

## Mobilität und Geschwindigkeit – „Quadratur des Kreisverkehrs“

Das Individuum ist i. d. R. dann am schnellsten unterwegs, wenn es alleine ist. Mehrere Individuen, gleichzeitig unterwegs, beeinflussen sich gegenseitig. Die Optimierung der Bewegung des Individuums ist nicht gleichzeitig zu erreichen mit der Optimierung der Summe der gesamten Bewegung. Die ungehinderte und schnelle Bewegung des hohen Staatsgastes in einer Hauptstadt wird durch Sperrungen von Straßen gesichert. Dies beeinträchtigt, leicht erkennbar, die Bewegungsmöglichkeiten der anderen Verkehrsteilnehmer. Bestmögliche Lösungen sind plan- und berechenbar, aber immer abhängig von den zu erfüllenden Kriterien.

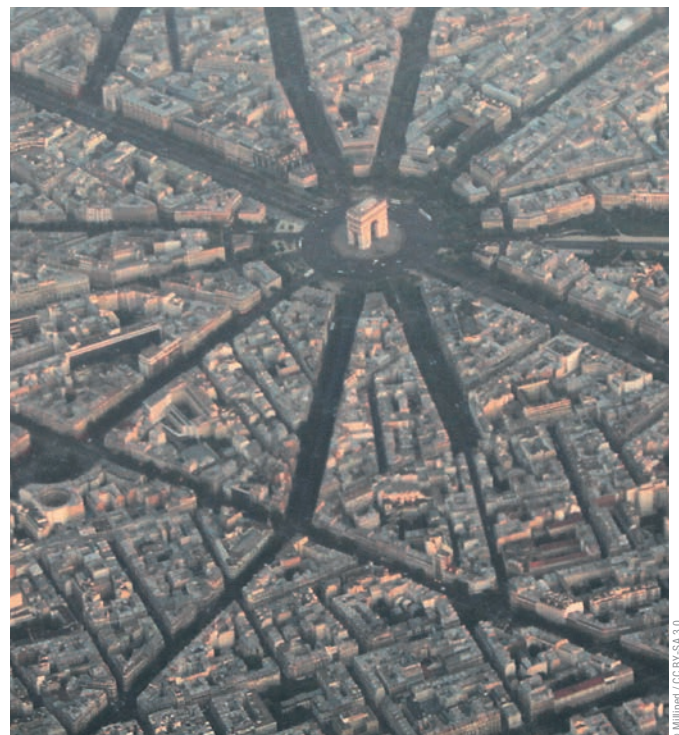
**Arbeits-/Umsetzungshinweise** Das Arbeitsblatt gibt Anregungen für genaue Beobachtungen mit Erhebungen von Daten, die beispielhaft ermittelt werden und für die Sek I, sinnvolle, erfahrungsnahe, statistisch begründete Aussagen im Rahmen von Erwartungen / Wahrscheinlichkeiten zulassen. In der Sek II können der Realität angepasste Simulationen programmiert, Grundprinzipien und Messverfahren einer sog. intelligenten, vollautomatisch optimierenden Verkehrsflusssteuerung nachvollzogen und Kriterien bezogen bewertet werden. Übertragungen auf andere, realistische Bewegungsszenarien sind möglich, z. B. Planung einer Evakuierung von Schulen oder Stadien.

### Baukasten

- 1** Das Thema „Verkehrskreisel“ ermöglicht sinnvolle Rechercheaufgaben zu Fragestellungen, die mathematisch-physikalische Erklärungen verlangen und experimentelle Überprüfungen ermöglichen.
  - a** Gibt es in Abhängigkeit der Ausmaße eines Kreisels notwendige Begrenzungen für Fahrzeuglängen, ähnlich der Höhenbegrenzungen bei Einfahrten in Parkhäusern?
  - b** Warum sorgt die Zunahme der Zahl der Fahrzeuge pro Tag an einem Kreisel, der jahrelang staufrei war für Stausituationen? (Aussage des Verkehrsdezernenten einer mittelgroßen Stadt)
  - c** Unter welchen Voraussetzungen kann ein „Bypass“ helfen, Stauentwicklungen in einem Kreisel zu verhindern?
  - d** Der Ausstoß von Stickoxiden, CO<sub>2</sub> und Lärm wird im Kreisverkehr – verglichen mit der ampelregulierten Kreuzung – reduziert. Welche chemisch-physikalisch begründbaren Prozesse sind dafür verantwortlich?



Kreisverkehr im bayrischen Umland

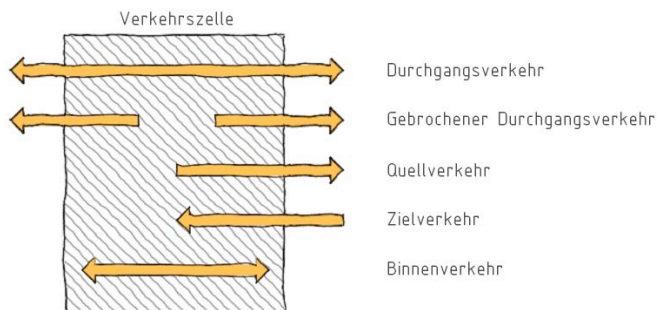


Der Arc de Triomphe – einer der zentralen Verkehrsknotenpunkte in Paris

**2** Als arbeitsteilige Gruppenarbeit bietet sich die Untersuchung des Verkehrsflusses in einer sog. Verkehrszelle an. Dabei wird ein verkehrsreiches, gut abzugrenzendes Gebiet einer Stadt oder eines Umlandes ausgewählt, in dem alle Straßen, die hinein bzw. heraus führen, von den Gruppenmitgliedern beobachtet und die Verkehrsbewegungen gut aufgezeichnet werden können.

Geklärt werden muss (vor der praktischen Durchführung!) das Design des Experiments, z. B.

- a** die in einem vorzugebenden Zeitraum zu erfassenden Eigenschaften bzw. das Verhalten der Verkehrsteilnehmer (Fahrzeuge, Anzahl der Mitfahrer, evtl. auch Fußgänger), die in das Gebiet gelangen bzw. es verlassen,
- b** die Bildung von Kohorten, denen die Verkehrsteilnehmer eindeutig zugeordnet werden können,
- c** die Formate der Ergebnisberichte klären (erwartete Ergebnisse theseartig im Vorfeld formulieren),
- d** Überlegungen/Voraussetzungen, damit begründete Aussagen über den berücksichtigten Zeitraum hinaus möglich werden.



Einteilung des Verkehrsaufkommens in einer Zelle

**3** Als Streitgesprächsthema – eventl. als Vorbereitung auf den Bundeswettbewerb „Jugend debattiert“ – eignet sich die (fiktive) Forderung einer Bürgerinitiative in der Bürgerversammlung: Alle stark frequentierten Kreuzungen der Stadt werden baulich als Kreisverkehr eingerichtet.

Die Vorbereitung einer Pro-Contra-Argumentation (Deutsch) fördert eine Vielzahl zu untersuchender Aspekten, z. B.

- a** Verkehrsfluss, unterschieden nach den Verkehrsteilnehmern, Kosten-Nutzen-Relation,
- b** notwendiger Flächenbedarf,
- c** deren begründete Einschätzungen im Unterrichtsbereich der MINT-Fächer erarbeitet werden.



Elektronische Anzeigetafel auf Autobahnen

**4** Auf neuen Autobahnabschnitten werden oft die Höchstgeschwindigkeiten auf elektrotechnischen Anzeigetafeln, sog. Schilderbrücken, angezeigt. Diese Angaben werden durch Messungen des Verkehrsflusses und Umfelddaten, wie Bodentemperatur oder Sichtverhältnisse (Nebel, Starkregen u. a.) gesteuert. Darüber hinaus liefern Informations-Firmen auch anpassbare Simulationsprogramme für reale und fiktive Verkehrsanlagen.

- a** Als Rechercheaufgabe eignet sich der Auftrag, sich über Simulationsprogramme für den fließenden Verkehr und sog. Verkehrssteuerungsprogramme zu informieren, deren grundlegende Wirkungsweise, z. B. elektromagnetische Feldveränderungen oder Lichtimpulsänderungen, in einem Kurzreferat zu erläutern wäre, ergänzt durch passende Modellexperimente.
- b** Als (ergänzende) Projektarbeit kann (nicht nur für Informatik) ein Simulationsprogramm für eine reale Kreuzung in der Schulumgebung entwickelt oder ein vorgegebenes einer realen Situation vor Ort angepasst werden.

## Materialien / Literatur / Links

- [http://www.zeit.de/2001/06/200106\\_kreisverkehr.xml/komplettansicht](http://www.zeit.de/2001/06/200106_kreisverkehr.xml/komplettansicht)
- <http://www.ingenieur.de/Themen/Klima-Umwelt/Die-Weltgemeinschaft-2-Grad-Ziel-unterbieten> (23.05.2016)
- <http://www.sueddeutsche.de/auto/fussgaenger-darum-ist-die-ampel-nie-lange-genug-gruen-1.2879072> (23.05.2016)
- <http://www.svz-bw.de/vba.html>, [VBA = Verkehrsbeeinflussungsanlagen]
- <http://www.mobility.siemens.com/mobility/global/de/Strassenverkehr/Seiten/strassenverkehr.aspx> (23.05.2016)
- [http://www.focus.de/auto/ratgeber/unterwegs/tid-14431/verkehr-und-taeglich-gruesst-die-schilderbruecke\\_aid\\_404440.html](http://www.focus.de/auto/ratgeber/unterwegs/tid-14431/verkehr-und-taeglich-gruesst-die-schilderbruecke_aid_404440.html) (23.05.2016)
- Verkehr in Zahlen 2015/2016, Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur, Sept. 2015