

Dr. Max Gedig

ANALYSE DES UNFALLGESCHEHENS IN ADDIS ABEBA

Studien-Code:

https://github.com/MaxIGI/accident_analysis_addis_abeba

ÜBERSICHT

Studien-Code:

https://github.com/MaxIGI/accident_analysis_addis_abeba

1. Überblick über Unfälle in Addis Abeba

2. Statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen Unfallursachen und weiteren Faktoren

3. Statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen Schwere der Unfälle und weiteren Faktoren

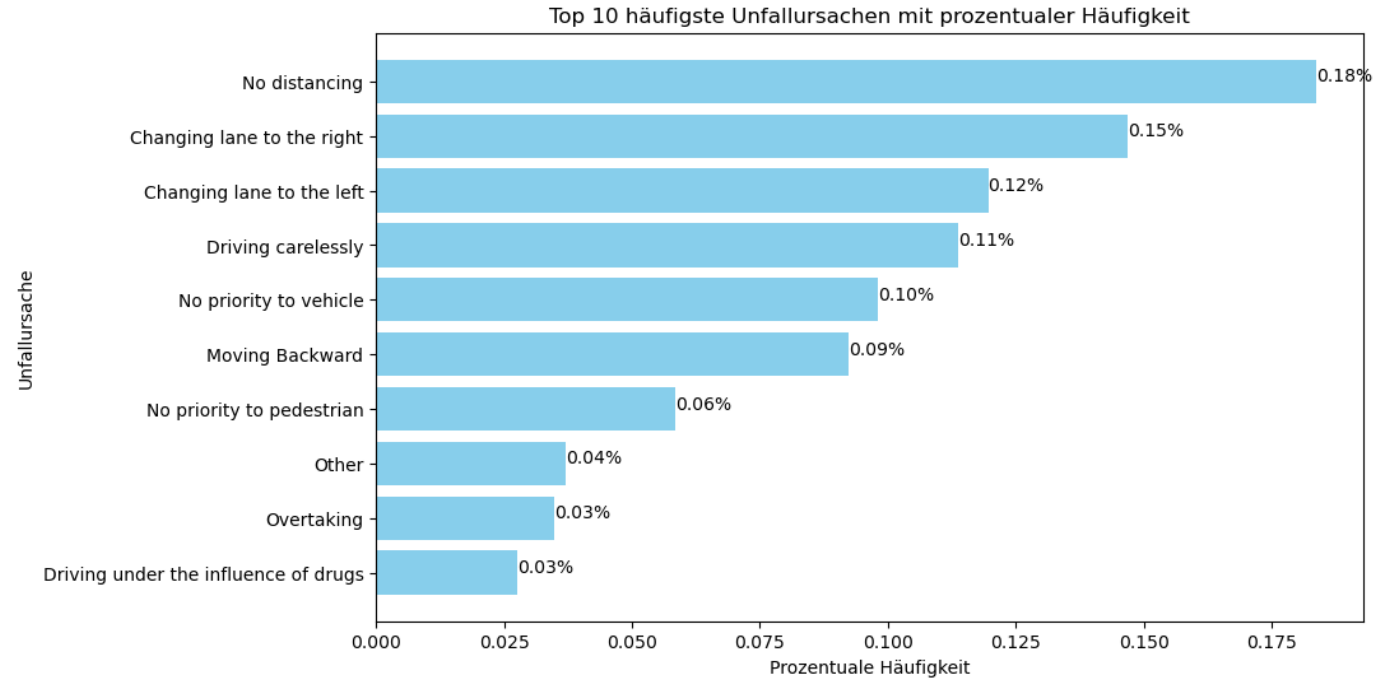
4. Statistisch signifikante Zusammenhänge und Kausalitäten zwischen tödlichen Unfällen und weiteren Faktoren

5. Limitationen und Anschlussprojekte

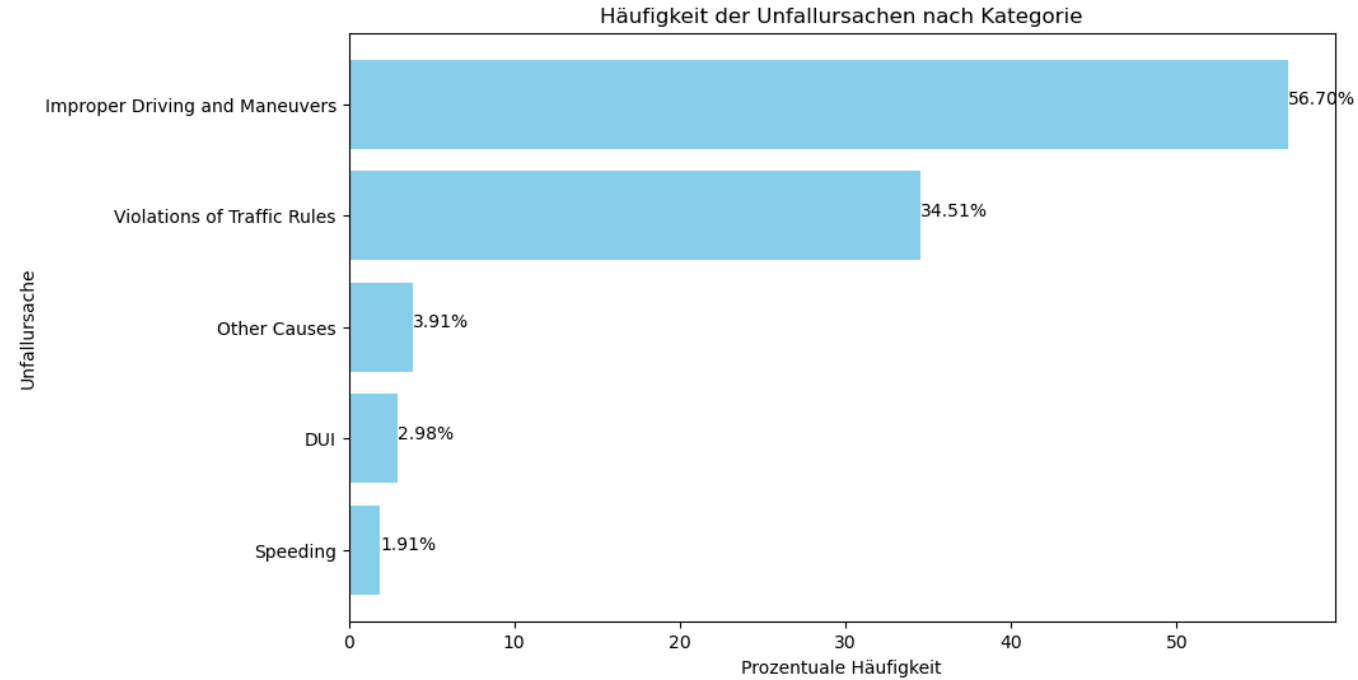
I. ÜBERBLICK ÜBER UNFÄLLE IN ADDIS ABEBA

ZENTRALE DATENSATZINFORMATIONEN

- 12316 Unfälle wurden von Polizei Departments im Zeitraum von 2017 bis 2020 erhoben.
- 15 Spalten mit Informationen über Unfälle,
- Weiterer ungesäuberter Datensatz mit zusätzlichen Infos,
- Stellenweise wurden beide Datensätze kombiniert.



DIE 10 HÄUFIGSTEN UNFALLURSACHEN

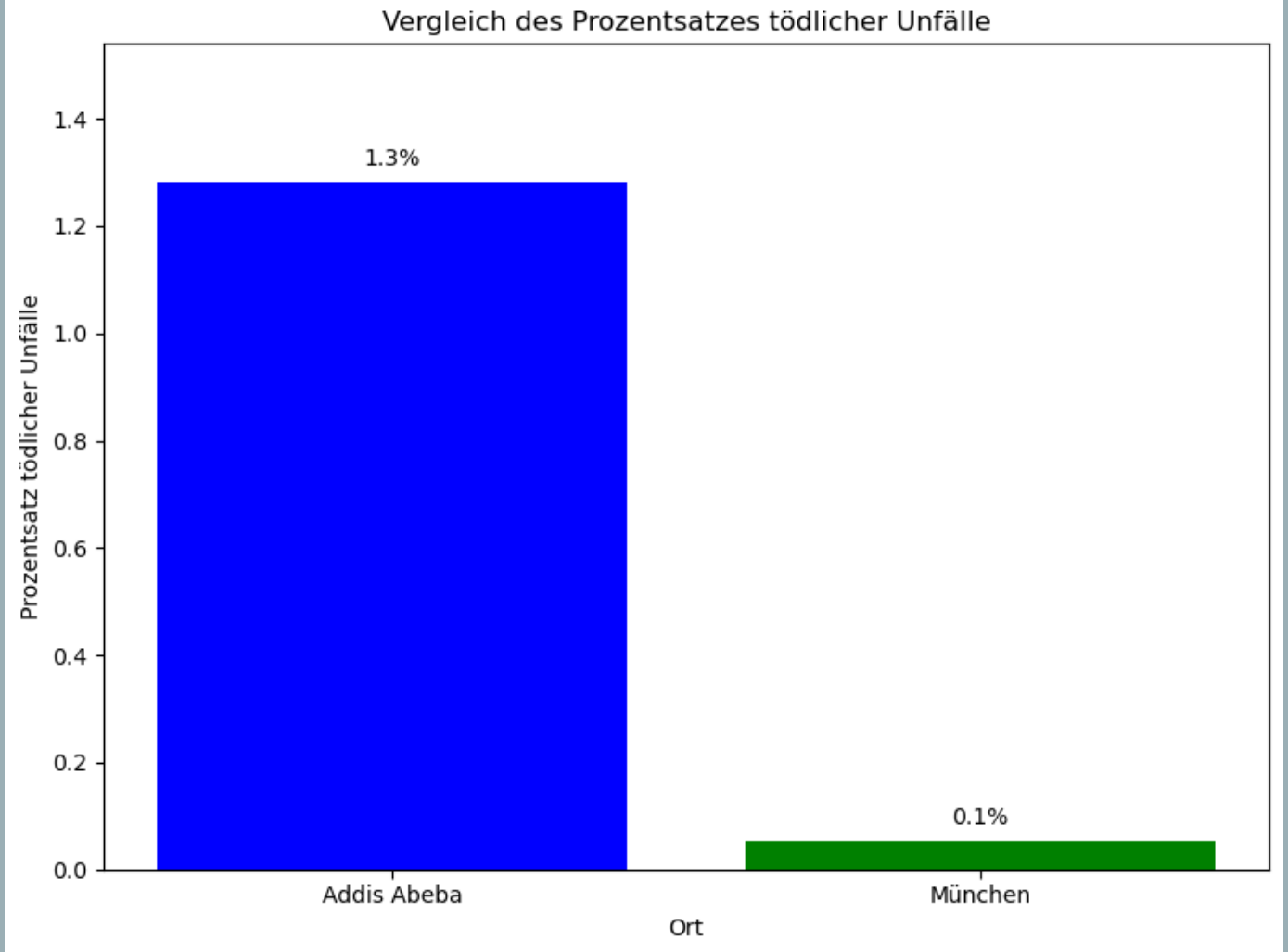


ÜBERBLICK ÜBER KLASSIERTE UNFALLURSACHEN

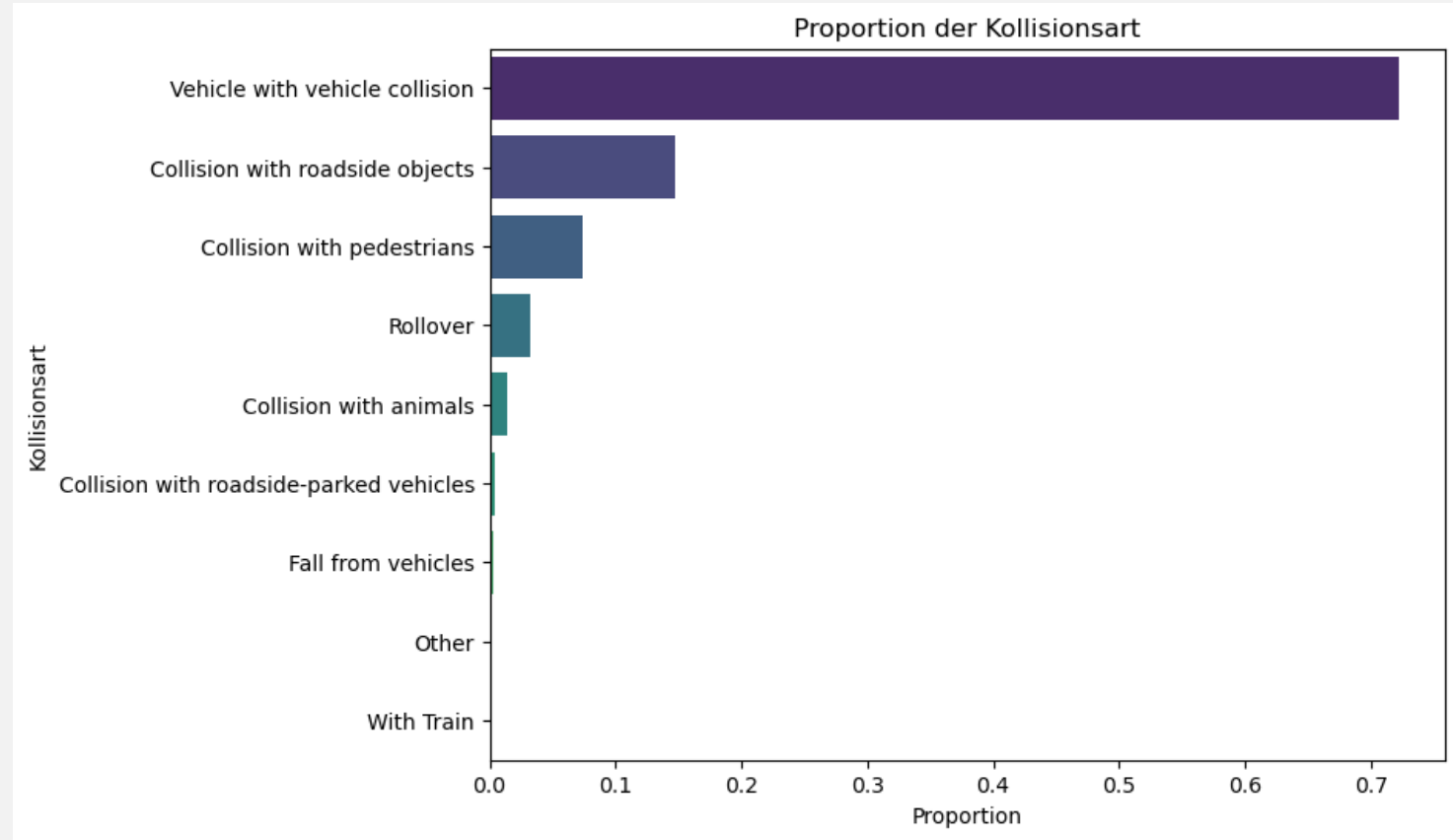
HANDLUNGSEMPFEHLUNG I

Mehr Fahrtraining. Die meisten Unfälle gehen auf Fahrfehler zurück.

HOHE
MORTALITÄT
VERGLICHEN MIT
DEUTSCHLAND



PROPORTION DER KOLLISIONSARTEN

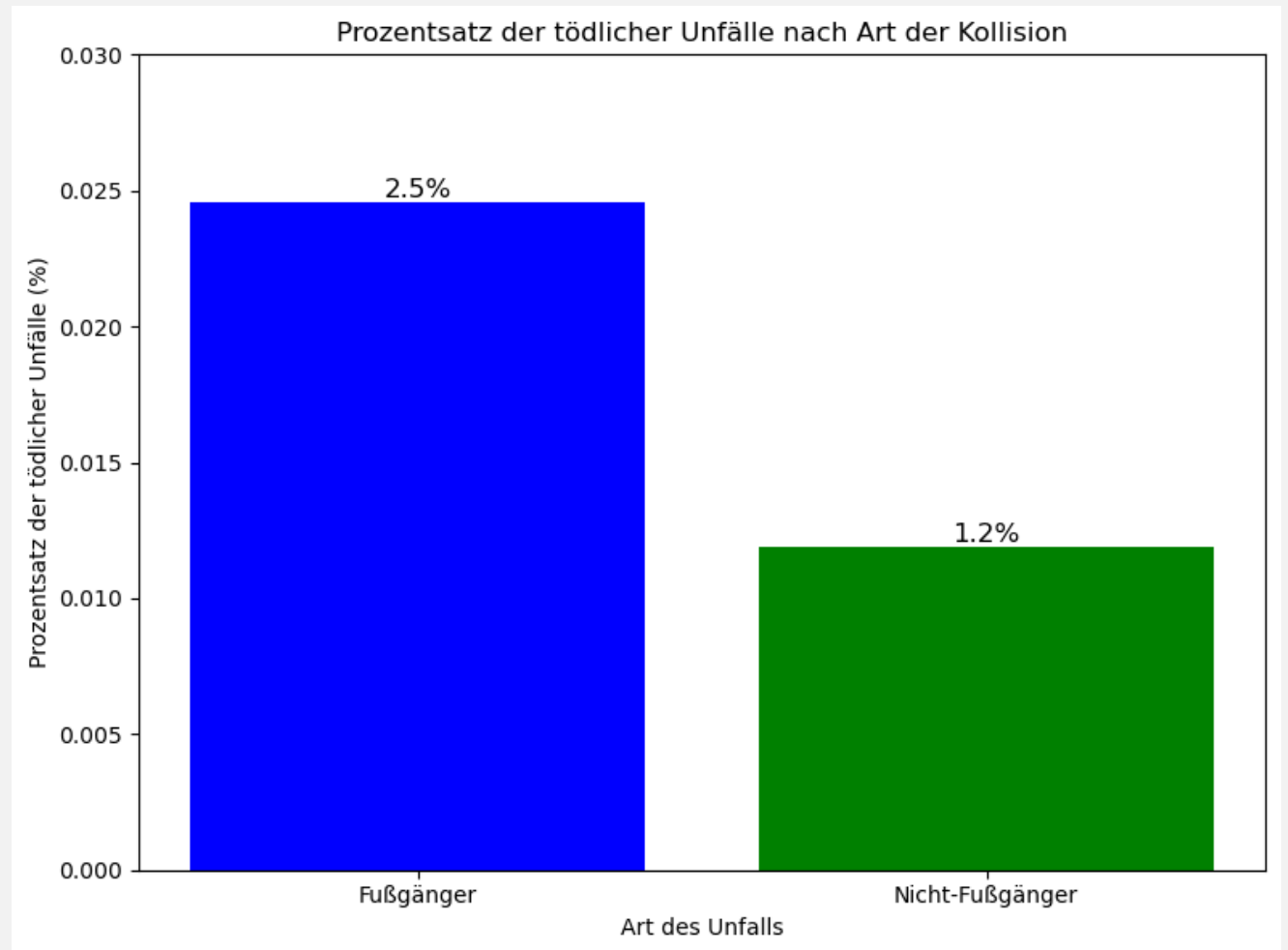


HÖHERE TÖDLICHKEIT VON UNFÄLLEN MIT FUßGÄNGERN

Die statistische Analyse zeigt eine
signifikante Differenz in der
Tödlichkeit beider Kollisionsarten

Z-Statistik: 3.2387

P-Wert: .0012



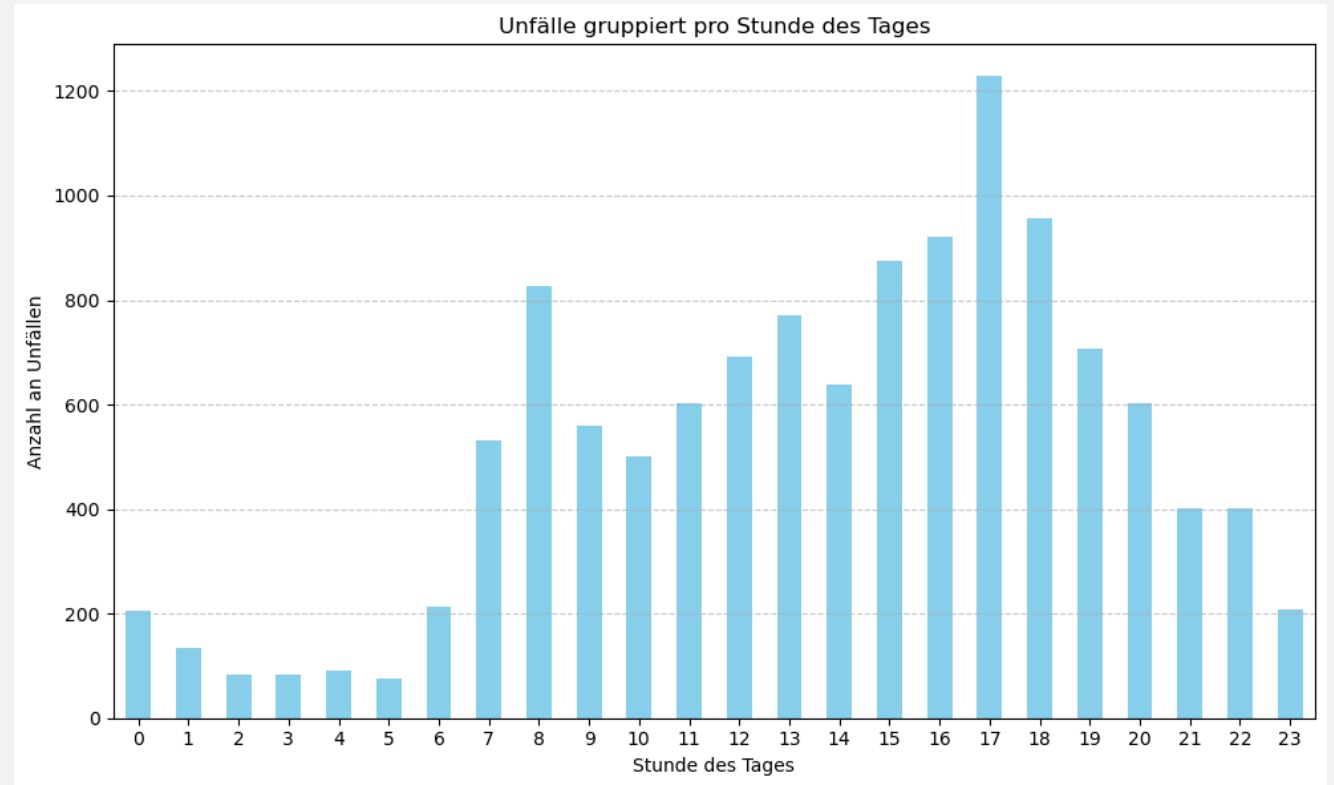
HANDLUNGSEMPFEHLUNG 2

Weitere straßenbauliche Maßnahmen (z. Bsp. Gehsteige, Fußgängerzonen etc.) zum Schutz von Fußgängern, da Kollisionen, an denen Fußgänger beteiligt sind, überproportional häufig tödlich enden (wie auf den Folien 9 und 10 dargestellt).

2. STATISTISCH SIGNIFIKANTE ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN UNFALLURSACHEN UND WEITEREN FAKTOREN

TAGESZEIT

- Tageszeit hat einen Einfluss auf das Unfallgeschehen, da die Verkehrsspitze am Morgen ist.
- Abends überproportional viele Unfälle.



HANDLUNGSEMPFEHLUNG 3

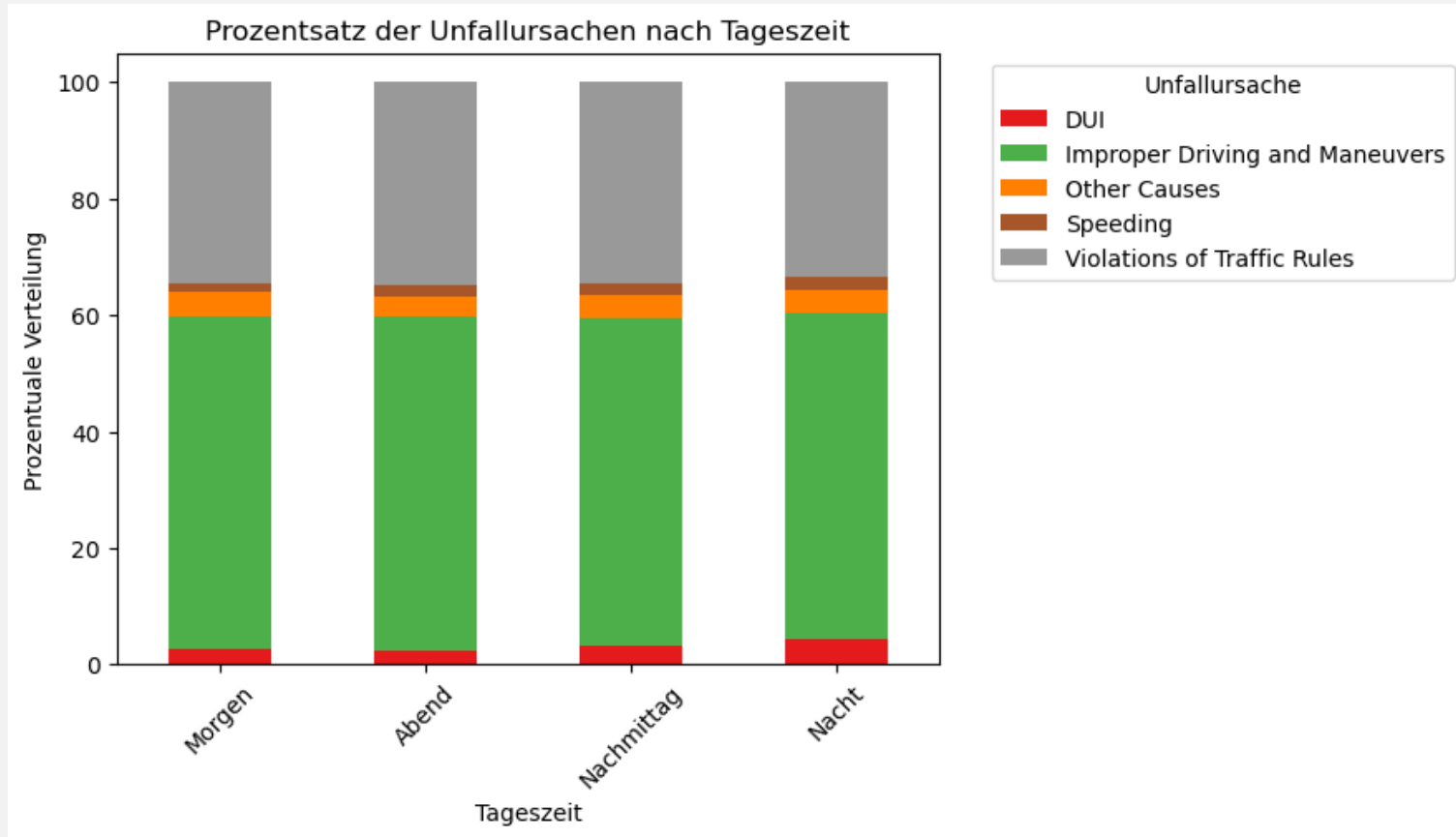
Verstärkte Polizeikontrollen zwischen 15 Uhr und 19 Uhr, da zu dieser Zeit überproportional viele Unfälle in Addis Abeba geschehen.

CHI-QUADRAT-TESTS

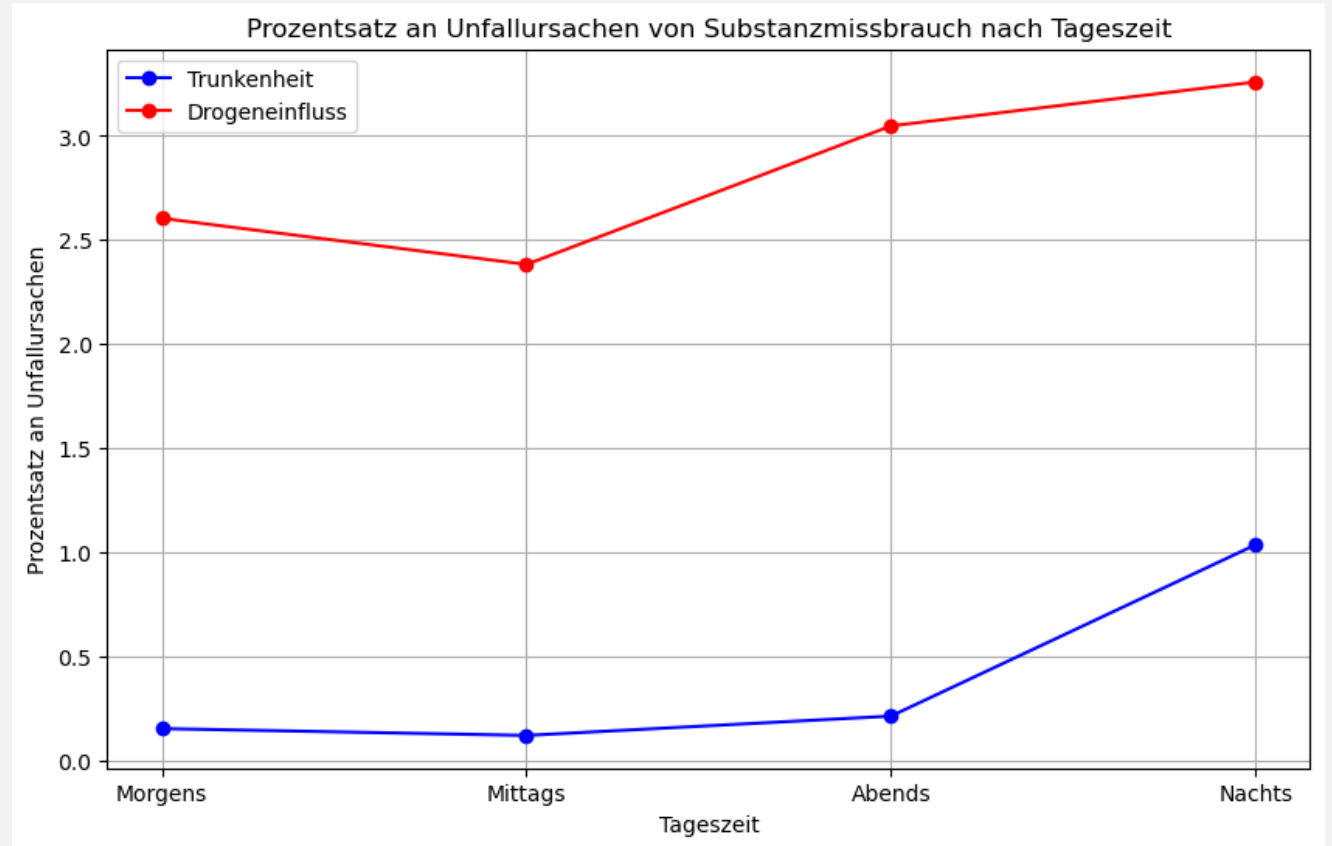
- Bonferroni-Korrektur notwendig
- Das Signifikanzniveau wurde auf .00357 festgelegt, da $0.05/14 \approx .00357$

Spalte	P-Wert	X2
Straßentyp	$p = .009$	(72, N = 12,119) = 103.46
Tageszeit (Morgens, Mittags...)	$p < .001$	(54, N = 12,291) = 93.40

UNFALLARTEN NACH TAGESZEIT



ZUSAMMENHANG TAGESZEIT UND SUBSTANZKONSUM



HANDLUNGSEMPFEHLUNG 4

Verstärkte Polizeikontrollen abends und nachts, da zu dieser Zeit mehr Unfälle auf Substanzkonsum und –missbrauch zurückgehen.

3. STATISTISCH SIGNIFIKANTE ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN SCHWERE DER UNFÄLLE UND WEITEREN FAKTOREN

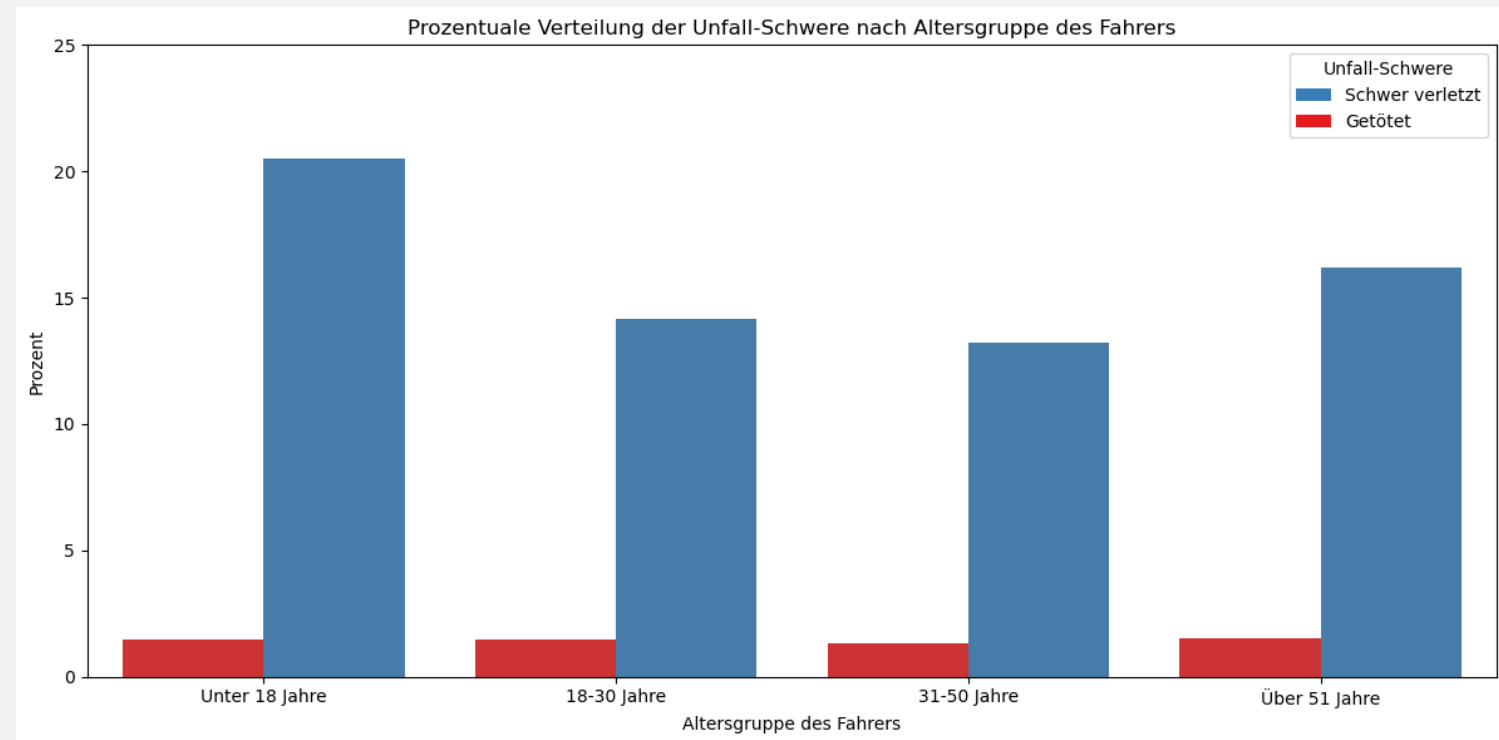
CHI-QUADRAT-TESTS

- Bonferroni-Korrektur notwendig
- Das Signifikanzniveau wurde auf .00357 festgelegt, da $0.05/14 \approx .00357$

Spalte	P-Wert	X2
Alter des Fahrers	$p < .001$	(6, N = 10,768) = 33.77
Tageszeit (Morgens, Mittags...)	$p < .001$	(6, N = 12,315) = 49.34
Lichtverhältnisse	$p < .001$	(6, N = 12,316) = 45.02
Wetterverhältnisse	$p = .001$	(14, N = 12,023) = 35.32
Art der Kreuzung	$p < .001$	(12, N = 11,238) = 53.92

ANALYSE DER SCHWERE DER UNFÄLLE NACH ALTER

- Junge Fahrer (unter 18 Jahren) und ältere Fahrer sind überproportional häufig in schwere Unfälle verwickelt.

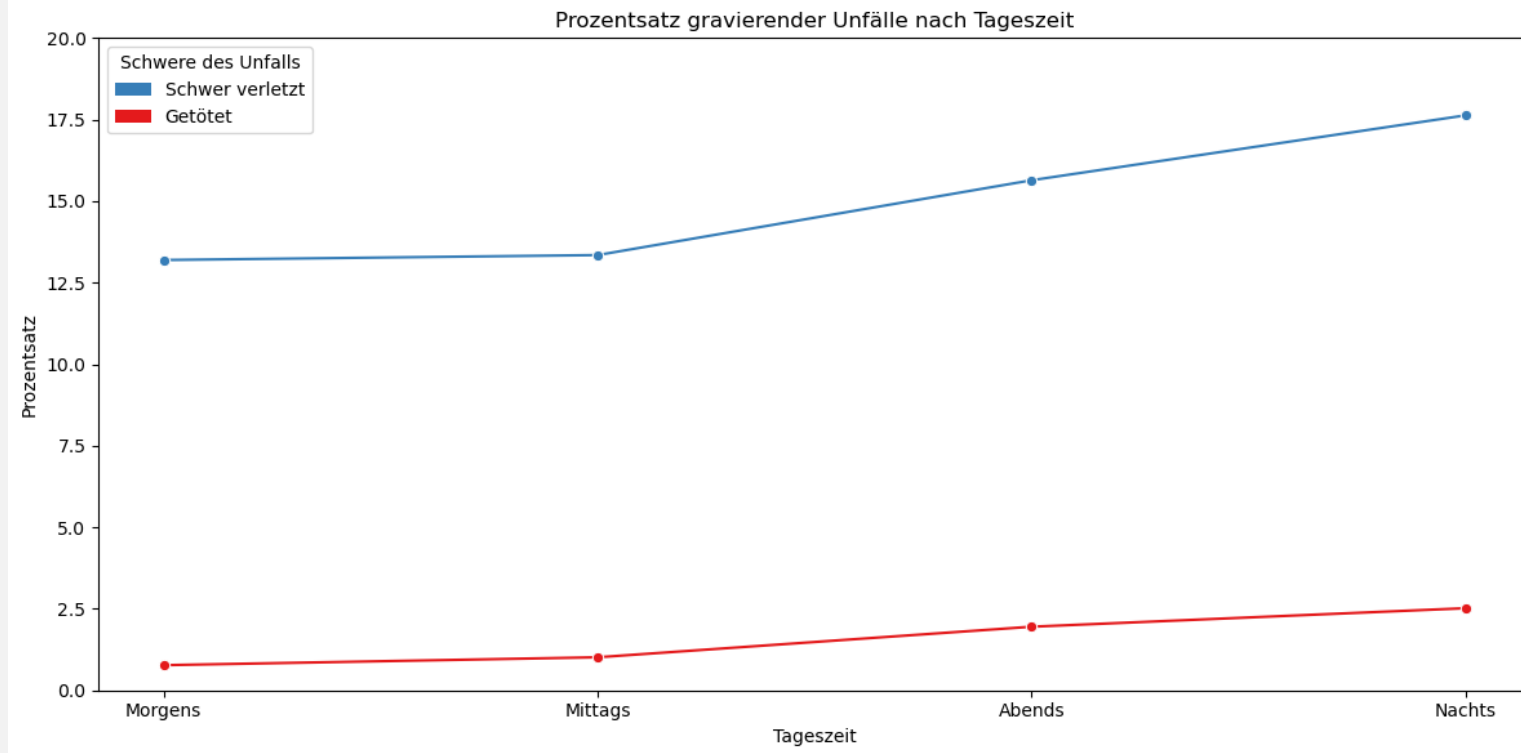


HANDLUNGSEMPFEHLUNG 5

Da unter 18-Jährige überproportional in schwere Unfälle verwickelt sind, mehr Fahrtraining und begleitetes Fahren.

ANALYSE DER SCHWERE DER UNFÄLLE NACH TAGESZEIT

- Der Anteil der schweren Unfälle nimmt Abends und Nachts zu.



3. ZUSAMMENHÄNGE UND KAUSALITÄTEN ZWISCHEN TÖDLICHEN UNFÄLLEN UND WEITEREN FAKTOREN

TECHNISCHES VORGEHEN

- **Random Forest Training:**
 - One Hot Encoding der Daten
 - Oversampling der Minderheitenklasse
- **SHAP (SHapley Additive exPlanation):**
 - SHAP-Werte quantifizieren den Beitrag jeder Feature-Variable zur Modellvorhersage.
 - Sie ermöglichen nicht nur die Quantifizierung des Beitrags, sondern auch die Richtung der Vorhersage für jeden Datenpunkt.
 - Problematisch, da keine statistische Signifikanz möglich
- **Absicherung der Ergebnisse mit einer logistischen Regression**
 - Interpretation mit Average Marginal Effects

METRIKEN DES RANDOM FORESTS

Random Forest mit 100
Bäumen

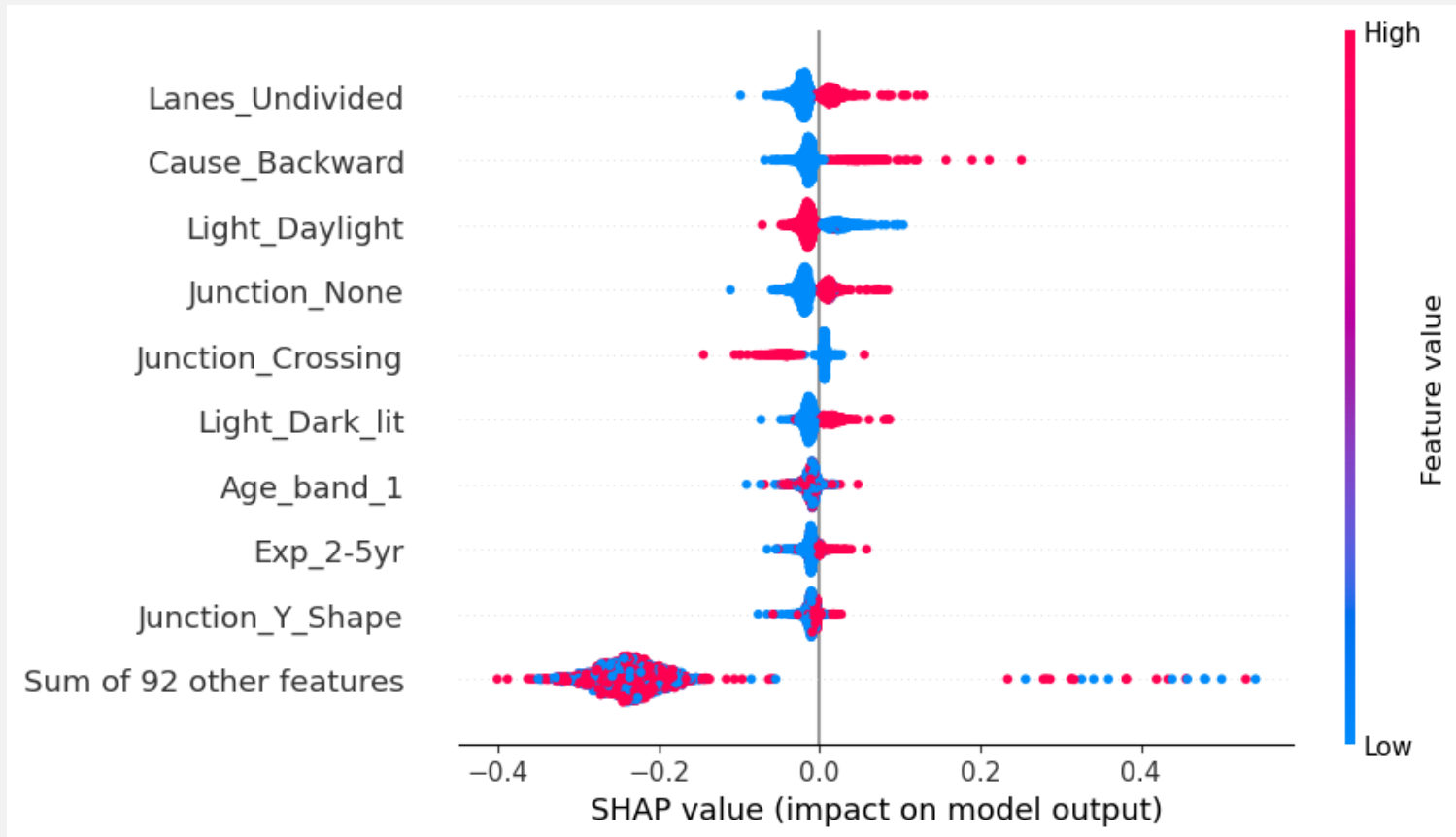
Ausbalancierte
Gewichtung der Klassen

Accuracy: 95.84

F1: 0.957

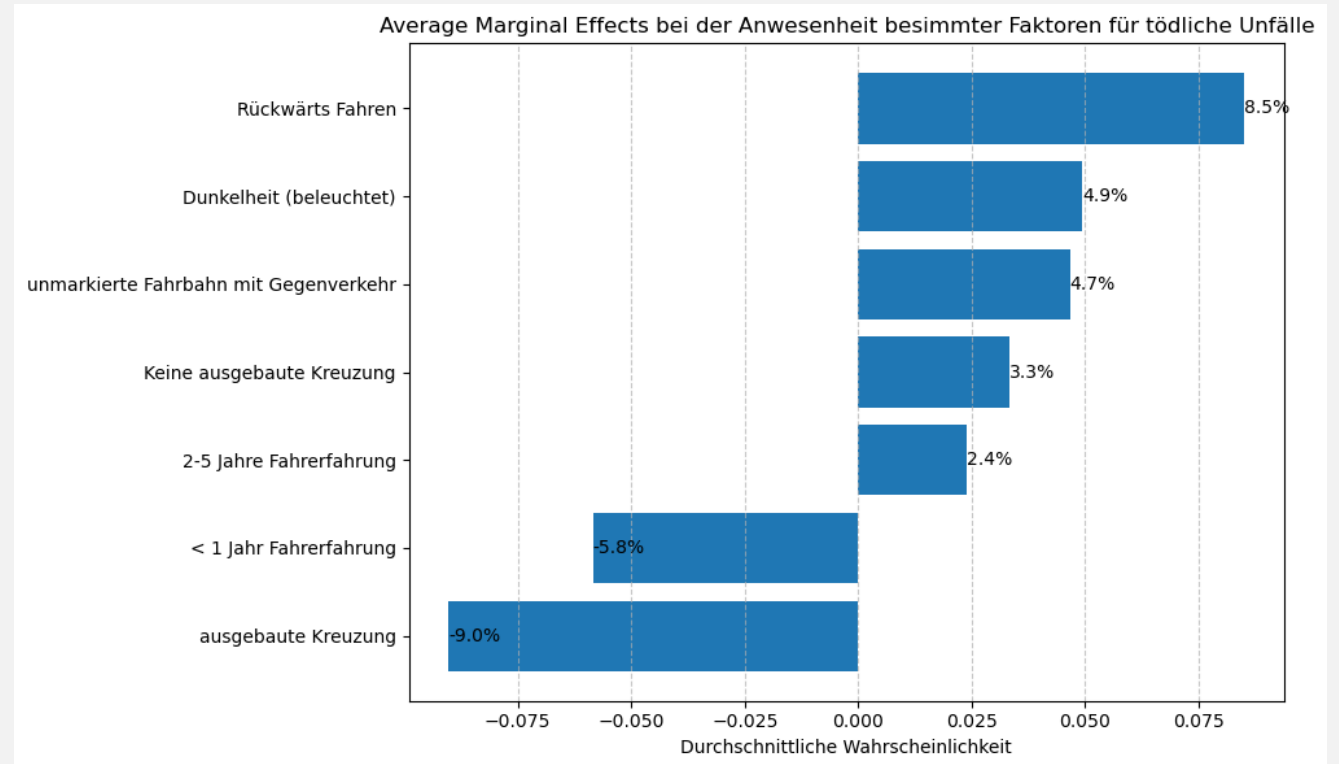
SHAP VALUES BEZOGEN AUF TÖDLICHE UNFÄLLE

- Line Seite, kein tödlicher Unfall
- Rechte Seite, tödlicher Unfall
- Rot bedeutet Anwesenheit des Indikators
- Blau Bedeutet Abwesenheit



LOGISTISCHE REGRESSION UND MARGINALE EFFEKTE

- Größte Gefahr für tödliche Unfälle geht von Rückwärtigen Fahren aus:
- Von unmarkierter Fahrbahn mit Gegenverkehr
- Nicht ausgebaut Kreuzung steigern das Risiko eines tödlichen Unfalls
- Ausgebaute Kreuzungen senken das Risiko eines tödlichen Unfalls



HANDLUNGSEMPFEHLUNG 6

- Da es einen Zusammenhang, vermutlich sogar eine Kausalität zwischen Kreuzungs- und Straßenausbau gibt und tödlichen Unfällen gibt, ist es empfohlen, diese stärker Auszubauen und besser abzusichern.
- Um Fahrer mit wenig Fahrpraxis zu warnen, bietet sich eine Kampagne an, die diese Fahrer anspricht.
- LKWs mit rückwärtigen Warngeräten ausstatten.

5. LIMITATIONEN UND ANSCHLUSS- PROJEKTE

KORRELATION IST NICHT KAUSALITÄT

- Hier wurden Zusammenhänge aufgezeigt, jedoch formal keine Ursachen analysiert.
- Für eine kausal belastbare Informationen wäre ein Anschlussprojekt notwendig, dass die Kausalitäten aufdeckt.
- Trotzdem ist davon auszugehen, dass einige der hier vorliegenden Zusammenhänge defacto Kausalitäten sind.
- Verbesserung des Imputing durch die Anwendung von Autoencodern.

HANDLUNGSEMPFEHLUNG ÜBERSICHT

- Mehr Fahrtraining für alle Fahrer, insbesondere unter 18-Jährige,
- Straßenbauliche Maßnahmen zum Schutz von Fußgängern,
- Gezielte Polizeikontrollen nachmittags und abends wegen hoher Unfallrisiken,
- Ausbau und Absicherung von Kreuzungen und Straßen,
- Sensibilisierungskampagne für Fahrer mit wenig Fahrpraxis,
- Ausstattung von LKWs mit rückwärtigen Warngeräten.

CONTACT INFORMATION

Mail:
maxgedig@gmail.com

Phone:
0176 9651 7841