

Literatur-Seminar-Arbeit

Vorhersagen von Verkehrsunfällen mithilfe künstlicher neuronaler Netze

Erik Rohr

Fachbereich Informatik (02) - Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

18. Juni 2024

Betreuerin: Doerthe Vieten

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Aktuelle Forschungslage	3
2	Methodik	3
2.1	Die PRISMA-Leitlinie	4
2.2	Recherche-Fragen	4
2.3	Prozess der Recherche	4
2.4	In- und Exklusionskriterien	5
3	Ergebnisse	5
3.1	Limitationen	5
4	Fazit	5
4.1	Ausblick auf zukünftige Forschung	5

1 Einleitung

Jedes Jahr sterben weltweit ca. 1,19 Millionen Menschen in Verkehrsunfällen (RTA, engl.: „road traffic accident“) [1]. Es ist unabdingbar, dass der Straßenbau die Sicherheit der Straßenverkehrsteilnehmer priorisiert und das Risiko auf Verkehrsunfälle minimiert.

Es gibt eine Vielzahl an Faktoren, die das Risiko auf RTA erhöhen, wie Wetterbedingungen, Straßenkonditionen, Zustand des Fahrers, Lichtverhältnisse, Tageszeit und die Verkehrsdichte. „Machine Learning“-Modelle (ML) sind darauf ausgelegt, nicht anhand von spezifischen Anweisungen, sondern allein durch das Erkennen von Mustern und Abhängigkeiten mithilfe komplexer Funktionen [2] in Daten Erkenntnisse zu ziehen und Entscheidungen sowie Vorhersagen treffen zu können [3].

Künstliche neuronale Netze (KNN) sind ein Teilbereich der ML-Modelle. Sie können Entscheidungen auf ähnlicher Art und Weise treffen, wie das menschliche Gehirn [4]. Das Modell besteht aus einer Vielzahl von Schichten mit unterschiedlich vielen Knoten. Diese Knoten sind mit anderen Knoten aus den benachbarten Schichten verbunden und besitzen sogenannte „weights“ und „bias“ [4]. Eingabedaten werden von der „input layer“ (Deutsch: „Eingangsschicht“) entlang aller Schichten durchgereicht, verarbeitet und schließlich in der „output layer“ (Deutsch: „Ausgangsschicht“) aggregiert ausgegeben [4].

Diese Arbeit wird eine systematische Literaturrecherche (SLR) zur Vorhersage von RTAs mithilfe KNNs durchführen und abwägen, ob diese mit einem Mehrwert in der Minimierung von Straßenverkehrsunfällen durch unsichere Straßenarchitektur einhergehen.

1.1 Aktuelle Forschungslage

« Ausgesuchte Literatur auflisten und den aktuellen Stand erläutern ».

2 Methodik

Diese Arbeit führt eine SLR durch und orientiert sich dabei an der PRISMA-Leitlinie (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). PRISMA ist ein dominanter Reiter bzgl. SLR im medizinischen Sektor, mit dem Fachkräfte auf dem aktuellen Stand bleiben. Die Leitlinie wird außerdem als Basis für zahlreiche medizinische Prozedere und Vorschriften genutzt [5].

2.1 Die PRISMA-Leitlinie

Das Vorgehen bei PRISMA zeichnet sich dadurch aus, dass mithilfe der Leitlinien Literatur systematisch für die Aufnahme in einer SLR auf Eignung geprüft wird (Abb. 1).

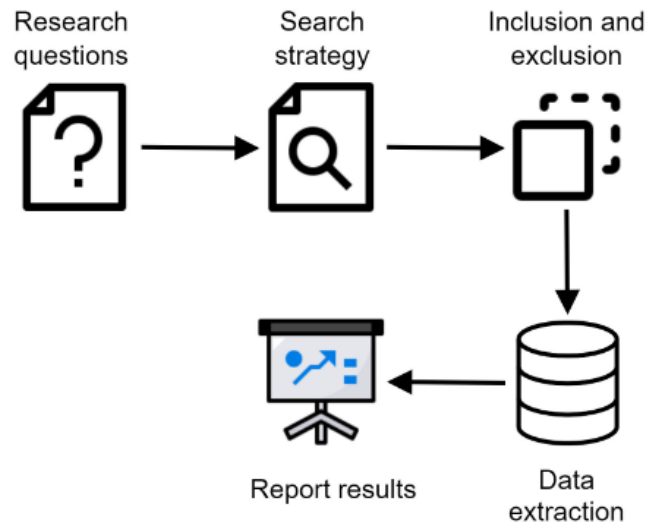


Abbildung 1: PRISMA-Vorgehen [6]

2.2 Recherche-Fragen

« Fragen tabellarisch auflisten »

2.3 Prozess der Recherche

Für die Literaturrecherche sind die Datenbanken ACM Digital Library und die IEEE Explore beansprucht worden. Hierbei wurden die folgenden Suchstrings verwendet:

ACM Digital Library

[All: "neural network?"] AND [[All: "traffic flow"] OR [All: "traffic control"] OR [All: "accident"]] AND [E-Publication Date: (01/01/2023 TO 12/31/2024)]

IEEE Explore

```
("All Metadata": "artificial neural network?") AND ("All Metadata:"traffic")  
AND ("All Metadata:"control" OR "All Metadata:"accident")
```

Zusätzlich ist die Suche auf den Inhaltstyp „Research Article“ und die Verfügbarkeit „Open Access“ begrenzt worden, soweit von den Einstellungen der Datenbank möglich.

2.4 In- und Exklusionskriterien

« Auflisten und erläutern »

3 Ergebnisse

« Erkenntnisse aus den Studien zusammentragen, auswerten und diskutieren »

3.1 Limitationen

« Grenzen dieser Arbeit auflisten »

4 Fazit

« Forschungsfrage aufgreifen und beantworten »

4.1 Ausblick auf zukünftige Forschung

« Selbsterklärend »

Literatur

- [1] World Health Organization (WHO). *Road Traffic Injuries*. 2023. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>.
- [2] Ruyi Qian und Xin Wang. „Preciction of accident severity based on BP neural networks“. In: (2023). DOI: 10.1109/CCDC58219.2023.10327407.
- [3] Systemanalyse Programmentwicklung (SAP). *Was ist Machine Learning?* 2024. URL: <https://www.sap.com/germany/products/artificial-intelligence/what-is-machine-learning.html>.

- [4] International Business Machines Corporation (IBM). *Was ist ein neuronales Netz?* 2024. URL: <https://www.ibm.com/de-de/topics/neural-networks>.
- [5] David Moher et al. „Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement“. In: (2009). DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097.
- [6] Md Fahimuzzman Sohan und Anas Basalamah. „A Systematic Review on Federated Learning in Medical Image Analysis“. In: *IEEE Access* 11 (2023), S. 28628–28644. DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3260027.

Abbildungsverzeichnis

1	PRISMA-Vorgehen [6]	4
---	---------------------	---

Tabellenverzeichnis