



## Förderprogramm für Innovationen im RPV Kurze Projektbeschreibung

### Innovatives Zahnradbremssystem v+

|                          |                                              |                                      |                   |
|--------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| <b>Anwendungsbereich</b> | Fahrzeugtechnik                              | <b>Voraussichtliche Projektdauer</b> | 10.2021 - 01.2024 |
| <b>Projektträger</b>     | Matterhorn Gotthard Verkehrs AG              | <b>Budget total</b>                  | CHF 4'894'886     |
| <b>Ansprechpartner</b>   | Ivan Pfammatter<br>Ivan.Pfammatter@mgbahn.ch | <b>Anteil BAV</b>                    | CHF 3'334'886     |

#### Zusammenfassung

Das innovative Zahnradbremssystem v+ ermöglicht, die Talfahrtgeschwindigkeit von Zahnradbahnen im Vergleich zu heute deutlich zu erhöhen. Produktivitätssteigerung, Fahrplanstabilität sowie Fahrplanoptimierungen sind die Ziele des Vorhabens. Das neue Konzept ermöglicht die alternierende Verwendung der beiden Bremssysteme am Fahrzeug für den Betrieb. Des Weiteren wird als zusätzliches Ziel die Bergbremsprüfung entwickelt. Mit dieser kann die Überprüfung der Verfügbarkeit des Zahnradbremssystems deutlich verbessert werden, indem Rückschlüsse auf die tatsächlich verfügbaren Bremskräfte ermöglicht werden. Dies trägt erheblich zur Sicherheit von Zahnradfahrzeugen bei. Zusätzlich soll ermöglicht werden, diese Tests während des Betriebs durchzuführen was zu einer weiteren Kostensenkung in der Fahrzeuginstandhaltung führt.

#### Ziele

- Innovatives Zahnradbremssystem v+:** Erarbeiten eines generischen Konzepts, das es ermöglicht, Zahnradbahnen talwärts schneller zu betreiben und Erprobung auf einem Fahrzeug der MGB Orion Etappe 1 (geplant mit Fahrzeug 12).
  - Entwicklung des generischen Konzeptes für v+
  - Entwicklung, Anwendung und Erprobung des projektspezifischen Konzeptes für V+ auf Prototypfahrzeug
- Bergbremsprüfung:** Erarbeiten eines generischen Konzepts, welches es ermöglicht, die beiden Bremssysteme hinsichtlich ihrer Funktionstüchtigkeit (Messgrösse Bremskraft) zu überprüfen und Erprobung auf einem Fahrzeug der MGB Orion Etappe 1 (geplant mit Fahrzeug 12). Dieses Ziel kann sequenziell zum Ziel 1 erreicht werden, es soll abschliessend damit ermöglicht werden die periodischen geforderten Bremstest (halbjährlich) gem. AB-EBV 13.3 Art. 5.1.3 entfallen zu lassen und die Verfügbarkeit der Bremsen im Betrieb zuverlässiger zu prüfen.
  - Entwicklung des generischen Konzeptes für die Bergbremsprüfung
  - Entwicklung und Anwendung und Erprobung des projektspezifischen Konzeptes für die Bergbremsprüfung auf Prototypfahrzeug

#### Vorgehen / Module

1. Vorstudie zur Geschwindigkeitserhöhung
2. Vorstudien zu Ansätzen hinsichtlich der Ermittlung der Verfügbarkeit von Zahnradbremssystemen im Betrieb
3. Entwicklung des generischen Grundkonzept für das Innovative Zahnradbremssystem v+, inkl. Sicherheitsbetrachtung und Expertengremium zur Evaluierung des Konzepts.
4. Entwicklung des generischen Grundkonzept für die Bergbremsprüfung
5. Entwicklung & Anwendung des projektspezifischen Konzepts für den Prototypen der MGB ORION Fahrzeugserie (geplant Fahrzeug 12) auf Basis des generischen Konzepts für das Innovative Zahnradbremssystem v+

6. Entwicklung & Anwendung des Projektspezifischen Konzepts für den Prototypen der MGB ORION Fahrzeugserie (geplant Fahrzeug 12) auf Basis des generischen Konzepts für die Bergbremsprüfung
7. Vorbereitung des Prototypen der Fahrzeugserie MGB ORION (geplant Fahrzeug 12) auf das innovative Zahnradbremssystem v+
8. Erprobung des Innovativen Bremssystem v+ und Bergbremsprüfung auf dem Prototypfahrzeug 12 der MGB ORION Flotte.

---

#### **Erwartete Resultate**

1. Mit dem BAV abgestimmte und zulassungsfähige Grundkonzepte für das Innovative Zahnradbremssystem v+ und für die Bergbremsprüfung
2. Mit dem BAV abgestimmte und zulassungsfähige Projektspezifische Konzepte für das Innovative Zahnradbremssystem v+ und für die Bergbremsprüfung
3. Erfolgreiche Erprobung des Innovativen Bremssystem v+ und Bergbremsprüfung auf dem Prototypfahrzeug 12 der MGB ORION Flotte.

---

#### **Résumé en français**

Le système de freinage innovant v+ doit permettre d'augmenter considérablement la vitesse de descente des chemins de fer à crémaillère par rapport à aujourd'hui. L'augmentation de la productivité, la stabilité des horaires ainsi que l'optimisation des horaires sont les objectifs du projet. Ce nouveau concept doit permettre d'utiliser alternativement les deux systèmes de freinage du véhicule. Un objectif supplémentaire du projet concerne le test de freinage en montagne. Il doit permettre d'améliorer de manière significative le contrôle de la disponibilité du système de freinage en calculant les forces de freinage disponibles. Cela doit contribuer de manière significative à améliorer la sécurité des véhicules ferroviaires à crémaillère. En outre, il sera possible d'effectuer ces tests en cours d'exploitation, ce qui devrait entraîner une réduction des coûts d'entretien des véhicules.

---

#### **Riassunto in italiano**

L'innovativo sistema di frenatura v+ è destinato ad aumentare significativamente la velocità di discesa delle ferrovie a cremagliera rispetto ad oggi. Gli obiettivi del progetto sono l'aumento della produttività, la stabilità e l'ottimizzazione dell'orario. Il nuovo concetto permette di utilizzare alternativamente i due sistemi di frenatura del veicolo. Un ulteriore obiettivo del progetto è quello di testare il sistema di frenatura in tratte di montagna. Questo dovrebbe migliorare significativamente il monitoraggio della disponibilità del sistema di frenatura, calcolando le forze di frenata disponibili. Ciò dovrebbe contribuire significativamente a migliorare la sicurezza dei veicoli a cremagliera. Inoltre, sarà possibile effettuare questi test durante l'esercizio, il che dovrebbe portare a una riduzione dei costi di manutenzione dei veicoli.

---

#### **Summary in English**

The innovative v+ braking system makes it possible to increase significantly the downhill speed of cogwheel railways compared to today. Increased productivity, timetable stability and timetable optimisation are the goals of the project. The new concept enables the alternating use of the two braking systems on the vehicle in operation. An additional objective of the project is the mountain brake test, which should significantly improve the check on the availability of the braking system by calculating the available braking forces. This should contribute significantly to improving the safety of rack rail vehicles. In addition, it will be possible to carry out these tests during operation, which should lead to a reduction in vehicle maintenance costs.