

Der Sonne entgegen

Solarthermische Kraftwerke mit
LESER-Sicherheitsventilen



LESER

The-Safety-Valve.com

Wir schützen Ihre Anlage

Die weltweite Energieversorgung ist zurzeit durch die fossilen Energieträger Kohle und Gas sowie Kernkraft geprägt. Diese Rohstoffe sind jedoch endlich und im Hinblick auf den Klimawandel werden Alternativen notwendig. Hinzu kommt, dass der globale Energiebedarf in den nächsten Jahren stark steigen wird: Nach Berechnungen der internationalen Energieagentur (IEA) wird er sich bis 2035 um ca. 50% erhöhen.

Dies bedeutet, dass in den nächsten Jahren ein massiver Ausbau der erneuerbaren Energien stattfinden wird. Ein Teil davon wird auf die Sonnenenergie fallen, weil die Sonne Jahr für Jahr über eine Milliarde Terrawattstunden Energie zur Erde sendet. Dies entspricht dem 60.000fachen des weltweiten Strombedarfs. Somit steht eine saubere, CO₂-freie und erneuerbare Energie quasi in einer unbegrenzten Menge zur Verfügung.

Sonnenenergie kann durch verschiedene Anlagentypen aufgenommen und in Energie umgewandelt werden. Beispiele hierfür sind:

Photovoltaikanlagen:

Sie zeichnen sich dadurch aus, dass die Sonnenenergie über eine Solarzelle direkt in elektrische Energie umgewandelt wird.

Solarthermische Kraftwerke

(engl.: CSP – Concentrated Solar Power):

Dieser Anlagentyp nimmt die Wärme der Sonne auf, transportiert sie über ein Wärmeträgermedium in ein Kraftwerk, in dem dann die elektrische Energie gewonnen wird. Zu diesen Kraftwerkstypen zählen Parabolrinnen- und Fresnel-Kraftwerke. Eine weitere Variante stellen die Solarturmkraftwerke dar.

Sicherheitsventile kommen in solarthermischen Kraftwerken zum Einsatz. Sie sind zur Absicherung der Anlage notwendig und müssen den besonderen Anforderungen durch die eingesetzten Medien, die hohen Temperaturen und Drücke gerecht werden.

Wir bei LESER verfügen mit mehr als 2.500 ausgelieferten Sicherheitsventilen seit 2009 über viel Erfahrung in diesem Bereich und bieten für jeden Anlagentyp und jedes Wärmeträgermedium die geeigneten Ventile an.

LESER-Vorteile für solarthermische Kraftwerke (CSP):

- Betriebsbewährte Ventile für die besonderen Anforderungen der Anwendung
- Kurze Lieferzeiten und einfache Bestellung durch Standardisierung
- Referenzen in führenden Anlagen



Parabolrinnenkraftwerk, Foto: Schott AG

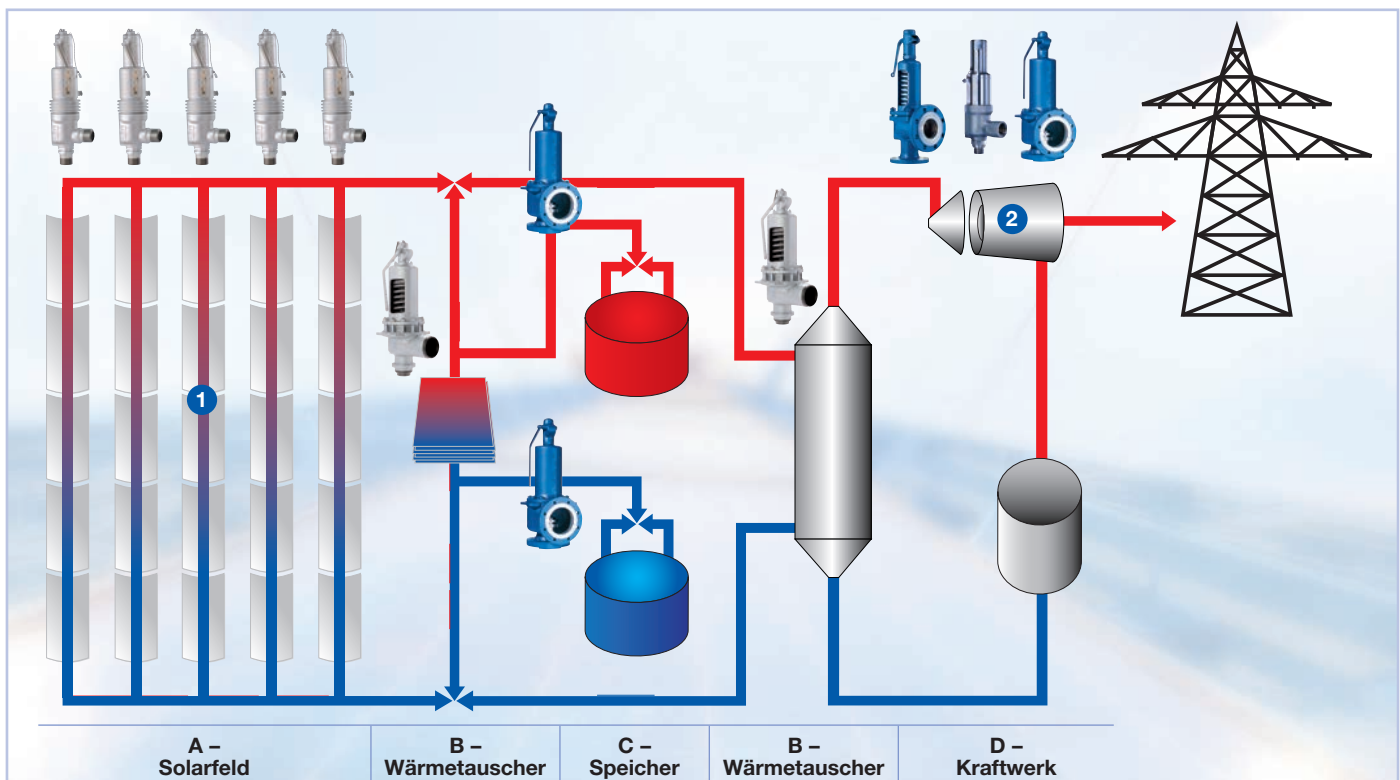


Fresnel-Kraftwerk, Foto: Novatec Solar GmbH

Aufbau von solarthermischen Kraftwerken

Große Spiegelflächen bündeln das Sonnenlicht im Solarfeld (A) auf ein in der Brennnlinie verlaufendes Absorberrohr (1). Bei Parabolrinnenkraftwerken sind die Spiegel rinnenförmig angeordnet. Im Gegensatz dazu haben Fresnel-Kraftwerke mehrere zu ebener Erde parallele, ungewölbte Spiegelstreifen. In den Absorberrohren wird die konzentrierte Sonnenstrahlung in Wärme umgesetzt und an ein zirkulierendes Wärmeträgermedium

abgegeben. Das Medium fließt in einen Wärmetauscher (B) und überträgt die Hitze an einen Wasserkreislauf. Im Kraftwerk (D) wird mit dem entstandenen Wasserdampf eine Dampfturbine mit Stromgenerator (2) angetrieben und elektrischer Strom erzeugt. Einige Anlagen verfügen über einen integrierten Speicher (C), der den Betrieb in der Nacht oder bei Bewölkung weiterhin ermöglicht.



A – Solarfeld

Die Sonnenstrahlung erhitzt über die Spiegel das Wärmeträgermedium in den Absorberrohren, die sich in der Brennnlinie befinden. Als Medien können zwei Arten zum Einsatz kommen:

Thermo-Öl (Parabolrinnenkraftwerke)

Das Thermo-Öl erhitzt sich auf bis zu 400 °C / 752 °F und wird dann mit 25 – 40 bar / 363 – 580 psig durch die Rohrleitungen abtransportiert.

Wasser / Sattedampf (Fresnel-Kraftwerke)

Das Wasser wird in den Absorberrohren auf bis zu 300° C / 572 °F aufgeheizt und als Sattedampf bei hohem Druck durch die Leitungen befördert.

Sicherheitsventile im Solarfeld dienen jeweils zur Absicherung von thermischer Expansion und schützen die empfindlichen Absorberrohre. Am Ende des Solarfeldes wird das Wärmeträgermedium aus den verschiedenen Rohrleitungen zusammengeführt und zum Kraftwerk zur Energiegewinnung oder zu einem Speicher weitertransportiert.

B – Wärmetauscher

Im Wärmetauscher gibt das Wärmeträgermedium die Wärme ab. Das aufnehmende Medium ist entweder Dampf im Kraftwerk oder ein Speichermedium im Speicher. Der Wärmetauscher wird durch Sicherheitsventile abgesichert.

C – Speicher

Zur Erhöhung der Kraftwerksauslastung kann ein Teil der erzeugten Wärme in einem integrierten Speicher zwischengelagert werden. Dieser Zwischenspeicher besteht zumeist aus Tanks, die mit flüssigem Salz gefüllt sind, welches eine hohe Wärmekapazität besitzt. Zur Absicherung des Speichers gegen Überdruck kommen hier Sicherheitsventile zum Einsatz.

D – Kraftwerk

Die Energieerzeugung erfolgt wie bei konventionellen Kraftwerken über Turbinen und Generatoren. Die verschiedenen Komponenten werden ebenfalls durch Sicherheitsventile geschützt.

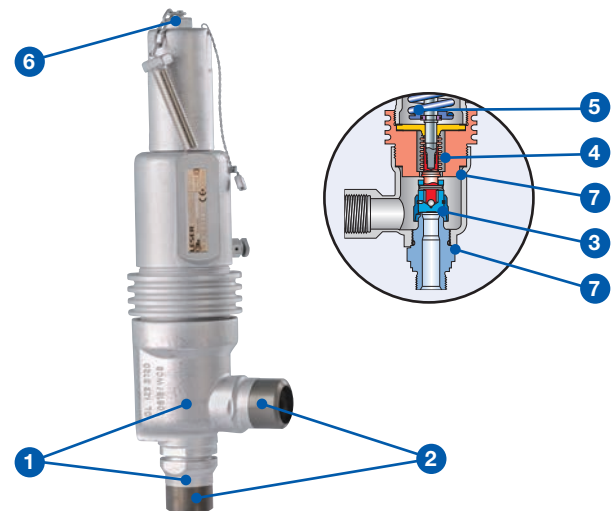
A – Solarfeld

Anforderungen an das Sicherheitsventil bei Thermo-Öl als Wärmeträger:

- Temperaturbeständigkeit
- Abführung kleiner Leistungen
- Kein Entweichen des kriechenden Mediums nach außen
- Kompensierung hoher Gegendrücke

LESER-Produktlösung für das Solarfeld

Das speziell für den Einsatz im Solarfeld mit Thermo-Öl entwickelte Sicherheitsventil besitzt besondere Produkteigenschaften, um den sicheren Betrieb zu gewährleisten. Durch die Standardisierung des Produktes sind schnelle Lieferzeiten und eine hohe Wirtschaftlichkeit garantiert.



Nr.	Produkteigenschaft	Kundennutzen
	Ventilgröße 1" Engster Strömungsdurchmesser d ₀ 13 mm	Absicherung kleiner und mittlerer Leistungen bei kompakten Einbaumaßen
	Ansprechdruck von 25 – 40 bar / 363 – 580 psig	Absicherung aller im Solarfeld auftretenden Drücke
	Temperatur: bis +400 °C / +752 °F	Hohe Temperaturbeständigkeit
1	Gehäusewerkstoffe für hohe Temperaturen	Stellt Temperaturbeständigkeit sicher
2	Ein- und Austritt als Anschweißende	Kein Austreten des Thermo-Öls an den Anschlussstellen zur Anlage möglich
3	Langlebige und verschleißfeste Dichtflächen	Verbesserte Sitzdichtheit zur Verhinderung eines Austritts von Thermo-Öl. Langlebige Dichtflächen
4	Hochwertiger temperaturbeständiger Faltenbalgwerkstoff	Beständig gegen hohe Temperaturen. Zuverlässige Abdichtung des Federraums. Gegendruckkompensierend
5	Feder aus Hochtemperaturwerkstoff	Stellt Temperaturbeständigkeit sicher
6	Blockierschraube	Hydrostatische Druckprüfung der Anlage möglich
7	Hochdruckdichtungen und Dichtschweißungen	Absolute Dichtheit nach außen

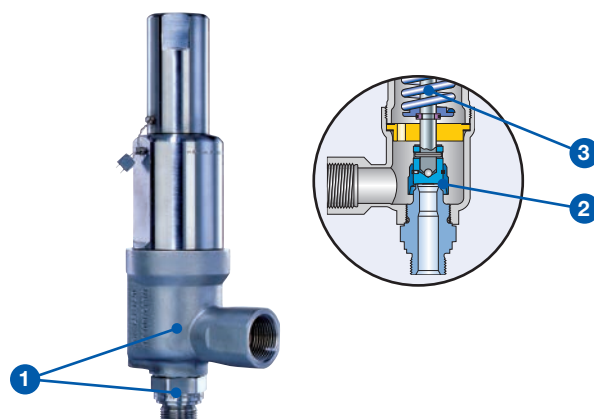
A – Solarfeld

Anforderungen an das Sicherheitsventil bei Wasser als Wärmeträger:

- Temperaturbeständigkeit
- Abführung kleiner bis mittlerer Leistungen
- Absicherung verschiedener Aggregatzustände (Wasser bis Sattedampf)

LESER-Produktlösung für das Solarfeld

Das Compact Performance-Sicherheitsventil Serie 459 führt kleine und mittlere Leistungen ab und wird auch den jeweiligen Aggregatzuständen gerecht:



Nr.	Produkteigenschaft	Kundennutzen
	Ventilgröße 1/2" bis 1" Engster Strömungsdurchmesser d ₀ 13 mm	Absicherung kleiner und mittlerer Leistungen bei kompakten Einbaumaßen
	Ansprechdruck von 0,2 bis 200 bar / 1,9 – 2900 psig	Absicherung eines großen Druckbereichs
	Temperatur bis: +400 °C / +752 °F	Hohe Temperaturbeständigkeit
1	Gehäusewerkstoffe für hohe Temperaturen	Stellt Temperaturbeständigkeit sicher
2	Langlebige und verschleißfeste Dichtflächen	Erhöhung der Sitzdichtheit
3	Single Trim für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	Einsetzbar für alle Aggregatzustände

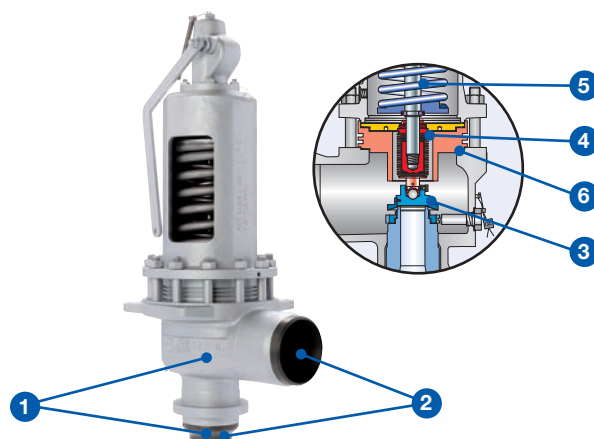
B – Wärmetauscher

Anforderungen an das Sicherheitsventil bei Thermo-Öl:

- Temperaturbeständigkeit
- Abführung mittlerer und großer Leistungen
- Kein Entweichen des kriechenden Mediums nach außen
- Kompensierung hoher Gegendrücke

LESER-Produktlösung für den Wärmetauscher im Kraftwerksbereich

Das API-Sicherheitsventil wird so modifiziert, dass beim Ansprechen große Volumen schnell abgeführt werden können, ohne dass Medium nach außen entweichen kann.



Nr.	Produkteigenschaft	Kundennutzen
	Ventilgröße Orifice K bis T	Absicherung mittlerer und großer Leistungen
	Ansprechdruck 0,1 bis 40 bar / 1,5 – 580 psig	Absicherung aller auftretenden Drücke
	Temperatur: bis +550 °C / +1022 °F	Hohe Temperaturbeständigkeit
1	Gehäusewerkstoffe für hohe Temperaturen	Stellt Temperaturbeständigkeit sicher
2	Ein- und Austritt als Anschweißende	Kein Austreten des Thermo-Öls an den Anschlussstellen zur Anlage möglich
3	Langlebige und verschleißfeste Dichtflächen	Verbesserte Sitzdichtheit zur Verhinderung eines Austritts von Thermo-Öl. Langlebige Dichtflächen
4	Hochwertiger temperaturbeständiger Faltenbalgwerkstoff	Beständig gegen hohe Temperaturen. Zuverlässige Abdichtung des Federraums. Gegendruckkompensierend
5	Feder aus Hochtemperaturwerkstoff	Stellt Temperaturbeständigkeit sicher
6	Hochdruckdichtungen	Absolute Dichtheit nach außen

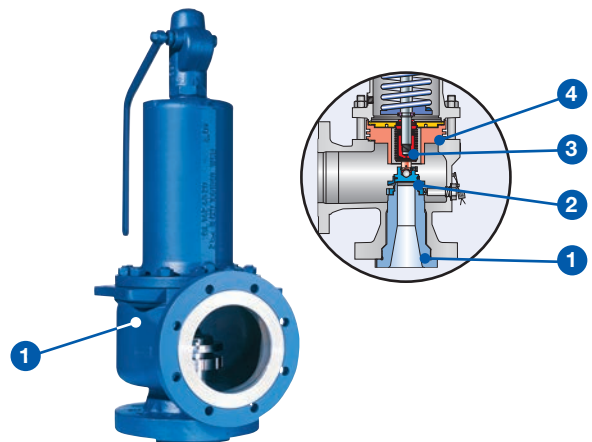
C – Speicher

Anforderungen an das Sicherheitsventil:

- Temperaturbeständigkeit
- Abführung mittlerer Leistungen
- Beständig gegen SalzfäÙ

LESER-Produktlösung für den Speicher

Für diese Anwendung bieten wir das API-Sicherheitsventil in einer anwendungsgerechten Konfiguration an, so dass dieses den vorherrschenden Bedingungen gerecht wird. Alternativ kann auch, wenn nicht die Spezifikation API 526 gefordert ist, ein High Performance-Sicherheitsventil eingesetzt werden, das auf die gleiche Weise wie das API-Ventil konfiguriert wird. Das High Performance-Ventil ermöglicht den Einsatz kleinerer Nennweiten bei gleicher Leistung.



Nr.	Produkteigenschaft	Kundennutzen
	API Serie 526: Orifice D bis K High Performance: DN 20 bis DN 50	Absicherung mittlerer Leistungen
	Ansprechdruck 0,1 bis 40 bar / 1,5 – 580 psig	Absicherung aller auftretenden Drücke
	Temperatur: bis +550 °C / +1022 °F	Hohe Temperaturbeständigkeit
1	Gehäusewerkstoffe für hohe Temperaturen	Stellt Temperaturbeständigkeit sicher. Mediumberührter Eintritt aus Edelstahl stellt die Mediumbeständigkeit sicher
2	Langlebige und verschleißfeste Dichtflächen	Verbesserte Sitzdichtheit zur Verhinderung eines Austritts des flüssigen Salzes
3	Hochwertiger temperaturbeständiger Faltenbalgwerkstoff	Hohe Temperaturbeständigkeit. Hohe Mediumbeständigkeit. Gegendruckkompensierend
4	Dichtungen aus hochwertigem Material	SalzfäÙbeständige Dichtungen

D – Kraftwerk

Die Anforderungen an Sicherheitsventile im Kraftwerksbereich entsprechen denen von konventionellen Kraftwerken. Diese werden durch unsere Standardprodukte abgedeckt.



Produktgruppe API



Type 459

Produktgruppe Compact Performance



Produktgruppe High Performance

Referenzen

Wir sind die Experten für die Ausrüstung von solarthermischen Kraftwerken mit Sicherheitsventilen. Daher können wir, obwohl es sich um ein relativ neues Anwendungsgebiet handelt, bereits auf eine Vielzahl von Referenzen verweisen.

Zusammen mit der Erfahrung unseres spanischen Partners Schubert & Salzer Iberica haben wir seit 2009 über 2.500 Sicherheitsventile ausgeliefert.

Beispiele sind:

Anlage	Projektentwickler	Anlagentyp	Land
Andasol 3	MAN Solar Millenium	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Alvarado (la Risca)	Acciona Energia	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Helioenergy 1, 2	Abengoa Solar	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Helios 1, 2	Helios 1 Hyperion Energy	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Hassi R'Mel	Abengoa Solar	Parabolrinnenkraftwerk	Algerien
Ain Beni Mathar	Abengoa Solar	Parabolrinnenkraftwerk	Marokko
Lebrija	Solucia Renovables; Solel Solar	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Majadas	Acciona Energia	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Palma del Rio 1, 2	Acciona Energia	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Solaben 2, 3	Abengoa Solar	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Kanchanaburi	Solarlite	Parabolrinnenkraftwerk	Thailand
Solnova 1, 3, 4	Abener Energia, S.A.	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Solana	Foster Wheeler Energia	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien / USA
Shams 1	Abener Energia, S.A.	Parabolrinnenkraftwerk	VAE
PST Morón	Acciona / Seridom	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Soluz Guzmán	Acciona / Seridom	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Solacor 1, 2	Abener Energia, S.A.	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Manchasol 1, 2	Cobra Energia	Parabolrinnenkraftwerk	Spanien
Puerto Errado 2	Novatec Solar	Fresnel-Kraftwerk	Spanien
Mejillones-Anlage	GDF SUEZ / Solar Power Group	Fresnel-Kraftwerk	Chile
Planta Solar 10, 20	Abengoa Solar	Solarturmkraftwerk	Spanien
Gemasolar	Foster Wheeler / Sener	Solarturmkraftwerk	Spanien

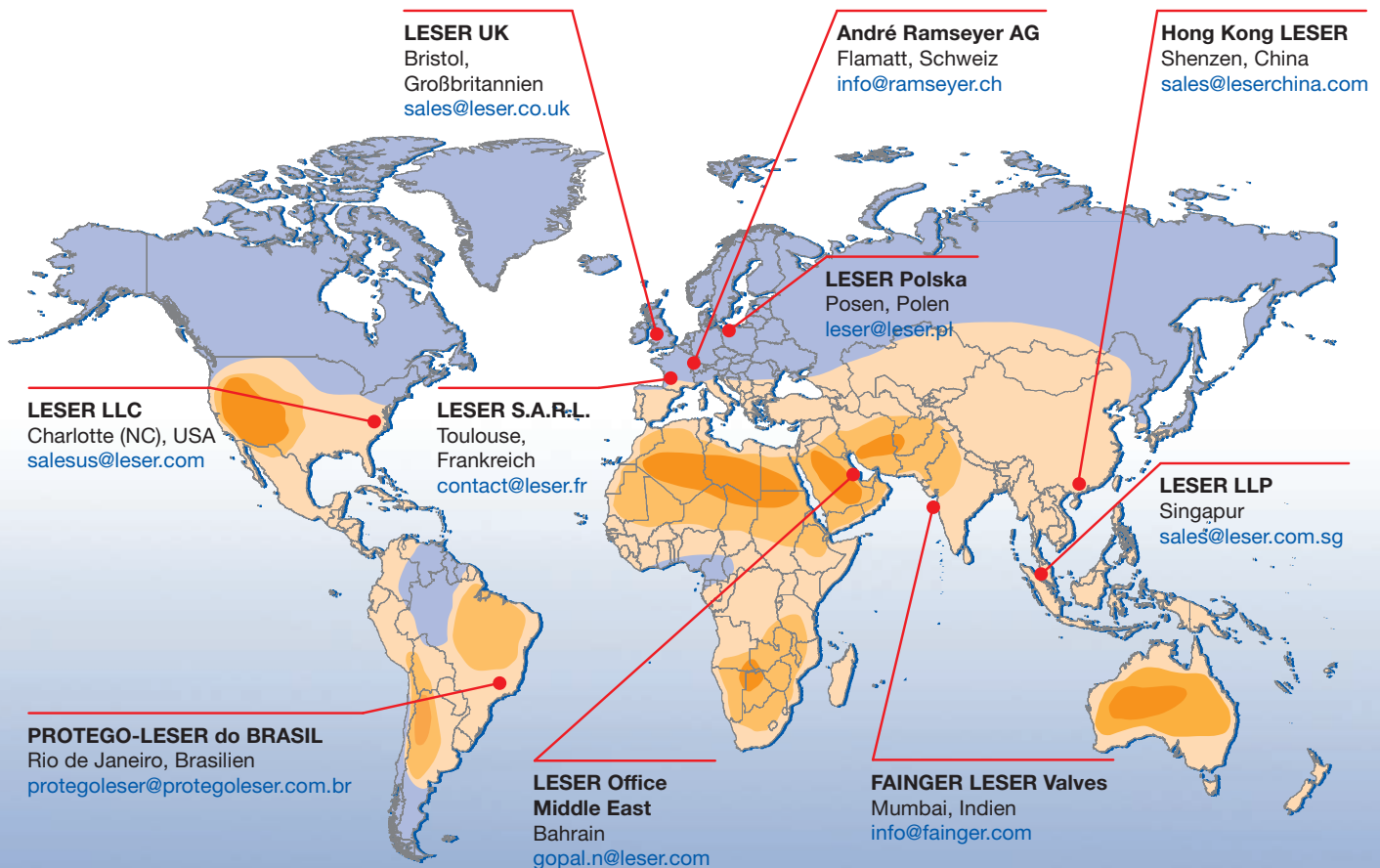
Zulassungen

Land	Zulassung
Europa	DGRL / ISO 4126-1
Deutschland	DGRL / AD 2000-Merkblatt A2
USA	ASME Sec. VIII Div. 1
China	AQSIQ
Kanada	CRN
Russland	RTN / TR
Kasachstan	GOST-K
Weißrussland	GOSPROMNAZADOR



Kraftwerksbereich, Foto: Schubert & Salzer

LESER weltweit



Darstellung: Globale Verteilung der jährlichen Sonneneinstrahlung

Durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung in kWh/m²

- > 2.000
- 1.500 – 2.000
- 1.000 – 1.500
- < 1.000

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

LESER GmbH & Co. KG

Wendenstraße 133-135, 20537 Hamburg, Fon +49 40 251 65-100
Fax +49 40 251 65-500, E-Mail: sales@leser.com, www.leser.com

Ihr regionaler Partner:

08.2011 / 500 / 0777.5737

LESER

The-Safety-Valve.com

LESER GmbH & Co. KG

20537 Hamburg, Wendenstr. 133-135
20506 Hamburg, P.O. Box 26 16 51

Fon +49 (40) 251 65-100
Fax +49 (40) 251 65-500

E-Mail: sales@leser.com
www.leser.com