

## Weiterentwicklung bestehender Verspätungsindikatoren zur Erhöhung der Vergleichbarkeit bei der Bewertung der Betriebsqualität im spurgeführten Verkehr

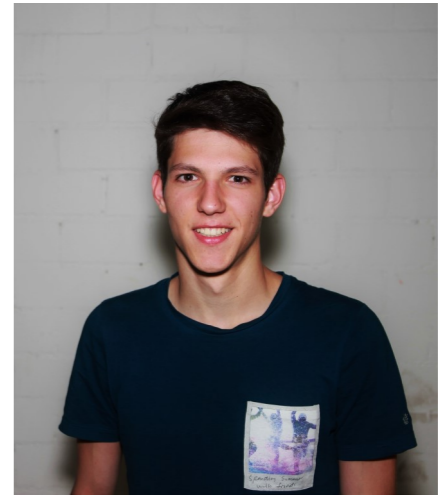


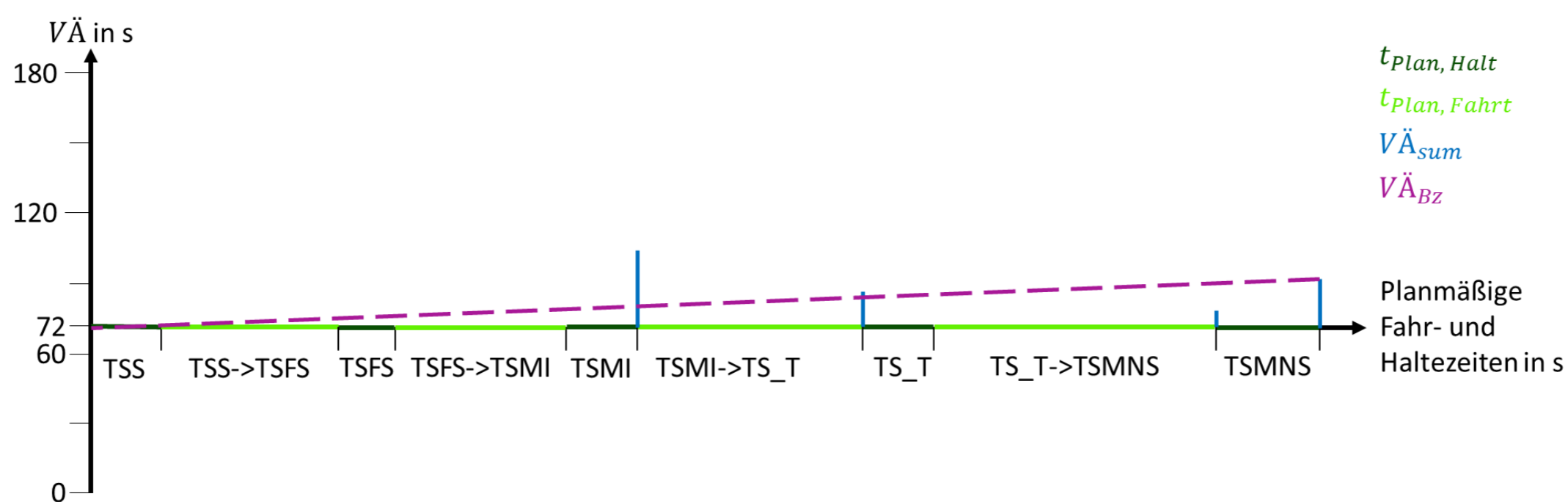
Foto: Manuel Winkler

In dieser Arbeit wurden die Verspätungsindikatoren Verspätungsveränderung und Verspätungskoeffizient untersucht. Beide bewerten die Betriebsqualität aufgrund der, in einem Auswerteraum entstehenden, Verspätung.

Die Untersuchung der Indikatoren hat Handlungspotential ergeben, welches gelöst wurde.

Als Weiterentwicklung der Verspätungsindikatoren wurden die beförderungszeitabhängige Verspätungsveränderung und der beförderungszeitabhängige Verspätungskoeffizient entwickelt. Beide bieten unter anderem folgende Vorteile:

- Die Verspätungsindikatoren sind vom Auswerteraum abhängig
- Ein Vergleich von unterschiedlichen Auswerteräumen ist möglich
- Die Bewertung der Betriebsqualität kann für alle Auswerteräume präziser getroffen werden
- Die Verwendung eines Innenindikators ermöglicht Aussagen über die Gleichmäßigkeit des Verspätungsverhaltens
- Alle benötigten Größen können in der Beförderungszeit-Summen-Darstellung abgebildet werden



Beispielhafte Beförderungszeit-Summen-Darstellung für den Bereich der Stuttgarter S-Bahn-Stammstrecke

Es lassen sich die planmäßigen und tatsächlichen Beförderungszeiten jedes Abschnittes des Auswerteraums sowie die Verspätungsveränderung in jedem Abschnitt ablesen.

Eine kombinierte Bewertung bei Berücksichtigung beider weiterentwickelter Verspätungsindikatoren, sowie eine Indikator zur Berücksichtigung der Gleichmäßigkeit des Verspätungsverhaltens ermöglichen zusätzliche Aussagen zur Betriebsqualität.

		Bewertung des beförderungszeitabhängigen Verspätungskoeffizienten			
		Besser als erforderlich $0 < VK_{Bz} \leq 0,5$	Uneingeschränkt akzeptabel $0,5 < VK_{Bz} \leq 1,0$	Akzeptabel risikobehaftet $1,0 < VK_{Bz} \leq 1,3$	Mangelhaft $1,3 < VK_{Bz}$
Bewertung der beförderungszeitabhängigen Verspätungsveränderung	Besser als erforderlich $V\ddot{A}_{Bz} \leq x$	$0 \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < J_1$	$0 \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < J_2$	X	X
	Uneingeschränkt akzeptabel $x \leq V\ddot{A}_{Bz} < y$	$J_2 \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < J_3$	$J_7 \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < J_4$	$J_{10} \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < J_8$	X
	Akzeptabel risikobehaftet $y \leq V\ddot{A}_{Bz} < z$	$J_4 \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < J_5$	$J_8 \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < J_6$	$J_{11} \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < J_9$	$0 \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < J_{12}$
	Mangelhaft $z \leq V\ddot{A}_{Bz}$	$J_6 \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < \infty$	$J_9 \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < \infty$	$J_{12} \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < \infty$	$0 \leq \frac{t_{Ur}}{t_{Plan}} < \infty$

Allgemeine Darstellung der Bewertungsmatrix für eine kombinierte Bewertung der Betriebsqualität.

- Die Werte  $J_n$  vervollständigen die Wertebereiche des Quotienten der Urverspätungen  $t_{Ur}$  und planmäßigen Beförderungszeit  $t_{Plan}$ .
- Die Skala der beförderungszeitabhängigen Verspätungsveränderung muss in Abhängigkeit der Verkehrsart bestimmt werden

**Bachelorarbeit von Manuel Winkler**  
**Betreut von Dr. rer. Nat. Fabian Hantsch**  
**Bearbeitungszeitraum 02 - 08 2020**

