



## Kurzbeschrieb Projekte Bahninfrastrukturforschung

### P-1135 ProCargo

<b>Schwerpunkte</b>	Zukünftige (Sicherheits-) Anforderungen	<b>Geplante Projektdauer</b>	01.2026 – 12.2026
<b>Projektträger/ Projektleitung</b>	ETH Lehrstuhl für Infrastrukturmanagement (IM-IBI) Bryan Adey adey@ibi.baug.ethz.ch	<b>Budget total / Anteil BAV</b>	256'000 CHF 102'200 CHF

#### Zusammenfassung

ProCargo analysiert die Entwicklung sicherheitskritischer Bahnsysteme bei SBB Cargo, um Effizienz durch digitale Werkzeuge und Prozessoptimierungen zu steigern. Der Prozess wird erfasst, mit europäischen Referenzen verglichen und Verbesserungspotenziale abgeleitet. Ziel sind Transparenz, Wissenserhalt und die sichere Beschleunigung von Innovationen, z.B. mithilfe Ansätze der künstlichen Intelligenz. Projekt legt die Grundlage für eine vertiefte Folgeforschung.

#### Problemstellung

Das Projekt beschäftigt sich mit der Herausforderung, komplexe, sicherheitskritische Bahnsysteme nach bestehenden Normen und dem V-Modell effizient zu entwickeln. Diese Normen verlangen umfangreiche Dokumentation und iterative Prüfungen, was Prozesse langwierig und ressourcenintensiv macht. Dies kann zu Verzögerungen bei der Einführung innovativer Technologien im Bahnsektor führen. Die Benutzung digitalen Werkzeugen könnte die Systementwickler und -entwicklerinnen unterstützen, um jegliche technische Änderungen mitten im Systementwicklungsprozess besser zu dokumentieren.

#### Ziele

Das Projekt verfolgt drei konkrete Ziele: die detaillierte Abbildung des Entwicklungsprozesses bei SBB Cargo inklusive Stakeholder- und Informationsflüssen, den Vergleich mit europäischen Prozessen (z. B. ETCS) zur Ableitung von „lessons learned“ aus Referenzprojekten sowie die Identifikation und erste Bewertung von Verbesserungspotenzialen durch digitale Werkzeuge und Prozessanpassungen. Diese Ergebnisse werden in ein darauffolgendes Projekt hineinfließen können.

#### Vorgehen / Module

Das Projekt ProCargo ist in fünf Arbeitspakete gegliedert, die schrittweise aufeinander aufbauen.

##### WP1: Literatur- und Normenrecherche

Zunächst erfolgt eine umfassende Analyse des Stands der Technik zu Bahnsystementwicklungen. Dabei werden europäische Normen und Regularien (z. B. EN 50126, RAMS-Prozesse, V-Modell) systematisch ausgewertet. Zusätzlich werden wissenschaftliche Studien und interne SBB-Dokumentationen herangezogen, um Grundlagen und Rahmenbedingungen des Entwicklungsprozesses zu erfassen.

##### WP2: Prozessaufnahme bei SBB Cargo

Durch Interviews mit Fachleuten und die Analyse bestehender Dokumentationen wird der aktuelle Entwicklungsprozess detailliert abgebildet. Mithilfe von Business Process Modelling Notation (BPMN) werden Aufgaben, Informationsflüsse, Rollen und Abhängigkeiten visualisiert. Ziel ist ein transparentes Prozessmodell, das die Basis für alle weiteren Analysen bildet.

##### WP3: Vergleich mit europäischen Prozessen

Im nächsten Schritt wird der Entwicklungsprozess von SBB Cargo mit europäischen Referenzprojekten (z. B. ETCS bei SBB Infrastruktur) verglichen. Lessons Learned aus diesen Grossprojekten sollen Schwachstellen und Erfolgsfaktoren aufzeigen. Die Ergebnisse fliessen in eine vergleichende Analyse ein, die Unterschiede, Gemeinsamkeiten und Übertragbarkeit identifiziert.



## Kurzbeschrieb Projekte Bahninfrastrukturforschung

### WP4: Ganzheitliche Prozessanalyse

Auf Basis der Modelle aus WP2 und WP3 wird der Entwicklungsprozess systematisch untersucht, um Verbesserungspotenziale zu erkennen. Dabei werden Kriterien wie Sicherheit, Effizienz, Dokumentationsqualität und regulatorische Konformität berücksichtigt. Digitale Werkzeuge, insbesondere KI-gestützte Systeme, werden als potenzielle Unterstützung in Bezug auf Wissensmanagement und Dokumentenkohärenz bewertet.

### WP5: Vorläufige Bewertung von Prozessänderungen

Die identifizierten Verbesserungen und Werkzeuge werden qualitativ bewertet. Es werden Hypothesen zur Verkürzung von Entwicklungszeiten, zur Senkung von Kosten und zur Verbesserung der Wissensnutzung formuliert. Diese Einschätzung liefert eine priorisierte Übersicht über die erfolgversprechendsten Ansätze und dient als Grundlage für eine vertiefte Folgeforschung mit quantitativen Simulationsmethoden.

### **Erwartete Resultate**

Erwartet wird ein detailliertes Prozessmodell der Systementwicklung bei SBB Cargo, ergänzt durch einen Vergleich mit europäischen Referenzprozessen. Darauf basierend entsteht ein Abschlussbericht mit identifizierten Verbesserungspotenzialen, Hypothesen zu digitalen Werkzeugen sowie einer qualitativen Bewertung möglicher Prozessänderungen. Die Ergebnisse werden zusätzlich in Workshops, Fachartikeln und Konferenzbeiträgen verbreitet.