



## Erwartungshorizont – Grundlagen der Fluidmechanik

Themengebiet	Umfasst unter anderem folgende Aufgaben-/Problemstellungen:
Eigenschaften von Fluiden	<ul style="list-style-type: none"><li>• Begriffe und Definitionen<ul style="list-style-type: none"><li>○ Aggregatzustände, Strömungsgrößen, Randbedingungen</li><li>○ Zähigkeit, Massendichte, Schwere</li></ul></li><li>• Reaktionen und Kennzahlen:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Kräfte, Spannungen, Drücke</li><li>○ Kennzahlen und Ähnlichkeitsgesetze</li></ul></li></ul>
Statik der Fluide	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hydrostatische Grundgleichung</li><li>• Druckkräfte</li><li>• Statischer Auftrieb</li></ul>
Kinematik und Kinetik der Fluide	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreibung von Strömungsvorgängen:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Beschreibung nach Lagrange</li><li>○ Beschreibung nach Euler</li></ul></li><li>• Stromfadentheorie dichtebeständiger Fluide (ohne Verluste):<ul style="list-style-type: none"><li>○ Kontinuitätsgleichung</li><li>○ Bernoulli-Gleichung</li></ul></li><li>• Stromfadentheorie dichtebeständiger Fluide (mit Verlusten):<ul style="list-style-type: none"><li>○ Energiezufuhr/-entnahme</li><li>○ Rohrströmungen</li></ul></li><li>• Impulssatz:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Herleitung</li><li>○ Anwendung, Reaktionskraft</li></ul></li><li>• Grundlagen reibungsbehafteter Strömungen:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Laminare und turbulente Strömung</li><li>○ Platten- und Rohrströmungen</li><li>○ Widerstand</li></ul></li></ul>
Grundgleichungen der Fluidmechanik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Navier-Stokes-Gleichungen</li><li>• Vereinfachungen</li></ul>
Dichteveränderliche Fluide	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zustandsgleichungen</li><li>• Machzahl und Störungsausbreitung</li><li>• Verdichtungsstoß</li><li>• Ausströmvorgänge</li></ul>
Wirbelströmungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Helmholtz'sche Wirbelsätze, Zirkulation</li><li>• Biot-Savart'sche Gesetz</li><li>• Satz von Stokes</li></ul>
Numerische Simulation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anforderungen</li><li>• Verfahrensüberblick</li></ul>

### Auswahl an Referenzen:

1. Truckenbrodt, E.: Lehrbuch der angewandten Fluidmechanik. Springer.
2. Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik. Springer.
3. Oertel, H., Böhle, M., Deviol, T.: Strömungsmechanik. Springer.



### Level of expectations – Fundamentals of Fluid Mechanics

Topic	Comprises, amongst others, the following tasks and problem statements:
Physics of Fluids	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terms and definitions<ul style="list-style-type: none"><li>○ Physical states, flow quantities, boundary conditions</li><li>○ Viscosity, density, gravity</li></ul></li><li>• Reactions and numbers:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Forces, stresses, pressure</li><li>○ Characteristic numbers and similarity rules</li></ul></li></ul>
Statics of Fluids	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hydrostatic basic equation</li><li>• Pressure forces</li><li>• Buoyancy</li></ul>
Kinematics and Kinetics of Fluids	<ul style="list-style-type: none"><li>• Description of flows:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Lagrange</li><li>○ Euler</li></ul></li><li>• Filament theory of incompressible flows (without losses):<ul style="list-style-type: none"><li>○ Continuity equation</li><li>○ Bernoulli equation</li></ul></li><li>• Filament theory of incompressible flows (with losses):<ul style="list-style-type: none"><li>○ Energy input / output</li><li>○ Pipe flows</li></ul></li><li>• Momentum equation:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Derivation</li><li>○ Applications, reaction force</li></ul></li><li>• Basics of viscous flows:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Laminar and turbulent flow</li><li>○ Plate and pipe flow characteristics</li><li>○ Drag</li></ul></li></ul>
Basic Equations of Fluid Mechanics	<ul style="list-style-type: none"><li>• Navier-Stokes Equations</li><li>• Simplifications</li></ul>
Compressibility	<ul style="list-style-type: none"><li>• Equation of states</li><li>• Mach number and disturbance propagation</li><li>• Shocks</li><li>• Outflow characteristics</li></ul>
Vortex Flows	<ul style="list-style-type: none"><li>• Helmholtz vortex theorems , circulation</li><li>• Biot-Savart law</li><li>• Stokes law</li></ul>
Numerical Simulation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Requirements</li><li>• Methods - Overview</li></ul>

#### Selected References:

1. Kundu, P. K. and Cohen, I. M.: Fluid Mechanics. Elsevier, Amsterdam,
2. Munson, B. R., Young, D. F., and Okiishi, T. H.: Fundamentals of Fluid Mechanics. John Wiley & Sons.
3. Spurk, J. H. and Aksel, N.: Fluid Mechanics. Springer.