



BEFÄHIGUNGSPRÜFUNG ELEKTROTECHNIK

Lernzielkatalog für MODUL 3

**Landesinnung der
Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechniker –
Niederösterreich**

Wirtschaftskammer-Platz 1
3100 St. Pölten
Web <http://wko.at/noe/elektro>

Version 2.0 – Juli 2019

Alle Rechte vorbehalten.

Diese Publikation darf nur im Rahmen der Befähigungsprüfung Elektrotechnik in Niederösterreich verwendet werden.

Hinweis:

Die jeweils aktuelle Version ist auf der Website <http://wko.at/noe/elektro> veröffentlicht.

Haftung:

Die Landesinnung Elektrotechnik Niederösterreich hat dieses Dokument mit Sorgfalt erstellt, kann aber weder Richtigkeit und Vollständigkeit der enthaltenen Informationen zusichern noch Haftung für durch diese Informationen verursachte Schäden übernehmen. Aus dem Lernzielkatalog kann nicht die Vollständigkeit des Umfangs des Prüfungsstoffes abgeleitet werden. Die Prüfungsinhalte definieren sich ausschließlich durch die Vorgaben der Prüfungsordnung.

Urheberrecht:

Landesinnung der Elektro-, Gebäude-, Alarm- und Kommunikationstechniker – Niederösterreich

Inhaltsverzeichnis:

1	Gegenstand Fachmanagement.....	4
2	Hilfsmittel Fachmanagement	5
3	Gegenstand Fachkunde	6
4	Hilfsmittel - Fachkunde.....	9

1 Gegenstand Fachmanagement**IM BEREICH FACHKALKULATION UND KAUFMÄNNISCHE KOMMUNIKATION
KÖNNEN DIE KANDIDATINNEN UND KANDIDATEN...**

- kalkulatorische Kosten, direkte Kosten und indirekte Kosten erklären und praktische Beispiele angeben
- den kalkulatorischen Unternehmerlohn berechnen
- den Sinn und die praktische Bedeutung des Kollektivvertrages erläutern
- eine Stundenkalkulation für Techniker, Facharbeiter, Helfer, Lehrlinge und Partie durchführen
- den Bruttomittelohn für Monteure, Helfer und Lehrlinge kalkulieren
- die zu erwartende Jahresarbeitszeit für Techniker, Arbeiter und Helfer darstellen
- eine Verrechnungsstundenkalkulation für Projekte (z.B. Verteiler) durchführen
- den Bruttomittelohn für ein Projekt (K3 Blatt) ermitteln
- den Bruttomittelohn für ein Großprojekt ermitteln
- ein K3-Blatt ausfüllen
- ein K7-Blatt ausfüllen
- Gemeinkosten berechnen
- Materialgemeinkosten kalkulieren
- eine Fachkalkulation für ein Projekt (z.B. Elektroinstallation eines Einfamilienhauses) durchführen
- die Begriffe Kostenvoranschlag, Angebot und Ausschreibung erläutern
- den Unterschied zwischen „verbindlich“ und „nicht verbindlich“ darstellen
- die praktische Bedeutung von Nachtragsangeboten erläutern
- die Verfahrensarten nach dem Bundesvergabegesetz erläutern
- den Begriff Leistungsverzeichnis erklären
- den Begriff standardisierte Leistungsbeschreibung erläutern
- Besonderheiten, Vor- und Nachteile von Pauschalangeboten erläutern
- den Begriff kollaudieren erklären
- die Vorgehensweise beschreiben wenn Kostenvoranschläge überzogen werden
- den Begriff Auslasskalkulation erläutern
- den Begriff Regie erläutern
- die Bedeutung von Vertragsnormen erläutern
- die Begriffe Bindefrist, Zuschlagsfrist und Angebotsfrist erklären
- die Begriffe Deckungsrücklass und Haftrücklass erklären
- den Unterschied zwischen Gewährleistung, Garantie und Produkthaftung darstellen
- den Unterschied zwischen Best- und Billigstbieter erklären
- die Bedeutung von spekulativen Preisen erläutern
- die praktische Bedeutung der HFU-Liste darstellen
- den Begriff Vertragsbedingungen erläutern
- Ausschließungsgründe für Angebote aufzählen
- die Begriffe eines Bauvertrages erläutern
- den Begriff Einheitspreis erläutern

- den Aufbau und die Bestandteile eines Angebotes darstellen
- den Aufbau und die 11 Bestandteile einer Rechnung darstellen
- den Unterschied zwischen Teil- und Schlussrechnungen erläutern
- die Bedeutung der Übernahme der Bauleistung erklären
- Verbraucherrecht Richtlinien beschreiben
- ein Angebot, bzw. eine Rechnung mit EDV-Unterstützung (MS Word oder MS Excel) erstellen
- eine Stundenkalkulation mit EDV-Unterstützung (EDS-Lohn) erstellen

2 Hilfsmittel Fachmanagement

Erlaubte Hilfsmittel:

- Vorschriften
- EDS Leistungsverzeichnis (LV)
- EDS Maxi-LV
- EDS Bauzeitenkatalog
- Tabellenbuch Elektrotechnik
- Taschenrechner TI-30 (wird zur Verfügung gestellt)
- Schreibmaterial
- Computer (wird zur Verfügung gestellt)
 - Windows 10 und Office 2016
 - Kein Internetzugang

Nicht erlaubte Hilfsmittel:

- WIFI Unterlagen
- Fertige Beispiele
- Eigener Laptop
- Eigener Taschenrechner
- Telefon, bzw. Smartphone

3 Gegenstand Fachkunde**Angewandte Mathematik, elektrotechnische und physikalische Grundlagen**

Die Kandidatinnen und Kandidaten können...

Naturwissenschaftliche Grundlagen:

- die Normzeichen und Einheiten von elektrotechnischen und physikalischen Größen angeben
- die physikalischen Größen Masse, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Drehmoment erläutern und praktische Beispiele dafür angeben
- die Begriffe mechanische Arbeit, mechanische Leistung und Wirkungsgrad erläutern und in Praxisbeispielen anwenden, bzw. berechnen
- praxisorientierte Aufgaben aus dem Bereich Elektrowärme analysieren und berechnen
- den Lüftungswärmebedarf von Räumen berechnen
- die Entstehung und praktische Bedeutung von magnetischen und elektrischen Feldern erläutern
- die Unterschiede zwischen homogenen und inhomogenen Feldern darstellen
- die Grundgrößen des Magn. Feldes und deren Praxisrelevanz erläutern
- die magnetischen Grundgrößen von Spulen, bzw. stromdurchflossenen Leitern berechnen
- die Kraftwirkung von stromdurchflossenen Leitern berechnen
- den Begriff Durchschlagsfestigkeit und dessen praktische Bedeutung erläutern
- das Prinzip des kathodischen Korrosionsschutzes erläutern

Gleichstromtechnik:

- das ohmsche Gesetz und deren Grundgrößen anwenden und erläutern
- die Wirkungen und Gefahren des elektrischen Stromes erläutern
- den Widerstand von elektrischen Leitern, Widerstandswerkstoffen, Elektrolyten und Erden mit unterschiedlichen spezifischen Widerständen (Ωcm , Ωm , $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$) berechnen
- den Leitungsmechanismus in Leitern und Halbleitern erläutern
- den Begriff elektrische Leitfähigkeit erläutern und Beispiele für metallische Leiter geben
- den Begriff Stromdichte erläutern und in praktischen Beispielen anwenden
- Serien-, Parallel- und Gruppenschaltungen berechnen (ohne Dreieck – Stern Transformation)
- die Temperaturabhängigkeit von Widerständen darstellen und berechnen
- die Ersatzschaltung von Spannungsquellen erläutern
- Serien- und Parallelschaltungen von Spannungsquellen berechnen
- die Begriffe elektrische Arbeit, elektrische Leistung und Wirkungsgrad erläutern und in Praxisbeispielen anwenden
- eine Leistungsbestimmung mit Hilfe eines Zählers durchführen
- die Eigenschaften eines Kondensators beschreiben, inkl. Serien- und Parallelschaltung
- das Verhalten von Kondensatoren im Gleichstromkreis analysieren und berechnen

Wechsel- und Drehstromtechnik:

- die Kenngrößen sinusförmiger Ströme und Spannungen erläutern und berechnen
- den Begriff TRUE RMS und dessen Praxisrelevanz erläutern
- den Begriff Induktion und Selbstinduktion erläutern
- Wirk-, Blind- und Scheinwiderstände erläutern und berechnen
- Wirk-, Blind- und Scheinleistungen erläutern und berechnen
- das Verhalten von Spulen im Wechselstromkreis erläutern und berechnen
- das Verhalten von Kondensatoren im WS-Kreis erläutern und berechnen
- die Blindleistungskompensation bei Wechselstromverbrauchern darstellen und berechnen
- die Erzeugung und Übertragung von Drehstrom darstellen
- Unterschiedliche Verbraucher in Stern- und Dreieckschaltung analysieren und berechnen
- die Wirk-, Blind- und Scheinleistungen bei symmetrischen Drehstromverbrauchern berechnen
- den Spannungsabfall bei Wechsel- und Drehstromleitungen darstellen und berechnen
- die Blindleistungskompensation bei Drehstromverbrauchern darstellen und berechnen

Elektrische Maschinen

- die Funktionsweise und den Aufbau von Drehstromasynchronmotoren (DAM) (Kurzschlussläufer und Schleifringläufer) erläutern
- die Begriffe Schlupf, Läuferfrequenz und Läuferdrehzahl erläutern und berechnen
- die M-n und I-n Kennlinien darstellen und erläutern
- den Stern-Dreieck-Anlauf beschreiben und mit Hilfe von Kennlinien veranschaulichen
- die Möglichkeiten zur Drehzahlregelung bei Drehstromasynchronmotoren erläutern
- Typenschilder von Wechselstrom- und Drehstrommotoren erklären
- die Funktionsweise und den Aufbau von Wechsel- und Drehstromtransformatoren erläutern
- den Aufbau von Spartransformatoren erklären
- die Trafogesetze praktisch anwenden
- den Aufbau, die Wirkungsweise und die Aufgabe des Buchholz-Relais erläutern
- den Begriff Kurzschlussspannung und dessen praktische Bedeutung erläutern
- den Kurzschlussstrom von Transformatoren berechnen
- die Schutzarten von elektrischen Maschinen erläutern (z.B. IP 65)
- die Isolationsklassen (z.B. B) erläutern

Schutzmaßnahmen & Erder

- Fehler in elektrischen Anlagen die Brände auslösen können darstellen
- den Unterschied zwischen direktem und indirektem Berühren darstellen
- das Elektroschutzkonzept darstellen und erläutern
- Maßnahmen für den Basisschutz erläutern
- Maßnahmen für den Fehlerschutz erläutern
- Maßnahmen für den Zusatzschutz erläutern
- den Unterschied zwischen Basisschutz, Fehlerschutz und Zusatzschutz erläutern
- Unterschiedliche Netzsysteme (z.B. TT oder TNS) darstellen und erläutern
- die Schutzmaßnahmen Nullung, Fehlerstrom-Schutzschaltung und Schutzerdung darstellen und erläutern (Verwendung, Schaltbilder, Vor- und Nachteile, ...)
- die Schutztrennung und deren Anforderungen an den Trenntransformator begründen
- die Relevanz von neuen Vorschriften auf bestehende elektrische Anlagen begründen
- die praktische Bedeutung vom Elektrotechnikgesetz (ETG), Elektrotechnikverordnung (ETV), Elektroschutzverordnung (ESVG) und VEXAT erläutern
- die praktische Bedeutung und den Inhalt der TAEV darstellen
- die Verwendung und Verlegung von Leitungen in E30 Ausführung erläutern
- den Erdausbreitungswiderstand von unterschiedlichen Erdern berechnen (z.B. Horizontalerder)
- den Begriff spezifische Erdwiderstände erläutern und deren jährliche Schwankungen erklären
- den Begriff „Natürliche Erder“ und deren Verwendbarkeit als Anlagenerder erläutern

4 Hilfsmittel - Fachkunde

Erlaubte Hilfsmittel:

- Tabellenbuch Elektrotechnik, Europa Verlag
- Formelsammlung, Europa Verlag
- Formelsammlung selbst erstellt - nur Formeln mit Legende, ohne Rechenbeispiele
- Taschenrechner TI-30 (wird zur Verfügung gestellt)

Nicht erlaubte Hilfsmittel:

- WIFI Unterlagen
- Fertige Beispiele
- Eigener Taschenrechner
- Telefon, bzw. Smartphone
- Sonstige technische Hilfsmittel (z.B. Kugelschreiber mit Kameras, etc.)
- ...