

Chur, 16. März 2015

Geschäftsbereichsweisung Nr. 2330

Weisungen für die Projektierung von Kunstabauten der Rhätischen Bahn

Inkraftsetzung:

01. Oktober 2005

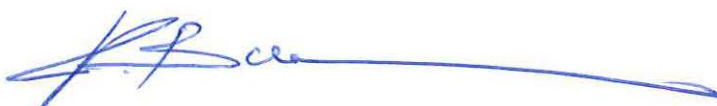
Letzte Änderung:

16. März 2015

Rhätische Bahn
Infrastruktur



Christian Florin
Leiter Infrastruktur



Karl Baumann
Leiter Kunstbauten

Fachbereich	erstellt	geprüft
Kunstabau	Karl Baumann	Christian Florin

Vernehmlassung	mit Rückmeldung	ohne Rückmeldung

Verteilt an:

- I
- II
- III
- IV
- V
- VI

Dokumenteninformation / Verlauf

Vers.	Datum	Ersteller	Anlass	Änderungsverlauf
1.0	01.10.05	I-KB		Ersterstellung
1.1	15.03.10	I-KB		Aktualisierung
1.2	16.03.15	I-KB		Aktualisierung

Inhaltsverzeichnis

0. Vorbemerkung	4
1. Grundsätze	4
1.1. Allgemeine Zielsetzung	4
1.2. Projektierungsgrundsätze	4
1.3. Grundlagen des Projektes	5
2. Konstruktive Ausbildung	6
2.1. Allgemeines	6
2.2. Bahnverkehrslasten	7
2.3. Besondere Bestimmungen	7
2.4. Hauptkriterien	8
2.5. Robustheit	8
2.6. Normbezogene Bestimmungen	8
3. Baustoffe	9
3.1. Beton	9
3.2. Betonstahl	10
3.3. Spannsysteme	11
3.4. Baustahl	11
3.5. Abdichtung und Schutzschicht	11
4. Hinweise zum technischen Bericht	12
5. Hinweise zur statischen Berechnung	13
5.1. Allgemeines	13
5.2. Gliederung	13
5.3. Darstellung	14
5.4. Computerresultate	14
6. Dossier zum Plangenehmigungsprojekt	14
6.1. Allgemeines	14
7. Hinweise zu den Plänen	15
7.1. Übersichtsplan	15
7.2. Detailpläne	16
7.3. Katasterplan (Bauwerksskizze)	16
8. Hinweise zum Überwachungsplan	16
8.1. Allgemeines	16
9. Hinweise zur Dokumentation	18
9.1. Allgemeines	18

0. Vorbemerkung

Die vorliegenden Weisungen sind nicht als verbindlich anzuwendende Normvorschriften zu verstehen. Sie dienen bei der Projektierung lediglich als Leitfaden. Begründete Abweichungen sind in Absprache mit dem Fachbereich Kunstbauten der RhB zugelassen.

1. Grundsätze

1.1. Allgemeine Zielsetzung

Die Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der Rhätischen Bahn hat den Regeln der Baukunst und dem Stand der Technik, entsprechend möglichst kosteneffizient mit dem Ziel einer langen Nutzung, zu erfolgen.

Die Nutzungsdauer ist insbesondere für die Dauerhaftigkeit und die Ermüdungssicherheit von Bedeutung. Als Planungsvorgabe ist grundsätzlich zwischen provisorischen Bauwerken (ca. 2 – 10 Jahre) und Bauwerken mit einer langen Nutzungsdauer (bis 100 Jahre) zu unterscheiden.

Bei der Projektierung und Ausführung sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, die die Dauerhaftigkeit, den Aufwand für die Erhaltung und den Betrieb günstig beeinflussen.

Ein Projekt soll so ausgearbeitet werden, dass die wesentlichen Überlegungen des Projektverfassers sowie die wichtigen Berechnungen jederzeit mit geringem Aufwand nachvollziehbar sind.

1.2. Projektierungsgrundsätze

Konzept

Bewährte Konzepte bürgen normalerweise für die Qualität der Kunstbauten. Erprobte Lösungen müssen jedoch auf ihre Verträglichkeit mit den lokalen Bedingungen geprüft (Topographie, Geologie, Umwelt) und an Sonderfälle angepasst werden (Nutzung, Klima, besondere Einwirkungen, besondere Vorschriften des Bauherrn).

Innovative Lösungen sucht man in der Regel bei Aufgaben, für welche übliche Lösungen nicht befriedigen.

Robustheit

Die Kunstbauten sind grundsätzlich robust zu gestalten. Unter Robustheit wird die Unempfindlichkeit der Bauwerke gegenüber kurzzeitigen Abweichungen

von der vereinbarten Nutzung (u.a. rechnerisch nicht erfasste Einwirkungen, extreme Einsatzbedingungen), Ausführungsungenauigkeiten oder Schädigungen verstanden.

Konstruktive Einzelheiten

Gut ausgebildete Details sind für das Verhalten der Bauwerke und deren Dauerhaftigkeit von grösster Bedeutung. Sie müssen vom Konzept und ihrer Ausgestaltung (Form, Material, Ausführung) her wohl durchdacht sein, und ihre Machbarkeit muss in der Projektierungsphase durch Darstellungen in geeignetem Massstab überprüft werden.

Ästhetik

Die Kunstbauten prägen das Landschaftsbild. Sie sind deshalb objekt- und abschnittsweise ästhetisch zu gestalten und optimal in die Umgebung einzupassen.

Diese Aufgabe stellt hohe Anforderungen an die gestalterischen Fähigkeiten des Projektverfassers. In besonderen Fällen kann die Rhätische Bahn eine Beratung des Projektverfassers durch einen Architekten vorschreiben. Die Einflussnahme des Architekten auf die Formgebung darf nicht zur Missachtung bewährter Grundsätze der baulichen Durchbildung, der effizienten Kraftübertragung, der Ausführbarkeit in guter Qualität, der Wirtschaftlichkeit, der Unterhaltsfreundlichkeit und der Dauerhaftigkeit führen.

Die Anforderungen an die ästhetische Qualität sind in der Nutzungsvereinbarung zu formulieren.

1.3. Grundlagen des Projektes

Die Formulierung des Auftrages und seine Auslegung sind ausschlaggebend für das Erreichen der Ziele und der angestrebten Qualität. Folgende Unterlagen bilden die Grundlage für die Projektierung:

- Nutzungsvereinbarung
- Projektbasis

Nutzungsvereinbarung

Die Nutzungsvereinbarung beschreibt die Ziele, die die Rhätische Bahn mit dem Bauwerk verfolgt. In diesem Schriftstück werden alle Bedingungen, Anforderungen und Vorschriften für das Konzept, das Projekt, die Abmessungen, die Ausführung und die Nutzung des Bauwerkes zusammengestellt.

Die Nutzungsvereinbarung bildet einen wichtigen Bestandteil des Auftrages an den Auftragnehmer. Sie wird von der Rhätischen Bahn erstellt und evtl. auf-

grund von Empfehlungen des beauftragten Projektverfassers, des Prüfenieurs oder des Architekten ergänzt.

In der Nutzungsvereinbarung sind im Allgemeinen aufgeführt:

- allgemeine Ziele für die Nutzung des Bauwerks
- Umfeld und Drittanforderungen
- Bedürfnisse des Betriebes und des Unterhaltes
- besondere Vorgaben der Bauherrschaft
- Schutzziele und Sonderrisiken
- normbezogene Bestimmungen

Projektbasis

Die Projektbasis wird aufgrund der Nutzungsvereinbarung und unter Beachtung der Angaben in den Normen SIA 260 bis 267, Ausgabe 2013, durch den Projektverfasser aufgestellt.

2. Konstruktive Ausbildung

2.1. Allgemeines

Das Konzept des Bauwerks und dessen konstruktive Einzelheiten basieren auf folgenden Grundlagen:

- Normen SIA und VSS
- Richtlinie R RTE 22540 «Fahrbahnpraxis Meter- und Spezialspur»
- Richtlinie R RTE 20512 «Lichtraumprofil Meterspur»
- Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung zu Art. 26, Kapitel Bauten und Anlagen, Abschnitt Unterbau und Kunstbauten, Artikel Bahnbrücken
- Besondere Bestimmungen der RhB Teil 2, in Überarbeitung neue Version voraussichtlich März 2015
- Gleisgeometrie
- geologische Untersuchungen

2.2. Bahnverkehrslasten

Die Linien der Rhätischen Bahn werden nach Norm SIA 261/2013 auf folgende Lastmodelle bemessen:

- Stammnetz: Lastmodelle 6, 7
- Linien Chur – Arosa, St. Moritz – Tirano Lastmodell 5

Für den Nachweis der Tragsicherheit bezüglich Ermüdung und den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit wird auf allen Linien das Lastmodell 5 verwendet.

2.3. Besondere Bestimmungen

Für die Kunstbauten der Rhätischen Bahn gelten zusätzlich die folgenden Bestimmungen:

- Unzugängliche Hohlräume im Beton und Kastenträger mit einer lichten Höhe unter 1.05 m (lokal 0.90 m) sind nicht zulässig.
- Der Anwendung von permanenten, vorgespannten Ankern ist besondere Beachtung zu schenken. Ihr Einsatz ist in jedem Fall zu prüfen und zu begründen.
- Im Normalfall werden an den Brückenenden Schleppplatten eingebaut.
- Lösungen, welche die Erhaltung (Überwachung, Instandhaltung und Instandsetzung) erleichtern, sind vorzuziehen.
- Die Überdeckung der Bewehrung muss nach Abzug der Ausführungstoleranzen mindestens 40 mm betragen. Für unzugängliche Bauteile, für nicht geschalte Flächen, dem Tausalz oder dem Erdreich direkt ausgesetzte Oberflächen muss sie erhöht werden.
- Distanzhalter und Stützbügel sind Bestandteil der Bewehrung. Sie dürfen die Schalung nicht berühren und sind durch den Projektverfasser auszuführen.
- Die Bauteilabmessungen sind so zu wählen, dass die Anordnung von Stabgruppen, d.h. die Anwendung von SIA 262/2013, Ziffer 5.2.3.2, nicht erforderlich ist. Der Abstand der Bewehrungsstäbe ausserhalb der Stossbereiche soll nach Möglichkeit 125 mm nicht unterschreiten.
- Der Maximalabstand der Kabelhalter beträgt 1.0 m; bei starker Kabelkrümmung 0.80 m. Die Tragstäbe der Kabelhalter müssen einen Durchmesser von mindestens 20 mm aufweisen. Zur Verhinderung von Hüllrohrbeschädigungen sind in Bereichen mit grosser Kabelkrümmung Stützschaalen einzulegen.

2.4. Hauptkriterien

Für die konstruktive Ausbildung gelten insbesondere folgende Hauptkriterien:

- einfache Formgebung und ausreichende Abmessungen
- Kenntnis der mechanischen, physikalischen und chemischen Einwirkungen und Mechanismen
- genügendes Gefälle an Oberflächen und für Entwässerungsleitungen
- gute Zugänglichkeit für Überwachung und Unterhalt
- Auswechselbarkeit von Verschleissteilen
- Bewährung in der Praxis

2.5. Robustheit

Für die Robustheit gelten folgende Kriterien:

- Redundanz (statische Unbestimmtheit, Aufteilung der erforderlichen Vorspannkraft in mehrere Vorspanneinheiten etc.)
- Sicherheit bei lokalem Versagen (Zugstangen, Hänger etc.)
- Duktilität (Querschnittsabmessungen, Verbügelung etc.)
- monolithische Verbindungen (Verzicht auf Lager, sofern möglich und sinnvoll)
- Verformungsunempfindlichkeit (flexible Konstruktionen auf verformbarem Untergrund)
- direkte Kraftübertragung (Pfeilerköpfe, Querträger, Verankerungen von Bewehrung und Vorspannung)
- Kompaktheit (Verringerung der exponierten Oberflächen)
- Unempfindlichkeit bei ungenauer oder fehlerhafter Ausführung

2.6. Normbezogene Bestimmungen

Für den Nachweis der Erdbebensicherheit gelten für die Kunstbauten der Rhätischen Bahn folgende Grundlagen:

- Bauwerksklasse 2
- Gefährdungszone Erdbeben Zone Z1 bzw. Z2 (Norm SIA 261/2013)

3. Baustoffe

3.1. Beton

Im Normalfall gelangen für Kunstbauten folgende Betonqualitäten zur Anwendung:

allgemeine Bauteile: Fundamente, Stützmauern, Konsolköpfe

Beton nach Norm SN EN 206-1 (Beton nach Eigenschaften)

C 25/30 (NPK D)

XC4, XD1, XF2 (CH)

Dmax 32

CI 0.1

Konsistenzklasse C2 oder C3

spezielle Bauteile: Brückenüberbau, Pfeiler, Galerien

Beton nach Norm SN EN 206-1 (Beton nach Eigenschaften)

C 30/37 (NPK F)

XC4, XD3, XF2 (CH)

Dmax 32

CI 0.1

Konsistenzklasse C2 oder C3

Objektspezifisch kann in Rücksprache mit dem Fachbereich Kunstbauten eine niedrigere Betonqualität (C 25/30) vereinbart werden. In diesem Fall gelten, mit Ausnahme der Druckfestigkeit, die Eigenschaften / Festlegungen von Typ NPK F.

Es gelten folgende Präzisierungen:

- Die Betonherstellung muss in einem nach SN EN 206-1 (Anhang C) zertifizierten Betonwerk erfolgen.
- Beton ohne von der Rhätischen Bahn genehmigte Erstprüfung darf nicht verwendet werden.
- objektspezifische Bestimmungen
 1. Für die Grenzwerte der Betonzusammensetzung gelten die Anforderungen gemäss SN EN 206-1, Tabelle NA.3, wobei die Präzisierungen gemäss folgenden Ziffern 2 und 3 zu beachten sind.

2. Anforderungen an den Wasserzementwert

mit Abzug der Wasseraufnahme der Gesteinskörnung (SIA 262/1)	
NPK D	NPK F
$w/z \leq 0.50$	$w/z \leq 0.45$

3. Anforderungen an den Frostausalzwiderstand

Summe petrographisch ungeeigneter Anteile im Korngemisch ≤ 6.0 % (SN 670115)		Summe petrographisch ungeeigneter Anteile im Korngemisch > 6.0 und ≤ 10.0 % (SN 670115)	
diagnostisches Prüfverfahren BE I FT (SN 640461b)		diagnostisches Prüfverfahren BE I FT (SN 670461b)	
WFT-P $\geq 50\%$	Gefügeindex besser als -10	WFT-P $\geq 50\%$	Gefügeindex besser als -10
-	-	Zusatzprüfung: physikalisches Prüfverfahren BE II FT (SN 640461b)	
-	-	WFT-L $\geq 50\%$	Beständigkeitsbereich mindestens mittel

4. Es dürfen keine rezyklierten Gesteinskörnungen verwendet werden.
5. Für unbewehrte Bauteile wird Beton der Festigkeitsklasse C 20/25 verwendet.

3.2. Betonstahl

Im Normalfall gelangt Betonstahl mit hoher Duktilität zur Anwendung. Für spezielle Anwendungen (Steinschlaggalerien etc.) kann nach Rücksprache mit dem Fachbereich Kunstbauten die Duktilitätsklasse C vereinbart werden.

Normalfall: B500B (hohe Duktilität)

Spezialfall: B450C (seismische Duktilität)

3.3. Spannsysteme

Im Normalfall gelangt Kategorie C «Elektrisch isoliertes Spannglied» zur Anwendung.

3.4. Baustahl

Im Normalfall gelangen für Stahlkonstruktionen folgende Qualitäten zur Anwendung:

Brückenüberbau: S 235 J2 G3
S 355 J2 G3

Korrosionsschutz: Sandstrahlen Sa 2 ½
Grundbeschichtung Zinkphosphat, Sollschichtdicke 80 µm
Zwischenbeschichtung 2K-EP Eisenglimmer,
Sollschichtdicke 2 x 80 µm
Deckbeschichtung 2K-PUR Eisenglimmer,
Sollschichtdicke 80 µm

3.5. Abdichtung und Schutzschicht

Die Abdichtung für Brückenfahrbahnplatten besteht normalerweise aus vollflächig aufgeschweissten Polymerbitumendichtungsbahnen. Die Randabschlüsse werden mit PVC-Fugenbändern ausgeführt.

Die Schutzschicht kann je nach Wirtschaftlichkeit aus einer bewehrten Mörtelschicht oder aus einem Asphaltbeton bestehen.

- bewehrte Mörtelschicht
 - kunststoffvergüteter Mörtel Dicke 45 mm
 - Mittelwert Zylinderdruckfestigkeit nach 7 Tagen: $f_{cpm} \geq 25 \text{ N/mm}^2$
 - Mittelwert Zylinderdruckfestigkeit nach 28 Tagen: $f_{cpm} \geq 35 \text{ N/mm}^2$
 - Frostbeständig $WF-L \geq 50\%$
 - Ebenheit: Abstich unter der 2 m-Latte $\leq 5 \text{ mm}$
 - Bewehrungsnetz feuerverzinkt, Maschenweite $\leq 5 \text{ cm}$
- Asphaltbeton
 - AC T 16 N, Dicke 50 mm

Für spezielle Anwendungen oder bei knappen Platzverhältnissen, wie sie normalerweise beim Einbau von Stahlbetonschottertrögen unter Hilfsbrücken vor-

herrschen, kommt als Abdichtung ein Dünnschichtbelag (Elastomastic TF) zur Ausführung:

Elastomastic TF	Mittelwert Schichtdicke horizontale Flächen 5 mm Mittelwert Schichtdicke stehende Flächen 4 mm: Haftzugfestigkeit nach 28 Tagen: $f_{ctm} \geq 1.5 \text{ N/mm}^2$ (Mittelwert) $f_{ctmin} \geq 1.0 \text{ N/mm}^2$ (Mindestwert) rissüberbrückend $\leq 0.2 \text{ mm}$ pseudostatisch Shore A-Härte > 90 technische Zulassung für den Einbau im Schottertrog
-----------------	---

Die Schutzschicht entfällt bei dieser Abdichtung.

4. Hinweise zum technischen Bericht

Im technischen Bericht soll das Wesentliche des Bauvorhabens kurz beschrieben werden. Der Bericht kann beispielsweise wie folgt gegliedert werden:

- **Situation und Ausgangslage:** Standort, Begründung des Bauvorhabens, wichtige Randbedingungen, Linienführung, Einwirkungen, Zustand des Bauwerks, Geologie und Hydrogeologie, Besonderheiten
- **Wahl des Konzeptes:** Anforderungen, mögliche Konzepte, Beurteilung der Konzepte, Begründung der Konzeptwahl, Einfügung in die Umgebung
- **Projekt:** Objektbeschreibung, Materialwahl, Gestaltung, konstruktive Ausbildung, Dauerhaftigkeit und Unterhalt, Besonderheiten
- **statische Berechnung:** kurze Zusammenfassung über das Vorgehen, die verwendeten Mittel und die wichtigsten Ergebnisse
- **Baustellenerschliessung und Bauvorgang:** Prinzip, Besonderheiten, Bauprogramm
- **Kosten:** Zusammenfassung des Kostenvoranschlages
- **Zusammenfassung**

5. Hinweise zur statischen Berechnung

5.1. Allgemeines

Der Umfang der statischen Berechnung ist der Bedeutung und Schwierigkeit des Bauwerkes anzupassen.

- Klarheit des Vorgehens: Grundlagen, Behandlung, Ergebnisse
- Bedeutung: Behandlung jener Probleme, deren Lösung wirklich von Interesse ist
- Kohärenz: explizite Darstellung der Angaben oder Annahmen

5.2. Gliederung

Die statische Berechnung ist übersichtlich zu gliedern. Dies kann beispielsweise wie folgt geschehen:

- Inhaltsverzeichnis
- Zusammenfassung der wichtigsten Annahmen und Ergebnisse
- Grundlagen (Normen, Veröffentlichungen, Berichte von Spezialisten, Besonderheiten der Nutzungsvereinbarung, Projektbasis, Tabellen, Computerprogramme)
- vorgesehene Materialien und deren Kennwerte
- Systeme und Modellbildung
- Einwirkungen (Arten und Werte)
- überprüfte Elemente (Abmessungen, Modellbildung und Annahmen, Einwirkungen und Kombinationen, innere Kräfte, Bemessung und Nachweise)
- spezielle Probleme

5.3. Darstellung

Die Darstellung muss klar und übersichtlich sein mit:

- den Beschreibungen (statische Systeme, Querschnitte, Kräfteverlauf etc.) in Schemas und Skizzen
- dem Nachweiskonzept (Rechenmodell, Vorgehen etc.)
- den wichtigsten Resultaten in Tabellen und Grafiken
- den eventuellen Zwischenergebnissen (Listen, Tabellen) in einem speziellen Anhang
- der eventuellen Beschreibung spezieller Computerprogramme (Annahmen, Algorithmen, Grenzen) in den Anhängen

5.4. Computerresultate

Die Computerresultate sind in übersichtlicher Art darzustellen (Elemente, Nummerierungen und Bezeichnungen, Einwirkungen, Schnittkräfte, Resultate etc.). Sie sollen für einen unabhängigen Betrachter in einfacher Art nachvollziehbar sein.

Der Aufwand für die Computerberechnung soll der Bedeutung und Schwierigkeit des Bauwerkes angepasst werden. Modelle sind immer Vereinfachungen der Wirklichkeit. Die Computermodele sollen das hauptsächliche Tragverhalten abbilden.

Die Resultate sind in der Regel durch manuelle Vergleichsberechnungen an einfachen Modellen zu überprüfen.

6. Dossier zum Plangenehmigungsprojekt

6.1. Allgemeines

Das Plangenehmigungsprojekt entspricht den Teilleistungen Bauprojekt und Bewilligungsverfahren / Auflageprojekt gemäss Ordnung SIA 103, Ausgabe 2003, mit gewissen Ergänzungen nach den Anordnungen des Bundesamtes für Verkehr (BAV). Es enthält normalerweise folgende Dokumente:

- Projektleitblatt *
- Auszug aus der Landeskarte 1:25'000 mit eingetragem Standort des Bauwerkes
- Bericht Plangenehmigung **

- Katasterplan (Bauwerksskizze)
- Übersichtsplan
- Detailplan
- Gleisplan (Situation und Längenprofil mit Kurvenband)
- Rodungsgesuch mit Rodungsplan
- Landerwerbsplan
- Aussteckungskonzept mit Profilierungsplan
- Nutzungsvereinbarung *
- Projektbasis
- statische Berechnung (Stufe Bauprojekt)

Die Auflage des Dossiers zum Plangenehmigungsprojekt wird fallweise festgelegt.

* Ausarbeitung durch RhB

** Der Bericht zur Plangenehmigung entspricht einem technischen Bericht mit Ergänzungen insbesondere zu den Umweltbelangen und einer summarischen Kostenzusammenstellung.

Er wird in enger Zusammenarbeit zwischen Auftragnehmer und RhB ausgearbeitet.

7. Hinweise zu den Plänen

7.1. Übersichtsplan

Im Übersichtsplan soll das Bauwerk mit seinen typischen Merkmalen und wichtigsten Abmessungen dargestellt werden. Der Plan enthält normalerweise folgende Angaben:

- Grundriss (mit Darstellung der Umgebung, soweit für das Bauvorhaben relevant)
- Längsschnitt
- typische Querschnitte
- Lagerungskonzept
- wichtige Materialangaben
- allenfalls generelle Anordnung der Vorspannung

Wichtige Details sind separat darzustellen. Der Massstab ist so zu wählen, dass das Format handlich bleibt.

7.2. Detailpläne

Detailpläne enthalten normalerweise folgende Angaben:

- Lichtraumprofil
- Angabe von wichtigen Einzelheiten, die aus dem Übersichtsplan nicht hervorgehen
- Normalquerschnitt mit Abdichtung, Schottertrog, Randabschlüsse, Entwässerung, Brückenrand, Geländer
- Brückenende
- Lager und Fugen

7.3. Katasterplan (Bauwerksskizze)

Im Katasterplan ist das Bauwerk auf einem A4-, allenfalls A3-Format darzustellen. Er enthält folgende Angaben:

- Kopfteil (Bauwerksname, Linie, Strecke, km, Baujahr)
- Längsschnitt (Spannweiten, Meereshöhe, Gefälle, garantierte Lichtraumprofile, Foundation)
- Grundriss (Nord- und Flussrichtung, Linienanfang und Ende, Kurvenradius, Lagerung)
- Querschnitt (Hauptabmessungen, Fahrbahn, Quergefälle)
- Text (Material mit evtl. Kennwerten, zulässige Bahnlasten)

8. Hinweise zum Überwachungsplan

8.1. Allgemeines

Der Überwachungsplan ist zusammen mit dem Unterhaltsplan ein sehr wichtiges Dokument der PAW-Mappe. Er soll die wichtigsten Fakten der Bauausführung in kurzer und prägnanter Art enthalten. Er dient dem mit der Hauptinspektion beauftragten Ingenieur als Inspektionsvorbereitung. Das Inhaltsverzeichnis ist wie folgt gegliedert:

Inhaltsverzeichnis

- **Projektorganisation:** Bauherrschaft, Projektverfasser, örtliche Bauleitung, Bauunternehmer und wichtigste Subunternehmer
- **Abnahme / Bauwerksübergabe:** Abnahmetermin, Ablauf Garantiefrist, spezielle Punkte für Garantieabnahme
- **Belastungsannahmen / Lichtraumprofil:** Lastmodelle, Lichtraumprofil
- **Eigentumsverhältnisse:** Bauwerk, Grundeigentum, Vereinbarungen
- **Objektbeschreibung**
- **Projektbeschreibung:** Ausgangslage, Bauprogramme, besondere Vorkommnisse während dem Bau
- **Baustoffe:** Beton, Baustahl, Betonstahl, Spannstahl etc.
- **Qualitätssicherung:** Zusammenfassung Materialprüfungen, wichtigste Resultate
- **Brückenausrüstung:** Lager, Fahrbahnübergänge, Werkleitungen, Entwässerung, Abdichtung, Erdungsarmaturen, Brückengeländer
- **spezielle Massnahmen:** Massnahmen im Zusammenhang mit Hangdeformationen, Inklinometer, Anker
- **Hauptinspektion:** Tabelle mit Kontrollbereichen
- **Nivellement Überbau:** Messanordnung, Messrhythmus
- **geodätische Messungen:** Messanordnung, Messrhythmus
- **Beilagen:**
 - Situation 1:25'000
 - Katasterplan
 - Entwässerungsschema
 - Erdungsschema
 - Lagerschema
 - Lageplan Nivellementspunkte
 - Lageplan Vermessungsbolzen

9. Hinweise zur Dokumentation

9.1. Allgemeines

Nach Abschluss der Bauarbeiten sind der Rhätischen Bahn die bereinigten und nachgeführten Unterlagen in einer Projektmappe mit dem Vermerk «Pläne des ausgeführten Werkes» abzugeben.

Die Projektmappe soll folgende Unterlagen enthalten:

Inhaltsverzeichnis

Titel	Papier (Planmappe)	EDV Datei (CD)
Grundlagen		
Katasterplan (Bauwerksskizze)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Situation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Übersichtsplan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Normalquerschnitt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Absteckungspläne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pläne Unterbau		
Schalungspläne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bewehrungspläne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pläne Überbau		
Schalungspläne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bewehrungspläne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Vorspannung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Eisenlisten und Materiallisten		
Eisenlisten Unter- und Überbau	<input checked="" type="checkbox"/>	
Materiallisten Unter- und Überbau	<input checked="" type="checkbox"/>	
Werkstattpläne		
Stahlbaupläne	<input checked="" type="checkbox"/>	
Lagerpläne	<input checked="" type="checkbox"/>	
Fugenübergänge	<input checked="" type="checkbox"/>	
Brückengeländer	<input checked="" type="checkbox"/>	
weitere Dokumente		
Projektierungsgrundlagen	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nutzungsvereinbarung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Projektbasis	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
statische Berechnung	<input checked="" type="checkbox"/>	
Materialatteste und Prüfungen	<input checked="" type="checkbox"/>	
technischer Bericht	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fotodokumentation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Baujournal	<input checked="" type="checkbox"/>	
Schlussrechnungen	<input checked="" type="checkbox"/>	
Abnahmeprotokolle	<input checked="" type="checkbox"/>	
Überwachungs- und Unterhaltsplan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>