

Flexible und langlebige Pumpen mit hohem Wirkungsgrad für die chemische Industrie

# Nachhaltige Pumplösungen für die Polymerherstellung

Bei der Polymerherstellung durchlaufen die Rohstoffe auf ihrem Weg zum Endprodukt verschiedene chemische Umwandlungsprozesse. Die geförderten Flüssigkeiten haben eine Vielzahl unterschiedlicher Eigenschaften. Sie können sehr heiß oder sehr kalt, chemisch aggressiv oder mit Feststoffen oder Fasern versetzt sein. Mit der AHLSTAR-Serie bietet Sulzer Prozesspumpen an, die die speziellen Anforderungen der chemischen Industrie erfüllen.

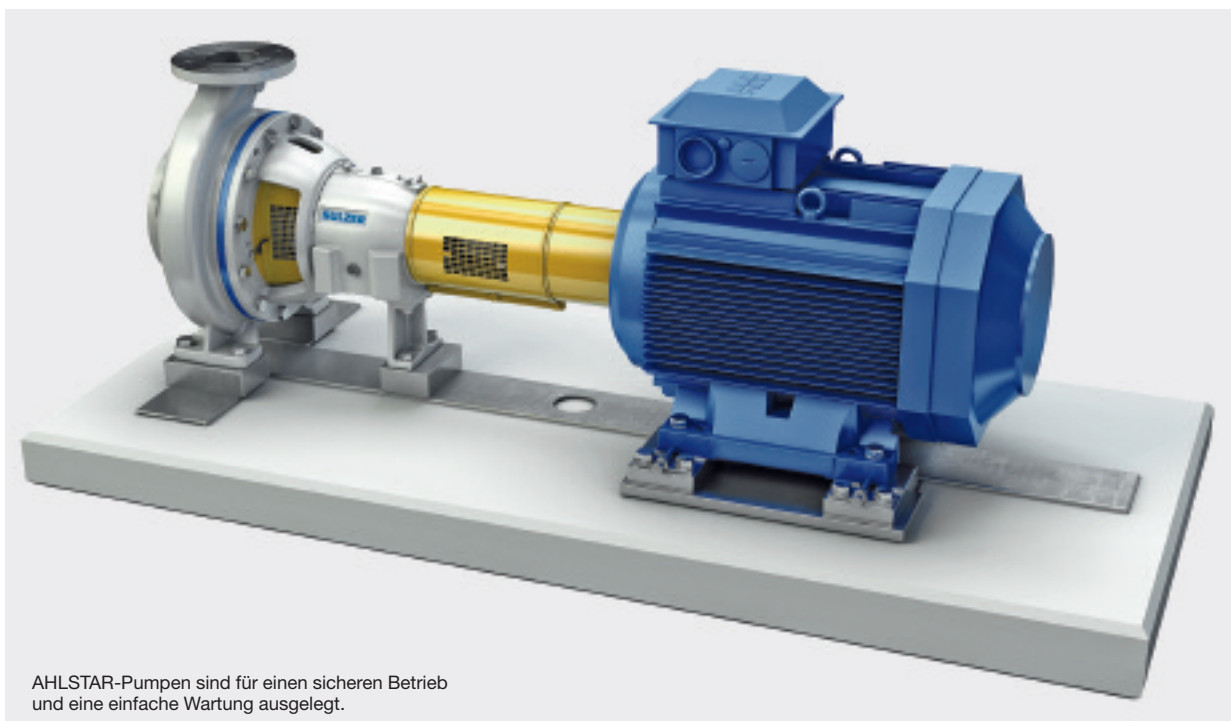
Die Prozesse in der Polymerindustrie sind vielfältig und mit umfangreichen Pumpaufgaben verbunden. Die Prozesspumpen in Polymeranlagen müssen zahlreichen Anforderungen genügen. Da Pumpen in den meisten Polymeranlagen den größten Teil der Energiekosten verursachen, spielt die Effizienz – sowohl der Hydraulik als auch des elektrischen Antriebs – eine wichtige Rolle. Ein weiteres, noch

wichtigeres Kriterium ist die Zuverlässigkeit der Pumpen, denn jede ungeplante Unterbrechung der komplexen chemischen Prozesse verursacht erhebliche Kosten und kann die Umwelt belasten.

## Förderung unterschiedlicher Fluide

Mit einer Vielzahl von installierten Einheiten ist die Sulzer-AHLSTAR-Serie die weltweit größte Prozesspumpenserie für

anspruchsvolle industrielle Prozesse einschließlich Polymerprozesse. Da die Pumpen in der Lage sind, alle Arten von Flüssigkeiten zu fördern, sind sie besonders für schwierige Pumpaufgaben in chemischen Prozessen geeignet. Während das Grundprinzip bei allen Pumpenanwendungen gleich bleibt – Erhöhung des Drucks und Transport einer Flüssigkeit – unterscheiden sich die spezifischen Parameter der zu verarbeitenden Flüssig-



AHLSTAR-Pumpen sind für einen sicheren Betrieb und eine einfache Wartung ausgelegt.

keiten drastisch. So können die Fluide eine unterschiedliche Viskosität haben oder Feststoffe (z.B. Fasern) enthalten.

Diese und weitere Randbedingungen haben die Ingenieure von Sulzer bei der Konstruktion der mehr als zehn verschiedenen Laufräder berücksichtigt. Dank dieser Laufräder eignen sich die Pumpen der AHLSTAR-Serie für nahezu jede hydraulische Anforderung. Ganz gleich, ob geschlossen oder offen, für geringe Fördermengen oder einen erhöhten Verschleiß ausgelegt – die Laufräder der AHLSTAR-Pumpen ermöglichen die Förderung von Schlämmen, sauberen und verschmutzten Flüssigkeiten sowie Fluiden mit Feststoffen verschiedener Größe. Die Prozesspumpen sind in der Lage, bei Temperaturen von bis zu 260 °C und Druckwerten von bis zu 2,5 MPa zu arbeiten. Letzteres entspricht ungefähr dem Druck in einer Wassertiefe von 250 m. Mit der richtigen Materialauswahl können die Pumpen auch Flüssigkeiten mit extremen pH-Werten von 0 bis 14 korrosionsfrei fördern.

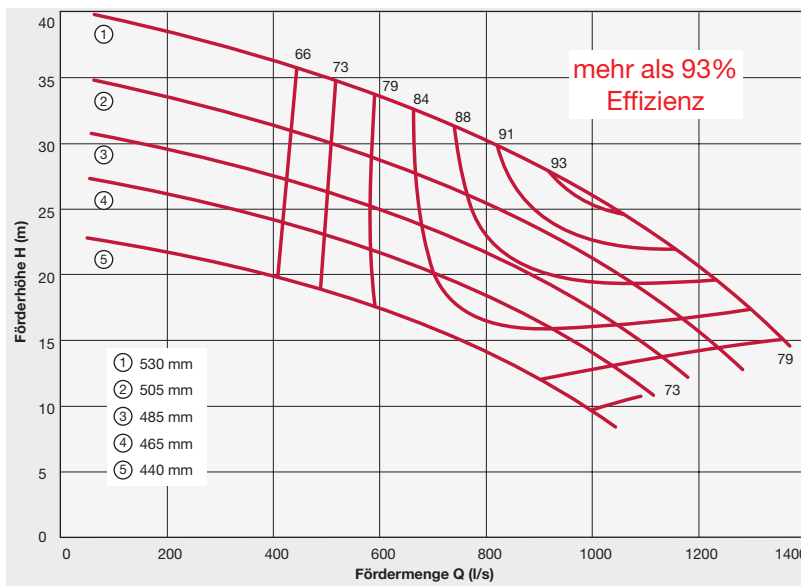
**Internationale Standards übertroffen**

Internationale Normen definieren Mindestkriterien, die von Standardpumpen erfüllt werden müssen. Je nach Spezifikation gelten für Kreiselpumpen folgende Normen:

- API 610 (ISO 13709) für anspruchsvolle Prozesse in den Industrien Öl und Gas und Kohlenwasserverarbeitung
- ISO 5199 und ISO 2858 (sowie die amerikanischen Normen ASME73.1) für industrielle Prozesse
- EN 733 für leichte industrielle Prozesse

Die metrische Norm ISO 5199 deckt beispielsweise die Anforderungen an Pumpen in Prozessbauweise (Back-Pull-

Out) ab, wie sie hauptsächlich in der chemischen und petrochemischen Industrie eingesetzt werden, und beschreibt konstruktive Merkmale hinsichtlich Installation, Wartung und Sicherheit. Weitere Regelwerke definieren die Hauptabmessungen und Betriebsbereiche der Pumpen.



1 Die Leistungsfähigkeit der AHLSTAR-Pumpen übertrifft die Standardanforderungen.

Die Pumpen der AHLSTAR-Serie erfüllen die internationalen Normen ISO 5199 und ISO 2858 hinsichtlich der Abmessungen von Flanschen und Grundplatten, sodass für ihre Installation und Wartung in bestehenden Rohrleitungen kein spezieller Aufwand erforderlich ist. Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und Qualität verfügen die Pumpen der AHLSTAR-Serie über zusätzliche Merkmale, die über die Grundanforderungen hinausgehen und die internationalen Normen hinsichtlich der technischen Leistungsfähigkeit und Qualität sogar übertreffen 1.

**Lösungen für Flüssigkeiten mit hohem Gasgehalt**

Herkömmliche Kreiselpumpen sind in der Lage, Flüssigkeiten mit einem Gasgehalt von unter 4% zu fördern. Doch Gasblasen, die sich im Laufradeinlass sammeln, beeinträchtigen die Pump-

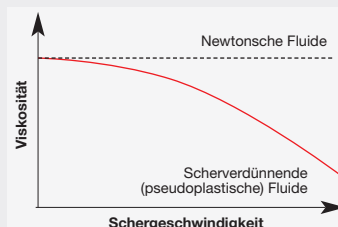
*Mit der richtigen Materialauswahl können die AHLSTAR-Pumpen korrosionsfrei fördern.*

leistung und sorgen für eine Reduzierung der Fördermenge und der Förderhöhe. Bei einem Gasgehalt von über 4% wird der Pumpbetrieb instabil, sodass ohne besondere Maßnahmen eine starke Überdimensionierung der Pumpe erforderlich ist. Sulzer hat mit der AHLSTAR-Serie eine Lösung für diese Kundenanforde-

**Typische Fluideigenschaften bei der Polymerherstellung**

Eine bedeutende, für die Pumpentechnik relevante Fluideigenschaft ist die Viskosität. Sie beschreibt die Beständigkeit eines Fluids gegen Scherbeanspruchung. Fluide wie Wasser besitzen eine konstante Viskosität und werden als newtonsche Fluide bezeichnet.

Geschmolzene Polymere und Salzlösungen weisen ein nichtnewtonsches Verhalten auf. Ihre Viskosität hängt von der Schergeschwindigkeit ab und kann sogar zeitabhängig sein.



Ein scherverdünnendes (pseudoplastisches) Verhalten wie bei Polymeren bedeutet, dass die Viskosität bei steigender Schergeschwindigkeit abnimmt. Solche veränderlichen Eigenschaften müssen bei der Konstruktion von Pumpen für die Polymerherstellung berücksichtigt werden.



Nichtnewtonsches Fluidverhalten.

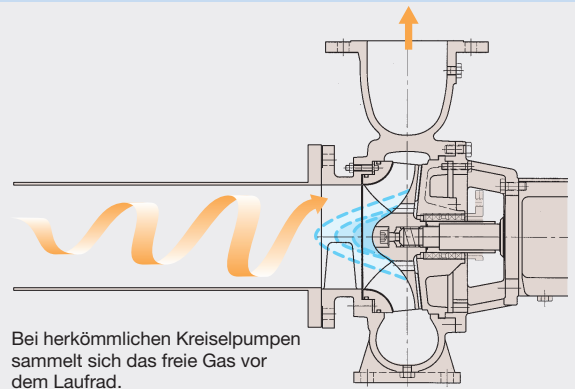
## Was sind die Herausforderungen bei Flüssigkeiten mit hohem Gasgehalt?

Gase können in Flüssigkeiten in drei verschiedenen Zuständen vorkommen:

- In der Flüssigkeit gelöst
- Gebunden an die in der Flüssigkeit enthaltenen Teilchen
- Als freies Gas in Form von Blasen

Gas in Form von Blasen stört den Pumpbetrieb: Gasblasen, die sich im Laufradeinlass sammeln, reduzieren die Fördermenge und die Förderhöhe. Der Pumpbetrieb wird instabil, schwankt stark und erfordert eine deutliche Überdimensionierung der Pumpe.

Sulzer Pumps hat Pumpentypen wie die AHLSTAR-Serie entwickelt, die durch ihre besondere Funktionsweise störendes Gas oder Luft aus der Flüssigkeit entfernen, um einen einwandfreien Pumpbetrieb zu gewährleisten.



Bei herkömmlichen Kreiselpumpen sammelt sich das freie Gas vor dem Laufrad.

rung gefunden. Die Entgasungs- und selbstansaugenden Einheiten stabilisieren den Betrieb der Kreiselpumpen bei Flüssigkeiten mit einem Gasgehalt von bis zu 40% für schwach gebundene Gase bzw. bis zu 70% für stark gebundene Gase. Die AHLSTAR-Pumpen können mit selbstansaugenden oder Entgasungseinheiten ausgerüstet werden, was ein Anfahren der Pumpe mit leerer Ansaugleitung bzw. das Fördern von Flüssigkeiten mit hohem Gasgehalt ermöglicht. Hier stoßen herkömmliche Kreiselpumpen mit ihrer Saugleistung an ihre Grenzen.

### Hoher Wirkungsgrad, niedrige Energiekosten

Energiekosten machen bei Prozesspumpen etwa 80% der Lebenszykluskosten aus, was die Ingenieure von Sulzer bei der Entwicklung der AHLSTAR-Pumpenserie berücksichtigt haben. Herkömmliche Pumpen werden von einem Motor mit konstanter Drehzahl betrieben, wobei ein Drosselventil die Fördermenge regelt. Dieser Ansatz ist vergleichbar mit einem Automotor, der stets mit Vollgas fährt und dessen Geschwindigkeit ausschließlich mit den Bremsen geregelt wird. Wird der Pumpenmotor dagegen über einen elektronischen Frequenzumrichter gespeist, kann die Drehzahl des Laufrads verändert und die Pumpe über einen breiten Betriebsbereich mit hohem Wirkungsgrad betrieben werden.

Auf diese Weise sind Energieeinsparungen von bis zu 60% möglich. Außerdem läuft die Pumpe

im drehzahlregulierten Betrieb aufgrund der geringeren internen hydraulischen Lasten nicht nur ruhiger und rücklauffrei, sondern auch vibrations- und geräuschärmer. Der Kunde profitiert so von einer längeren Lebensdauer der Pumpe, weniger unerwarteten Stillständen und geringeren Wartungskosten.

### Überlegene Zuverlässigkeit

Kreiselpumpen werden in industriellen Anwendungen normalerweise über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten betrieben. Das Design der AHLSTAR-

Pumpen [2] ist darauf ausgelegt, die Gesamtkosten während der langen erwarteten Lebensdauer zu minimieren. Während die direkten Kosten größtenteils durch den Energieverbrauch bestimmt werden, können die indirekten Kosten durch eine hohe Zuverlässigkeit und Wartungsfreundlichkeit gesenkt werden. Der Ausfall einer Pumpe kann den gesamten chemischen Prozess zum Stillstand bringen. Das führt zu zusätzlichen Kosten und einer Belastung der Umwelt, was noch schwerer wiegt als die Energiekosten der gesamten Lebensdauer der Pumpe.

Ein Pumpendesign, das auf möglichst geringe Ausfallkosten ausgelegt ist, berücksichtigt zwei Hauptaspekte:

- Ein zuverlässiges Design minimiert die Wartungskosten der gesamten

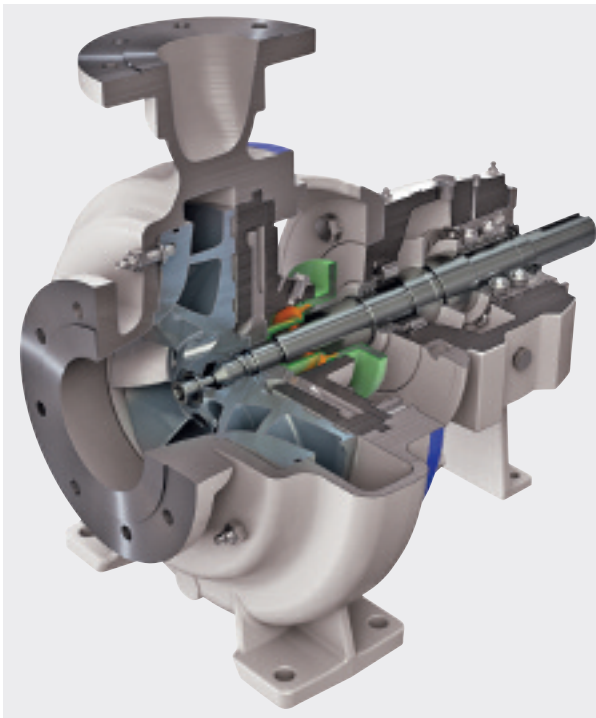
*Werden AHLSTAR-Pumpen mit variabler Drehzahl betrieben, sind Energieeinsparungen bis zu 60% möglich.*

Lebensdauer der Pumpe und reduziert die Gefahr von unplanmäßigen Prozessunterbrechungen.

- Die wartungsfreundliche Konstruktion verkürzt wartungsbedingte Ausfallzeiten.

Ein Beispiel für diesen Ansatz ist die innovative Laufradbefestigung, die eine einfache und schnelle Montage und Demontage des Laufrads ermöglicht. Das hochgradig standardisierte modulare Design der AHLSTAR-Serie erleichtert zudem die Bereitstellung von Ersatzteilen für die große Zahl von Pumpen, die rund

[2] Design der AHLSTAR-Prozesspumpe von Sulzer.



um die Welt in verschiedenen Industriebereichen im Einsatz sind.

### Minimale Umweltauswirkung

Alle Industriezweige müssen die ökologischen Auswirkungen ihrer Prozesse berücksichtigen und die damit verbundene Umweltbelastung reduzieren. Die Prozesspumpen von Sulzer unterstützen dies durch verschiedene Merkmale. So verhindern zuverlässige, speziell für zu fördernde Flüssigkeiten und entsprechende Anwendungen ausgewählte Wellendichtungen, dass Flüssigkeiten auslaufen. Die Lagereinheiten verfügen ebenfalls über zuverlässige Wellendich-

tungen, die verhindern, dass Schmutzstoffe von außen das Schmiermittel verunreinigen oder dass Schmiermittel austreten können. Die Wellendichtungen der AHLSTAR-Pumpen benötigen nur eine geringe bzw. gar keine Wasserschmierung, was ebenfalls die Umweltbelastung und die Betriebskosten reduziert.

Umweltauswirkungen werden zusätzlich vermindert durch recycelte metallische Werkstoffe, einen zuverlässigen Betrieb, eine hohe Energieeffizienz

sowie eine geringe Gefahr von Leckagen an Wellen- und Lagerdichtungen. Am

Ende der Lebensdauer von Pumpen können über 90% der zur Herstellung verwendeten metallischen Werkstoffe wiederverwendet werden.

### Innovatives, patentiertes Pumpendesign

Die Förderung kritischer Flüssigkeiten in anspruchsvollen Anwendungen erfordert innovative Pumpendesigns. Die

---

*Über 90% der zur Pumpenherstellung eingesetzten Metalle können recycelt werden.*

---

AHLSTAR-Pumpen verfügen über so fortschrittliche Merkmale, dass sich Sulzer entschlossen hat, diese durch Patente zu schützen. Ungewöhnlich für ein ausgereiftes Produkt wie eine Pumpe, beinhaltet die AHLSTAR-Serie mehrere patentierte Designs für die Hydraulik, Wellendichtung und Lagereinheit. Diese Patente stellen einen zuverlässigen und hocheffizienten Betrieb in anspruchsvollen Pumpenanwendungen sicher. Die patentierten Designs reduzieren Prozessabschaltungen, begrenzen den Wartungsbedarf, senken den Energieverbrauch und minimieren somit die Gesamtlebenszykluskosten.

Dank ihrer hervorragenden Flexibilität, Langlebigkeit und Effizienz sind die AHLSTAR-Pumpen ideal für die chemische Prozessindustrie und insbesondere für die Polymerherstellung. Mehrere bedeutende Polymerhersteller haben sich aufgrund der hervorragenden Leistungsfähigkeit der Pumpen und der umfangreichen Erfahrung von Sulzer bereits für sie entschieden.

Sulzer Pumps verfügt über ein voll ausgestattetes Labor in Kotka, Finnland, und kann Designvarianten unter realen Betriebsbedingungen testen.



**Heikki Manninen**  
Sulzer Pumps Finland Oy  
P.O. Box 66  
48601 Kotka  
Finnland  
Telefon +358 500 259 737  
heikki.manninen@sulzer.com