PROFESSOR ERKLÄRBÄR

Serie Informatik · Folge 4 · Grundlagen

INFORMATIK

LEHRERINFO ZUM VIDEO

Logik und Logikgatter

FACH	STUFE	DAUER	VIDEO
Informatik	Klasse 7–9	12 min	youtube.com/@Erklaerbaer

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- Aussagen als wahr (1) oder falsch (0) bewerten und mit UND, ODER, NICHT verknüpfen,
- Wahrheitstabellen aufstellen und lesen (n Eingänge → 2^n Zeilen),
- die Gatter AND, OR, NOT und XOR an den IEC-Symbolen (&, ≥1, 1 mit Kreis, =1) und an den US-Formen erkennen,
- UND und ODER mit Schaltern in Reihe und parallel erklären,
- einfache Steuerungen (Alarmanlage, Treppenlicht) als Schaltung beschreiben,
- erklären, wie ein Halbaddierer 1 + 1 = 10 rechnet.

02 Voraussetzungen

Bits und das Binärsystem, insbesondere $1 + 1 = 10_2$ (Folge 2). Hilfreich: Reihen- und Parallelschaltung aus der Physik. Rechenregeln der Logik, NAND, Volladdierer und Flipflop folgen in der Advanced-Folge 4; der ganze Gatter-Rechner in Folge 17.

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT UND PRAXISBEISPIEL
0:00	Einstieg	Ein Schalter rechnet nicht – Milliarden schon · Ident · Fahrplan · vier Themen
0:38	Wahr oder falsch	Aussagen («Es regnet») · 1 = wahr, 0 = falsch · «baden = warm UND frei»
1:22	UND	Wahrheitstabelle · Schalter in Reihe · Zweihand-Bedienung an der Presse
2:07	ODER	auch beide = 1 · Schalter parallel · Klingel an zwei Türen · Suchfilter im Online-Shop

2:48	NICHT	Inverter · Kühlschranklicht · Spiel-Logik «Leben übrig UND NICHT pausiert» · Merksatz
3:22	XOR	wahr, wenn verschieden · Treppenhaus-Wechselschaltung PAUSE-FRAGE NICHT (1 ODER 0) = 0
4:13	Gatter und Symbole	IEC: &, ≥1, =1, 1 mit Negationskreis · US-Formen · Gatter aus Transistoren
5:14	Schaltungen kombinieren	Alarm = scharf UND (Tür ODER Fenster) · 8 Zeilen, Alarm in 3 Fällen · Minecraft-Redstone PAUSE-FRAGE Ventilator · Merksatz
6:34	Gatter rechnen	Summe = XOR, Übertrag = UND · Halbaddierer mit allen Fällen · viele Bausteine addieren ganze Zahlen · Merksatz
7:41	Projekt-Baustein	Halbaddierer auf Papier und im Simulator (CircuitVerse, Logisim Evolution)
7:59	Typische Fehler	vier Irrtümer (siehe 04)
8:40	Zusammenfassung	Kernaussagen · zurück zum Einstieg
9:15	Quiz	4 Fragen · Endkarte Folge 5

04 Typische Fehlvorstellungen

- „ODER heisst entweder – oder“ – das logische ODER ist auch wahr, wenn beide Eingänge wahr sind; «entweder – oder» ist XOR (Kapitel 3, 5 und 10).
- „Eine Tabelle mit 3 Eingängen hat 6 Zeilen“ – es sind $2^3 = 8$ Zeilen (Kapitel 7 und 10).
- „NICHT braucht zwei Eingänge“ – NICHT hat genau einen Eingang (Kapitel 4 und 10).
- „Gatter sind Software“ – Gatter sind echte Schaltungen aus Transistoren (Kapitel 6 und 10).

05 Einsatz im Unterricht

Einstieg: «Ich gehe baden, wenn es warm ist und ich frei habe» – die Klasse findet die vier Fälle selbst.

Unplugged: Zwei Lernende spielen Eingänge (Hand hoch = 1), eine dritte Person spielt das Gatter und antwortet.

Simulator: Den Halbaddierer in CircuitVerse oder Logisim Evolution nachbauen (kostenlos, ohne Konto) und alle vier Fälle testen.

Repetition: Kapitel 10–12 vor der Prüfung; Quiz pausieren und begründen lassen.

Hinweis: Das Video zeigt die IEC-Symbole (DIN EN 60617-12) als Hauptform, die US-Formen (IEEE Std 91) zum Vergleich. Ein UND-Gatter in CMOS-Technik besteht aus sechs Transistoren (NAND plus Inverter). Die Elektrik der Zweihand-Bedienung ist vereinfacht; echte Pressen werten zusätzlich die Gleichzeitigkeit aus.

06 Quellen

- George Boole: „An Investigation of the Laws of Thought“ (1854) – Grundlage der booleschen Logik
- Claude E. Shannon: „A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits“ (1938) – Logik mit Schaltern

- IEC 60617-12 / DIN EN 60617-12: Graphische Symbole für Schaltpläne – binäre Elemente · IEEE Std 91-1984
- EN ISO 13851: Sicherheit von Maschinen – Zweihandschaltungen
- CircuitVerse – circuitverse.org · Logisim Evolution – github.com/logisim-evolution
- Lehrplan 21, Modul „Medien und Informatik“, MI.2.3 Informatiksysteme – lehrplan21.ch

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Logik und Logikgatter

1 Merksätze ergänzen ●○○

UND ist nur wahr, wenn _____ Eingänge wahr sind; ODER, wenn _____ wahr ist; NICHT _____.

Eine Wahrheitstabelle mit n Eingängen hat _____ Zeilen.

Der Halbaddierer rechnet die Summe mit _____ und den Übertrag mit _____.

2 Wahrheitstabellen ausfüllen ●○○

A	B	A UND B	A ODER B	A XOR B	NICHT A
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

3 Welches Gatter? ●○○

a) Ein Auto fährt nur los, wenn der Gurt eingesteckt ist und die Bremse gedrückt wird. b) Eine Lampe geht an, wenn der Bewegungsmelder auslöst oder jemand den Schalter drückt. c) Der Bildschirm bleibt dunkel, solange der Akku nicht geladen ist.

4 Ausdrücke auswerten ●●○

a) NICHT (1 UND 0) = ____ **b)** (1 ODER 0) UND 0 = ____ **c)** 1 XOR (0 ODER 1) = ____

5 Alarmanlage erweitern ●●●

Die Alarmanlage soll zusätzlich bei Rauch Alarm geben – auch wenn sie nicht scharf ist. Schreibe die neue Formel auf und gib an, wie viele Zeilen die Wahrheitstabelle jetzt hat.

6 Halbaddierer ●●○

Zeichne einen Halbaddierer mit den IEC-Symbolen und trage für A = 1, B = 1 an jeder Leitung 0 oder 1 ein.

Lösungen

1 Merksätze

alle, mindestens einer, dreht um · 2^n · XOR, UND

2 Wahrheitstabellen

UND: 0, 0, 0, 1 · ODER: 0, 1, 1, 1 · XOR: 0, 1, 1, 0 · NICHT A: 1, 1, 0, 0

3 Welches Gatter?

a) UND (beide Bedingungen nötig) · b) ODER (eine reicht, auch beide) · c) NICHT (Bildschirm an = NICHT «Akku leer»; dunkel, solange nicht geladen).

4 Ausdrücke

a) 1 UND 0 = 0 → NICHT 0 = 1 · b) 1 UND 0 = 0 · c) 0 ODER 1 = 1 → 1 XOR 1 = 0

5 Alarmanlage erweitern

Alarm = (scharf UND (Tür ODER Fenster)) ODER Rauch. Vier Eingänge → 2^4 = 16 Zeilen.

6 Halbaddierer

A und B gehen beide in ein =1-Gatter (XOR) und in ein &-Gatter (UND). Für A = 1, B = 1: Eingänge überall 1, XOR-Ausgang (Summe) 0, UND-Ausgang (Übertrag) 1 → Ergebnis 10_2.

Q Quiz im Video

1 B (UND) · 2 C (4 Zeilen) · 3 A (0) · 4 A (UND)