

PRIX LITRA 2024: Zusammenfassung prämierte Arbeit

Investitionsprojekte systematisch und digitalisiert bündeln: Für einen zukunftsgerichteten Substanzerhalt der Eisenbahninfrastruktur

Autor	Livio Andina
Hochschule	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)
Studiengang	Verkehrssysteme
Level	Bachelor
Datum	07.06.2024

Eigentlich erscheint es logisch: wenn man schon eine Bahnstrecke für Unterhaltsarbeiten sperren muss, sollte man dieses Zeitfenster nutzen, um möglichst mehrere Arbeiten gleichzeitig vorzunehmen. Gegen eine solche zeitliche Bündelung spricht, dass die Planung damit komplexer wird. Ausserdem müssen unter Umständen Wartungsarbeiten früher durchgeführt werden als zwingend nötig, was wirtschaftlich unattraktiv ist. Trotzdem gewinnt die Bündelung von Unterhaltsarbeiten an Bedeutung. Digitale Tools helfen, ihre Planung zu vereinfachen.

Ausgangslage

Mit dem stetigen Ausbau des Netzes und des Angebots nimmt der Bedarf für den Unterhalt und die Instandsetzung der Bahninfrastruktur zu. Zugleich verringern sich wegen der Ausdehnung der Betriebszeiten in die Nachstunden die Wartungsfenster. Die Planung des Unterhalts wird somit zunehmend anspruchsvoller. Eine vielversprechende, aber noch wenig verwendete Strategie in dieser Situation besteht darin, verschiedene Unterhaltsarbeiten gleichzeitig durchzuführen (zeitliche Bündelung) oder gleichartige Tätigkeiten abschnittsweise zusammenzufassen (räumliche Bündelung).

Forschungsfrage

Kann ein Tool entwickelt werden, welches auf der Basis der vorhandenen Investitions- sowie Anlagendaten den Infrastrukturbetreiber bei der Bündelung von Investitionsprojekten unterstützt?

Vorgehen

Da bisher eine Systematik zur Bündelung von Investitionsprojekten fehlt, wurde zunächst ein Vorgehens-Schema in Form eines Flussdiagramms entwickelt. Livio Andina beschränkte sich dann auf jene Schritte, welche die Beurteilung ermöglichen, ob sich ein Abgleich der Lebenszyklen der betroffenen Anlagen wirtschaftlich lohnt. Er entwarf dafür eine Systembeschreibung für ein Tool zur digitalen Bündelung von Investitionsprojekten (TDBI) und programmierte dieses anschliessend mit Python. Als Ausgangsdaten nutzte er Angaben aus der Anlagendatenbank sowie den Investitionsplan, wobei die Daten zunächst aufbereitet und dann über eine Schnittstelle elektronisch zugänglich gemacht werden mussten. Für die Berechnung der ökonomischen Auswirkungen mussten die Lebensdauer der verschiedenen Anlagegattungen erfasst und eine Methode zur Bestimmung der Synergieeffekte entwickelt werden. Das Tool wurde zum Schluss getestet und validiert.

Ergebnisse

Das Programm erfordert als Eingabe die Wahl eines Referenzprojekts und schlägt dann alle geplanten Investitionsprojekte vor, die im selben Perimeter liegen und somit zur Bündelung in Betracht kommen könnten. Der Benutzer wählt dann eines davon aus, worauf das TDBI eine Beurteilung der Kosten bei einer Bündelung liefert, und zwar für den Fall einer vorzeitigen und einer aufgeschobenen Erneuerung. Ebenso gibt es eine Empfehlung ab, welche Variante zu verfolgen sei. Die Validierung anhand von vier Beispielen aus der Praxis der SOB bestätigte die korrekte Funktionsweise des TDBI.