

# Strömungslehre

## Theoretischen Fragen 2022:

1. Geben Sie den Newtonscher Viskositätssatz an! Geben Sie die Bedeutung und Dimension der vorkommenden Mengen an! Welche Eigenschaften haben die newtonsche Fluiden und welche praktischen Folgen können aus der Gleichung abgeleitet werden?
2. Vergleichen Sie die Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen! (Die diskutierenden Aspekte: Abstand zwischen der Moleküle, Rolle der Wechselwirkung von Molekülen, Kompressibilität, Grund der Viskosität, Viskosität(Druck), Viskosität(Temperatur)-Tendenzen)
3. Definieren Sie die folgenden Kurven: Streichlinie, Bahnlinie, Stromlinie (mit Skizze auch)! Geben Sie ein Beispiel für jede! Wie kann man eine Stromfläche erzeugen? Welche Aussage kann man im Falle einer stationären Strömung über die Kurven tun?
4. Erklären Sie das Vorgang von Kavitation! Warum ist das Vorkommen vor der Kavitation gefährlich? Was sind die möglichen Gegenmaßnahmen?
5. Wie kann man Kraftfelde definieren? Welche Kraftfelde sind für Strömungslehre wichtig? Was bedeutet, dass ein Kraftfeld Potenz besitzt?
6. Geben Sie die Grundgleichungen der Hydrostatik (beide sind nötig)! Erklären Sie die Bedeutung der Termen in den Gleichungen! Geben Sie die Dimensionen an! Geben Sie die nötigen Voraussetzungen an!
7. Schreiben Sie die Integralform des Kontinuitätsgesetzes auf! Geben Sie die Ergebnisgleichung nach der Anwendung des Gesetzes an einem Stromrohr! Schreiben Sie die nötigen Voraussetzungen auf!
8. Wie ist der Gradientenvektor einer skalaren Größe definiert? Welche Eigenschaften besitzt der Gradientenvektor? Wie kann die örtliche Veränderung von einer skalaren Größe auf einer kurzen Verschiebung ( $\text{grad } x = \text{Konst.}$ ) oder auf einer längeren Strecke ( $\text{grad } x \neq \text{Konst.}$ ) bestimmt werden?
9. Vergleichen Sie die in der Strömungslehre häufigsten angewandte Bezugssysteme! Geben Sie die Vorteile/Nachteile der Bezugssystemen!
10. Schreiben Sie die Euler-Bewegungsgleichung auf! Geben Sie die Namen der Beschleunigungstermen, und deren Bedeutung an! Geben Sie die Ursache der Beschleunigung an! Geben Sie die Dimensionen und die nötigen Voraussetzungen an!
11. Schreiben Sie die Integralform der Bernoulli Gleichung auf! Geben Sie die möglichen Vereinfachungsmöglichkeiten und deren Voraussetzungen an! Schreiben Sie die vereinfachte Form der Gleichung auf!
12. Geben Sie die Komponentengleichungen der Euler-Gleichung in natürlichem Koordinatensystem an! Geben Sie die Voraussetzungen und die mögliche Vereinfachungsmöglichkeiten an! Nennen Sie einige praktische Konsequenzen der Komponentengleichungen!

13. Schreiben Sie die Thomsonscher Wirbelsatz auf! Geben Sie die nötigen Voraussetzungen an! Nennen Sie ein Beispiel für die praktischen Nachfolgen!
14. Schreiben Sie die Helmholtzscher Wirbelsätze auf! Geben Sie die nötigen Voraussetzungen und die praktischen Nachfolgen an!
15. Schreiben Sie die Integralform des Impulssatzes für ein beliebiges Flüssigkeitsvolumen auf! Geben Sie die nötigen Voraussetzungen an! Geben Sie die physikalische Bedeutung der Termen in der Gleichung an!
16. Vergleichen Sie die newtonsche und nicht newtonsche Flüssigkeiten! Geben Sie die typischen, von Fließkunde definierten, charakteristischen Kurven der Flüssigkeiten an! Geben Sie ein Beispiel für jeden Flüssigkeitstyp an!
17. Schreiben Sie die Navier-Stokes Gleichung auf! Geben Sie die nötigen Voraussetzungen an! Vergleichen Sie die Gleichung mit der Euler Bewegungsgleichung!
18. Skizzieren und erklären Sie den Reynolds Versuch! Vergleichen Sie die Eigenschaften der turbulenten und der laminaren Strömung! Schreiben Sie die Reynoldsche Zahl auf, und geben Sie Bedeutung der Re-Zahl an!
19. Schreiben Sie die reibungsbehafteten Bernoulli Gleichung auf! Welche sind die in der Ingenieurpraxis öftesten vorkommenden Verlusttypen? Geben Sie wenigstens 5 und seiner Gleichung an!
20. Schreiben Sie die Rohrverlustformel für laminare Strömung auf! Zeigen Sie die Schritte der Ableitung der Formel! Zeichnen Sie die Geschwindigkeitsverteilung von laminaren/turbulenten Rohrströmung auf und geben Sie die charakteristischen Potenzfunktionen von den Verteilungen an!
21. Wie kann der äquivalenten Kreisquerschnittsdurchmesser von einen nicht-kreisquerschnittsrohres gerechnet werden?
22. Wie ist die Grenzschicht definiert? Geben Sie die 3 wichtigsten Eigenschaften von Grenzschichten an!
23. Schreiben Sie die Energie-Gleichung auf! Welche Voraussetzungen muss man zur Ableitung aufnehmen?
24. Geben Sie die konventionalen Gruppierungen der Wellen in kompressiblen Strömungen an! Welche Eigenschaften besitzen die verschiedene Wellen (Veränderungsgrad, Ausbreitungsgeschwindigkeit etc.)
25. Wie kann man Düsen mit Überschallgeschwindigkeit optimal bauen? Wie können die Zustandsgrößen in verschiedenen Querschnitten des geplanten Systems gerechnet werden?
26. Geben Sie an, wie die Zustandsvariablen in einer Ausströmung einer einfachen Düse mit verschiedenen  $p_{\text{Umgebung}}/p_{\text{Behälter}}$  Verhältnis gerechnet werden kann? Geben Sie die wichtigsten Gleichungen an!