

## **Nuovi dati sullo stato della galleria del Gottardo**

Qui di seguito si presentano degli estratti del documento intitolato "Gotthard-Strassentunnel - 1. Expertise 2015 11. November 2015 Gesamterneuerung des Gotthard-Strassentunnels in den Jahren 2025, 2030 oder 2035".

Lo scopo è di dare un'idea degli elementi centrali di questo documento, segnalando in particolare gli elementi che sono cambiati rispetto al 2010.

Il documento di 94 pagine è molto tecnico e difficile da capire se non si conosce bene la situazione del tunnel. A chi non è molto addentro al tema del risanamento si consiglia prima la lettura del documento rilasciato da RailValley dal titolo "Confronto fra il risanamento delle gallerie del San Gottardo e dell'Arlberg", che introduce alla questione del risanamento e mostra anche delle immagini.

## **Mandato dello studio**

Lo studio indica quali misure si necessitano per mantenere funzionale e sicura la galleria fino al 2035, tenendo in considerazione i dati relativi alle nuove ispezioni. Non si occupa quindi del periodo successivo, non entra nel merito di quelli che saranno gli interventi necessari dopo il 2035.

### **1.2. Auftrag**

Im April 2015 wurde Ernst Basler + Partner AG beauftragt den Bedarf von Überbrückungsmassnahmen bis 2035 im Kontext mit den Ergebnisse der letzten Bauwerksinspektionen, den durchgeführten Untersuchungen und den realisierten Instandhaltungsmassnahmen neu zu beurteilen.

## **Situazione al 2010**

Per prima cosa lo studio elenca quale era lo stato delle conoscenze al 2010, quelle che erano servite a elaborare il concetto di risanamento con la costruzione di un secondo tunnel.

Il nuovo tunnel sarebbe stato pronto ottimisticamente nel 2030. Entro quella data si sarebbero però dovuti eseguire una serie di lavori di manutenzione che comportavano un costo complessivo stimato in 250 milioni e che avrebbero richiesto una chiusura di 140 giorni.

- A pagina 11 si indica che i diversi elementi della galleria sono in uno stato di conservazione molto diversi. L'elemento più critico è la soletta intermedia "Zwischendecke".

#### **4.1. Zustand und Zustandsentwicklung Bau (Stand 2010)**

Durchschnittlich wurde der Zustand des GST im Jahr 2010 als annehmbar bis schadhaft beurteilt (Zustandsklasse 2 bis 3). Die verschiedenen Bauteile wurden jedoch sehr unterschiedlichen Zustandsklasse (ZK) zugeteilt. Es wurden Bereiche identifiziert, deren Zustand als schadhaft bis schlecht beurteilt (ZK 3 bis ZK 4) wurde.

Als die **kritischsten Bauteile** wurden die **Zwischendecke**, die Wandplatten und der Fahrbahnbelag identifiziert. Eine umfassende Instandsetzung der Zwischendecke in den kritischen Bereichen und der Auftrag eines Dünnschichtbelags wurden für den Zeitraum 2025-2035, die Sanierung der Wandplatten ca. für das Jahr 2015 prognostiziert.

Die in Beilage H abgebildete Tabelle wurde unverändert aus dem Bericht "Dokumentation Situationsanalyse GST Bau" (Dok. 080082-0-1-101, Version 2.0) des EK Gotthard entnommen. Sie beinhaltet für jedes Bauteil den aktuellen Zustand im Jahr 2010, die prognostizierte Zustandsentwicklung und Aussagen zu den erwarteten Instandhaltungsmassnahmen bei einem Betrieb des Tunnels bis ins Jahr 2025.

- A pagina 12 si entra nel dettaglio, si indica che la soletta intermedia nelle zone dei portali sta subendo un deterioramento veloce e deve essere assicurata o rifatta. Questi lavori comportano una chiusura di 140 giorni.

#### **5.1. Überbrückungsmassnahmen Bau 2025 bis 2035 (Stand 2010)**

Die Studie von 2010 ergab, dass **die Zwischendecke in den Bereichen des ersten Kilometers ab Beginn des bergmännischen Tunnels bei beiden Portalen voraussichtlich gesichert oder bei entsprechend rascher Verschlechterung des Zustands ersetzt werden muss**. Für die Realisierung dieser Überbrückungsmassnahme wurde der Bedarf einer **Vollsperrung des Tunnels über einen Zeitraum von insgesamt 140 Tagen** prognostiziert. Für die anderen ermittelten Überbrückungsmassnahmen galt, dass diese parallel zu der Massnahme an der Zwischendecke umgesetzt werden können, ohne dass weitere Tunnelsperrungen benötigt werden.

Nachfolgend sind die Überbrückungsmassnahmen entsprechend den für deren Realisierung notwendigen Tunnelsperrungen geordnet dargestellt:

..

- A pagina 36 si trova la tabella riassuntiva dei lavori che erano previsti nel 2010. In alto alla tabella vi è la leggenda relativa ai livelli della Zustandsklasse (ZK). La soletta intermedia era classificata in diversi modi. Nelle zone dei portali era indicata come problematica ZK4 (non allarmistica) L'ispezione del 2009 aveva rilevato un "wetere Verschlechterung", questo era il motivo che aveva fatto pensare che si dovesse intervenire con un risanamento importante entro il 2025. Il resto della soletta intermedia era considerato in condizioni accettabili (ZK2 e ZK 3).

ZK = Zustandsklasse (1 Zustand gut, 2 annehmbar, 3 schadhaft, 4 schlecht, 5 alarmierend)

Nr.	Bauteil	Zustandsanalyse	Zustandsentwicklung
01	<b>Kalotte und Trennwand</b>		
	<b>Kalotte (Gewölbebeton) und Ringfugen</b>	ZK 2 und ZK 3 Die Ringfugen befinden sich in einem schlechten Zustand (ZK 4).	Eine umfassende Instandsetzung wird für den Zeitraum 2060 prognostiziert. Die Ringfugenabdeckungen werden sich mittelfristig stark verschlechtern. Ein teilweiser Ersatz ist in den kommenden 10 Jahren vorzusehen.
	<b>Trennwand</b>	ZK 2 und ZK 3	Eine umfassende Instandsetzung der Trennwand muss nicht vor 20 Jahren geplant werden.
	<b>Fugenbänder und Blechabdeckungen</b>	ZK 1 und ZK 2	Wegen des Versprödens des Materials sind Regelmässige Instandsetzungen alle 10 bis 15 Jahre einzuplanen.
02	<b>Zwischendecke</b>	Portalbereichen bis ZK 4 Rest ZK 3 und ZK 2	Die Tragsicherheit weist in den Portalzonen keine Reserven mehr auf. Bei einer möglichen weiteren Querschnittsverminderung der Bewehrung aufgrund von Korrosion ist die Tragsicherheit mittelfristig nicht mehr gewährleistet. Die Inspektion 2009 zeigt eine weitere Verschlechterung.
03	<b>Wandplatten</b>	ZK 2 Portalbereich Nord ZK 4 Portalbereich Süd erneuert	Sofortmassnahmen sind nicht notwendig. Mittelfristig (bis ca. 2015, je nach Zustandsentwicklung) ist im Portalbereich Nord ein weiterer Ersatz von 2'000 Wandplatten (über 1 km Länge) vorzusehen.

## Stato al 2015

Lo studio sulla base dei nuovi rilevamenti fa una nuova stima dei lavori necessari fino al 2035.

- A pagina 13 (vedi immagine che segue) si indica che il degrado della soletta intermedia, pronosticato nel 2010, interviene unicamente se nei prossimi anni non si prenderanno provvedimenti atti a fermare o a rallentare sensibilmente la corrosione.

### 6.1.1. Beurteilung Zwischendecke 2015

Precedente

#### Zustandsentwicklung

Die Auswertung der Daten des Bauwerksmonitorings zwischen 2010 und 2013 zeigten, dass die gemessenen Korrosionsgeschwindigkeiten im Allgemeinen ein geringes Ausmass haben und mittelfristig keine grösseren Querschnittsverluste an der Bewehrung zu erwarten sind. Aufgrund der Auswertung der Klimadaten im Rahmen des Bauwerksmonitorings (relative Luftfeuchtigkeit im Fahrraum und in den Lüftungskanälen sowie die Lufttemperatur) konnte nachgewiesen werden, dass, ausgenommen der Portalbereiche, ein **ausgesprochen trockenes Klima** im Tunnel herrscht. Es ist davon auszugehen, dass es im Bereich von lokalen Korrosionsherden zu Ablösungen und Rissen im Überdeckungsbeton kommt, wie dies an einigen Stellen im Portalbereich bereits zu beobachten ist. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass es zu einer plötzlichen Verschlechterung mit statischen Problemen des allgemeinen Zustands der Zwischendecke in den Portalbereichen kommt.

In der Beurteilung von 2010 wurde prognostiziert, dass die Korrosion an der Bewehrung der Zwischendecke bis 2035 soweit fortgeschritten sein wird, dass unter Umständen ein abschnittsweiser Ersatz der Zwischendecke notwendig wird. Dieses Szenario tritt in den Portalbereichen unverändert ein, falls in den kommenden Jahren keine Massnahmen ergriffen werden, die den Fortschritt der Bewehrungskorrosion stoppen oder zumindest deutlich verlangsamen.

13/94

- A pagina 14 (vedi immagine che segue), in merito alla soletta intermedia nella zona dei portali, si indica che, grazie all'applicazione di un rivestimento sulla parte inferiore della soletta intermedia, sarà possibile evitare la corrosione e gli interventi di risanamento previsti in precedenza.

Durch die Applikation einer Beschichtung auf der Unterseite der Zwischendecke wird das Eindringen von Wasser und Chloriden in den Beton der Zwischendecke unterbunden und die Austrocknung des Betons zu ermöglicht. Dadurch kann die Korrosion der Bewehrung und damit auch die Zustandsverschlechterung gestoppt werden. Es wird erwartet, dass die Zwischendecke durch diese Massnahme in einem grossmehreitlich akzeptablen Zustand konserviert werden kann und so umfassende Sanierungs- oder Ersatzarbeiten bis 2035 vermieden werden können.

Auf eine allfällige Sicherung der Zwischendecke kann nach der Applikation einer Beschichtung bis 2035 verzichtet werden. Sollte eine Sicherung entgegen aller Erwartungen doch notwendig werden, können die als Überbrückungsmassnahme bis 2035 benötigten Aufhängestangen im Rahmen von regulären Sperrnächten montiert werden.

- A pagina 15 più in generale si indica che la galleria può essere mantenuta funzionale fino al 2035 con interventi di manutenzione da eseguire nelle normali chiusure notturne per la manutenzione.

### Empfehlung für Überbrückungsmassnahmen

Aufgrund der bis anhin vorliegenden Erkenntnisse aus dem Bauwerksmonitoring, den materialtechnologischen Untersuchungen und den Beschichtungsversuchen (2014-2016) wird empfohlen bei beiden Portalen im Bereich des ersten Kilometers ab Beginn des bergmännischen Tunnels die schadhaften Stellen an der Untersicht der Zwischendecke zu reprofiliert und anschliessend eine geeignete Beschichtung zu applizieren. Diese Überbrückungsmassnahme ist bereits im Zeitraum zwischen 2016-2018 eingeplant.

Da nicht mit einer plötzlichen Verschlechterung des allgemeinen Zustands der Zwischendecke zu rechnen ist, kann die Applikation einer Schutzmassnahme als Überbrückungsmassnahme bis 2035 in Etappen und damit im Rahmen der regulären Sperrnächte durchgeführt werden.

- A pagina 40 vi è la tabella riassuntiva con tutti i lavori da eseguire fino al 2035. Per la soletta intermedia non si si parla più di peggioramento della situazione. Nel caso che vi sia una riduzione della tenuta, si procederà a posare dei tiranti per 2 x 2.5 km ai portali. La necessità di rifare parzialmente la soletta nella zona dei portali, nonostante si siano posati i tiranti, dipenderà dall'evoluzione. Nel caso l'intervento potrebbe essere fatto durante delle chiusure molto prolungate nella notte, oppure con una chiusura completa di 50/90 giorni. Maggiori dettagli al riguardo si trovano alle pagine 46-48.

Nr.	Bauteil	Aktueller Zustand	Auswirkung verspätete Fertigstellung Gesamterneuerung bis 2035
01	Kalotte (Gewölbebeton) und Ringfugen	ZK 2 und ZK 3	Eine umfassende Instandsetzung des Gewölbebetons wird für den Zeitraum 2060 prognostiziert. Die Ringfugenabdeckungen werden sich mittelfristig stark verschlechtern. Der Aufwand für den teilweisen Ersatz der Ringfugen verdreifacht sich. Realisierung in normalen Unterhaltswochen
01	Fugenbänder und Blechabdeckungen	ZK 1 und ZK 2	Regelmässige Instandsetzungen alle 10 bis 15 Jahre sind infolge Verspröden des Materials einzuplanen. Eine zusätzliche Instandsetzung ist einzurechnen
02	Zwischendecke	Portalbereichen bis ZK 4 Rest ZK 3 und ZK 2	Die Tragsicherheit weist in den Portalzonen keine Reserven mehr auf. Bei einer möglichen weiteren Querschnittsverminderung der Bewehrung aufgrund von Korrosion ist die Tragsicherheit mittelfristig nicht mehr gewährleistet. Eine Sicherung mit Aufhängestangen auf 2 x 2.5 km Länge in den Portalbereichen wird notwendig sein. Ob ein Teilersatz der Zwischendecke auf 2 km trotz Sicherung mit Aufhängestangen notwendig wird, hängt von der Zustandsentwicklung ab. Diese Massnahme bedingt eine 50/90-Tag-Schliessung oder stark verlängerte Nachtsperrungen
03	Wandplatten	ZK 2	Mittelfristig ist in den Portalbereichen ein

## Riassunto

- Lo studio era limitato a verificare i lavori necessari a mantenere funzionale la galleria fino al 2035.
- Oltre il 2035 lo studio non è andato.
- Lo studio conferma i rilevamenti fatti nel 2010, eccetto per quanto riguarda la soletta intermedia.
  - Sono confermati diversi altri interventi urgenti e meno, che possono essere svolti durante le manutenzioni normali.
  - Si è rilevato nel tunnel un microclima asciutto, favorevole alla conservazione delle strutture in cemento.
  - Si accenna anche a eliminare l'umidità che si forma tramite la ventilazione.
  - Per quanto riguarda la soletta intermedia, sulla base dei campionamenti e analisi, lo studio conclude che essa rimarrà nello stato attuale. È escluso che il degrado pronosticato nel 2010 possa intervenire.
  - Non vi è alcun accenno che vi siano problemi di tenuta nella soletta intermedia nella parte centrale, lontano dalla zona dei portali.
- Specifica le misure di manutenzione che servono a tenere in esercizio la galleria fino al 2035.
  - Stima in Fr. 120 milioni i costi per mantenere funzionale e sicuro il tunnel fino al 2035.
  - Esclude che siano necessarie delle chiusure oltre quelle programmate di manutenzione.
  - Fra gli interventi prevede per la soletta nelle zone dei portali che qualora contrariamente alle aspettative ("entgegen aller Erwartungen") si dovesse constatare una diminuzione della tenuta si potrebbe rafforzare la soletta con la posa di tiranti durante i normali lavori di manutenzione.
  - Sul sotto della soletta intermedia, nell'ambito della manutenzione, verrà applicato un rivestimento che fermerà la corrosione e permetterà a gran parte della soletta di rimanere in un situazione accettabile fino al 2035.
  - Si prevede di tenere sotto osservazione lo stato della galleria non più solo con controlli visivi, ma anche con prove di materiali.

## Deduzioni del Consiglio federale

Sulla base di questo rapporto il Consiglio federale ha considerato che:

- Non è più necessaria la chiusura di 140 giorni prevista in un primo tempo, nel caso si dovesse realizzare il secondo tubo.  
A questo riguardo vi è stata una comunicazione chiara.
- Nel caso di No al raddoppio l'intervento di risanamento non è più considerato urgente.  
Non sembra vi sia stato a questo proposito alcuna comunicazione specifica. Questa conclusione del Consiglio federale la si ricava da uno studio attento della documentazione messa a disposizione per il voto. Quando si citano le alternative al raddoppio, si indicano sempre i progetti concepiti nel 2010, ma non si indica più che i lavori devono essere fatti entro il 2025.

## Ulteriori deduzioni

Il Consiglio federale, nel messaggio alle camere federale del 13 settembre 2013, proponeva alle camere federali di rivedere la legge e cambiarla come nel testo in votazione, con la motivazione che il tunnel attuale entro il 2025 avrebbe dovuto essere chiuso per lavori di manutenzioni. Nel compendio introduce il tema con questa affermazione:

*“Situazione iniziale*

*La galleria autostradale del San Gottardo, lunga 16,9 chilometri, è stata inaugurata il 5 settembre 1980 ed è quindi in esercizio da oltre 30 anni. Tra il 2020 e il 2025, a più di 40 anni dalla sua apertura, dovrà essere risanata e rinnovata. Senza questi lavori, dal 2025 non sarà più possibile garantirne la totale funzionalità e, quindi, la sicurezza.”*

L'elemento critico era la soletta intermedia, che si pensava stesso degradandosi e non potesse più resistere. Si necessitava quindi di abbatterla e ricostruirla. Questo lavoro, come è spiegato nel confronto fra il risanamento del Gottardo e dell'Arlberg, avrebbe comportato una chiusura completa di tre anni.

Il rapporto indica che il degrado della soletta può essere arrestato. La soletta quindi rimane presumibilmente nelle condizioni previste. Il rapporto indica anche che nel caso in cui, contrariamente alle aspettative, si dovesse rilevare un deterioramento, si potrà intervenire con la posa di tiranti. Questa soluzione è stata adottata per la galleria dell'Arlberg.

Sulla base del rapporto sono possibili anche le seguenti deduzioni:

1. Non essendoci più l'urgenza di fare i lavori entro il 2025 e vista la situazione della soletta si può ritenere utile approfondire la questione e verificare tramite uno studio se vi è la possibilità di risanare il tunnel esistente senza la chiusura di tre anni.
2. Si può ritenere che il risanamento e la messa a norma possano essere fatti, come all'Arlberg, senza alcuna chiusura prolungata.
3. Appare poco probabile che quando sarà costruito il secondo tunnel sia necessario chiudere il tunnel esistente per tre anni per risanarlo. Con una sola corsia aperta e l'altra non utilizzata, è di certo più facile fare i lavori di risanamento necessari.

## Possibili scenari e passi successivi

Il Rapporto è stato presentato il 19 novembre 2015 per capire se vi è la possibilità di attuare un altro genere di risanamento servono degli approfondimenti e probabilmente altri dati.

Il rapporto apre nuovi scenari per il risanamento al momento non è possibile dire quale sarà l'opzione più valida per il futuro. Non è possibile sia dire che si deve rifare o non si deve rifare completamente la soletta intermedia.

Sulla base di questo rapporto emerge che:

- Se si dice No al raddoppio la galleria non rimarrà chiusa.

- Vi è tempo per elaborare un nuovo concetto di risanamento e messa a norma della galleria esistente che:
  - Tenga conto delle verifiche e conclusioni dello studio.  
Eventualmente estendere le proiezioni in merito alle tenute dei materiali oltre al 2035 se questo è realistico.
  - Non si esclude nessuna opzione. È possibile che in questa analisi risulti anche l'opzione raddoppio.
  - Prevedere la messa a norma per i tunnel esistenti (mantenimento soletta a 4.50 e pendenza 2 %) come all'Arlberg.
  - Tenere conto anche della riduzione delle emissioni.  
A un certo punto (quando?) nella galleria non circoleranno più veicoli inquinanti.
    - Effettuare lavori di manutenzione senza veicoli inquinanti è certamente molto più semplice (non c'è il letale monossido di carbonio).  
Fare uno studio per capire che impatto avrà questo cambiamento in termini di infrastruttura e di manutenzione.
    - Elaborare degli scenari temporali per questo passaggio tenendo anche conto della possibilità che a un certo punto e specialmente durante i lavori di risanamento, si potrà fare transitare i veicoli inquinati su delle navette.
  - Tenere conto anche dei veicoli a guida automatica.  
Le gallerie necessitano adattamenti per consentire un migliore flusso dei veicoli a guida automatica?