

# Stochastische Modellierung und Analyse von Verkehrslasten für Brücken

*Stochastic modeling of traffic loads for bridges*

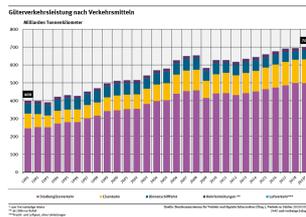


Fig. 1: Güterverkehrsleistung 1991-2019 [4]

Um Güterverkehr und Personenverkehr auf einem hohen Niveau zu gewährleisten sind etablierte und wachsende Industrienationen weltweit auf eine sichere und funktionierende Infrastruktur angewiesen. Die Gesamtfahrleistung durch Kraftfahrzeuge sowie die Verkehrslast durch motorisierten Individualverkehr macht hier den größten Anteil der Belastungen aus. Bis 2017 war in allen Bereichen ein kontinuierliches Wachstum zu verzeichnen. So stieg der Straßengüterverkehr im Zeitraum 1991 - 2019 um ca. 103 % [4]. Da in Deutschland ein großer Anteil der Brücken älter als 30, 40 Jahre sind (die meisten Brücken wurden in den Jahren 1970-1979 gebaut [5]), müssen diese erhöhten

Lasten kritischer bei der Zustandsbeurteilung von Brücken berücksichtigt werden.

Eine mikroskopische Simulation der Verkehrslastenverteilung von Brücken, aufbauend auf statistischen und davon abgeleiteten stochastischen Ansätzen, könnte zusätzliche Informationen über zukünftige Zustände und Wartungsfreundlichkeit von Brücken im Bestand liefern. Dieses mikroskopische Verkehrsmodell soll wie in [1], [2], [3] auf einem zellulären Automaten basieren. Durch dieses Modell ist es möglich zeitliche Brückenbelastungen zu simulieren um Lastspitzen zu identifizieren. Weitergehend könnten diese Lastspitzen für konkrete strukturmechanische dynamische Analysen der Brücken genutzt werden um Aussagen über die Zuverlässigkeit oder eventuell auftretende Ermüdungserscheinungen zu treffen. Schlussendlich ist dieses Modell, wie in [2], durch Daten aus sogenannten "Weight in Motion Sensors" erweiterbar. Dies würde die Beschreibung der stochastischen Eingangsgrößen für verschiedene Brücken oder Straßentypen ermöglichen.

Fig.2.\*: Momentaufnahme einer durch Monte Carlo Simulation und einem zellulären Automaten Modell erzeugten Verkehrssituation [2].

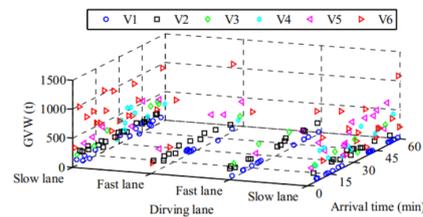


Fig. 2.\*

## Literatur (Auswahl)

- [1] Nagel, K., Schreckenberg, M., 1992. A cellular automaton model for freeway traffic. *Journal Physique*.
- [2] Lu, N., Ma, Y., Liu, Y., 2019. Evaluating Probabilistic Traffic Load Effects on Large Bridges Using Long-Term Traffic Monitoring Data, *MDPI Sensors* Vol. 19.
- [3] Chen, S.R., Wu, J., 2018. Modeling stochastic live load for long-span bridge based on microscopic traffic flow simulation. *Computers and Structures* Vol. 89.
- [4] Webseite, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2021. Zugriff: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split#personenverkehr>, 27.05.2021.
- [5] Hölzgen, B., 2014. Auch Brücken kommen in die Jahre, Sonderveröffentlichung des LBM zur „Pontesgrafie“, Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz.
- [6] DIN e.V. (Hrsg.) (DIN EN 1992-2/NA): DIN EN 1992-2/NA:2010-12, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln, Beuth-Verlag, Berlin, 2013.

Studienarbeit

**Ansprechpartner:**  
Marius Bittner

Tel.: +49 511 762 12272  
Fax: +49 511 762 4756  
E-Mail: bittner  
@irz.uni-hannover.de

Institut für Risiko  
und Zuverlässigkeit  
Callinstraße 34  
30167 Hannover  
[www.irz.uni-hannover.de](http://www.irz.uni-hannover.de)

Sekretariat:  
Tel.: +49 511 762 0  
Fax: +49 511 762 4756  
[office@irz.uni-hannover.de](mailto:office@irz.uni-hannover.de)