

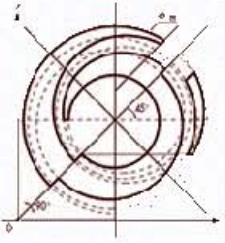
12 Mai 2005

ALSTOM

Kombi-Kraftwerke (GuD) – Alternative und Ergänzung im zukünftigen Schweizer Strom-Mix

Tony Kaiser

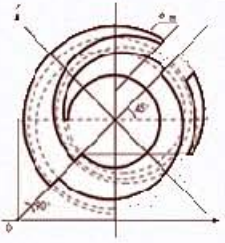
ALSTOM



Inhalt



- ALSTOM – eine kurze Einführung
- Kombi-Kraftwerke – das Prinzip
- Technische und wirtschaftliche Faktoren
- Erfahrungen mit Kombikraftwerken
- Entwicklungspotential
- Zusammenfassung



Kerngeschäfte

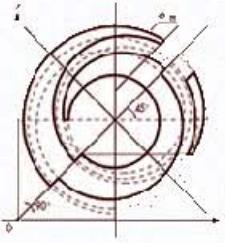
ALSTOM

Power



Rail Transport

+ Marine und Power Conversion



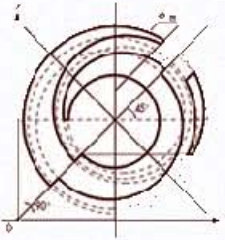
ALSTOM Group today



- Sales €14.4 bn*
- Orders €14 bn*
- Order backlog €25.3 bn*
- App. 70 000** employees in 70 countries
- Listed on Paris Stock Exchange

* 2003/04 New ALSTOM (current portfolio - excluding T&D Sector and Industrial Turbines)

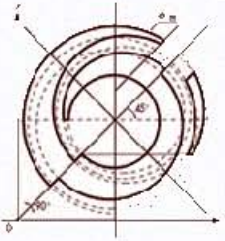
** on fiscal quarter ended 30 June 04



Power Turbo-Systems/Environment Power Service **Baden, Switzerland**



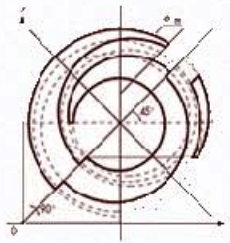
- Gas turbines
- Steam turbines
- Turbo generators
- Boilers
- Turnkey Power Plants
 - Gas, oil or coal fired
 - Add-ons
 - Repowering & Rehabilitation
- Hydro Power Plants
- Service business



Anlagenbeispiel: TARANAKI, NZ, 400MW mit GT26

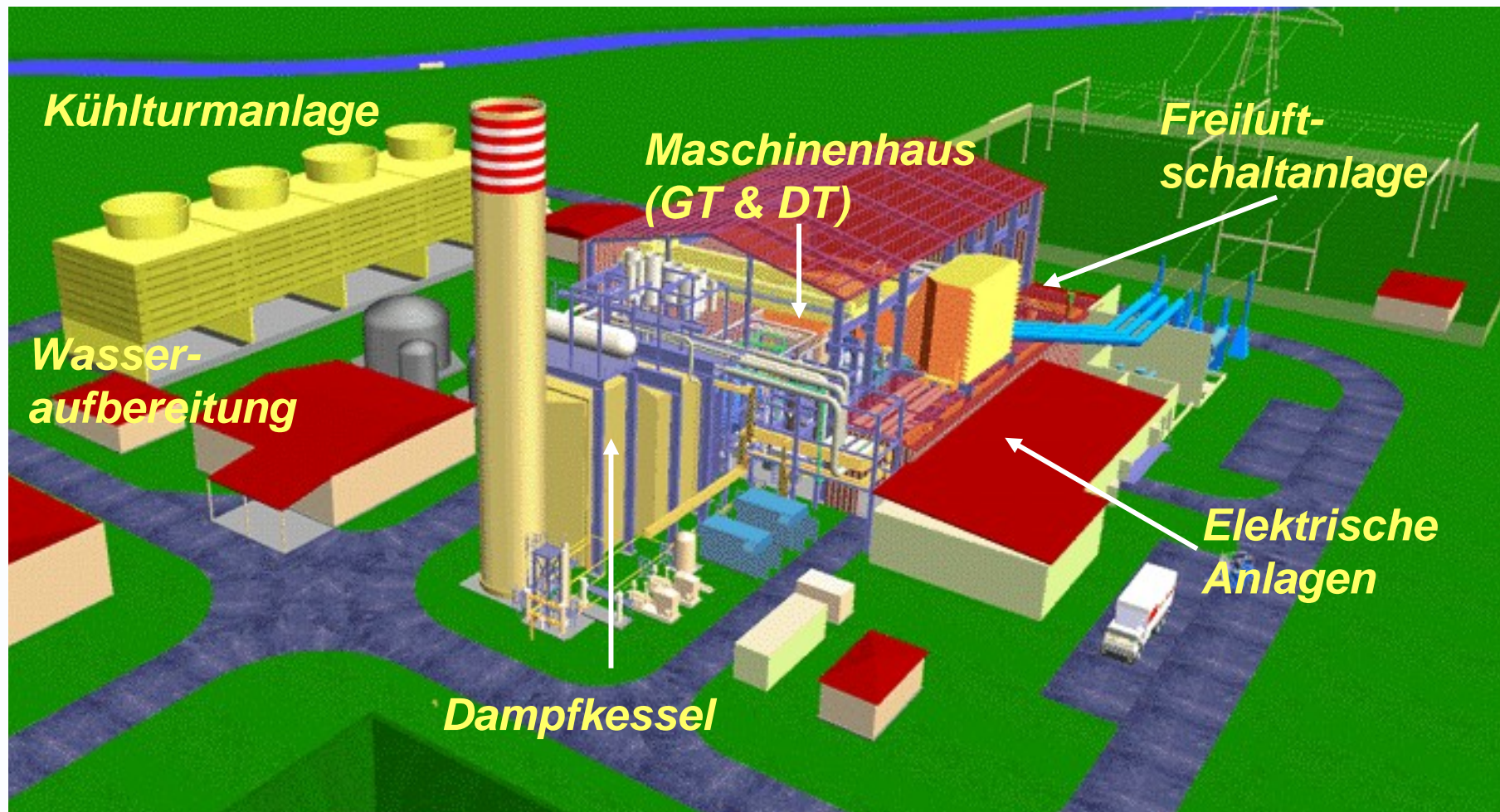
ALSTOM





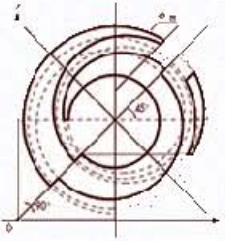
Das ganze Kraftwerk

ALSTOM



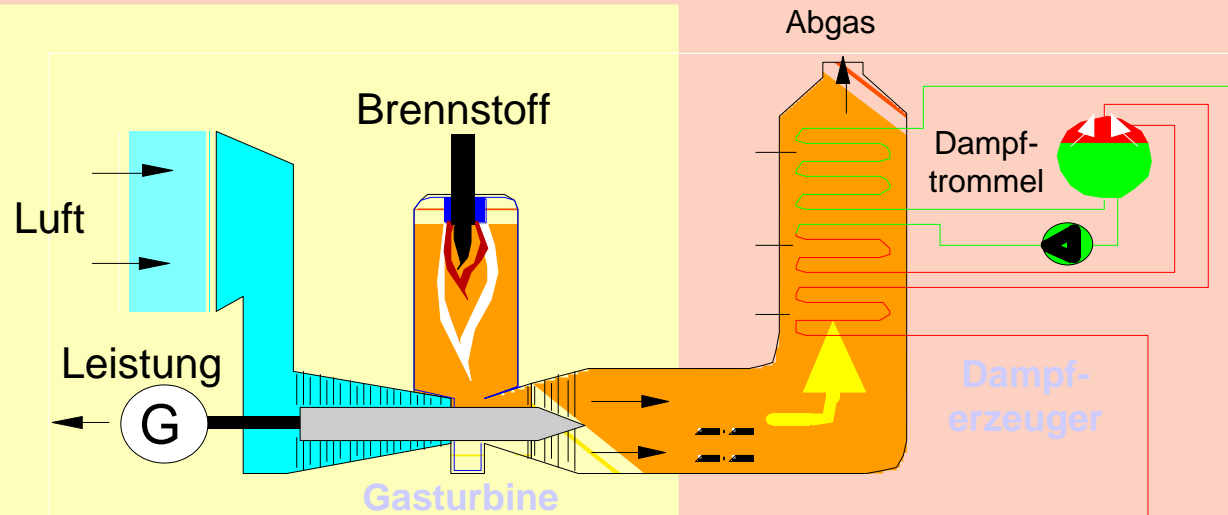
Funktionsweise eines Kombikraftwerkes:

ALSTOM

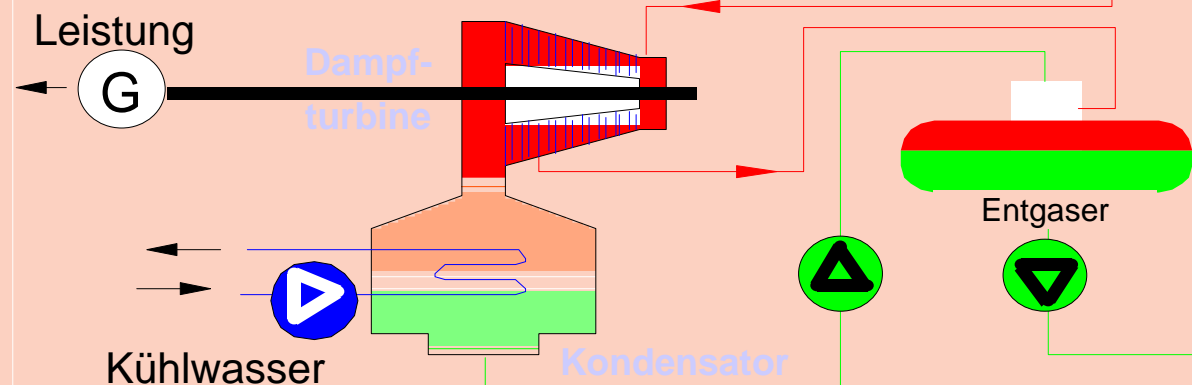


“Topping” GT Kreislauf

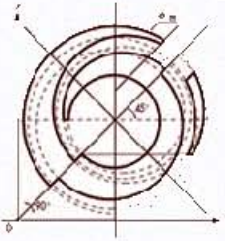
SC Wirkungsgrad
bis zu **40 %**



CC Wirkungsgrad
nahezu **60 %**



“Bottom” Dampfkreislauf



Typische Leistungen und Wirkungsgrade ausgewählter Technologien



Technologie	Leistung	Wirkungsgrad
Automotor	40 – 150 kW (50 –200 PS)	ca. 10 - 20 %
Lokomotive	ca. 5 MW	ca. 95 %
AKW	950 MW (Gösgen)	ca. 35 %
Kombikraftwerk ^{*)}	80 - 400 MW	50 – 60 %
Hydrokraftwerk ^{**)}	1 – ca. 700 MW	70 – 94 %

^{*)} Kombikraftwerke mit z.B. 3 x 400 MW möglich

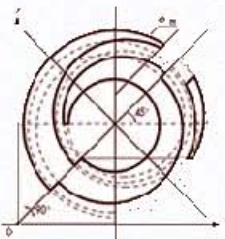
^{**)} Hydrokraftwerke mit 20 und mehr Einheiten möglich

z.B. Bieudron, Schweiz 3 x 450 MW = 1,35 GW

Itaipu, Brasilien 20 x 700 MW = 14 GW

Three Gorges, China 26 x 700 MW = 18,2 GW

Zum Vergleich Bedarf Stadt Zürich = 500 MW

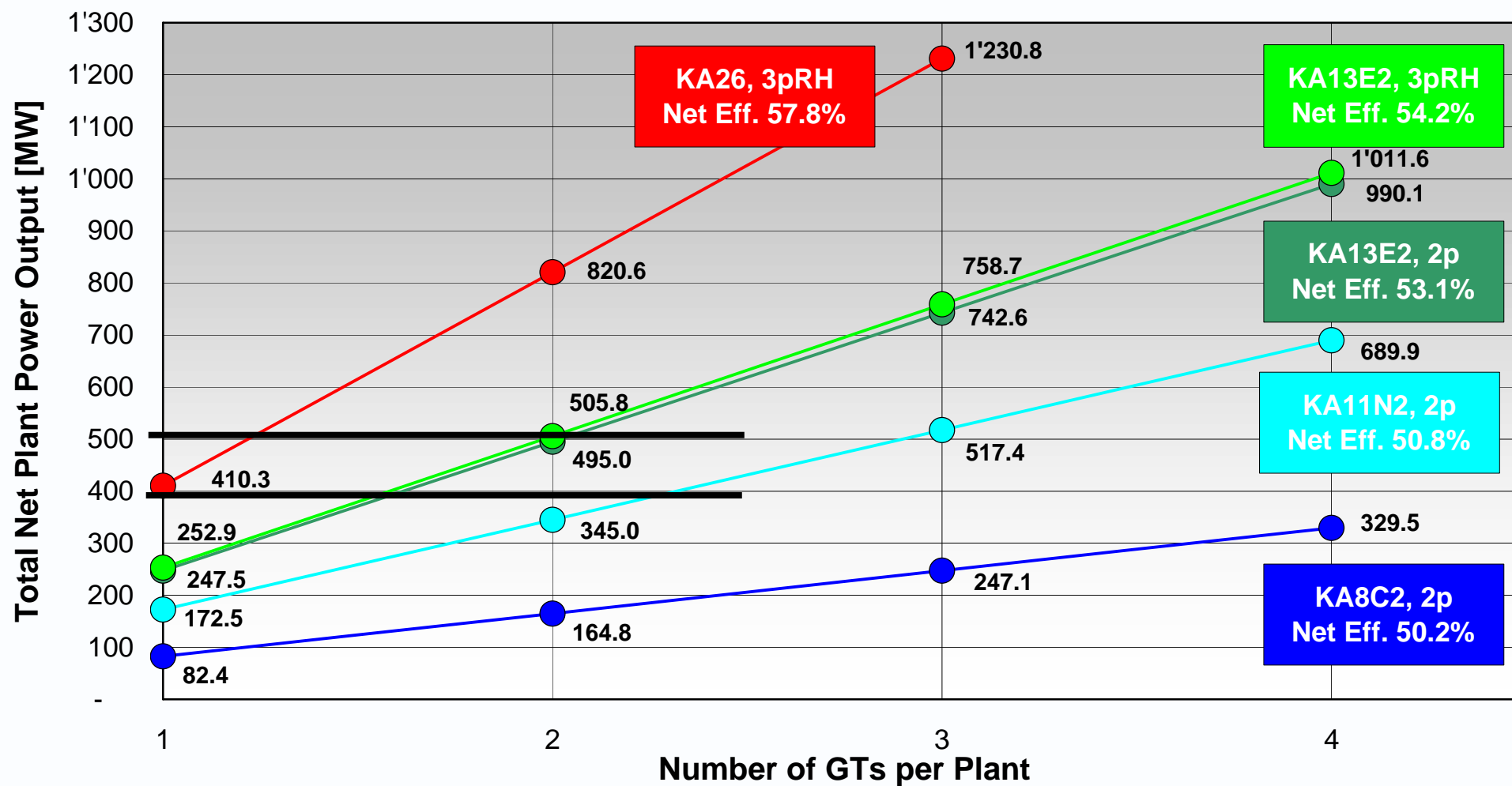


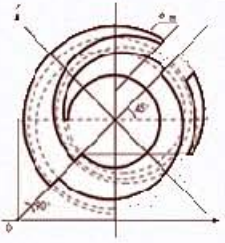
Combined Cycle Power Plants

Selection of the Plant Size



KA Series 50 Hz (ISO Conditions, Condenser Pressure 45 mbar)





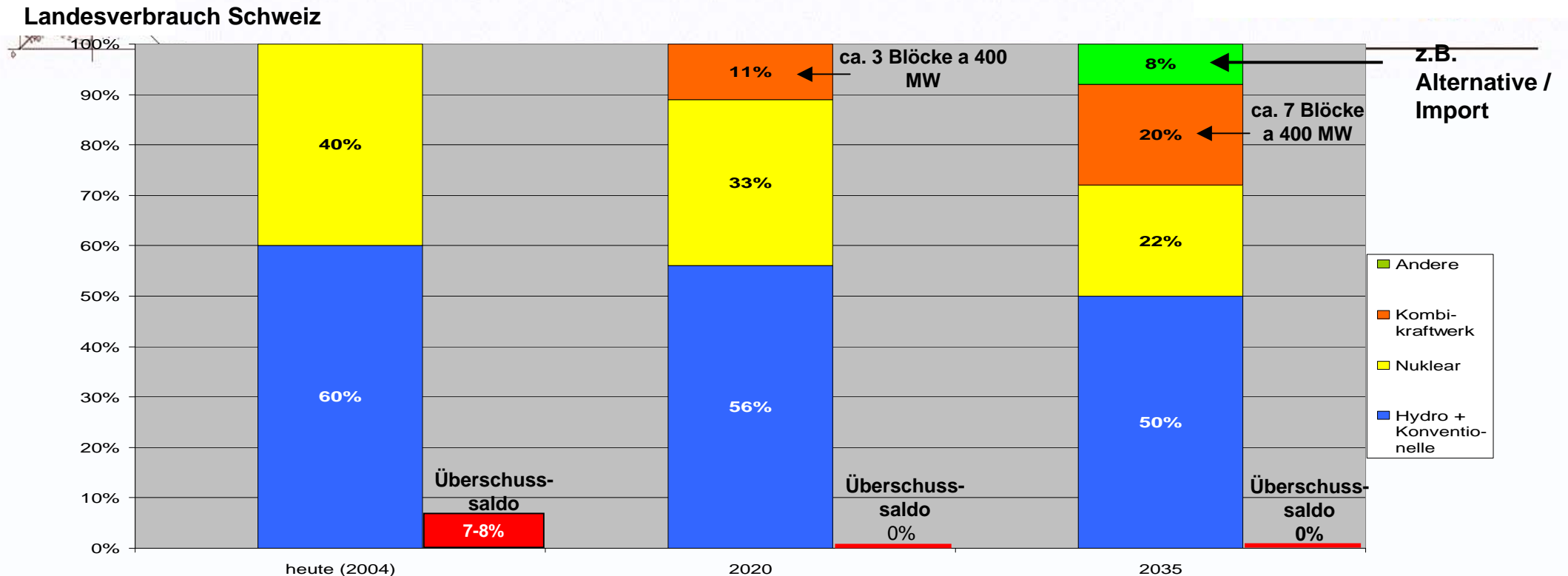
Anforderungen an einen Standort



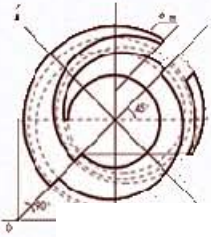
für ein Kombikraftwerk

- Gas-Pipeline (vorzugsweise 70 bar Druck)
- Stromleitungen (für ca. 400 MW Leistung)
- gute Transportwege für Bauphase
- Kühlwasser (falls kein Kühlturm vorhanden)

Situation Schweiz: Mögliches Szenario

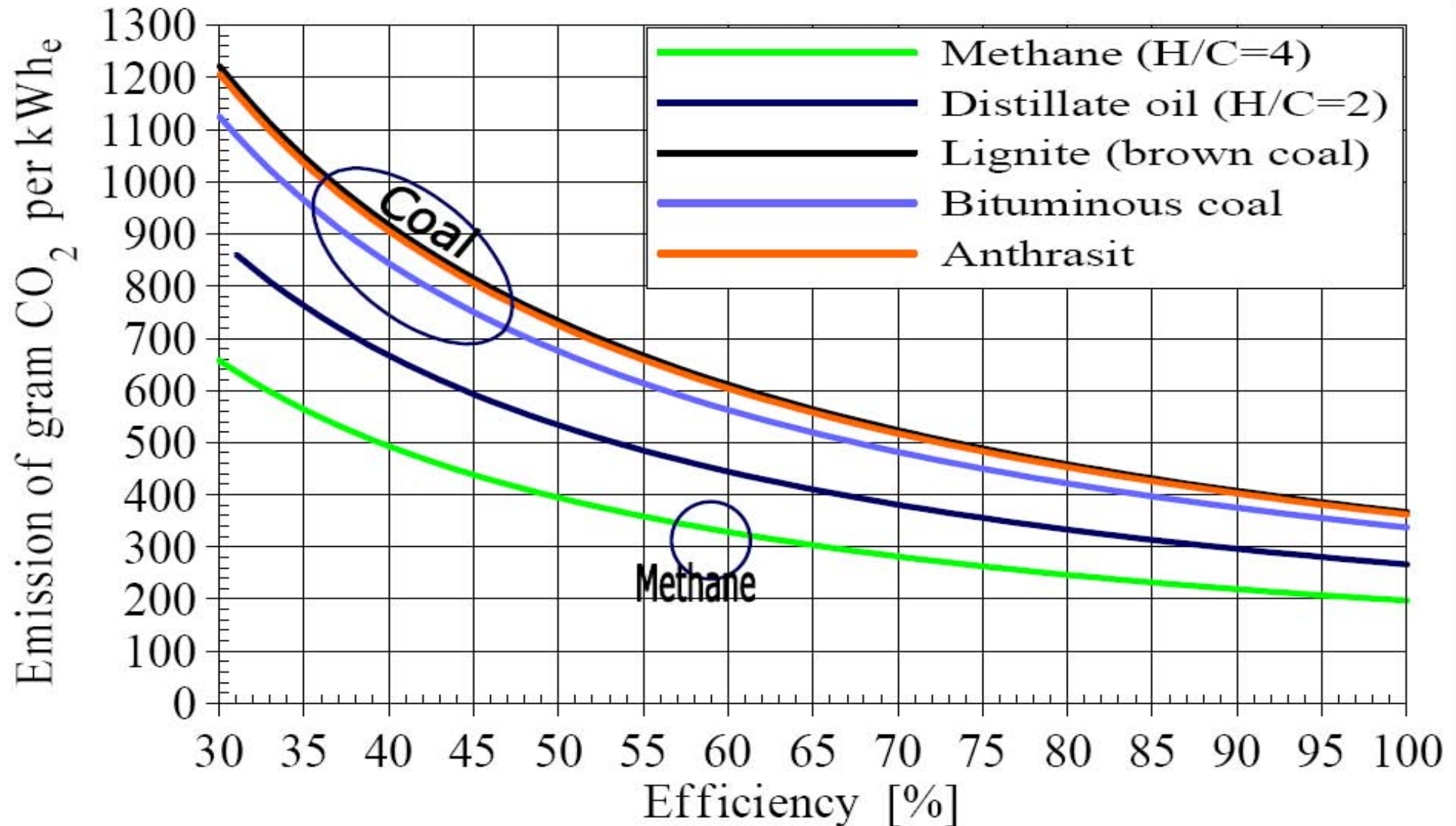


- Keine technische Limiten für die Nutzung fossil-thermischer Kraftwerke in der Schweiz
- Keine Tradition für kohlegefeuerte Dampfkraftwerke in der Schweiz
- Akzeptanz / Bewilligungsverfahren hat einen grossen Einfluss
- Lösungen in Zusammenarbeit mit benachbarten Ländern (Spitzenenergie, Wind, Nuklear, ...)
- Integrierte Lösungen mit gesteigerter Energieeffizienz (Strom, Wärme, etc.)



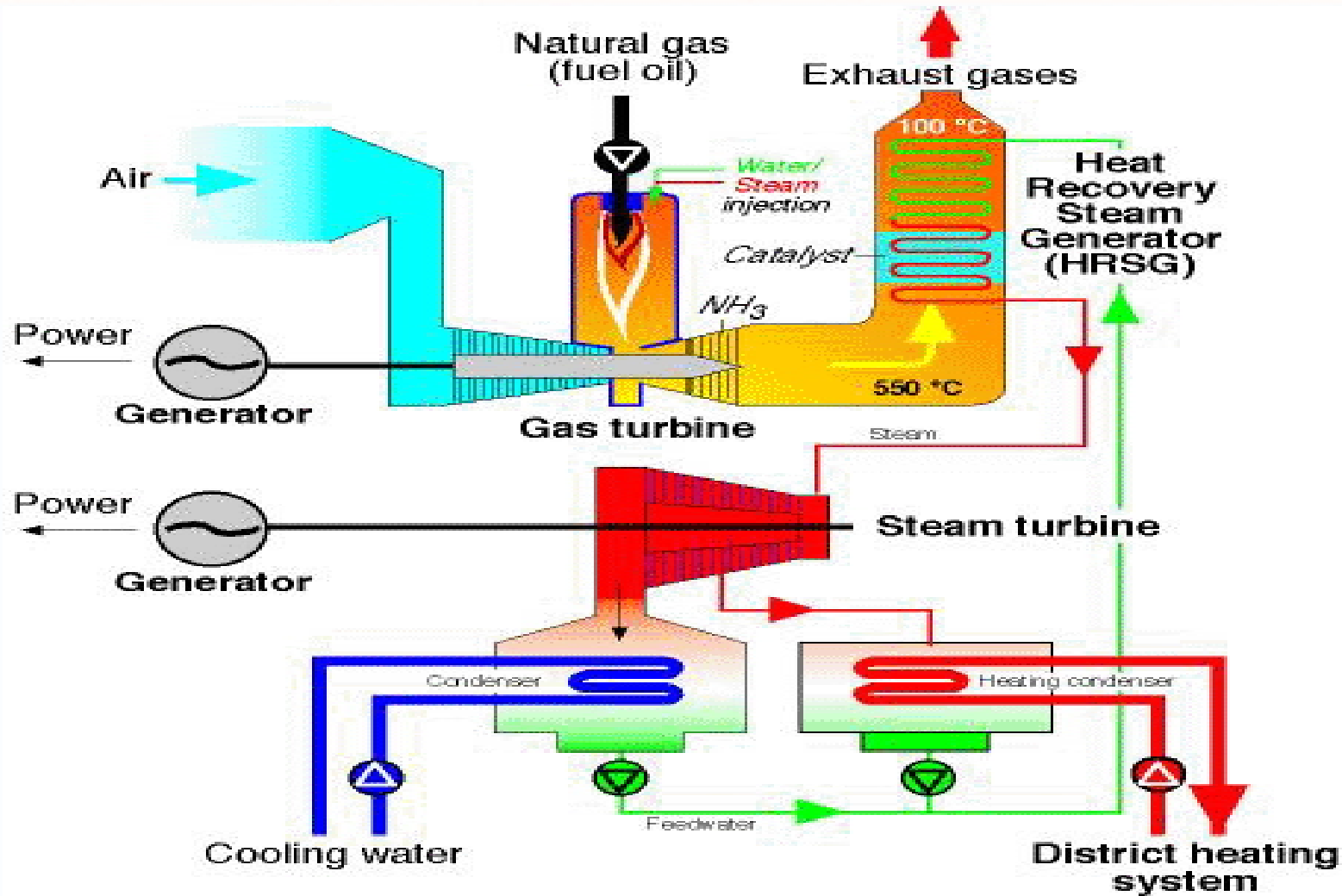
Effect of Efficiency and Fuel Type Fuel Switch from Coal to Gas

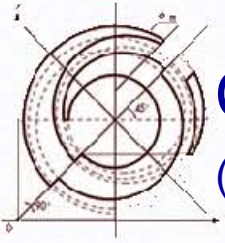
ALSTOM



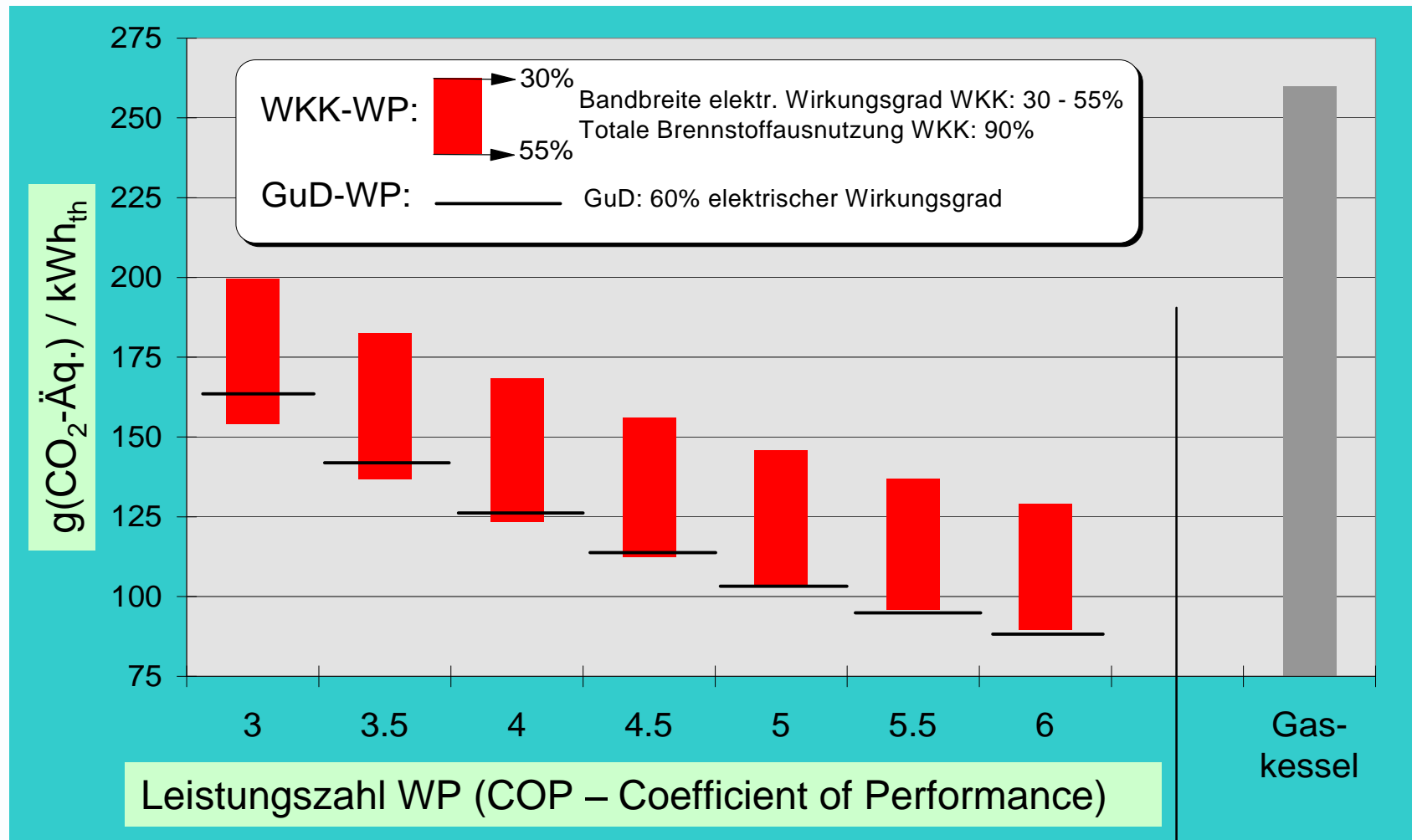
Funktionsweise eines Kombikraftwerkes mit Kraft-Wärme-Kopplung

ALSTOM





CO₂-Äquiv. der Systeme WKK-WP und GuD-WP (in Funktion des COP und des elektrischen Wirkungsgrades der WKK)



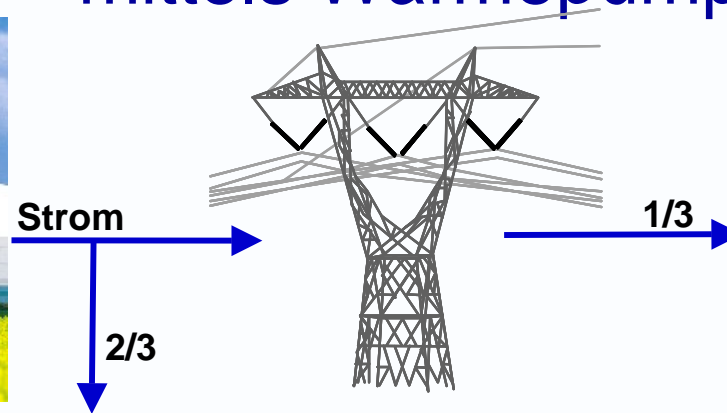
Quelle: Projekt GaBE (Gantner, Jakob & Hirschberg, 2001)

Mögliches Szenario: Neutrale CO₂-Bilanz

Ersatz von ölgefeuerten Heizungen
durch eine gasgefeuerte Kombianlage
mit „indirekter elektrischer Wärmekraftkopplung“
mittels Wärmepumpe



Kombikraftwerk (Siemens)



Strom-
verbraucher

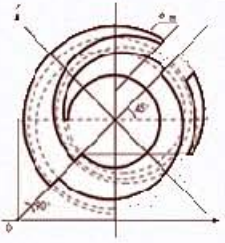


Wärmepumpen



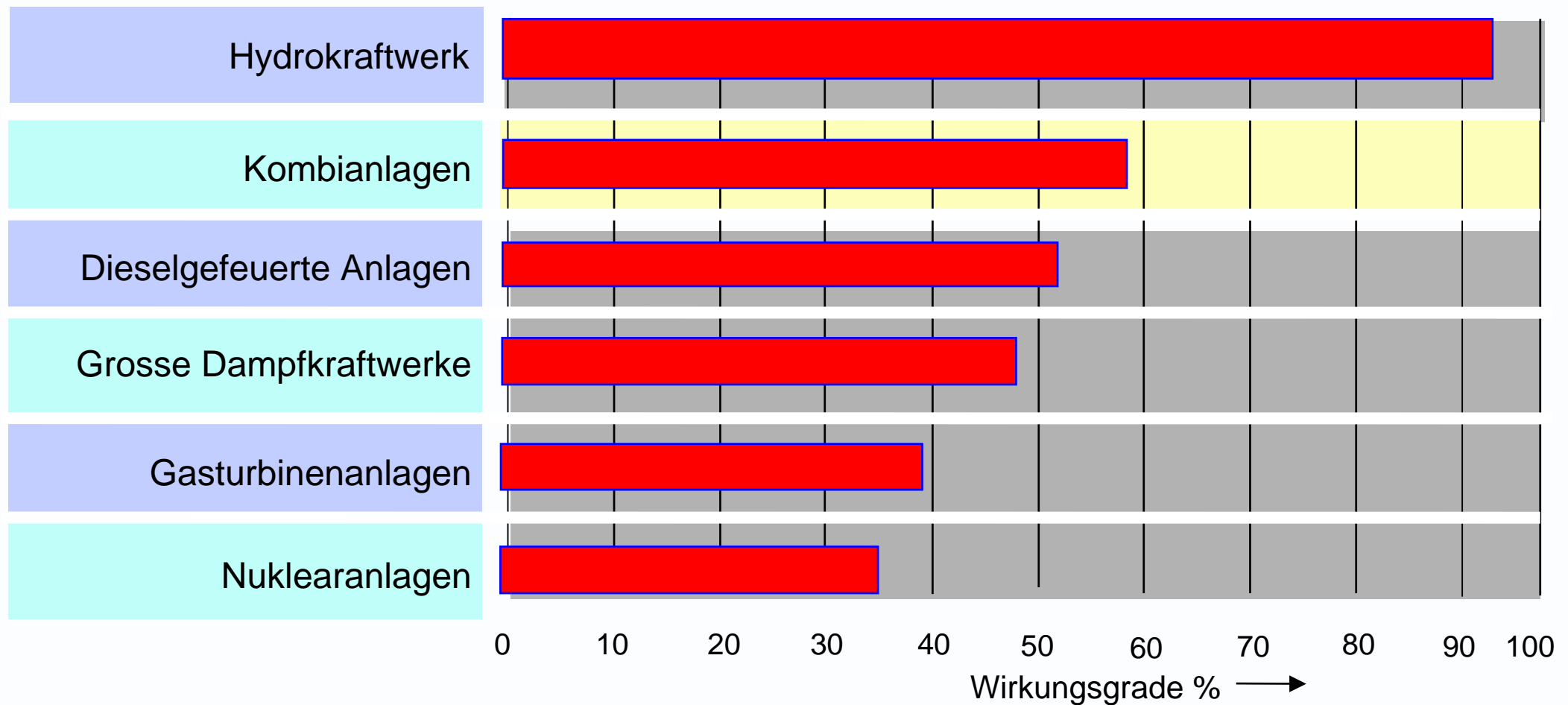
um Ölheizung
zu ersetzen

Quelle: THE ENERGY CONSULTING GROUP LTD

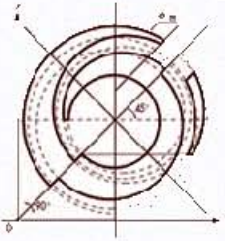


Wirtschaftlichkeit einer Kombianlage

Wirkungsgrad

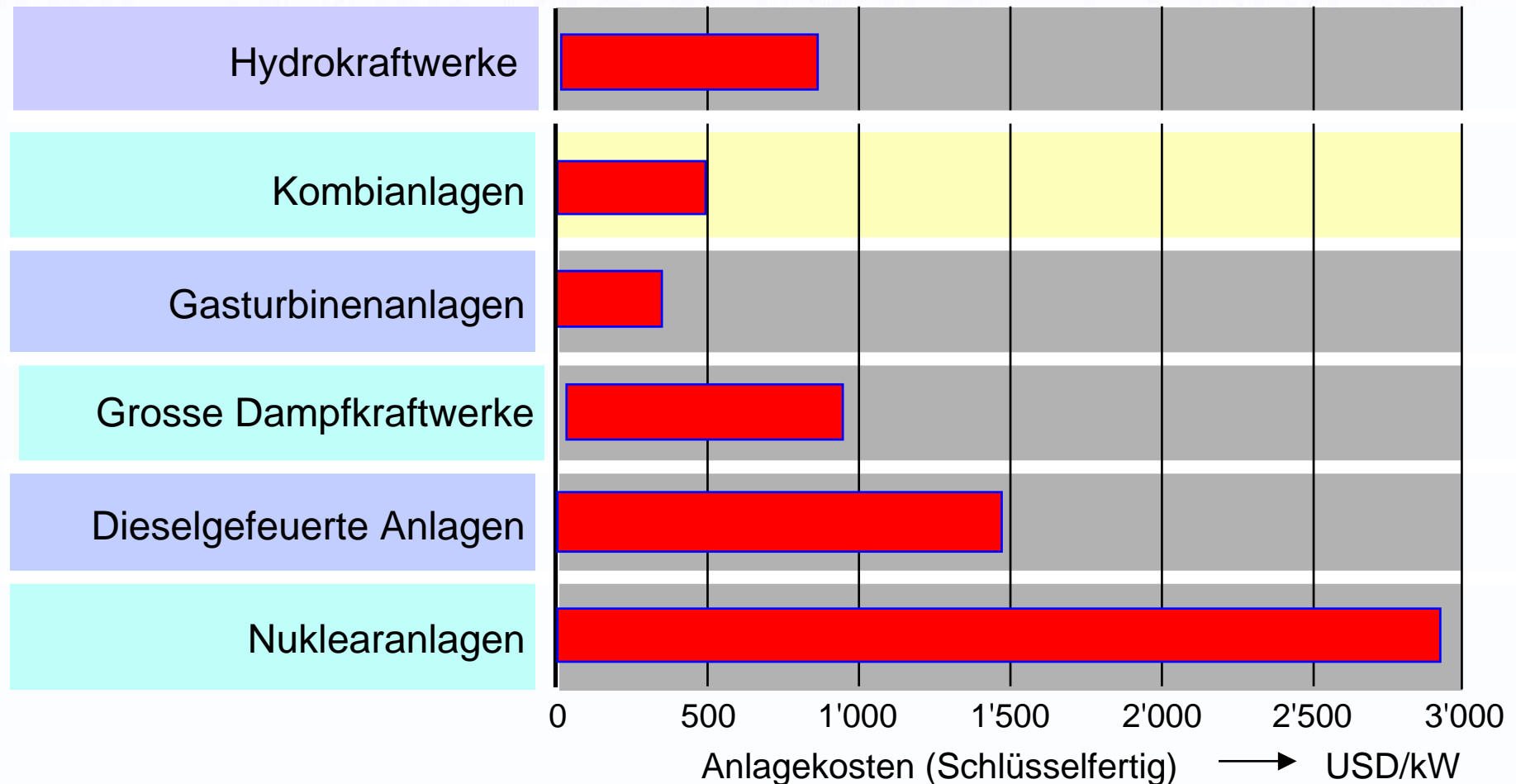


Wirkungsgrade verschiedener Kraftwerkstypen

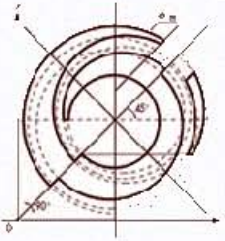


Wirtschaftlichkeit einer Kombianlage

Investitionskosten

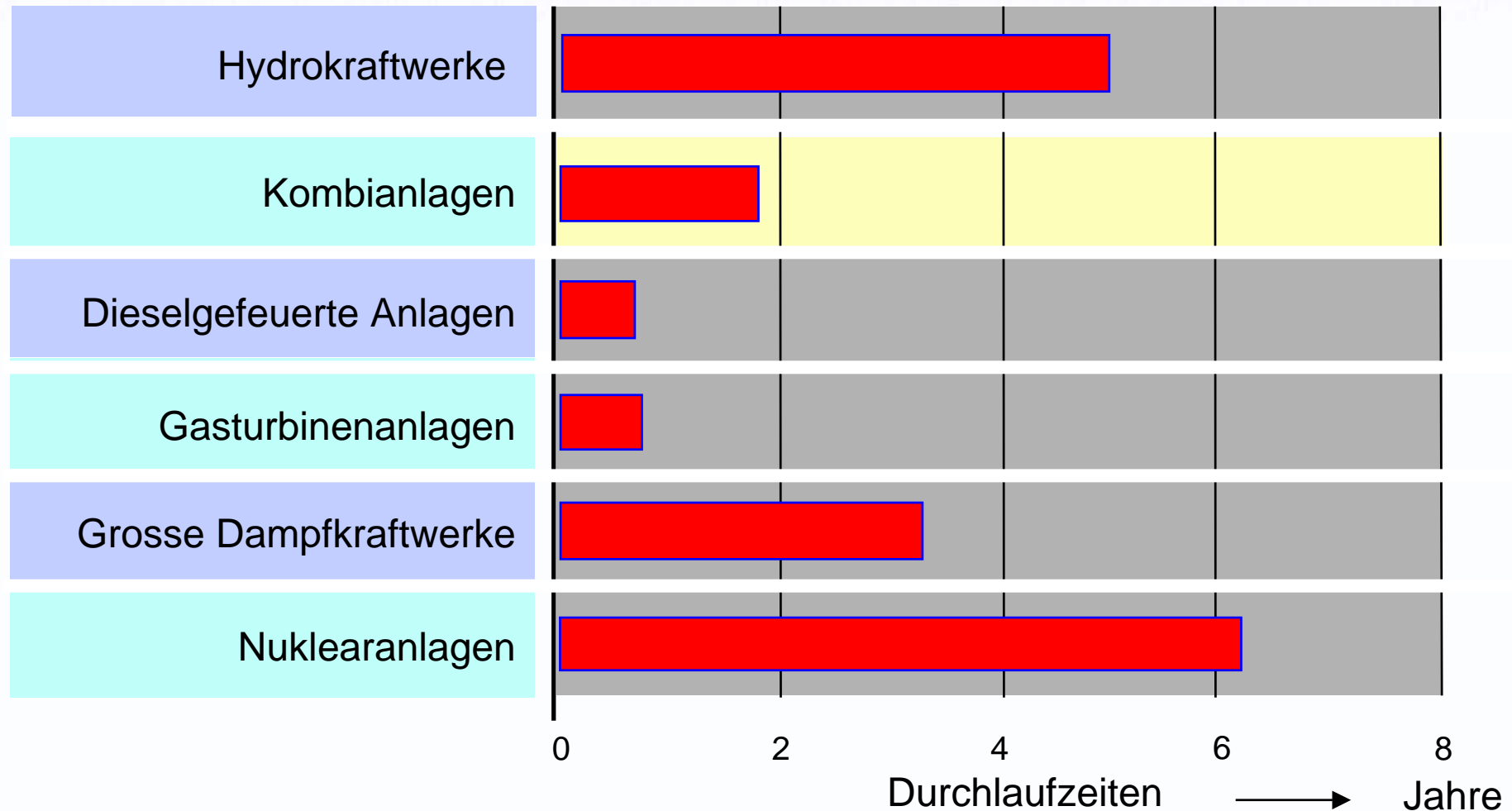


Investitionskosten verschiedener Kraftwerkstypen

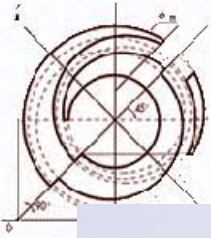


Wirtschaftlichkeit einer Kombianlage

Projektdauer



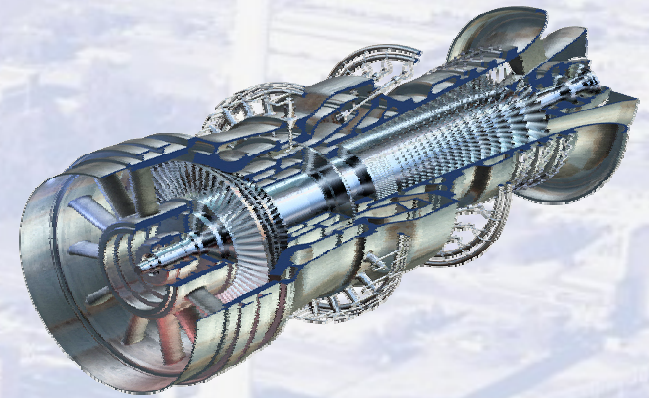
Projektdauer typischer Anlagenkonzepte



GT24/GT26 Gas Turbines

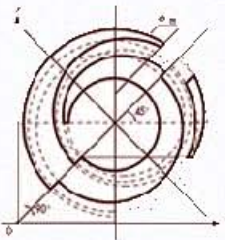


- 75 units commercial (51 x GT24, 24 x GT26)^{*)}
 - + 3 x GT26 units in manufacturing
 - + 1 x GT26 units under commissioning
- Fleet Experience:
 - Simple Cycle, Combined Cycle and Repowering
 - Single Shaft and Multi Shaft
 - From “Daily starts and stops” to “base load” operating plants
 - Natural gas (also with high inert/C2+), oil with online fuel switch-over
 - Power Augmentation by Inlet cooling & High Fogging



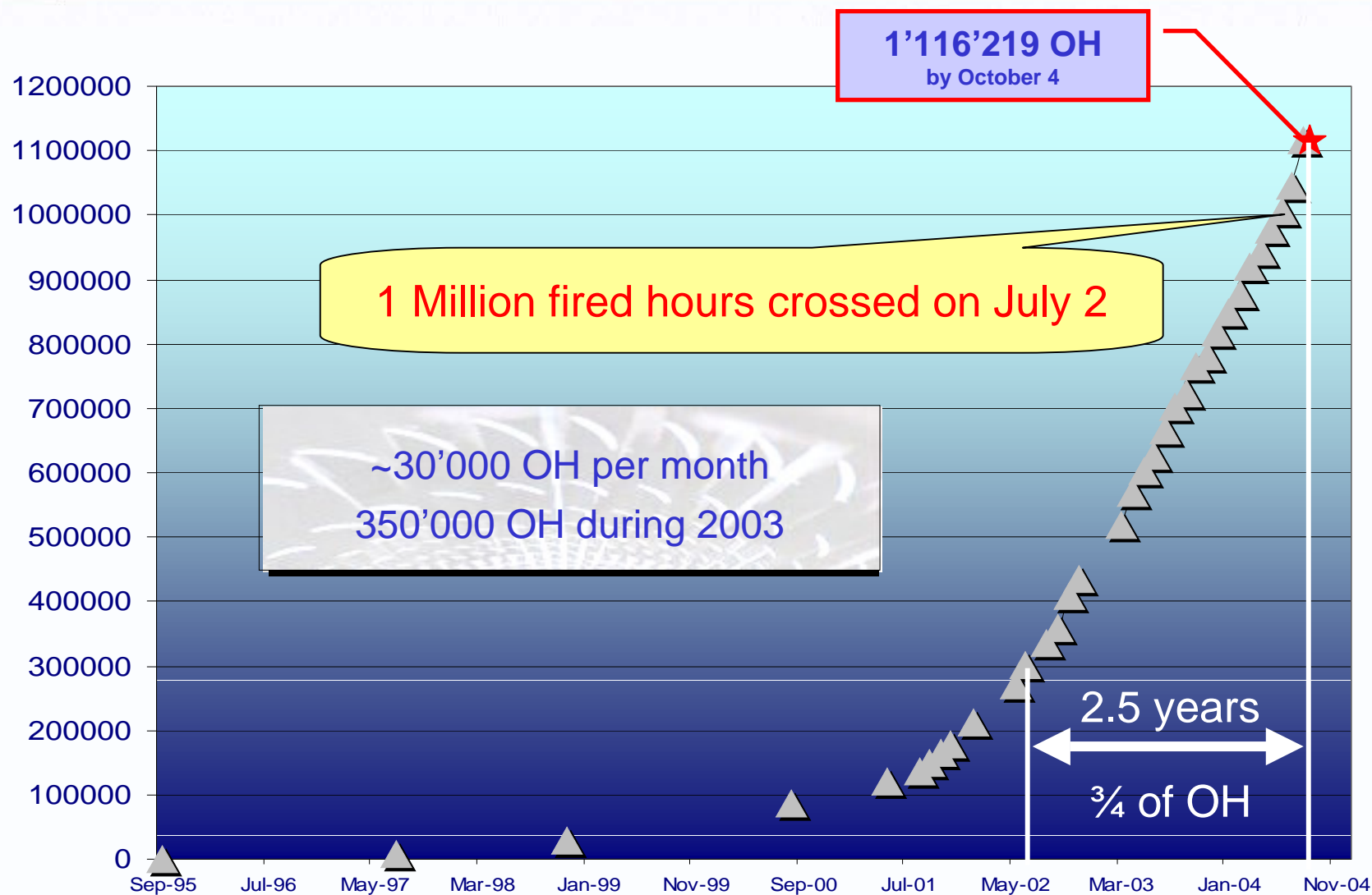
^{*)} excl. GT26 at
GT Testcenter in Birr, CH

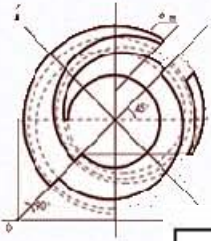
**>1'100'000 fired hours with >28'000 starts
at >98% GT reliability**



GT24/GT26 Fleet

One Million Fired Hours Passed

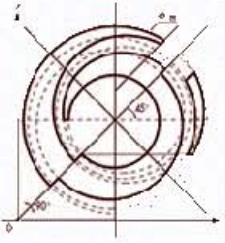




Gasturbinen-Anlagen in der Schweiz



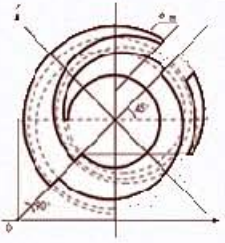
Standort	Typ	P (MW)	Hersteller
Neuenburg		4	BBC (1938)
Monthey	GT 9 D2	27	BBC
Döttingen	2 x GT8 C	54	ABB (ALSTOM)
Lausanne	GT10 B	25	ABB (Siemens)
Beznau	GT12/8	13	BBC
Beznau	GT 12 /12	27	BBC
SBB	GT 08	1.6	BBC
Cornaux	F6B	45	GE
Monthey	F5	25	GE
Biberist	Mars		Solar
Birr	GT26	281	ALSTOM
Birr	GT8C2	56	ALSTOM



Entwicklungs- Schwerpunkte und -Potential



- Erhöhung der oberen Prozesstemperatur
 - effizientere Kühlung, bessere Werkstoffe (CMC, TBC)
- Strömungstechnische Optimierung
 - minimale Spaltverluste, minimale Druckverluste, 3D-Methoden
- Verbesserte Verbrennungstechnik
 - katalytische Verbrennung, tiefe NO_x-Werte, “fuel flexibility”
- CO₂ Reduction
 - Biogas, Syngas, “CO₂-Capture”



Zusammenfassung Kombikraftwerke

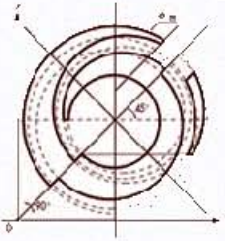


- kurze Projektzeit, rasche Fertigstellung (Cash-flow)
- Tiefe Investitionskosten
- Hoher Wirkungsgrad (55 – 60 %)
- einfache Kühlung (Luft, Wasser), wenig Abwärme
- wenig Platzbedarf
- flexible Fahrweise
- Brennstoffkosten sind ca. 50 – 60 % der Stromgestehungskosten
- Entwicklungspotential – höhere Effizienz und CO₂-Reduktion

The Alstom logo is centered within a white, semi-circular shape. This shape is partially enclosed by a thick red arc on its left and top edges. The background consists of vertical blue stripes of varying shades, with some faint white curved lines. The word "ALSTOM" is written in a bold, sans-serif font. The letters "ALST" and "M" are dark blue, while the "O" is a stylized red circle with a small gap and a red arc on its right side.

ALSTOM

www.alstom.com



Prinzip einer Kombianlage

ALSTOM

