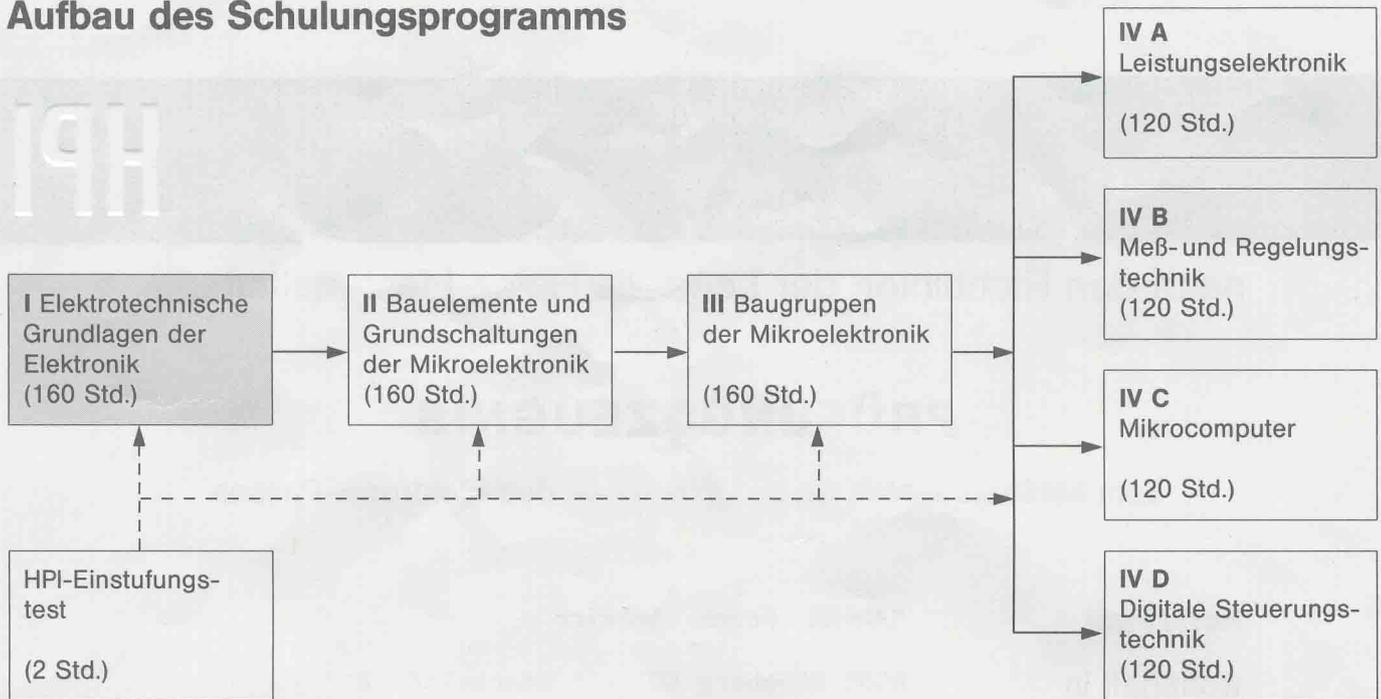


# Aufbau des Schulungsprogramms



## Rahmenlehrplan (gültig ab 01.01.1990)

### Grundlehrgang I – Elektrotechnische Grundlagen der Elektronik (Lehrgangsdauer: 160 Stunden)

**I.1 Physikalische und mathematische Grundlagen** (ca. 10 Std.)  
 Bewegung; Geschwindigkeit; Beschleunigung; Masse; Kraft, Gewichtskraft; Drehmoment; Arbeit; Energie; Leistung; Wirkungsgrad. Einheiten und mathematische Zeichen. Gleichungen und Formelumstellungen. Grafische Darstellungen; Koordinatensysteme; Lineare, Quadratische, Hyperbel- und Winkelfunktionen; Empirische Funktionen; Parameterdarstellung. Fachrechnen.

**I.2 Elektrotechnische Grundlagen** (ca. 8 Std.)  
 Materie und Wärme. Aufbau der Materie; Atomaufbau; Elektrische Ladungen; Ionen-, Atom- und Metallbindungen. Elektrotechnische Grundbegriffe; Potential; Spannung; Strom; Elektrisches Feld. Erzeugung elektrischer Spannung. Wirkung des elektrischen Stromes. Spannungs- und Stromarten. Fachrechnen.

**I.3 Der einfache Stromkreis** (ca. 20 Std.)  
 Kennzeichnung und Messung von Spannungen und Strömen; Zählpeilsystem. Zusammenhang zwischen Strom, Spannung und Widerstand; Ohmsches Gesetz; Messung des ohmschen Widerstandes. Elektrische Arbeit, Energie und Leistung; Umwandlung elektrischer Energie. Effektivwerte von Spannung und Strom. Eigenschaften elektrischer Leiter; Spezifische Leitfähigkeit und spezifischer Widerstand; Kennwerte; Kennzeichnung; Bauarten und Bauformen. Meßübungen; Fachrechnen.

**I.4 Der erweiterte Stromkreis** (ca. 22 Std.)  
 Parallelschaltung von Widerständen; 1. Kirchhoffsches Gesetz. Reihenschaltung von Widerständen; 2. Kirchhoffsches Gesetz. Gemischte Schaltungen; Unbelasteter Spannungsteiler; Bauformen von veränderbaren Widerständen. Belasteter Spannungsteiler. Widerstandsnetzwerke; Vereinfachen von Widerstandsnetzwerken; Brückenschaltungen. Meßübungen; Fachrechnen.

**I.5 Spannungsquellen** (ca. 6 Std.)  
 Gleichspannungsquellen; Primär- und Sekundärelemente; Eigenschaften und Kenndaten; Bauarten und Bauformen. Elektronische Gleichspannungsquellen. Wechselspannungsquellen; Funktionsgeneratoren. Belastung von Spannungsquellen; Innenwiderstand; Anpassung; Leerlauf- und Kurzschlußbetrieb. Zusammenschaltung von Gleichspannungs- und Wechselspannungsquellen. Meßübungen; Fachrechnen.

**I.6 Das elektrische Feld** (ca. 16 Std.)  
 Feldstärke; Influenz und dielektrische Polarisation. Energieinhalt des elektrischen Feldes. Kondensatoren an Gleichspannung; Kapazität; Auf- und Entladung; Reihen- und Parallelschaltung. Kondensatoren an Wechselspannung; Kapazitiver Blindwiderstand; Phasenverschiebung; Blindleistung; Kondensatorverluste. Eigenschaften und Kenngrößen von Kondensatoren; Bauarten und Bauformen; Veränderbare Kondensatoren. Meßübungen; Notenspiegel, Fachrechnen.

**I.7 Das magnetische Feld** (ca. 20 Std.)  
 Pole; Feldlinien; Elektrische Durchflutung; Magnetischer Fluß; Flußdichte; Magnetische Feldstärke; Magnetischer Kreis; Remanenz; Koerzitivfeldstärke. Kraftwirkungen; Elektromagnete; Motorprinzip; Halleffekt. Induktionsgesetz; Generatorprinzip; Selbstinduktion; Induktivität und Energieinhalt. Spule an Gleichspannung; Ein- und Ausschaltvorgang. Spule an Wechselspannung; Induktiver Blindwiderstand; Reihen- und Parallelschaltung; Phasenverschiebung; Verluste, Transformatorprinzip. Bauarten und Bauformen von Spulen, Transformatoren und Relais. Meßübungen; Fachrechnen.

**I.8 Zusammenwirken von Wirk- und Blindwiderständen** (ca. 32 Std.)  
 Mathematische Grundlagen für Zeigerdiagramme; Reihenschaltung von R und C; Zeiger- und Liniendiagramme; Spannungsteiler aus R und C. Reihenschaltung von R und L; Zeiger- und Liniendiagramme; Spannungsteiler aus R und L. Verlustfaktor und Spulengüte; Leistungen bei R-C- sowie R-L-Reihenschaltungen. Parallelschaltungen von R und C sowie R und L; Zeiger- und Liniendiagramme; R-C- sowie R-L-Parallelschaltungen als Stromteiler. Verlustfaktor und Kondensatorgüte; Leistungen bei R-C- sowie R-L-Parallelschaltungen. R-C-L-Reihenschaltung; Zeigerdiagramme; Reihenresonanz. R-C-L-Parallelschaltung; Zeigerdiagramme; Parallelresonanz. Kompensationsschaltungen; R-C-Phasenschieber. Vierpole; Grundprinzip; Tief- und Hochpässe; Bandpaß und Bandsperre; T-Glieder;  $\pi$ -Glieder; Impulsformer. Meßübungen; Fachrechnen.

**I.9 Meßtechnik** (ca. 12 Std.)  
 Analoge Meßgeräte; Meßwerke; Eigenverbrauch; Meßfehler; Skalensymbole. Vielfachmeßgeräte; Spannungs-, Strom- und Widerstandsmeßgeräte. Analoge und digitale Multimeter. Meßverfahren. Spannungs- und stromrichtige Messung; Messung von Widerstandswerten, Innenwiderständen, elektrischer Leistung und Arbeit, Kapazitäten und Induktivitäten; RCL-Meßbrücken. Oszilloskope; Blockschaltbild; Bedienungselemente für Elektronenstrahlröhre, Y-Ablenkung, X-Ablenkung und Triggerung; Zweikanal-Oszilloskope. Messung von Spannungen, Strömen, Periodendauer, Frequenzen und Phasenverschiebungen mit dem Oszilloskop. Elektrische Messung nichtelektrischer Größen. Meßübungen; Fachrechnen.

**I.10 Gefahren des elektrischen Stromes** (ca. 8 Std.)  
 Zwei- und dreiphasige Wechselstromsysteme; Symmetrisch belastete Drehstromsysteme. Schutzmaßnahmen in der Elektrotechnik; Unfallschutz; Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme. Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren; Schutzarten; Schutzklassen; Schutzkleinspannungen; Schutzleiter; Netzformen; Fehlerstrom-(FI)-Schutzeinrichtungen. Fachrechnen.

**I.11 Abschlußprüfung I** (ca. 6 Std.)  
 Schriftliche Prüfung (120 Min.); Praktische Prüfung (120 Min.); Abschlußbesprechung.

## Notenspiegel

Punktzahl	100 – 92	91 – 81	80 – 67	66 – 50	49 – 30	29 – 0
Notenstufe	sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft	ungenügend

Zur Ermittlung der Gesamtnote wird die berechnete Gesamtpunktzahl aufgerundet.