



Meisterprüfungs- programm

**Maschinenbaumechaniker
Maschinenbaumechanikerin**

Prüfungsteile Fachtheorie und Fachpraxis

Genehmigt mit Dekret des Landesrates Nr. 12545 vom 08.08.2024

FACHTHEORETISCHER TEIL

Das Programm für den fachtheoretischen Teil besteht aus 7 Modulen:

- Modul 1:** Technische Mathematik und technische Physik
- Modul 2:** Werkstofftechnik
- Modul 3:** Automatisierungstechnik – intelligent vernetzte Produktion
- Modul 4:** CNC- und CAM-Technik
- Modul 5:** Technische Kommunikation und Maschinenelemente, CAD - CAM
- Modul 6:** Fertigungstechnik im Metallbetrieb
- Modul 7:** Projektarbeit, Präsentation und Fachgespräch

Die **Gesamtbewertung** der Fachtheorie ergibt sich aus dem Durchschnitt der Bewertungen der Modulprüfungen 1 bis 7. Ein erfolgreicher Abschluss ist nur dann gegeben, wenn alle Module positiv bestanden wurden.

Zu den Modulprüfungen sind Tabellenbücher zugelassen.

Modul 1: Technische Mathematik und technische Physik

Ziele:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

- > kennen die für ihren Fachbereich wichtigen Regeln der Mathematik und der Physik und kennen deren praktische Anwendung;
- > können Problemstellungen aus dem Fachbereich der Maschinenbaumechanikerin/des Maschinenbaumechanikers unter Anwendung einschlägiger Formeln und Hilfsmittel (Taschenrechner, Tabellenbücher etc.) lösen.

Lerninhalte:

- > Gleichungen
- > Geometrie
- > Trigonometrie
- > einfache Maschinen/mechanische Elemente
- > Arbeit, Energie und Leistung
- > Dynamik
- > Statik
- > Mechanik der Flüssigkeiten und Gase
- > Wärmelehre
- > Festigkeitslehre

Prüfung:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer vierstündigen schriftlichen Prüfung. Nicht programmierbare Taschenrechner dürfen verwendet werden.

Modul 2: Werkstofftechnik

Ziele:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

- > wählen Werk- und Hilfsstoffe nach technologischen und wirtschaftlichen Kriterien aus;
- > achten dabei unter anderem auf den Verwendungszweck der Werkstoffe, behandeln Werkstoffe für Maschinen und Werkzeuge gezielt wärmetechnisch und prüfen sie.

Lerninhalte:

- > Einteilung der Werkstoffe
 - Metalle
 - Roheisen, unlegierter Stahl
 - Herstellung Stahl, Gusseisen
 - Auswahl von Werkstoffen für Werkstücke
- > Stahl und Gusseisen
 - Normen von Erzeugnissen
 - Legierungen
 - Einfluss von Kohlenstoff in Stählen
 - Einfluss von anderen Elementen in Stählen
 - Symbole und Kurzbenennungen von Stählen und Gusseisen
 - Einteilung von Stählen
 - Unlegiert
 - Legiert
 - Nichtrostend
- > NE – Metalle
 - Sorten
 - Basismetalle
 - Buntmetalle
 - Leichtmetalle
 - Edelmetalle
 - Technologiemetalle
 - Begleitmetalle
 - Symbole und Kurzbenennungen von NE-Metallen
- > Kunststoffe
 - Einteilung der Kunststoffe
 - Werkstoffbezeichnungen und wichtigste Handelsnamen
 - Technologische Aspekte der wichtigsten Kunststoffe (z.B.: PA, PP, PE, PET, PVC, PC)
 - Shore Härten
- > Wärmebehandlungen der Stähle
 - Gefüge und innerer Aufbau von Metallen
 - Ferrit
 - Austenit
 - Graphit
 - Zementit
 - Martensit
 - Prozess des Härtens
 - Bei Stählen, Rostfreien Stählen und NE-Metallen
 - Arten
 - Härten, Anlassen, Vergüten
 - Einsatzhärten



- Glühen
- Karbonitrieren
- Induktionshärten
- Nitrieren
- Tenifer - QPC
- Behandlung von Alu
- Vakuumhärten
- > Korrosionsarten und Korrosionsschutz
 - Korrosionsarten
 - Chemische
 - Elektrochemische
 - Lochfraß
 - Kontakt
 - Interkristalline
 - Transkristalline
 - Schutzarten
 - Verzinken
 - Galvanisieren
 - Pulverbeschichten
 - Eloxieren
- > Kleben
 - Kohäsion, Adhäsion
 - Einteilung von Klebern
 - Kaltkleber, Warmkleber
 - Ein- und Zweikomponentenkleber
 - Lösungsmittel- und Reaktionskleber
 - Fügen mit Klebern
- > Pulvermetallurgie
 - Arten von Sintern
 - Keramik
 - Metall
 - Herstellung von Pulvern
 - 3D Druck
- > Werkstoffprüfung
 - Spannungs - Dehnungs - Diagramm
 - Versuchsarten
 - Druckversuch
 - Kerbschlagbiegeversuch
 - Biegeversuch
 - Faltversuch
 - Tiefungsversuch nach Erichsen
 - Torsionsversuch
 - Hin- und Her- Biegeversuch
 - Aufweitversuch
 - Härteprüfung
 - Rockwell, Brinell, Vickers
 - Metall
 - Kunststoffe
 - Zerstörungsfreie Prüfung von Werkstücken
 - Oberflächen Haarrissprüfung
 - Magnetpulverprüfung

- Ultraschallprüfung
- Röntgen- und Gammaprüfung
- Induktive Prüfung
- > Verbundstoffe
 - Epoxid CFK/GFK
 - Glas

Prüfung:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer neunzig-minütigen schriftlichen Prüfung.

Modul 3: Automatisierungstechnik – intelligent vernetzte Produktion

Ziele:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

- > erstellen pneumatische Schaltpläne und Stromlaufpläne für pneumatische Anlagen;
- > kennen die Funktionsweise des Drehstrom-Motors, berechnen grundlegende elektrische Größen und erarbeiten technische Lösungen;
- > kennen die Grundlagen der intelligent vernetzten Produktion (Industrie 4.0).

Lerninhalte:

- > Elektrotechnik
- > Pneumatik
- > Elektropneumatik
- > Hydraulik
- > speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)
- > Robotik
- > Vernetzte Produktion und Palettisierung

Prüfung:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer vierstündigen schriftlichen Prüfung.

Modul 4: CNC- und CAM-Technik

Ziele:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sind in der Lage, die CNC-Maschinen-Einrichtedokumentation und CNC-Programme konventionell und mittels CAM zu erstellen, und zwar für die Funktionen Drehen, Fräsen, Erodieren und Messen.

Lerninhalte:

- > CNC-Steuerungen, Antriebe, Wegmesssysteme
- > Programmieren von Dreh- Fräs-, Erodier- und Messmaschinen
- > Werkzeugplanung, Vermessung und Organisation
- > Programmieren über CAM
- > CNC-Programmierung für Mehrachsenbearbeitung
- > CNC-Dokumentation, Arbeitsablaufplanung

Prüfung:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer vierstündigen schriftlichen Prüfung. Dabei muss eine CNC-Einrichtedokumentation zu einer praxisorientierten Aufgabe erstellt werden.

Modul 5: Technische Kommunikation und Maschinenelemente, CAD - CAM

Ziele:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

- > stellen normgerechte Werkstattzeichnungen mit gängigen 2D- und 3D-CAD Systemen systematisch und richtig her;
- > lösen technisch-mechanische Aufgabenstellungen aus dem Maschinen- und Werkzeugbau konstruktiv-analytisch und funktionell.

Lerninhalte:

- > technische Zeichnungen lesen, beschreiben und auswerten
- > normgerecht Zeichnungsansichten erstellen, bearbeiten und kommentieren
- > unlösbare Verbindungen darstellen
- > Blechkonstruktionen und Blechabwicklungen erstellen
- > Körperschnitte und Durchdringungen erstellen
- > Konstruktionsaufträge methodisch aufbereiten, analysieren, planen, und konzipieren
- > Maschinenelemente, Norm- und Kauf- Bauteile auswählen und einsetzen
- > komplexe Baugruppen konzipieren und deren Darstellung als Zusammenbauzeichnung
- > Zusammenbauabhängigkeiten und Bewegungsabläufe erstellen und analysieren
- > Maschinen und Werkzeuge konstruieren
- > Präsentationsansichten mit Explosionspfaden erstellen und animieren
- > Stücklisten in Zusammenbauzeichnungen erstellen und verwalten
- > Gleichungen und Parameter verwalten
- > benutzerspezifische Vorlagedateien, Bibliotheken, Projekte und Daten verwalten
- > gesetzliche Anforderungen an Sicherheit und Gesundheitsschutz für Maschinen und Anlagen (CE)

Prüfung:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer sechsstündigen schriftlichen Prüfung.

Modul 6: Fertigungstechnik im Metallbetrieb

Ziele:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

- > setzen die in ihrem Beruf erforderlichen Verfahrens-, Fertigungs- und Prüftechniken auftragsbezogen um;
- > berücksichtigen die Vorschriften des Umweltschutzes, der Hygiene und der Arbeitssicherheit;
- > wählen Werkzeugmaschinen und Fertigungsabläufe selbständig nach wirtschaftlichen Kriterien aus und setzen sie fachgerecht ein.

Lerninhalte:

- > Qualitätsmanagement
- > Gliederung der Fertigungsverfahren
- > Urformen, Umformen
- > spanende Fertigung, Trennen
- > Fügen und Kleben
- > Oberflächenbehandlung
- > Werkzeugmaschinen
- > Umweltschutz und Teilereinigung
- > Schweißen
 - Schweißarten



- Elektroden
- MIG/MAG
- WIG/TIG
- Laserschweißen

Prüfung:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer zweistündigen schriftlichen Prüfung.

Modul 7: Projektarbeit, Präsentation und Fachgespräch

1) Projektarbeit

Ziele:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

- > können ein berufsbezogenes Projekt von der Kundenanfrage über die Erstellung des Angebotes bis hin zur Fertigung des Werkstückes eigenständig planen und ausführen;
- > wählen Werkstoffe, Maschinen und Arbeitstechniken gekonnt auftragsspezifisch aus;
- > achten dabei auf die zur Verfügung stehenden zeitlichen, personellen und finanziellen Ressourcen und beachten die einschlägigen Vorschriften des Umweltschutzes, der Hygiene und der Arbeitssicherheit;
- > sind in der Lage, die Projektarbeit nach den Regeln des Projektmanagements zu erstellen.

Lerninhalte:

- > Erstellen von Arbeitsplänen in Bezug auf im Betrieb anfallende Projekte/Aufgaben
- > Festlegen der Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufe
- > Rückmeldungen und Auswertung
- > Projektmanagement

2) Präsentation der Projektarbeit und Fachgespräch:

Ziele:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

- > können berufsspezifisch verschiedene Situationen in deutscher und vereinfacht in italienischer Sprache durchführen;
- > sind in der Lage, das eigene Projekt vor Interessenten ansprechend zu präsentieren.

Lerninhalte:

- > Erstellen von Visualisierungshilfen für Präsentationen
- > Präsentationstechniken
- > Souveräner Umgang mit schwierigen Situationen
- > Reklamation und schwierige Kunden
- > Anfrage- und Angebotsbesprechungen

Prüfung:

1. Projektarbeit:

Die Projektarbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit, welche nach den Regeln des Projektmanagements zu erstellen ist, die möglichst alle Module der Fachtheorie umfassen soll. So kann es sich z.B. um ein Projekt handeln, das vom ersten Kundenkontakt über Entwurf, Konstruktion, statische Nachweise, Dimensionierung, Materialdisposition, Verarbeitung/Herstellung und Zusammenbau alle relevanten Schritte eines realen Arbeitsauftrages/Projektes beinhaltet.

Die schriftliche Arbeit soll folgende Elemente enthalten:

- Projektbeschreibung, aus der das Ziel der Projektarbeit klar hervorgeht;
- Planungsdokumentation;
- statische und dynamische Berechnungen;
- Fertigungsabläufe;
- Montagedokumentationen;
- Material-/Stücklisten;
- Prüfkriterien.

Die Planungsarbeit muss mit normgerechten Zusammenbauzeichnungen und mit den zur Herstellung erforderlichen Einzelteilzeichnungen dokumentiert werden.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer legen der Prüfungskommission einen Themenvorschlag für die Projektarbeit zur Genehmigung vor. Der Termin für die Abgabe des Projektvorschlags liegt mindestens 6 Monate vor dem Abgabetermin für die fertige Projektarbeit. Dieser Vorschlag beinhaltet eine Kurzbeschreibung (ca. zwei DIN A4 Seiten) mit den wichtigsten technischen Eckdaten und eine Entwurfszeichnung.

Die Prüfungskommission achtet besonders auf die Individualität der eingereichten Projekt-Vorschläge. Sie kann Änderungen an den Projekt-Vorschlägen machen bzw. zusätzliche Anforderungen stellen, die den Teilnehmerinnen und Teilnehmern schriftlich mitgeteilt werden. Die Änderungen/zusätzlichen Anforderungen müssen in die Projektarbeit einfließen.

Wird ein Projekt-Vorschlag von der Kommission abgelehnt, kann die Kandidatin/der Kandidat einen weiteren Vorschlag innerhalb von 14 Tagen einreichen. Ein weiterer Projekt-Vorschlag ist nicht möglich.

Spätestens einen Monat vor dem Fachgespräch wird die Projektarbeit der Prüfungskommission zur Bewertung vorgelegt. Die Prüfungskommission legt den genauen Termin und die Modalitäten für die Abgabe der Projektarbeit fest.

2. Präsentation der Projektarbeit und Fachgespräch:

Das Fachgespräch dauert ca. 30 Minuten. Der Einstieg in das Fachgespräch besteht aus einer 10-minütigen Präsentation der Projektarbeit, die sich an einer realen Situation aus dem Berufsalltag orientiert (Kundenpräsentation oder Präsentation des Projektes vor Fachpublikum).

Anschließend stellt die Kommission Fragen zur Projektarbeit, aus denen sich ein Gespräch entwickeln soll. Ein Teil des Gespräches wird in der zweiten Landessprache geführt.

Bewertung

Die Projektarbeit und das Fachgespräch werden gesondert bewertet. Sowohl die Projektarbeit als auch das Fachgespräch müssen positiv beurteilt werden. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, deren Projektarbeit nicht positiv bewertet wird, sind nicht zum Fachgespräch zugelassen. Die Endnote ergibt sich aus dem Durchschnitt der beiden Bewertungen.

FACHPRAKTISCHER TEIL

Der fachpraktische Teil der Meisterprüfung für Maschinenbaumechanikerin/Maschinenbaumechaniker besteht aus zwei Modulen:

Modul 1: Arbeitsprobe in Zerspanungstechnik

Modul 2: Arbeitsprobe in Schweißtechnik

Für die **Gesamtbewertung** werden die Noten der einzelnen Module wie folgt gewichtet:

- > Modul 1: 90%
- > Modul 2: 10%

Ziele:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

- > können anspruchsvolle praktische Aufgaben auf einem meisterlichen Niveau ausführen;
- > verwenden die Werkzeuge fachgerecht und wenden die neuesten Fertigungstechniken gekonnt an;
- > arbeiten ressourcenschonend und genau und beachten die Vorschriften des Umweltschutzes, der Hygiene und der Arbeitssicherheit.

Modul 1: Arbeitsprobe in Zerspanungstechnik

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer fertigen ein Werkstück nach Vorgabe der Prüfungskommission an.

14 Tage vor dem Prüfungstermin erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer Einsicht in die Werkstattpläne. Aus den Unterlagen gehen lediglich Form und Funktion des Meisterstückes hervor. Die Maße werden den Teilnehmerinnen und Teilnehmern nicht mitgeteilt.

Die erforderlichen Fertigungszeichnungen und das Rohmaterial werden den Teilnehmerinnen und Teilnehmern am Prüfungstag ausgehändigt. Für die Fertigung des Prüfungsstückes haben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer 24 Stunden (3 Arbeitstage) Zeit.

Persönliche Werkzeuge und Messwerkzeuge, die den Teilnehmerinnen und Teilnehmern hilfreich erscheinen, können bei der Prüfung verwendet werden.

Bewertungskriterien:

Funktionstüchtigkeit, Einhaltung der Maße und Toleranzen laut Arbeitsauftrag, Fachgerechter Umgang mit Werkzeugen, Einhaltung der Sicherheitsvorschriften, Gesamtbild des erledigten Arbeitsauftrages.

Modul 2: Arbeitsprobe in Schweißtechnik

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer legen eine Schweißprobe laut Vorgabe der Prüfungskommission ab. Sie haben dafür 30 Minuten Zeit.