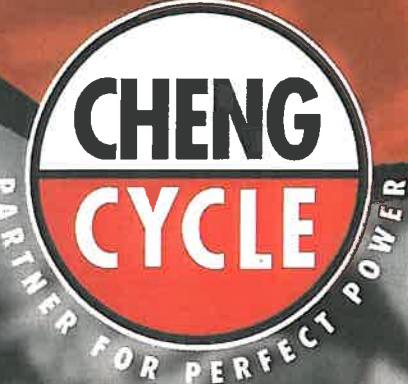


ELIN

CHENG CYCLE



A company of **VATECH**

KRAFT - WÄRME - KOPPLUNGSANLAGEN / COGENERATION SYSTEMS

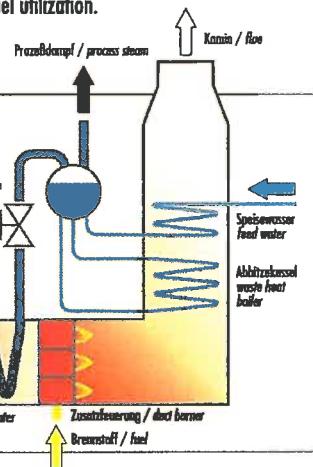
DIE DEUTLICHE LEISTUNGSSTEIGERUNG

Steigender Bedarf an elektrischer und thermischer Energie bei gleichzeitig verschärfter Konkurrenz im wirtschaftlichen Umfeld erfordern innovative und effiziente Energieumwandlungsprozesse.

CHENG CYCLE. Die Gasturbine mit Dampfinjektion sorgt für bedarfsgerechte, flexible Energieversorgung als optimierte Einzellösung mit höchstmöglicher Brennstoffausnutzung.

SUBSTANTIALLY INCREASED EFFICIENCY

A growing demand for electrical and thermal power in an increasingly competitive economic environment calls for innovative and efficient energy conversion processes. **CHENG CYCLE.** The steam injection gas turbine provides a demand-oriented, flexible power supply as an optimized individual solution ensuring maximum fuel utilization.



Verfahrensschema CHENG CYCLE / CHENG CYCLE process diagram

Die Grundlage des CHENG CYCLES stellt eine Entkopplung der Stromerzeugung vom Nutzwärmebedarf dar. Diese Trennung wird durch die Möglichkeit der Dampfinjektion in die Gasturbine realisiert. So können die beiden Energiekomponenten unabhängig voneinander mit hohem Wirkungsgrad erzeugt werden. Bei der CHENG CYCLE Anlage werden die Abgase der Gasturbine über einen Abhitzedampferzeuger thermisch genutzt, wie bei einer herkömmlichen Kraft-Wärme-Kopplungs Anlage mit Gasturbine. Der Dampferzeuger kann mit einer Zusatzfeuerung ausgestattet werden. Die erzeugte Wärme kann nun entweder dem Wärmeverbraucher zugeführt werden, oder zur Gänze wie auch teilweise als überheizter Dampf in die Gasturbinenbrennkammer injiziert werden. Damit ist es möglich, den saisonalen, täglichen und kurzzeitigen Schwankungen des elektrischen und thermischen Energiebedarfs exakt zu folgen. Diesbezüglich unterscheidet sich der CHENG CYCLE von herkömmlichen einfachen Gasturbinensystemen hinsichtlich der Betriebscharakteristik fundamental.

The basic principle of the CHENG CYCLE process is the separation of electricity and heat generation. Injecting steam into the gas turbine allows for independent and highly efficient generation of these two forms of energy.

In a CHENG CYCLE plant the exhaust gases of the gas turbine are thermally utilized by means of a waste heat steam generator, just as in a conventional gas turbine cogeneration plant. The steam generator may be equipped with a duct burner. The heat generated may be either directed to a heat consumer or injected entirely or partly into the gas turbine combustion chamber in the form of superheated steam.

As a result, it is possible to precisely respond to seasonal, daily, or short-term fluctuations in the demand for electrical and thermal power. In this respect the CHENG CYCLE process differs fundamentally from the operational characteristics of conventional simple cycle gas turbine systems.

Leistungsdaten / Performance data

Serie / series	5	7	9	
Elektrische Leistung / electrical output	kW	1300 - 2300	3750 - 6050	4600 - 7500
Dampf / steam	t/h	0 - 9	0 - 22	0 - 27



DIE BESONDERE WIRTSCHAFTLICHKEIT

Die kosteneffiziente Bereitstellung von Energie wird in Zukunft immer mehr zum entscheidenden Erfolgsfaktor für viele Unternehmen.

CHENG CYCLE. Die Gasturbine mit Dampfinjektion bietet mit ihrer spezifischen Charakteristik sehr oft den größten wirtschaftlichen Nutzen im Wettbewerb zu anderen Verfahren der Kraft-Wärme-Kopplung.

Flexibilität

Die CHENG CYCLE Anlage arbeitet mit einem hohen Maß an Flexibilität. Das CHENG CYCLE System ist in der Lage, schwankenden thermischen und elektrischen Erfordernissen des Abnehmers in einem Ausmaß zu folgen, das von keinem anderen vergleichbaren System erreicht wird.

Injektion von Überschüßwärme in die Gasturbine

In Zeiten geringen Wärmebedarfs kann die überschüssige Wärme in Form von Dampf in die Gasturbine injiziert werden, und zur elektrischen Leistungssteigerung genutzt werden. Das verlustreiche Abblasen von Turbinenabgasen über ein Bypassystem entfällt damit.

Elektrizitätserzeugung mit einem Wirkungsgrad von über 37%

Bei einer CHENG CYCLE Anlage Serie 7 steht eine elektrische Leistung von 6000 kW bei einem Wirkungsgrad von über 37 % für die Stromerzeugung zur Verfügung.

Elektrische Spitzenleistung

Durch den flexiblen Charakter der Anlage kann elektrische Leistung gerade dann bereitgestellt werden, wenn sie am wertvollsten und teuersten ist - Hochtarifzeit.

SUPERIOR INDUSTRIAL EFFICIENCY

Cost-efficient provision of energy will become an increasingly important factor of success for many companies.

CHENG CYCLE. The steam injection gas turbine with its specific characteristics very often offers maximum economic benefits as compared with other cogeneration processes.

Flexibility

The CHENG CYCLE plant offers a high degree of flexibility. The CHENG CYCLE system is capable of responding to varying thermal and electrical requirements of the end user to an extent unequaled by any other comparable system.

Injection of Surplus Heat into the Gas Turbine

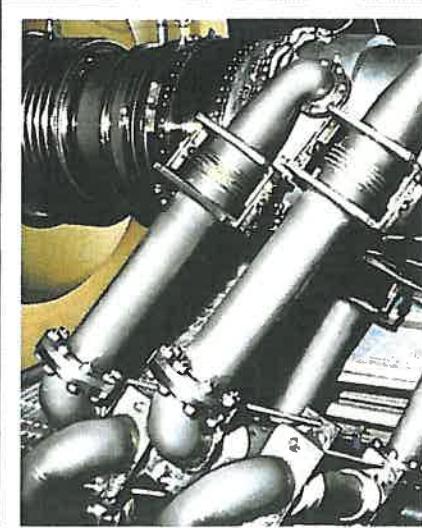
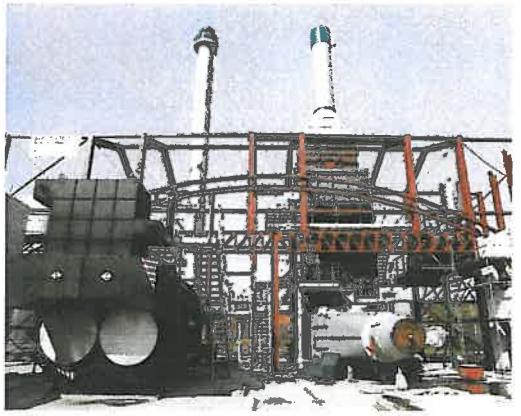
At times of low heat demand the surplus heat may be injected into the gas turbine in the form of steam to boost electrical output. The inefficient release of turbine exhaust gases via a bypass system is thus eliminated.

Electricity Generation Efficiency of more than 37%

A CHENG CYCLE series 7 plant offers an electrical output of 6,000 kW at an efficiency of more than 37%.

Electrical Peak Performance

Due to the flexibility of the plant electrical power may be provided exactly when it is most valuable/expensive - at maximum rate times.



DIE ERHÖHTE FLEXIBILITÄT

Die Strom- und Wärmelieferungen müssen trotz starker Schwankungen zu jeder Zeit bedarfsgerecht erfolgen. CHENG CYCLE. Die Gasturbine mit Dampfinjektion verschafft durch ihre besonderen Eigenschaften höchste Flexibilität in der Energiebereitstellung.

INCREASED FLEXIBILITY

Despite considerable fluctuations, the supply of electricity and district heat has to be ensured as required at any time. CHENG CYCLE. Owing to its special characteristics, the steam injection gas turbine offers maximum energy supply flexibility.

Leistungskenndaten bei Gasfeuerung für Serie 7 / Performance data with gas fuel for series 7

	1	2	3	4	
Elektr. Abgabeleistung bei Generatorklemmen / power output at generator terminals	kW	6000	6070	3750	3750
Prozeßdampfmenge / process steam output	t/h	0	16,70	10,20	19,80
Gasverbrauch - Turbine / gas consumption - turbine	kW*	15940	15970	13810	13810
Gasverbrauch - Zusatzfeuerung / gas consumption - duct burner	kW*	0	12660	0	7180
Injektionsdampfmenge / injection steam	t/h	9,50	9,80	0	0

* bezogen auf anderen Heizwert / based on LHV

Bemerkungen zu Leistungskenndaten / The following notes apply to a.m. data:

1. Die elektrische Abgabeleistung basiert auf Allison 501 KH 5 Gasturbine und berücksichtigt Ein- und Austrittsverluste / power output levels are based on Allison 501 KH 5 gas turbine and allow for inlet and outlet duct losses
2. Alle Daten basieren auf ISO Normbedingungen (Luftdruck 1,013 bar, Umgebungstemperatur 15°C und 60% relative Luftfeuchtigkeit) / all data is for ISO standard conditions (1.013 barra, 15°C temperature, 60% relative humidity)
3. Die Prozeßdampfmenge basiert auf 14,1 barr Trommeldruck, 100% Zusatzwasser mit 15°C, Entgaserdampfverbrauch bereits abgezogen / process steam figures are typical, based on 14,1 barg drum pressure and 100% make up water at 15°C

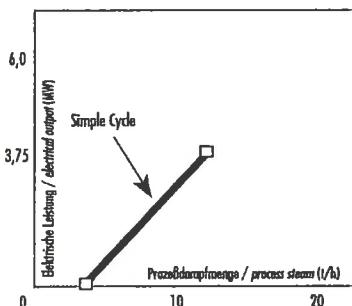


Abb. 1) zeigt die typische Betriebsweise eines herkömmlichen Gasturbinensystems. Es besteht eine starre Kopplung zwischen der elektrischen Leistung und der Prozeßdampfmenge. Bei niedrigem Dampfbedarf besteht die Möglichkeit der Absenkung der Turbineneintrittstemperatur - damit sinkt auch der Output an elektrischer Leistung und der Turbinenwirkungsgrad - oder das Abblasen eines Teils der Turbinenabgase über einen Bypass ohne Wärmerückgewinnung.

Fig.1) shows the typical operation of a conventional gas turbine system. There is a fixed relationship between electrical output and process steam quantity. At times of low steam demand it is possible to lower the turbine inlet temperature, thus reducing also the electrical output and the efficiency of the turbine, or to release part of the turbine exhaust gases via a bypass without any heat recovery.

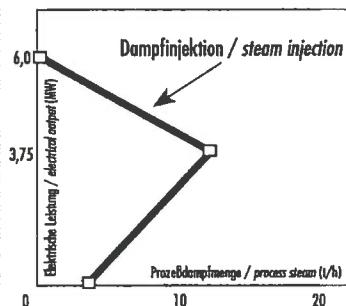


Abb. 2) Eine CHENG CYCLE Anlage bietet den Vorteil, daß nicht benötigter Dampf in die Turbine injiziert werden kann. Bei maximalem Injektionsdampfmenge steigt die elektrische Leistung um ca. 60% an.

Fig.2) It is a specific advantage of a CHENG CYCLE plant that unused steam may be injected into the turbine. At maximum steam injection the electrical output is increased by approx. 60%.

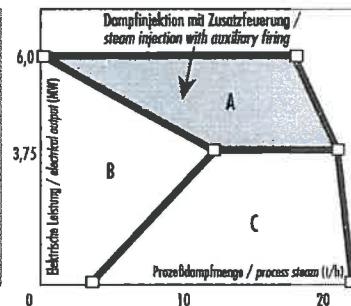
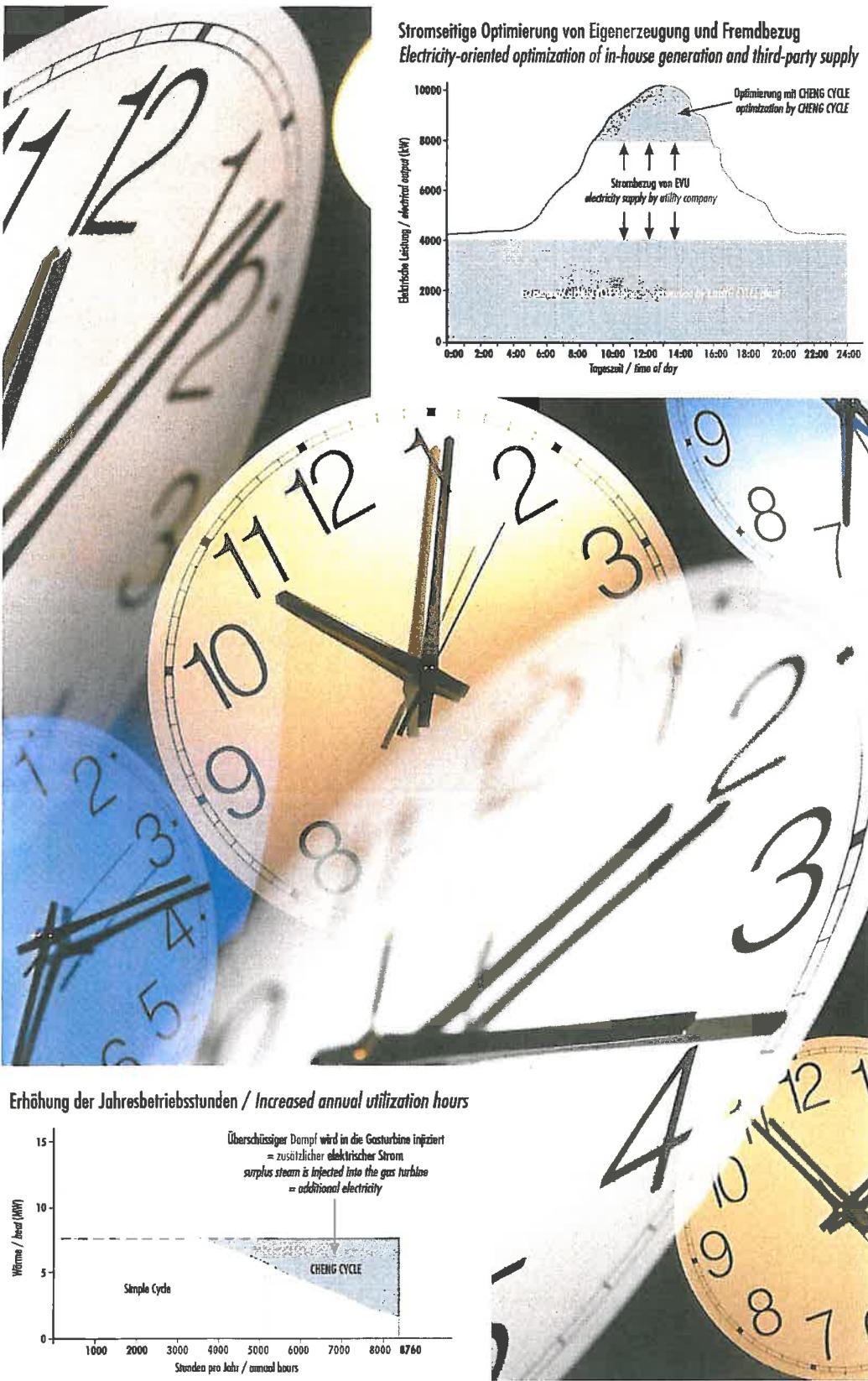


Abb. 3) Wird die CHENG CYCLE Anlage zusätzlich mit einem Zusatzfeuerungssystem ausgerüstet, ergibt sich eine Betriebscharakteristik mit allen Variationsmöglichkeiten.

Betriebspunkte können in jedem der Bereiche A, B und C gewählt werden.

Fig.3) A CHENG CYCLE plant also equipped with an auxiliary fueling system offers operational characteristics of maximum flexibility.

Operating points may be selected in any of the A, B, or C regions.



PERFECT POWER FOR ECOLOGICAL OPERATION

DER UMWELT-SCHONENDE BETRIEB

Ökologische Aspekte gewinnen immer mehr an Bedeutung.
CHENG CYCLE. Die Gasturbine mit Dampfinjektion zeichnet sich durch besonders schadstoffarme Primärenergieeinsatz aus.

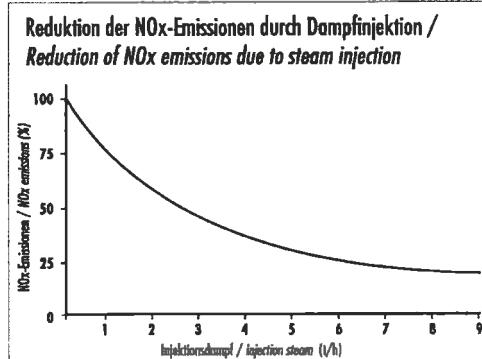


Preis der deutschen Gaswirtschaft 1994
Innovationen für einen rationellen und umweltschonenden Erdgaseinsatz.
Auszeichnung für CHENG CYCLE Anlage bei FS-Karton GmbH, Deutschland.

1994 German Gas Industry Award
Innovations for efficient and environmentally friendly utilization of natural gas.
The award was presented for the CHENG CYCLE plant at FS-Karton GmbH, Germany.

MAXIMUM ECOLOGICAL EFFICIENCY

Ecological aspects increasingly gain importance.
CHENG CYCLE. The steam injection gas turbine is characterized by efficient use of primary energy and extremely low pollutant emission.





DIE SICHERHEIT INTERNATIONALER REFERENZEN

Die Sicherheit bewährter Referenzanlagen und die Zufriedenheit langjähriger Betreiber geben das notwendige Vertrauen in eine innovative Technologie.

CHENG CYCLE. Die Gasturbine mit Dampfinjektion wird als hochentwickelte Kraft-Wärme-Kopplung von Auftraggebern aus den verschiedensten Branchen in vielen Ländern eingesetzt.

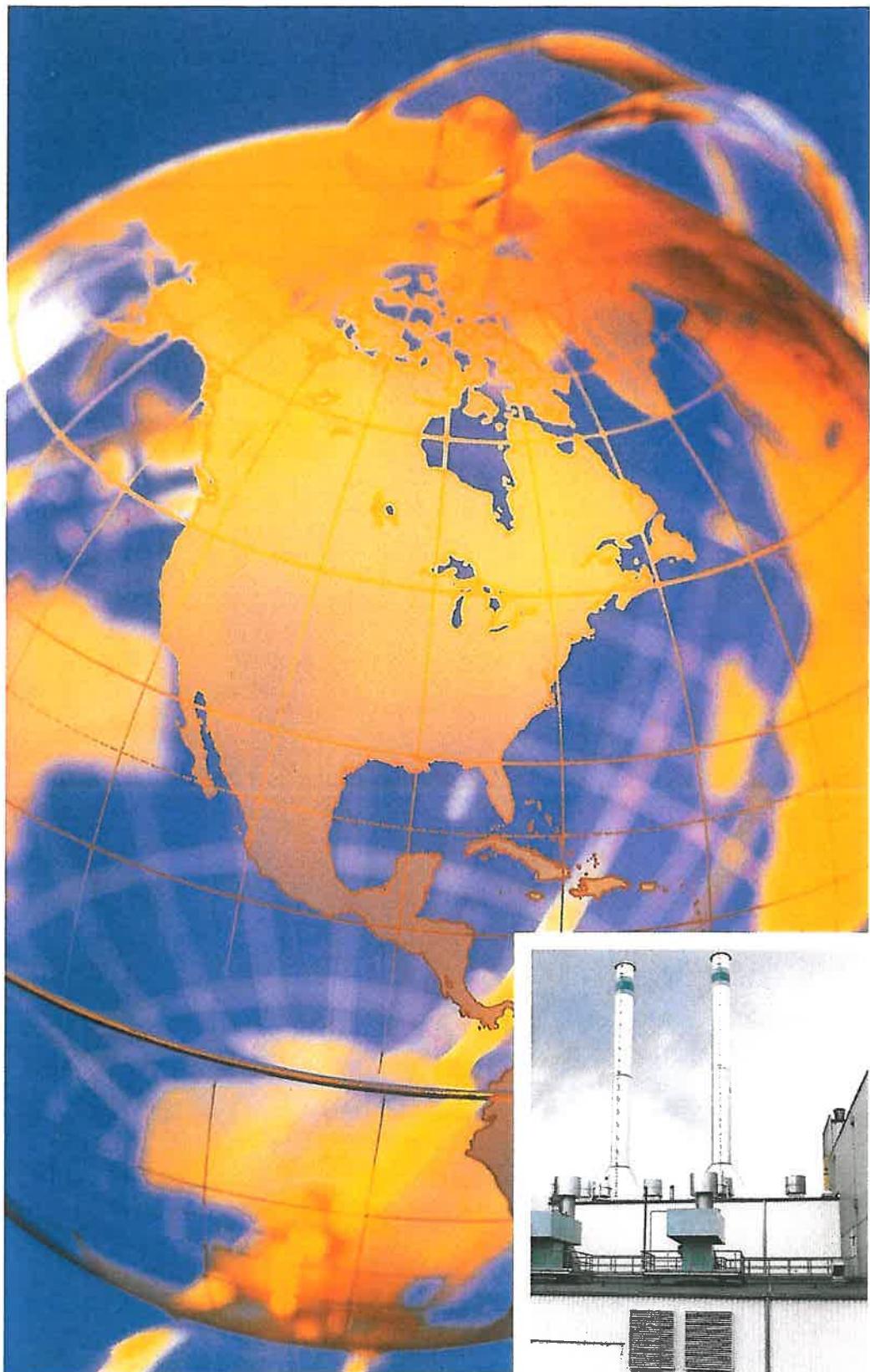
THE CONFIDENCE OF INTERNATIONAL REFERENCES

Time-tested reference plants all over the world and the satisfaction of long-standing customers are a sound basis of an innovative technology.

CHENG CYCLE. The steam injection gas turbine as a sophisticated cogeneration system is the prime choice of customers from various industries all over the world.

Kunde <i>Customer</i>	Anwendung <i>Application</i>	Land <i>Location</i>	Inbetriebn. <i>Start up</i>
San Jose State University	Universität / university	USA	1984
Sunkist Growers Inc. No. 1	Fruchtsoftproduktion / food processing	USA	1985
Sunkist Growers Inc. No. 2	Fruchtsoftproduktion / food processing	USA	1985
Frito Lay Inc.	Nahrungsmittelindustrie / food processing	USA	1986
Hershey Chocolate Comp.	Nahrungsmittelindustrie / food processing	USA	1987
SRI International	Forschungszentrum / research centre	USA	1987
Loma Linda Hospital No. 1	Krankenhaus / university and hospital	USA	1989
Loma Linda Hospital No. 2	Krankenhaus / university and hospital	USA	1989
Stadtgemeinde OSIMO / Community of OSIMO	Kommune / community	Italien / Italy	1991
Carrozzeria BERTONE SpA	Automobilindustrie / car industry	Italien / Italy	1992
Muc Dill Air Force Base	Luftwaffenbasis / military application	USA	1993
FS-Karton GmbH Nr. 1	Papierindustrie / paper industry	Deutschland / Germany	1993
FS-Karton GmbH Nr. 2	Papierindustrie / paper industry	Deutschland / Germany	1993
N.V.PNEM T&O	EVU - Nahrungsmittel / utility - food processing	Niederlande / Netherlands	1993
Unichema Australia Ltd. No.1	Chemiebetrieb / chemical industry	Australien / Australia	1993
Unichema Australia Ltd. No.2	Chemiebetrieb / chemical industry	Australien / Australia	1993
Royal Melbourne Hosp. No. 1	Krankenhaus / hospital	Australien / Australia	1994
Royal Melbourne Hosp. No. 2	Krankenhaus / hospital	Australien / Australia	1994
Alfred Hospital	Krankenhaus / hospital	Australien / Australia	1994
Saint Vincents Hospital	Krankenhaus / hospital	Australien / Australia	1994
Dandenong Hospital	Krankenhaus / hospital	Australien / Australia	1994
Geslong Hospital	Krankenhaus / hospital	Australien / Australia	1994
Anne Caudle	Krankenhaus / hospital	Australien / Australia	1994
Stadtwerke Riesa / Riesa Utility Company	Kommune / community	Deutschland / Germany	1995
Technische Univ. München / Munich University of Technology	Universität - Forschungszentrum / university - research centre	Deutschland / Germany	1996
Wienstrom - Semperit	EVU-Autoreifenindustrie / utility - tyre manufact. ind.	Österreich / Austria	1996

Referenzliste CHENG CYCLE Serie 7 / CHENG CYCLE series 7 reference list



ELIN ENERGIEVERSORGUNG GMBH

PLACE OF BUSINESS LINZ
 Linzer Strasse 64
 A-4031 Linz, P.O.B. 37, Austria
 Phone: (++43/732) 6989-9386
 Fax: (++43/732) 6980-5262

HEADQUARTERS VIENNA
 Penzinger Strasse 76
 A-1141 Vienna, P.O.B. 5, Austria
 Phone: (++43/1) 89 100
 Fax: (++43/1) 89 46 046
 Telex: 1127 63 elin a

WEIZ PLANT
 Elingasse 3
 A-8160 Weiz, Austria
 Phone: (++43/3172) 606
 Fax: (++43/3172) 3724
 Telex: 311345 elin a

PLACE OF BUSINESS ENNSDORF
 Wiener Strasse 37a
 A-4482 Ennsdorf bei Enns
 Phone: (++43/7223) 6181-30
 Fax: (++43/7223) 6181-31

Subsidiaries in Austria

ETG ELIN TRANSFORMATOREN GMBH
 Elingasse 3
 A-8160 Weiz
 Phone: (++43/3172) 606-2556
 Fax: (++43/3172) 6414
 Telex: 311345 elin a

SAT SYSTEME FÜR AUTOMATISIERUNGSTECHNIK GMBH
 Ruthnergasse 1
 A-1210 Vienna

Phone: (++43/1) 29 129
 Fax: (++43/1) 29 28 838
 Telex: 133641 sat a

ASTA ELEKTRODRAHT GMBH
 A-2755 Oed 1
 Phone: (++43/2632) 700
 Fax: (++43/2632) 725-12
 Telex: 16664

AES

AEG-ELIN SCHALTANLAGEN GMBH
 Brünner Strasse 52
 Objekt F
 A-1210 Vienna
 Phone: (++43/1) 27 711
 Fax: (++43/1) 277 11-763

Representative Offices in Austria

GRAZ
 Strassganger Strasse 285
 A-8053 Graz, P.O.B. 50
 Phone: (++43/316) 28 26 05-0
 Fax: (++43/316) 28 26 05-245

LINZ
 Salzburger Strasse 287
 A-4021 Linz, P.O.B. 295
 Phone: (++43/732) 37 37-0
 Fax: (++43/732) 37 37-128

INNSBRUCK
 Bundesstrasse 27
 A-6040 Innsbruck Neu-Rum
 P.O.B. 952
 Phone: (++43/512) 24 966-0
 Fax: (++43/512) 24 966-37

KLAGENFURT

Morogasse 16
 A-9026 Klagenfurt, P.O.B. 83
 Phone: (++43/463) 56 9 56-0
 Fax: (++43/463) 56 9 56-50

SALZBURG
 Alpenstrasse 99
 A-5033 Salzburg, P.O.B. 29
 Phone: (++43/662) 63 9 21-0
 Fax: (++43/662) 63 9 21-25

ST. PÖLTEN
 Wiener Strasse 11/3. Stock
 A-3100 St. Pölten
 Phone: (++43/2742) 54 6 15-0
 Fax: (++43/2742) 54 6 15-85

International Subsidiaries

ELIN HOLOC HIGH VOLTAGE B.V.
 Nijverheidsweg Noord 98
 P.O.Box 474
 NL-3800 AL Amersfoort
 Tel.: (++31/33) 696877
 Fax.: (++31/33) 696805
 Telex: 44059 hloc nl, hin+

SAT GMBH
 Robert-Koch-Strasse 5
 D-82152 Planegg
 Phone: (++89) 899138
 Fax: (++89) 899138-15
 Telex: 6413

SAT SYSTEME FÜR AUTOMATISIERUNGSTECHNIK AG
 Gewerbestrasse 9
 CH-6330 Cham

Phone: (++42) 420542
 Fax: (++42) 420408

SAT BRATISLAVA
 Ruzova dolina 10
 SK-82477 Bratislava

Phone: (++427) 64 147, 55 239,
 68 234, 61 623

Fax: (++427) 54 147
 Telex: 6314

SAT PRAHA-SYTAMY PRO AUTOMATIZACI TECHNIKU
 spol. s.r.o. Ceskobrodská 108n, p.pr. 55
 CS-13004 Praha 3

Phone: (++422) 66 31 07 46/47/54
 Fax: (++42) (2) 68 38 399

JPS SAT A/S
 Lejrej 7
 DK-3500 Voerlose

Phone: (++45/42) 48 38 00
 Fax: (++45/42) 48 10 04

AMERICAN ELIN CORPORATION
 Chrysler Building, 42nd floor
 405 Lexington Avenue

New York N.Y. 10174, USA
 Phone: (++1) (212) 808-4470

Fax: (++1) (212) 808-4473

INTERNATIONAL POWER TECHNOLOGY, INC.
 1065 East Hillsdale Boulevard
 Suite 230, Foster City
 CA 94404, USA
 Phone: (++1) (415) 372 9040

ELIN ENERGietechnik GmbH

DEUTSCHLAND
 Allee der Kosmonauten 26, App.714
 D-12681 Berlin, Germany
 Phone: (++49)(30) 54 685-713
 Fax: (++49)(30) 54 685-731
 Telex: 112912 Lx

ELIN ELMAK
 Elektromekanik Sistemeler Tic.Ltd.Sti.
 Nenehatun Caddesi No. 81/1
 Çarşısamanpaşa
 TR-06770 Ankara
 Turkey
 Phone: (++90)(312) 4461 780, 4461 781
 Fax: (++90)(312) 4461 782

Kozyatagi Degirmen Sok.
 Sasmaz Sitesi B, 1.
 Blok. No. 20.6

TR-10162 Kozyatagi Erenkoy / Istanbul
 Turkey
 Phone: (++90) (216) 3848 347-48
 Fax: (++90) (216) 3848 348

ELIN SVENSKA AB
 Box 5223
 S-10245 Stockholm, Sweden
 Phone: (++46) (8) 66 28 732
 Fax: (++46) (8) 66 22 357

ELIN ENGINEERING SERVICES LTD.
 9 Queen's Road
 Central Hong Kong

OFFICE CHINA
 Beijing Representative Office
 Unit 14-07, Liangmo Tower
 8 North Dong San Huan Road
 Chaoyang, Beijing
 100004 P.R. China
 Phone: (++86) (10) 50 11 950-953
 Fax: (++86) (10) 50 03 121
 Telex: 210413 Elpek cn
 Post Code: 100004

OFFICE JAKARTA
 Elin Project Office Jakarta
 Jl. Tolong no. 3
 Rj-Jakarta 10320, Indonesia
 Phone: (++62) (21) 39043 67-69
 Fax: (++62) (21) 330570
 Telex: 69037 impa id

OFFICE BANGKOK
 B. B. Building
 Room 1707, 17th floor
 54 Asoke Road, Sukhumvit 21
 Bangkok 10110, Thailand
 Phone: (++66) (2) 260 75 85, 260 75 86
 Fax: (++66) (2) 260 75 87

ELIN ELECTRIC INDUSTRIES SDN. BHD.
 1303, 13th Floor, Menara Multi-Purpose,
 Capital Square No.8,
 Jalan Munshi Abdullah,
 50100 Kuala Lumpur, Malaysia
 Phone: (++60) 3 293 19 77
 Fax: (++60) 3 293 25 77

ELIN POLSKA
 Oddział Warszawa
 ul. Stawki 2/Introc
 PL-00-193 Warsaw, Poland
 Phone: (++48) (2) 63 56 987, 63 52 521
 Fax: (++48) (2) 63 56 987
 Telex: 825600 vaw pl

ELIN IRAN

Khaled Eslamboli Ave., 21st St.,
 No. 9, Second Floor
 Tehran 15139
 Phone: (++98) (21) 871 96 18
 Fax: (++98) (21) 871 64 13
 Telex: 224342 eut b

International Representative Offices

ELIN OFFICE DUBAI
 United Arab Emirates
 P.O. Box 8542
 Dubai, U.A.E.
 Phone: (++9) (714) 624 304
 Fax: (++9) (714) 681 145
 Telex: 48419

ELIN OFFICE HANOI
 6 Truong Han Sieu
 Hoan Kiem District
 Hanoi - S.R. Vietnam
 Phone: (++84) (4) 229963,
 229964, 267321
 Fax: (++84) (4) 229975

ELIN ZASTOUPENI
 Krickova 18
 CS-18200 Praha 8- Kobylisy
 Czech Republic
 Phone: (++42) (2) 689 01 07
 Fax: (++42) (2) 689 01 077

ELIN BUDAPEST
 Klapka uč.11
 H-1134 Budapest
 P.O.B. 856, Hungary
 Phone: (++36) (1) 112 8096
 Fax: (++36) (1) 111 4865

Impressum:
 Publisher: Elin Energieversorgung GmbH, Penzinger Straße 79, A-1141 Vienna, Austria.
 Editors: Franz Stadler, Dr. Ursula Schneider. **Graphic Design:** WERBEWERKSTATT GmbH.
 Photos: Property of Elin Energieversorgung GmbH, Tony Stone, Gamma-Jah. Printed on chlorine-free bleached paper.