

## Quantifizierung von Zeit- und Energieverlusten anhand ungünstig trassierter Güterzüge



© D. Häusermann | schweizer-bahnen.ch

# Quantifizierung von Zeit- und Energieverlusten anhand ungünstig trassierter Güterzüge

## Einleitung

Das Schweizer Schienennetz ist stark ausgelastet und wird auf vielen Streckenabschnitten an der Kapazitätsgrenze betrieben. Dazu gehören insbesondere Zulaufstrecken zu Knotenbahnhöfen, aber auch die Nord-Süd-Transitachsen von Basel nach Chiasso oder Domodossola sowie die Jurasüdfuslinie als Hauptstrecke im Ost-West-Verkehr. Die meisten Strecken werden zudem im Mischverkehr betrieben, d.h. es verkehren schnelle Fernverkehrszüge, langsame bis mittelschnelle Güterzüge und oft haltende und damit langsame Regionalzüge. Diese unterschiedlichen Geschwindigkeiten sowie der Wunsch nach regelmässigen, direkten und schnellen Verbindungen sowohl im Personen- wie auch im Güterverkehr bergen viel Konfliktpotential bei der Trassenvergabe. Die Praxis in der Schweiz sieht eine klare Prioritätenordnung zugunsten des vertakteten Personenverkehrs vor, an zweiter Stelle stehen die internationalen Transitgüterzüge und zu guter Letzt der Binnengüterverkehr.

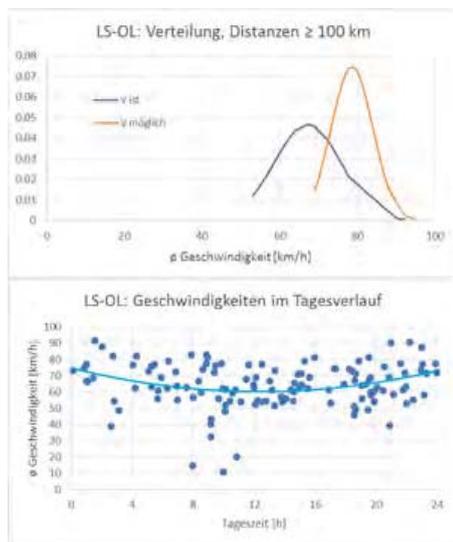


Abbildung 1: Verteilungsfunktion und Geschwindigkeiten im Tagesverlauf der Züge von Lausanne nach Olten

## Zeitsparpotential

Mit der Revision des Güterverkehrsgesetzes weicht die strikte Priorisierung einer flexibleren. Dies soll dem Güterverkehr zu Gute kommen, welchem unter anderem auch die Aufgabe der Verkehrsverlagerung weg von der Strasse auf die Schiene zugeteilt wurde. Anhand der Jurasüdfusstrecke wird geprüft, inwiefern die Trassierung von Güterzügen verbessert werden kann, indem die Güterzüge dem schnellen Fernverkehr aus den Knoten folgen. In manueller Auswertung wurden alle Güterzugstrassen auf Halte und Verzögerungen untersucht und die entstandenen Zeitverluste summiert. Es kann gesagt werden, dass an einem Wochentag ein Potential von gut 12-18 Stunden pro Richtung existiert, je nachdem ob alle oder nur eine bestimmte Auswahl von Güterzügen gezählt werden. Dies ist eine beachtliche Anzahl in einem grundsätzlich so produktiven Bahnnetz Schweiz.

## Energiemehrbedarf

Folglich und ob der grossen Anzahl von Halten aufgrund Trassenkonflikten wurden zwei Messfahrten der BLS (Basel - Domodossola) hinsichtlich des Energiebedarfs für das Beschleunigen ausgewertet. So können neben den Zeitverlusten auch die zusätzlichen Kosten für den Energiemehrbedarf quantifiziert werden. Aufgrund des groben Messrasters von einer Minute wurden für die

| Zug Nr.                 | Einheiten        | Zug 1        | Zug 2        |
|-------------------------|------------------|--------------|--------------|
| Streckenlänge           | Km               | 1.48         | 3.02         |
| Bremsverzögerung        | m/s <sup>2</sup> | -0.4         | -0.4         |
| Beschleunigung          | m/s <sup>2</sup> | 0.36 - 0.26  | 0.12 - 0.09  |
| E konstante Fahrt       | kWh              | 17.46        | 66.09        |
| E Halt                  | kWh              | 45.64        | 151.54       |
| <b>E Mehrbedarf</b>     | <b>kWh</b>       | <b>28.18</b> | <b>85.45</b> |
| Entspricht E für x km   | km               | 2.39         | 3.90         |
| Kosten (15.1 Rp / kWh)* | Fr / Halt        | 4.25         | 12.90        |

Tabelle 1: Zusammenstellung der Resultate der Traktionsrechnung, gute Übereinstimmung der Werte

genaue Evaluationen des Energiemehrbedarfs pro Halt Traktionsrechnungen mit ausgewählten Durchschnittswerten angenommen. Es kann gesagt werden, dass die Werte beider Methoden grosse Übereinstimmung haben und dass ein gewisses Potential vorhanden ist, welches durch bessere Trassierung ausgeschöpft werden kann.

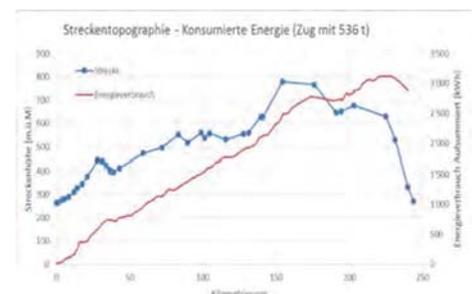


Abbildung 2: Gegenüberstellung von Streckentopologie und aufsummierter konsumierter Energie

## Fazit

Es ist von grosser Wichtigkeit, dass dem Schienengüterverkehr in der Schweiz in Zukunft wieder eine grössere Priorität zukommt und entsprechend qualitativ bessere Trassen freigehalten werden. Nur so kann die Bahn auch bei steigender Nachfrage wesentlich zur Entlastung der Strasse im Binnengüterverkehr beitragen. So können wirtschaftliche und ökologischere Transportmöglichkeiten angeboten werden.

Projektarbeit Frühjahressemester 2015

Leitung: Prof. Dr. Ulrich Weidmann

Betreuung: Mahnam Saeednia

Kontakt:

Lukas Hasenfratz  
lukashas@ethz.ch