

# AP2 2026 IT-Systemelektroniker (IHK Essen) Elektrotechnik - Zusammenfassung & Lern-Checkliste

Fokus: Aufgabenbereich "Anbindung von Geräten, Systemen und Betriebsmitteln an die Stromversorgung" + typische Installations- und Sicherheitsinhalte (aus deinen Unterlagen und alten Prüfungen).

## So nutzt du dieses Skript

- Lies zuerst die Aufgabentypen (Seite 2) - das ist das Muster der alten Prüfungen.
- Lerne danach die Rechenrezepte (Strom, Querschnitt, Spannungsfall, USV).
- Arbeit am Ende die Vergessen-Liste ab: Das sind die typischen Stolpersteine.

Version: 16.02.2026

# 1. Was in den alten Prüfungen immer wieder vorkommt

Aus den alten Strom-/GA2-Aufgaben ist das Muster ziemlich stabil:

## Typische Aufgabentypen

- Betriebsmittel erkennen (z. B. Energiezähler, Hauptschalter, Leitungsschutzschalter/LS, RCD/Fl, Steckdosen, Patchpanel) und korrekt benennen.
- Schalt-/Stromlaufplan lesen: 3/N/PE, Außenleiter L1-L3, Neutralleiter N, Schutzleiter PE, Absicherung und RCD richtig einordnen.
- Anschluss planen (z. B. Verbraucher/Unterverteilung/"Ladesäule" oder Serverraum) inklusive passender Schutzeinrichtungen.
- Leitung/Kabel auswählen: Typ (NYY-J, NYM-J, H07RN-F ...), Aderfarben/Leiterbenennung, Verlegeart, Anzahl belasteter Adern.
- Dimensionieren: Bemessungsstrom berechnen, Querschnitt anhand Tabelle + Korrekturfaktoren wählen, Spannungsfall prüfen.
- Netzform & Messwerte: TN-S/TT/IT erkennen; typische Spannungen: 400 V zwischen Außenleitern, 230 V Außenleiter gegen N, ~0 V N gegen PE (im TN-S).

Merke: In der Prüfung geht es selten um "auswendig" - sondern um sauberes Vorgehen und richtige Einheiten.

## 2. Grundlagen - Formelsammlung, die du wirklich brauchst

Wenn du nur ein Formelsatz lernst, dann diesen:

Thema	Formel / Merksatz
Ohmsches Gesetz	$U = R \cdot I$   $I = U / R$   $R = U / I$
Leistung / Energie	$P = U \cdot I$ (DC)   $P = U \cdot I \cdot \cos\phi$ (AC) $E = P \cdot t$ (z. B. kWh = kW · h)
Drehstrom (3~)	$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi)$ $S = P / \cos\phi$ (S in VA, P in W)
Spannungsfall (Praxis)	Prüfung nutzt meist Tabellen/vereinfachte Formeln. Für 3~ grob: $\Delta U \approx \sqrt{3} \cdot I \cdot I \cdot R'$ (I in m, R' in $\Omega/m$ ) Grenzwerte häufig: 3 % / 5 % (je nach Stromkreis).

Beispiel (kommt in alten Prüfungen vor)

- Drehstrom-Verbraucher:  $P = 22 \text{ kW}$ ,  $U = 400 \text{ V}$ ,  $\cos\phi = 0,95$ .
- Bemessungsstrom:  $I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi) = 22000 / (1,732 \cdot 400 \cdot 0,95) \approx 33.4 \text{ A}$ .
- Danach: passende Absicherung wählen ( $I_{in}$ ) und Kabelquerschnitt nach Verlegeart/Belastung ( $I_{z}$ ) bestimmen.

### 3. Sicherheit & Schutzmaßnahmen (Prüfungs-Klassiker)

Die 5 Sicherheitsregeln (immer sitzen!)

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen (geeigneter Spannungsprüfer)
- Erden und kurzschießen (wo erforderlich)
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken/abschranken

Schutz gegen elektrischen Schlag - wichtige Begriffe

- Schutzleiter (PE) + Potentialausgleich: sorgt dafür, dass berührbare Teile im Fehlerfall auf gleichem Potential liegen.
- Schutzklassen: I (mit PE), II (doppelte/verstärkte Isolierung), III (SELV, Schutzkleinspannung).
- Netzformen: TN-S / TN-C / TN-C-S / TT / IT - du musst erkennen, was gegeben ist und welche Messwerte plausibel sind.

RCD/FI (Fehlerstromschutzschalter)

- Prinzip: Summenstromwandler misst Differenz zwischen Hin- und Rückstrom. Differenz = Fehlerstrom.
- Typische  $I\Delta n$ : 30 mA (Personenschutz), 300 mA (Brandschutz/Anlagenschutz, je nach Kontext).
- Typen (Prüfungswissen): Typ A (pulsierende DC), Typ B (auch glatte DC - z. B. viele Frequenzumrichter/EV), ggf. spezielle Varianten.
- Prüfen: Testtaste, Auslösezeit/-strom (je nach Messaufgabe).

## 4. Leitungen/Kabel, Verlegung, Aderfarben

In alten Aufgaben musst du Kabeltyp + Aderfarben + Leiterbenennung sauber angeben.

### Kabeltypen - typische Zuordnung

- NYM-J: Standard-Installationsleitung im Gebäude (nicht im Erdreich).
- NYY-J: Erdkabel (für Verlegung im Erdreich), kommt in alten Prüfungen vor.
- H07RN-F: flexible Gummischlauchleitung (z. B. Baustelle/robust).
- Leiterbenennung: L1/L2/L3 (Außenleiter), N (Neutralleiter), PE (Schutzleiter), PEN (kombiniert).
- Aderfarben (DE): PE = grün/gelb, N = blau; Außenleiter meist braun/schwarz/grau (Zuordnung L1-L3 wird oft vorgegeben/vereinbart).

### Installationszonen (Wand) - Prüfungswissen

- Horizontale Zonen: typ. 30 cm über Fußboden / 30 cm unter Decke.
- Vertikale Zonen: typ. 10-20 cm neben Türen/Fenstern/Ecken (je nach Regelwerk/Unterrichtsvorgabe).
- Ziel: Leitungen "vorhersehbar" verlegen -> bohrsicher planen.

## 5. Dimensionierung: Stromkreis, Querschnitt, Spannungsfall

Rezept: so löst du Dimensionierungsaufgaben

- 1) Netzart klären: 1~ oder 3~? Welche Spannung (230/400 V)?
- 2) Leistung P und  $\cos\phi$  aus Aufgabe übernehmen (oder S in VA).
- 3) Bemessungsstrom berechnen ( $I_b$ ).
- 4) Schutzeinrichtung wählen:  $I_n \geq I_b$  und Kabelstrombelastbarkeit  $I_z \geq I_n$  (mit Korrekturfaktoren).
- 5) Querschnitt aus Tabelle nach Verlegeart + belastete Adern wählen.
- 6) Spannungsfall prüfen (Grenzwert + berechnet/tabellarisch).
- 7) Dokumentieren: Ergebnis mit Einheit, Kabeltyp, Verlegeart, Absicherung.

Typische Stolperfallen

- VA vs W verwechseln (Schein- vs Wirkleistung).
- Bei 3~ fehlt  $\sqrt{3}$  oder  $\cos\phi$ .
- Spannungsfall in %:  $\Delta U[\%] = (\Delta U / U_N) \cdot 100$ .
- Korrekturfaktoren (Temperatur, Häufung, Verlegeart) vergessen.
- Aderanzahl: "belastete" Adern zählt (PE nicht).

## 6. Netzteile & USV (kommt oft indirekt vor)

### Netzteilauswahl (Server/IT)

- Leistungsbilanz: Summe der Verbraucher ( $W$ ) + Reserve (z. B. 20-30 %).
- Wirkungsgrad beachten: Aufnahmleistung = Abgabeleistung /  $\eta$ .
- Einschaltströme/Inrush können LS-Auswahl beeinflussen (Charakteristik B/C).

### USV-Dimensionierung - Kurzform

- USV-Leistung meist in VA:  $S = P / \cos\phi$  (wenn  $\cos\phi$  gegeben).
- Laufzeit grob über Energie:  $Wh = V \cdot Ah \cdot \eta$ . Laufzeit[h]  $\approx Wh / P$ .
- In Aufgaben: oft Herstellerdaten/Diagramm/Belegsatz nutzen - sauber ablesen + plausibilisieren.

## 7. Prüfungen nach DIN VDE (Prüfungsstoff)

Vorgehen bei Erstprüfung (z. B. VDE 0100-600) - grobe Reihenfolge

- 1) Besichtigen (Leitungsführung, Schutzmaßnahmen, Beschriftung, Auswahl Betriebsmittel).
- 2) Erproben (Funktion, RCD-Testtaste).
- 3) Messen (z. B. Durchgängigkeit PE, Isolationswiderstand, Schleifenimpedanz/Abschaltbedingungen, RCD-Auslösewerte).
- 4) Dokumentieren (Messprotokoll, Abweichungen, Nachbesserung).

Arbeiten an elektrischen Anlagen

- Nur unterwiesene/qualifizierte Personen; PSA und geeignete Messmittel.
- Gefährdungen: Stromschlag, Lichtbogen, Brand, Folgeschäden an IT/Netz.
- In der Prüfung: Sicherheitsregeln nennen + begründen können.

## 8. Themen, die oft vergessen werden (Checkliste)

Das sind Punkte, die in Prüfungen/Projektszenarien gern als Zusatzfrage kommen, aber schnell untergehen:

### Vergessen-Liste + Kurzinfo

- Kurzschluss- und Abschaltbedingungen: Warum muss im Fehlerfall schnell abgeschaltet werden? (Schutz gegen gefährliche Berührungsspannung).
- Selektivität: Welche Schutzeinrichtung löst zuerst aus? (Koordination LS/Sicherung/RCD).
- Überspannungsschutz (SPD): Typ 1/2/3, wo im System sinnvoll (Server/Netzwerk ist empfindlich).
- EMV bei Leitungsverlegung: Trennung von Energie- und Datenleitungen, Schirmung/Erdung im Rack.
- PoE-Leistungsbudget: Switch-PoE-Budget (W) vs. Gerätebedarf (802.3af/at/bt) - wichtig in IT-Installationen.
- Brandschutz / Kabel: halogenfrei, Brandlast, Durchführung durch Brandabschnitte (je nach Betrieb).

Wenn du willst, baue ich dir aus dieser Liste gezielte Übungsaufgaben (inkl. Lösungsschema) im Stil der IHK-Aufgaben.