

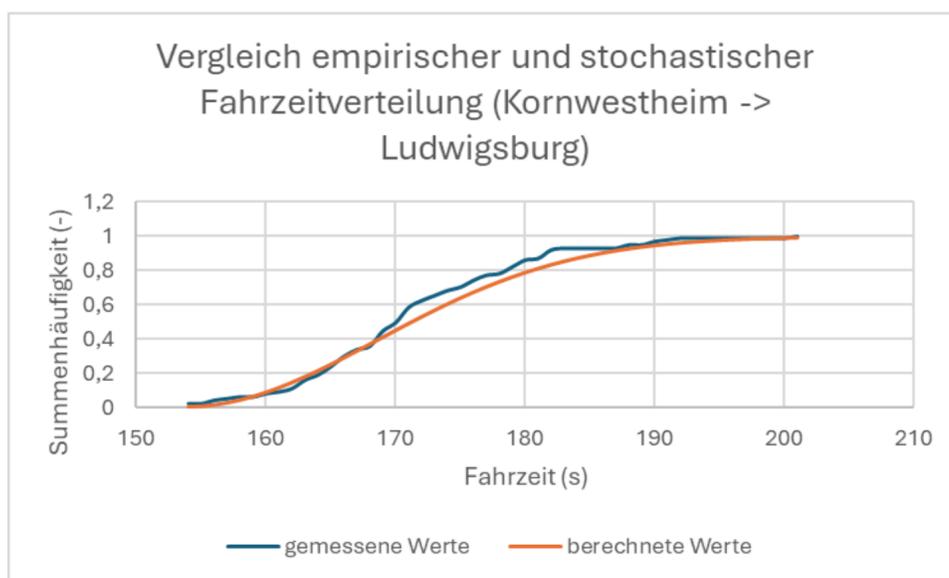
## Entwicklung eines stochastischen Modells zur Bestimmung von Regel-fahrzeiten im spurgeführten Verkehr

### Ablauf der Modellerstellung

- Erhebung des sekundengenauen Zeitbedarfs von 100 Fahrten der S-Bahn Stuttgart zwischen Stuttgart-Nord und Ludwigsburg (beide Fahrtrichtungen, jeweils alle vier Teilabschnitte zwischen zwei Halten)
- Verwendung der Weibull-Wahrscheinlichkeitsverteilung (aus Literaturrecherche bekannt, dass diese Verteilung bereits an anderer Stelle zur Beschreibung von Fahrzeitverteilungen genutzt wurde)
- Über Mittelwert und Varianz der Fahrzeit-Messreihen der Streckenabschnitte lassen sich die Parameter  $\alpha$  und  $\beta$  der Weibull-Verteilung berechnen, diese beiden Parameter bestimmen die genaue Lage und Form der Verteilungsfunktion
- Durch das VWI wurden die reinen Fahrzeiten aller Abschnitte (ohne Fahrzeitreserven) berechnet und als Grundlage zur Verfügung gestellt
- Mittels MS Excel lassen sich Berechnungsformeln generieren, anhand derer Mittelwert und Varianz auf Basis der reinen Fahrzeit ermittelt werden kann
- Aus Mittelwert und Varianz lassen sich mittels weiterer Formeln die Weibull-Parameter  $\alpha$  und  $\beta$  berechnen
- Somit lassen sich allgemein bei gegebener reiner Fahrzeit die Einflussgrößen Mittelwert und Varianz sowie die Fahrzeit-Verteilungsfunktion mit den zugehörigen Parametern berechnen



Nicolas Hirth



In dieser Grafik ist beispielhaft die Verteilung der gemessenen Fahrzeiten (blau) sowie die anhand der gegebenen reinen Fahrzeit durch die Berechnungsformeln ermittelte Weibull-Verteilungsfunktion (orange) für den Streckenabschnitt Kornwestheim—Ludwigsburg dargestellt.

gestellt. Es ist erkennbar, dass trotz kleinerer Abweichungen beide Graphen sehr nah beieinander liegen.

**Masterarbeit von Nicolas Hirth**  
**Betreut von Dr. rer. nat. Fabian Hantsch**  
**sowie Patrick Wernhardt M. Sc.**  
**Bearbeitungszeitraum 01 - 07 2024**