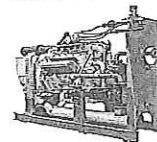




GAS UND DIESEL SERVICE

Ihr Partner in Sachen BHKW



Im Gewerbegebiet 18
D- 85290 Geisenfeld

Telefon: + 49 8452 735 15- 0
Telefax: + 49 8452 735 15- 29

**Elektro
Hagl**

Motoren Generatoren
Notstromaggregate
Schallanlagen
Installation



GAS UND DIESEL SERVICE

www.biogas-hagl.de

Elektro Hagl · Im Gewerbegebiet 18 · 85290 Geisenfeld

Herstellererklärung über serienmäßig gefertigte KWK Anlage

Kunde:

Betr.: Elektrische Angaben BHKW- Biogasanlage 530 KW

Antriebsmotor: **MAN Gasmotor (Ottomotor)** Motor Nr: E 3262 LE 202

Netzschutzrelais.

Schutzfunktionen: Spannungssteigerungs- Spannungsrückgangsschutz
Frequenzsteigerungs- Frequenzrückgangsschutz
Phasensprung, Schiefelast,

Fabrikat: AMG 2

Hersteller: Leonhard/Woodward Stuttgart

Voreingestellte Werte:

Netzüberspannung: 424V,

Netzunterspannung: 360V,

Frequenz: Überfrequenz 50,5 Hz,

Unterfrequenz 49,5 Hz

Vektorsprung: 9°

Verzögerung: 0,1 sek.

Verzögerung: 0,1 sek.

Verzögerung: 0,1 sek.

Verzögerung: 0,1 sek.

Verzögerung: 3 Perioden

Elektrische Daten Synchronaggregat:

Generator LSA 47.2 L9 C6/4 erfüllt die Richtlinie 1 vom BDEW Kapitel 2.5.3 (Wirkleistungsabgabe) und Kapitel 2.4 Netzrückwirkungen MS. sowie 2.5.1.1 und 2.5.4 (statische Spannungshaltung) und Kapitel 2.5 Dynamische Netzstützung MS sowie 2.5.1.2 und 2.5.1.2-2

Gen. Hersteller: Leroy Somer
Gen. Typ: LSA 49.1 S4 C6S/4
Gen. Nennscheinleistung: 660 KVA / I = 630A
Nennspannungen: 400/230V
Netzanschluß: Stern
Dauerkurzschlussstrom: 3x Nennstrom
Aggregateleistung: 530 kW, cos phi-1
Nennstrom: 795 A
Reaktanzen % X``d 12,6

Stromkennzahlermittlung vom Gasmotoren – BHKW

el. Leistung 530kW / (Kühlwasserwärme 264 kW + Gemischwärme HT 75 kW +

Abgaswärme bis 250°C / 220 kW / Feuerungswärmeleistung 1358 kW

Elektr. Leistung: 530kW, Elektr. Wirkungsgrad: 39%

Therm. Leistung: 559kW, Therm. Wirkungsgrad: 41%

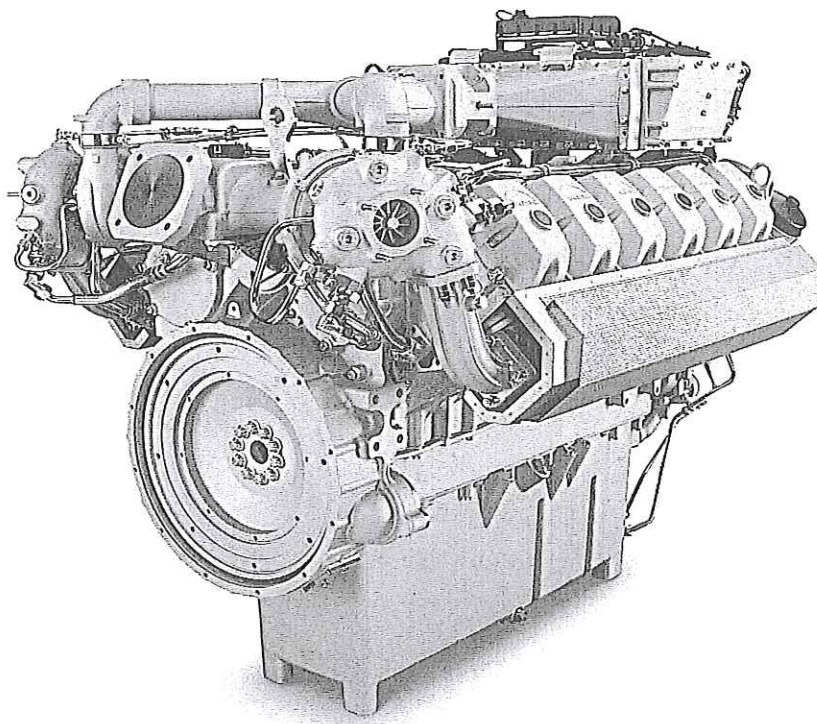
530kW_{el} / 559kW_{th} = 0,95 **Stromkennzahl = 0,95**

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Technisches Datenblatt

60 % Methan, 40 % Kohlendioxid



Technische Änderungen aufgrund der Weiterentwicklung vorbehalten.

	Datum	Zeichen	Zeichnungsnummer
Erstellt	07.07.2014	Mz	
Freigegeben	07.07.2014	Kn	

Technische Daten

Funktionsprinzip:	Aufgeladener 4-Takt Otto-Gasmotor im Magerbetrieb		
Motorbreite	mm	1243	
Motorlänge	mm	1748	
Motorhöhe	mm	1500	
Motorgewicht, trocken	kg	1849	
Zylinderanordnung:	12 in V-Form		
Zylinderkopf:	Zylinderkopf mit 4-Ventiltechnik		
Kolben:	Verdichtung 13,6:1		
Laufbuchsen:	Nasse Zylinderlaufbuchsen		
Nockenwelle:	Induktionsgehärtete Nockenwelle		
Kurbelwelle:	Geschmiedete Kurbelwelle mit Ausgleichsgewichten		
Schwungradgehäuse:	Schwungradgehäuse SAE 1		
Abgasrohre und -krümmer:	Trockene Abgasrohre mit Wärmeschutz und Berührschutz		
Aufladung:	Zwei druckölgemischte ATL mit wassergekühltem Lagerstuhl Wassergekühltes Turbinengehäuse		
Gemischkühlung:	Zweistufiger Gemischkühler		
Motorkühlung:	Ohne Motorwasserpumpe Der Kühlkreislauf ist durch externe Wasserpumpe mit Temperaturregelung auszuführen		
Motorschmierng:	Druckumlaufschmierung durch zwei Eatonpumpen. Zwei auswechselbare Schmierölfilter im Hauptstrom und Schmierölkühler im Kühlmittelkreislauf des Motors eingebunden.		
Ölwanne / Ölvolumen:	Ölwanne mit einem Fassungsvermögen von maximal 102 l		
Zündkerzen:	Zündkerzen für Industriegasmotoren		
Anlasser:	Schub-Schraubtriebanlasser 24 V - 7 kW		
Datenerfassung:	Datenspeicherbox mit Sensoren und Kabelbaum		

Nr. der Einbauzeichnung 51.00512-7141

	Datum	Zeichen	Zeichnungsnummer
Erstellt	07.07.2014	Mz	
Freigegeben	07.07.2014	Kn	

Technische Daten

Gemischkühlung auf:		50 °C	50 °C
Motordaten		50 Hz	60 Hz
Nenndrehzahl	min ⁻¹	1500	1800
ISO-Standard-Leistung	kW	550	580
Max. Drehmoment nach ISO 1585 bei Drehzahl	Nm	3501	3077
Luftverhältnis	λ	1,60	1,56
Bauart		V	V
Zylinderzahl		12	12
Bohrung	mm	132	132
Hub	mm	157	157
Hubraum	l	25,8	25,8
Drehrichtung auf Schwungradgehäuse		links	links
Zahnkranz mit Zähnezahl	Z	SAE 1 137	SAE 1 137
Verdichtungsverhältnis	ε	13,6:1	13,6:1
mittl. effekt. Druck	bar	17,1	15,0
mittl. Kolbengeschwindigkeit	m/s	7,85	9,42
Schmierölverbrauch bis zu	kg/h	0,175	0,175
Füllmenge Motoröl min./max.	l	102	102
Füllmenge Motorkühlwasser (davon Gemischkühler HT)	l	55 (5)	55 (5)
Füllmenge Kühlwasser Gemischkühler NT	l	3	3
Betriebsdruck max.	bar	3	3
Kühlwasserumlaufmenge min.	l/min	701	786
Kühlwassertemperatur min.	°C	80	80
Kühlwassertemperatur max.	°C	88	88
Differenz (Ein-Austritt max.)	K	6	6
Gemischtemperaturertritt nach Drosselklappe max.	°C	50	50
Gemischkühlwasser Eintrittstemperatur NT max.	°C	42	42
Gemischkühlwasserumlaufmenge NT min.	l/min	111	114
Druckverlust NT	mbar	345	363
Gemischkühlwasser Eintrittstemperatur HT max.	°C	82	82
Gemischkühlwasserumlaufmenge HT min.	l/min	205	280
Ladedruck vor Gemischkühler max.	bar	1,75	1,55
Druckverlust über Gemischkühler max.	mbar	40	40
Druckverlust über Gasmischer max.	mbar	30	40
Ansaugunterdruck max.	mbar	15	15
Gasfließdruck min.	mbar	30	30
Abgasgegendruck min. / max.	mbar	5/40	5/40

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

	Datum	Zeichen	Zeichnungsnummer
Erstellt	07.07.2014	Mz	
Freigegeben	07.07.2014	Kn	

Technische Daten

Gemischkühlung auf:

Leistungsdaten

		50 °C	50 Hz	
Lambda		1,60	1,57	1,52
Last	%	100	75	50
Zündzeitpunkt vor OT	grad	20	20	20
ISO-Standard-Leistung	kW	550	412	275
Kühlwasserwärme	kW	257	220	170
Gemischwärme HT	kW	64	31	4
Gemischwärme NT	kW	37	26	17
Abgaswärme bis 120 °C	kW	302	246	179
Strahlungswärme max.	kW	56	33	20
Brennstoffleistung	kW	1329	1021	711
Kraftstoffverbrauch	MJ/kWh	8,6	8,8	9,2

Wirkungsgrade*

mechanisch	%	41,7	41,0	39,3
thermisch	%	46,9	48,7	49,5
gesamt	%	88,6	89,7	88,8

Massenströme

Verbrennungsluft	kg/h	2577	1940	1305
Brennstoff	kg/h	266	204	142
Abgasmassenstrom, feucht	kg/h	2843	2144	1447
Abgasvolumenstrom, trocken**	Nm³/h	2221	1675	1130
Motorkühlwasser	kg/h	43195		
Gemischkühlwasser NT	kg/h	6598		
Gemischkühlwasser HT	kg/h	14636		

Temperaturen

Abgastemperatur max. vor ATL	°C	614
Abgastemperatur max. nach ATL	°C	446

Emissionswerte

NO _x	mg/Nm³	< 500	bei 5 % Restsauerstoff
CO	mg/Nm³	< 800	bei 5 % Restsauerstoff
HCHO	mg/Nm³	< 90	bei 5 % Restsauerstoff
NMHC	mg/Nm³	< 50	bei 5 % Restsauerstoff
HC	mg/Nm³	< 750	bei 5 % Restsauerstoff

Motoroberflächengeräusch	dB (A)	108,2	Gesamtschallleistung
Abgasmündungsgeräusch	dB (lin)	118,1	Gesamtschallleistung
Messflächenmaß	dB (A)	11,8	(Abgas)

Referenzgasmischer: RMG 200-100 und Zündsystem: Motortech MIC 4

* Die Daten sind auf einen Heizwert von 6,0 kWh/Nm³ bezogen

Die angegebenen Wirkungsgrade wurden mit Hilfe der korrigierten Leistung nach DIN ISO 3046-1 berechnet

Normbezugsbedingungen: Luftdruck absolut: 100 kPa

Lufttemperatur: 25 °C

relative Luftfeuchtigkeit: 30 %

Die gemessenen Wirkungsgrade sind: 41,4 %, 40,4 %, 38,7 % (mechanisch bei 100, 75 & 50 % Last)

bei folgenden Umgebungsbedingungen: Aufstellhöhe: 185 m, Luftdruck abs.: 99,4 kPa, Ansauglufttemperatur: 25 °C, rel. Luftfeuchtigkeit: 41 %

Leistungsanpassung bei Umgebungsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1

Die Toleranz für die nutzbaren Wärmeleistungen beträgt ±7 % bei Nennleistung

Die Kühlwasserangaben sind bezogen auf einen Anteil von 45 % Gefrierschutzmittel

** Normbedingungen nach TA-Luft: Lufttemperatur 0°C, Luftdruck absolut 100 kPa

	Datum	Zeichen	Zeichnungsnummer
Erstellt	07.07.2014	Mz	
Freigegeben	07.07.2014	Kn	

Technische Daten

Gemischkühlung auf:

Leistungsdaten

		50 °C	60 Hz	
Lambda		1,56	1,54	1,49
Last	%	100	75	50
Zündzeitpunkt vor OT	grad	20	20	20
ISO-Standard-Leistung	kW	580	435	290
Kühlwasserwärme	kW	296	252	206
Gemischwärme HT	kW	88	45	10
Gemischwärme NT	kW	41	29	20
Abgaswärme bis 120 °C	kW	347	282	211
Strahlungswärme max.	kW	62	37	21
Brennstoffleistung	kW	1467	1145	809
Kraftstoffverbrauch	MJ/kWh	9,0	9,3	9,8

Wirkungsgrade*

mechanisch	%	40,0	38,7	36,8
thermisch	%	49,8	50,6	52,7
gesamt	%	89,8	89,3	89,5

Massenströme

Verbrennungsluft	kg/h	2770	2135	1458
Brennstoff	kg/h	294	229	162
Abgasmassenstrom, feucht	kg/h	3064	2364	1619
Abgasvolumenstrom, trocken**	Nm³/h	2394	1847	1265
Motorkühlwasser	kg/h	48427		
Gemischkühlwasser NT	kg/h	6770		
Gemischkühlwasser HT	kg/h	19816		

Temperaturen

Abgastemperatur max. vor ATL	°C	646
Abgastemperatur max. nach ATL	°C	461

Emissionswerte

NO _x	mg/Nm³	< 500	bei 5 % Restsauerstoff
CO	mg/Nm³	< 800	bei 5 % Restsauerstoff
HCHO	mg/Nm³	< 95	bei 5 % Restsauerstoff
NMHC	mg/Nm³	< 50	bei 5 % Restsauerstoff
HC	mg/Nm³	< 700	bei 5 % Restsauerstoff

Motoroberflächengeräusch	dB (A)	110,5	Gesamtschalleistung
Abgasmündungsgeräusch	dB (lin)	116,0	Gesamtschalleistung
Messflächenmaß	dB (A)	11,8	(Abgas)

Referenzgasmischer: RMG 200-100 und Zündsystem: Motortech MIC 4

* Die Daten sind auf einen Heizwert von 6,0 kWh/Nm³ bezogen

Die angegebenen Wirkungsgrade wurden mit Hilfe der korrigierten Leistung nach DIN ISO 3046-1 berechnet

Normbezugsbedingungen: Luftdruck absolut: 100 kPa

Lufttemperatur: 25 °C

relative Luftfeuchtigkeit: 30 %

Die gemessenen Wirkungsgrade sind: 39,4 %, 38,2 %, 36,1 % (mechanisch bei 100, 75 & 50 % Last)

bei folgenden Umgebungsbedingungen: Aufstellhöhe: 185 m, Luftdruck abs.: 99,2 kPa, Ansauglufttemperatur: 26 °C, rel. Luftfeuchtigkeit: 38 %

Leistungsanpassung bei Umgebungsbedingungen gemäß DIN ISO 3046-1

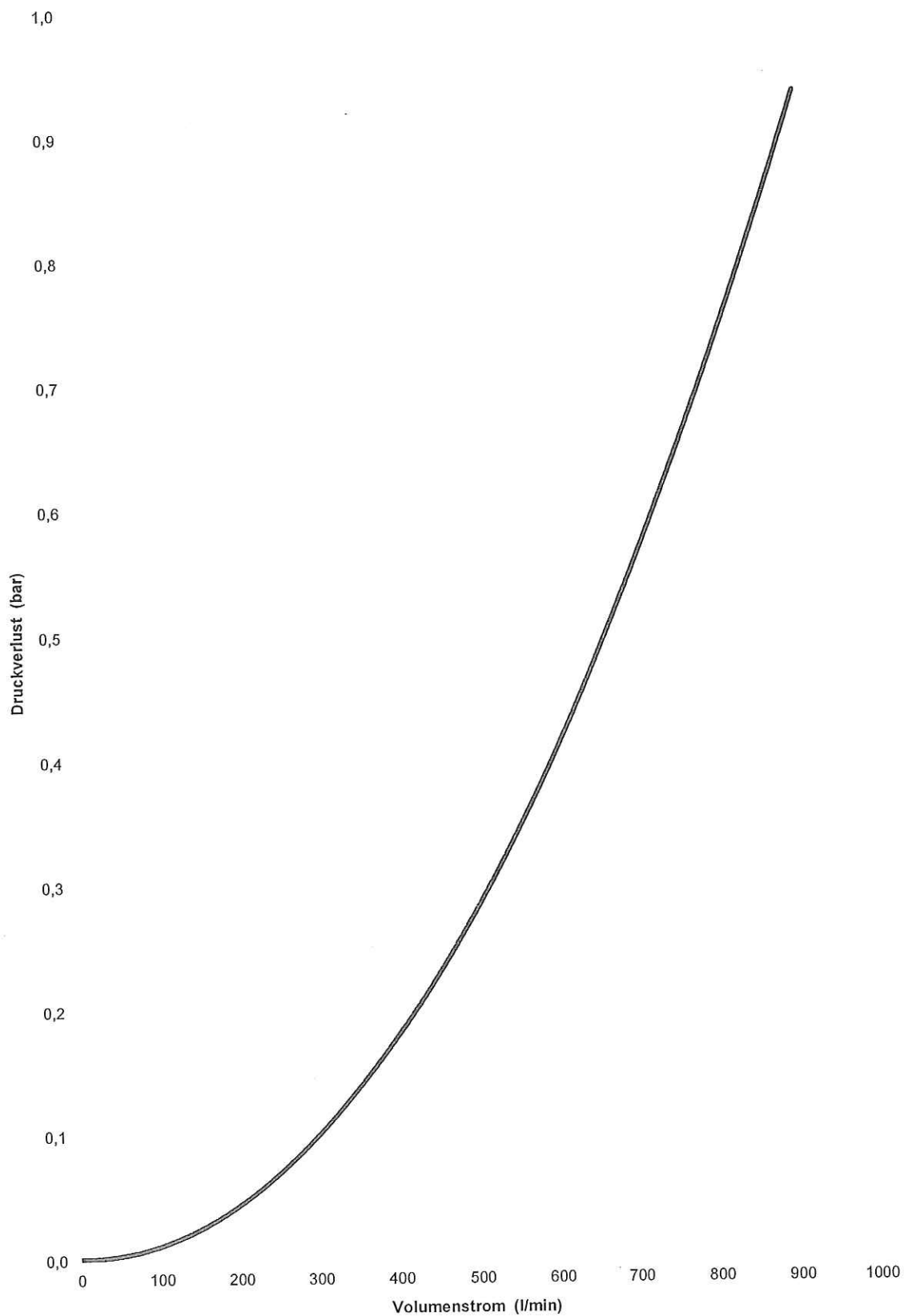
Die Toleranz für die nutzbaren Wärmeleistungen beträgt ±7 % bei Nennleistung

Die Kühlwasserangaben sind bezogen auf einen Anteil von 45 % Gefrierschutzmittel

** Normbedingungen nach TA-Luft: Lufttemperatur 0 °C, Luftdruck absolut 100 kPa

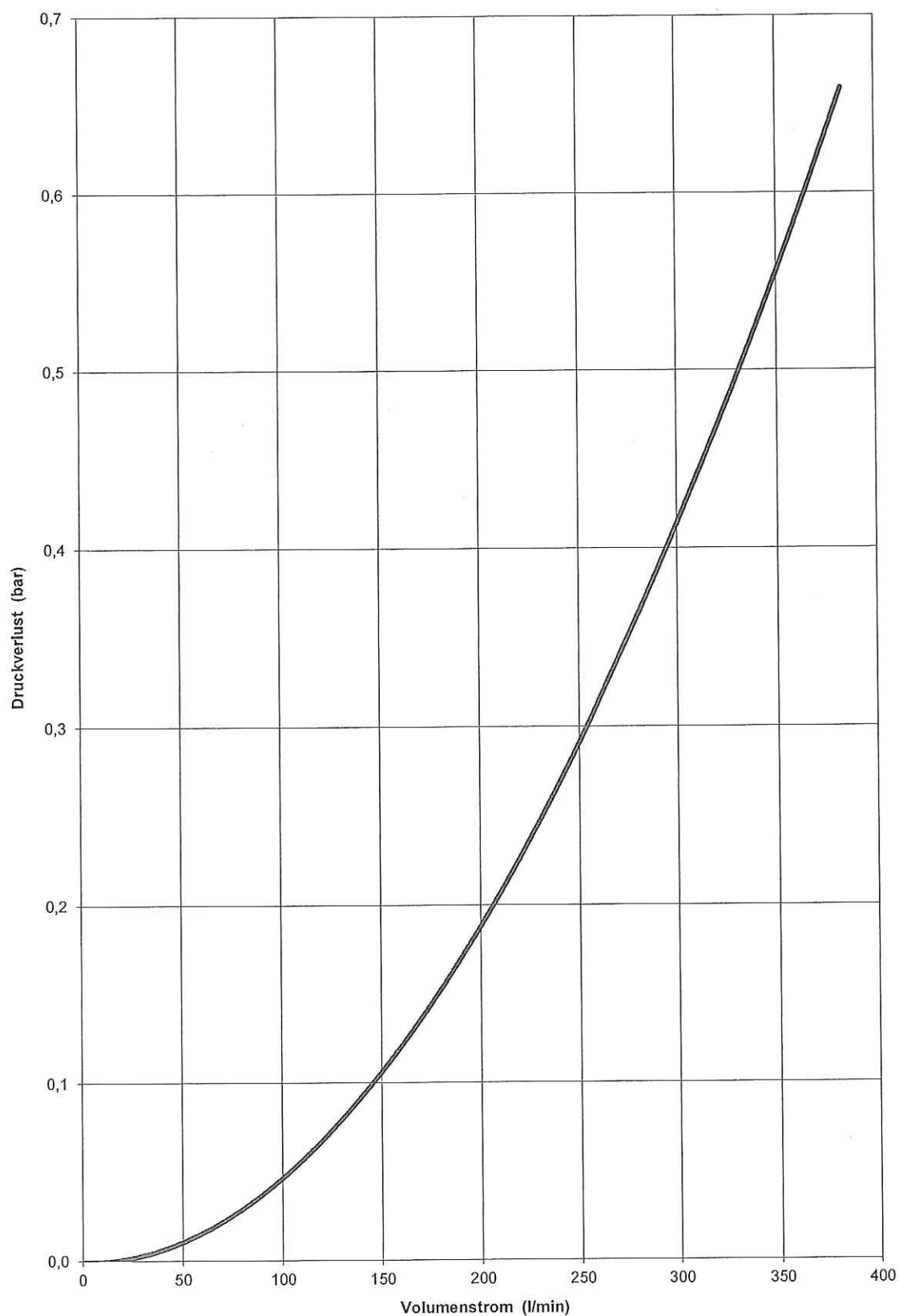
	Datum	Zeichen	Zeichnungsnummer
Erstellt	07.07.2014	Mz	
Freigegeben	07.07.2014	Kn	

Widerstandslinie des Motors



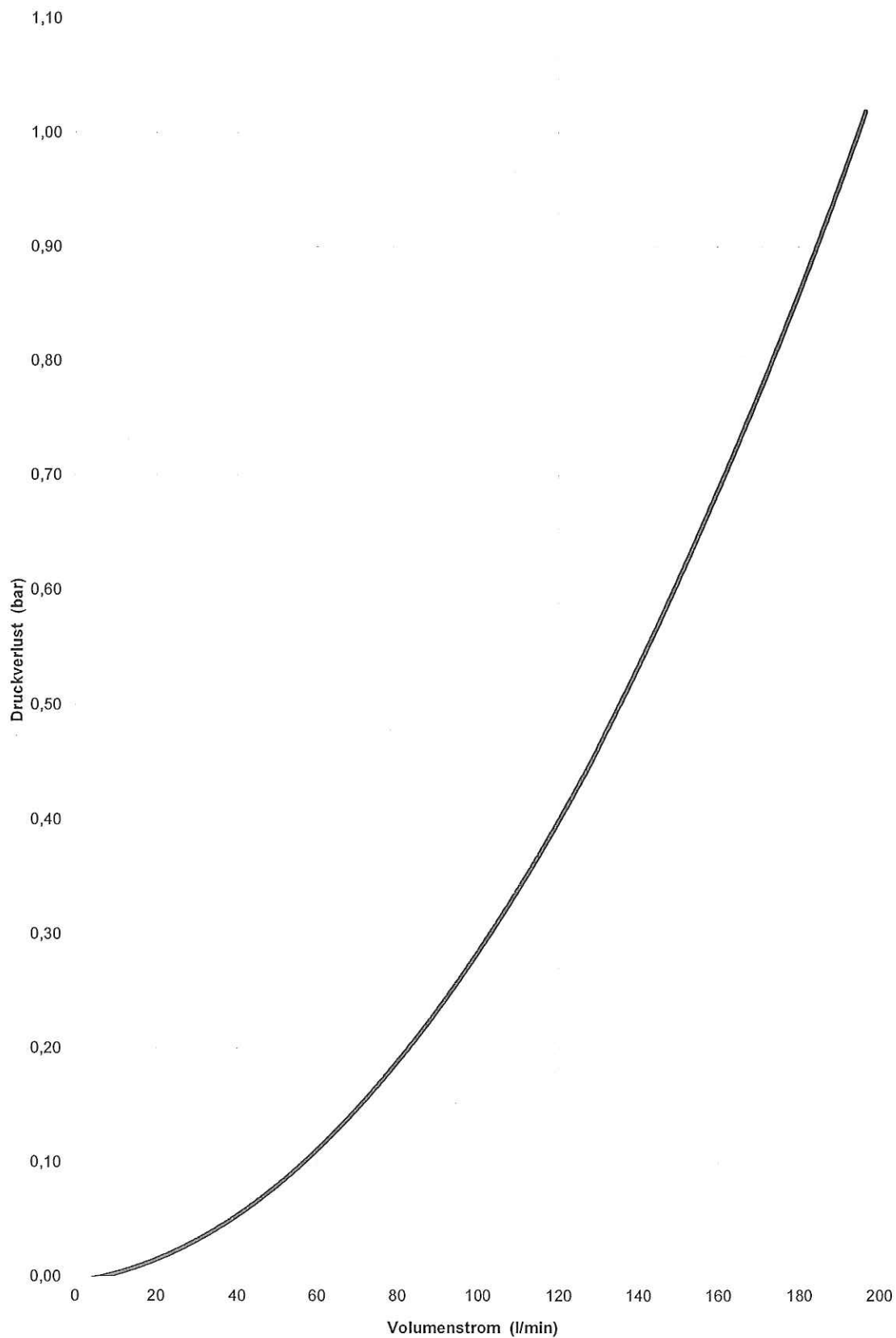
	Datum	Zeichen	Zeichnungsnummer
Erstellt	07.07.2014	Mz	
Freigegeben	07.07.2014	Kn	

Widerstandslinie des HT - Gemischkühlers (Flanschsauführung)



	Datum	Zeichen	Zeichnungsnummer
Erstellt	07.07.2014	Mz	
Freigegeben	07.07.2014	Kn	

Widerstandslinie des NT - Gemischkühlers (Flanschsführung)



	Datum	Zeichen	Zeichnungsnummer
Erstellt	07.07.2014	Mz	
Freigegeben	07.07.2014	Kn	