

Analyse von Störungen im Münchner S-Bahn System auf Basis von Social-Media Daten

Bachelor's Thesis von Yannick Elsten

Mentoren:

Prof. Dr. sc. ETH Zürich Allister Loder

Dr.-Ing. Antonios Tsakarestos

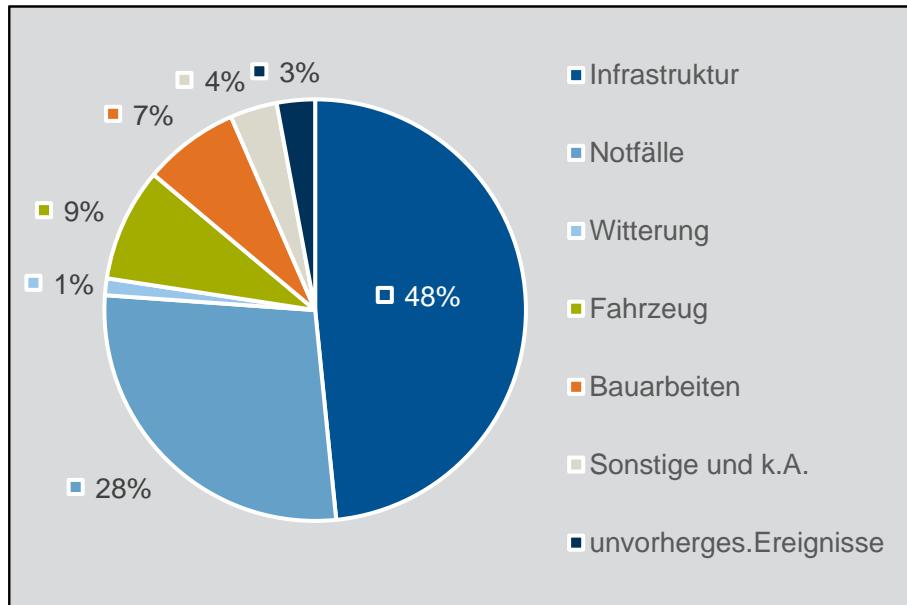


Abb. 1: Störungsursachen

Die Analyse der Störungsursachen verzeichnet den Großteil (48 %) der Störungen bei infrastrukturell bedingten Mängeln. Darunter fallen im Besonderen Reparaturen an der Strecke, aber auch u.a. Weichen- und Signalstörungen. Weiterhin sind Notfälle (Notarzt- und Polizeieinsätze) als Störungsursache stark vertreten. (Abb. 1). Fahrgäste der S-Bahn München haben als mögliche Ausprägungen von Störungen besonders häufig mit einer Kombination aus Verspätungen (Teil-) Ausfällen und vorzeitigen Zugwendungen zu rechnen. Die kommunizierten erwartbaren Verspätungen liegen dabei überwiegend im Rahmen zwischen 10 und 20 Minuten. Die Analyse der Störungsorte konnte einen maßgeblichen störungskritischen Punkt auf der S-Bahn Stammstrecke identifizieren. Ebenso sind die Bereiche um die Anschlussbahnhöfe Giesing und Berg am Laim, sowie der Münchner Flughafen und die Linienäste der S1 und S2 besonders von Betriebsstörungen betroffen. (Abb. 2). Die ermittelte durchschnittliche Störungsdauer liegt bei 2 Stunden und 11 Minuten.

Die S-Bahn München ist berüchtigt für ihre Unzuverlässigkeit, die sich durch häufige Verspätungen und Betriebsstörungen zeigt. Zum besseren Verständnis des Störungsgeschehens wird es in dieser Arbeit anhand von auf der Social-Media Plattform X (ehemals Twitter) veröffentlichten Daten modelliert und approximiert.

Die Störungsmeldungen wurden für den Analysezeitraum November 2022 bis Oktober 2023 ausgelesen und als diskrete Störungsereignisse aufbereitet, welche jeweils durch ein oder mehrere X-Beiträge beschrieben werden. Diese 1.944 klassifizierten Störungen wurden unter den Parametern (1) Betroffene Linie, (2) Störungsursache, (3) -ausprägung, (4) -ort und (5) -dauer betrachtet, um Häufungen, Trends und kritische Schwachpunkte im System zu identifizieren.

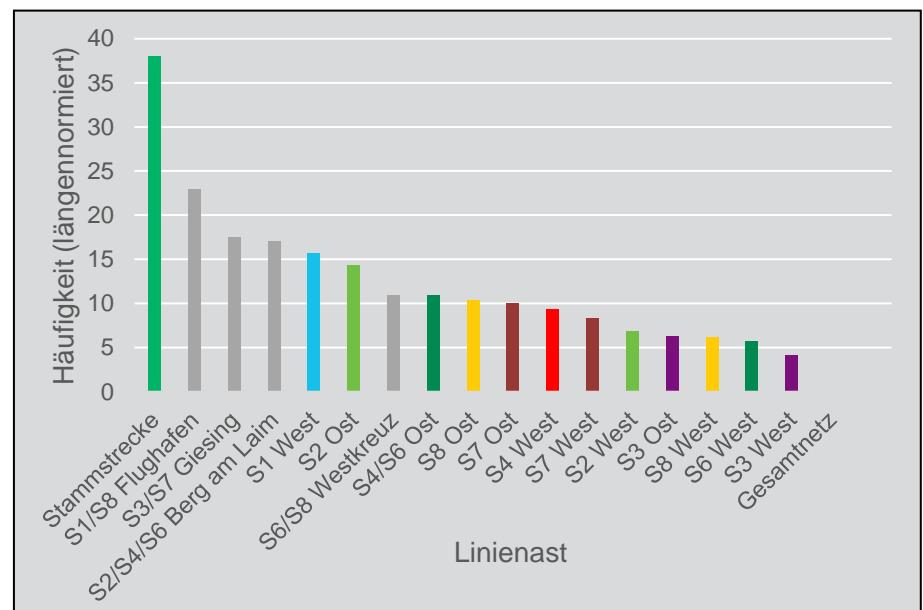


Abb. 2: Störungskritische Systemschwachstellen

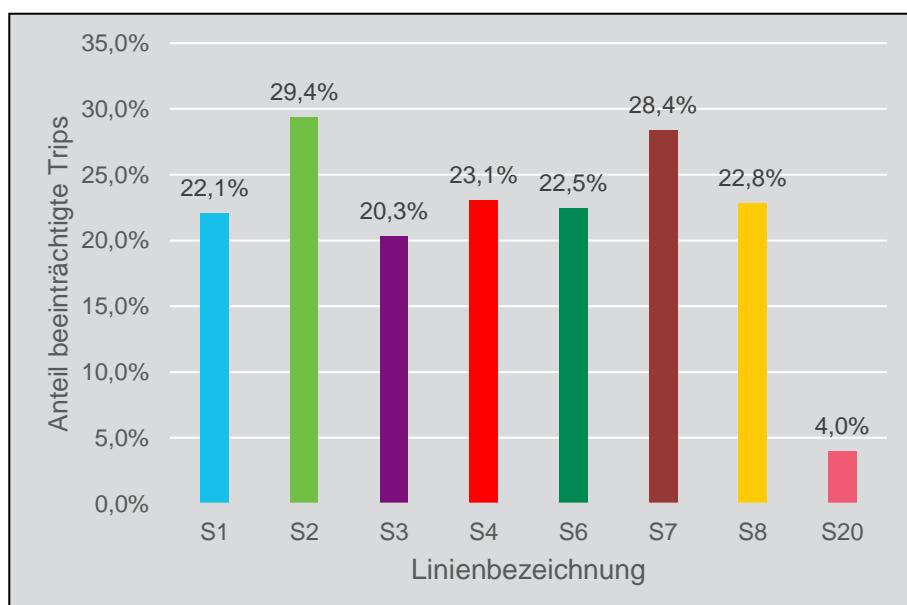


Abb. 3: Mittleres täglich beeinträchtigt Fahrtenangebot

Anhand der ermittelten Störungsdauern wurden die Betriebsstörungen auf Fahrplandaten abgebildet. Die Datengrundlage bildet ein GTFS-Datensatz (General Transit Feed Specification) der Fahrplanwoche vom 19.02.2024 bis einschl. 25.02.2024, der auf den gesamten einjährigen Untersuchungszeitraum ausgedehnt wurde. Durch diesen Vergleich lässt sich näherungsweise der nach Linie aufgeschlüsselte Anteil der täglich durchschnittlich störungsbedingt beeinträchtigten Fahrten ermitteln (Abb. 3). Die Anteile der sieben Stammlinien S1-S8 liegen gegenüber der Linie S20 auf einem deutlich höheren Niveau und haben Ausreißer bei den Linien S2 und S7 zu verzeichnen. Im Jahres- und Wochenverlauf liegen diese Anteile zumeist nah beieinander, was mit dem Einfluss des Störungsschwerpunkts Stammstrecke zu erklären sein könnte. Der Beeinträchtigungsgrad über alle Linien liegt bei 21,6 % der Fahrten. Aufgrund einiger vereinfachender Annahmen, wie z.B. die mangelnde Berücksichtigung von Bauarbeiten ist der reale Beeinträchtigungsgrad noch höher einzuschätzen.