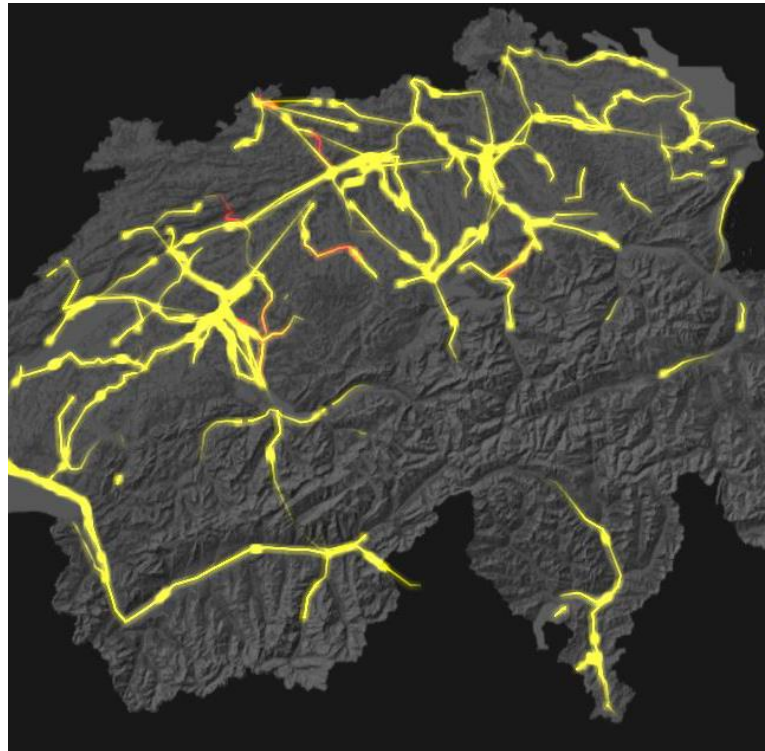


Bachelor-Thesis 2020

Frühjahr 2020 - Analyse des Zugverkehrs während des Covid-19- Lockdowns

**Autor: Raphael Hubler****Examinatorin: Prof. Dr. Pia Bereuter****Experten: Kevin Bouchir, Carole Jobin**

1. Einführung

Im Frühling 2020 sprach der Bundesrat aufgrund der Coronavirus-Pandemie einen Lockdown aus. Die Nachfrage im öffentlichen Verkehr sank in der Folge um 70 bis 80 Prozent. Deswegen reduzierten die SBB ihr Angebot um 20 Prozent. In dieser Arbeit wird der Zugverkehr während des Lockdowns auf die Pünktlichkeit hin analysiert und mit einer dynamischen und interaktiven Karte dargestellt.

Schlagworte: Covid-19, Coronavirus-Pandemie, Lockdown, Zugverkehr, Pünktlichkeit, interaktive Karte, JavaScript, LuciadRIA

2. Ausgangslage

Verkehrsstudien zeigen auf, dass mehr Reisende und mehr Züge auf dem Schienennetz zu mehr Verspätungen führen. Es stellt sich deshalb die Frage, wie sich der Nachfrageeinbruch und das reduzierte Angebot während des Lockdowns auf die Verspätungen der Züge auswirkt.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Auswirkungen des Lockdowns auf die Pünktlichkeit der Züge zu untersuchen. Mit Hilfe der explorativen Webapplikation LuciadRIA (Hexagon) soll der Zugverkehr in der Schweiz visualisiert und auf einer dynamischen und interaktiven Karte dargestellt werden.

3. Umsetzung

Die Daten mit den geplanten und effektiven Abfahrten und Ankünfte der Schweizer Züge sind frei verfügbar. Mit dem Programm FME (Feature Manipulation Engine) wurden die Datensätze aufbereitet und in einzelne Trajektorien mit Timestamps an den Eckpunkten umgewandelt.

Die Benutzeroberfläche, der erstellten Webapplikation, bietet Filtermöglichkeiten und verschiedene Layer. Diese dienen zur Erkundung der Daten. Mit einem Play-Button können die Nutzenden die Züge im Zeitraffer durch die Schweiz fahren lassen und dabei feststellen, welche Züge verspätet sind und welche nicht. Zudem lässt sich der Zugverkehr mit weiteren Grafiken, die mit der JavaScript-Bibliothek D3 erstellt wurden, analysieren.

4. Resultat

Die statistische Analyse der Daten mit Hilfe eines T-Tests zeigt auf, dass die Züge während des Lockdowns den Fahrplan besser einhalten konnten. Die Verspätungen nahmen erwartungsgemäss signifikant ab. Ein weiterer T-Test, über alle Bahnhöfe gerechnet, hat ergeben, dass 1239 von 1371 berücksichtigten Bahnhöfen die Zeit signifikant besser einhalten konnten.

Auf den mit LuciadRIA erstellten Visualisierungen lässt sich farblich erkennen, an welchen Bahnhöfen der Zugverkehr abgenommen hat und der Fahrplan eher eingehalten (Abb.1) werden konnte. Des Weiteren können die Benutzenden mit Hilfe von Dichteverteilungen feststellen, wo die Züge oft verspätet waren, und die Situation vor und während des Lockdowns miteinander vergleichen.

5. Fazit und Ausblick

Die mit LuciadRIA erzeugte Webapplikation veranschaulicht den Zugverkehr in der Schweiz. Sie erlaubt, diejenigen Zugstrecken erkennen zu können, auf denen es zu Verspätungen kam. Die Nutzenden können sich auch anhand des Zeitraffers einen Überblick über die Auswirkungen des Lockdowns auf den Zugverkehr verschaffen. Karten mit einem Zeitraffer des Zugverkehrs sind bislang kaum vorhanden. Die Zielgruppe dieser Webapplikation sind bahn- und verkehrsinteressierte Personen.

Die Webapplikation liesse sich mit Streckenprofilen ergänzen, damit mehrere Züge miteinander verglichen werden können und nachvollzogen werden kann, wann und wo ein Zug eine Verspätung aufgeholt hat. Zusätzlich liessen sich noch die Haltezeiten an den Bahnhöfen in diesem Zeitraum untersuchen und darstellen. Eine weitere Möglichkeit ist, die Trajektorien mit dem Schienennetz zu verknüpfen, damit sich die Züge in der Applikation auf dem tatsächlichen Schienennetz und nicht auf einer geraden Linie von Bahnhof zu Bahnhof fortbewegen.

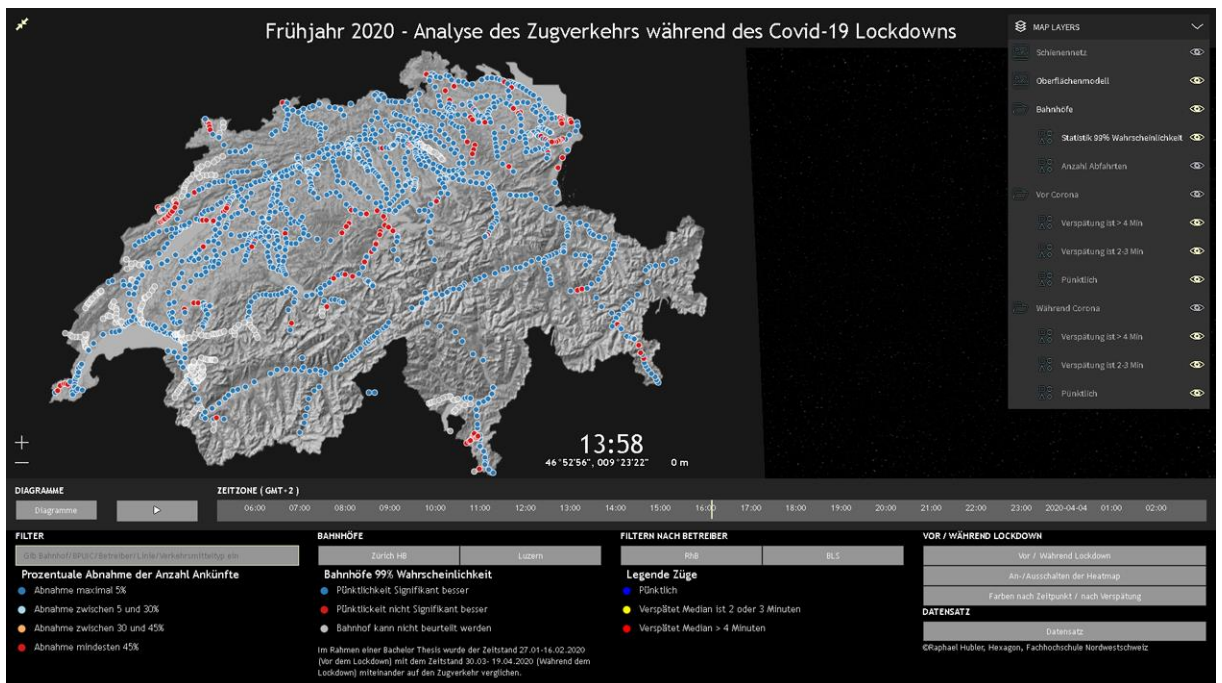


Abb. 1 Bahnhöfe, welche während dem Lockdown die Pünktlichkeit verbessern konnten sind blau dargestellt.

Autor:	Raphael Hubler	raphaelhubler@gmail.com
Examinatorin:	Prof. Dr. Pia Bereuter	pia.bereuter@fhnw.ch
Experten:	Kevin Bouchir	kevin.bouchir@fhnw.ch
	Carole Jobin	carole.jobin@hexagon.ch