO<sub>2</sub>**

Seite 3  
09 / 2010

Gemischkühlung auf:

50 °C

**Leistungsdaten**

**50 Hz**

$\lambda = 1.40$

|                       |        |     |     |     |
|-----------------------|--------|-----|-----|-----|
| Last                  | %      | 100 | 75  | 50  |
| Zündzeitpunkt vor OT  | grad   | 20  | 20  | 20  |
| ISO-Standard-Leistung | kW     | 200 | 150 | 100 |
| Kühlwasserwärme       | kW     | 99  | 87  | 68  |
| Gemischwärme HT       | kW     | 17  | 6   | 0   |
| Gemischwärme NT       | kW     | 16  | 11  | 6   |
| Abgaswärme bis 120 °C | kW     | 129 | 95  | 68  |
| Strahlungswärme max.  | kW     | 16  |     |     |
| Brennstoffleistung    | kW     | 495 | 378 | 269 |
| Kraftstoffverbrauch   | MJ/kWh | 8,9 | 9,0 | 9,7 |

**Wirkungsgrade**

|            |   |      |      |      |
|------------|---|------|------|------|
| mechanisch | % | 40,4 | 39,7 | 37,1 |
| thermisch  | % | 49,5 | 49,8 | 50,4 |
| gesamt     | % | 89,9 | 89,5 | 87,5 |

**Massenströme**

|   |                    |     |     |     |
|---|--------------------|-----|-----|-----|
| Verbrennungsluft                              | kg/h               | 861 | 635 | 433 |
| Brennstoff                                    | kg/h               | 99  | 76  | 54  |
| Abgasmassenstrom, feucht                      | kg/h               | 960 | 711 | 487 |
| Abgasvolumenstrom, trocken<br>(0°C, 1013mbar) | Nm <sup>3</sup> /h | 783 | 581 | 399 |

**Temperaturen**

|                 |    |     |     |     |
|-----------------|----|-----|-----|-----|
| Abgastemperatur | °C | 520 | 525 | 530 |
|-----------------|----|-----|-----|-----|

**Emissionswerte**

|                          |                    |       |                        |
|--------------------------|--------------------|-------|------------------------|
| NO <sub>x</sub>          | mg/Nm <sup>3</sup> | < 500 | bei 5 % Restsauerstoff |
| CO                       | mg/Nm <sup>3</sup> | < 650 | bei 5 % Restsauerstoff |
| HCHO (Formaldehyd)       | mg/Nm <sup>3</sup> | < 60  | bei 5 % Restsauerstoff |
| NMHC                     | mg/Nm <sup>3</sup> | < 150 | bei 5 % Restsauerstoff |
| Motoroberflächengeräusch | dB ( A )           | 104,1 | Gesamtschalleistung    |
| Abgasmündungsgeräusch    | dB ( A )           | 139,3 | Gesamtschalleistung    |

Referenzgasmischer: RMG 985 / 140 - 65 und Zündsystem Woodward IC 100

Die technischen Daten sind bezogen auf ein Gasgemisch aus 60%-Methan und 40%-Kohlendioxid mit einem Heizwert von 6,0 kWh/Nm<sup>3</sup> und einer Methanzahl größer 100

Die technischen Daten sind auf Normbezugsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1 angegeben

|                        |                            |         |
|------------------------|----------------------------|---------|
| Normbezugsbedingungen: | Luftdruck absolut:         | 100 kPa |
|                        | Lufttemperatur:            | 25 °C   |
|                        | relative Luftfeuchtigkeit: | 30 %    |

Leistungsanpassung bei Umgebungsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1

Die Toleranz für den spezifischen Kraftstoffverbrauch beträgt + 5 % bei Nennleistung

Die Toleranz für die nutzbaren Wärmeleistungen beträgt 7 % bei Nennleistung

Die Kühlwasserangaben sind bezogen auf einen Anteil von 40 % Gefrierschutzmittel



**Sondergasmotor E 2876 LE 302**  
**Technische Daten**  
**für 60%-CH<sub>4</sub> , 40%-CO<sub>2</sub>**

Seite 4  
09 / 2010

Gemischkühlung auf:

80 °C

**Leistungsdaten**

**50 Hz**

$\lambda = 1.40$

|                       |        |     |     |      |
|-----------------------|--------|-----|-----|------|
| Last                  | %      | 100 | 75  | 50   |
| Zündzeitpunkt vor OT  | grad   | 20  | 20  | 20   |
| ISO-Standard-Leistung | kW     | 180 | 135 | 90   |
| Kühlwasserwärme       | kW     | 90  | 80  | 70   |
| Gemischwärme HT+NT    | kW     | 20  | 6   | 0    |
| Abgaswärme bis 120 °C | kW     | 118 | 88  | 64   |
| Strahlungswärme max.  | kW     | 16  |     |      |
| Brennstoffleistung    | kW     | 451 | 349 | 255  |
| Kraftstoffverbrauch   | MJ/kWh | 9,0 | 9,3 | 10,2 |

**Wirkungsgrade**

|            |   |      |      |      |
|------------|---|------|------|------|
| mechanisch | % | 39,9 | 38,7 | 35,3 |
| thermisch  | % | 50,5 | 49,8 | 52,6 |
| gesamt     | % | 90,4 | 88,5 | 87,9 |

**Massenströme**

|   |                    |     |     |     |
|---|--------------------|-----|-----|-----|
| Verbrennungsluft                              | kg/h               | 785 | 586 | 410 |
| Brennstoff                                    | kg/h               | 90  | 70  | 51  |
| Abgasmassenstrom, feucht                      | kg/h               | 875 | 656 | 461 |
| Abgasvolumenstrom, trocken<br>(0°C, 1013mbar) | Nm <sup>3</sup> /h | 714 | 536 | 377 |

**Temperaturen**

|                 |    |     |     |     |
|-----------------|----|-----|-----|-----|
| Abgastemperatur | °C | 520 | 525 | 530 |
|-----------------|----|-----|-----|-----|

**Emissionswerte**

|                    |                    |       |                        |
|--------------------|--------------------|-------|------------------------|
| NO <sub>x</sub>    | mg/Nm <sup>3</sup> | < 500 | bei 5 % Restsauerstoff |
| CO                 | mg/Nm <sup>3</sup> | < 650 | bei 5 % Restsauerstoff |
| HCHO (Formaldehyd) | mg/Nm <sup>3</sup> | < 60  | bei 5 % Restsauerstoff |
| NMHC               | mg/Nm <sup>3</sup> | < 150 | bei 5 % Restsauerstoff |

|                          |          |       |                     |
|--------------------------|----------|-------|---------------------|
| Motoroberflächengeräusch | dB ( A ) | 104,1 | Gesamtschalleistung |
| Abgasmündungsgeräusch    | dB ( A ) | 139,3 | Gesamtschalleistung |

Referenzgasmischer: RMG 985 / 140 - 65 und Zündsystem Woodward IC 100

Die technischen Daten sind bezogen auf ein Gasgemisch aus 60%-Methan und 40%-Kohlendioxid mit einem Heizwert von 6,0 kWh/Nm<sup>3</sup> und einer Methanzahl größer 100

Die technischen Daten sind auf Normbezugsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1 angegeben

|                        |                            |         |
|------------------------|----------------------------|---------|
| Normbezugsbedingungen: | Luftdruck absolut:         | 100 kPa |
|                        | Lufttemperatur:            | 25 °C   |
|                        | relative Luftfeuchtigkeit: | 30 %    |

Leistungsanpassung bei Umgebungsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1

Die Toleranz für den spezifischen Kraftstoffverbrauch beträgt + 5 % bei Nennleistung

Die Toleranz für die nutzbaren Wärmeleistungen beträgt 7 % bei Nennleistung

Die Kühlwasserangaben sind bezogen auf einen Anteil von 40 % Gefrierschutzmittel



**Sondergasmotor E 2876 LE 302**  
**Technische Daten**  
**für 60%-CH<sub>4</sub> , 40%-CO<sub>2</sub>**

Seite 5  
09 / 2010

Gemischkühlung auf: 50 °C

**Motordaten** **60 Hz**

$$\lambda = 1.40$$

|                       |                   |      |
|-----------------------|-------------------|------|
| Nenndrehzahl          | min <sup>-1</sup> | 1800 |
| ISO-Standard-Leistung | kW                | 200  |
| Luftverhältnis        | $\lambda$         | 1.40 |

|              |    |             |
|--------------|----|-------------|
| Bauart       |    | Reihenmotor |
| Zylinderzahl |    | 6           |
| Bohrung      | mm | 128         |
| Hub          | mm | 166         |
| Hubraum      | l  | 12,82       |

|                                     |   |       |
|-------------------------------------|---|-------|
| Drehrichtung auf Schwungrad gesehen |   | links |
| Schwungradgehäuse                   |   | SAE 1 |
| Zahnkranz mit Zähnezahl             | Z | 160   |

|                              |               |       |
|------------------------------|---------------|-------|
| Verdichtungsverhältnis       | $\varepsilon$ | 11:1  |
| mittl. effekt. Druck         | bar           | 10,40 |
| mittl. Kolbengeschwindigkeit | m/s           | 10,0  |

|                             |      |       |
|-----------------------------|------|-------|
| Schmierölverbrauch bis zu   | kg/h | 0,150 |
| Füllmenge Motoröl min./max. | l    | 30/41 |

|                               |       |     |
|-------------------------------|-------|-----|
| Füllmenge Kühlwasser          | l     | 16  |
| max. Betriebsdruck            | bar   | 2   |
| Kühlwasserumlaufmenge min.    | l/min | 344 |
| Kühlwassertemperatur min.     | °C    | 80  |
| Kühlwassertemperatur max.     | °C    | 88  |
| Differenz (Ein-Austritt max.) | K     | 6   |

|   |       |    |
|---|-------|----|
| Gemischtemperatureintritt nach Drosselklappe max. | °C    | 50 |
| Gemischkühlwasser Eintrittstemperatur NT max.     | °C    | 45 |
| Gemischkühlwasserumlaufmenge NT min.              | l/min | 97 |

|   |       |     |
|---|-------|-----|
| Gemischkühlwasser Eintrittstemperatur HT max. | °C    | 85  |
| Gemischkühlwasserumlaufmenge HT min.          | l/min | 114 |

|                       |      |    |
|-----------------------|------|----|
| Ansaugunterdruck max. | mbar | 15 |
| Abgasgegendruck max.  | mbar | 40 |

|                       |    |      |
|-----------------------|----|------|
| Motorbreite           | mm | 830  |
| Motorlänge            | mm | 1520 |
| Motorhöhe             | mm | 1085 |
| Motorgewicht, trocken | kg | 980  |

Schmieröl nach MAN - Werknorm M 3271-2 und Kühlmittel nach MAN - Werknorm M 324 NF  
Gasqualität nach MAN - Datenblatt "Mindestanforderung an die Gasqualität für MAN-Gasmotoren"  
Luftverhältnis gemessen mit Lambdameter ETAS LA 4\_E



**Sondergasmotor E 2876 LE 302**  
**Technische Daten**  
**für 60%-CH<sub>4</sub> , 40%-CO<sub>2</sub>**

Seite 6  
09 / 2010

Gemischkühlung auf:

50 °C

**Leistungsdaten**

**60 Hz**

$\lambda = 1.40$

|                       |        |     |     |      |
|-----------------------|--------|-----|-----|------|
| Last                  | %      | 100 | 75  | 50   |
| Zündzeitpunkt vor OT  | grad   | 24  | 24  | 24   |
| ISO-Standard-Leistung | kW     | 200 | 150 | 100  |
| Kühlwasserwärme       | kW     | 106 | 91  | 74   |
| Gemischwärme HT       | kW     | 21  | 9   | 1    |
| Gemischwärme NT       | kW     | 18  | 10  | 7    |
| Abgaswärme bis 120 °C | kW     | 137 | 105 | 76   |
| Strahlungswärme max.  | kW     | 13  | 12  | 10   |
| Brennstoffleistung    | kW     | 520 | 400 | 290  |
| Kraftstoffverbrauch   | MJ/kWh | 9,4 | 9,7 | 10,5 |

**Wirkungsgrade**

|            |   |      |      |      |
|------------|---|------|------|------|
| mechanisch | % | 38,5 | 37,5 | 34,5 |
| thermisch  | % | 50,8 | 51,3 | 52,1 |
| gesamt     | % | 89,2 | 88,8 | 86,6 |

**Massenströme**

|   |                    |      |     |     |
|---|--------------------|------|-----|-----|
| Verbrennungsluft                              | kg/h               | 924  | 702 | 493 |
| Brennstoff                                    | kg/h               | 95   | 73  | 51  |
| Abgasmassenstrom, feucht                      | kg/h               | 1019 | 775 | 544 |
| Abgasvolumenstrom, trocken<br>(0°C, 1013mbar) | Nm <sup>3</sup> /h | 827  | 630 | 442 |

**Temperaturen**

|                 |    |     |     |     |
|-----------------|----|-----|-----|-----|
| Abgastemperatur | °C | 520 | 525 | 530 |
|-----------------|----|-----|-----|-----|

**Emissionswerte**

|                          |                    |       |                        |
|--------------------------|--------------------|-------|------------------------|
| NO <sub>x</sub>          | mg/Nm <sup>3</sup> | < 500 | bei 5 % Restsauerstoff |
| CO                       | mg/Nm <sup>3</sup> | < 650 | bei 5 % Restsauerstoff |
| HCHO (Formaldehyd)       | mg/Nm <sup>3</sup> | < 60  | bei 5 % Restsauerstoff |
| NMHC                     | mg/Nm <sup>3</sup> | < 150 | bei 5 % Restsauerstoff |
| Motoroberflächengeräusch | dB ( A )           | 106,2 | Gesamtschalleistung    |
| Abgasmündungsgeräusch    | dB ( A )           | 140,0 | Gesamtschalleistung    |

Referenzgasmischer: RMG 985 / 140 - 65 und Zündsystem Woodward IC 100

Die technischen Daten sind bezogen auf ein Gasgemisch aus 60%-Methan und 40%-Kohlendioxid mit einem Heizwert von 6,0 kWh/Nm<sup>3</sup> und einer Methanzahl größer 100

Die technischen Daten sind auf Normbezugsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1 angegeben

|                        |                            |         |
|------------------------|----------------------------|---------|
| Normbezugsbedingungen: | Luftdruck absolut:         | 100 kPa |
|                        | Lufttemperatur:            | 25 °C   |
|                        | relative Luftfeuchtigkeit: | 30 %    |

Leistungsanpassung bei Umgebungsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1

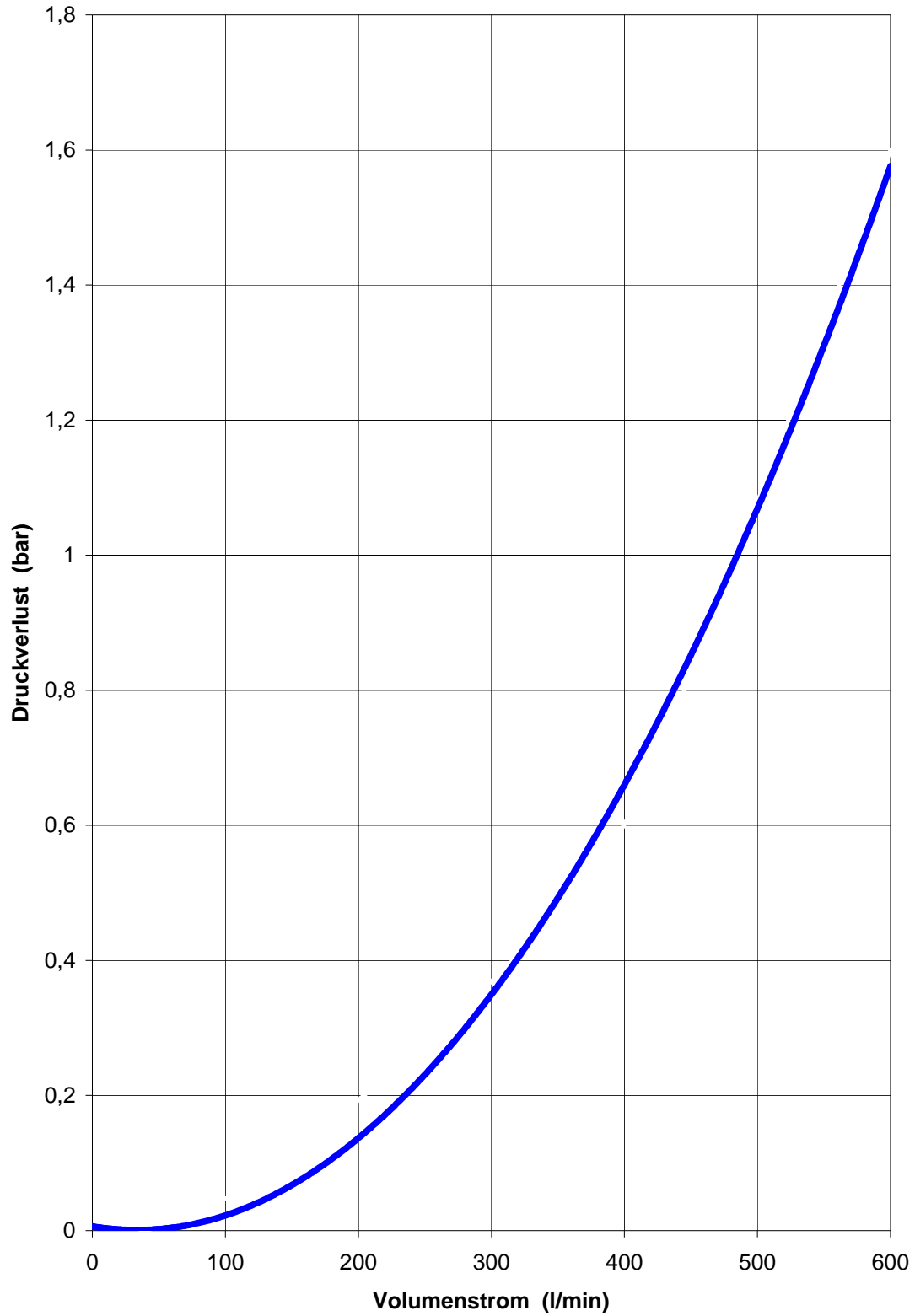
Die Toleranz für den spezifischen Kraftstoffverbrauch beträgt + 5 % bei Nennleistung

Die Toleranz für die nutzbaren Wärmeleistungen beträgt 7 % bei Nennleistung

Die Kühlwasserangaben sind bezogen auf einen Anteil von 40 % Gefrierschutzmittel

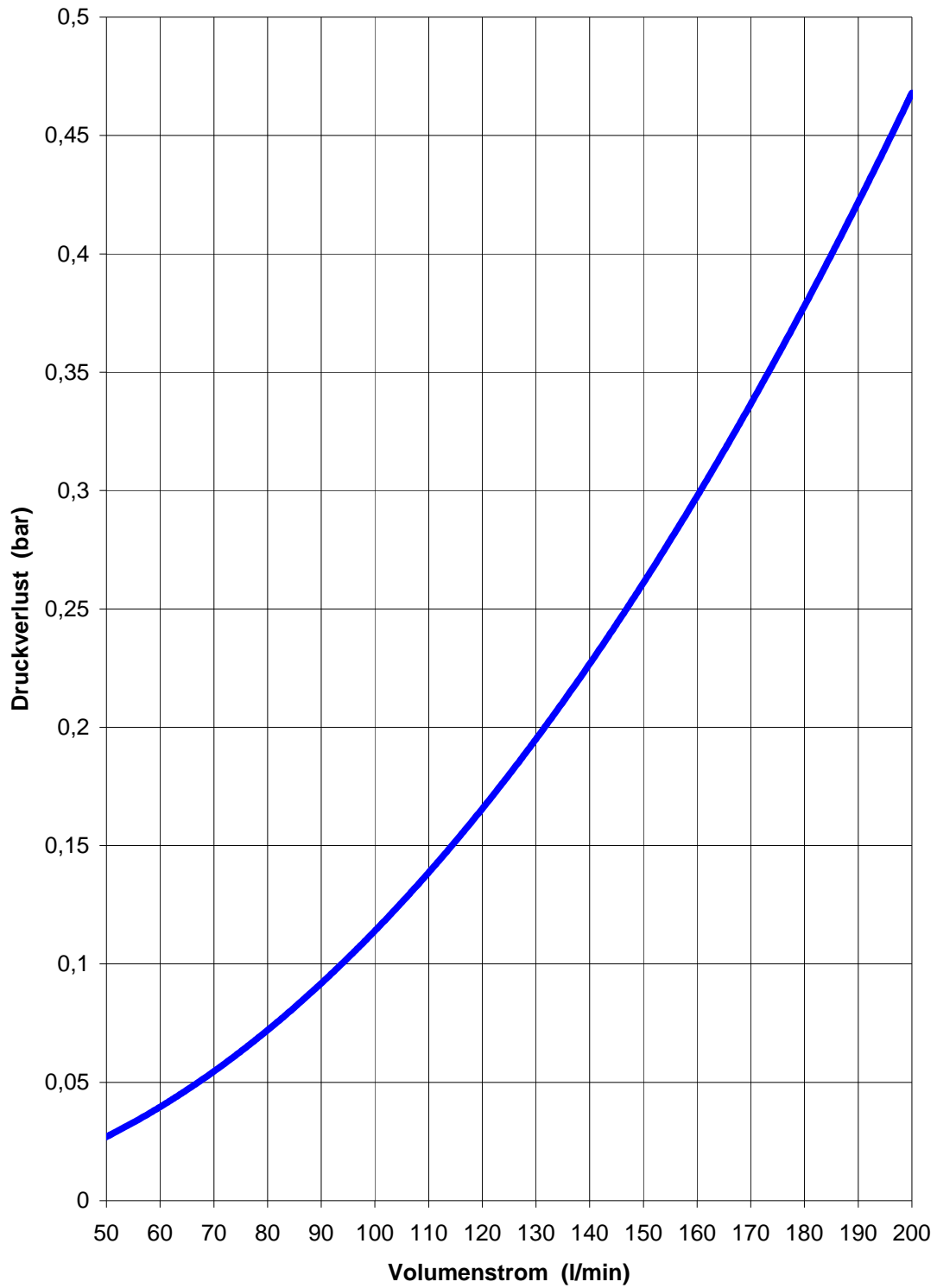


**Sondermotor E 2876 LE 302**  
**Widerstandslinie des Motors**





**Gasmotor E 2876 LE 302**  
**Widerstandslinie des HT-Gemischkühlers**







**Gasmotor E 2876 LE 302**  
**Widerstandslinie des NT-Gemischkühlers**

**METRIC**

