

IHR ANSPRECHPARTNER

Herr Sadko Meusel    MAIL meusel@transflow.de    TEL +49 (0)3731 4794487    MOBIL +49 (0) 176 15779057

## Schulung / Workshop - Pumpen und Verfahrenstechnik **Pumpen 1x1: Grundlagen, Auswahl, Einbindung, Betrieb, Optimierung**

Die Firma Transflow ist ein Ingenieurbüro, welches sich auf die Beratung bei der Auswahl (z. Bsp. Variantenvergleiche, Dichtungskonzepte), den Betrieb (z.B. Problempumpenanalyse) und der verfahrenstechnischen Einbindung von Industriepumpen spezialisiert hat. Wir bilden die Schnittstelle zwischen Verfahrenstechnik, Maschinentechnik und Instandhaltung ab.

Das Seminar ist praxisorientiert und flexibel gestaltet. Der Referent erfasst vorab die konkreten alltäglichen und branchenbezogenen Fragestellungen der Teilnehmer und stellt darauf basieren ein individuell zielgerichtetes Programm zusammen. **Im Vordergrund steht dabei die Vermittlung von praktischem Handwerkzeug (Listen, Übersichten, Kennzahlen, Skizzen), um von der Planung bis zum Betrieb einer Anlage die (Optimierungs-) Möglichkeiten hinsichtlich der Pumpen besser bewerten zu können.**

*(Es ist nicht unbedingt Schulungsinhalt den detaillierten Aufbau einer Gleitringdichtung zu erläutern, vielmehr geht es beispielsweise darum eine Pumpe und Dichtungssystem auszuwählen, welches eben möglichst wenige Fehlerquellen hat...)*

**Zielgruppe:** Ingenieure der Verfahrenstechnik, -Projektierung, -Maschinentechnik  
Betriebsingenieure und leitende Mitarbeiter der Instandhaltung  
**Berufseinsteiger o.g. Fachrichtungen**

**Branchen:** **Chemie**, Petrochemie, Düngemittel, Kraftwerke/Energie, Polymerindustrie,  
Papier-, Pappe-, Zuckerindustrie

**Umfang:** individuell auf die Interessenlage der Teilnehmer abgestimmt, mind. 4h, max. 8h

**Ausführung:** inhouse, bei Transflow, extern, Einzel- oder Gruppenveranstaltung, als Webinar

*„Die Schulung war im Gesamten gut und sehr lehrreich. Positiv fand ich einen Überblick über alle möglichen Pumpentypen zu erhalten...Übrigens, danke für die ganzen Anekdoten. Sie ergänzen gut die Infos und so bleibt entsprechender Inhalt auch eher hängen ... Super war wie Sie auf unsere Wünsche eingegangen sind und extra noch entsprechende Folien erarbeitet haben. Das ist bemerkenswert. Auch das Sie nicht nur auf die Pumpe selbst, sondern immer auf das System inklusive Dichttechnik und Anlage geschaut ist ein sehr positiver Punkt. Die Zeit mit Ihnen hat Spaß gemacht und viel Neues gezeigt.“*

<b>Block A :</b> <i>Kleinster gemeinsamer Nenner – 1x1</i> (Dauer ca. 4 h)
<b>wichtige Grundlagen zur Pumpentechnik , Übersicht Dichtungen und Pumpen</b>

- ◆ Einstieg: Spannungsfeld Pumpe – Unterschiedliche Sichtweisen und Motive von Betreiber, Planer, Einkauf, Instandhaltung, Lieferant usw. zur Pumpe
- ◆ Grundlagen – das kleine 1x1 zu Pumpen
  - Strömungspumpe vs. Verdrängerpumpe – generell
  - Einfluss Viskosität
  - Trockenlauf(-Schutz): wieso, weshalb, warum
  - Förderhöhe vs. Förderdruck, inkl. Rechenbeispiele
  - Strömungsgeschwindigkeit – Auslegung, Kennzahlen

- Kavitation und NPSH – Was ist das, Berechnung, Beispiele
- Mindestvolumenstrom
- Einfluss der Temperatur auf Pumpen
- Anlagenkennlinie / Nullförderhöhe
- Laufradformen – Vor- und Nachteile
- ◆ Übersicht Dichtungstechnik: in Abh. von TA-Luft, Sicherheit, Verfügbarkeit (je Dichtung 1 Folie), eine Auswahl:
  - Membran, Kolben, Schlauchabdichtung - Stopfbuchse - Hydrodynamische Dichtung - Wasserring Sperre - Einzelgleitringdichtung - Labyrinthdichtung - Faltenbalgabdichtung - Doppelgleitringdichtung/im freien Durchlauf/am Sperrsystem/mit Sperrgas - Sperrsysteme / API-Pläne - Magnetgekuppelte Dichtung - Magnetgekuppelte Dichtung, hydraulisch entlastet - Magnetgekuppelte Dichtung, gasgesperrt - Spaltrahmotor
- ◆ Übersicht Strömungspumpen: Aufbau, Funktion, Anwendung, Einsatzbereich, zu beachten ist (je Pumpentyp 1 Folie), eine Auswahl:
  - Kreiselpumpe einstufig - Kreiselpumpe mehrstufig - Magnetgekuppelte Pumpen - Spaltrahmotorpumpen - Selbstregelnde Pumpen - Seitenkanalradpumpe - Peripheralradpumpe - Tauchmotorpumpen - Cantilever- / Behälterpumpen - Gestängetauchpumpen - Schraubenzentrifugalradpumpe - Propellerpumpe - Mehrflutige Pumpe
- ◆ Übersicht Verdrängerpumpen: Aufbau, Funktion, Anwendung, Einsatzbereich, zu beachten ist (je Pumpentyp 1 Folie), eine Auswahl:
  - Drehkolbenpumpe - Kreiskolbenpumpe - Mehrflügelpumpe - Zahnradpumpe (Generell, Mini-, nicht metallische, Extruder, Polypumpe) - Innenzahnradpumpe - Dreh-/Gleitschieberpumpe - Ringkolbenpumpen - Exzentrerschneckenpumpe - Schraubenspindelpumpe - Sinuspumpe - Schlauchpumpe - Druckluftmembranpumpe - Elektromembranpumpe - Zylindermembranpumpe - Doppelschlauchmembranpumpe - Kolbenmembranpumpe - Kolbenpumpe - Impellerpumpe - Radial-/Axialkolbenpumpe -
- ◆ Übersicht Pumpen nach Anwendungen
  - Für kleines Q -> hoher Druck
  - Für hochviskose Flüssigkeiten
  - Für grobe und feine Feststoffe
  - Für ATEX Zone 0
  - Für 3 –Phasen Gemische
  - Für hohe Temperaturen
  - Zum Ansaugen von oben
  - Zur Tankwagenentleerung
  - Zur Förderung aus Vakuum
- ◆ Pumpenauswahl – konkrete Fallbeispiele (Pumpe Flüssiggas, Pumpe Flashverdampfer, Zellstoffkocher, verschmutzte Lösemittel, Hochdruckpumpe, Havariepumpe usw.)

*„Bei der Gelegenheit möchte ich mich bei Ihnen für Ihre tolle, informative und unterhaltsame Schulung bedanken! Ich bin sicher, sie wird meine künftige Arbeit positiv beeinflussen.“*

**Block B:** *billig ist nicht günstig* (Dauer ca. 2-3h)  
**Pumpen und Verfahrenstechnik**

- ◆ Selbstregelnde Pumpen (Aufbau, Funktion, Nutzen)
- ◆ Einbindung von Pumpen – Stand der Technik, Nachteile, Kompensationsmaßnahmen
- ◆ Ausfallursachen
- ◆ Ausfallrisiken minimieren

- Redundante Bauweise
- Organisation der Betriebsführung
- Überwachung
- Eigensichere Systeme
- Exkurs Fehlerrechnung
- Beispiele
- ◆ Möglichkeiten zur Absicherung von Pumpen
- ◆ Volumenstromregelung (generell, Arten, Möglichkeiten), im Detail
  - Batchbetrieb
  - Drehzahlregelung
  - Selbstregelung
  - Drossel- / Bypassregelung
  - Anwendungsbeispiel
- ◆ Grundsätze Wirkungsgradverbesserung
- ◆ Möglichkeiten zur Vermeidung von Kavitation (Übersicht)
- ◆ Maßnahmen zur Vermeidung von Pulsation / Druckschlägen
- ◆ Wichtige Grundsätze zur Einbindung von Pumpen
- ◆ Kostenoptimiertes Planen
- ◆ „Nicht Äpfel mit Birnen vergleichen“ - wichtige Kriterien beim Vergleich von Pumpen
- ◆ Grundsätze zur Einbindung von Pumpen
- ◆ Störungsfreie Inbetriebnahme – Wichtige Hinweise
- ◆ Pumpendatenblatt - was muss rein – was nicht?
- ◆ Praxisbeispiele:
  - Kondensatanlage - Nachverdampfer - Turbinenentwässerung - Eindickerüberlauf - Reinwasserpumpwerk - Vakuumbandfilter - Eindampfanlage - Zentrifuge - Restentleerung - Tankwagenentleerung von unten (Varianten) - Tankwagenentleerung von oben - Ansaugen von oben - Zone 0 vs. Zone 1 - Slop- und Abwassersysteme
- ◆ Zusammenfassung

*„Ich fand die Schulung sehr gut gestalten und sehr informativ. Herr Meusel hat uns viele Pumpentypen erläutert und viele interessante Beispiele aus der Praxis gegeben.“*

*„Ich fand die Schulung sehr gelungen und informativ. Herr Meusel hat das sehr anschaulich und engagiert gestaltet. ... Es spricht für sich, dass ich es jeweils über die 4h geschafft hab durchweg aufmerksam zu bleiben.“*

**Gern erstellen wir Ihnen ein konkretes – auf Ihre Anforderungen zugeschnittenes – Schulungsangebot.**