



## Ergänzungsprüfungen an der HTL Anichstraße

### Prüfungserläuterungen & Hilfestellungen, Maschinenbau

Antragstellern auf die Ingenieur Zertifizierung mit Lehrabschlüssen, die der Ausbildungsrichtung Maschinenbau an der HTL Anichstraße zugeordnet werden können, werden meist eine schriftliche und eine mündliche Ergänzungsprüfungen zugeteilt:

#### Schriftliche 5 stündige Klausur aus

#### Technische Mechanik und Berechnung

##### Prüfungsumfang:

4 bis 8 Aufgabenstellungen zur Abfrage der

Handlungsbereiche:

- A. Wiedergeben von berufsfeldrelevanten Fakten und Daten
- B. Verstehen von berufsfeldrelevanten Sachverhalten
- C. Anwenden berufsfeldrelevanter Methoden und Verfahren
- D. Analysieren bestehender oder neuer Sachverhalte
- E. Entwickeln von berufsfeldrelevanten Lösungen oder Ergebnissen

in den Inhaltsbereichen

Statik  
Festigkeitslehre  
Dynamik  
Hydromechanik  
Thermodynamik  
Wärmeübertragung

Im Bereich **Statik** können die Absolventinnen und Absolventen Auflagerreaktionen und Schnittgrößen für statisch bestimmt und einfach statisch unbestimmt gelagerte Bauteile berechnen sowie die Auswirkung der Größe der Belastung und der Position des Lastangriffs auf Auflagerreaktionen und Schnittgrößen analysieren.

Im Bereich **Festigkeitslehre** können die Absolventinnen und Absolventen Bauteile hinsichtlich Grenzspannung und Grenzverformung dimensionieren, die Wirkung dreidimensionaler Kraftsysteme auf die Beanspruchung und Verformung von Bauteilen analysieren sowie Bauteile ausgehend von vereinfachenden Berechnungsmodellen hinsichtlich Verformung und Beanspruchung optimieren.

Im Bereich **Dynamik** können die Absolventinnen und Absolventen die Auswirkung von Kräften und Momenten auf die Bewegung von Körpern berechnen, die Auswirkung von Kraftsystemen auf die Bewegung von Körpern und damit verbundene Fragen des Energieumsatzes analysieren sowie Gleichungssysteme/Differenzialgleichungen zur Lösung von dynamischen Vorgängen erstellen und lösen.

Im Bereich **Hydromechanik** können die Absolventinnen und Absolventen hydraulische Kräfte sowie die Energiebilanz in Rohrleitungen und hydraulischen Strömungsmaschinen berechnen.

Im Bereich **Thermodynamik** können die Absolventinnen und Absolventen für vorgegebene Zustandsänderungen die Werte der Zustands- und Prozessgrößen sowie den Wirkungsgrad von Kreisprozessen berechnen, die in realen Prozessen auftretenden Zustandsänderungen analysieren und entsprechend im Rahmen eines thermodynamischen Modells abbilden sowie thermische Prozesse hinsichtlich ihrer Energieeffizienz optimieren.

Im Bereich **Wärmeübertragung** können die Absolventinnen und Absolventen unterschiedliche Arten der Wärmeübertragung berechnen.



## Hilfsmittel:

Formelsammlung ohne durchgerechnete Beispiele, einfacher Taschenrechner

## Beurteilungsschlüssel:

86 - 100 Punkte	Sehr gut
74 – 85 Punkte	Gut
62 – 73 Punkte	Befriedigend
50 – 61 Punkte	Genügend
0 – 49 Punkte	Nicht Genügend

## Der Lehrstoff für TMB lautet im Detail:

**Statik:** Kraftbegriff, Freimachen von Körpern, Wechselwirkungsprinzip, Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften, Gleichgewicht von Kräften, Bestimmung des resultierenden Drehmomentes bei mehreren angreifenden Kräften, Hebelgesetz, Momentengleichgewichtsbeziehung; grafische und rechnerische Behandlung von Aufgaben im zentralen und allgemeinen Kraftsystem (2D); Schwerpunkt von Linien, Flächen und Körpern, Standsicherheit, Coulombsche Reibung, Bestimmung der Stabkräfte bei ebenen Fachwerken, Schnittufer und Schnittgrößen.

**Festigkeitslehre:** Definition der Begriffe Spannung und Dehnung, Hookesches Gesetz, thermische Beanspruchung, Festigkeitskennwerte für statische Beanspruchung, Zug- und Druckbeanspruchung, Normalkraftverläufe, Abscheren und Lochleibung, Pressung, Berechnung von Verformungen und Spannungen. Torsion von Wellen, Schubmittelpunkt, Biegehauptgleichung, Flächenmomente für einfache Querschnitte, Widerstandsmoment, Satz von Steiner, Biegemomenten- und Querkraftverläufe; Torsion bei dünnwandigen geschlossenen Querschnitten, Überlagerung von gleichartigen Spannungen Überlagerung ungleichartiger Spannungen bei statisch und dynamisch belasteten Bauteilen, Anstrengungshypothesen, Knickung nach Euler und Tetmajer, räumliche Kraftsysteme. Lösung der Differenzialgleichung der Biegelinie, Superposition, einfache statisch unbestimmte Systeme, rechnergestützte Methoden des Fachgebietes.

**Dynamik:** Gleichförmig und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen, freier Fall, schiefer Wurf, Schwerpunktsatz, Momentensatz. Impulssatz, Drehimpulssatz, Energieerhaltungssatz, Arbeitssatz. Freie, erzwungene, ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, Resonanz.

**Hydromechanik:** Hydrostatischer Druck, hydraulische Kraft-und Wegübersetzung, Auftrieb, Druck auf Wände, Druckmittelpunkt. Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Anwendung bei Rohrleitungen und Strömungsmaschinen, Prandtl-Colebrook-Diagramm, Berechnung von Druckverlusten, Berechnung dynamischer Kraftwirkungen.

**Thermodynamik:** Thermische und kalorische Zustandsgrößen, Prozessgrößen, offene und geschlossene Systeme, ideales Gas, Zustandsänderungen, Volumenänderungsarbeit, erster und zweiter Hauptsatz, Prozessdarstellung in Diagrammen. Rechtsläufige und linksläufige Kreisprozesse, thermischer Wirkungsgrad und Leistungsziffer, Wasserdampf in Maschinen und Anlagen, Clausius-Rankine-Prozess, Mischungen idealer Gase, feuchte Luft.

**Wärmeübertragung:** Wärmeleitung, Konvektion, Wärmeübertragung, Wärmeübertragung durch ein- und mehrschichtige ebene und gekrümmte Wände.

## Literaturhinweise:

Böge: Technische Mechanik, Springer Vieweg, 33. Auflage, ISBN 978-3-658-25723-1

Böge: Aufgabensammlung Technische Mechanik, 24. Auflage, ISBN 978-3-658-26169-6

Steger: Technische Mechanik 2, Vieweg+Teubner Verlag, 2.Auflage, ISBN 978-3-519-16731-0