PROFESSOR ERKLÄRBÄR

Serie Informatik · Folge 6 · Grundlagen

INFORMATIK

LEHRERINFO ZUM VIDEO

Algorithmen verstehen

FACH	STUFE	DAUER	VIDEO
Informatik	Klasse 7–9	14 min	youtube.com/@Erklaerbaer

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- erklären, was ein Algorithmus ist, und seine vier Eigenschaften nennen (eindeutig, ausführbar, endlich beschrieben, terminierend),
- Algorithmen im Alltag erkennen und selbst als Schrittfolge formulieren,
- Abläufe aus Sequenz, Verzweigung und Wiederholung zusammensetzen,
- Ablaufpläne, Struktogramme und Pseudocode lesen und selbst zeichnen,
- zwei Algorithmen für dasselbe Problem nach der Zahl der Schritte vergleichen (der Reihe nach fragen gegen Halbieren).

02 Voraussetzungen

Keine besonderen Vorkenntnisse. Hilfreich: Zweierpotenzen (Folge 2 · Grundlagen) für die Frage, warum sieben Fragen reichen. Die Umsetzung in Python folgt in Folge 7 und 8.

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT UND BEISPIEL
0:00	Einstieg	Zahl 1–100 in höchstens 7 Fragen · ohne Plan bis 100 · Ident · Fahrplan
0:41	Was ist ein Algorithmus?	Rezept, Bauanleitung, Wegbeschreibung · Zauberwürfel · Navi · al-Chwarizmi (9. Jh.) · «der Algorithmus» im Feed
1:37	Vier Eigenschaften	eindeutig (3 g Salz) · ausführbar · endlich beschrieben · terminierend · Shampoo-Schleife PAUSE-FRAGE «Rühre, bis es gut ist» · Merksatz
2:53	Die drei Grundbausteine	Sequenz (Zähneputzen) · Verzweigung (Regen) · Wiederholung (Teller leer?) · Merksatz
3:46	Der Ablaufplan	Symbole nach DIN 66001 · Fussgängerampel mit Warteschleife · Steuerungen laufen absichtlich endlos

4:53	Struktogramm und Pseudocode	Nassi-Shneiderman-Diagramm der Ampel · Pseudocode der Ampel
5:50	Der Roboter-Bär	Gitter, Befehle vor / links / rechts · 12 Befehle → «wiederhole 3-mal» (5 Zeilen) · Stein → Verzweigung
6:45	Suchen: fleissig gegen schlau	der Reihe nach bis 100 Fragen · Halbieren: 73 in 6 Fragen · Wörterbuch · nur in sortierten Listen PAUSE-FRAGE 1–1000 · Merksatz
8:23	Sortieren mit Karten	7 3 9 2 5 durch Einfügen · kleinste Karte suchen · 10 Millionen Einträge: 1 s oder Stunden
9:22	Projekt-Baustein	Ablaufplan des Taschenrechners · Ausblick Python (Folge 7)
9:46	Typische Fehler	vier Fehlvorstellungen (siehe 04)
10:34	Zusammenfassung	Kernaussagen · zurück zum Zahlenraten
11:09	Quiz	4 Fragen · Endkarte Folge 7

04 Typische Fehlvorstellungen

- «Der Algorithmus» ist das Geheimrezept von Social Media – jede eindeutige Schritt-für-Schritt-Anleitung ist ein Algorithmus; Feeds sind nur ein Beispiel.
- Ein Algorithmus muss auf einem Computer laufen – auch Menschen führen Algorithmen aus (Rezept, schriftliches Rechnen).
- «Etwas salzen» ist eindeutig – eindeutig heisst: Jeder führt den Schritt gleich aus.
- Ein schnellerer Computer macht jeden Algorithmus gut – die Zahl der Schritte entscheidet (100 gegen 7 Fragen).

05 Einsatz im Unterricht

Einstieg: Zahlenraten zu zweit spielen lassen und die Zahl der Fragen notieren; danach den Einstieg schauen.

Unplugged: Roboter-Spiel im Schulzimmer – eine Person ist der Roboter und führt nur «vor», «links», «rechts» aus; die Gruppe schreibt das Programm.

Werkzeug: Ablaufpläne mit Papier und Bleistift oder kostenlos mit draw.io bzw. Flowgorithm zeichnen.

Sicherung: Aufgaben 3 und 4 eignen sich als Hausaufgabe, Aufgabe 6 als Knobelaufgabe.

Hinweis: Die Ampel ist eine Steuerung: Ihre Hauptschleife läuft absichtlich ohne Ende, jeder einzelne Durchlauf endet aber nach wenigen Schritten. Im Video heisst das Rechteck «Anweisung» (in der Norm: Operation), das Parallelogramm «Ein-/Ausgabe». Die Zeitangabe zum Sortieren von 10 Millionen Einträgen ist eine Grössenordnung (Sortieren durch Einfügen $\approx 10^{13}$ Schritte, schnelle Verfahren $\approx 10^{8}$).

06 Quellen

- DIN 66001: Informationsverarbeitung – Sinnbilder und ihre Anwendung (1983) · DIN 66261: Sinnbilder für Struktogramme nach Nassi-Shneiderman (1985)

- Isaac Nassi, Ben Shneiderman: „Flowchart Techniques for Structured Programming“, ACM SIGPLAN Notices 8 (1973)
- Donald E. Knuth: „The Art of Computer Programming“, Band 1 (Herkunft des Wortes Algorithmus) und Band 3 (Suchen und Sortieren)
- Corrado Böhm, Giuseppe Jacopini: „Flow Diagrams, Turing Machines and Languages with Only Two Formation Rules“, Communications of the ACM 9 (1966) – Sequenz, Verzweigung und Wiederholung genügen
- Lehrplan 21, Medien und Informatik: Bereich «Informatik – Algorithmen» (MI.2.2)

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Algorithmen verstehen

1 Merksätze ergänzen ●○○

Ein Algorithmus ist eine _____, ausführbare Handlungsanleitung, die nach _____ vielen Schritten endet.

Jeder Algorithmus besteht aus _____, _____ und _____.

2 Algorithmus oder nicht? ●○○

Entscheide und **nenne** jeweils die fehlende Eigenschaft: a) «Koche die Nudeln, bis sie gut sind.» b) «Zähle alle natürlichen Zahlen auf.» c) «Gib 200 ml Wasser in den Topf.» d) «Male ein Quadrat mit vier Ecken und drei Seiten.»

3 Ablaufplan zeichnen ●●○

Zeichne einen Ablaufplan für das Zähneputzen mit einer Wiederholung: Putze so lange, bis zwei Minuten vorbei sind. Verwende die richtigen Symbole.

4 Roboter-Bär ●●○

Der Bär steht unten links und schaut nach oben. **Schreibe** das Programm «vor, vor, rechts drehen» viermal hintereinander kürzer mit einer Wiederholung. **Beschreibe**, welche Figur der Bär läuft, und wo er am Ende steht.

5 Zahlenraten ●●○

Gesucht ist die Zahl 37 zwischen 1 und 100. **Schreibe** alle Fragen des schlauen Algorithmus auf (immer die Mitte des Bereichs, abgerundet). Wie viele Fragen braucht der fleissige Algorithmus?

6 Karten sortieren ●●●

Sortiere die Karten 8, 4, 6, 1, 3 durch Einfügen und **schreibe** die Reihe nach jedem Schritt auf. **Zähle** mit, wie oft du zwei Karten vergleichst.

Lösungen

1 Merksätze ergänzen

eindeutige · endlich · Sequenz, Verzweigung, Wiederholung

2 Algorithmus oder nicht?

a) nicht eindeutig («gut») · b) terminiert nicht · c) ein Algorithmus-Schritt: eindeutig und ausführbar · d) nicht ausführbar (ein Quadrat hat vier Seiten).

3 Ablaufplan zeichnen

Start (Oval) → Zahnbürste nehmen, Zahnpasta drauf (Rechtecke) → Raute «zwei Minuten vorbei?» – nein → «putzen» (Rechteck) → zurück zur Raute; ja → «ausspülen» (Rechteck) → Ende (Oval).

4 Roboter-Bär

wiederhole 4-mal: vor, vor, rechts drehen. Der Bär läuft ein Quadrat mit zwei Feldern Seitenlänge im Uhrzeigersinn und steht am Ende wieder auf dem Startfeld, wieder mit Blick nach oben.

5 Zahlenraten

50? kleiner → 25? grösser → 37? getroffen (Bereich 26–49, Mitte 37,5 → 37): 3 Fragen. Der fleissige Algorithmus braucht 37 Fragen.

6 Karten sortieren

8 4 6 1 3 → 4 8 6 1 3 (1 Vergleich) → 4 6 8 1 3 (2) → 1 4 6 8 3 (3) → 1 3 4 6 8 (4). Zusammen 10 Vergleiche.

Q Quiz im Video

1 B (die Raute) · 2 A (Sequenz, Verzweigung, Wiederholung) · 3 C (7, denn $2^7 = 128$) · 4 A (ja, er muss terminieren)