Siemens Gasturbinen unterschiedlicher Leistung

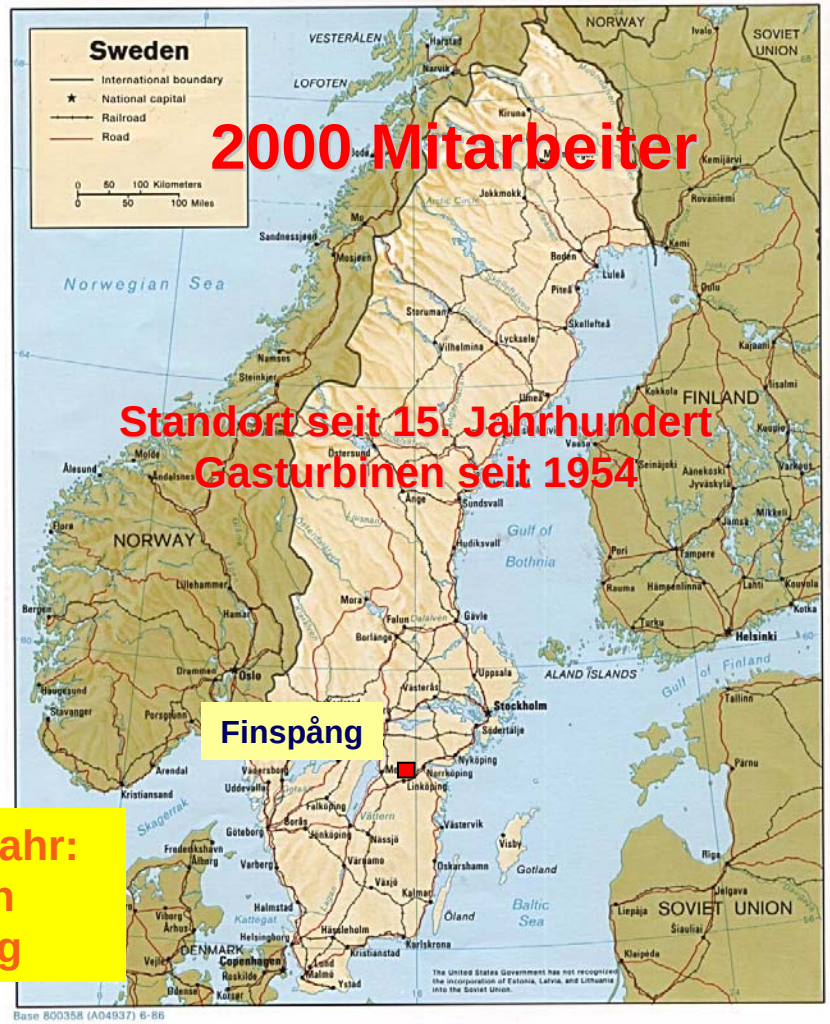
SIEMENS

26.10.2010

Siemens Industrial Turbomachinery Ltd

Fertigungsstandorte

SIEMENS

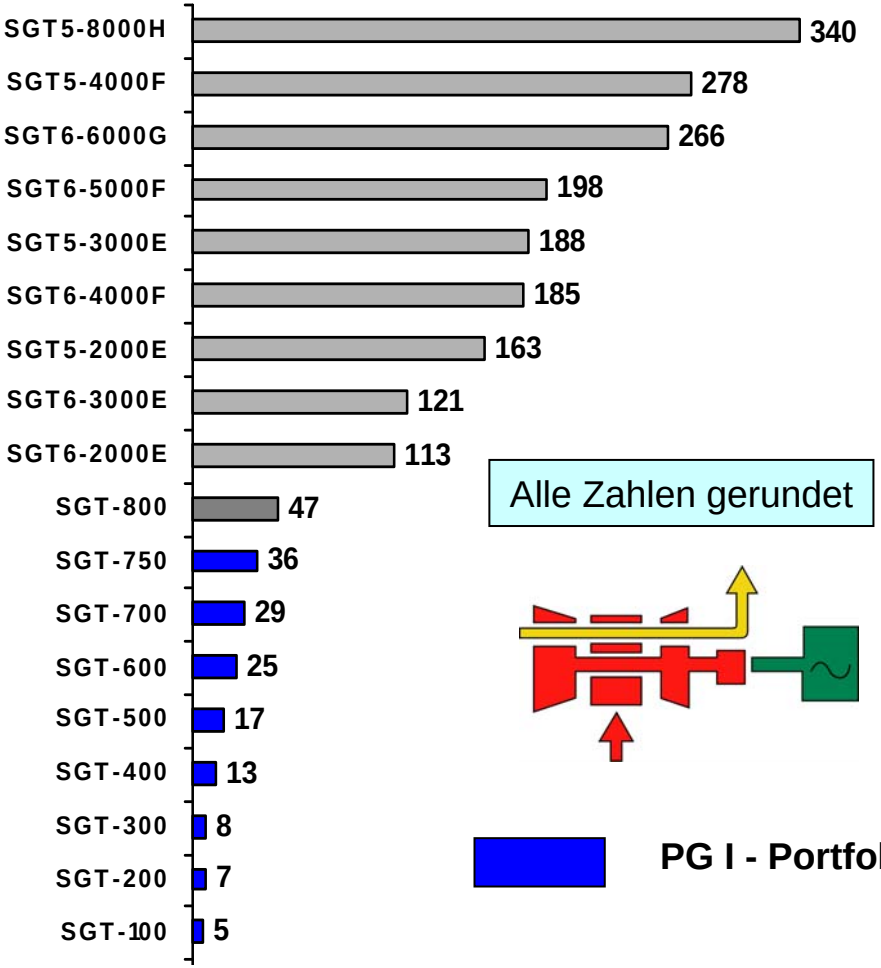


©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

Siemens Gasturbinen Nennleistungen und Wirkungsgrade im offenen Kreislauf

SIEMENS

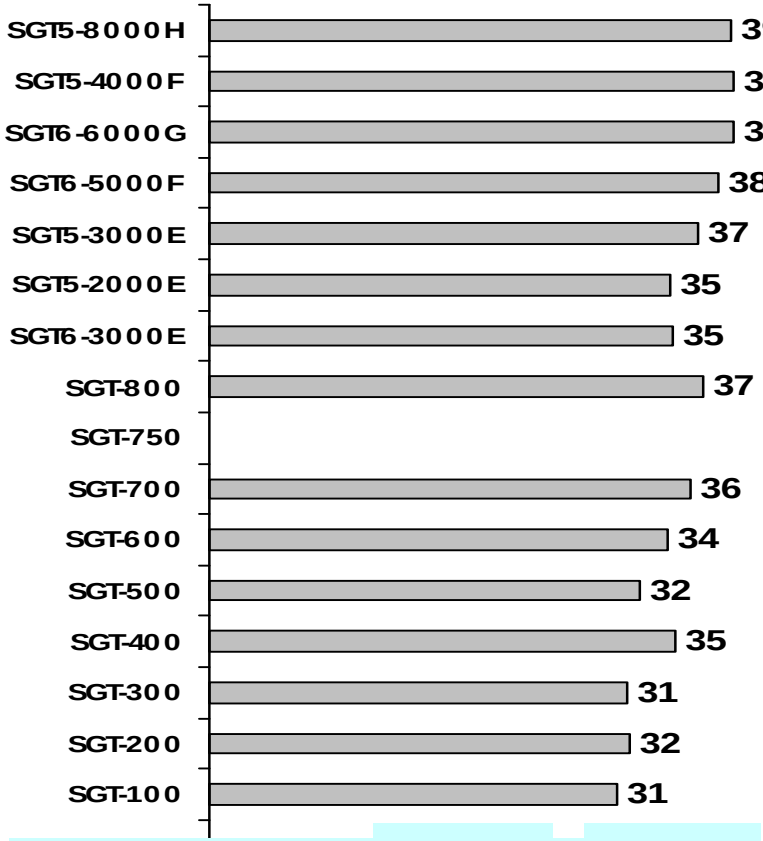
Leistung brutto (MW)



Alle Zahlen gerundet

PG I - Portfolio

Wirkungsgrad brutto (%)



$$\text{Wirkungsgrad (\%)} = \frac{341290}{\text{Btu/kWh}} = \frac{360000}{\text{kJ/kWh}}$$

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-100

SIEMENS

Energieerzeugung

- **Nennleistung:** **4.35MW 4.7 MW 5.05MW 5.25MW (5.40MW)**
- **Wirkungsgrad:** **30.5% (31)**
- **Verkäufe:** **316**

Mechanischer Antrieb

- **Nennleistung** **4,922kW (6,600hp)**
- **Wirkungsgrad:** **32.0%**
- **Verkäufe:** **68**
- **Erstbetrieb:** **1989**
- **Gesamte Verkäufe: 384**
- **Akkumulierte Flottenbetriebsstunden: 16,2 Millionen**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-100
Besonderheiten

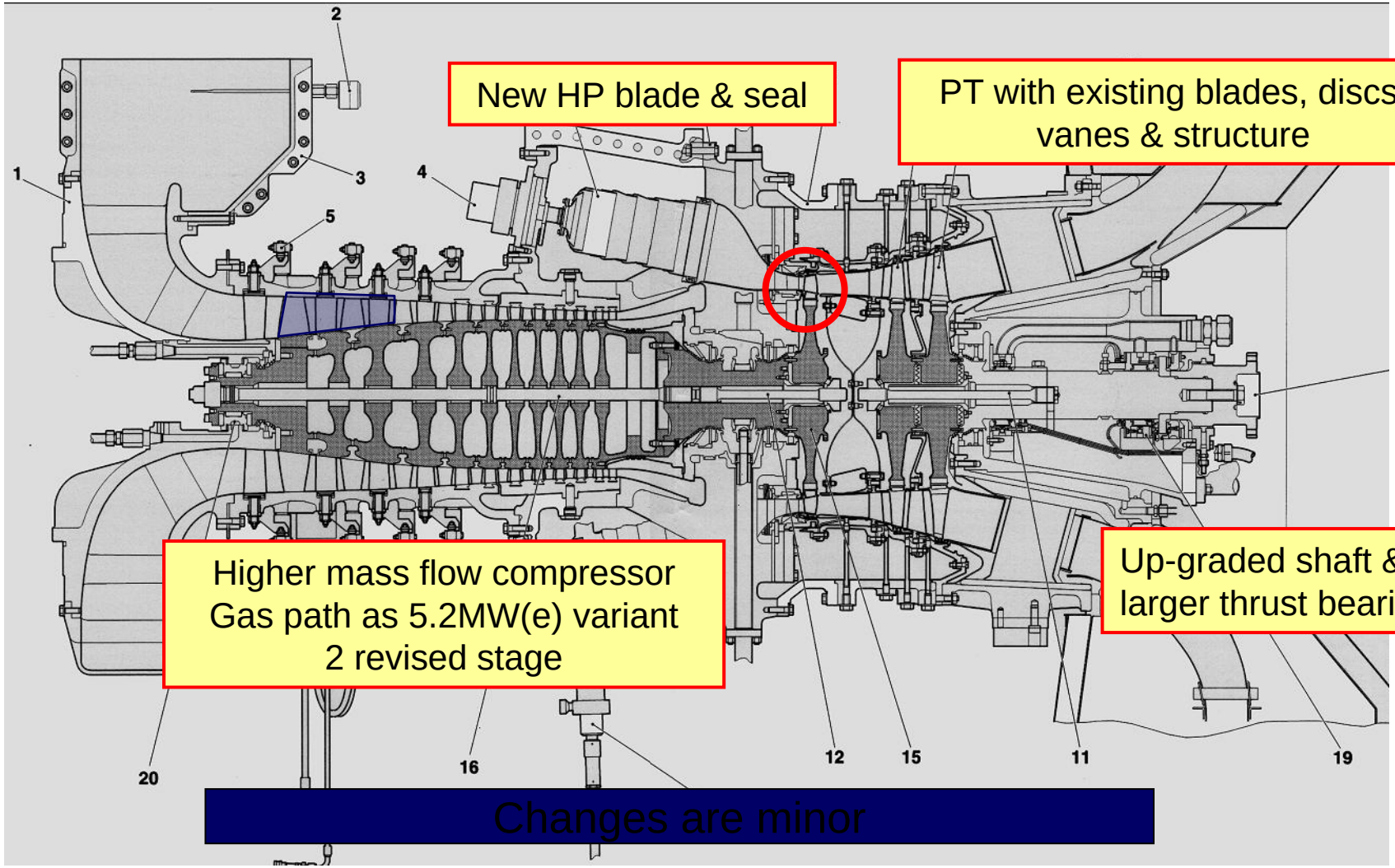
SIEMENS

- in mehreren unterschiedlichen Nennleistungen erhältlich, limitierte Verkaufsfreigabe für verbesserte Version mit 5.4 MW
- Bauform als Einwellen- und Zweiwellenmaschine mit Umkehrung des Abtriebsendes
- Abgastemperatur 527-545 °C, gut geeignet für KWK, GUD bei kleiner Prozessindustrie
- sehr bewährtes Design
- DLE für Gas- und Ölbetrieb, NOx 25 (jetzt verbessert auf 15ppm)u. 50 ppmv, CO 25 u. 50ppmv, Lastbereich 50-100%
- flexibles Wartungskonzept (Vor Ort- u. Werksüberholung)
- Flottenverfügbarkeit: 96,4%

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

What form the SGT-100 MD up-rate takes

SIEMENS



©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-100-1S
5.4MW Limited Release

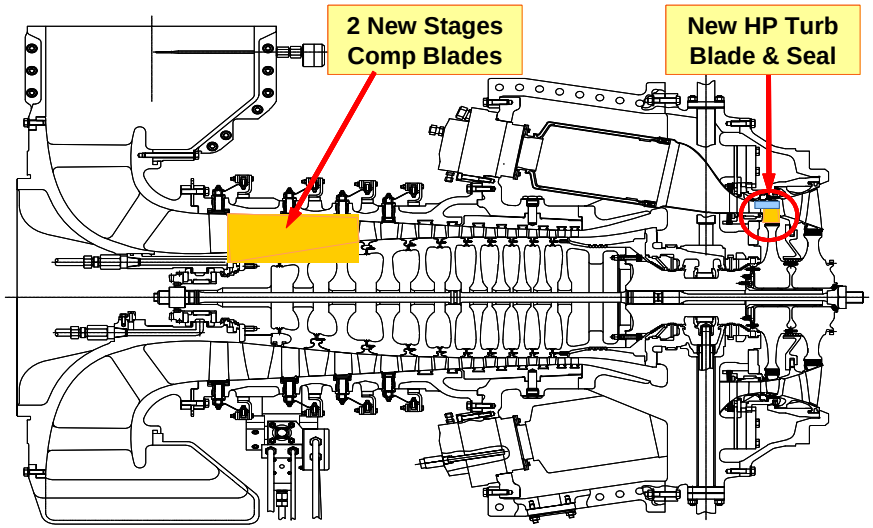
SIEMENS

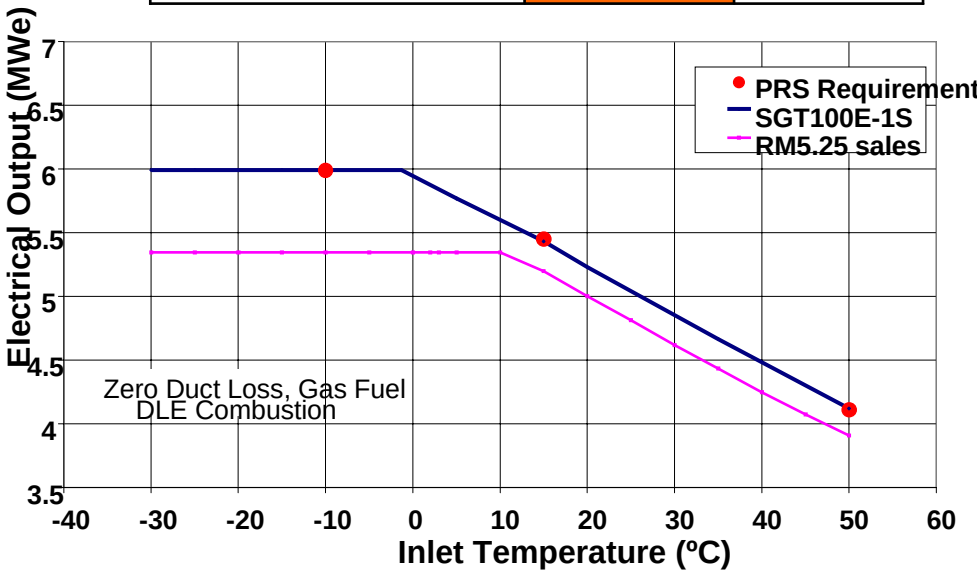
Verbesserung

- Mehr Leistung (Verbesserung der Relativkosten)
- Bedeutende Steigerung des Wirkungsgrads
- Standzeit für Heißteile verlängert. (von3 auf 4 Jahre)

	RM 5.2 (ref.)	RM 5.4
Power MW(e)	5.210	5.430
Efficiency %	30.0	30.7
Exh.Temp °C	543	538
Exh.Flow kg/s	20.5	20.8

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved





SGT-200

SIEMENS

Energieerzeugung

- **Nennleistung: 6.75MW**
- **Wirkungsgrad: 31.5%**
- **Verkäufe: 224**

Mechanischer Antrieb

- **Nennleistung 7,680kW (10,300hp)**
- **Wirkungsgrad: 33.5%**
- **Verkäufe: 132**
- **Erstbetrieb: 1981**
- **Gesamte Verkäufe: 387**
- **Akkumulierte Flottenbetriebsstunden: 21 Millionen**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-200
Besonderheiten

SIEMENS

- Einwellenmaschine, fast baugleich mit der Zweiwellenmaschine
- bewährtes, robustes Design basierend auf TB5000
- flexibles Wartungskonzept (Vor Ort- oder Werksüberholung)
- Gas- / Gas-Flüssig- / Flüssigbrennstoffe, große Bandbreite
- niedrige Emissionen, DLE, Gas: NOx 25 ppmv, CO 50 ppmv
  Öl: NOx 60 ppmv, CO 50 ppmv
- niedrige Abgastemperatur, ca. 470°C
- eingeschränkter Einsatz für Energieerzeugung, besser geeignet als mechanischer Antrieb und Öl- und Gas Anwendungen
- Verfügbarkeit Flottendurchschnitt:96,9%

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-300

SIEMENS

Energieerzeugung

- **Nennleistung: 7.90 MW**
- **Wirkungsgrad: 31.2 %**
- **Erstbetrieb: 1997**
- **Verkäufe: 81**
- **Akkumulierte Flottenbetriebsstunden: 1.500.000**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-300
Besonderheiten

SIEMENS

- als Einwellenmaschine speziell für KWK (wird als 2-Wellenmaschine erweitert)
- höhere Abgastemperatur 537 °C, gut geeignet für GUD und Hochtemperaturanwendungen
- Leistungsverbesserung durch Dampfeinspritzung (Cheng)
- gute Verfügbarkeit > 95% verbessert auf 97%
- wettbewerbsfähige Lebenzykluskosten durch hohe Wirkungsgrade
- DLE für Gas- und Ölbetrieb Garantiewerte: NOx 25 (neu 15) u. 50 ppmv, CO 25 u. 50ppmv, Lastbereich 65-100%
- flexibles Wartungskonzept (Vor Ort- u. Werksüberholung)
- 4 polige Generatoren mit integrierten Stirnradgetrieben
- Fernüberwachungssystem

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-400

SIEMENS

Energieerzeugung

- **Nennleistung: 12,90MW (15)**
- **Wirkungsgrad: 34,8%**

Mechanischer Antrieb

- **Nennleistung 13,400kW (18,000hp)**
- **Wirkungsgrad: 36.2%**
- **Verkäufe:**
- **Erstbetrieb: 2000**
- **Gesamte Verkäufe: 106**
- **Akkumulierte Flottenbetriebsstunden: 500.000 h**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-400
Besonderheiten

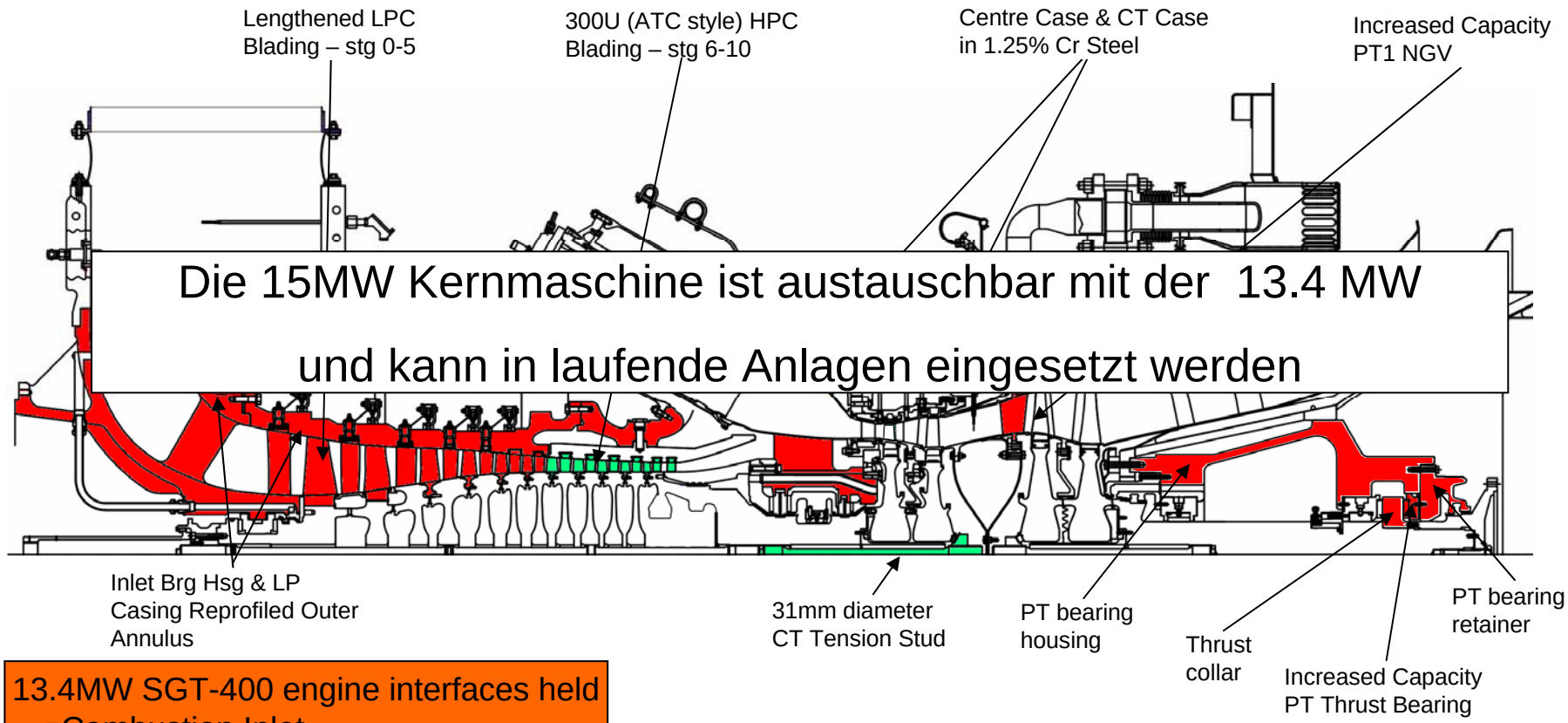
SIEMENS

- nur als 2-Wellenmaschine
- bester Wirkungsgrad in der Klasse
- erstklassige Dampferzeugung, Abgastemperatur 556°C
- gute Marktakzeptanz
- sehr wettbewerbsfähig bei Betrachtung der Lebenszykluskosten
- DLE Gas- und Ölfeuerung –Sondergase auf Anfrage möglich, noch keine Referenzen hohe Verfügbarkeit >97 %
- Zugelassen für Verbrennung mittelkalorischer Gase (MCV) >25MJ/Nm³

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

Aufwertung der SGT-400

SIEMENS



Die 15MW Kernmaschine ist austauschbar mit der 13.4 MW und kann in laufende Anlagen eingesetzt werden

13.4MW SGT-400 engine interfaces held
- Combustion Inlet
- Combustion Exhaust
- Fuel Manifolds
- Engine Supports

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-500

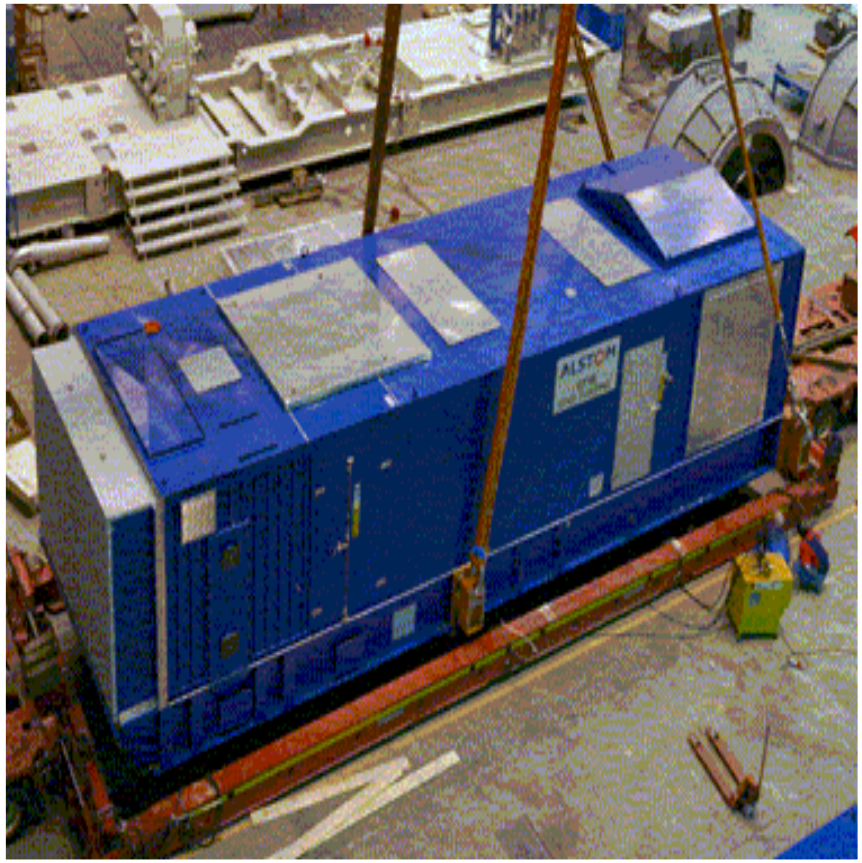
SIEMENS

Energieerzeugung

- **Nennleistung: 174MW**
- **Wirkungsgrad: 32,1%**
- **Verkäufe:**

Mechanischer Antrieb

- **Nennleistung 17,4 MW (18,8)**
- **Wirkungsgrad: 32,8%**
- **Verkäufe: 19**
- **Erstbetrieb: 1954**
- **Gesamte Verkäufe: 157**
- **Akkumulierte Flottenbetriebsstunden: >8,7 Millionen**



©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-500
Besonderheiten

SIEMENS

- **niedrige Abgastemperatur (ca. 375 °C), bedingt für KWK geeignet, ca. 30,5 t/h Niederdruckdampf, nicht GuD**
- **hohe Verfügbarkeit, hohe Zuverlässigkeit, bewährtes Design**
- **extrem robust, niedrige Brennkammertemperatur < 850°C, ungekühlte Turbine**
- **lange Lebensdauer**
- **3-Wellen-Maschine**
- **Einsatz diverser Flüssigbrennstoffe u. niederkalorischer Gase bis WI >= 20 MJ/Nm³**
- **DLE nur für Gasbrennstoffe, Wasser- oder Dampfeinspritzung für Flüssigbrennstoffe zur Emissionsminderung**
- **Vor Ort-Wartungskonzept, Austauschkonzept wählbar**
- **Lloyds-Zertifizierung als Schiffsantrieb**
- **Betrieb mit Schweröl IF180 möglich (IF 360 geplant)**
- **Sehr niedrige Wartungskosten, hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit**
- **Leistungsverbesserung auf 18.7 MW gestartet**
- **Im Erdgasbetrieb nicht in Übereinstimmung mit BImschV 13**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-600

SIEMENS

Energieerzeugung

- **Nennleistung: 24,77 MW**
- **Wirkungsgrad: 34,2%**
- **Verkäufe: 69**

Mechanischer Antrieb

- **Nennleistung 25,4 MW**
- **Wirkungsgrad: 35,1%**
- **Verkäufe: 115**
- **Erstbetrieb: 1984**
- **Gesamte Verkäufe: 236 (9.2008)**
- **Akkumulierte Flottenbetriebsstunden: >5,6 Millionen**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-600
Besonderheiten

SIEMENS

- **bewährtes, robustes Design >120.000 h, hohe Zuverlässigkeit**
- **keine Filmkühlung an Turbinenschaufeln**
- **Original Diffusions-Brennkammer 250 NOx 30 mal verkauft – verwendbar für Sondergase**
- **bewährtes DLE-System für Gas: 80-100% Last, 25 ppmv NOx, 75 ppmv CO, 180 verkauft**
- **3rd gen Brennkammer 15 ppm NOx 1 Einheit verkauft (nicht für Verkauf freigegeben only for 100%load)**
- **Gas- Flüssigbrennstoff im Betrieb umschaltbar**
- **Dampf- und Wassereinspritzung für flüssige Brennstoffe 42 ppmv NOx, 120 ppmv CO**
- **Zweiwellenausführung – Abtrieb heißes Ende radiale Abgasführung**
- **Vor Ort-Wartungskonzept, Austauschkonzept wählbar**
- **hohe Abgastemperatur (543°C), gut geeignet zur Erzeugung von überhitztem Dampf, hohe KWK- und GuD-Wirkungsgrade**
- **Leistungssteigerung durch Dampfeinspritzung**
- **mit Strahltriebwerkderivaten verglichen niedriger Leistungsabfall und hohe Lebensdauer**
- **Reliability: 99,4 availablity 96,5, MTBF 1900h**
- **Neue Selbstheizung mit Rotordrehvorrichtung bis -50 °C**
- **(findings of latest measurements, bladerow 1 very sensitive to ambient air, blade 2**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-700

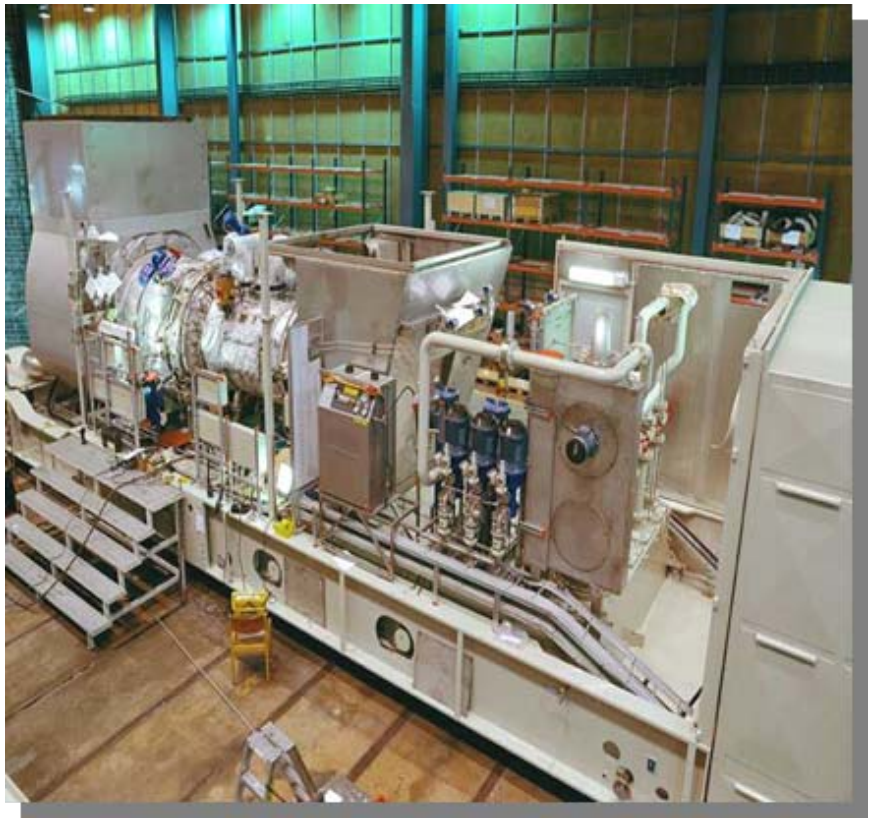
SIEMENS

Energieerzeugung

- **Nennleistung: 29,1 MW (new 31MW)**
- **Wirkungsgrad: 36 %**
- **Verkäufe: 11**

Mechanischer Antrieb

- **Nennleistung 30 MW**
- **Wirkungsgrad: 37.3%**
- **Verkäufe: 10**
- **Erstbetrieb: 2004**
- **Gesamte Verkäufe: 21(35)**
- **Akkumulierte Flottenbetriebsstunden: 150.000 h**
- **Größte Einzelstundenleistung: >25.000 h**



©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-700
Besonderheiten

SIEMENS

- **neueste und modernste Turbine, sehr guter Wirkungsgrad**
- **basierend auf bewährten Technologien und Komponenten der SGT-600**
- **Zweiwellenturbine**
- **neues DLE-System für Gas- und Flüssigbrennstoff, Gas: 15 ppmv NOx,25 ppmv CO, Flüssig: 42ppmv Lastbereich 50-100%**
- **hohe Abgastemperatur, gute KWK- und GuD-Wirkungsgrade**
- **Leistungsaufwertung durch Verdunstungskühler, Neubewertung nach erfolgten Inspektionen**
- **A+ Version Pel 31.1 eta ele 36.9 Moratorium bis Gate 3 erreicht ist (Ende 2007) 5 units sold**
- **Brennkammer Bypass zur Regelung der Emissionen**
- **Neues Design verfügbar für Betrieb 2012, größere Leistung und höhere Verfügbarkeit (Wartungszeit reduziert)**
- **Testlauf LC wobbe (40%N2) möglich mit DLE**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT-800

SIEMENS

Energieerzeugung

- Nennleistung: 47 MW (CC66.5MW)
- Wirkungsgrad: 37,5 % (CC 53.7)
- Verkäufe: 116
- Erstbetrieb: 2001
- Betriebsstunden führende Einheit: 52000 h
- Akkumulierte Flottenbetriebsstunden: 1.100.000 h

hts Reserved

SGT-800
Besonderheiten

SIEMENS

- **bester KWK- und GuD-Wirkungsgrad in der Leistungsklasse (54%) bei 66MW**
- **robustes Industriedesign,**
  trotz niedriger Feuerungstemperaturen ein guter Wirkungsgrad,
  niedrige Betriebskosten
- **Wartungskonzept: Teiletausch vor Ort, große Wartungsintervalle**
- **geringste DLE-Emissionen bei Gasfeuerung <= 15 ppmv NOx u. 5 ppmv CO 50-100% Lastbereich**
- **DLE-Betrieb für Ölfeuerung im Stand-by <= 25 ppmv NOx u. 5 ppmv CO, 70-100% Last**
- **gute Teillastwirkungsgrade**
- **niedrige Alterungsrate im Vergleich zu Strahltriebwerkderivaten**
- **geringe Toleranz gegenüber Sonderbrennstoffen**
- **keine Dampfeindüsung verfügbar**
- **Sehr gute Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit, Startzuverlässigkeit 96%**
- **Neue Brennkammer (5 units) mit passiver Pulsationsdämpfung**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

Neue Entwicklungen in Arbeit

SIEMENS

- Niedrigere Emissionen
- Erweiterter Wartungsplan 5 Hauptinspektionen auf 3 reduziert .6-1% availability gewinn (limited release) (Brenner weiter bei 20000h Austausch)
- Beschleunigter Start in 10 min bis Volllast von barring speed (Normaler Start 20 min)
- Package Redesign zur Kostenreduzierung
- 50 MW

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

Gasturbinenanlagen, Komplettlösungen

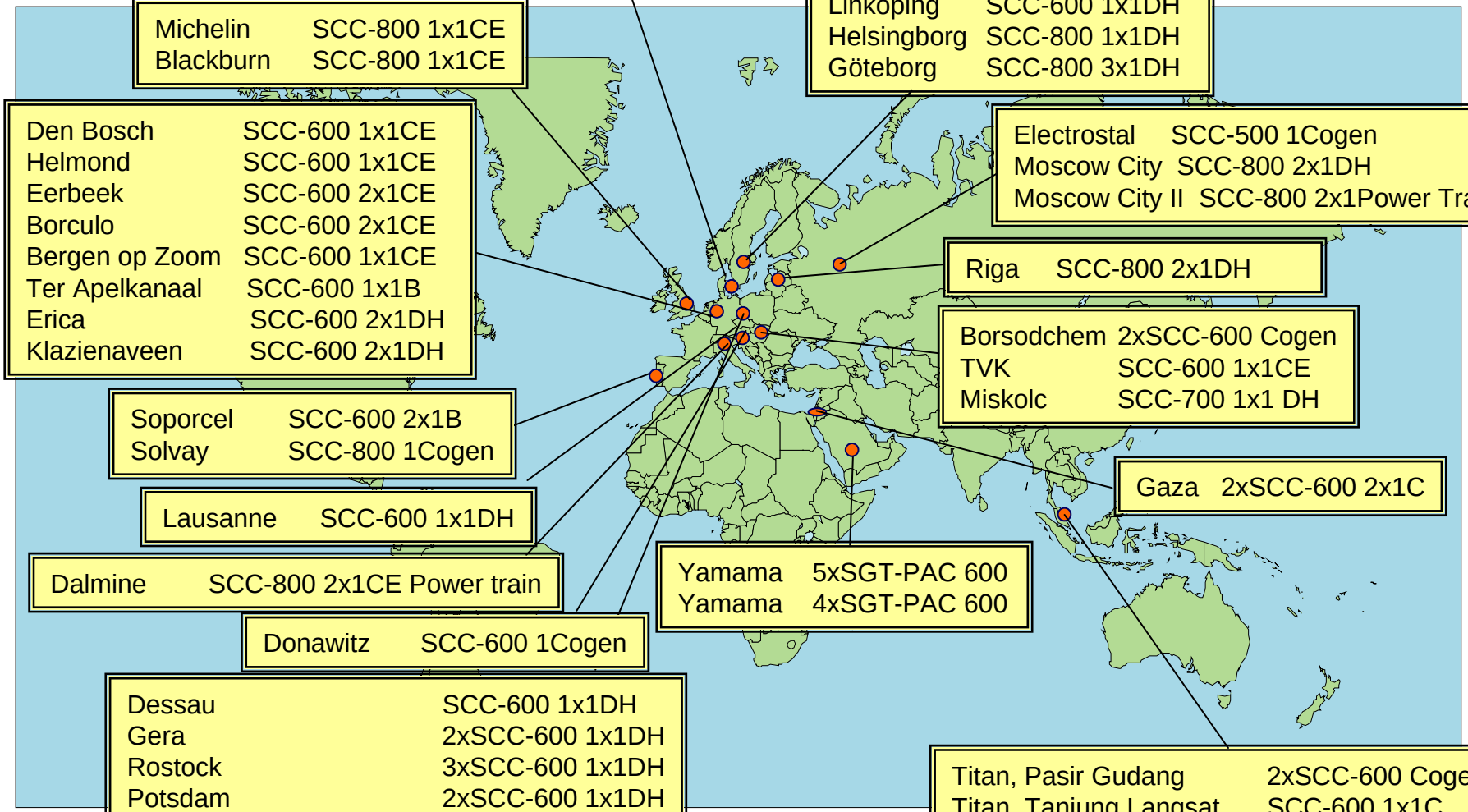
SIEMENS

- **Einen Lieferanten für die gesamten Anlage**
  - **Hauptkomponenten:**
  - **Gasturbine**
  - **Dampfturbine**
  - **Generator**
  - **Leitsystem**
- **Kompatible Komponente und Systeme für zuverlässigen Betrieb**
- **Ein gemeinsame Technologiebasis**
- **Komplette Wartung**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

Siemens Industrial Turbomachinery– Gasturbinenbasierte Turnkey-Anlagen

SIEMENS



Maricogen SCC-600 1x1B

Ängelholm SCC-600 1x1DH
Karlskoga SCC-600 1x1DH
Lund SCC-600 1Cogen
Linköping SCC-600 1x1DH
Helsingborg SCC-800 1x1DH
Göteborg SCC-800 3x1DH

Michelin SCC-800 1x1CE
Blackburn SCC-800 1x1CE

Den Bosch SCC-600 1x1CE
Helmond SCC-600 1x1CE
Eerbeek SCC-600 2x1CE
Borculo SCC-600 2x1CE
Bergen op Zoom SCC-600 1x1CE
Ter Apelkanaal SCC-600 1x1B
Erica SCC-600 2x1DH
Klazienaveen SCC-600 2x1DH

Electrostal SCC-500 1Cogen
Moscow City SCC-800 2x1DH
Moscow City II SCC-800 2x1Power Train

Riga SCC-800 2x1DH

Borsodchem 2xSCC-600 Cogen
TVK SCC-600 1x1CE
Miskolc SCC-700 1x1 DH

Soporcel SCC-600 2x1B
Solvay SCC-800 1Cogen

Gaza 2xSCC-600 2x1C

Lausanne SCC-600 1x1DH

Dalmine SCC-800 2x1CE Power train

Yamama 5xSGT-PAC 600
Yamama 4xSGT-PAC 600

Donawitz SCC-600 1Cogen

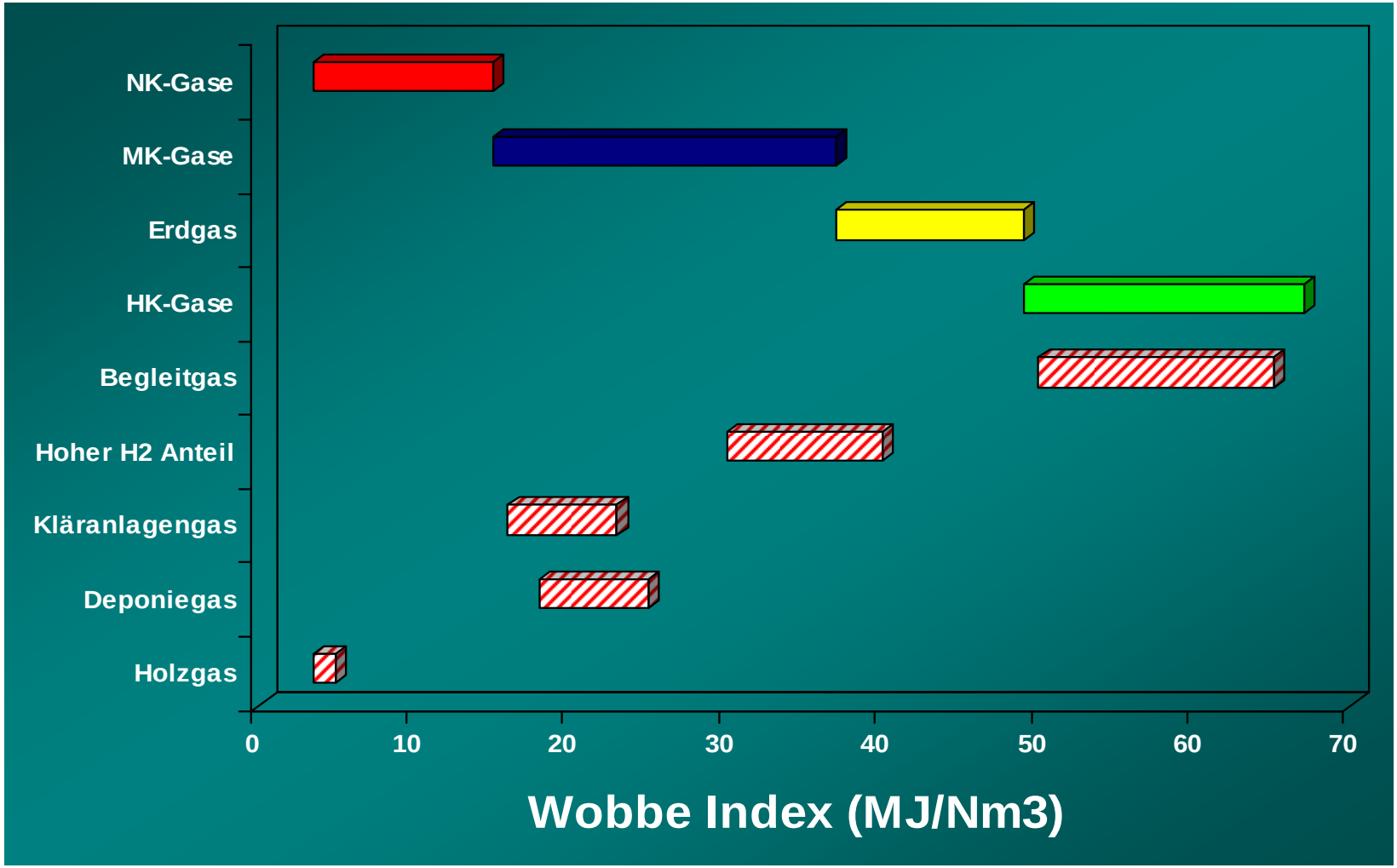
Dessau SCC-600 1x1DH
Gera 2xSCC-600 1x1DH
Rostock 3xSCC-600 1x1DH
Potsdam 2xSCC-600 1x1DH
Neubrandenburg SCC-6002x1DH
Frankfurt Oder SCC-600 2x1DH
Bonn 1xSCC-600 Cogen

Titan, Pasir Gudang 2xSCC-600 Cogen
Titan, Tanjung Langsat SCC-600 1x1C

©Siemens Power Generation 2004, All Rights Reserved

Erfahrungen mit verschiedenen Gasen

SIEMENS



©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

SGT100 – 400 Capability

SIEMENS

	Product	100		200		300		400
Fuel Range	Category / Configuration	STD	DLE	STD	DLE	STD	DLE	DLE
LCV 3,5-15	Tailgas							
	Blast furnace							
	Coal gasification							
	Wood gasification air							
	Steel process							
	Wood gasification O2							
	Syngas							
MCV 15-37	Process							
	Landfill							
	Digester							
	Sewage							
	NG diluted							
	Depleted							
	Coke Oven							
Standard 37-50	NG							
HCV 50-65	NG doped							
	Refinery							
	LNG							
	Wellhead							
	HCV Process							
	LPG							

	Fully released capability
	Limited, released capability; requires engineering assesment Planned & agreed development programme
	No capability, requires product development

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

Richtpreisinformation für Machbarkeitsstudie

SIEMENS

Sie erwarten eine Machbarkeitsstudie → wir antworten kurzfristig

wir benötigen dazu von Ihnen folgende Informationen:

- **Anlage und Ort der Aufstellung**
- **voraussichtlicher Bestellort**
- **Betriebsbedingungen**
- **Anwendungsart**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

Ausführliches Budgetangebot

SIEMENS

Sie erwarten ein Budgetangebot

→

wir antworten in ca. 1 Woche, sofern keine Spezifikation zu beachten ist

wir benötigen dazu von Ihnen folgende Informationen:

- **Name des Endkunden/Käufers**
- **Zeitplan**
- **finanzielle, ökonomische, technische Rahmenbedingungen sowie Wünsche des Kunden**
- **Was ist wichtig für den Kunden?**
- **Art der erwarteten Ausschreibung / Lieferumfang (Einzellose oder GU)**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

Festpreisangebot

SIEMENS

Sie erwarten ein Festpreisangebot

→

wir antworten in ca. 6 Wochen

wir benötigen dazu von Ihnen folgende Informationen <u>zusätzlich</u>:

- **zugeschnittene Anfrage für das Gasturbinenlos (falls auf Deutsch, bitte als editierbare Datei)**
- **Einsatz muss in unser Portfolio passen**
- **Bewertungs- und Kaufkriterien**

©Siemens Power Generation 2004. All Rights Reserved

Dietmar Augele
Vertrieb Industriegasturbinen als Generatorantriebe
Tel.: ++49 201 8668 552
Mob.:++49 172 2093996
Email: dietmar.augele@siemens.com

SIEMENS

26.10.2010

Siemens Industrial Turbomachinery Ltd