

# Multivariate Optimierung der Personaldisposition: Ermittlung idealer Faktorengewichtung

## Echtzeit Ressourcendisposition von Personal in der Eisenbahnbranche

### Studentin



Neva Nann

**Problemstellung:** Im Rahmen eines Innosuisse-Projekts in Zusammenarbeit mit dem Softwareanbieter Qnamic und zwei Eisenbahnverkehrsunternehmen („EVU“), der Südostbahn („SOB“) und der Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois („CFL“), entwickelt das Institut für Modellbildung und Simulation der Ostschweizer Fachhochschule („IMS“) ein Optimierungsmodell zur Entscheidungsunterstützung der Personaldisposition. Die vorliegende Arbeit fokussiert dabei auf die Ermittlung der idealen Gewichte für die verschiedenen Faktoren in der Zielfunktion.

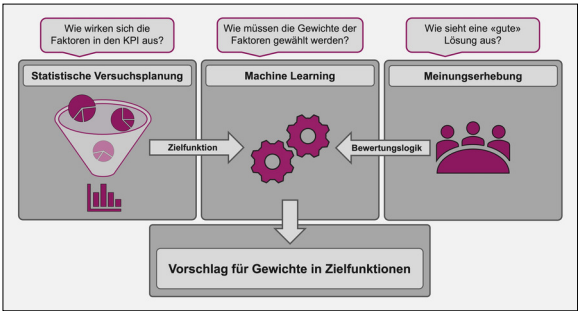
**Vorgehen:** Da noch keine Daten zu Störfällen und deren Behebung vorliegen, werden anhand der verfügbaren Störfälle mittels statistischer Versuchsplanung Daten generiert. Anhand dieser Daten wird die Zielfunktion genauer untersucht und Umfragen ausgestaltet, welche ermöglichen sollen, zu definieren, was einen guten Lösungsvorschlag charakterisiert. Die Umfragen werden den Experten, den Disponenten der CFL und SOB, vorgelegt, wobei die erste Umfrage direkt und die zweite indirekt, über die Unterbreitung verschiedener Szenarien, nach einer Priorisierung der Faktoren fragt. Ein daraus abgeleitetes Bewertungsschema dient als Errorfunktion im Hyperparameter Tuning, ein Vorgehen um Hyperparameter, wie im vorliegenden Fall die Gewichte der Faktoren, von komplexen Modellen anhand verfügbarer Daten, im vorliegenden Fall die Störfälle, zu lernen.

**Ergebnis:** Mit dem entwickelten Vorgehen ist es gelungen für Gruppen von Störfällen ideale Gewichtsets zu identifizieren, die für die Störfälle innert der Gruppe die bestmöglichen Scores, basierend auf der Bewertungsfunktion, erzielen. Ein Besuch bei der CFL in Luxemburg und Gespräch mit einem sehr erfahrenen Disponenten hat zusätzliche wertvolle Informationen geliefert, auf welchen basierend das Bewertungsschema für die CFL auf ihre Bedürfnisse angepasst werden konnte. Darüberhinaus hat das gewonnene Verständnis zu einer erneuten Hinterfragung und Anpassung der Zielfunktion geführt.

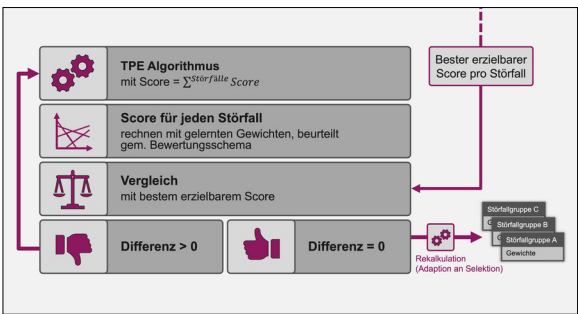
Eine Zielfunktion und ein Bewertungsschema, welches für die CFL zu guten Lösungsvorschlägen führt und eine gute Ausgangslage für die SOB darstellt, wurde erarbeitet. Ein Vorgehen, über welches mit dem Bewertungsschema Gewichte gelernt werden können, kann für abweichende Kriterien, solange logisch modellierbar, angewandt werden und liefert mit den Gewichtsets für Störfallgruppen die jeweilige finale Zielfunktion. Es wird empfohlen, die beschriebenen Vorgänge mit mehr Daten und einem breiteren Spektrum an Störfällen zu wiederholen, um auszuschliessen, dass die erkannten Korrelationen zwischen den Faktoren und die gelernten Gewichte nicht zu stark durch die

Ähnlichkeit der Störfälle in den Daten begründet sind. Eine kausale Plausibilisierung der Erkenntnisse mittels Expertenmeinungen wird ebenfalls empfohlen.

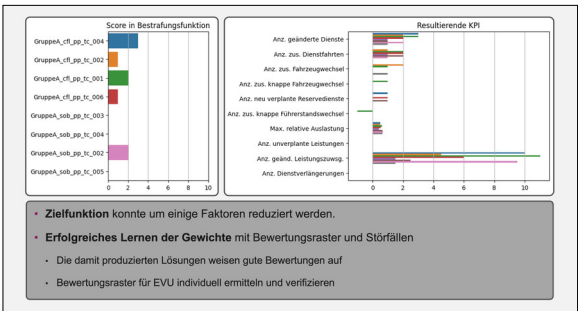
### Herangehensweise an die Problemstellung Eigene Darstellung



### Vorgehen zur Ermittlung der störfallübergreifenden Gewichte Eigene Darstellung



### Erkenntnisse Eigene Darstellung



### Referent Prof. Dr. Harold Tiemessen

### Themengebiet Data Science, Innovation in Products, Processes and Materials - Industrial Technologies, Software and Systems

### Projektpartner Qnamic AG, Hägendorf / Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois (CFL), Luxembourg / Schweizerische Südostbahn AG (SOB), St. Gallen