Vektorrennen: Streckengenerator und Spiel

Eine einzelne HTML-Datei (`vektorrennen_generator_und_spiel.html`). Sie erzeugt Rennstrecken für das Vektorrennen (Racetrack) zum Ausdrucken auf Karopapier und bietet ein digitales Spiel für 2 bis 8 Personen an einem Gerät. Sie läuft komplett im Browser, ohne Internet, ohne Installation und ohne Datenübertragung.

Stand: November 2026. Autor: Robin Roth, physik-lehrer.de.

1. Öffnen

Datei herunterladen und per Doppelklick im Browser öffnen (Chrome, Edge, Firefox, Safari). Auch auf Tablets und Smartphones nutzbar. Für das Spiel eignet sich ein Gerät, das alle gut sehen können (Tablet, Beamer, Whiteboard).

2. Spielregeln (Kurzfassung)

Quelle: Wikipedia, „Racetrack" (de.wikipedia.org/wiki/Racetrack) und „Racetrack (game)" (en.wikipedia.org/wiki/Racetrack_(game), CC BY-SA 4.0), in eigenen Worten. Abruf der Regeln: 23.11.2026.

1. Gespielt wird auf Gitterpunkten (Kreuzungen des Karogitters). Jeder Wagen startet auf der Startlinie mit Geschwindigkeit null.
2. Der erste Zug geht höchstens einen Gitterpunkt weit, auch schräg.
3. Bei jedem weiteren Zug wird der letzte Zugpfeil vom Endpunkt aus noch einmal angesetzt (Trägheitspunkt). Von dort darf man um höchstens einen Gitterpunkt abweichen. Das ergibt neun mögliche Zielpunkte.
4. Der Weg eines Zuges muss ganz auf der Fahrbahn liegen. Der Rand zählt noch zur Fahrbahn.
5. Auf einem Gitterpunkt darf immer nur ein Wagen stehen, und man darf nicht über einen besetzten Punkt hinwegfahren.
6. Wer die Ziellinie in Fahrtrichtung überquert, hat die Runde geschafft.

Verschärfung (wählbar): Zugpfeile verschiedener Wagen dürfen sich in derselben Runde nicht kreuzen.

Sandbett (eigene Variante): Wer die Fahrbahn verlässt, landet am gewählten Punkt im Sandbett und hat danach Geschwindigkeit null. Von dort darf er nur in Einerschritten zurück Richtung Fahrbahn fahren. Abkürzungen durch das Sandbett sind nicht möglich. Erst auf der Fahrbahn darf er wieder beschleunigen und lenken.

Brücken: Wagen auf einer Brücke und Wagen darunter stoßen nicht zusammen.

3. Strecken erzeugen und drucken

1. Schwierigkeit wählen: einfach (breit, gleichbleibende Breite), mittel oder schwer (schmaler, mehr Kurven und Engstellen).
2. Spielerzahl wählen (2 bis 8). Die Startlinie ist so viele Kästchen breit wie Spieler. Auf der Startlinie sind genau so viele Startpunkte markiert wie Spieler, der äußerste Punkt ist der erste.
3. Streckenform wählen oder „zufällig”: Rund/Oval, Bohne, Dreieck, Gerade mit Schikanen, Acht mit Brücke, Dreifachschleife mit 2 Brücken.
4. Papier wählen: DIN A4, DIN A3 oder DIN A3 aus 2× A4 (immer quer). Die Dreifachschleife stellt automatisch auf A3 aus 2× A4 um und bei „zufällig” beim nächsten Klick wieder zurück.
5. „Neue Strecke” erzeugt jedes Mal eine andere Strecke. Meldet der Generator „Keine Strecke generierbar”, noch einmal klicken oder weniger Spieler bzw. eine andere Stufe wählen.
6. Der **Strecken-Code** (z. B. `M4-G-A4-12345`) stellt eine Strecke exakt wieder her: Code ins Feld eintragen und „Code laden” klicken. Aufbau: Stufe (E/M/S), Spielerzahl, Form (R/B/D/G/A/Z), Papier (A4/A3/A3x2), Zufallszahl.
7. „Drucken / als PDF speichern”: im Druckdialog „Seitengröße anpassen” ausschalten und Skalierung 100 % wählen. Dann ist ein Kästchen 5 mm groß. Bei „A3 aus 2× A4” zwei A4-Blätter hochkant nebeneinanderlegen und bündig kleben (die gestrichelte Blattgrenze ist nur auf dem Bildschirm sichtbar).

4. Digital spielen

Auf „Digital spielen” klicken. Die Strecke öffnet sich im Vollbild. Vor dem Start gibt es drei Einstellungen:

- **Kreuzung von Zugpfeilen** in derselben Runde: erlaubt oder nicht erlaubt.
- **Siegerregel:** Wer zuerst im Ziel ist, gewinnt (die anderen fahren fertig). Oder: Die Runde wird zu Ende gespielt und wer am weitesten über der Ziellinie liegt, gewinnt.
- **Zug ausführen:** mit Bestätigung vor jedem Zug oder direkt beim Antippen des Punktes.

Ablauf: Jedes Auto hat eine Farbe. Das äußerste Auto beginnt, dann geht es reihum nach innen. Die möglichen Zielpunkte erscheinen automatisch als Kreise: grün = Fahrbahn, rot = Unfall (Sandbett), gelb = Schritt im Sandbett, durchgestrichen = besetzt oder gesperrt. Punkt antippen, gegebenenfalls bestätigen, der Pfeil wird animiert, dann ist der nächste dran. Eine Runde auslassen geht nicht. Ist kein Zug möglich, bleibt das Auto stehen und der nächste ist dran.

Unten zeigt eine Leiste den Fortschritt jedes Autos in Prozent der Runde. Ein Auto zählt als im Ziel, wenn es mindestens 75 % der Strecke gefahren ist und die Ziellinie in Fahrtrichtung überquert.

Zoom: Plus, Minus und „Ganz” oben, Mausrad, Zusammenziehen mit zwei Fingern. Zum Verschieben die Karte ziehen.

Menü: Weiterspielen, Zwischenstand, Spiel beenden, Schließen. Nach dem Ende gibt es die Ergebnisliste mit „Neues Rennen (gleiche Strecke)” und „Neue Strecke”.

Gegen Verlust gesichert: Das Spiel wird nach jedem Zug im Browser gespeichert. Nach Neuladen oder Schließen erscheint ein Hinweis „Fortsetzen / Verwerfen". Beim Verlassen der Seite fragt der Browser nach, solange ein Spiel läuft.

5. Technische Hinweise (für Menschen und Maschinen)

- Eine einzige Datei, HTML, CSS und JavaScript ohne externe Abhängigkeiten, keine Netzwerkzugriffe. Heller und dunkler Modus über `prefers-color-scheme`.
- Strecken entstehen aus geschlossenen Parameterkurven (Formen `rund`, `bohne`, `dreieck`, `gerade`, `acht`, `zwei`), mit Zufallszahlengenerator (mulberry32) aus der Zahl im Code. Gleicher Code ergibt gleiche Strecke. Maßeinheit: 1 Kästchen = 5 mm; A4 quer 59,4 × 42 Kästchen, A3 quer 84 × 59,4 Kästchen (A3 aus 2× A4: zwei hochkant geklebte A4-Blätter, Schnitt bei x = 42).
- Strecken werden geprüft: Krümmung im Verhältnis zur Fahrbahnbreite, Kreuzungswinkel, Abstände nicht benachbarter Teile, gerader Startbereich, Abstand der Startlinie von Kreuzungen.
- Spielstand: `localStorage`, Schlüssel `vr-spiel-v1` (JSON mit Strecken-Code, Regeln, Auto-Positionen, Geschwindigkeiten, Spuren). Löschen: Schlüssel entfernen oder „Verwerfen".
- Die Datei ist ohne Anpassung auch in eine WordPress-Seite als HTML-Block einbettbar (siehe physik-lehrer.de/schuelerinnen/vektorrennen/).

6. Bekannte Grenzen

- Das Spiel ist für ein gemeinsames Gerät gedacht (Hot-Seat), nicht für Netzwerkspiel.
- Fertige Autos gelten nicht mehr als Hindernis. Stehenbleiben ist nicht erlaubt.
- Auf Touchgeräten ist die Bedienung (Zoom, Verschieben) nicht in allen Browsern gleich gut erprobt.
- Mitgeliefert ist keine Garantie, dass bei höchster Schwierigkeit und 8 Spielern auf jedem Papierformat sofort eine Strecke gefunden wird. Dann erscheint eine Meldung und ein weiterer Klick hilft.

7. Nutzung im Unterricht (Ideen)

- Physik Kl. 7 bis 10: Zug als Verschiebungsvektor, Trägheit (Newton 1), Beschleunigung als Änderung der Geschwindigkeit pro Zug.
- Mathematik: Vektoren, Koordinaten, Strategie und Wahrscheinlichkeit.
- Vertretungsstunde oder Spielenachmittag: ausgedruckte Strecke, ein Stift pro Person.

Lizenz und Quellen

Eigene Entwicklung von Robin Roth, kleine HTML-Anwendung zur freien Nutzung im Unterricht. Quellen siehe Abschnitt 2.