

## **Gasturbinen in unterschiedlichen Einsatzgebieten**

**-ASUE- Fachtagung**

**-Hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung mit Gasturbinen**

**-29. – 30. September 2009**

Dipl. Ing. Alfons Jäschke

Hitachi Power Europe GmbH

Tel: 0049.203.8038-1831

E-mail: [a\\_jaeschke@hitachi-power.com](mailto:a_jaeschke@hitachi-power.com)

- **Information Hitachi Gruppe – Hitachi Power Europe GmbH**
- **KWK Anlagen mit Gasturbinen**
- **Hitachi Heavy Duty Gasturbine H-25**
  - ***Geschichte***
  - ***Technische Informationen***
  - ***Emissionen***
  - ***Service Intervalle / Service Stationen***

## Fragen und Antworten

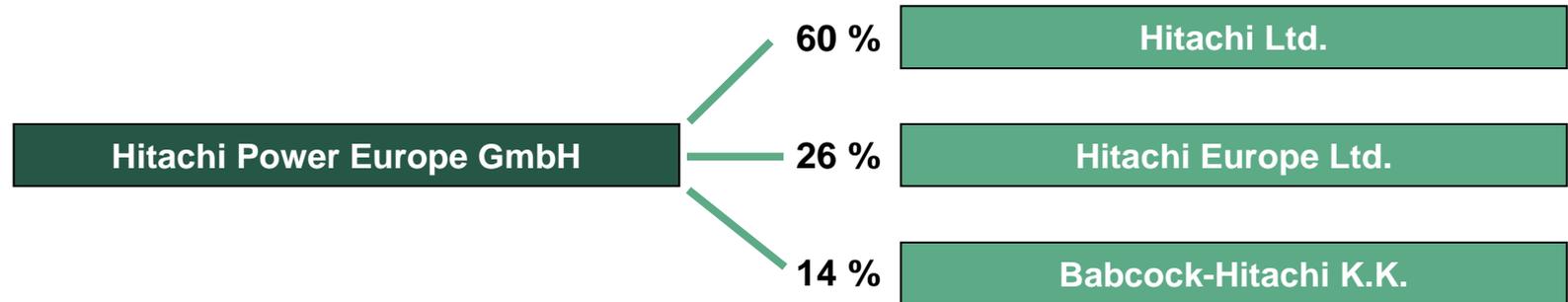
# Kennzahlen des Hitachi-Konzerns zum 31. März 2009

Netto-Gesamtumsatz 102.045 [ Mio. US \$ ]		Gewinn*	Umsatz
	Energie- und Industrieanlagen	247	33.781
	Informations- und Telekommunikationssystem	1.802	26.474
	Elektronische Bauteile	279	11.746
	Logistik, Dienstleistungen und andere	235	11.122
	Hochfunktions-Materialien und Komponenten	283	15.887
	Digitale Medien und Konsumgüter	(1.077)	12.872
	Finanzdienstleistungen	104	4.204
		<b>1.297**</b>	<b>102.045***</b>

**Beschäftigte: 389.752**

\*Betriebsergebnis, Eliminierung Innenumsätze: (577)\*\*, (14.042) \*\*\*

## Anteilseigner



- Verantwortlich für EMEA Region als Teil einer weltweiten Strategie für Energieerzeugung
- Stammkapital 182 Mio Euro

## Amerika



## Europa Middle East Afrika (EMEA)



## Asien



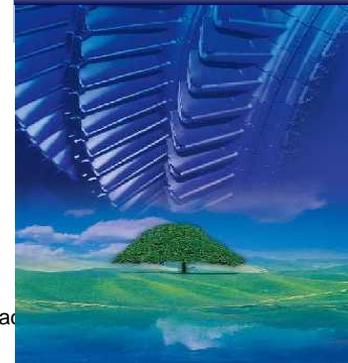
- Konventionelle Kraftwerke
- Großdampferzeuger
- Feuerungssysteme
- Aschebehandlungssysteme
- Rehabilitationen
- Mühlen
- GuD - Kraftwerke
- Rauchgasreinigung
- Dampf- und Gasturbinen
- Kohlegefeuerte Gesamt-Kraftwerke



## Anwendungsmöglichkeiten für Einwellen-Gasturbinen

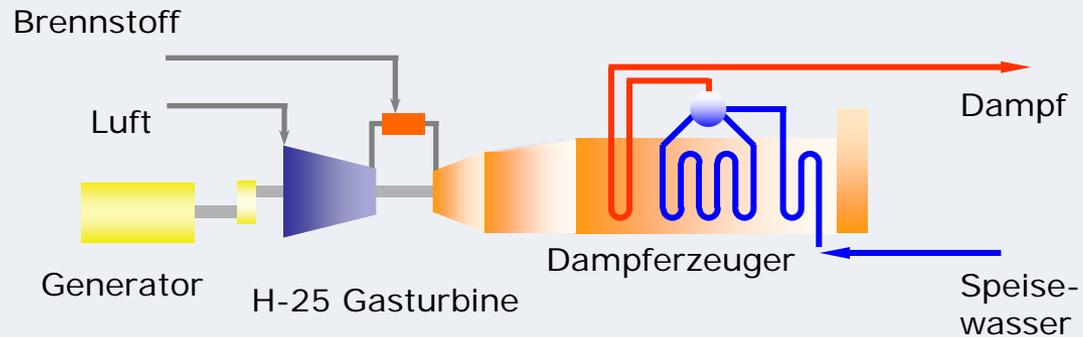
---

- Kraft Wärme Kopplung
- GuD Anlagen
- Multi Energie Systeme
- Kompressor Antrieb
- Austausch alter Installationen



## Typisches KWK System (1xH-25 + 1xDampferzeuger)

### System Ausführung



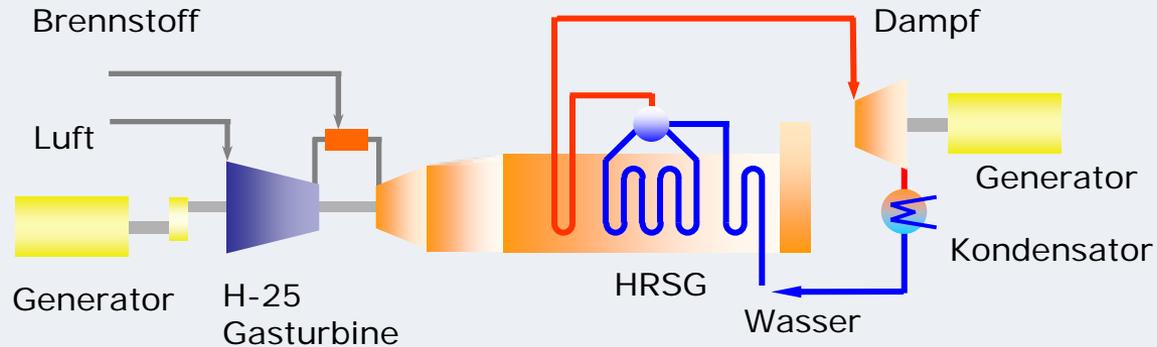
### Leistungsdaten (typisch)

<b>Elektrische Leistung</b>	<b>29.910 kW</b>
<b>Wärmeleistung</b>	<b>(6 MPa/ 146 c) 60 Ton/Hr</b>
<b>Wirkungsgrad el</b>	<b>ca. 33%</b>
<b>Nutzungsgrad</b>	<b>= &gt;80 %</b>

# GuD Anlage ohne Zusatzfeuerung

## Typische Leistungsdaten (1xH-25 + 1xDampferzeuger + 1 Dampfturbine)

### System Ausführung

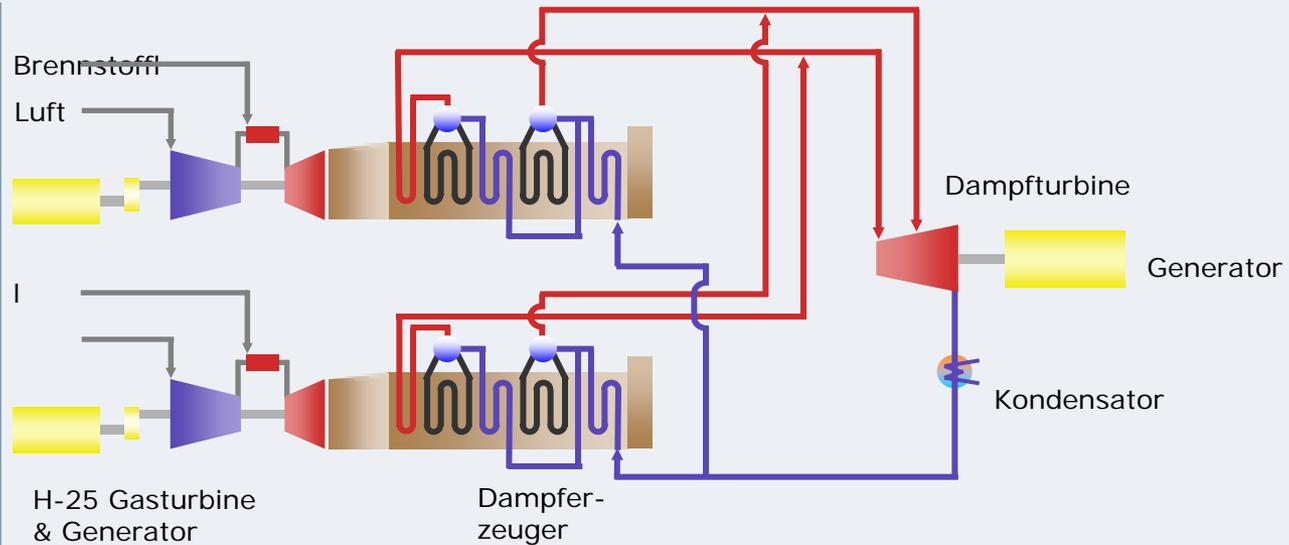


### Leistungsdaten (typisch)

Leistung der GuD Anlage	43,940 kW
Leistung der Gasturbine	29,910 kW
Leistung der Dampfturbine	14,030 kW
EI Wirkungsgrad	<b>50.1 %</b>

## Typische Leistungsdaten (2xH-25 + 2xDampferzeuger + 1 Dampfturbine)

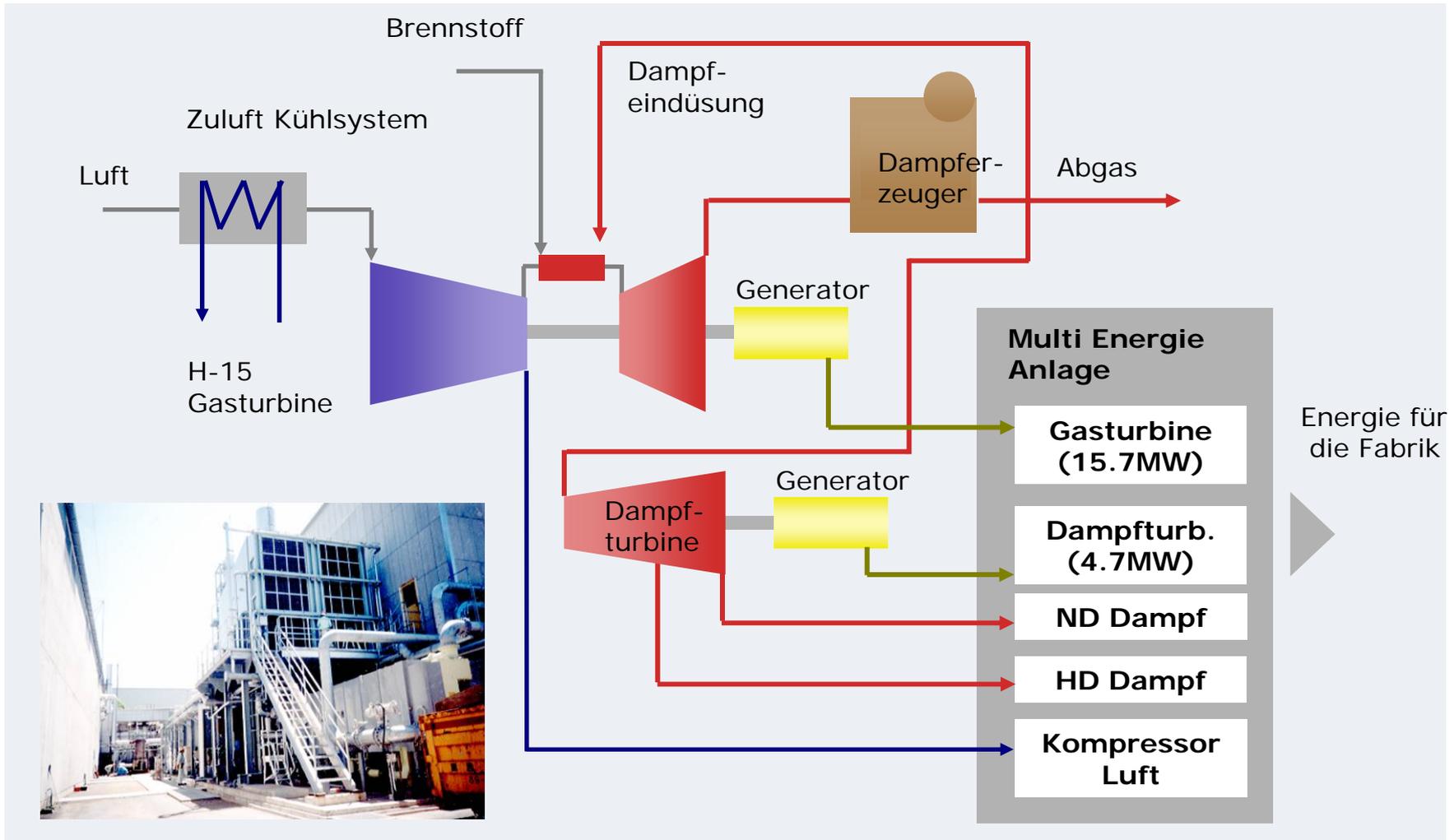
System  
Ausführung



Leistungsdaten  
(typisch)

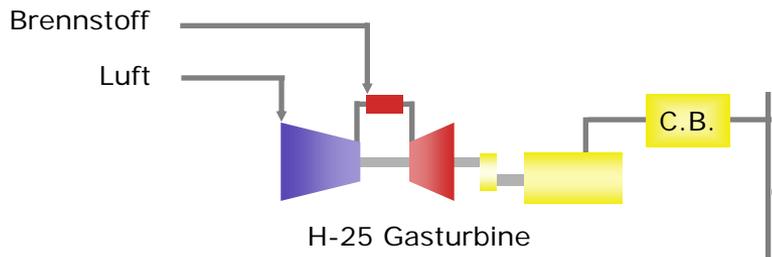
Leistung der GuD Anlage	87, 800 kW
Leistung der Gasturbine	29,730 kW x 2
Leistung der Dampfturbine	28,340 kW
Wirkungsgrad el	<b>50.3 %</b>

Installiert in Japan 1998

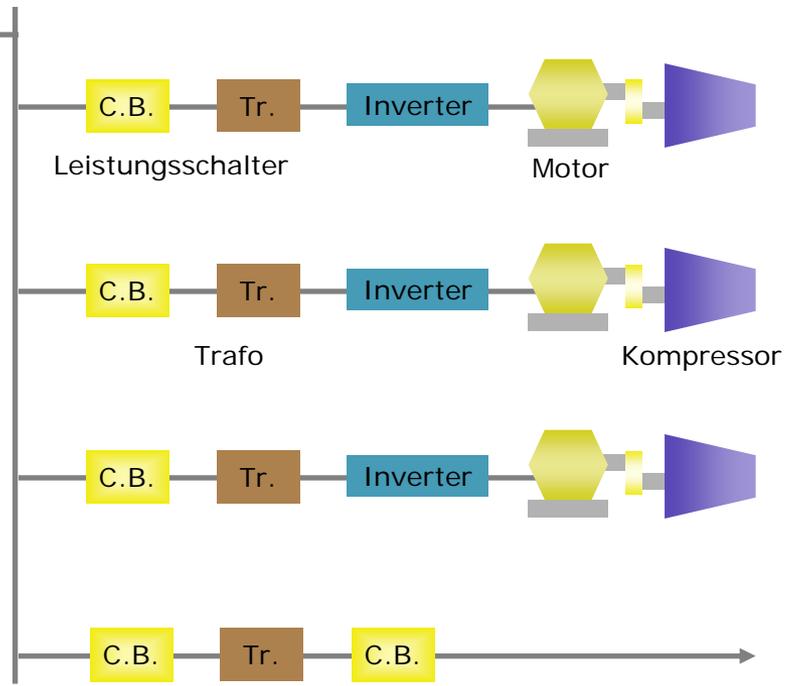


# Elektrischer Antrieb von Gaskompressoren durch eine Gasturbine H-25

- Schnelle Lastanpassung, einfache Regelung von 50-105%
- Flexible Auswahl der Kompressor Größe
- Geringe Wartungskosten



Indonesien



## Hitachi Gasturbinen Installationen

**Total 541  
Einheiten**

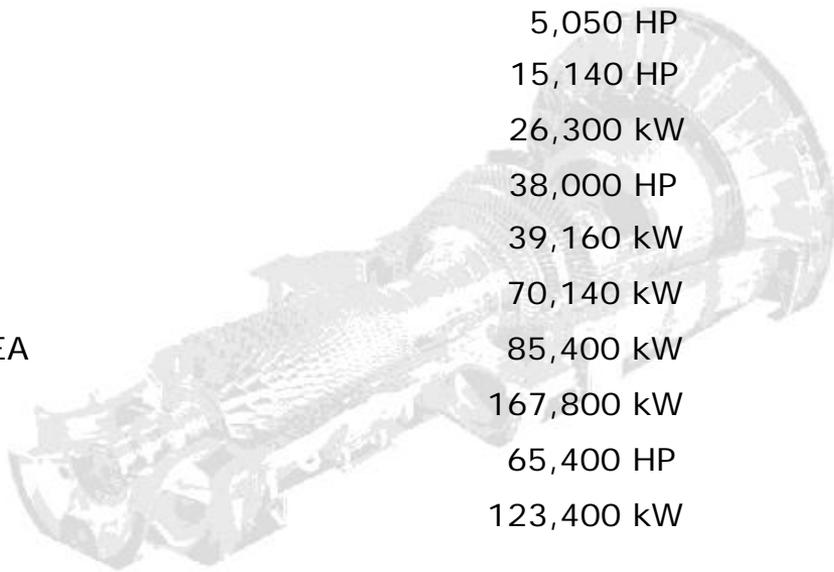
MODEL	Output / Unit	Sales Unit
<b>H-25</b>	31,000 kW	119
<b>H-15</b>	16,900 kW	5



H-25

MS1002	5,050 HP	2
MS3002	15,140 HP	28
MS5001	26,300 kW	286
MS5002	38,000 HP	12
MS6001B	39,160 kW	28
MS6001FA	70,140 kW	3
MS7001B/E/EA	85,400 kW	31
MS7001F/FA	167,800 kW	20
MS7002	65,400 HP	1
MS9001B/E	123,400 kW	6

With  
manufacturing  
agreement



Projekt	Kunde	Einheiten	Leistung	Jahr	GT	HRSG	DT
Tortosa	Tortosa Energia S.A.	1	29 MW	1994	1 x GE LM 2500	HPE	Blohm & Voss
Vera	Hamburger Stadtentwässerung	1	Klärschlamm / Biogas – Verbrennungsanlage	1994	1 x Solar Taurus 70	HPE	Blohm & Voss
EVO	Energieversorgung Oberhausen	1	25 MW	1995	1 x P&W FT8	HPE	-
Schwarze Pumpe	SVZ Schwarze Pumpe	1	70 MW	1995	1 x GE 6B	HPE	MAN Turbo
Usti nad Labem	Teplarna	1	70 MW	1996	1 x GE 6B	HPE	-
Esenyurt	Dogal Enerji	3	180 MW	1997	3 x GE 6B	NEM	MAN Turbo
Russelsheim	Consortium Energieversorgung Opel	1	110 MW	1997	1 x GE 6FA	HPE	MAN Turbo

Projekt	Kunde	Einheiten	Leistung	Jahr	GT	HRSG	DT
Nowa Sarzyna	Enron	2	117 MW	1998	2 x GE 6B	NEM	MAN Turbo
Bitterfeld	MEAG/Enron	1	106 MW	1998	1 x GE 6FA	NEM	MAN Turbo
Debrecen	Debreceni Kombinált Ciklusu Erömü	1	100 MW	1999	1 x GE 6FA	HPE	MAN Turbo
Duisburg Hamborn	RWE / Thyssen	1	260 MW Benson Dampferzeuger mit Koksofengas- feuerung	1999	n/a	HPE	Siemens
Al Taweelah A1	Total Tractebel Emirates EPC Company	8	1360 MW	2000	5 x GE 9E 3 x GE 9E	NEM	Alstom
Tarragona	Tarragona Power S.L.	1	400 MW	2000	1 x GE 9FA	NEM	Alstom

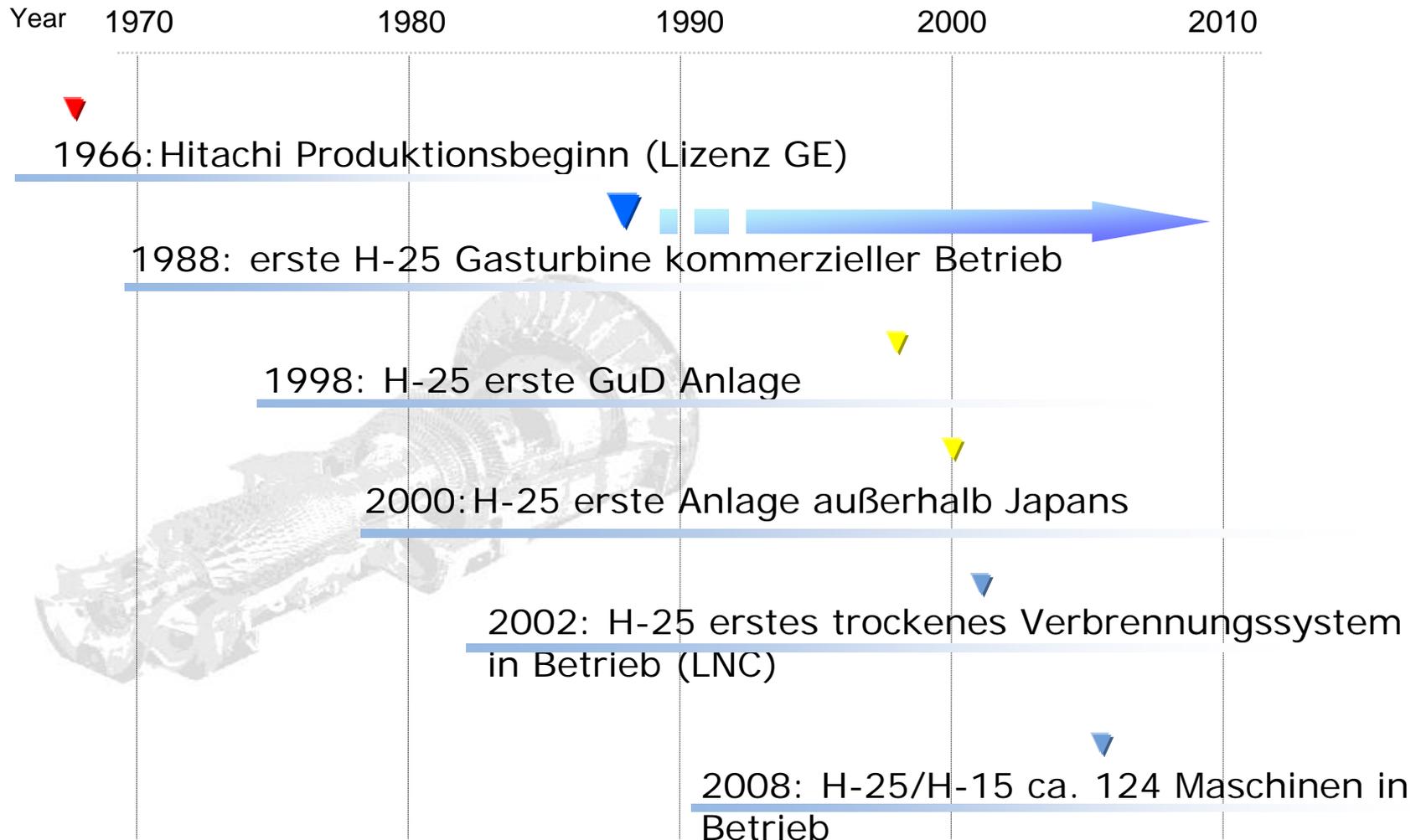
Projekt	Kunde	Einheiten	Leistung	Jahr	GT	HRSG	DT
Baranco de Tirajana	Unelco Endesa	2	219 MW	2002	2 x GE 6FA	NEM	Alstom
Son Reus II	GESA S.A.U. (Endesa)	2	218 MW	2002	2 x GE 6FA	NEM	Siemens
Matra Repowering	RWE / Matra AG	2	50 MW / Leistungserhöhung durch 2 Gasturbinen	2005	2 x Hitachi H25	NEM	
Cas Tresorer	GESA S.A.U. (Endesa)	2	218 MW	2005	2 x GE 6FA	NEM	Siemens
Baranco de Tirajana II	Unelco Endesa	2	219 MW	2005	2 x GE 6FA	NEM	Alstom
Nyíregyháza	E.ON Hungary	1	50 MW	2005	1 x Hitachi H25	Aalborg	Siemens
Walsum 10	STEAG / EVN	1	790 MW	2006		HPE P.C. Boiler	Hitachi

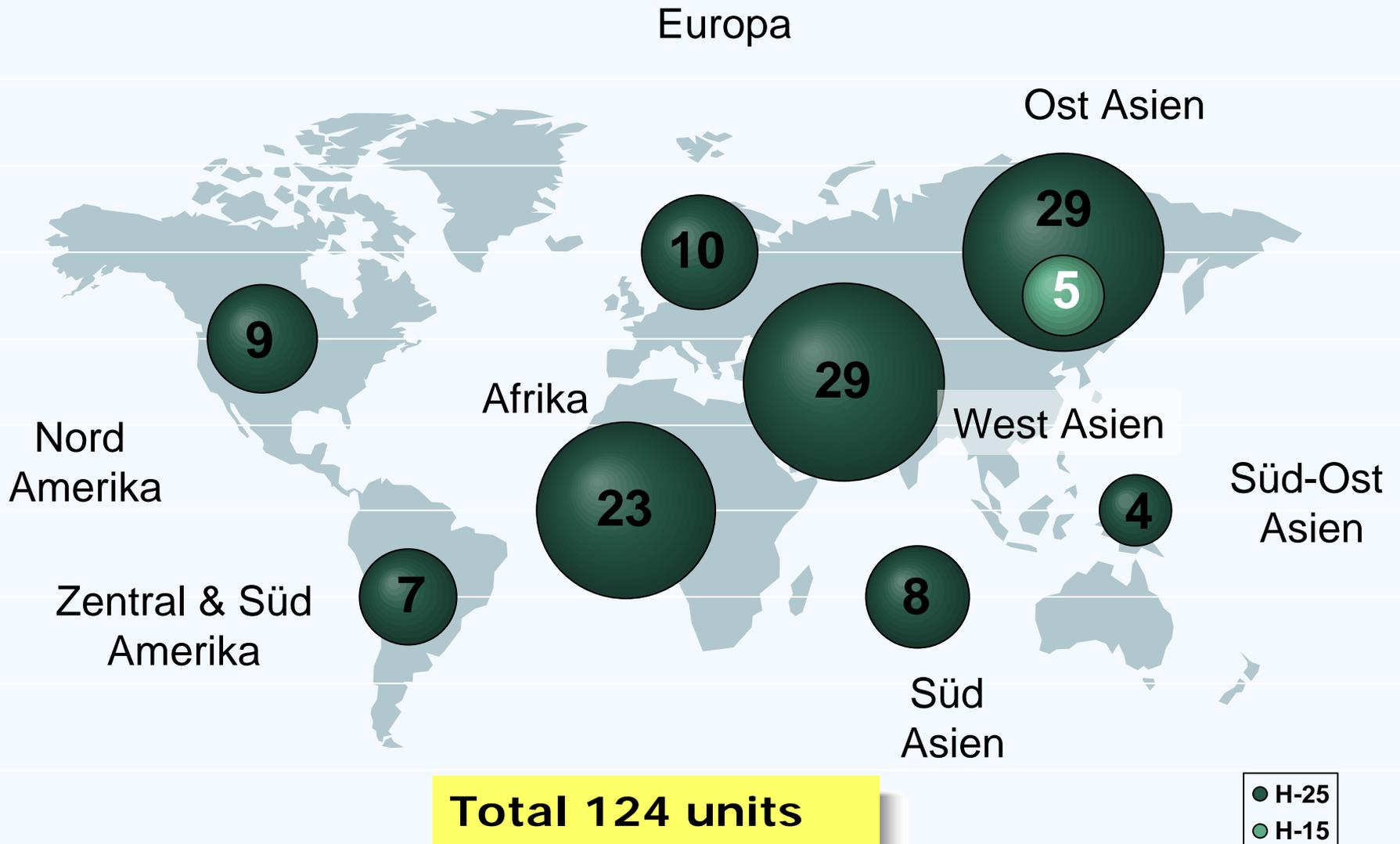
# KWK Taweelah A1 – 1360 MW - Vereinigte Arabische Emirate

**HITACHI**  
Inspire the Next



# Entwicklung der Hitachi Gasturbine H-15/25





As of published date indicated below.

# Heavy Duty Gasturbine H-25

- Robuste Heavy Duty Ausführung
- Horizontal u. vertikal gesplitt. Gehäuse
- Einwellen-Ausführung

## Kompressor

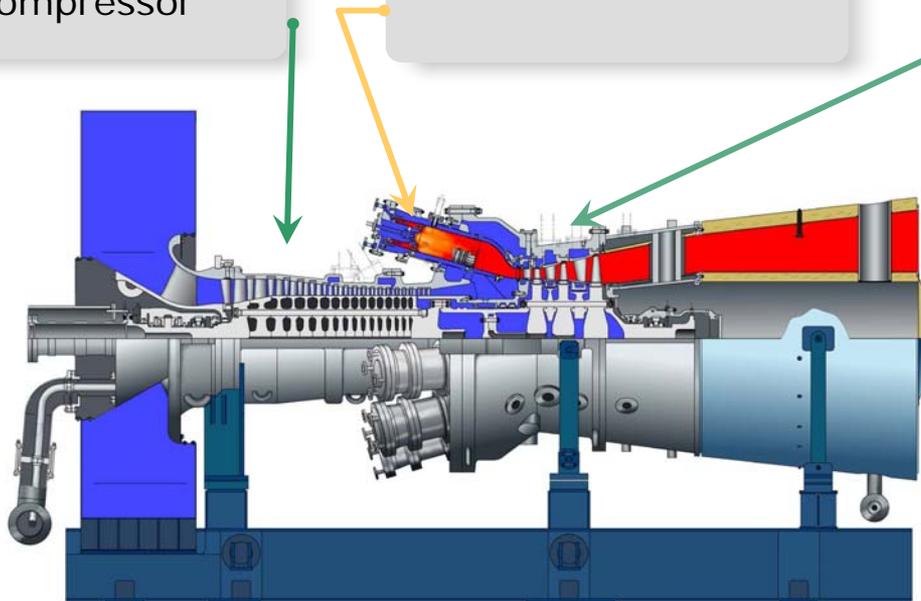
17 Stufen  
Axial Kompressor

## Brennkammer

10 Brennkammer Töpfe

## Turbine

3 Stufen



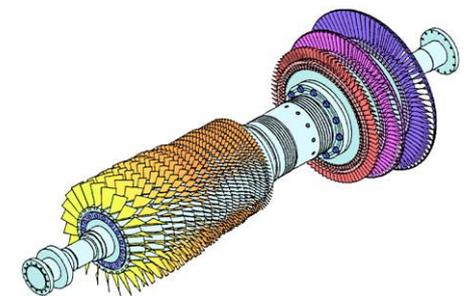
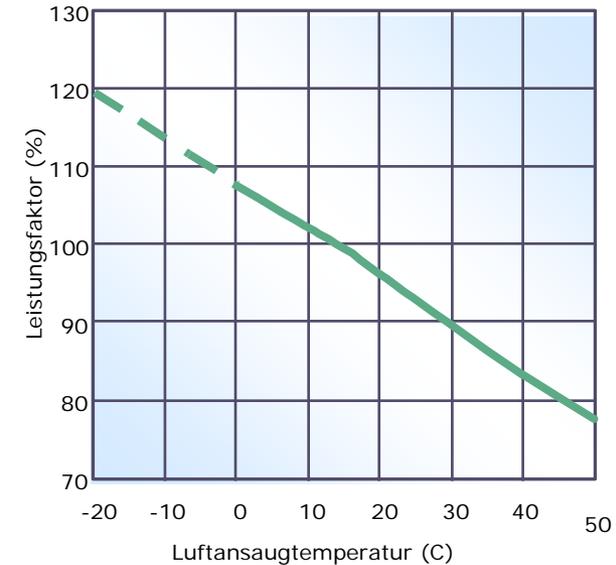
Drehzahl 7.280 rpm

Arbeitsmaschine am kalten Ende angeflanscht

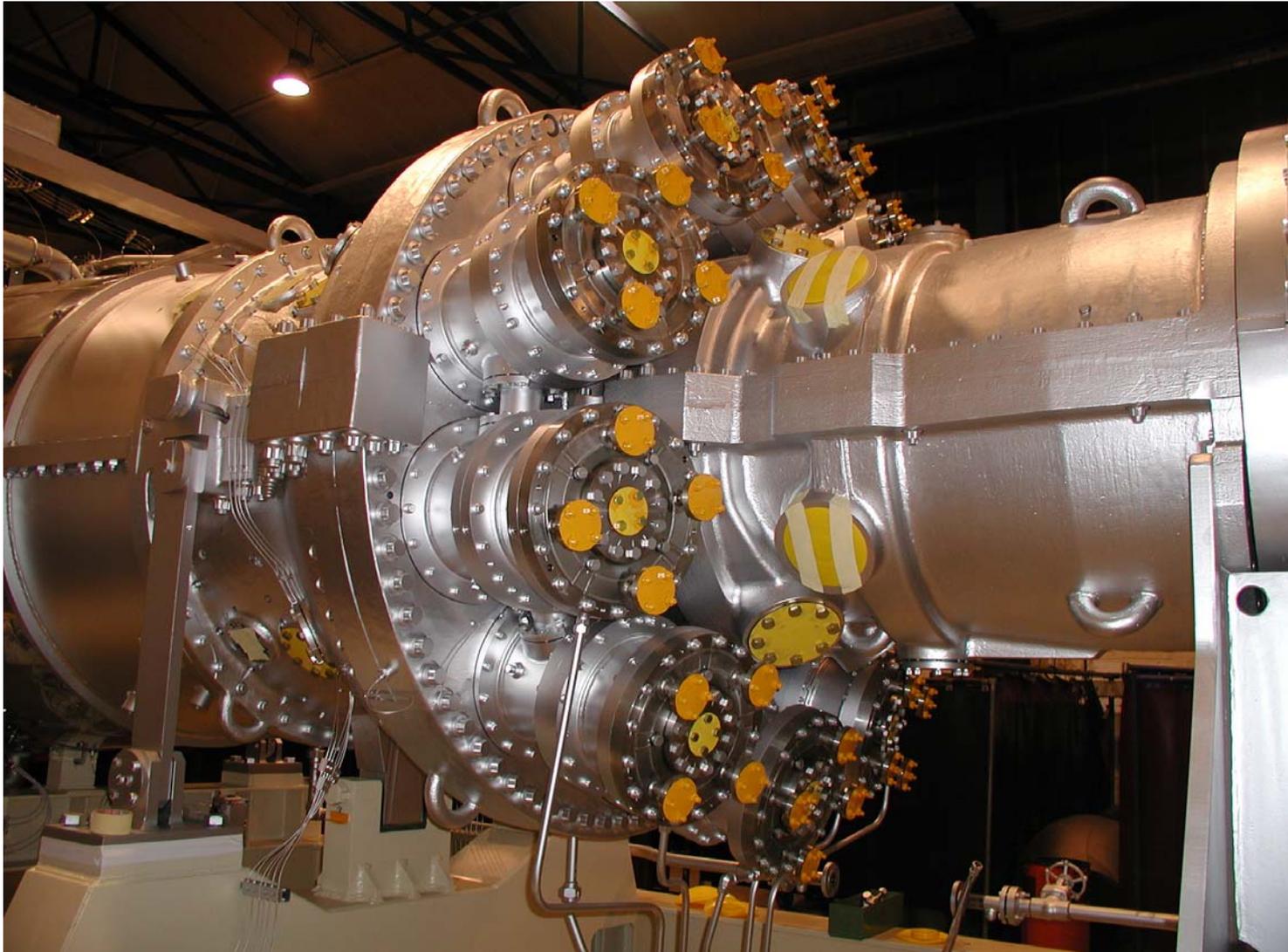
## Leistungsdaten

Bezeichnung	Einheit	H-25		H-15
		Erdgas	Heizöl EL	Erdgas
Klemmenleistung	kW	31,000	30,000	16,900
Wirkungsgrad el.	%	34.8	33.6	34.3
Brennstoffeinsatz	kJ/kWh	10,340	10,710	10,500
Nutzungsgrad Abköhl. bis 120C	%	84,3	-	84,2
Abgasmassenstrom	kg/s	94.0	94.3	52.9
Abgastemperatur	Deg C	564	564	564

## Korrektur Kurve



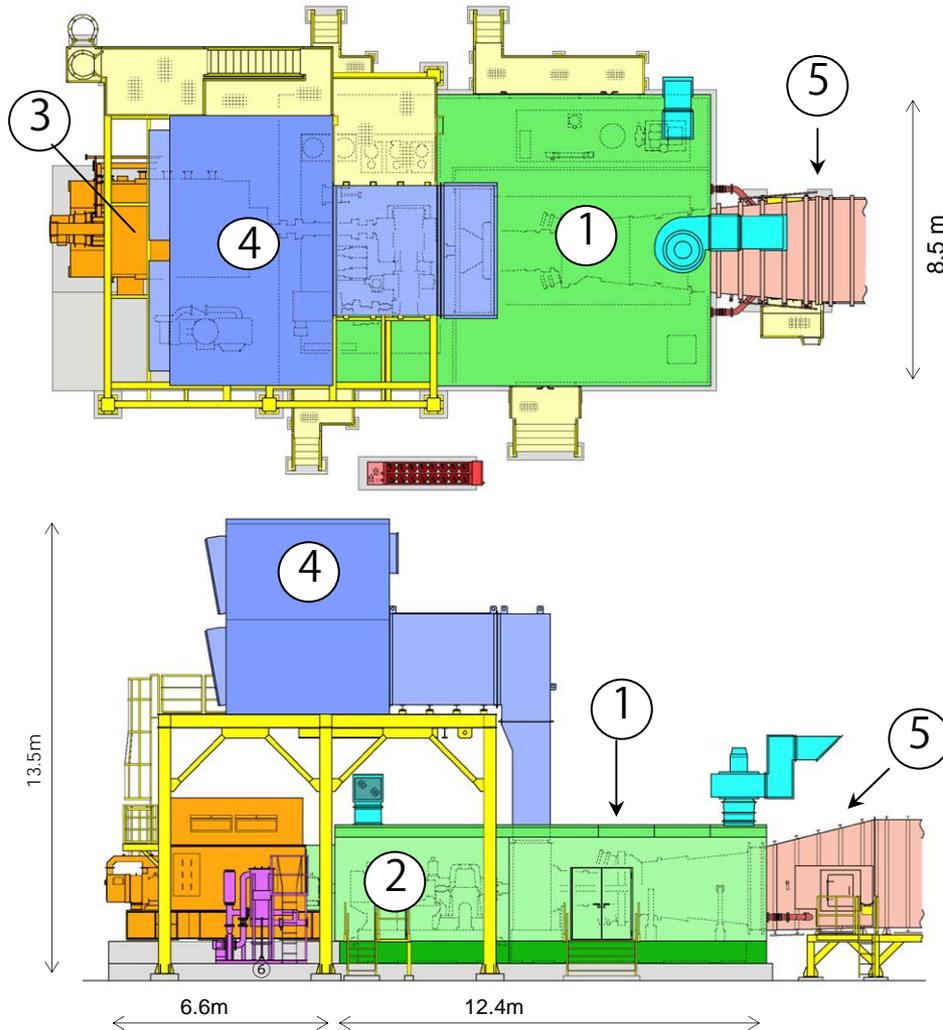
ISO Bedingungen (Temperatur: 15C, 0 m Aufstellhöhe)  
 Druckverluste Einlass : 10 mbar, Druckverluste Abgas : 6 mbar  
 Konventionelles Verbrennungssystem



# Gasturbinen Aggregat H-25



# Modularer Aufbau Gasturbinen-Aggregat H-25



Flexible örtliche Anpassung

No.	Komponenten	Gewicht
1	Gasturbine mit Rahmen	47 t
2	Schmierölbehälter, Getriebe und Hilfseinrichtungen	82 t
3	Generator	85 t
4	Luftansaugsystem	51 t
5	Abgassystem	7 t

Verbrennungssystem	Brennstoff	NOx Reduzierung	Einspritzrate (%*1)	NOx ppm (15% O <sub>2</sub> )
Konventionelle Verbrennung	Erdgas	-	0	188
		Dampf	2.5	53
		Wasser	3.0	25
	Heizöl EL	-	0	264
		Dampf	2.5	74
		Wasser	3.0	42
LNC (Gasbetrieb)	Erdgas	trocken	0	25
LNC Dual Brennstoff	Erdgas	trocken	0	25
	Heizöl EL	Wasser	2.5	42

 NOx  
= < 50 mg/m<sup>3</sup>  
mit LNC



Note: \*1 : Mass flow ratio to inlet air  
Ambient Temperature : 15C  
Relative Humidity : 60%  
Operation Condition : Base Load

LNC: Low NOx Combustor

## Inspektions-Intervalle und Liegezeiten

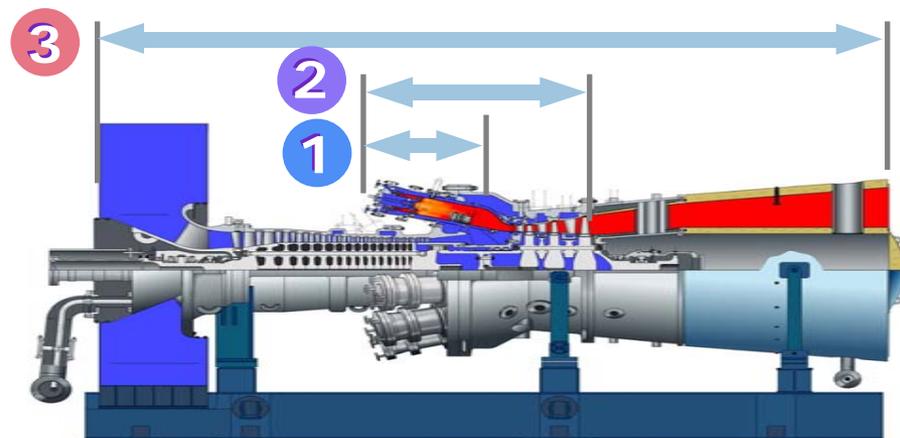
Inspektion Typen	Typische Intervalle (H <sub>aq</sub> )	Referenz Zeitraum <sup>Note1)</sup>	Liegezeit
<b>1</b> Brennkammer Inspektion	16,000 (Erdgas) 12,000 (Heizöl EL)	2 Jahren	4-7 Tage
<b>2</b> Heisswege Inspektion	32,000 (Erdgas ) 24,000 (Heizöl EL)	4 Jahren	10-16 Tage
<b>3</b> Haupt Inspektion	64,000 (Erdgas ) 48,000 (Heizöl EL)	8 Jahren	15-25 Tage

Lange Laufzeiten = heavy duty

\* Die angegebenen Intervalle und Liegezeiten sind abhängig von den Einsatzbedingungen und den örtlichen Gegebenheiten

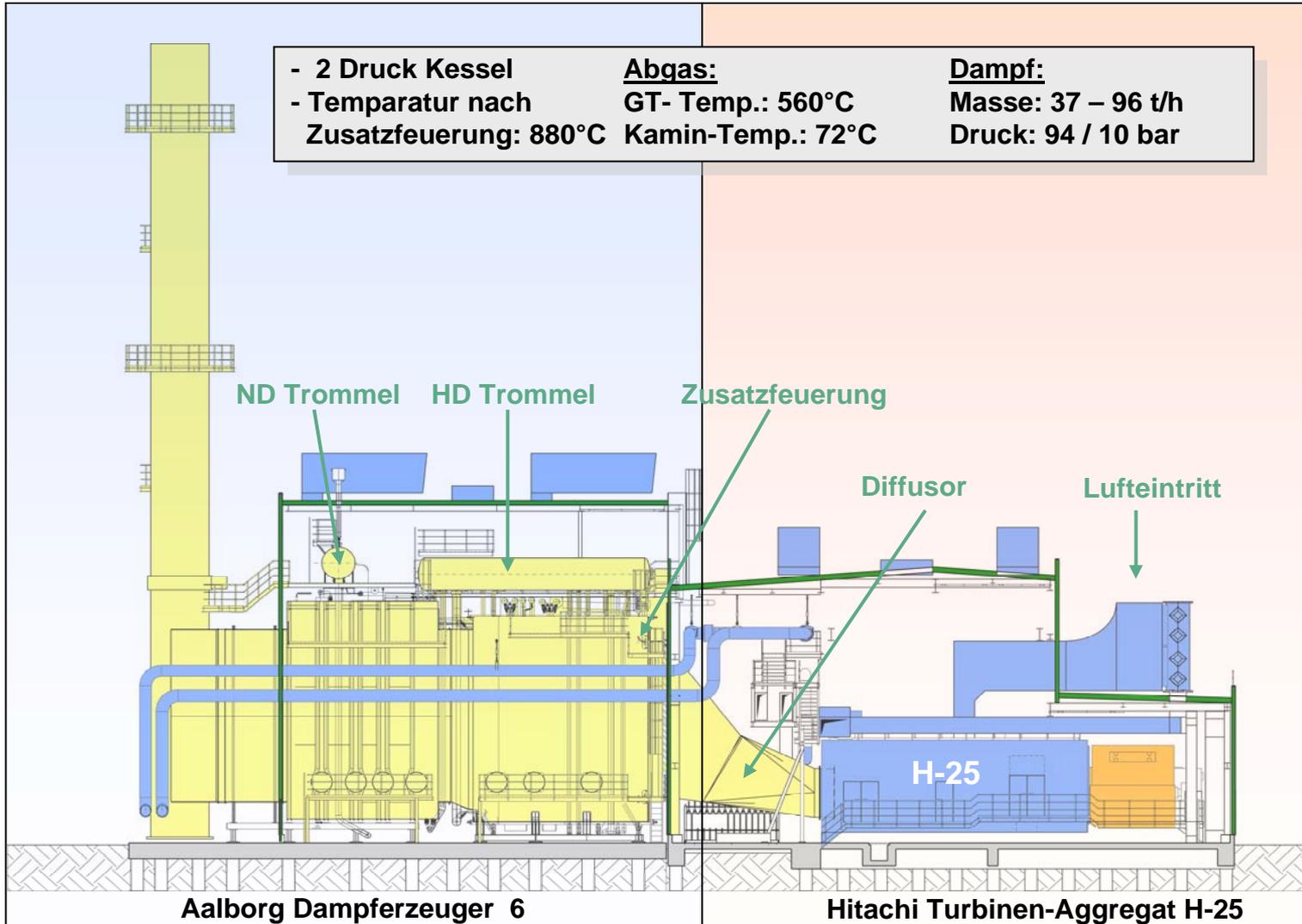
\* Auskühlzeit (ca.1 Tag) und Inbetriebnahme (1~2 Tage) sind nicht enthalten.

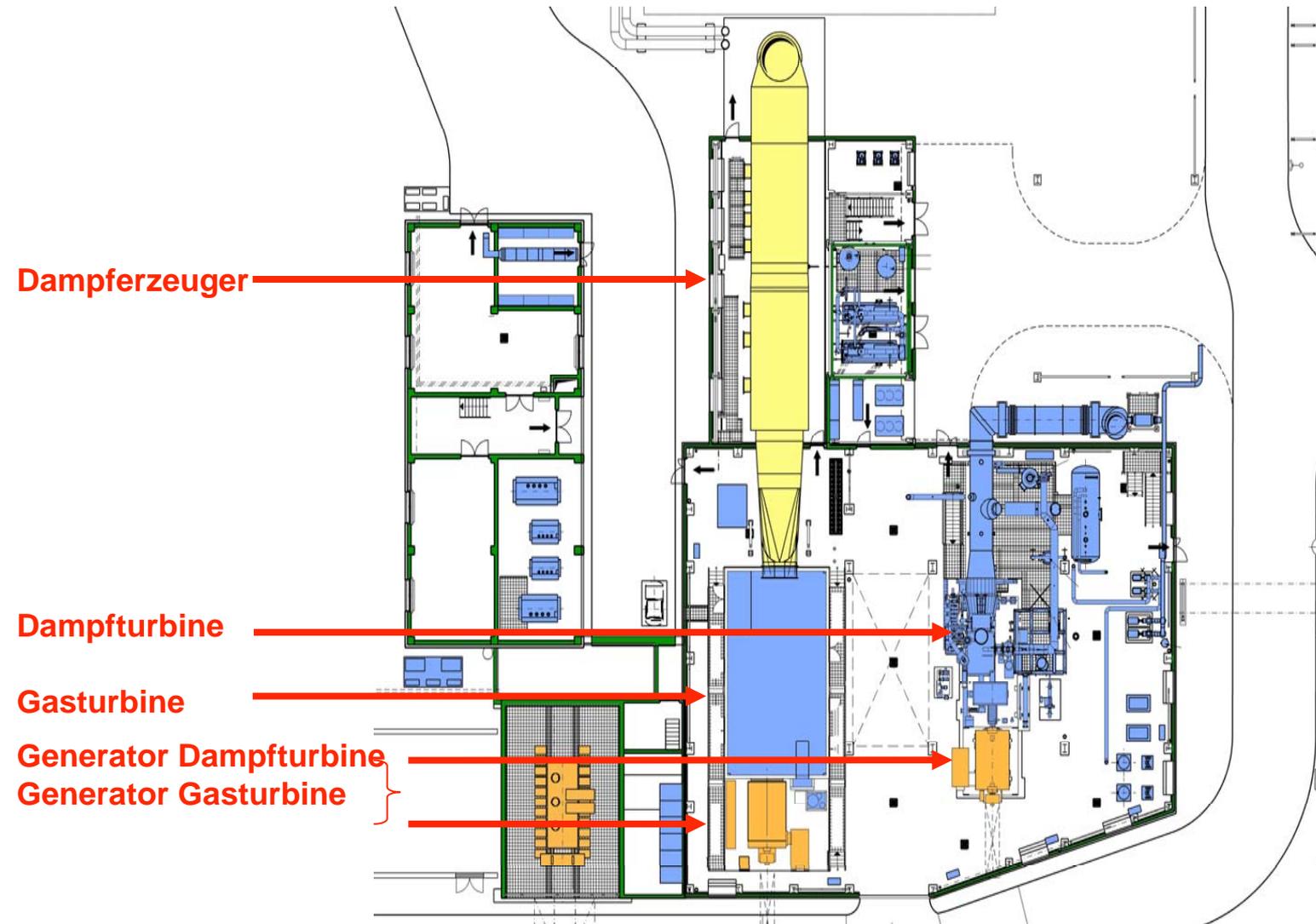
1) 8,000 Betriebsstunden/Jahr mit Dauerlast





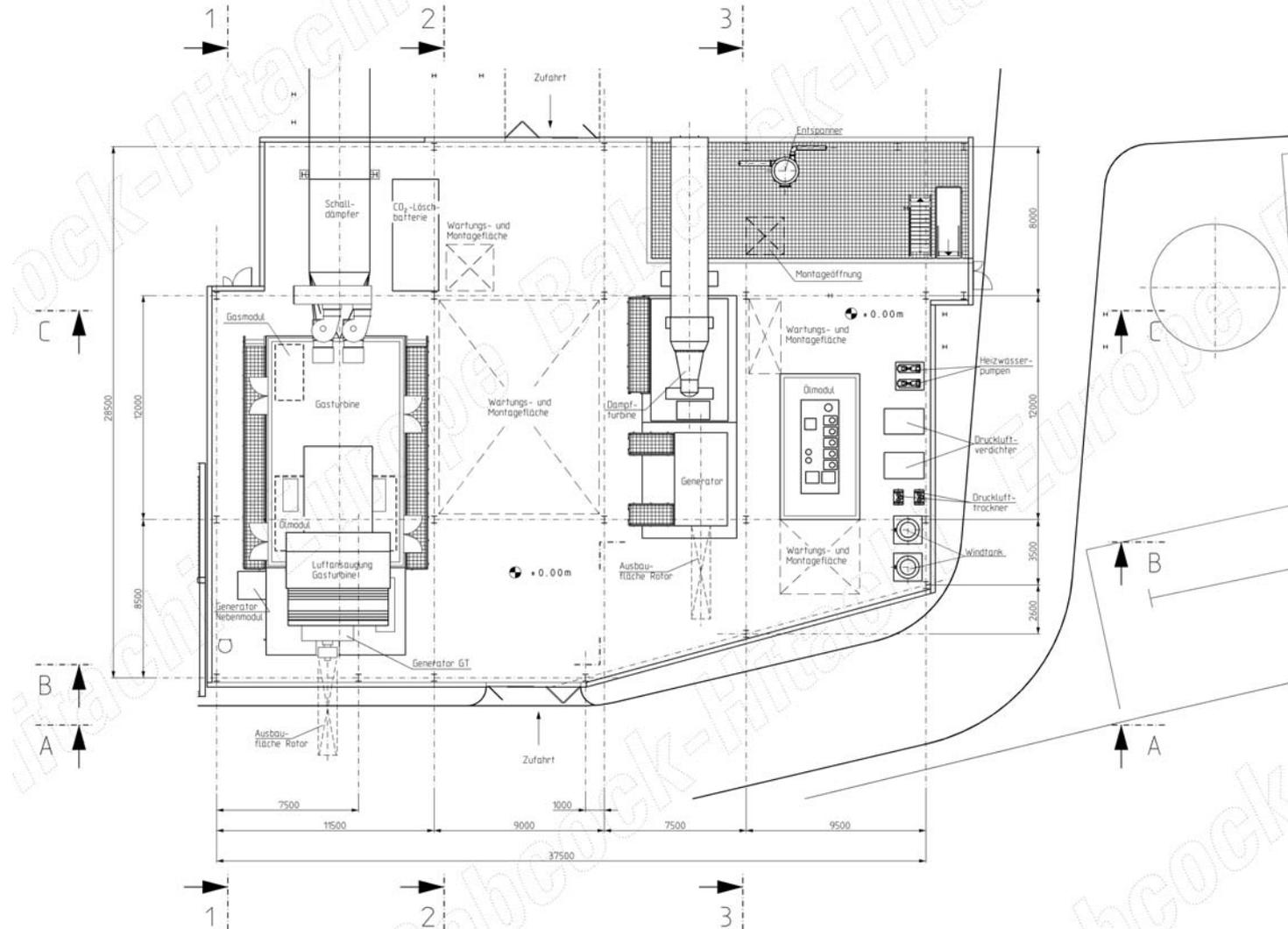
# GuD Kraftwerk 50 MWel; Betreiber E.ON NYKCE (Ungarn)





# GuD Kraftwerk 50 MWel; Betreiber E.ON

## Nyíregyháza (NYKCE Ungarn)



# Leistungserhöhung von konventionellen Kraftwerken

## Anlage Matra (Ungarn) RWE

Gasturbine:

- 2 x Hitachi H-25 (2 x 30 MWeI)

Speisewasser-Vorwärmung:

- Eintrittstemp. 130 °C
- Ausgangstemp. 240 °C

Erhöhung der el. Leistung: 80 MWeI

Nutzungsgrad: 90.3 %

Brennstoff: Erdgas

Kommerzieller Betrieb: 2006



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit.**

▪