



Erwartungshorizont - Technische Mechanik 1

Themengebiet	Umfasst unter anderem folgende Aufgaben-/Problemstellungen:
Grundlagen	<ul style="list-style-type: none">• Definition, Eigenschaften und Darstellung von „Kraft“• Der Starre Körper• Einteilung von Kräften, Schnittprinzip• Wechselwirkungsgesetz• Dimensionen und Einheiten• Lösung statischer Probleme, Genauigkeit
Kräfte mit gemeinsamen Angriffspunkt	<ul style="list-style-type: none">• Zusammensetzung von Kräften in der Ebene• Zerlegung von Kräften in der Ebene, Komponentendarstellung• Gleichgewicht in der Ebene• Zentrale Kraftgruppen in der Ebene• Zentrale Kraftgruppen im Raum
Allgemeine Kraftsysteme und Gleichgewicht des starren Körpers	<ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Kräftegruppen in der Ebene• Allgemeine Kräftegruppen im Raum
Schwerpunkt	<ul style="list-style-type: none">• Schwerpunkt einer Gruppe paralleler Kräfte• Schwerpunkt und Massenmittelpunkt eines Körpers• Flächenschwerpunkt• Linienschwerpunkt
Lagerreaktionen	<ul style="list-style-type: none">• Ebene Tragwerke• Räumliche Tragwerke• Mehrteilige Tragwerke
Fachwerke	<ul style="list-style-type: none">• Statische Bestimmtheit• Aufbau eines Fachwerks• Ermittlung der Stabkräfte
Balken, Rahmen, Bogen	<ul style="list-style-type: none">• Schnittgrößen<ul style="list-style-type: none">○ am geraden Balken○ bei Rahmen und Bogen○ bei räumlichen Tragwerken
Arbeit	<ul style="list-style-type: none">• Arbeitsbegriff und Potential• Der Arbeitssatz• Gleichgewichtslagen und Kräfte bei beweglichen Systemen• Ermittlung von Reaktions- und Schnittkräften• Stabilität einer Gleichgewichtslage
Haftung und Reibung	<ul style="list-style-type: none">• Reibungsgrundlagen• Die Coulombschen Reibungsgesetze• Seilhaftung und Seilreibung

Auswahl an Referenzen:

1. Gross, D., Hauger, W., Schröder, J. und Wall, W. A.: Technische Mechanik 1: Statik. Springer.
2. Hauger, W., Mannl, V., Wall, W. A. und Werner, E.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik. Springer.
3. Hibbeler, R.: Technische Mechanik 1 Statik. Pearson Studium



Level of expectations - Engineering Mechanics 1

Topic	Comprises, amongst others, the following tasks and problem statements:
Basic Concepts	<ul style="list-style-type: none">• Definition, Characteristics and Representation of a Force• The Rigid Body• Classification of Forces, Free-Body Diagram• Law of Action and Reaction• Dimensions and Units• Solution of Statics Problems, Accuracy
Forces with a Common Point of Application	<ul style="list-style-type: none">• Addition of Forces in a Plane• Decomposition of Forces in a Plane, Representation in Cartesian Coordinates• Equilibrium in a Plane• Coplanar Systems of Forces• Concurrent Systems of Forces in Space
General Systems of Forces, Equilibrium of a Rigid Body	<ul style="list-style-type: none">• General Systems of Forces in a Plane• General Systems of Forces in Space
Center of Gravity, Center of Mass, Centroids	<ul style="list-style-type: none">• Center of Forces• Center of Gravity and Center of Mass• Centroid of an Area• Centroid of an Area
Support Reactions	<ul style="list-style-type: none">• Plane Structures• Spatial Structures• Multi-Part Structures
Trusses	<ul style="list-style-type: none">• Statically Determinate Trusses• Design of a Truss• Determination of the Internal Forces• Method of Joints• Method of Sections
Beams, Frames, Arches	<ul style="list-style-type: none">• Stress Resultants<ul style="list-style-type: none">○ in Straight Beams○ in Frames and Arches○ in Spatial Structures
Work and Potential Energy	<ul style="list-style-type: none">• Definition of Work and Potential Energy• Principle of Virtual Work• Equilibrium States and Forces in Nonrigid Systems• Reaction Forces and Stress Resultants• Stability of Equilibrium States
Static and Kinetic Friction	<ul style="list-style-type: none">• Basic Principles• Coulomb Theory of Friction• Belt Friction

Selected References:

1. Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W. A. and Govindjee, S.: Engineering Mechanics 1: Statics. Springer.
2. Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W. A. and Govindjee, S.: Statics - Formulas and Problems: Engineering Mechanics 1: Statics. Springer.
3. Meriam, J. L., Kraige, L. G.: Engineering Mechanics, Volume 1; Statics. John Wiley & Sons



Erwartungshorizont – Technische Mechanik 2

Themengebiet	Umfasst unter anderem folgende Aufgaben-/Problemstellungen:
Zug und Druck in Stäben	<ul style="list-style-type: none">• Spannung und Dehnung• Stoffgesetz• Einzelstab• Statisch bestimmte und unbestimmte Stabsysteme
Spannungszustand	<ul style="list-style-type: none">• Spannungsvektor und -tensor• Ebener Spannungszustand<ul style="list-style-type: none">○ Hauptspannungen○ Mohrscher Spannungskreis○ Dünnwandiger Kessel• Gleichgewichtsbedingungen
Verzerrungszustand Elastizitätsgesetz	<ul style="list-style-type: none">• Verzerrungszustand und Elastizitätsgesetz• Festigkeitshypothesen
Balkenbiegung	<ul style="list-style-type: none">• Flächenträgheitsmomente<ul style="list-style-type: none">○ Parallelverschiebung von Bezugsachsen○ Hauptträgheitsmomente• Grundgleichung der geraden Biegung• Normalspannung• Biegelinie<ul style="list-style-type: none">○ Differentialgleichung der Biegelinie○ Einfeldbalken○ Balken mit mehreren Feldern○ Superposition• Einfluss des Schubes<ul style="list-style-type: none">○ Schubspannungen○ Durchbiegung infolge Schub• Schiefe Biegung• Biegung und Zug/Druck• Kern des Querschnitts• Temperaturbelastung
Torsion	<ul style="list-style-type: none">• Zylindrische Welle• Dünnwandige geschlossene und offene Profile
Begriff der Arbeit in der Elastostatik	<ul style="list-style-type: none">• Arbeitssatz und Formänderungsenergie• Prinzip der virtuellen Kräfte• Einflusszahlen und Vertauschungssätze• Anwendung auf statisch unbestimmte Systeme
Knickung	<ul style="list-style-type: none">• Verzweigung einer Gleichgewichtslage• Der Euler-Stab
Verbundquerschnitte	<ul style="list-style-type: none">• Zug und Druck in Stäben• Reine Biegung• Kombination Biegung und Zug/Druck

Auswahl an Referenzen:

1. Gross, D., Hauger, W., Schröder, J. und Wall, W. A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik. Springer.
2. Hauger, W., Mannl, V., Wall, W. A. und Werner, E.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik. Springer.
3. Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 2: Festigkeitslehre. Pearson.



Level of expectations – Engineering Mechanics 2

Topic	Comprises, amongst others, the following tasks and problem statements:
Tension and Compression in Bars	<ul style="list-style-type: none">• Stress and strain• Constitutive Law• Single bar under tension or compression• Statically determinate and indeterminate systems of bars
Stress	<ul style="list-style-type: none">• Stress vector and tensor• Plane stress<ul style="list-style-type: none">○ Principal stresses○ Mohr's circle○ The thin-walled pressure vessel• Equilibrium conditions
Strain and Hooke's Law	<ul style="list-style-type: none">• State of strain and Hooke's law• Strength hypotheses
Bending of Beams	<ul style="list-style-type: none">• Second moments of area<ul style="list-style-type: none">○ Parallel-axis theorem○ Principal moments of inertia• Basic equations of ordinary bending theory• Normal stress• Deflection Curve<ul style="list-style-type: none">○ Differential equation of the deflection curve○ Beams with one region of integration○ Beams with several regions of integration○ Method of superposition• Influence of shear<ul style="list-style-type: none">○ Shear stresses○ Deflection due to shear• Unsymmetric bending• Bending and tension/ compression• Core of the cross section• thermal bending
Torsion	<ul style="list-style-type: none">• Circular shaft• Thin-walled tubes with closed and open cross sections
Energy Methods	<ul style="list-style-type: none">• Strain energy and conservation of energy• Principle of virtual forces and unit load method• Influence coefficients and reciprocal displacement theorem• Statically indeterminate systems
Buckling of Bars	<ul style="list-style-type: none">• Bifurcation of an equilibrium state• Critical loads of bars, Euler's Column
Composites of different cross Sections	<ul style="list-style-type: none">• Systems of bars with varying cross sections

Selected References:

1. Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W. A. and Govindjee, S.: Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials. Springer.
2. Gross, D., Ehlers, W., Wriggers, P., Schröder, J., Müller, R.: Mechanics of Materials – Formulas and Problems: Engineering Mechanics 2. Springer.



Erwartungshorizont – Technische Mechanik 3

Themengebiet	Umfasst unter anderem folgende Aufgaben-/Problemstellungen:
Bewegung eines Massenpunktes	<ul style="list-style-type: none">• Kinematik:<ul style="list-style-type: none">○ Geschwindigkeit/Beschleunigung○ Ebene/Räumliche/Geradlinige Bewegung (Polar-/natürliche Koordinaten)• Kinetik:<ul style="list-style-type: none">○ Impuls-/Momentensatz○ Stöße○ Freie/geführte Bewegung, Widerstand○ Arbeitssatz, potenzielle Energie, Energiesatz
Kinetik eines Systems von Massenpunkten	<ul style="list-style-type: none">• Schwerpunkt- und Momentensatz• Arbeits- und Energiesatz• Zentrischer Stoß• Veränderliche Masse
Bewegung eines starren Körpers	<ul style="list-style-type: none">• Kinematik:<ul style="list-style-type: none">○ Translation/Rotation○ Momentanpol• Kinetik (Rotation um feste Achse):<ul style="list-style-type: none">○ Momentensatz (Massenträgheitsmomente)○ Arbeits-, Energie-, Leistungssatz• Kinetik (ebene Bewegung):<ul style="list-style-type: none">○ Kräfte- und Momentensatz○ Arbeits-, Energie-, Impulssatz○ Exzentrischer Stoß• Kinetik (räumliche Bewegung):<ul style="list-style-type: none">○ Kräfte- und Momentensatz○ Arbeits-, Energie-, Leistungssatz○ Drehimpuls, Drall, Trägheitstensor, Eulersche Gleichungen○ Kreisel und Auswuchten○ Lagerreaktionen
Prinzipien der Mechanik	<ul style="list-style-type: none">• Prinzip von d'Alambert• Lagrangesche Gleichungen 2. Art
Schwingungen	<ul style="list-style-type: none">• Freie Schwingungen (ungedämpft/gedämpft; Federzahlen)• Erzwungene Schwingungen (ungedämpft/gedämpft)• Systeme mit zwei Freiheitsgraden (frei/erzwungen)
Relativbewegung des Massenpunktes	<ul style="list-style-type: none">• Kinematik: Translation und Rotation des Bezugssystems• Kinetik (Scheinkräfte, Inertialsysteme)
Numerische Simulation	<ul style="list-style-type: none">• Anfangswertproblem 1./2. Ordnung

Auswahl an Referenzen:

1. Gross, D., Hauger, W., Schröder, J. und Wall, W. A.: Technische Mechanik 3: Kinetik. Springer.
2. Hauger, W., Mannl, V., Wall, W. A. und Werner, E.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik. Springer.
3. Eller, C.: Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Kinematik und Kinetik. Springer.



Level of expectations – Engineering Mechanics 3

Topic	Comprises, amongst others, the following tasks and problem statements:
Motion of a Point Mass	<ul style="list-style-type: none">• Kinematics:<ul style="list-style-type: none">○ Velocity/Acceleration○ Rectilinear/Planar/Three-Dimensional motion (polar coordinates/Serret-Frenet frame)• Kinetics:<ul style="list-style-type: none">○ Impulse law and linear/angular momentum○ Impact○ Free/constrained motion, resistance/drag forces○ Work-Energy Theorem, potential energy, conservation of energy
Dynamics of Systems of Point Masses	<ul style="list-style-type: none">• Linear/angular momentum• Work-Energy Theorem and conservation of energy• Central impact• Bodies with variable mass
Dynamics of Rigid Bodies	<ul style="list-style-type: none">• Kinematics:<ul style="list-style-type: none">○ Translation/rotation○ Instantaneous center of rotation• Kinetics (rotation about a fixed axis):<ul style="list-style-type: none">○ Principle of angular momentum (mass moment of inertia)○ Work, energy, power• Kinetics (plane motion):<ul style="list-style-type: none">○ Linear and angular momentum○ Impulse laws, Work-Energy Theorem and conservation of energy○ Eccentric impact• Kinetics (three-dimensional motion):<ul style="list-style-type: none">○ Linear and angular momentum○ Impulse laws, Work-Energy Theorem and conservation of energy○ Angular momentum, inertia tensor, Euler's equations○ Gyroscope○ Support reactions in plane motion
Principles of Mechanics	<ul style="list-style-type: none">• D'Alembert's Principle• Lagrange equations of the 2nd kind
Vibrations	<ul style="list-style-type: none">• Free vibrations (undamped/damped; spring constants)• Forced vibrations (undamped/damped)• Systems with two degrees of freedom (free/forced)
Non-Inertial Reference Frames	<ul style="list-style-type: none">• Kinematics: Translating and rotating reference frames• Kinetics (pseudo forces, inertial frames)
Numerical Simulation	<ul style="list-style-type: none">• First-/Second-Order initial-value problems

Selected References:

1. Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W. A. and Govindjee, S.: Engineering Mechanics 3: Dynamics. Springer.
2. Alrasheed, S.: Principles of Mechanics. Fundamental University Press.