

## Durchführung stichprobenartige Kontrollen ISB Jahresbericht 2022



Version	Datum	Ersteller	Bemerkungen / Änderungen
1.0	09.12.2022	P. Güldenapfel, T. Reverdin	Definitive Version
1.1	22.03.2023	P. Güldenapfel, T. Reverdin	Einarbeitung Vernehmlassung BAV

## Inhaltsverzeichnis

1.	Auftrag .....	3
2.	Gewähltes Vorgehen .....	4
3.	Systematische Erkenntnisse aus den Kontrollen.....	7
3.1.	Allgemeine Erkenntnisse.....	7
3.2.	Erkenntnisse zur Trassierung.....	7
3.3.	Erkenntnisse zum Oberbau.....	7
3.4.	Erkenntnisse zum Unterbau .....	8
4.	Beurteilung Prozess Durchführung Stichprobe.....	10
5.	Empfehlungen für den nächsten Zyklus .....	11

## 1. Auftrag

Seit 1999 schliesst das Bundesamt für Verkehr (BAV) im Namen des Bundes mit der SBB Leistungsvereinbarungen ab. Darin wird jeweils für vier Jahre geregelt, welche Leistungen die SBB beim Unterhalt der Infrastruktur und des Betriebs zu erbringen hat und welchen Betrag der Bund ihr als Abgeltung dafür überweist. Seit 2011 werden Leistungsvereinbarungen ebenfalls mit den übrigen abgeltungsberechtigten konzessionierten Infrastrukturbetreiberinnen (ISB) abgeschlossen. Die Leistungsvereinbarungen gelten jeweils für vier Jahre. Aktuell befinden wir uns in der LV-Periode 2021 - 2024.

Die grösste ISB ist die SBB, die aktuell etwa fünfundfünfzig Prozent der Mittel des BAV beziehen, die für die Leistungsvereinbarungen insgesamt zur Verfügung stehen. Die neun grössten weiteren ISB (u.a. BLS, RhB, SOB, TPF) beziehen rund einunddreissig Prozent der Mittel. Die Leistungsvereinbarungen umfassen in ihrer aktuellen Laufzeit von 2021 bis 2024 einen Betrag von rund 14,4 Milliarden Franken.

Der Bund hat sich zum Ziel gesetzt, mittels Leistungsvereinbarungen die Qualität der Bahninfrastruktur effizient und wirkungsvoll zu gewährleisten. Nach nunmehr siebzehn Jahren Erfahrung mit diesem Instrument hatte das BAV 2017 ein externes Büro damit beauftragt, die Eignung der Leistungsvereinbarungen als Führungsinstrument zu evaluieren. Die Auftragnehmerin hatte verschiedene Massnahmen vorgeschlagen. Eine dieser Massnahmen ist die Durchführung von stichprobenartigen Kontrollen bei den Betreiberinnen von Eisenbahninfrastrukturen.

Mit der Durchführung der Stichproben im Bereich Fahrbahn hat das BAV die IG KPZ-dsp für die Jahre 2022 -2024 mit Option auf Verlängerung beauftragt.

Die ISB wurden mittels Schreiben des BAV vom 26.8.2021 über den Auftrag der IG KPZ-dsp informiert.

Gemäss Auftrag liegt der Fokus der Stichproben auf der Anlagengattung Fahrbahn. Der vorliegende Bericht fasst die Erfahrungen und Erkenntnisse aus den im 2022 durchgeführten Stichproben zusammen.

## 2. Gewähltes Vorgehen

Gemäss Detailkonzept erfolgte der Ablauf in 6 Phasen vgl. Abbildung 2-1.

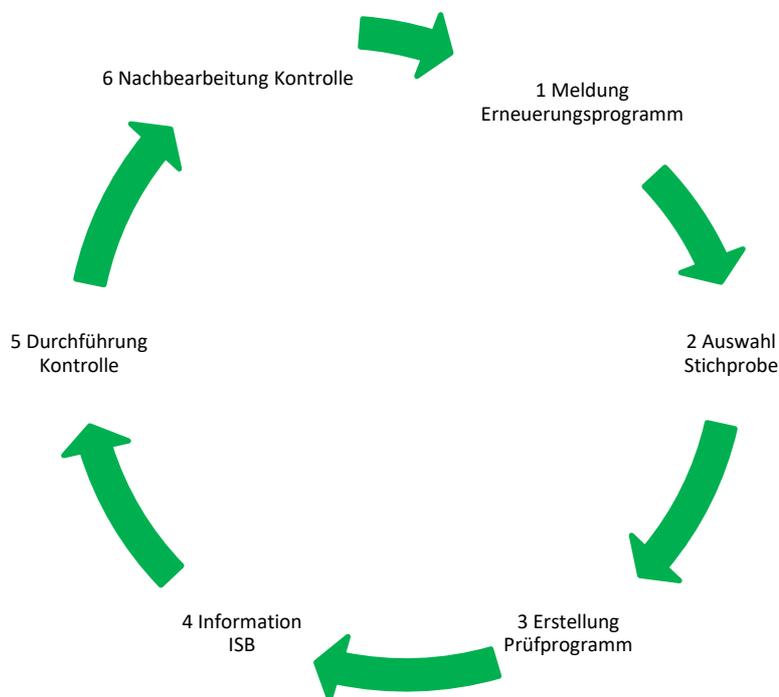


Abbildung 2-1: Prozessablauf stichprobenartige Kontrollen

Die Auswahl der Projekte für die Stichprobe wurde aus dem WDI<sup>1</sup> gezogen. Dabei wurden insgesamt 20 Objekte nach dem im Detailkonzept vorgesehenen Verteilschlüssel von drei ISB-Gruppen ausgewählt vgl. Tabelle 2-1.

ISB - Gruppe	Anzahl Projekte ca. pro Jahr	Anzahl Objekte pro Jahr	Bemerkung
Grosse ISB	150	10	SBB
Mittlere ISB	50	5	BLS, RhB, SOB, MGI, RBS
Kleine ISB	50	5	alle anderen ISB

Tabelle 2-1: Aufteilung Stichprobenauswahl pro Jahr

<sup>1</sup> Web Data Interface. Im WDI werden von den Infrastrukturbetreiberinnen die von ihnen in den nächsten Jahren geplanten Investitionen erfasst. Im WDI werden zudem zwischen den ISB und dem BAV finanzielle Informationen ausgetauscht

Bei der Auswahl der ersten Stichprobe für 2022 wurde wie folgt vorgegangen:

1. Auszug der Stichprobe aus dem WDI
2. BAV-interne Vernehmlassung der Stichprobe mit dem Ziel, keine Doppelspurigkeiten von Kontrollen zu verursachen (Verhindern einer Stichprobe und eines gleichzeitigen Audits über das gleiche Objekt)
3. Information der ISB.

Bei der Besprechung der konkreten Objekte mit den ISB zeigte sich, dass die Aussagekraft der Objekte im WDI in Bezug auf die Stichprobe teilweise begrenzt ist. Es zeigte sich im Gespräch, dass einzelne Objekte verschoben wurden oder inhaltlich nicht klar beschrieben waren. Somit musste die Objektliste aufgrund der ersten Besprechungsrunde mit den ISB teilweise nochmals bereinigt werden.

Die effektive Auswahl der 2022 durchgeführten Stichproben ist in Tabelle 2-2 ersichtlich:

Nr	Kat. ISB	ISB	Projekt
Ü1	Übrige	TRAVYS	Réfection voie ferrée Essert-Vuiteboef
Ü2	Übrige	TMR	Optimisation du tracé entre Sembrancher et Orsières
Ü3	Übrige	AB	OE Bühler-Strahlholz
Ü4	Übrige	BOB	Gleisumbau Wilderswil Gleis 105 Km 2.870 – 2.970
Ü5	Übrige	NStCM	Changement de coupons et soudures
M1	Mittel	BLS Netz	FbE St. Blaise Weichen 1 und 5
M2	Mittel	BLS Netz	FbE Ausserberg-Hohtenn Geis 23
M3	Mittel	RhB	OE Rhäzüns-Rothenbrunnen
M4	Mittel	RhB	OE Langwies-Litzirüti
M5	Mittel	RBS	OE Gleis 5 und 6, Worblaufen
G1	Gross	SBB	WAKO Lot 6, Fribourg-Flamatt
G2	Gross	SBB	Fahrbahnübergänge NBS
G3	Gross	SBB	Winterthur-Hettlingen Fahrbahnerneuerung 2022
G4	Gross	SBB	Genève, renouvellement techfer AV70,73-77,81,89 - voie A61
G5	Gross	SBB	Basel GB Neue Abstellanlage Süd E22-E25
G6	Gross	SBB	Brugg, Weichenersatz Doppelweiche 48/49
G7	Gross	SBB	Schwarzenbach-Wil, FbE 22 Gleis 108
G8	Gross	SBB	Réfection de voie Vevey-Clarens
G9	Gross	SBB	Au (ZH), Weichenersatz EW 14
G10	Gross	SBB	FbE 2022 Obermatt-Langnau

Tabelle 2-2: Effektive Stichprobe 2022

Nach Bereinigung der Stichprobe wurde mit dem verantwortlichen Projektleiter des ausgewählten Objektes ein Erstgespräch (Dauer ca. 1 Stunde) durchgeführt. Dies erfolgte in der Regel per Teams, vereinzelt auch bei der ISB.

Im Rahmen dieses Erstgespräches wurde durch die IG KPZ-dsp detailliert der Sinn und Zweck sowie der Ablauf der Stichprobe erläutert. Im zweiten Teil präsentierte der Vertreter der ISB eine Übersicht über das Projekt. Auf Basis des Arbeits- und Bauprogrammes wurden mögliche Begehungs- oder weitere Besprechungstermine festgelegt.

Im Anschluss an die Besprechung wurden durch den Projektleiter ISB die Projektunterlagen zur Verfügung gestellt.

Die IG KPZ-dsp führte die Kontrolle in folgenden Schritten durch:

1. Prüfung der erhaltenen Projektunterlagen aufgrund der ausgewählten Schwerpunkte
2. Durchführung von allfälligen Abklärungen
3. Durchführung der Begehung, sofern Arbeiten im 2022 vorgesehen waren
4. Zusammenfassung der Erkenntnisse aus Projektprüfung und Begehung in einem Bericht mit Empfehlungen zuhanden des BAV Sektion Schienennetz
5. Versand des Berichts durch das BAV an den Projektleiter der ISB

Wie bereits erwähnt, wurde nur die Anlagengattung Fahrbahn stichprobenartig geprüft. Dabei wurden je nach ausgewähltem Objekt die in Tabelle 2-3 bezeichneten Aspekte der Fahrbahn geprüft. Diese Aspekte wurden auf Basis des Detailkonzeptes gewählt.

<b>Gattung</b>	<b>Detail</b>	<b>Geprüft</b>	<b>Nicht geprüft</b>
Trassierung		X	
Lichtraumprofil			X
Oberbau	Gleise	X	
	Weichen		X
Unterbau	Bestand		X
	Sanierung / Neubau	X	

Tabelle 2-3: Beispiel der für ein Objekt ausgewählten Prüfpunkte

### **3. Systematische Erkenntnisse aus den Kontrollen**

#### **3.1. Allgemeine Erkenntnisse**

Im Allgemeinen waren die Kontakte und die Zusammenarbeit mit den Projektleitern der ISB sehr kooperativ. Die Projekte wurden im Regelfall transparent vorgestellt und die gewünschten Unterlagen anstandslos geliefert.

Bei den Erstkontakten erwies sich bei grossen ISB das Erreichen der zuständigen Projektleiter als etwas herausfordernd. Nachdem aber der Ansprechpartner bezeichnet war, konnten die Objekte und die dafür verantwortlichen Projektleiter sehr rasch geklärt werden.

Bei der Dokumentationstiefe zeigten sich sehr grosse Unterschiede. Bei den Objekten, die einem Plangenehmigungsverfahren (PGV)<sup>2</sup> unterstellt waren, ist die zu erstellende Dokumentation klar vorgegeben. Bei den nicht PGV-pflichtigen Objekten hingegen sind teilweise grosse Unterschiede festzustellen. Sie reichen von umfangreichen Projektdossiers mit SIOP A – Berichten<sup>3</sup> bis zu zweiseitigen Beschreibungen des Projektes und Plan.

Diese Unterschiede lassen sich damit erklären, dass mit dem SIOP A – Prozess in vorbildlicher Art und Weise konsequent über alle Anlagenteile der Fahrbahn das Vieraugenprinzip angewendet wird. Dieser Standard ist jedoch SBB-spezifisch.

Der umfassende Prozess hat den Vorteil, dass das Wissen nicht nur in den Köpfen der erfahrenen Fachpersonen vorhanden, sondern auch nachvollziehbar dokumentiert ist und das Risiko von Fehlern reduziert wird.

Bei etlichen Bahnen werden die Bahnmeister stark in die Projektierung von Erneuerungsmassnahmen einbezogen: Damit wird auf die lokale Erfahrung der Mitarbeiter zurückgegriffen. Dazu werden Massnahmen angeordnet, die ein konkretes Problem betreffen und zu einer Verbesserung der Situation führen. Teilweise werden Massnahmen getroffen, welche die Anforderungen aus dem Regelwerk auf die sichere Seite verschärfen: Dies wird mit den Kenntnissen der lokalen Verhältnisse begründet.

#### **3.2. Erkenntnisse zur Trassierung**

Bei der Prüfung der Trassierung wurden die gesetzlichen Vorgaben eingehalten. Bei den durchgeführten Stichproben wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

#### **3.3. Erkenntnisse zum Oberbau**

Der Oberbau umfasst den Gleisrost der Fahrbahn (Schienen, Schwellen und Schienenbefestigung) sowie den Schotter.

Die Stichproben zum Oberbau zeigten grundsätzlich keine groben Fehler auf. Die Wahl des geeigneten Oberbaumaterials (Schienenprofil, Schienenstahlgüte, Zwischenlagen, Schwellen, ev. Besohlung) entsprach im Allgemeinen dem Stand der Technik. Bei den beiden besuchten Bahnen, die einen Holzschwellenoberbau wiederum durch Holzschwellen ersetzen, sollte bei

---

<sup>2</sup> Gemäss Artikel 18 des Eisenbahngesetzes vom 20. Dezember 1957 dürfen Eisenbahnanlagen grundsätzlich nur mit einer Plangenehmigung erstellt werden. Die Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen nennt zahlreiche Ausnahmen von dieser Regel. Insbesondere untersteht der Unterhalt Oberbau ohne Veränderungen nicht der Plangenehmigungspflicht

<sup>3</sup> SIOP: Sicherheitsorientierte Prüfung: Qualitätssicherungsprozess der SBB für alle Anlagegattungen nach dem Vieraugenprinzip. Der Prozess besteht aus dem Teil A (Projektprüfung) und dem Teil B (nach der Ausführung).

künftigen Oberbauerneuerungen von Gleisen ein Umbau hin zu Betonschwellen in Betracht gezogen werden.

Bei der Meterspur ergaben sich teilweise Unklarheiten bei der Anwendung des R RTE 22541<sup>4</sup> in Bezug auf die Anordnung der Sicherungskappen zur Gewährleistung der Gleislagestabilität. Die Vorgaben wurden jedoch eingehalten.

Mit Rücksicht auf einen zwangslosen Lauf der Fahrzeuge ist in Kurven mit kleinen Radien die Spurweite (Abstand zwischen den beiden Schienen) durch eine Spurweiterung zu vergrössern. Bei der Normalspur ergaben sich teilweise Widersprüche zwischen den Plänen bei der Anordnung der Spurerweiterung in Bögen mit einem Radius kleiner als 275 m.

Die Informationen zum Gleis sind sehr unterschiedlich verfügbar. So gibt es einerseits ISB, bei denen es einen standardmässig erstellten Verlegeplan lückenlose Gleise gibt, teilweise sind diese Informationen jedoch sehr unterschiedlich verfügbar (unterschiedliche Quellen oder Listen). Hier wäre ein Mindeststandard anzustreben, der sowohl bei der Projektierung als auch beim Unterhalt oder im Störfall die notwendigen Informationen über das Gleis aufzeigt.

### 3.4. Erkenntnisse zum Unterbau

Der Unterbau umfasst den Teil der Fahrbahn unterhalb des Schotters. Er besteht im Wesentlichen aus einer Sperrschicht zur Verhinderung des Eindringens von Wasser und einer Fundationsschicht, welche die Lasten aus dem Oberbau in den Untergrund verteilen soll.

Beim Unterbau hat sich die Erfahrung bestätigt, dass die Zustandsbeurteilung des bestehenden Unterbaus und des Untergrundes enorm wichtig ist. Dabei ist die Erfahrung der Anlagenverantwortlichen sicher sehr wertvoll. Das Wissen sollte aber nicht nur in deren Köpfen gespeichert sein, sondern auch in angemessener Form dokumentiert werden.

Bei der Durchführung von geotechnischen Untersuchungen sollte man sich der Vergleichbarkeit der verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Verformbarkeit des Unterbaus bewusst sein.

Dabei sind insbesondere die Voraussetzungen für die Korrelation von  $E_{vd}$ -Messwerten mit den erforderlichen  $M_{E1}$ -Werten zu beachten<sup>5</sup>. Damit können Überraschungen beim Aushub vermieden werden vgl. Abbildung 3-1.

---

<sup>4</sup> R RTE 22541: Regelwerk Technik Eisenbahn des Verbands öffentlicher Verkehr für lückenlos verschweisstes Gleis, lückenlos verschweisste Weichen und verlaschte Gleise für Meterspur

<sup>5</sup>  $E_{vd}$  und  $M_{E1}$  – Messwerte werden mit unterschiedlichen Messverfahren bestimmt. Sie dienen der Ermittlung der Verformbarkeit der Schichten im Unterbau. Eine Überschreitung der Grenzwerte führt zu einer rascheren Alterung der Fahrbahn.



Abbildung 3-1: geotechnische Untersuchung ergab «gute» Tragfähigkeit

Der Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte zur Verformbarkeit sollte bei Unterbausanierung konsequent geführt werden. Die Dokumentation der Ergebnisse in Plänen ist dabei sehr anschaulich vgl. Abbildung 3-2.

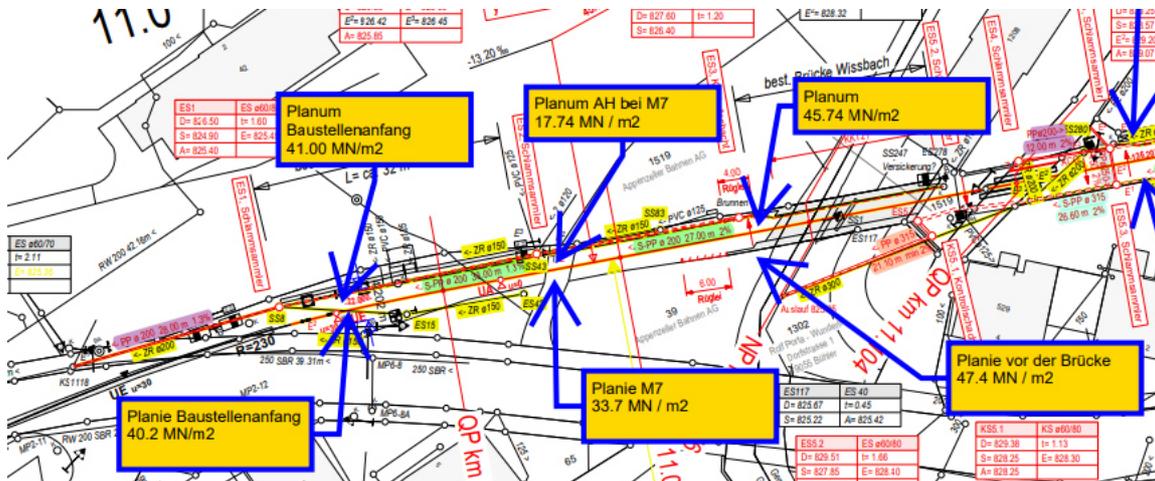


Abbildung 3-2: Beispiel Dokumentation der ausgeführten ME-Messungen auf Planum und Planie

#### 4. Beurteilung Prozess Durchführung Stichprobe

Bei der ersten Auswahl der Stichprobe hat sich gezeigt, dass die Phasen 2 bis 4 von der Auswahl der Stichprobe bis zur Information der ISB ineinander greifen und nicht sequentiell abgearbeitet werden können. Grund dafür ist der knappe Informationsgehalt des WDI in Bezug auf technische Angaben der Projekte.

Deshalb ist für die definitive Auswahl der Stichprobe eine frühe Kontaktnahme bei den ISB nötig vgl. Abbildung 4-1.

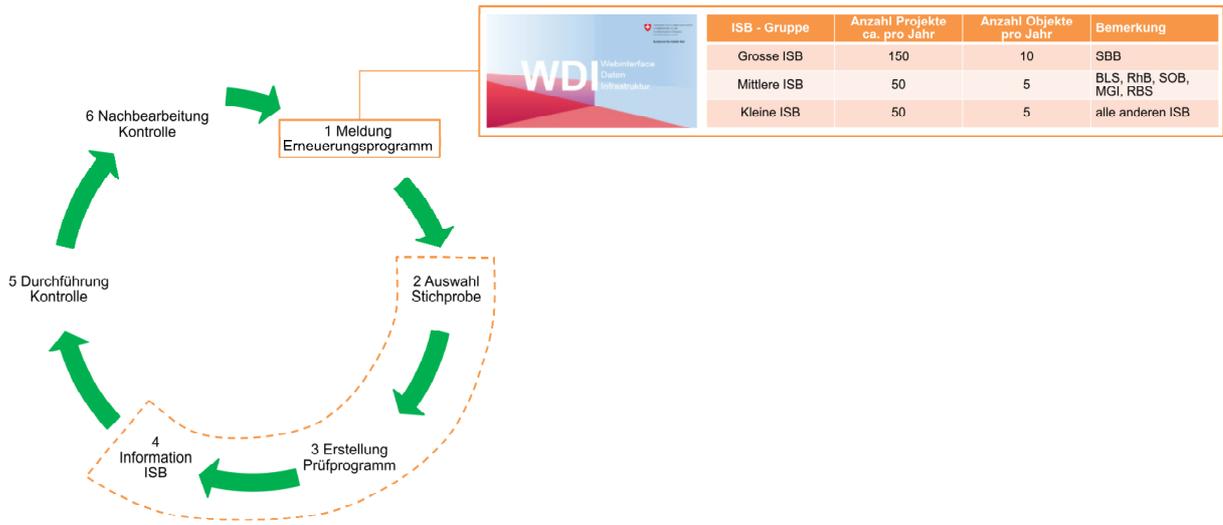


Abbildung 4-1: Phasen 2 bis 4 verlaufen parallel

Der Ablauf der Phasen der Durchführung der Kontrolle bis und mit Erstellung des Berichtes hat sich gut etabliert und kann beibehalten werden.

## **5. Empfehlungen für den nächsten Zyklus**

Die Durchführung von stichprobenartigen Kontrollen im Sinne einer Qualitätssicherungsmassnahme der Leistungsvereinbarung ist sinnvoll.

Der vorgesehene Prozess ist grundsätzlich sinnvoll. Einzig die Phasen 2 bis 4 von der Auswahl der Stichprobe bis zur Information der ISB sind parallel zu führen.

Die vorgesehenen Schwerpunkte Trassierung, Lichtraumprofil, Oberbau und Unterbau sind auch für den nächsten Zyklus vorzusehen.

Bei den geplanten Unterbaumassnahmen sollte der Fokus noch verstärkt auf die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse aus den geotechnischen Untersuchungen und die Nachweise der Einhaltung zur Verformbarkeit des Unterbaus gelegt werden.