DYS+ Campus



Übungsheft · Technik · Klasse 11

Logikschaltungen systematisch entwickeln

Erklärungen, 27 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich kann Funktionstabelle und Oder-Normalform aufstellen.
- Ich kann Gatter auswerten und einen Plan analysieren.
- Ich kann Vorgehen und Schaltungen mit Kriterien beurteilen.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-11/technik/te-digitaltechnik-logik/ein-und-ausgaenge-digitaler-systeme

Kurz erklärt

Wichtige Begriffe

Begriff	Bedeutung
AND	Ausgang 1, wenn alle Eingänge 1 sind
OR	Ausgang 1, wenn mindestens ein Eingang 1 ist
NOT	kehrt den Wert um
Funktionstabelle	alle 2^n Eingangskombinationen mit Ausgang
Oder-Normalform	AND-Terme der Zeilen mit Ausgang 1, durch OR verknüpft

Treppenlicht

1. Die Lampe L ist an, wenn die Schalter E1 und E2 verschieden stehen.
2. Zeilen mit L = 1: 01 und 10.
3. Normalform: L = ¬E1 · E2 + E1 · ¬E2.

Merksatz: n Eingänge: 2^n Zeilen. Zeile mit 1: Eingang 1 unverändert, Eingang 0 verneint. Terme mit AND, alle Terme mit OR.

Typischer Fehler: Beim OR gilt 1 + 1 = 1. Die Verneinung (Strich oder ¬) macht aus 0 eine 1 und aus 1 eine 0.

●○○ Basis

Wissen sichern

1 Begriffe. Kreuze an.

a) Ein _____ gibt 1 aus, wenn alle Eingänge 1 sind.

☐ **OR-Gatter** ☐ **AND-Gatter**

b) Das Normsymbol des OR-Gatters enthält _____.

☐ **&** ☐ **≥ 1**

c) Ein digitales Signal hat _____ Zustände.

☐ **zwei** ☐ **beliebig viele**

d) Eine Funktionstabelle enthält _____ Eingangskombinationen.

☐ **alle** ☐ **nur einige**

2 Rechne.

a) Eine Schaltung hat 3 Eingänge: _____ Zeilen

b) Eine Schaltung hat 4 Eingänge: _____ Zeilen

c) A = 1, B = 0: A · B = _____

d) A = 1, B = 0: A + B = _____

●●○ Standard

Rechnen und anwenden

3 Gatter auswerten und zählen.

a) A = 0, B = 1, C = 1: ¬A · B + C = _____

b) A = 1, B = 1, C = 0: ¬A · B + C = _____

c) Eine Funktionstabelle hat drei Zeilen mit Ausgang 1: Die Normalform hat _____ Terme

d) Alarmanlage in Normalform: 2 NOT, 3 AND, 1 OR. Zusammen _____ Gatter

4 Aufbau.

a) Versorgung 5 V, LED 2 V, Strom 10 mA: Vorwiderstand _____ Ω

b) Spannung am Vorwiderstand: _____ V

5 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Die Oder-Normalform entsteht aus den Zeilen mit Ausgang 1.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

b) Beim Aufbau darf man die Bausteine bei eingeschalteter Versorgung umstecken.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

c) Ein Eingang mit 0 in der Zeile wird im Term verneint.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

d) Zwei sich kreuzende Leitungen sind immer verbunden.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

---

6 Entwickle die Schaltfunktion.

a) Stelle die Oder-Normalform für das Treppenlicht auf (L = 1, wenn die Schalter verschieden stehen).

●●● Plus

Beurteilen

7 Beurteile und begründe.

a) Nenne einen Vorteil und einen Nachteil der systematischen Entwicklung.

b) Nenne ein Kriterium zur Beurteilung einer Schaltung und einen Indikator dazu.

c) Warum ist eine Probierlösung nur nach der Prüfung aller Tabellenzeilen sicher?

8 Probierlösung.

a) Sie stimmt in 6 von 8 Zeilen: _____ % richtig

b) Dann sind _____ Zeilen falsch

9 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Ein Indikator ist ein messbares Merkmal. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Die Normalform liefert immer die kleinste Schaltung. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Welche Kriterien wichtig sind, hängt vom Zweck ab. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich kann Funktionstabelle und Oder-Normalform aufstellen.	☐	☐	☐
Ich kann Gatter auswerten und einen Plan analysieren.	☐	☐	☐
Ich kann Vorgehen und Schaltungen mit Kriterien beurteilen.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Wissen sichern

1 Begriffe. Kreuze an.

a) **AND-Gatter**

→ AND verlangt, dass alle Eingänge 1 sind.

b) **≥ 1**

→ „&“ gehört zu AND.

c) **zwei**

→ 0 und 1.

d) **alle**

→ Nur dann beschreibt sie das Problem vollständig.

2 Rechne.

a) **Eine Schaltung hat 3 Eingänge: 8 Zeilen**

b) **Eine Schaltung hat 4 Eingänge: 16 Zeilen**

c) **A = 1, B = 0: A · B = 0**

d) **A = 1, B = 0: A + B = 1**

●●○ Standard: Rechnen und anwenden

3 Gatter auswerten und zählen.

a) **A = 0, B = 1, C = 1: ¬A · B + C = 1**

b) **A = 1, B = 1, C = 0: ¬A · B + C = 0**

c) **Eine Funktionstabelle hat drei Zeilen mit Ausgang 1: Die Normalform hat 3 Terme**

d) **Alarmanlage in Normalform: 2 NOT, 3 AND, 1 OR. Zusammen 6 Gatter**

4 Aufbau.

a) **Versorgung 5 V, LED 2 V, Strom 10 mA: Vorwiderstand 300 Ω**

b) **Spannung am Vorwiderstand: 3 V**

5 **Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

a) **Stimmt.**

b) **Stimmt nicht. Richtig: Man verdrahtet bei ausgeschalteter Versorgung.**

c) **Stimmt.**

d) **Stimmt nicht. Richtig: Nur ein Punkt kennzeichnet eine Verbindung.**

6 **Entwickle die Schaltfunktion.**

a) **L = ¬E1 · E2 + E1 · ¬E2**

→ Zeilen 01 und 10 verwenden.

●●● Plus: Beurteilen

7 **Beurteile und begründe.**

a) **Vorteil: fehlersicher. Nachteil: kann zu vielen Gattern führen.**

→ Denke an Normalform und Gatterzahl.

b) **Zum Beispiel Bauteilzahl mit dem Indikator Zahl der Gatter.**

→ Kriterium: was. Indikator: woran gemessen.

c) **Weil sonst einzelne Kombinationen falsch reagieren können, ohne dass man es merkt.**

→ Denke an 2^n Zeilen.

8 **Probierlösung.**

a) **Sie stimmt in 6 von 8 Zeilen: 75 % richtig**

b) **Dann sind 2 Zeilen falsch**

9 **Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

a) **Stimmt.**

b) **Stimmt nicht. Richtig: Sie ist richtig, aber nicht immer die kleinste.**

c) **Stimmt.**