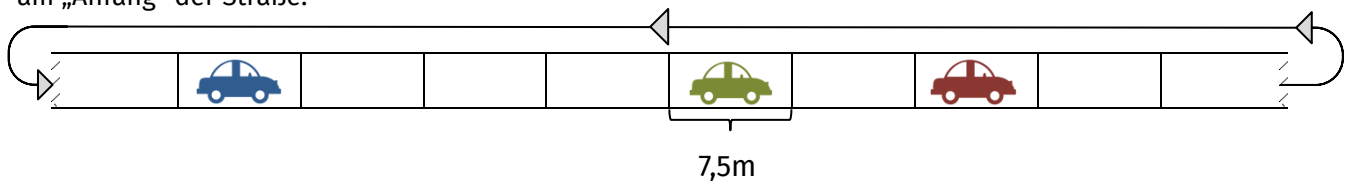


Einspurige Verkehrssimulation

Um eine Simulation für den „Stau aus dem Nichts“ zu realisieren, muss zunächst ein geeignetes Modell für die Straße her. Für die Simulation mit Hilfe eines zellulären Automaten werden wieder einzelne Zellen benötigt. Da auf einer Straße die Autos immer hintereinander her fahren, wird die Straße in einzelne Zellen unterteilt, in der immer nur ein Auto stehen kann. Bei Berücksichtigung der Länge eines Autos und den Sicherheitsabstand zum Vordermann soll jede Zelle nun eine Länge von 7,50m haben. Die Straße ist bildet wie im Film einen Kreis. Autos, die rechts am „Ende“ der Straße angekommen sind, erscheinen wieder links am „Anfang“ der Straße.



Aufgabe 1:

Pro Zeitschritt, der hier 1 Sekunde beträgt, kann sich ein Auto nur eine ganze Zahl von Zellen vorwärts bewegen.

- Wie viel km/h fährt ein Auto in diesem Modell, wenn es sich eine Zelle pro Zeitschritt vorwärts bewegt? _____ km/h
- Wie viel km/h fährt ein Auto bei 5 Zellen pro Zeitschritt? _____ km/h
- Wie könnte man die Geschwindigkeit bei 5 Zellen pro Zeitschritt in Bezug auf den Straßenverkehr auf Autobahnen interpretieren?

Aufgabe 2:

Um das Verhalten der Autos im Straßenverkehr zu modellieren, wird ein Algorithmus benötigt, der angibt wie sich die Autos bewegen. Dieser Algorithmus hilft euch nachher dabei, die Bewegung der Autos zu programmieren. Aber wie verhält sich denn ein Autofahrer z.B. auf dem Weg zur Arbeit oder auf dem Weg in den Urlaub?

Diese Frage beantwortet das deterministische Nagel-Schreckenberg-(NaSch)-Modell (s. Infobox). Die Autos können in eurer Simulation Geschwindigkeiten von 0 bis 5 Zellen pro Zeitschritt annehmen.

Das Nagel-Schreckenberg-Modell:

Das NaSch-Modell wurde Anfang der 1990er Jahre von den Festkörperphysikern Kai Nagel und Michael Schreckenberg formuliert. Es liefert Voraussagen zum Straßenverkehr, insbesondere zur Verkehrsdichte und zum Verkehrsfluss. Das Modell erklärte das erste Mal den Stau aus dem Nichts als Folge der Nicht-

Das NaSch-Modell ist in drei grundlegende Schritte unterteilt:



- Beschleunigen:** Am liebsten würde jeder Autofahrer so schnell wie möglich in den heiß geliebten Urlaub, zur Familie oder in Ausnahmefällen auch zur Arbeit kommen. Er gibt also munter Gas, frei nach dem Motto: Wer später bremst, fährt länger schnell!
Jedes Fahrzeug erhöht seine Geschwindigkeit um 1 Zelle pro Zeitschritt, bis es die Maximalgeschwindigkeit (hier 5 Zellen pro Zeitschritt) erreicht hat.
- Bremsen:** Gerade noch munter beschleunigt sieht der Fahrer, dass sich vor ihm ein Sonntagsfahrer befindet. Also wird doch wieder gebremst, denn eine Delle im Auto möchte nun wirklich keiner!
Jedes Fahrzeug prüft, ob es mit der gerade berechneten Geschwindigkeit auf ein anderes Fahrzeug auffahren würde. Ist dies der Fall, so reduziert es seine Geschwindigkeit sofort so weit, dass eine Kollision vermieden wird.
- Bewegen:** Nachdem der Autofahrer seine Geschwindigkeit seiner Umgebung angepasst hat, kann er sich gemütlich (oder vielleicht auch etwas genervt vom Sonntagsfahrer vor ihm) vorwärts bewegen.
Jedes Fahrzeug bewegt sich mit der aktuellen Geschwindigkeit vorwärts.

Legt auf dem Spielbrett zur einspurigen Simulation die ersten 4 Generationen nach dem NaSch-Modell. Die Zahl über jedem Auto steht für die aktuelle Geschwindigkeit. Die Startkonfiguration (S) und die ersten zwei Schritte des Modells sind schon angegeben:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
S																				
1.1																				
1.2																				
1.3																				
2.1																				

Was fällt euch auf? Pendelt sich der Verkehr ein oder kündigt sich schon ein Stau an? Notiert eure Beobachtungen und Vermutungen, damit ihr sie später mit der Simulation überprüfen könnt.
