

Abschnitt: **Giesshübel – Wiedikon / Langnau – Sihlwald – Sihlbrugg**
 km: **km 0.495 / km 11.043**
 Kantone: **Zürich**
 Gemeinden: **Zürich, Langnau am Albis**

Projekt: **Gewölbeinstandsetzung
Tunnels SZU**

Tunnel Manesse km 0.495
Tunnel Gattikon km 11.043

Phase: **Auflageprojekt**

Bauherrschaft:

Sihltal Zürich Uetliberg Bahn SZU AG
 Abteilung Bau
 Wolframplatz 21
 8045 Zürich

Zürich, 30. März 2017



Efstratios Dartzalis
 Abteilungsleiter Bau

Zürich, 30. März 2017



Lutz Rainero
 Projektleiter Bau

Nutzungsvereinbarung

DOK - Nr. B218 – 101B

Index	Erstellt	Datum	Geprüft / Freigabe	Datum
	MHo	28.02.17	MHo	28.02.17
A	MHo	20.03.17	MHo	20.03.17
B	MHo	23.03.17	MHo	23.03.17

Filename: 03_101_Titelblatt_NV.docx

Format: A4

Sihltal Zürich Uetliberg Bahn
 Abteilung Bau
 Wolframplatz 21
 8045 Zürich

 **SZU**
 Sihltal Zürich Uetliberg
 Bahn

Inhalt	Seite
1. Allgemeine Ziele für die Nutzung des Tragwerks	4
1.1. Einleitung	4
1.2. Geltungsbereich und Abgrenzung	4
1.3. Objektbeschrieb	4
1.3.1. Manesse Tunnel.....	4
1.3.2. Gattikon Tunnel	5
1.4. Allgemeine Nutzungsziele	6
1.5. Vorgesehene Nutzung	6
1.5.1. Nutzung für den Eisenbahnverkehr	6
1.5.2. Weitere Nutzung.....	6
1.6. Nutzungsdauer	6
2. Umfeld und Drittanforderungen.....	7
2.1. Beeinflussung der Umwelt	7
2.2. Temporäre Landbeanspruchung.....	7
2.3. Anrainer und nahe Siedlungsgebiete	7
2.3.1. Manesse Tunnel.....	7
2.3.2. Gattikon Tunnel	7
2.4. Ulmbergtunnel SBB	7
3. Bedürfnisse des Betriebes und des Unterhaltes	8
3.1. Tunnelbauwerke	8
3.2. Lichtraumprofil	8
3.2.1. Manesse Tunnel.....	8
3.2.2. Gattikon Tunnel	8
3.3. Technischer Nutzraum	9
3.4. Tunnelgewölbe	9
3.5. Fahrbahn	9
3.5.1. Gleisgeometrie	9
3.5.2. Oberbau	9
3.5.3. Unterbau	9
3.6. Entwässerung.....	9
3.7. Tunnelaussenbereiche und Portale	9
3.8. Bahnbetrieb	10
3.8.1. Manesse Tunnel.....	10
3.8.2. Gattikon Tunnel	10

3.9.	Fahrleitungsanlage	10
3.10.	Kabelanlagen	10
3.11.	Sicherungsanlagen.....	10
3.12.	Sicherheit	10
3.12.1.	Personenschutzrisiken	10
3.12.2.	Selbstrettung.....	11
3.13.	Leistungen SZU.....	11
4.	Besondere Vorgaben der Bauherrschaft.....	11
4.1.	Massnahmenstrategie	11
4.2.	Wirtschaftlichkeit	11
4.3.	Bahnbetriebskonzept.....	11
4.4.	Baulogistik	12
5.	Schutzziele und Sonderrisiken.....	13
5.1.	Schutzziele	13
5.2.	Akzeptierte Risiken.....	13
6.	Grundlagen.....	14
6.1.	Gesetzliche Grundlagen	14
6.2.	Normen	14
6.3.	Reglemente, Weisungen und Merkblätter	15
6.4.	Projektbezogene Grundlagen	15

1. Allgemeine Ziele für die Nutzung des Tragwerks

1.1. Einleitung

Das vorliegende Plangenehmigungsprojekt befasst sich mit zwei Tunnelbauwerken der Sihltal Zürich Uetliberg Bahn AG. Es handelt sich um bestehende, einspurige Eisenbahntunnel auf der Strecke Giesshübel – Wiedikon (Manesse Tunnel) bzw. Langnau – Sihlwald – Sihlbrugg (Gattikon Tunnel). Die Bauwerke wurden in den Zwanzigerjahren (Manesse Tunnel) resp. Fünfzigerjahren (Gattikon Tunnel) als Tagbautunnel erstellt.

Die vorliegende Nutzungsvereinbarung beschreibt im Hinblick auf die geplante Instandsetzung, die vom Bauherrn bestellten Eigenschaften und die wesentlichen Nutzungsanforderungen, sowohl für den Bau- wie auch für den Betriebszustand und bildet die Grundlage für die Projektbasis.

1.2. Geltungsbereich und Abgrenzung

Die Nutzungsvereinbarung gilt auf der Strecke Giesshübel – Wiedikon für den

- Manesse Tunnel km 0.495 – km 0.968 L = 473 m

und auf der Strecke Langnau – Sihlwald – Sihlbrugg für den

- Gattikon Tunnel km 11.043 – km 11.384 L = 341 m

und betrifft die Instandsetzung deren baulicher Substanz.

Als Betrachtungszeitraum wird die Zeit zwischen dem Baubeginn und dem Ende der geplanten Nutzungsphase festgelegt.

Es werden bauliche Massnahmen am Tunnelgewölbe dargestellt. Die baulichen Massnahmen, welche die Tunnelsohle und die bahntechnische Ausrüstung (wie Kabel- und Fahrleitungsanlagen etc.) betreffen, sind nicht Bestandteil der vorliegenden Nutzungsvereinbarung.

1.3. Objektbeschreibung

1.3.1. Manesse Tunnel

Der 473 m lange Manesse Tunnel liegt zwischen den Stationen Zürich Wiedikon und Zürich Giesshübel.

Der Manesse Tunnel besteht aus einem alten und einem neuen Teil. Der alte Teil wurde 1927 im Tagbau erstellt. Er führt mit sehr geringer Überdeckung unter verschiedenen Gebäuden hindurch, welche später, im Verlaufe der Zeit erstellt wurden. Ein Abwasserkanal unterquert den Tunnel als Düker. Der Manesse Tunnel weist ein Hufeisenprofil mit einem lichten Querschnitt von 23.4 m² auf.

Das Tunnelgewölbe wurde aus Ortbeton erstellt. Der neue Teil besteht aus einer Verlängerung um 40 m in Richtung Giesshübel, welche im Zusammenhang mit dem Bau der Sihlhochstrasse

im Jahr 1970 erstellt wurde. In diesem Bereich weist der Tunnel einen Rechteckquerschnitt auf. Die rechte Tunnelwand wurde aus Ortbeton erstellt, während auf der linken Seite stellenweise eine bestehende Stützmauer aus Natursteinmauerwerk als Tunnel verwendet wurde. Die Decke des Rechteckprofils besteht aus Betonelementen.

In Abständen von durchschnittlich ca. 50 m sind im Manesse Tunnel zwei einander gegenüberliegende Fluchtnischen angeordnet. Das erste Nischenpaar befindet sich am Ende des neuen Teils, unmittelbar vor dem Übergang vom Rechteck- zum Hufeisenprofil.

Die Tunnellängsentwässerung (Ø 500 mm) verläuft links der Bahn. In unregelmässigen Abständen sind Kontrollschächte vorhanden. Im Bereich der Verlängerung beim Portal Giesshübel erfolgt die Längsentwässerung über zwei offene Rinnen auf beiden Tunnelseiten. Auf der rechten Tunnelseite befindet sich zudem ein Kabelkanal. Das Wasser fliesst in Kilometrierungsrichtung durch den Tunnel hindurch.

Der Manesse Tunnel wird aktuell hauptsächlich für den Güterverkehr genutzt.

1.3.2. Gattikon Tunnel

Der 341 m lange Gattikon Tunnel liegt zwischen den Stationen Langnau-Gattikon und Sihlwald. Der Tunnel wurde in den 1950-Jahren als Tagbautunnel erstellt. Er führt mit geringer Überdeckung unter unter besiedeltem Gebiet hindurch. Eine direkte Überbauung des Tunnel gibt es nicht.

Der Gattikon Tunnel weist ein Hufeisenprofil mit einem lichten Querschnitt von 24.0 m² auf.

Das Tunnelgewölbe wurde in Ortbeton erstellt. In unterschiedlichen Abständen sind zwei einander gegenüberliegende Fluchtnischen angeordnet. Die maximale Distanz zwischen zwei Nischen beträgt ca. 50 m. Der Abstand der ersten Nische ab Portal beträgt je Portal ca. 30 m.

Die Tunnellängsentwässerung (Ø 350 mm) verläuft links der Bahn. Auf Nischenhöhe befindet sich jeweils ein Kontrollschacht.

Auf beiden Tunnelseiten befindet sich zudem je ein Kabelkanal. Das Wasser fliesst vom Portal Sihlwald gegen die Kilometrierungsrichtung zum Portal Langnau-Gattikon und von dort aus in den Vorfluter.

Die Fahrleitungstragwerke wurden aus Profilgründen in kleinen Nischen im Tunnelfirst befestigt.

Der Gattikon Tunnel wird aktuell hauptsächlich für den Personenverkehr genutzt.

1.4. Allgemeine Nutzungsziele

Mit der Instandsetzung sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Gewährleistung von **Betriebssicherheit und Gebrauchstauglichkeit** (Reduktion der Wassereintritte, Instandsetzung des Ortbetons).
- Bewahrung der **Tragsicherheit** der Bauwerke.
- **Erhaltung des wirtschaftlichen Wertes der Bausubstanz** (geht einher mit der Sicherstellung der definierten Nutzungsdauer, der Reduktion des Aufwandes für den Unterhalt sowie der Erhöhung der Verfügbarkeit).
- Wahrnehmung der **gesetzlichen Verantwortung der Eigentümerschaft**.

1.5. Vorgesehene Nutzung

1.5.1. Nutzung für den Eisenbahnverkehr

Manesse Tunnel

Im Tunnel verkehren Personen- und Güterzüge.

Gattikon Tunnel

Im Tunnel verkehren Personen- und Güterzüge.

1.5.2. Weitere Nutzung

In den beiden Tunneln sind durchgehend Kabel der Bahngesellschaft und Dritter vorhanden.

1.6. Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer für die instand zu setzenden Bauteile wird auf 25 Jahre festgelegt.

2. Umfeld und Drittanforderungen

2.1. Beeinflussung der Umwelt

Die Beeinflussung der Umwelt durch das Projekt ist möglichst gering zu halten und anhand der „Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Eisenbahnbauprojekte“ des Bundesamtes für Verkehr zu untersuchen. Insbesondere sind keine bleibenden Veränderungen des Landschaftsbildes zulässig.

Im betroffenen Projektperimeter sind keine Altlasten bekannt.

2.2. Temporäre Landbeanspruchung

Langfristige Beanspruchungen von Liegenschaften erfolgen auf Parzellen, die sich im Eigentum der SZU befinden.

In Abhängigkeit von der Ausführung sind im Zusammenhang mit erforderlichen Installationen, Abstellgleisen und Zufahrten temporäre Landbeanspruchungen Dritter nicht ausgeschlossen. Erforderliche Bewilligungen und Vereinbarungen werden frühzeitig, im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens, eingeholt.

2.3. Anrainer und nahe Siedlungsgebiete

2.3.1. Manesse Tunnel

Der Manesse Tunnel führt mit geringer Überdeckung durch ein Siedlungsgebiet mit Gebäuden, welche nachträglich erstellt wurden. Der Tunnel unterquert bewohntes Gebiet der Gemeinde Zürich (Wiedikon).

2.3.2. Gattikon Tunnel

Der Gattikon Tunnel führt mit geringer Überdeckung durch ein Siedlungsgebiet mit Gebäuden, welche nachträglich erstellt wurden. Der Tunnel unterquert bewohntes Gebiet der Gemeinde Langnau am Albis (Gattikon).

2.4. Ulmbergtunnel SBB

Der Manesse Tunnel mündet auf Portalseite Wiedikon in den Ulmbergtunnel der SBB. Die geplanten Sanierungsmassnahmen dürfen keinen Einfluss auf das Tunnelbauwerk der SBB haben.

3. Bedürfnisse des Betriebes und des Unterhaltes

3.1. Tunnelbauwerke

Die Tragsicherheit und die Betriebssicherheit (Gebrauchstauglichkeit) sind jederzeit zu gewährleisten. Betriebseinschränkungen aufgrund der Bauausführung sind auf ein Minimum zu reduzieren. Sie sind nur in Absprache mit den verantwortlichen Beteiligten zu planen.

Bei der Wahl und Evaluation von baulichen Massnahmen ist den Aspekten des Unterhaltes Rechnung zu tragen.

3.2. Lichtraumprofil

3.2.1. Manesse Tunnel

Der Manesse Tunnel respektiert aktuell das Lichtraumprofil EBV2 / S2. Eine Anpassung des Lichtraumprofils ist nicht erforderlich.

- Fahrgeschwindigkeit 40 km/h
- FL-Typ konventionelle Fahrleitung
- $h_f =$ 4'820 mm
- $f_o =$ 40 mm
- $f_g =$ 0 mm
- $h_{fo} =$ 4'860 mm
- $b_e =$ 150 mm

Die bestehenden Lichtraumprofilanforderungen und –verhältnisse bleiben unverändert.

3.2.2. Gattikon Tunnel

Der Gattikon Tunnel respektiert aktuell das Lichtraumprofil EBV2 / S2. Eine Anpassung des Lichtraumprofils ist nicht erforderlich.

Profilparameter EBV 2 / S2 Giesshübel - Sihlbrugg

- Fahrgeschwindigkeit 65 km/h
- FL-Typ konventionelle Fahrleitung
- $h_f =$ 4'820 mm
- $f_o =$ 40 mm
- $f_g =$ 0 mm
- $h_{fo} =$ 4'860 mm
- $b_e =$ 150 mm

Die bestehenden Lichtraumprofilanforderungen und –verhältnisse bleiben unverändert.

3.3. Technischer Nutzraum

Ein bautechnischer Nutzraum im Sinne von SIA 197/1 ist bezüglich Lichtraumprofil und Stromabnehmerraum mit mind. 5cm berücksichtigt. Es ist zu beachten, dass der Freiraum zwischen Lichtraumprofil und Gewölbe stark variiert.

Die lokalen Sanierungsmassnahmen benötigen mit Ausnahme der eingepressten Gummisanierungsprofile keinen weiteren Platzbedarf. Die Gummisanierungsprofile im Paramentbereich tragen max. 5cm auf. Die Platzverhältnisse sind grundsätzlich mit Reserven ausreichend.

3.4. Tunnelgewölbe

Das Tunnelgewölbe hat jederzeit die Standsicherheit des Tunnelhohlraumes sicherzustellen. Statisch relevante Schäden in der Bausubstanz des Tunnelgewölbes sind instand zu stellen.

Der Tunnel hat die Anforderungen der Dichtigkeitsklasse 3 nach SIA 197 zu erfüllen. Es sind zweckmässige Massnahmen gegen unkontrollierte Wassereintritte im Gewölbe auszuführen. Wassereintritte sollen gefasst und der Längsentwässerung zugeführt werden. Wasserführende Risse sollen nach Möglichkeit ausinjiziert werden.

Die Wassereintritte sind saisonal verschieden und deshalb nicht jederzeit eindeutig auffindbar. Verbleibende Wassereintrittsstellen im instandgesetzten Tunnelgewölbe sind auf ein Minimum zu reduzieren.

3.5. Fahrbahn

3.5.1. Gleisgeometrie

Eine Anpassung der Gleisgeometrie ist nicht vorgesehen.

3.5.2. Oberbau

Eine Erneuerung des Oberbaus ist nicht vorgesehen.

3.5.3. Unterbau

Eine Erneuerung des Unterbaus ist nicht vorgesehen.

3.6. Entwässerung

Eine Erneuerung der Entwässerungsanlage ist nicht vorgesehen.

3.7. Tunnelaussenbereiche und Portale

Massnahmen an den Tunnelaussenbereichen sind nicht erforderlich.

Die Instandsetzung der Portale ist zweckmässig und im Einklang mit den optischen Anforderungen festzulegen.

3.8. Bahnbetrieb

3.8.1. Manesse Tunnel

Ausbaugeschwindigkeit $v_R = 40$ km/h, unverändert.

3.8.2. Gattikon Tunnel

Ausbaugeschwindigkeit $v_R = 65$ km/h, unverändert.

3.9. Fahrleitungsanlage

Die bestehende konventionelle Fahrleitung (Kettenwerk, Konstruktionstyp N) bleibt erhalten. Diese muss, wo durch die Baumassnahmen berührt, zweckmässig geschützt werden.

3.10. Kabelanlagen

Entlang der Bauwerke sind verschiedene Werkleitungen der Bahn und Dritter vorhanden, welche während des Baus temporär geschützt/umgelegt und anschliessend zurückgelegt werden müssen.

Die Kabelanlagen bleiben ansonsten erhalten.

3.11. Sicherungsanlagen

Die Sicherungsanlagen bleiben unverändert bestehen. Aufgrund des Bauablaufes kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese temporär geschützt/ausgebaut werden müssen.

3.12. Sicherheit

3.12.1. Personenschutznischen

Manesse Tunnel

In durchschnittlichen Abständen von ca. 50 m sind im Tunnel zwei einander gegenüberliegende Fluchtnischen angeordnet. Das erste Nischenpaar befindet sich am Ende des neuen Teils, unmittelbar vor dem Übergang vom Rechteck- zum Hufeisenprofil.

Auf bauliche Massnahmen bei den Fluchtnischen wird verzichtet. Die bestehende Nischengeometrie sowie die heutigen Abstände bleiben unverändert.

Gattikon Tunnel

In unterschiedlichen Abständen sind zwei einander gegenüberliegende Fluchtnischen angeordnet. Die maximale Distanz zwischen zwei Nischen beträgt ca. 50 m. Der Abstand der ersten Nische ab Portal beträgt ca. 30 m.

Auf bauliche Massnahmen bei den Fluchtnischen wird verzichtet. Die bestehende Nischengeometrie sowie die heutigen Abstände bleiben unverändert.

3.12.2. Selbstrettung

Gemäss BAV-Richtlinie „Sicherheitsanforderungen für bestehende Eisenbahntunnel“ vom 10. August 2009 liegen beide Tunnels in der Tunnelklasse „B“. Es sind aufgrund der Richtlinie keine Massnahmen auf der Infrastrukturseite zu erfüllen. Die bestehenden, darüber hinausgehenden Selbstrettungseinrichtungen im Tunnel Manesse (Handlauf und minimale Fluchtwegbeschilderung) bleiben unverändert bestehen.

3.13. Leistungen SZU

Die folgenden Arbeiten werden nach Anforderungen des Projektes durch die Fachdienste der SZU oder im Auftrag der SZU durch Dritte ausgeführt:

- Beihilfe beim Schützen/Umlegen der Werkleitungen.
- Beihilfe beim Schützen der Fahrleitungsanlage.

4. Besondere Vorgaben der Bauherrschaft

4.1. Massnahmenstrategie

Die baulichen Massnahmen sind, wenn immer möglich, derart zu konzipieren, dass die bestehende Gewölbesubstanz möglichst keine Querschnittsschwächung erfährt und die bestehenden funktionierenden Tragsysteme unverändert bleiben. Dies gilt insbesondere bei Objekten mit geringer Überdeckung und im Nahbereich von Wohnbauten und Verkehrswegen.

4.2. Wirtschaftlichkeit

Die geplanten Massnahmen haben nebst den rein technischen Aspekten der Wirtschaftlichkeit Rechnung zu tragen. Mit der Umsetzung der geplanten Massnahmen kann zum einen die Gebrauchstauglichkeit der bearbeiteten Objekte direkt verbessert bzw. wiederhergestellt werden. Zum anderen verfolgen die umzusetzenden Massnahmen den Zweck fortschreitende Alterungs- und Schädigungsprozesse in der Bausubstanz zu unterbinden bzw. zu bremsen. Dadurch wird der Zeitpunkt für allfällige kosten- und zeitintensive umfassende Interventionen zur Wiederherstellung der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit um das Sanierungsziel von 25 Jahren verlängert bzw. nach hinten verschoben.

4.3. Bahnbetriebskonzept

Die Baumassnahmen an beiden Bauwerken sollen in den vorhandenen Nachtsperren durchgeführt werden. Die Intervalldauer beträgt 9h Brutto (20.00 Uhr bis 05:00 Uhr) an fünf Nächten die Woche. Der übrige Bahnbetrieb darf durch die Baustelle weder gestört noch gefährdet werden.

4.4. Baulogistik

Die eingesetzten Bauinstallationen sowie die geplante Baulogistik sind von grosser Bedeutung für die erfolgreiche Ausführung. Sie sind daher bereits in den frühen Planungsphasen miteinzubeziehen.

Die Ausführung hat mit Schienenfahrzeugen (Bauzug) zu erfolgen, welche durch den Unternehmer gestellt werden müssen.

Die Bauherrschaft stellt dem Unternehmer definierte Installationsplätze in der Nähe der Tunnel, mit Strassenzugang und Abstellgleise zur Verfügung.

5. Schutzziele und Sonderrisiken

5.1. Schutzziele

Bahnanlage SZU	<ul style="list-style-type: none">• Vollumfängliche Gewährleistung der Tragsicherheit im Bauzustand.• Keine Deformationen und Bewegungen im Tunnelgewölbe.• Keine Schädigung der Fahrbahn.• Effektiver Schutz und Sicherstellen der Funktionalität sämtlicher Anlagen während des Bauzustandes.
Zufahrtsstrassen zu den Installationsplätzen	<ul style="list-style-type: none">• Keine Veränderungen der Strassen zulässig.• Keine Schäden aus Erschütterungen, Setzungen oder Geländebewegungen toleriert.
Liegenschaften über Tunnel	<ul style="list-style-type: none">• Keine Setzungen oder Geländebewegungen.• Keine Schäden aus Erschütterungen, Setzungen oder Geländebewegungen toleriert.
Umwelt	<ul style="list-style-type: none">• Einhalten aller geltenden umweltschutzrelevanten Bestimmungen (Gewässer, Luft, Lärm, Bodenschutz, etc.).

5.2. Akzeptierte Risiken

Die folgenden Einwirkungen sind als akzeptierte Risiken definiert:

- Explosion
- Brand
- Anprall
- Entgleisung
- Erdbeben (Erdbebengefährdungszone 1, Bauwerksklasse II)

Gegen die aufgelisteten, akzeptierten Risiken sind im Rahmen des vorliegenden Projektes keine expliziten baulichen Massnahmen geplant.

6. Grundlagen

6.1. Gesetzliche Grundlagen

EBV	Eisenbahnverordnung	23.11.1983
AB-EBV	Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung	01.07.2016

6.2. Normen

SIA 118	Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten	2013
SIA 118/198	Allgemeine Bedingungen für Untertagebau	2007
SIA 197	Projektierung Tunnel, Grundlagen	2004
SIA 197/1	Projektierung Tunnel, Bahntunnel	2004
SIA 198	Untertagebau, Ausführung	2004
SIA 199	Erfassen des Gebirges im Untertagebau	1998
SIA 260	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken	2013
SIA 261	Einwirkungen auf Tragwerke	2014
SIA 261/1	Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen	2003
SIA 262	Betonbau	2013
SIA 262/1	Betonbau – Ergänzende Festlegungen	2013
SIA 266	Mauerwerk	2003
SIA 266/2	Natursteinmauerwerk	2012
SIA 267	Geotechnik	2013
SIA 267/1	Geotechnik – Ergänzende Festlegungen	2013
SIA 269	Grundlage der Erhaltung von Tragwerken	2011
SIA 269/1	Erhaltung von Tragwerken – Einwirkungen	2011
SIA 269/2	Erhaltung von Tragwerken – Betonbau	2011
SIA 269/6-1	Erhaltung von Tragwerken – Mauerwerksbau, Teil 1; Natursteinmauerwerk	2011
SIA 269/6-2	Erhaltung von Tragwerken – Mauerwerksbau, Teil 2; Mauerwerk aus künstlichen Steinen	2011
SIA 269/7	Erhaltung von Tragwerken – Geotechnik	2011
SIA 270	Abdichtungen und Entwässerungen – Allgemeine Grundlagen und Abgrenzungen	2014
SIA 272	Abdichtungen und Entwässerungen von Bauten unter Terrain und im Untertagebau	2009
SIA 469	Erhaltung von Bauwerken	1997

6.3. Reglemente, Weisungen und Merkblätter

R RTE 20012	Lichtraumprofil	10.12.2012
R RTE 20100	Sicherheit bei Arbeiten im Gleisbereich	17.05.2016

6.4. Projektbezogene Grundlagen

- Hauptinspektion Tunnelbauwerke SZU Gattikon Tunnel, Bericht Nr. B079/01, Januar 2009
- Hauptinspektion Tunnelbauwerke SZU Manesse Tunnel, Bericht Nr. B079/02, Januar 2009
- Hauptinspektion Tunnelbauwerke SZU Gattikon Tunnel, Bericht Nr. B161/01, Juni 2013
- Hauptinspektion Tunnelbauwerke SZU Manesse Tunnel, Bericht Nr. B161/01, Juni 2013
- Prüfergebnisse der Sondagen im Gewölbe, Januar 2015
- Massnahmenbericht Gattikon Tunnel und Manesse Tunnel, Bericht Nr. B161/2015, November 2015
- Alte Pläne und Unterlagen der Bauherrschaft
- Lichtraumprofil SZU, Version 1.0, 24. Juli 1995