

## **Kurzfassung:**

Im Zuge der angestrebten Verkehrswende, soll die Bahn als Verkehrsmittel attraktiver werden. Dem gegenüber steht ein hoher Instandsetzungsbedarf im Schienennetz, der immer wieder zur Sperrung von Bahntrassen führt. Diese Sperrungen werden oftmals mit den auftretenden Verspätungen im Schienenpersonenverkehr in Verbindung gebracht. In dieser Arbeit wurde daher die Auswirkung von Baustellen im Schienennetz auf die Pünktlichkeit des Schienenpersonennahverkehrs überprüft. Dies geschah anhand von mehreren Zuglinien des privaten Bahnunternehmens „National Express“ in den Jahren 2019 und 2022.

In einem ersten Schritt wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt, um einen Überblick über den bisherigen Forschungs- und Wissensstand zu erhalten.

Anschließend erfolgte eine Analyse des Betrachtungsraums, bei der die betrachteten Trassenabschnitte analysiert wurden. Darauf folgt eine Betrachtung der beiden gewählten Nahverkehrslinien und ihrer Streckenverläufe, bevor in einem dritten Schritt die Anzahl der Baumaßnahmen im Betrachtungsraum in den beiden Jahren 2019 und 2022 erfasst wurde. Dabei wurden auch die Positionen der Baumaßnahmen im Betrachtungsraum berücksichtigt, um besonders belastete Abschnitte ermitteln zu können.

In der eigentlichen Analyse der fünf in der Aufgabenstellung aufgestellten Fragen, ging es darum, den Zusammenhang zwischen Bautätigkeiten im Schienennetz und der Pünktlichkeit von Nahverkehrszügen zu bestimmen.

Zu diesem Zweck wurden fünf Fragen zu unterschiedlichen Aspekten des Themas gestellt, die durch Auswertung von internen Daten der Firma National Express überprüft und beantwortet wurden. Bei dieser Betrachtung wurden die prozentualen Anteile der baubedingten Verspätungen an allen Verspätungen betrachtet, sowie die Ermittlung der durchschnittlichen Verspätungshöhen, auch nach Fahrtrichtungen und je Bahnhof. Abschließend wurde mittels der empirischen Korrelation ermittelt, ob ein direkter Zusammenhang zwischen den Baumaßnahmen und der Verspätungshöhe nachweisbar ist und ob verfristete gemeldete Baustellen zu höheren Verspätungen führen als rechtzeitig bekanntgegebene Baumaßnahmen.

Im Ergebnis zeigte sich, dass das Themenfeld noch weitestgehend unerforscht ist und bisher kaum wissenschaftliche Erkenntnisse existieren. Die Analyse der Datenbank von National Express ergab, dass die baubedingten Verspätungen im Durchschnitt einen niedrigen einstelligen Prozentwert ausmachten und keinerlei saisonale Effekte erkennbar sind. Die durchschnittlichen Verspätungen lagen in beiden Jahren zwischen vier und fünf Minuten und weisen ebenfalls keine erkennbaren saisonalen Schwankungen auf. Betrachtet man die Verspätungen nach Fahrtrichtung, zeigte sich, dass die Durchschnittsverspätungen höher waren, je später der Bahnhof im Linienverlauf angefahren wurde. Die anschließende Überprüfung der Anzahl der Baustellen und der Höhe der Verspätungszeiten, konnte keinen direkten Zusammenhang aufzeigen. Dies bedeutet jedoch nicht, dass kein Zusammenhang besteht, sondern lediglich, dass das Kriterium der Anzahl allein nicht ausschlaggebend zu sein scheint und die Ursachen deutlich komplexer sind. Die Analyse der rechtzeitig und verfristete gemeldeten Baumaßnahmen deutet darauf hin, dass die Anzahl der betrachteten Bahnhöfe eine Rolle bei der Bewertung von verfristete angekündigten Bautätigkeiten spielt. Die These, dass verfristete angekündigte Baumaßnahmen zu höheren Verspätungen führen, konnte nicht bestätigt werden.

Es wurde deutlich, dass das Thema eine hohe Komplexität aufweist und weiterer Forschungsbedarf besteht, um den Bahnbetrieb zu verbessern.

## **Abstract:**

As part of the desired transport turnaround, the railway is to become a more attractive means of transport. On the other hand, there is a high need for maintenance work on the rail network, which repeatedly leads to the closure of railway lines. These closures are often associated with the delays that occur in rail passenger transport. This study therefore examined the impact of roadworks on the rail network on the punctuality of local rail passenger transport. This was done using several train lines of the private railway company 'National Express' in the years 2019 and 2022.

In a first step, a systematic literature review was carried out in order to obtain an overview of the current state of research and knowledge.

This was followed by an analysis of the area under consideration, in which the route sections under consideration were analysed. This was followed by an analysis of the two selected local transport lines and their routes before, in a third step, the number of construction measures in the area under consideration in the two years 2019 and 2022 was recorded. The positions of the construction measures in the area under consideration were also taken into account in order to identify particularly congested sections.

In the actual analysis of the five questions set out in the task, the aim was to determine the relationship between construction activities on the rail network and the punctuality of local trains.

For this purpose, five questions were asked on different aspects of the topic, which were checked and answered by analysing internal data from National Express. This analysis looked at the percentage of construction-related delays in relation to all delays, as well as determining the average delay levels, also by direction of travel and per station. Finally, the empirical correlation was used to determine whether a direct correlation between the construction measures and the level of delay can be proven and whether construction sites that are reported late lead to higher delays than construction measures that are announced on time.

The results showed that the subject area is still largely unexplored and that hardly any scientific findings exist to date. The analysis of the National Express database revealed that construction-related delays averaged a low single-digit percentage and that there were no recognisable seasonal effects. The average delays were between four and five minutes in both years and also show no recognisable seasonal fluctuations. Looking at the delays by direction of travel, it became apparent that the average delays were higher the later the station was approached on the route. The subsequent examination of the number of roadworks and the level of delays did not reveal any direct correlation. However, this does not mean that there is no correlation, but merely that the criterion of number alone does not appear to be decisive and that the causes are much more complex. However, the analysis of construction measures reported on time and late indicates that construction activities announced late lead to higher delays than construction measures reported on time.

It became clear that the topic is highly complex, and that further research is needed to improve railway operations.