

CHEMIE

ÖL & GAS

KÄLTETECHNIK

**ENERGIE**

SERVICE



**Weltweit überzeugend:  
HERMETIC-Pumpen  
in solarthermischen Anwendungen**

 **LEDERLE**  
**Hermetic**  
*Simply the best pump technology*

WEITSICHT UND  
VERANTWORTUNG



*Das technisch nutzbare Potenzial solarthermischer Stromerzeugung ist um Dimensionen größer als der weltweite Stromverbrauch.*

*Neueste Generationen solarthermischer Kraftwerke sind in der Lage, Energie im Bereich von 50 bis 250 Megawatt zu produzieren, und somit bestens für die großtechnische Erzeugung von kostengünstigen Strom geeignet. Bei Integration eines thermischen Speichers kann der Strom zudem auch nach Sonnenuntergang planbar und zuverlässig bereitgestellt werden.*

*Solarthermische Kraftwerke haben das Potenzial, die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen deutlich zu reduzieren und traditionell befeuerte Kraftwerke abzulösen. Sie sind ausgerichtet auf Klimaverträglichkeit, Nachhaltigkeit der Energieversorgung und Versorgungssicherheit.*

*Solarenergie ist nahezu unerschöpflich:*

*Die Sonne schickt jährlich 1.080.000.000 Terawattstunden Energie auf die Erde – das 60.000-fache des Weltstrombedarfs.*

# Die passende Lösung für zukunftsweisende Technologien.



In solarthermischen Kraftwerken (CSP=Concentrating Solar Power) werden Spaltröhropumpen bevorzugt im Bereich der Hochtemperatur-Anwendung eingesetzt.

Während in Parabolrinnen-Kraftwerken und Fresnel-Kollektoranlagen mit Wärmeträgeröl-Zwischenkreislauf synthetisches Thermalöl mit einer Temperatur von bis zu 400 °C umgewälzt wird, kommt in solarthermischen Kraftwerken mit Direktverdampfung (DISS=Direct Solar System) Wasser als Wärmeträger zum Einsatz.

Die unterschiedlichen Ausführungen der solarthermischen Kraftwerke basieren dabei auf anspruchsvollen und komplizierten Prozessen. Hohe Fördermitteltemperaturen, hohe Systemdrücke und wechselnde Fördermengen bestimmen das Anforderungsprofil der Pumpen und können mit dem Einsatz von Spaltröhropumpen bedarfsgerecht umgesetzt werden.

HERMETIC-Pumpen bieten intelligente Lösungen für besondere Anforderungen.

## *Ihre Energieerzeugung wird bestimmt durch:*

## *Unsere Lösung:*

hohe Verfügbarkeit

Zuverlässige, nahezu wartungsfreie Pumpentechnologie, die zur Sicherheit und Optimierung der verschiedensten Prozesse beiträgt.

Umweltschutz und Arbeitssicherheit

Leckagefreie Pumpentechnik garantiert die sichere Förderung verschiedenster Kreislaufflüssigkeiten.

komplexe Anlagenverhältnisse

Einfache Konstruktionen schaffen eine sichere Betriebsweise und minimieren die Komplexität. Sie führen damit zu einer Erhöhung der Prozesssicherheit.

vielfältige Aufgabenstellungen

Wir verfügen über ein vielseitiges Pumpenprogramm sowohl für standardisierte Anwendungen, als auch für spezielle, kundenspezifische Prozesse.

## INNOVATION UND ERFAHRUNG



*HERMETIC-Pumpen werden an Ihre Prozessbedingungen und Anforderungen angepasst. Sie integrieren sich in Ihrer Anlage und werden ein wichtiger Bestandteil Ihrer Energieerzeugungsanlage. Dabei zählt nur eins: **Verfügbarkeit bei höchster Sicherheit.***

Die Firma HERMETIC-Pumpen GmbH steht mit ihren Produkten für höchste Qualität und höchste Sicherheit in der chemischen und petrochemischen Industrie, der industriellen Kältetechnik und Energietechnik.

HERMETIC-Ingenieure kombinieren ausgesuchte, prozessgeeignete Werkstoffe und Einzellösungen zu intelligenten Gesamttaggregaten. In partnerschaftlicher Entwicklung mit dem Kunden erarbeiten sie in einem flexiblen Konstruktions- und Produktionsprozess Lösungen, die besonderen Prozessanforderungen gerecht werden.

Lange Standzeiten und niedrige Lebenszykluskosten zeichnen HERMETIC-Produkte seit jeher aus.

Integraler Bestandteil all unserer Entwicklungen sind die Anforderungen des Explosionsschutzes gemäß den Anforderungen der Richtlinie 94/9/EG (ATEX).

Unser komplettes Produktprogramm stellt einen wesentlichen Beitrag dar, zur Einhaltung der Vorschriften der Richtlinie 96/61/EG, der sogenannten IPPC-Richtlinie (Integrated Pollution Prevention and Control).

HERMETIC-Pumpen sind „**Beste verfügbare Technologie**“ bei Förderung gefährlicher und umweltbelastender Flüssigkeiten.

## Wir bieten höchstes Sicherheitsniveau – auch bei extremen Parametern.



HERMETIC-Pumpen sind konzipiert für Extrembedingungen.

Sie kommen immer dann zum Einsatz, wenn herkömmliche Technologien an ihre Grenzen stoßen.

Hohe Systemdrücke, starke Temperaturschwankungen, schwierigste Fördermedien – HERMETIC-Pumpen lassen sich durch nichts beeindrucken. Dafür überzeugen sie mit umso beeindruckenderen Leistungen!

### *Für andere „extrem“, für uns einfach Standard*

- wechselnde Fördermitteltemperaturen
- hohe Systemdrücke bis 120 MPa
- explosive und brennbare Flüssigkeiten

### *Hohes Risikopotential des Fördermediums*

Das zu fördernde Medium kann ein hohes bis sehr hohes Risikopotential haben und stellt dann eine Gefahr für Mensch und Umwelt dar. Eine absolute Dichtheit der Pumpen muss gewährleistet sein.

### *Extreme Fördermitteltemperaturen*

In den verschiedenen Technologien der Solarthermie sind extrem hohe Temperaturen anzutreffen, die zusätzliche Herausforderungen an die Sicherheit und Verfügbarkeit der Pumpen stellen.

HERMETIC-Pumpen sind in der Lage, Fördermedien mit einer Temperatur von bis zu +450 °C zu fördern.

## RECHNEN SIE MIT UNS



*Der Beschaffungsprozess von Pumpen beinhaltet heute auch die Fokussierung der Lebenszykluskosten. Betrachtet man diese Gesamtkosten, die eine Pumpe im Laufe ihrer Lebenszeit verursacht, hat das Dichtungssystem einen entscheidenden Anteil.*

Für die Förderung von Flüssigkeiten kommen in wachsendem Umfang wellendichtungslose Pumpen zum Einsatz. Diese Entwicklung wird durch erhöhte Erfordernisse hinsichtlich Zuverlässigkeit, Anlagensicherheit, Verschärfung gesetzlicher Auflagen und dem gestiegenen Umweltbewusstsein beschleunigt.

Die Gesamtkosten einer Pumpe über ihre Lebensdauer ergeben sich im Wesentlichen aus den Investitionskosten, Installations-, Energie-, Wartungs-, Instandhaltungs- und Reparaturkosten. Da die Anschaffungskosten einer Pumpe in der Regel nur 5 bis 10 % der Gesamtkosten betragen, zahlt sich der Blick auf die Lebenszykluskosten von Pumpen mittel- und langfristig aus.





## Lebenszykluskosten.

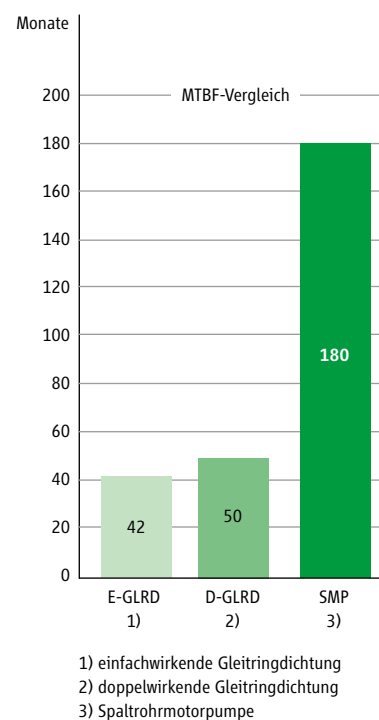
Je nach Sicht der Betreiber sind die Ergebnisse naturgemäß unterschiedlich, zeigen jedoch alle auf, dass nur die Betrachtung der Investition langfristig nicht ausreicht.

In der Grafik rechts sind die MTBF-Werte (MTBF = Mean Time Between Failure) zwischen verschiedenen Pumpensystemen dargestellt. Die Aufzeichnung dieser Anlage zeigt, dass Spaltrohrmotorpumpen (SMP) einen weitaus höheren MTBF-Wert haben als herkömmliche Gleitringdichtungs-Pumpen (einfach- und doppelwirkend).

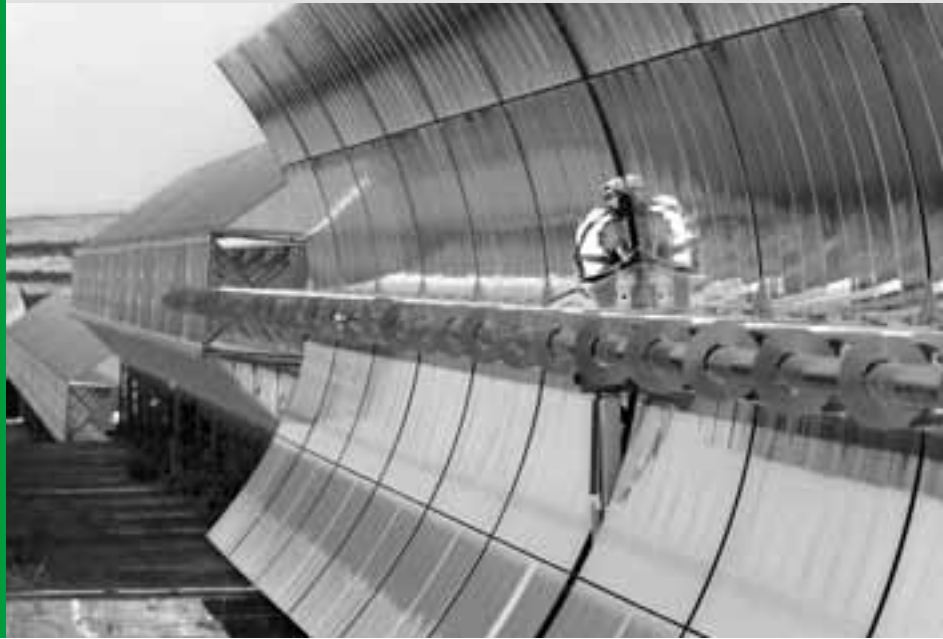
Die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage spielt bei der Fokussierung der Lebenszykluskosten eine wichtige Rolle. Bei der Planung von Anlagen werden teilweise zu große Sicherheitsfaktoren berücksichtigt. Dadurch werden Pumpen häufig nicht im Punkt ihres besten Wirkungsgrades betrieben.

Wie Untersuchungen des „Hydraulic Institute“ und „Europump“ zeigen, liegt in der korrekten Auslegung von Produktionsanlagen das größte Potential zu Reduzierung der Lebenszykluskosten. Ein großer Teil der Druckverluste in der Anlage ist auf die Dimensionierung von Rohrleitungen und Ventile, insbesondere der Steuer- und Drosselventile, zurückzuführen.

Durch den Einsatz von Frequenzumrichtern kann auf Ventile zur Regelung des Volumenstroms verzichtet werden. Über die variabel einstellbare Drehzahl kann die Pumpe zudem in unterschiedlich benötigten Betriebspunkten eingesetzt werden. Diese arbeitet dann mit deutlich besseren Wirkungsgraden als im Vergleich zur Drosselung über Ventile.



## HERMETIC - PUMPEN IN SOLARTHERMISCHEN KRAFTWERKEN



### **Anwendungsbeispiel:** **Parabolrinnen-Kraftwerke mit** **Wärmeträger-Zwischenkreislauf** **(CSP)**

Parabolrinnen-Kraftwerke gelten als erprobt und werden z. Z. schon im großtechnischen Maßstab gebaut. Sie bestehen aus dem Solarteil, dem Speicherblock und der Kraftwerksstation. Beim Parabolrinnen-Kraftwerk befindet sich ein Rohr (Receiver) mit einer Wärmeträgerflüssigkeit in der Brennlinie des Parabolspiegels. Dieser wird mit einer Achse der Sonne so nachgeführt, dass das Sonnenlicht immer auf das Wärmeträgerrohr gebündelt wird. Infolge der sich konzentrierenden Sonneneinstrahlung erhitzt sich das

Wärmeträgermedium, in der Regel ein synthetisches Wärmeträgeröl, bis auf etwa 400 °C. Die einzelnen Rinnenkollektoren sind durch Sammelleitungen miteinander verbunden. Diese führen das Wärmeträgeröl einem Wärmetauscher zu, welcher Wasser verdampft. Dieser Dampf treibt wie bei einem konventionellen Kraftwerk eine Dampfturbine an. Die Leistung der Dampfturbine wird auf einen Generator zur Stromerzeugung übertragen. Bei der Integration eines thermischen Speichers (Salzschmelze-Speicher) kann der Strom planbar bereitgestellt werden, da die Solarkraftwerke dann auch nach Sonnenuntergang Strom erzeugen.

### **Anwendungsbeispiel:** **Parabolrinnen-Kraftwerke** **mit Direktverdampfung** **(DISS)**

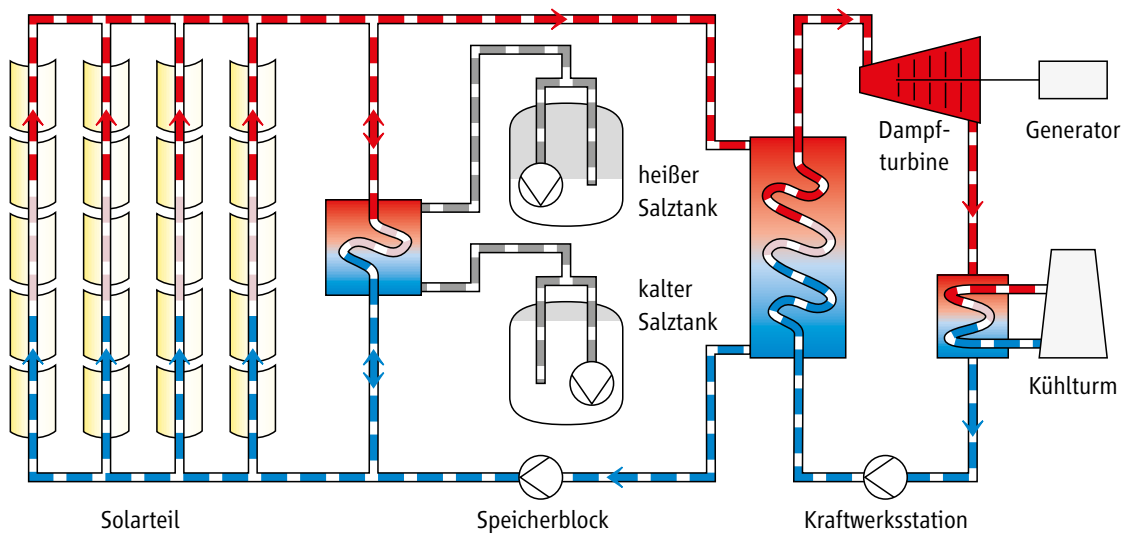
Durch technische Weiterentwicklungen versucht man, den Wirkungsgrad zu steigern und die Kosten zu reduzieren. Hierbei wird Wasser in den Absorbern bei hohem Druck direkt auf 400 °C erhitzt. Dieser Dampf kann sofort in eine Turbine geleitet werden, wodurch das Wärmeträgeröl (Thermoöl) und die Wärmetauscher überflüssig werden.

Hier kommen die Hochdruck-Spaltrohrmotorpumpen, als sogenannte Rezirkulationspumpe, zum Einsatz.

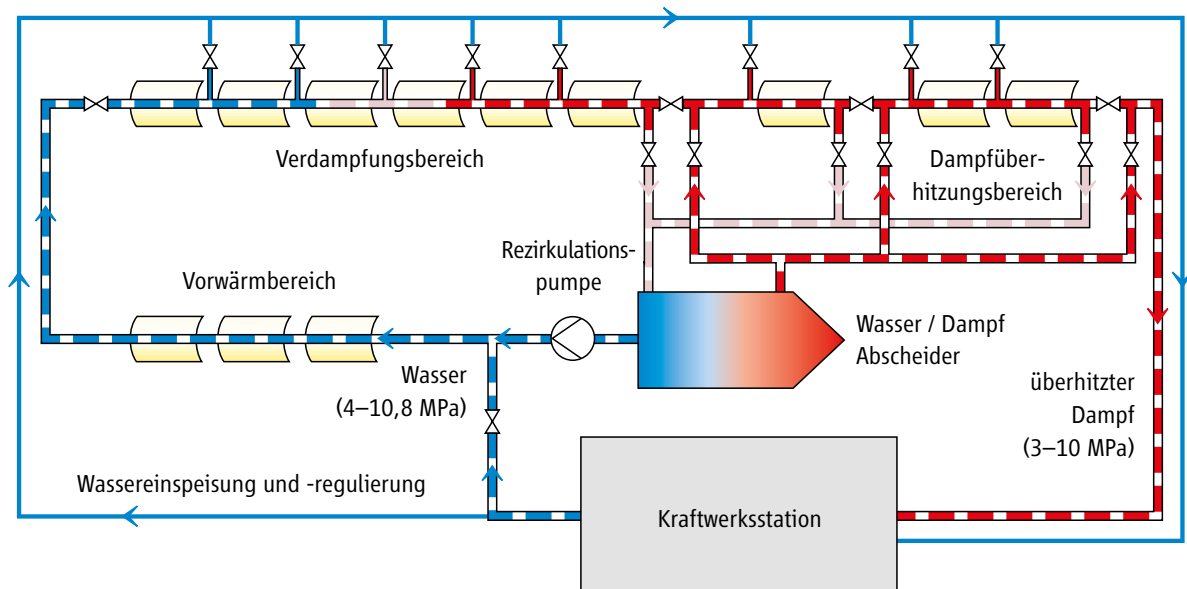


# Beispiele solarthermischer Kraftwerke.

Schema einer CSP-Anlage



Schema einer DISS-Versuchsanlage





TECHNOLOGIE  
AUF HÖCHSTEM  
NIVEAU

*Ein kritischer Punkt bei konventionellen Kreiselpumpen ist die Abdichtung der Wellendurchführung am Pumpengehäuse.*

*Die hohe Reparaturanfälligkeit ist ein Grund dafür, weshalb immer häufiger wellendichtungslose hermetische Pumpen zum Einsatz kommen.*

Die Spaltrohrmotorpumpe ist ohne störanfällige Wellenabdichtungen und ohne verschleißende Kugellagerungen ausgestattet. Somit können längere Standzeiten erzielt werden. Weniger Reparaturen mit teuren Ersatzteilen bedeuten zudem eine wesentliche Reduzierung der Lebenszykluskosten.

Folglich trägt die Spaltrohrmotorpumpe in entscheidendem Maße zur Prozesskosten-Optimierung sowie zur Erfüllung internationaler Umweltschutzvorgaben bei.

Die Vorteile der Spaltrohrmotorpumpe lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Absolute Dichtheit nach außen durch doppelte Sicherheitshülle.
  - Spaltrohrmotorpumpen erfüllen die höchsten Anforderungen in Bezug auf Betriebssicherheit und Umweltschutz.
  - Extrem niedriger Geräuschpegel.
  - Praktisch kein Verschleiß und minimale Wartung.
  - Hohe Verfügbarkeit und lange Lebensdauer.
- Dank der wellendichtungslosen Konstruktion und der mediumgeschmierten, hydrodynamischen Gleitlager ist keine kostspielige und aufwendige Installation von Schmier- und Kühlsystemen erforderlich.
  - Konstruktionsbedingt entfallen bei Spaltrohrmotorpumpen kostenintensive Verschleißteile, wie z. B. Gleitringdichtungen, Sperrdrucksysteme oder Kugellager. Dadurch werden drei- bis vierfache MTBF-Werte (Mean Time Between Failure) erreicht. Reduzierte Maintenance-Kosten und lange Standzeiten sind die Folge.
  - Leichte Installation, da ein separates Ausrichten von Motor und Kupplung nicht erforderlich ist.

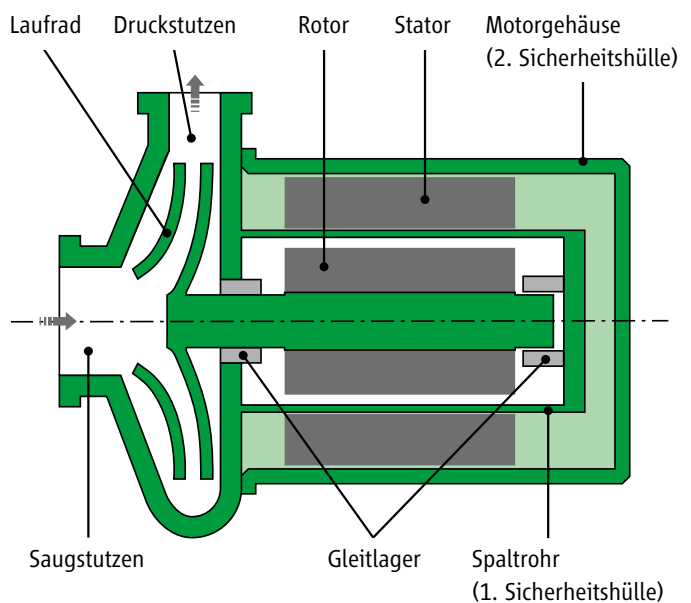
# Pumpenprinzip von Spaltrohrmotorpumpen.

## Funktionsprinzip und Eigenschaften von Spaltrohrmotorpumpen

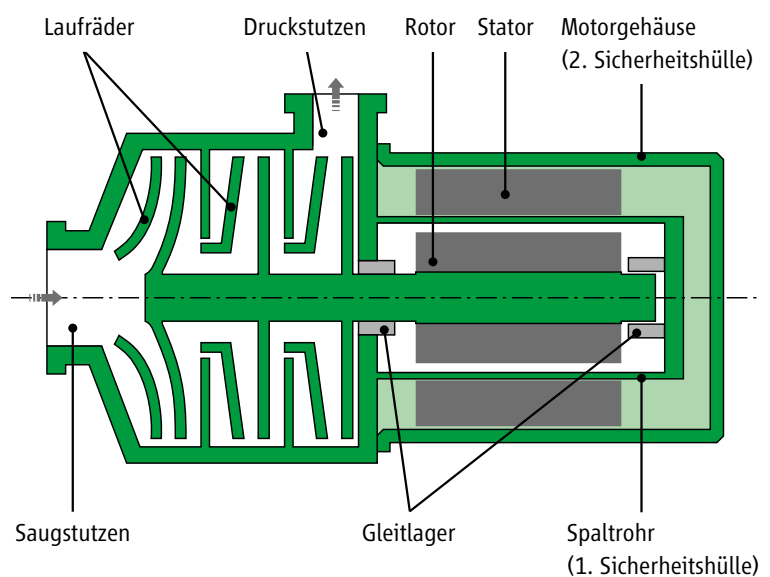
Die Spaltrohrmotorpumpe ist ein integrales, kompaktes und wellendichtungsloses Aggregat. Motor und Pumpe sind eine Einheit, bei welcher der Rotor und das Laufrad auf einer gemeinsamen Welle angeordnet sind. Der Rotor wird durch zwei baugleiche, mediumgeschmierte Gleitlager geführt. Der Stator des Antriebsmotors wird durch ein dünnes Spaltrohr vom Rotorraum getrennt. Der Rotorraum seinerseits bildet mit dem Hydraulikteil der Pumpe einen gemeinsamen Raum, welcher vor der Inbetriebnahme mit Fördermedium gefüllt sein muss. Die Verlustwärme des Motors wird durch einen Teilstrom zwischen Rotor und Stator abgeführt. Gleichzeitig schmiert der Teilstrom die beiden Gleitlager im Rotorraum.

Neben dem Spaltrohr als hermetisch dichtem Bauteil stellt das Motorgehäuse eine zweite Sicherheitshülle dar. Dadurch bieten Spaltrohrmotorpumpen stets die höchste Sicherheit.

Schema einer einstufigen Spaltrohrmotorpumpe



Schema einer mehrstufigen Spaltrohrmotorpumpe



## KONSTRUKTIONS- PRINZIPIEN FÜR HOCHTEMPERATUR- ANWENDUNGEN



### *Spaltrohrmotorpumpen mit eigengekühlten Motoren*

Wenn für die Motorkühlung nicht genügend oder gar keine Kühlflüssigkeit in ausreichender Qualität zur Verfügung steht, wird auf das Konstruktionsprinzip von eigengekühlten Motoren zurückgegriffen. Bei Fördermedien der unterschiedlichsten Art ist darüberhinaus immer eine Aufheizung des Fördermediums vor der Inbetriebnahme sowohl in der Pumpe als auch im Spaltrohrmotor erforderlich. Die hierfür benötigten Temperaturen liegen in der Regel in einem Bereich, welcher die zulässige Höchsttemperatur der vorgenannten Isolationsklasse H

überschreitet. Hier kommen die mit der Sonderwicklung der Isolationsklasse C versehenen Spaltrohrmotoren zum Einsatz. Mit den sogenannten „Heißmotoren“ können verschiedene Förderaufgaben im Hochtemperaturbereich einfach gelöst werden. Als Isolationsmaterial wird Silikon-Keramik verwendet, wobei somit durch geeignete Maßnahmen die Oxidation des Kupferdrahtes vermieden wird. Wicklungen

dieser Art sind in der Lage, Dauertemperaturen von 450 °C im Wickelkopf zu bewältigen. Dies lässt wirtschaftliche Motorbelastungen bis 400 °C (Temperatur des Fördermediums) zu. Zentrisch am Motorgehäuse angeordnete Rippen verbessern bei eigengekühlten Spaltrohrmotoren die Wärmeabgabe durch natürliche Konvektion.



Pumpe Typ CNPF 150x100x290

### **Spaltrohrmotorpumpen mit fremdgekühlten Motoren**

Pumpe und Spaltrohrmotor werden bei diesem Konzept durch ein Zwischenstück, welches als Wärmesperre fungiert, räumlich voneinander getrennt, um zu vermeiden, dass die Wärme von der Pumpe auf den Motor übertragen wird. Über einen relativ engen und langen Ringspalt erfolgt der Druckausgleich zwischen der Hydraulik und dem Rotorraum. Im Motor selbst ist ein Hilfslaufrad installiert, das die im Rotorraum befindliche artgleiche Flüssigkeit über einen um den Motor herum angeordneten oder separat montierten außenliegenden Kühler

umwälzt. Die Motorverlustwärme wird dabei von einer Kühlflüssigkeit aufgenommen. Auf diese Weise entstehen zwei Förderkreise mit unterschiedlichem Temperaturniveau. Der Betriebskreislauf kann für Temperaturen bis 450 °C zugelassen werden, während die Förderflüssigkeit des sekundären Kühl-Schmierkreislauf wesentlich niedrigere Temperaturen von 60 °C bis 80 °C aufweist. Deshalb kann die Motorwicklung mit der langlebigen Isolationsklasse H ausgeführt werden. In Folge des Druckausgleiches im Ringspalt der Wärmesperre findet so gut wie kein Flüssigkeitsaustausch zwischen den beiden Temperaturniveaus statt.

Diese Kühlervariante bzw. Anordnung kann bei ein- und mehrstufigen Spaltrohrmotorpumpen eingesetzt werden.

Steht kein Kühlwasser zur Verfügung, können auch Luftkühler diverser Bauweisen eingesetzt werden. Hier gibt es einfache Wabenkühler mit Ventilatoren, die über dem Aggregat angeordnet und auf der Grundplatte befestigt sind. Bei größeren Pumpenleistungen werden separat aufgestellte System-Trockenluftkühler, ebenfalls mit Axialventilatoren, eingesetzt.



Pumpe Typ CNPK 100x50x400

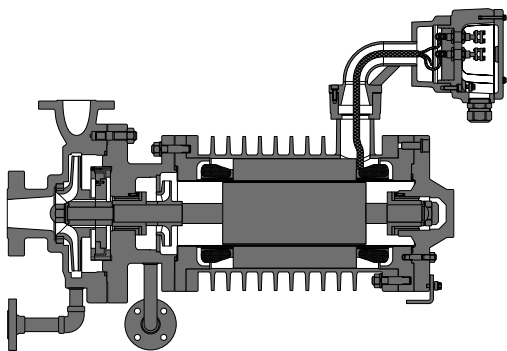


Pumpe Typ CNPK 250-630

# Einstufige Spaltrohrmotorpumpen.

## Technische Fakten:

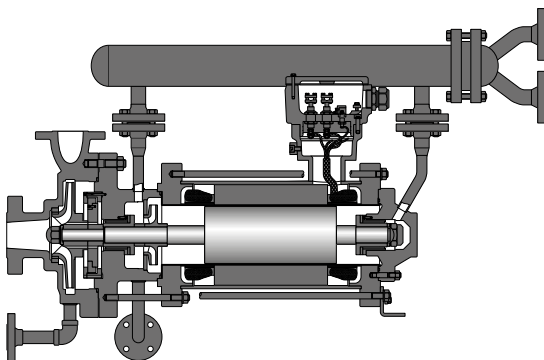
- Abmessungen und Kennfelder nach EN 22858, ISO 2858 oder API 685
- Explosionsschutz nach EG-Baumusterprüfbescheinigung gemäß Richtlinie 94/9/EG (ATEX)
  - ⊕ II 2 G Ex de IIC / IIB T1 bis T6
- Förderstrom: max. 1600 m<sup>3</sup>/h
- Förderhöhe: max. 240 m
- Druckstufen von PN 16 bis PN 1200
- Werkstoffausführungen: S-5, S-6, C-6, A-8 und weitere auf Anfrage



### Typ CNPF

- Hochtemperatursausführung ohne Fremdkühlung
- Prozessbauweise
- komplette Pumpe vollständig nach API 685 ausgeführt

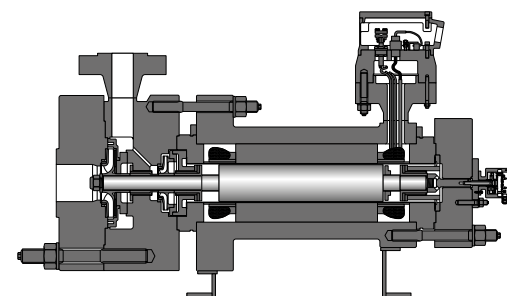
Förderstrom:	max. 1200 m <sup>3</sup> /h
Förderhöhe:	max. 240 m
Drehzahl:	1450 bis 3500 U/min
Betriebstemperatur:	-120 °C bis +360 °C
Viskosität:	max. 300 mm <sup>2</sup> /s
Druckstufe:	PN 50



### Typ CNPKf

- Hochtemperatursausführung mit Rohrbündelkühler
- Prozessbauweise
- komplette Pumpe vollständig nach API 685 ausgeführt

Förderstrom:	max. 1200 m <sup>3</sup> /h
Förderhöhe:	max. 240 m
Drehzahl:	1450 bis 3500 U/min
Betriebstemperatur:	-120 °C bis +425 °C
Viskosität:	max. 300 mm <sup>2</sup> /s
Druckstufe:	PN 50



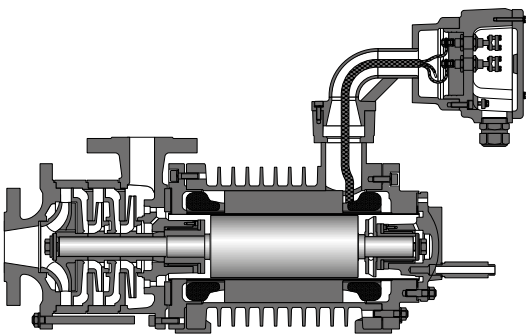
### Typ CNKH

- Ausführung für hohe Systemdrücke
- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| Förderstrom:        | max. 1600 m <sup>3</sup> /h |
| Förderhöhe:         | max. 220 m                  |
| Drehzahl:           | 1450 bis 3500 U/min         |
| Betriebstemperatur: | -120 °C bis +360 °C         |
| Viskosität:         | max. 300 mm <sup>2</sup> /s |
| Druckstufen:        | bis PN 1200                 |

# Mehrstufige Spaltrohrmotorpumpen.

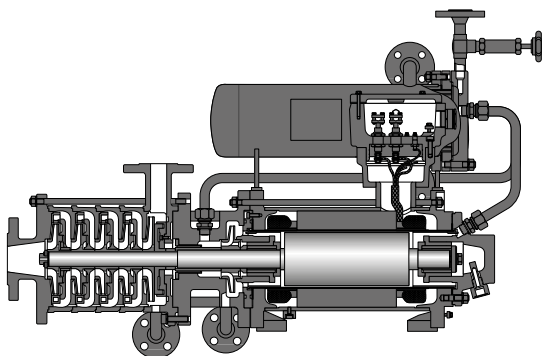
## Technische Fakten:

- Explosionsschutz nach EG-Baumusterprüfbescheinigung gemäß Richtlinie 94/9/EG (ATEX) Ⓢ II 2 G Ex de IIC / IIB T1 bis T6
- Förderstrom: max. 350 m<sup>3</sup>/h
- Förderhöhe: max. 2300 m
- Druckstufen von PN 16 bis PN 1200
- Ausführungsvarianten mit Drucktopf, zur Reduzierung der statischen Dichtungen und Einsatz bei höheren Systemdrücken, sind möglich
- Werkstoffausführungen: S-5, S-6, C-6, A-8 und weitere auf Anfrage



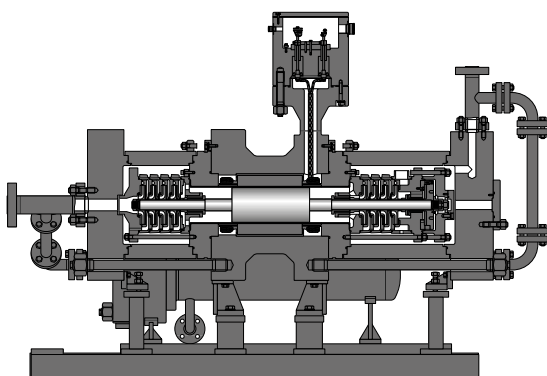
### Typ CAM

- Hochtemperaturlösung ohne Fremdkühlung
- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| Förderstrom:        | max. 350 m <sup>3</sup> /h  |
| Förderhöhe:         | max. 1100 m                 |
| Drehzahl:           | 2900 bis 3500 U/min         |
| Betriebstemperatur: | -100 °C bis +360 °C         |
| Viskosität:         | max. 300 mm <sup>2</sup> /s |
| Druckstufen:        | PN 16 bis PN 100            |



### Typ CAMKr und CAMKrT

- Hochtemperaturlösung mit Rohrbündelkühler
- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| Förderstrom:        | max. 350 m <sup>3</sup> /h  |
| Förderhöhe:         | max. 1100 m                 |
| Drehzahl:           | 2900 bis 3500 U/min         |
| Betriebstemperatur: | max. +400 °C                |
| Viskosität:         | max. 300 mm <sup>2</sup> /s |
| Druckstufen:        | PN 16 bis PN 100            |



### Typ CAMH-Tandem

- Tandembauweise
  - mit Drucktopf für hohe Systemdrücke
- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| Förderstrom:        | max. 350 m <sup>3</sup> /h  |
| Förderhöhe:         | max. 1200 m                 |
| Drehzahl:           | 2900 bis 3500 U/min         |
| Betriebstemperatur: | -120 °C bis +100 °C         |
| Viskosität:         | max. 300 mm <sup>2</sup> /s |
| Druckstufen:        | bis PN 500                  |

# Überzeugender Service.

Was zählt sind Schnelligkeit, Mobilität, Flexibilität, Erreichbarkeit und Zuverlässigkeit. Unser Anspruch ist es, Ihnen die größtmögliche Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit Ihrer Pumpe zu gewährleisten.

## **Montage und Inbetriebnahme**

- Vor-Ort-Service durch eigene Monteure

## **Ersatzteil-Service**

- Schnelle und langjährige Verfügbarkeit
- Beratung bei kundenspezifischer Ersatzteilbevorratung

## **Reparatur und Instandsetzung**

- Durchführung fachgerechter Reparaturen inklusive Prüfstandsabnahme im Stammhaus
- oder durch eine unserer weltweit eingerichteten Service-Stationen

## **Retrofit**

- Umbau Ihrer Kreiselpumpen auf Spaltrohrmotorantrieb zur Erfüllung der Anforderungen der IPPC-Richtlinie

## **Instandhaltungs- und Wartungsverträge**

- Individuell ausgearbeitete Konzepte zur erhöhten Verfügbarkeit Ihrer Produktionsanlage

## **Schulungen und Seminare**

- Zusätzliche Qualifizierung Ihres Personals zur Sicherung Ihrer Produktion

## **Unsere Produkte erfüllen u. a.:**

- Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)
- Ex-Schutz gemäß Richtlinie 94/9/EG (ATEX); UL; KOSHA; NEPSI; CQST; CSA; Rostechnadzor
- Richtlinie 96/61/EG (IPPC-Richtlinie)
- Richtlinie 1999/13/EG (VOC-Richtlinie)
- TA-Luft
- RCC-M, Niveau 1, 2, 3

## **HERMETIC-Pumpen GmbH ist zertifiziert nach:**

- ISO 9001:2008
- GOST; GOST „R“
- Richtlinie 94/9/EG
- AD 2000 HP 0; Richtlinie 97/23/EG
- DIN EN ISO 3834-2
- KTA 1401; AVS D 100 / 50; IAEA 50-C-Q
- Fachbetrieb nach § 19 I WHG

Bilder Seite 5/8: Solar Millennium AG