



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Abschlusskonferenz

Interreg IV Italien – Österreich

Innovative Beläge und Beleuchtung für Tunnel

Bit. Decke mit Aufhellungsgesteinen und halbstarrer
Belag im Seehoftunnel

B. Hampel - Abt. Verkehr und Straße



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Seehoftunnel

B 181 Achenseestraße
km 17,10 - km 17,70

Fahrbahnbreite: B 7,5m
+zzugl. 1,20 - 1,30 m erhöhter Seitenstreifen

Baujahr: 1938-1950
(mit Unterbrechung aufgrund des 2. Weltkriegs)

Gewölbequerschnitt

Länge: 560m
Galerie Süd (170m)
Bergmännischer Tunnel (360m)
Galerie Nord (30m)



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Herstellung Seehoftunnel

1. Bergmännischer Tunnel
2. Galerien Nord & Süd

Bauweise:

Bergmännischer Tunnel -
in Ortbeton und mit Natursteinmauerwerk

Galerien -
Ortbetonbauweise und mit Fertigteilen



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bozano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Sanierungsmaßnahmen Seehoftunnel

- Sanierung der Ulmenentwässerung sowie Ulmen- und Firstbeschichtung (Werner Enk)
- Erneuerung des Fahrbahnbelags (Bernhard Hampel)
- Erneuerung der Tunnelbeleuchtung (Martin Außerlechner)

Sanierungszeitraum: Frühjahr 2012 bis Sommer 2013



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



**Abschlusskonferenz
Conferenza finale**
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



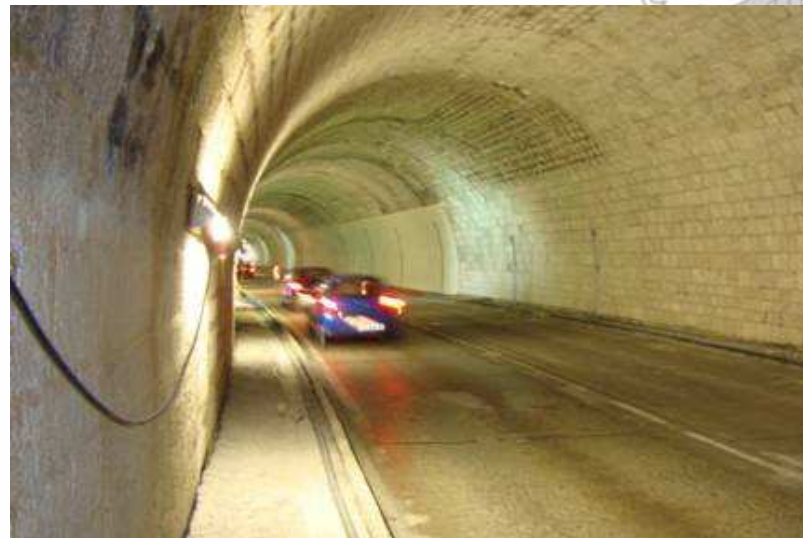
PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Erneuerung Fahrbahnbelag:

Ausgangssituation:

- bestehende Betonfahrbahn mit Längs- und Quertfugen
- Einbau unter Verkehr
- Vorarbeiten
- Aufbau

*helle Beläge -
welche Möglichkeiten gibt es?*



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bozano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Übersicht

Betondecke:

- Längs- und Quertugen
- Bewehrung, Anker und Dorne
- Betongrau (Weißzement)
- Mindeststärke 6,0cm



Halbstarrer Belag:

- Offenporiger Asphalt
- hochfließfähigen Vergußmörtel
- Fugen
- Mindeststärke 5,0cm



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Whitetopping:

- Schwindarmen und fasermod. Hochleistungsbeton
- Instandsetzungsmaßnahmen
- Verstärkung Fahrbahnaufbau



Asphaltdecke mit Aufhellungsgestein:

- herkömmlich bituminöser Belag
- Aufhellungsgesteine eingemischt
- Abrieb Bitumenschicht



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Asphaltdecke mit farblosen Bitumen:

- Farbloses Bitumen
- helle Zuschlagsgesteine



Asphaltdecke mit synthetisch eingefärbten Bindemittel:

- herkömmliches Gestein
- Synth. hergestellt und eingefärbtes Bindemittel
- verminderte Lastklasse
- längere Auskühlzeit



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Asphaltdecke abgestreut

- herkömmlich bituminöser Belag
- Aufhellungsgesteine
- Reibungsproblem

Dünnschichtbelag, heiß im Verbund

- farbloses polymermod. Bitumen
- helles Gestein
- Dicke 1,50cm



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Zusammenstellung und Kosten

- Betondecke 6cm - (40÷50 €/m²)
- Halbstarrer Belag 5cm - (20÷25 €/m²)
- Whitetopping - (ca. 50€/m²)
- Asphaltdecke mit Aufhellungsgestein 5cm - (16÷18 €/m²)
- Asphaltdecke abgestrahlt 5cm - (18÷20€/m²)
- Asphaltdecke mit farblosen Bitumen 3cm - (30÷40€/m²)
- Asphaltdecke mit synthetisch eingefärbten Bindemittel 3cm - (45 €/m²)
- Dünnenschichtbelag, heiß im Verbund 1,5cm - (rd. 30€/m²)

-> Entscheidung: Aufhellungsgestein und Halbstarrer Belag (Kosten)



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Aufhellungsgestein

Ötztaler Granit - Fa. Gebrüder Scheiber GmbH, Längenfeld Ötztal/Tirol

Taunusquarzit - Fa. CEMEX Kies und Splitt GmbH, Heuchelheim Deutschland

Kornfraktion 5/8

Taunusquarzit:

PSV-Wert 59

Leuchtdichtekoeffizient (trocken): $0,132 \text{ cd/m}^2 \text{ lx}$
LA 15

Ötztaler Granit:

PSV-Wert 50

Leuchtdichtekoeffizient (trocken): $0,065 \text{ cd/m}^2 \text{ lx}$
LA 20



Ötztaler Granit

Taunusquarzit



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



**Abschlusskonferenz
Conferenza finale**
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel

Deckeneinbau

Vorarbeiten:

- lose Betonteile abtragen
- HDW strahlen (reinigen),
- Fugensanierung längs & quer
- Sami-Schicht herstellen
- profilieren
- vorspritzen

Nord- zum Südportal:

- 100 lfm 5cm Halbstarrer Belag, PA11, PmB 45/80-5, P4, G1
- 200 lfm 3cm Decke, SMA11 PmB45/80-65, S2, G1, Ötztaler Granit als Aufhellungsgestein
- 100 lfm 3cm Decke, SMA8 PmB45/80-65, S2, G1, Taunusquarzit als Aufhellungsgestein
- 160 lfm 3cm Decke, SMA11 PmB45/80-65, S2, G1, Ötztaler Granit als Aufhellungsgestein



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Südportal, Einbau 3cm Decke, SMA11 mit Ötztaler Granit als Aufhellungsgestein



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Nordportal, Einbau 5cm Halbstarre Decke



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



**Abschlusskonferenz
Conferenza finale**
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



Stahlkugel Strahlen, SMA8 mit Taunusquarzit als Aufhellung





AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Nordportal (Achenkirch), Wasserhochdruckstrahlen



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bozano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE



**Abschlusskonferenz
Conferenza finale**
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel



Seehoftunnel



AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Zusammenfassung

- Herstellung & Einbau - erfolgte problemlos
 - erhöhter Besprechungs- und Aufklärungsbedarf aller Beteiligten
 - Strahlen mit Stahlkugeln - massive Probleme, Verklebung der Stahlkugeln; Alternative - strahlen mit Korund
 - Probleme bei der Herstellung des halbstarren Belags - der hochfließfähige Zementmörtel wurde zu wenig abgezogen
 - Probleme mit der Griffigkeit im Bereich der halbstarren Decke
- Problemlösung - Hochdruckwasserstrahlen



Abschlusskonferenz
Conferenza finale
Bolzano / Bozen, 12.09.2014

iBBT
(ID 5273-172)

Pavimentazione,
rivestimenti
e illuminazione innovativi
per gallerie

Innovative Beläge
und Beleuchtung für
Tunnel