

Prüfbericht – Infografik „Freier Fall auf der Dult“

Generator-Auftrag 70 · Physik FOS 11 ABU · Lernbereich 1 Geradlinige Bewegung · Niveau Einstieg
· Stand 4.10.2026

Auftrag und Umsetzung

Gewählte Inhalte	freier Fall ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) · t - x -, t - v -, t - a -Diagramme in Worten · Koordinatengleichungen $x = \frac{1}{2}at^2$, $v = at$ · Messreihe → Proportionalität ($x \sim t^2$, $v \sim t$)
Wunsch	Motivation: Freifallturm auf der Dult (Kopfbild, Fragestellung, Ergebnis)
Modell	Start aus der Ruhe, nur Gewichtskraft, ohne Luftwiderstand/Bremsstrecke, Fallhöhe 45 m (typische Turmgröße, angenommen); Bezugssystem: Ursprung am Start, x -Achse nach unten
Nicht verwendet	$x = vt$ (gleichförmige Bewegung) – beim freien Fall nicht zutreffend, daher bewusst weggelassen
Bild	KI-generiert (OpenAI GPT Image, Bildgenerator der Plattform), Wahrzeichen per Bildbearbeitung entfernt, im Bild als „KI-generiert“ gekennzeichnet

Nachrechnung jeder gedruckten Zahl (zweiter Rechenweg)

rechnung.py (pint, Einheiten) erzeugt die Werte; *pruefung.py* liest die Zahlen aus der gedruckten Grafik und rechnet sie unabhängig nach: Ort über mittlere Geschwindigkeit, Endgeschwindigkeit über den Energieansatz $mgh = \frac{1}{2}mv^2$. Gegenprobe: zwei eingebaute Fehler (30,9 m statt 30,7 m; 24,7 statt 24,5 m/s) wurden beide erkannt.

Prüfung	gedruckt	unabhängige Rechnung	
Tabelle $t = 0.0 \text{ s}$: Ort	0.0 m	$(0+g \cdot t)/2 \cdot t = 0.000 \text{ m}$	✓
Tabelle $t = 0.0 \text{ s}$: Geschwindigkeit	0.0 m/s	$g \cdot t = 0.000 \text{ m/s}$	✓
Tabelle $t = 0.5 \text{ s}$: Ort	1.2 m	$(0+g \cdot t)/2 \cdot t = 1.226 \text{ m}$	✓
Tabelle $t = 0.5 \text{ s}$: Geschwindigkeit	4.9 m/s	$g \cdot t = 4.905 \text{ m/s}$	✓
Quotient x/t^2 bei $t = 0.5 \text{ s}$	$\approx 4,9 \text{ m/s}^2$	4.80 (aus gerundetem x)	✓
Tabelle $t = 1.0 \text{ s}$: Ort	4.9 m	$(0+g \cdot t)/2 \cdot t = 4.905 \text{ m}$	✓
Tabelle $t = 1.0 \text{ s}$: Geschwindigkeit	9.8 m/s	$g \cdot t = 9.810 \text{ m/s}$	✓
Quotient x/t^2 bei $t = 1.0 \text{ s}$	$\approx 4,9 \text{ m/s}^2$	4.90 (aus gerundetem x)	✓
Tabelle $t = 1.5 \text{ s}$: Ort	11.0 m	$(0+g \cdot t)/2 \cdot t = 11.036 \text{ m}$	✓
Tabelle $t = 1.5 \text{ s}$: Geschwindigkeit	14.7 m/s	$g \cdot t = 14.715 \text{ m/s}$	✓
Quotient x/t^2 bei $t = 1.5 \text{ s}$	$\approx 4,9 \text{ m/s}^2$	4.89 (aus gerundetem x)	✓
Tabelle $t = 2.0 \text{ s}$: Ort	19.6 m	$(0+g \cdot t)/2 \cdot t = 19.620 \text{ m}$	✓
Tabelle $t = 2.0 \text{ s}$: Geschwindigkeit	19.6 m/s	$g \cdot t = 19.620 \text{ m/s}$	✓
Quotient x/t^2 bei $t = 2.0 \text{ s}$	$\approx 4,9 \text{ m/s}^2$	4.90 (aus gerundetem x)	✓
Tabelle $t = 2.5 \text{ s}$: Ort	30.7 m	$(0+g \cdot t)/2 \cdot t = 30.656 \text{ m}$	✓
Tabelle $t = 2.5 \text{ s}$: Geschwindigkeit	24.5 m/s	$g \cdot t = 24.525 \text{ m/s}$	✓
Quotient x/t^2 bei $t = 2.5 \text{ s}$	$\approx 4,9 \text{ m/s}^2$	4.91 (aus gerundetem x)	✓
Tabelle $t = 3.0 \text{ s}$: Ort	44.1 m	$(0+g \cdot t)/2 \cdot t = 44.145 \text{ m}$	✓
Tabelle $t = 3.0 \text{ s}$: Geschwindigkeit	29.4 m/s	$g \cdot t = 29.430 \text{ m/s}$	✓
Quotient x/t^2 bei $t = 3.0 \text{ s}$	$\approx 4,9 \text{ m/s}^2$	4.90 (aus gerundetem x)	✓
Stroboskop $t = 0.0 \text{ s}$: Punktlage	0.0 m	$\frac{1}{2} g t^2 = 0.0000 \text{ m}$	✓
Stroboskop $t = 0.0 \text{ s}$: v-Beschriftung	0.0 m/s	0.000 m/s	✓

Prüfung	gedruckt	unabhängige Rechnung	
Stroboskop t = 0.5 s: Punktlage	1.226 m	$\frac{1}{2} g t^2 = 1.2263 \text{ m}$	✓
Stroboskop t = 0.5 s: v-Beschriftung	4.9 m/s	4.905 m/s	✓
Stroboskop t = 1.0 s: Punktlage	4.905 m	$\frac{1}{2} g t^2 = 4.9050 \text{ m}$	✓
Stroboskop t = 1.0 s: v-Beschriftung	9.8 m/s	9.810 m/s	✓
Stroboskop t = 1.5 s: Punktlage	11.036 m	$\frac{1}{2} g t^2 = 11.0362 \text{ m}$	✓
Stroboskop t = 1.5 s: v-Beschriftung	14.7 m/s	14.715 m/s	✓
Stroboskop t = 2.0 s: Punktlage	19.62 m	$\frac{1}{2} g t^2 = 19.6200 \text{ m}$	✓
Stroboskop t = 2.0 s: v-Beschriftung	19.6 m/s	19.620 m/s	✓
Stroboskop t = 2.5 s: Punktlage	30.656 m	$\frac{1}{2} g t^2 = 30.6563 \text{ m}$	✓
Stroboskop t = 2.5 s: v-Beschriftung	24.5 m/s	24.525 m/s	✓
Stroboskop t = 3.0 s: Punktlage	44.145 m	$\frac{1}{2} g t^2 = 44.1450 \text{ m}$	✓
Stroboskop t = 3.0 s: v-Beschriftung	29.4 m/s	29.430 m/s	✓
Maßstab Turm	10 m $\hat{=}$ 21 mm	y = -2,1 mm je m	✓
Endgeschwindigkeit (Energie)	29,7 m/s	$\sqrt{(2 g h)} = 29.714 \text{ m/s}$	✓
Endgeschwindigkeit in km/h	107 km/h	106.97 km/h	✓
Fallzeit (über mittlere Geschwindigkeit)	3,0 s	2h/v = 3.029 s	✓
nach 3,0 s noch nicht unten	44,1 m < 45 m	44.145 m	✓
Merke: doppelte Zeit → doppelte v	×2	v(2 s)/v(1 s) = 2	✓
Merke: doppelte Zeit → vierfacher Weg	×4	x(2 s)/x(1 s) = 4	✓
Diagrammterm $0.5 \cdot 9.81 \cdot x^2$	im tex	x= $\frac{1}{2}gt^2$, v=gt, a=g	✓
Diagrammterm $9.81 \cdot x$	im tex	x= $\frac{1}{2}gt^2$, v=gt, a=g	✓
Diagrammterm 9.81	im tex	x= $\frac{1}{2}gt^2$, v=gt, a=g	✓

Technische und gestalterische Prüfung

Satz	LuaLaTeX, 0 Überläufe, 0 fehlende Zeichen; Vektor-PDF A4 hoch, PNG 150 dpi
Sichtprüfung	Vorschau bei 80/110/150 dpi angesehen: keine Überlappungen, nichts über den Rand, Beschriftungen frei
Stil	Werkstatt-Farben, durchgehend: Ort x teal, Geschwindigkeit v gold, Beschleunigung a lila, Gondel rosa; Inter, Fira Math
Maßstab	Turm maßstabsgetreu (10 m $\hat{=}$ 21 mm), Punkte an den exakten Orten $\frac{1}{2}gt^2$
Fachsprache	gleichmäßig beschleunigt, direkt proportional, Bezugssystem, Fallbeschleunigung g (LehrplanPLUS Physik 11 ABU)
Datenschutz	keine Personen, keine personenbezogenen Daten; Schriften und Bilder lokal

Zweite Fassung: komplett vom Bildgenerator (infografik-ki.png)

Erzeugt mit *scripts/infografik-ki.py*: Prompt mit Stichwort „Infografik“, allen Texten/Zahlen wörtlich aus *rechnung.py* und festem Stilbaustein (plakatreif für 17–25-Jährige, heller Grundton, keine Slogans). Jede Version durchläuft automatisch die Tests T1–T10: Pflichttexte, jede Dezimalzahl aus der Rechnung, Verbotenes, Schreibweise „x in m“, Lesbarkeit, Bildrand, Kontrast, heller Grund-

ton, erfundener Text und **Tippfehler als KO-Kriterium** (Texterkennung + GPT-Buchstabieren, Wörterbuch hunspell, jeder Verdacht im vergrößerten Ausschnitt bestätigt). Danach Korrektur des besten Bildes oder Neuerzeugung mit verbessertem Prompt (gelernte Regeln), mindestens 3 Kandidaten, höchstens 5; Auswahl: kein KO, bestanden, Punkte, Lesbarkeit. Gewählt: **Versuch 3**.

Nr.	Art	Punkte	automatische Befunde
1	neu	85	Zahl 114,7 steht nicht in der Rechnung; Zahl 119,6 steht nicht in der Rechnung; Zahl 130,7 steht nicht in der Rechnung
2	korrektur	92	fehlt oder unleserlich: "14,7"; fehlt oder unleserlich: "24,5"
3	neu, verbesserter Prompt	100	keine

Sichtprüfung der gewählten Fassung: alle Zahlen der Tabelle, des Stroboskopbilds und des Ergebnisses stimmen mit der Rechnung überein; Formeln $x = \frac{1}{2}gt^2$, $v = gt$, $a = g = 9,81 \text{ m/s}^2$ richtig; Diagramme qualitativ richtig (Parabel, Ursprungsgerade, Waagrechte); kein Tippfehler, kein Zusatztext. **Einschränkung:** Die Gondelpunkte am Turm sind nur qualitativ gesetzt (wachsende Abstände), **nicht maßstabsgetreu** – die maßstäbliche Darstellung bietet die LaTeX-Fassung. Bild als „KI-generiert“ gekennzeichnet. Vorläufer (verworfen): dunkle Fassung (Betreiber: Hintergrund hell) und Fassungen mit Slogans bzw. Tippfehlern („Geschwindiigkeit“, „Wertetahabelle“) – Anlass für die Tests T8–T10.