PRIX LITRA 2025: Zusammenfassung prämierte Arbeit

Algorithmusbasierte Entscheidungsunterstützung für die Planung des SBB-Bahnnetzes bis 2100 – Szenariobasierte Generierung und Bewertung von Ausbauvarianten

Autor	Silvano Fuchs
Hochschule	ETH Zürich
Studiengang	Master of Science ETH in Raumentwicklung und Infrastruktursysteme
Datum	Juli 2025

Die Langfristigkeit der Infrastrukturplanung und die Vielfalt von Einflussfaktoren machen es herausfordernd, verschiedene Varianten im Ausbau von Angebot und Infrastruktur zu bewerten: Welche lohnen sich voraussichtlich, und welche nicht? Die Studie zeigt anhand eines Fallbeispiels, dass algorithmenbasierte Modelle bei der Entscheidungsfindung helfen können.

AUSGANGSLAGE

Die aktuelle Angebotsplanung reicht bis zum Horizont 2035. Für den nächsten, noch komplexeren Planungsschritt könnten performante Rechenmodelle helfen, frühzeitig attraktive von weniger günstigen Varianten zu unterscheiden. Dieses Potenzial adressiert die Arbeit von Silvano Fuchs mit einem algorithmusbasierten Ansatz.

FORSCHUNGSFRAGE

Wie können Ausbauvarianten algorithmisch generiert und bewertet werden, um robuste Entscheidungen trotz unsicherer Zukunft zu ermöglichen?

VORGEHEN

Im Laufe der Arbeit wurde ein Python-basiertes Tool entwickelt, welches Module zur Generierung von Ausbauten, Szenarien und Nachfragemodellen und zur Bewertung enthält. Auf Basis des Netzes 2035 wurden damit 100 Zukunftsszenarien generiert, auf das Bahnnetz umgelegt und mit monetären Kosten-Nutzen-Analysen bewertet. Dies ermöglicht es, die Wirkung der Ausbauvarianten unter Einbeziehung von Unsicherheiten systematisch anhand der Bedürfnisse der Interessengruppen im Zeitraum 2050 – 2100 zu bewerten. Die Anwendbarkeit der Methodik wird anhand einer Fallstudie im Korridor Dübendorf – Hinwil aufgezeigt.

ERGEBNISSE

Anhand des Tools wird sichtbar, dass durch die Schaffung neuer Verbindungen nach Winterthur, Rapperswil und Uster Nutzen generiert werden können, wobei es unter 33 geprüften Linienvarianten drei gibt, die einen wesentlich grösseren Nutzen als alle anderen erwarten lassen. Auch durch die Verlängerung bestehender Linien lässt sich das Angebot optimieren. Von 12 Varianten ist jedoch nur die Verlängerung der Linie von Hinwil nach Kempten rentabel; bei den anderen schlagen die Kosten für Infrastrukturausbauten deutlich zu Buche. Die Beispiele bestätigen den praktischen Nutzen dieses Tools, indem es ein vorselektiertes Paket bewerteter und priorisierter Varianten liefert, welches als anschauliche Grundlage für vertiefte Planungsphasen dienen kann.