

Name: Klasse:

Funktionsweisen von Pumpen

Überprüfen Sie Ihre Kenntnisse zur Funktionsweise von Pumpen, indem Sie die folgenden Aufgaben bearbeiten. Recherchieren Sie gegebenenfalls im Internet oder Ihrem Fachbuch.

Aufgabe 1:

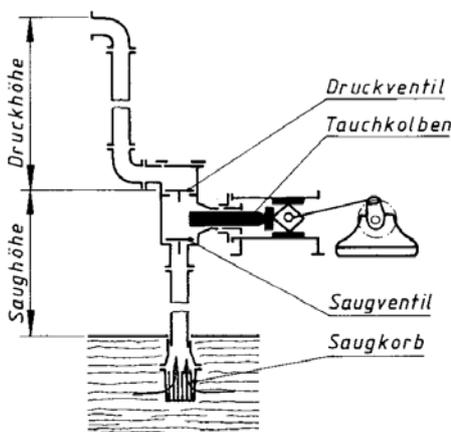
Pumpen funktionieren nach folgenden physikalischen Prinzipien:

- a) Verdrängungsprinzip (Kolbenpumpen)
- b) Fliehkraftprinzip (Kreiselpumpen)
- c) Injektorprinzip (Wasserstrahlpumpen)

Erklären Sie mithilfe der Prinzipskizzen in Abb. 1 jeweils die Funktionsweise des

- a) Verdrängungsprinzips
- b) Fliehkraftprinzips
- c) Injektorprinzips

Abbildung 1: Funktionsweisen von Pumpen



- a) Verdrängungsprinzip (Kolbenpumpen)

In einen mit fluidem Fördermedium gefüllten Zylinder

wird ein Tauchkolben geschoben. Dadurch wird das

Fördermedium verdrängt und verlässt über das Druckventil

den Zylinder. Bewegt sich der Tauchkolben aus dem

Zylinder zurück (nach rechts, s. Abb. 1a), dann entsteht

im Zylinder ein Unterdruck, wodurch das Druckventil geschlossen und das Saugventil geöffnet

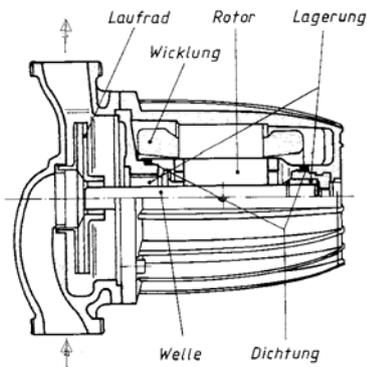
wird. Durch das Saugventil strömt infolge des Unterdrucks im Zylinder neues Fördermedium

nach. Wegen der unbegrenzten Größe des Zylinders können nur begrenzte Volumenströme

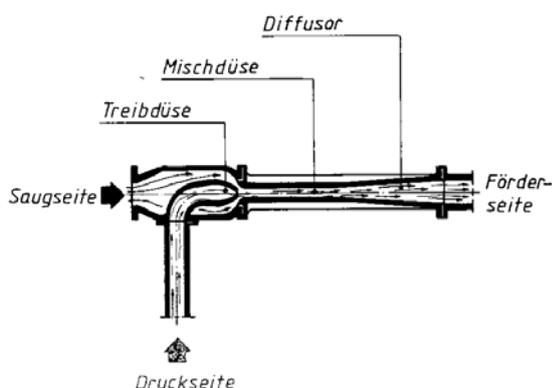
gefördert werden. Auf der Druckseite lassen sich sehr große Drücke erzeugen.

Name: Klasse:

b) Fliehkraftprinzip (Kreiselpumpen)



Ein mit Schaufeln versehenes Laufrad dreht sich mit hoher Drehzahl in einem mit Flüssigkeit gefüllten Pumpengehäuse. Infolge der Fliehkraft (Zentrifugalkraft) wird die Förderflüssigkeit radial (in Richtung des Radius des Laufrades) nach außen gegen die Wandung des Pumpengehäuses geschleudert. Dadurch entsteht im Zentrum des Laufrades ein Unterdruck, der Förderflüssigkeit von unten in das Zentrum des in der Mitte offenen Laufrades nachsaugt. Beim Auftreffen der nach außen geschleuderten Förderflüssigkeit wird die Bewegungsenergie der Flüssigkeitsteilchen in Druckenergie umgewandelt.



c) Injektorprinzip (Wasserstrahlpumpen)

Durch die Druckseite wird Treibflüssigkeit mit hohem Druck durch eine Treibdüse, die sich in einem größeren Rohr befindet, gedrückt. Beim Austritt der Treibflüssigkeit aus der Treibdüse erhöht sich deren Geschwindigkeit. Dadurch nimmt der Druck ab, was einen Unterdruck hinter der Treibdüse zur Folge hat. In Folge dieses Unterdruckes wird Förderflüssigkeit an der Saugseite angesogen, die sich in der Mischdüse mit der Treibflüssigkeit vermischt und zusammen mit ihr an der Förderseite ausströmt.

Name: Klasse: **Aufgabe 2:**

a) Tragen Sie für jede Funktionsweise die Besonderheiten hinsichtlich erzeugtem Druck (Förderhöhe) und erzeugtem Volumenstrom in unten stehende Tabelle ein (Beispiel: hoher Druck / niedriger Volumenstrom).

b) Geben Sie für jede Funktionsweise ein Einsatzbeispiel an (letzte Spalte der Tabelle).

Tabelle 1: Besonderheiten der unterschiedlichen Pumpenfunktionsweisen

Funktionsweise	Pumpendruck (Förderhöhe)	Volumenstrom	Einsatzbeispiel
Verdrängungsprinzip (Kolbenpumpen)	<i>hohe Drücke</i>	<i>niedrige Volumen- ströme</i>	<i>Druckerhöhungs- anlagen</i>
Fliehkraftprinzip (Kreiselpumpen)	<i>niedrige Drücke</i>	<i>hohe Volumenströme</i>	<i>Heizungsumwälz- pumpen</i>
Injektorprinzip (Wasserstrahlpumpen)	<i>niedrige Drücke</i>	<i>begrenzte Volumen- ströme</i>	<i>Schaumzumischung bei Brandbekämp- fung mit Lösch- schaum</i>