

Gefahrenzeitanteil Berechnung

December 10, 2023

0.1 Todeswahrscheinlichkeit pro Jahr

- Die Todeswahrscheinlichkeit mit einem Auto pro Tag entspricht vereinfacht der Trefferwahrscheinlichkeit.
- Es wird nicht zwischen direkten und indirekten Treffern (zum Beispiel infolge von verkürztem Reaktionsweg) unterschieden.
-> Hier können wir als Quelle die Aussagen des Kantons Graubünden heranziehen

Ansatz:

$P(\text{Netzdurchbruch}) = \text{Ergebnis Simulation}$

$\text{Todeswahrscheinlichkeit pro Jahr} = P(\text{Netzdurchbruch}) \times \text{Gefahrenzeitanteil pro Fahrzeug} \times 365$

Zusätzlich denkbar

$\text{Faktor Todeswahrscheinlichkeit pauschal bei } 60 \text{ km/h} \times \text{Besetzungsgrad}$

0.2 Herleitung Gefahrenzeitanteil pro Fahrzeug

prozentuale Zeitanteil eines einzelnen Fahrzeugs in der Gefahrenzone im Verhältnis zur Gesamtzeit eines Tages

Input

Parameter	Wert	Einheit
Geschwindigkeit	60	km / h
Verkehrsaufkommen	1200	Fahrzeuge pro Tag (DTV)
Reaktionszeit	1	Sekunde
Fahrzeuglänge	4.4	Meter

4 Arbeitsschritte:

1. Bestimmung der Durchfahrtszeit eines Fahrzeugs durch die Gefahrenzone
2. Berücksichtigung der Reaktionszeit
3. Berechnung des individuellen Gefahrenzeitanteils
4. Ermittlung des Gesamtgefahrenzeitanteils aller Fahrzeuge

1. Bestimmung der Durchfahrtszeit eines Fahrzeugs durch die Gefahrenzone:

$$t_{\text{pass}} = \frac{\text{Länge der Gefahrenzone}}{v}$$

Variante 1: Gefahrenzone bekannt

Annahme für Gefahrenzone beispielhaft : 100 m (für Zone 1 und Zone 2 zusammen)

Variante 2 : Gefahrenzone unbekannt

Da die genaue Länge der Gefahrenzone nicht spezifiziert wurde, nehmen wir für diesen Zweck einfach an, dass die Gefahrenzone die gleiche Länge wie die durchschnittliche Fahrzeuglänge ist. Das wäre in diesem Fall $L = 4.4 \text{ Meter}$

$$t_{\text{pass}} = \frac{4.4}{\frac{60}{3.6}} \approx 0.264 \text{ s}$$

Die weiteren Berechnungen erfolgen mit Variante 2

2. Berücksichtigung der Reaktionszeit

Hinzufügen der durchschnittlichen Reaktionszeit zur Durchfahrtszeit, um die Gesamtzeit zu erhalten, während der ein Fahrzeug in der Gefahrenzone verweilt

$$t_{\text{Gefahr}} = t_{\text{pass}} + r$$

$$t_{\text{Gefahr}} = t_{\text{pass}} + 1 \text{ s} = 1.264 \text{ s}$$

3. Berechnung des individuellen Gefahrenzeitanteils

Bestimmung des prozentualen Anteils der Zeit, den ein einzelnes Fahrzeug in der Gefahrenzone im Verhältnis zur Gesamtzeit eines Tages einnimmt.

$$\text{Anteil pro Auto} = \frac{t_{\text{Gefahr}}}{24 \times 3600} \approx \frac{1.264}{86400} \approx 0.00001463$$

4. Ermittlung des Gesamtgefahrenzeitanteils aller Fahrzeuge:

Multiplikation des individuellen zeitlichen Beitrags pro Fahrzeug mit der Anzahl der Fahrzeuge pro Tag, um den Gesamtprozentsatz der Zeit zu bestimmen, den alle Fahrzeuge gemeinsam in der Gefahrenzone verbringen.

$$\text{Gesamtanteil} = \text{Anteil pro Auto} \times DTV = 0.00001463 \times 1200 \approx 0.0175 \text{ oder } 1.75\%$$

Der Gesamtanteil der Zeit pro Tag, während dem ein Auto sich in der Gefahrenzone befindet, beträgt etwa 0.0175 oder etwa 1.75%

1 Weitere Gedanken

1.0.1 Festlegung Ereignis- oder zeitbasierte Simulation

Ereignisbasiert:

Die Zeit ist eine Variable und eine feste Anzahl von Ereignissen wird festgelegt

Zeitbasiert:

Die Ereignisse sind variabel und die Zeit ist fest vorgegeben.

Vorschlag

Zeitbasiert, da wird die Anzahl der Steinschläge in einem bestimmten Zeitraum verglichen möchten, unabhängig von den genauen Zeitpunkten ihres Auftretens. Vergleichbarkeit ist so besser möglich.

Festlegung Zeitdauer:

Untersuchung wann die Simulation konvergiert -> steigende Anzahl Jahre simulieren und die Ergebnisse vergleichen klären Sprechstunde

1.0.2 Zeitabstand bis das Netz geräumt wird

Annahme treffen: Wachposten /Baukolonne räumt täglich um 09 Uhr das Netz

[]: