



Bautechnische Details Kantonsstrassen BTB

# Kunstbauten

## Oberflächenschutz für Betonbauten (Ref. 6.31-XX)

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt

Letzte Aktualisierung: 01.03.2021



**Impressum**

Inhaltsverantwortung: Fachgruppe Kunstbauten

Freigabe: Fachgruppe Standards & Strassenraumgestaltung

Publikation aller gültigen BTB: [www.bve.be.ch/planerkoffer](http://www.bve.be.ch/planerkoffer) → [Technische Vorgaben](#)

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt

Kontakt: [www.be.ch/tba](http://www.be.ch/tba)



|  |                  |
|--|------------------|
| <b>Kunstbauten</b>                           | <b>Referenz:</b> |
| <b>Oberflächenschutz für Betonbauten</b>     | <b>6.31-01</b>   |
| <b>Allgemeine Bemerkungen und Grundsätze</b> |                  |

## 1. Ziel /Zweck

Die nachfolgenden Dokumente dienen der Auswahl von geeigneten und einheitlichen Oberflächenschutzsystemen bei Bauteilen von Kunstbauten, wie:

- Stützen
- Rahmenwänden
- Widerlagern
- Stütz- und Flügelmauern
- Konsolköpfen und Leitmauern
- Brückenträgern
- Tunnelwänden, -gewölben.

Die Anwendungsbereiche und -grenzen der einzelnen Systeme werden aufgezeigt.

Für die richtige Anwendung der Unterlagen bedarf es nach wie vor fundierte Kenntnisse der Betontechnologie und Betoninstandsetzung.

## 2. Normen / Grundlagen

Folgende Normen und Grundlagen sind berücksichtigt worden:

- SIA 262 (Neubauten)
- SIA 269/2 (Erhaltung von Tragwerken - Betonbau)
- SN EN 1504-2 / 9 und 10: Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität, Teil 2 / 9 und 10: (Achtung: Nationale Vorworte und Anhänge beachten)

## 3. Voraussetzungen

- Vor der Auswahl eines geeigneten OS-Systems bei bestehenden Bauteilen sind eine umfassende Zustandsuntersuchung und eine Zustandsbeurteilung unerlässlich.
- Zusammen mit den Kenntnissen über die Schadensursachen und die Schadensausmasse kann mit diesen Dokumenten ein geeignetes Oberflächenschutzsystem gewählt werden.
- Sämtliche verwendete Produkte müssen die Anforderungen gemäss SN EN 1504 1-10 erfüllen.

## 4. Allgemeine Bedingungen / Vorbereitungen

Die Untergrundvorbereitungen sind für die fachgerechte Erstellung aller OS-Systeme von grosser Bedeutung. Daher ist ihnen die gebührende Beachtung zu schenken und die korrekte Ausführung ist zu prüfen.

Tabelle 1: Regelaufbau und Arbeitsschritte (siehe auch SN EN 1504-10, Tab.2)

| Arbeitsschritt   | Hydrophobierung OS1 | Imprägnierung OS2 | Beschichtung OS2 | Beschichtung OS4         | Beschichtung OS5a/b          | Versiegelung OS7       | Beschichtung OS9         |
|--|---------------------|-------------------|------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Reinigung von Staub, Fett, Öl und Zement-schlämme und losen Teilen | Ja, ca. 150bar      | Ja, ca. 150bar    | Ja, ca. 150bar   | Ja, mind. 500...700 bar* | Ja, mind. 500...700 bar*     | Ja**                   | Ja, mind. 500...700 bar* |
| Kratz- Ausgleichs-spachtelung                                      | Nein                | Nein              | Nein             | Ja                       | Ja                           | Ja (evtl. mit EP-Harz) | Ja                       |
| Hydrophobierung 1-3 Anstriche                                      | Ja                  | Ja                | Evtl.            | Evtl.                    | Evtl.                        | Nein                   | Evtl.                    |
| Grundierung  | Nein                | Evtl.             | Evtl.            | Evtl.                    | Evtl.                        | Ja                     | Evtl.                    |
| Oberflächenschutz, Mindestschichtdicke 2-3 Anstriche               | Nein                | Ja, 80 µm         | Ja, 80 µm        | Ja, 80 µm                | Ja, 0.3mm (5a) resp 2mm (5b) |                        | Ja, 1 mm                 |
| Abstreuen (Quarzsand)  | Nein                | Nein              | Nein             | Nein                     | Nein                         | Ja                     | Nein                     |
| Kosten [CHF /m <sup>2</sup> ]**                                    | 15...25.-           | 20...30.-         | 25...45.-        | 35...55.-                | 45...65.-                    | 35...50.-              | 80...100.-               |

\* Öffnung der Lunkern / Poren und Entfernung der Zementhaut

\*\* Sand / Kugelstrahlen oder HDW 800-2500 bar (ca. 1-2 mm Rauhtiefe)

\*\*\* Richtpreise, stark Mengen- und Produktabhängig

Bei allen Systemen sind folgende Punkte zu beachten:

- Betonalter mind. 28 Tage, bei OS 1 besser > 3 Monate
- Betonfeuchte max. 1.5-3%
- Luftfeuchtigkeit < 80%
- Taupunkttemperatur > 3°C über Oberflächentemperatur. (siehe auch z.B [www.meteocentrale.ch](http://www.meteocentrale.ch) oder SN EN 1504-10, Anhang A 9.2, Prüfung Nr 25)
- Untergrundtemperatur zwischen 5 und 30°C
- Windgeschwindigkeit ≤ 8m/s
- Abbinde- Erhärtungszeit gemäss Produktmerkblatt beachten, besonders bei Regen / Gewitter
- Prüfen der Tragfähigkeit Untergrund, z.B. Abklopfen und / oder bei Unsicherheit Haftzugversuch
- Bei vielen und grossen Lunkern und Poren diese mit geeignetem Material verschliessen
- Bei zementösen Kratz- /Ausgleichsspachtelungen, Untergrund genügend vornässen (mattfeuchte Oberfläche)
- Wartezeit zwischen dem Auftragen der einzelnen Schichten beachten
- Bei mehrschichtigen Applikationen sind die obigen Punkte vor dem Auftragen der nächsten Schicht zu wiederholen (bes. Taupunkttemperatur und bei längeren Wartezeiten die Reinigung)
- Die speziellen Verarbeitungshinweise in den entsprechenden Produktmerkblättern sind zu beachten. Dies gilt insbesondere für die Verarbeitungstemperaturen, Verarbeitungszeiten und die Nachbehandlung der eingesetzten Produkte.

Tabelle 2: Prüfungen und Anforderungen

| Prüfung mit Anforderung   | Hydrophobierung OS1       | Imprägnierung OS2 | Beschichtung OS2 | Beschichtung OS4 | Beschichtung OS5a/b   | Versiegelung OS7   | Beschichtung OS9 |
|---|---------------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------------|--------------------|------------------|
| CO <sub>2</sub> Diffusionswiderstand s <sub>D</sub> [m] (EN 1062-6)           |                           |                   | >50*             | >50*             | >50*                  | Siehe Abdichtungen |                  |
| Wasserdampf-Durchlässigkeit s <sub>D</sub> [m] (EN ISO 7783-1 /7783-2)        |                           | <5                | <5               | <5               | <5                    | Dito               | Je nach Klasse   |
| Mindestschichtdicke [mm] (wirksame Schicht)                                   |                           | ≥ 0.08            | ≥ 0.08           | ≥ 0.08           | 0.3 (5a) resp. 2 (5b) | Dito               | 1                |
| Eindringtiefe [mm] (EN 1504-2)  | <10 (Kl.1)<br>≥ 10 (Kl.2) | ≥ 5               |                  |                  |                       | Dito               |                  |
| Haftzugfestigkeit Untergrund MW (EW)** [N/mm <sup>2</sup> ]                   |                           |                   | ≥0.8 / (≥0.5)    | ≥0.8 / (≥0.5)    | ≥1.0 / (≥0.6)         | Dito               |                  |
| Haftzugfestigkeit OS MW (EW)** [N/mm <sup>2</sup> ] (EN 1542)                 |                           |                   | ≥0.8 / (≥0.5)    | ≥1.0 / (≥0.8)    | ≥0.8 / (≥0.5)         | Dito               | ≥0.8 / (≥0.5)    |
| Gitterschnitt (GT) (nur bei d<0.5mm) (EN ISO 2409)                            |                           |                   | ≤2               | ≤2               | ≤2                    | Dito               |                  |
| Wasseraufnahme / Wasserdurchlässigkeit w [kg/m <sup>2</sup> x √h] (EN 1062-3) |                           |                   | < 0.1            | < 0.1            | < 0.1                 | Dito               | < 0.1            |

Details und weitere Prüfungen sind in SIA 262.402 und 262.410 beschreiben

\* Nur gültig bei Verfahren 1.3 nach SIA 269/2

\*\* MW= Mittelwert EW = Einzelwert

## 5. Wichtige Hinweise:

- Bei neu zu erstellenden Bauteilen und Reprofilierungen (z.B. Vorbeton) ist eine **gute Betonqualität** und eine **sachgerechte Ausführung** (Überdeckungen gemäss SIA 262, richtige Nachbehandlung etc.) **in jedem Fall** einer Beschichtung vorzuziehen. Je nach Bauteil und Exposition kann jedoch eine Ergänzung mit einem OS-System bezüglich der Dauerhaftigkeit sinnvoll sein.
- Die verwendeten Produkte sind in den Baudokumentationen und der KUBA-Datenbank richtig zu erfassen.



|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Kunstbauten</b>                       | <b>Referenz:</b><br><b>6.31-02</b> |
| <b>Oberflächenschutz für Betonbauten</b> |                                    |
| <b>Hydrophobierung (OS 1)</b>            |                                    |

## 1. Ziel /Zweck

Tabelle 3: Verfahren / nach SIA 269/2, Tab. 5

| Grundprinzipien bei Schädigungen im Beton  | Zugeordnete Verfahren              | Normen für die Projektierung und Anforderungen an die Produkte |
|--|------------------------------------|--|
| Schutz gegen das Eindringen von Stoffen    | 1.1 Hydrophobierende Imprägnierung | SN EN 1504-2 und -10   |
| Regulierung des Wasserhaushalts des Betons | 2.1 Hydrophobierende Imprägnierung | SN EN 1504-2 und -10   |

Nach SIA 269/2, Tab. 6

| Grundprinzipien bei Schädigungen infolge Korrosion der Bewehrung | Zugeordnete Verfahren              | Normen für die Projektierung und Anforderungen an die Produkte |
|--|------------------------------------|--|
| Erhöhung des elektrischen Widerstands                            | 8.1 Hydrophobierende Imprägnierung | SN EN 1504-2 und -10   |

## 2. Anwendungen

Bedingter Feuchteschutz bei frei bewitterten Betonflächen, z.B. Bordüren Leitmauern etc.  
Siehe auch „Allgemeine Bemerkungen und Grundsätze“.

## 3. Regelaufbau

- Siehe Tabelle 1: Regelaufbau und Arbeitsschritte
- 2-3 Schichten mit Roller, Pinsel oder Spritzgerät (Airless)

## 4. Wirkung

- Reduzierung der Wasseraufnahme und wassergelöster Stoffe (z.B. Chlorid),
- Reduktion von Verwitterungs- und Frostschäden sowie Verschmutzung und Bewuchs
- evtl. Verlangsamung von AAR

## 5. Prüfungen

- Siehe Tabelle 2: Prüfungen und Anforderungen
- Verbrauchskontrolle.(je nach Produkt ca. 200-500g/m<sup>2</sup>)
- An kleinen Objekt nicht empfohlen (Kosten, Zerstörung)
- Für grössere Objekte Vorversuche empfohlen (Musterflächen)

## 6. Besonderheiten

- Anwendung meist bei Neubauten
- Bei bestehenden (alten) Bauteilen nur bedingt anwendbar
- Wirkungsdauer max. 5-10 Jahre
- Bituminöse Beläge abdecken (Auflösung / Angriff)

## 7. Limiten

- Ungenügende Massnahme, wenn Chloride bereits eingedrungen sind (Bauteile mit Bewehrung)
- Kein Schutz gegen Karbonatisierung (durch "Trockenlegung" Beschleunigung des Karbonatisierungsfortschrittes)
- Begrenzter Schutz bei Rissen (Risse > 0.5mm)
- Nicht geeignet bei aufsteigendem Wasser, rückseitiger Durchfeuchtung, drückendem und stehendem Wasser (Oberseiten mit genügend Gefälle ausbilden)

## 8. Vorteile

- Keine oder nur geringe optische Veränderung der Oberfläche
- Relativ günstig
- **Hauptsächlich verwendetes OS**

## 9. Nachteile

- Eindringtiefe relativ gering
- Wirkungsdauer max. 5-10 Jahre

## 10. Alternativen

Anwendung OS 2 oder OS 5.

Verwendung von Massenhydrophobierung (Beimischung in Frischbeton, jedoch bisher nur beschränkte Erfahrungen!).

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Kunstbauten</b>                                      | <b>Referenz:</b><br><b>6.31-03</b> |
| <b>Oberflächenschutz für Betonbauten</b>                |                                    |
| <b>Beschichtungen mit erhöhter Dichtigkeit (OS 2+4)</b> |                                    |

## 1. Ziel /Zweck

Tabelle 4: Verfahren (nach SIA 269/2, Tab. 5)

| Grundprinzipien bei Schädigungen im Beton  | Zugeordnete Verfahren                          | Normen für die Projektierung und Anforderungen an die Produkte |
|--|--|--|
| Schutz gegen das Eindringen von Stoffen    | 1.3 Beschichten mit oder ohne Rissüberbrückung | SN EN 1504-2 und -10   |
| Regulierung des Wasserhaushalts des Betons | 2.3 Beschichten                                | SN EN 1504-2 und -10   |

Nach SIA 269/2, Tab. 6

| Grundprinzipien bei Schädigungen infolge Korrosion der Bewehrung | Zugeordnete Verfahren | Normen für die Projektierung und Anforderungen an die Produkte |
|--|-----------------------|--|
| Erhöhung des elektrischen Widerstands                            | 8.3 Beschichten       | SN EN 1504-2 und -10   |

## 2. Anwendungen

Frei bewitterte Betonbauteile (guter Abfluss gewährleistet), auch im Sprühbereich von Tausalzen, wenn Untergrund rissfrei ist, wie z.B. Randborde, Leitmauern, Stützmauern, Rahmenwände, Tunnelwände.

Karbonatisierungsbremse an Brückenträger, Kragplatten, Stützen etc.

Je nach System / Produkt auch als Graffitienschutz anwendbar.

Imprägnierungen gelten auch als OS 2 und werden für die Verfahren 1.2, 2.2, 5.2, 6.2, und 8.2 (nach SIA 269/2) eingesetzt.

Siehe auch „Allgemeine Bemerkungen und Grundsätze“

## 3. Regelaufbau

- Siehe Tabelle 1: Regelaufbau und Arbeitsschritte
- Ausgleichsspachtelung (nur bei OS 4)
- Evtl. Hydrophobierung (je nach System)

## 4. Wirkung

- Reduzierung der Wasseraufnahme und wassergelöster Stoffe (z.B. Chlorid).
- Reduktion von Verwitterungs- und Frostschäden sowie Verschmutzung (inkl. Graffiti) und Bewuchs.
- Reduzierung der Kohlendioxiddiffusion (Karbonatisierung) und begrenzte Wasserdampfdiffusion (OS 4).

## 5. Prüfungen

- Siehe Tabelle 2: Prüfungen und Anforderungen
- Bei kleineren Objekten keine empfohlen (Kosten, Zerstörung), nur Verbrauchskontrolle und visuelle Kontrollen.

## 6. Besonderheiten

- Ideal als vorbeugender Schutz bei Neubauten
- Bei älteren Bauteilen nur begrenzt anwendbar

## 7. Limiten

- Ungenügende Massnahme, wenn Chloride bereits tiefer eingedrungen sind
- Kein Schutz bei Rissen (besonders neue oder sich bewegende, inkl. AAR)
- Nicht geeignet bei ungenügendem Wasserabfluss
- Optische Veränderungen müssen tolerierbar sein
- Nicht oder nur bedingt (nur OS 4) geeignet als Beschichtungssystem für Instandsetzungen

## 8. Vorteile

- Günstiger als OS 5

## 9. Nachteile

- Veränderung des Aussehens
- Empfindlich gegen mechanische Beschädigungen (Schneepflug etc.)
- Nicht rissüberbrückend

## 10. Alternativen

Gute Betonqualität und Ausführung (Überdeckung, Nachbehandlung etc.).  
Verwendung eines OS 5.



|   |                  |
|---|------------------|
| <b>Kunstbauten</b>  | <b>Referenz:</b> |
| <b>Oberflächenschutz für Betonbauten</b>                    | <b>6.31-04</b>   |
| <b>Beschichtung mit geringer Rissüberbrückung (OS 5a/b)</b> |                  |

## 1. Ziel /Zweck

Tabelle 5: Verfahren (nach SIA 269/2, Tab. 5)

| Grundprinzipien bei Schädigungen im Beton  | Zugeordnete Verfahren                          | Normen für die Projektierung und Anforderungen an die Produkte |
|--|--|--|
| Schutz gegen das Eindringen von Stoffen    | 1.3 Beschichten mit oder ohne Rissüberbrückung | SN EN 1504-2 und -10   |
| Regulierung des Wasserhaushalts des Betons | 2.3 Beschichten                                | SN EN 1504-2 und -10   |

Nach SIA 269/2, Tab. 6

| Grundprinzipien bei Schädigungen infolge Korrosion der Bewehrung | Zugeordnete Verfahren | Normen für die Projektierung und Anforderungen an die Produkte |
|--|-----------------------|--|
| Erhöhung des elektrischen Widerstands                            | 8.3 Beschichten       | SN EN 1504-2 und -10   |

## 2. Anwendungen

Frei bewitterte Betonflächen im Sprühnebelbereich von Auftausalzen; geeignet für Bauteile mit oberflächennahen Rissen, z.B. Randborde, Leitmauern, Stützmauern, Rahmenwände, Stützen, evtl. Tunnelwände. Karbonatisierungsbremse an Brückenträger, Kragplatten, Stützen etc.

Siehe auch „Allgemeine Bemerkungen und Grundsätze“.

## 3. Regelaufbau

- Siehe Tabelle 1: Regelaufbau und Arbeitsschritte.
- Mind. 2 Oberflächenschutzschichten (je nach System), Mindestschichtdicke = 0.3mm (OS5a) resp. 2mm (OS5b, zementös)
- gegebenenfalls systemabhängige Deckversiegelung (auch als Graffitienschutz möglich)

## 4. Wirkung

- Reduzierung der Wasseraufnahme und wassergelöster Stoffe (z.B. Chlorid).
- Reduktion von Verwitterungs- und Frostschäden sowie Verschmutzung und Bewuchs
- Starke Reduzierung der Kohlendioxid diffusion (Karbonatisierung) und begrenzte Wasserdampfdurchlässigkeit
- beschränkte Rissüberbrückung
- evtl. Verlangsamung von AAR

## 5. Prüfungen

- Siehe Tabelle 2: Prüfungen und Anforderungen.
- Bei kleineren Objekten nicht empfohlen (Kosten, Zerstörung), nur Verbrauchskontrolle und visuelle Kontrollen.

## 6. Besonderheiten

- Rissüberbrückung bis 0.15mm (1/2 Schichtstärke)
- Ideal als Schutz von älteren Bauteilen mit wenig Schäden und nicht zu hohem Chlorideintrag

## 7. Limiten

- Ungenügende Massnahme, wenn Korrosion schon fortgeschritten ist (durch Chloride und Karbonatisierung)
- Kein resp. nur reduzierter Schutz bei neuen Rissen mit Rissweiten über 1/2 Schichtstärke
- Nicht geeignet bei ungenügendem Wasserabfluss
- Optische Veränderungen müssen tolerierbar sein
- OS5b ungeeignet bei Schwingungsanfälligen Bauteilen (z.B. Leitmauern)

## 8. Vorteile

- Rissüberbrückung für bestehende und neue Risse möglich
- Günstiger als OS 9 und z.B. Betonersatz

## 9. Nachteile

- Veränderung des Aussehens
- Empfindlich gegen mechanische Beschädigungen (Schneepflug etc.)
- Ablösung bei Wassereintritt oder Unterläufigkeit des OS (z.B. bei neuen Rissen > 1/2 d) möglich

## 10. Alternativen

- Anwendung OS 9, Beton- oder Bauteilersatz



|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Kunstbauten</b>                                       | <b>Referenz:</b><br><b>6.31-05</b> |
| <b>Oberflächenschutz für Betonbauten</b>                 |                                    |
| <b>Beschichtung mit geringer Rissüberbrückung (OS 9)</b> |                                    |

## 1. Ziel /Zweck

Tabelle 6: Verfahren (nach SIA 269/2, Tab. 5)

| Grundprinzipien bei Schädigungen im Beton  | Zugeordnete Verfahren                          | Normen für die Projektierung und Anforderungen an die Produkte |
|--|--|--|
| Schutz gegen das Eindringen von Stoffen    | 1.3 Beschichten mit oder ohne Rissüberbrückung | SN EN 1504-2 und -10   |
| Regulierung des Wasserhaushalts des Betons | 2.3 Beschichten                                | SN EN 1504-2 und -10   |

Nach SIA 269/2, Tab. 6

| Grundprinzipien bei Schädigungen infolge Korrosion der Bewehrung | Zugeordnete Verfahren | Normen für die Projektierung und Anforderungen an die Produkte |
|--|-----------------------|--|
| Erhöhung des elektrischen Widerstands                            | 8.3 Beschichten       | SN EN 1504-2 und -10   |

## 2. Anwendungen

Frei bewitterte Betonflächen im Sprüh- und Spritzbereich von Tausalzen; geeignet für Bauteile mit oberflächennahen Rissen und/oder Trennrissen, z.B. Rahmenwände, Tunnelwände -gewölbe. Auch geeignet, wenn grosse Risse zu erwarten sind (bis 0.3mm).

Siehe auch „Allgemeine Bemerkungen und Grundsätze“

## 3. Regelaufbau

- Siehe Tabelle 1: Regelaufbau und Arbeitsschritte.
- Mind. 2 Oberflächenschutzschichten (je nach System), Mindestschichtdicke 1.0mm
- Gegebenfalls Deckversiegelung

## 4. Wirkung

- Reduzierung der Wasseraufnahme und wassergelöster Stoffe (z.B. Chlorid)
- Reduktion von Verwitterungs- und Frostschäden sowie Verschmutzung (inkl. Graffiti) und Bewuchs
- Starke Reduzierung der Kohlendioxiddiffusion (Karbonatisierung) und begrenzte Wasserdampfdurchlässigkeit
- Rissüberbrückung
- Evtl. Verlangsamung von AAR

## 5. Prüfungen

- Siehe Tabelle 2: Prüfungen und Anforderungen.
- Bei kleinen Objekten nicht empfohlen (Kosten, Zerstörung), nur Verbrauchskontrolle und visuelle Kontrollen.
- Evtl. Dynamische Rissüberbrückungsfähigkeit (EN 1062-7), Verfahren B

## 6. Besonderheiten

- Rissüberbrückung bis 0.3mm  
(ideal als Schutz von Tunnels)

## 7. Limiten

- Ungenügende Massnahme, wenn Korrosion schon fortgeschritten ist (durch Chloride und Karbonatisierung)
- Kein oder nur reduzierter Schutz bei neuen Rissen oder Bewegungen mit Rissweiten über 0.3mm
- Optische Veränderungen müssen tolerierbar sein

## 8. Vorteile

- Vereinfachung der Tunnelreinigung
- Reduktion des Beleuchtungsaufwands in Tunnels
- Rissüberbrückung möglich für bestehende und neue Risse
- Günstiger als z.B. Betonersatz

## 9. Nachteile

- Veränderung des Aussehens
- Empfindlich gegen mechanische Beschädigungen (Schneepflug etc.)
- Ablösung möglich bei Wassereintritt (z.B. bei neuen Rissen > 0.3mm)
- Relativ teuer
- Spiegelung wegen glatter Oberfläche (evtl. Vorversuche an Musterflächen machen)

## 10. Alternativen

- Gute Betonqualität und Ausführung (Überdeckung, Nachbehandlung etc.)
- Beton- oder Bauteilersatz
- Verkleidung des Tunnels

Kunstbauten

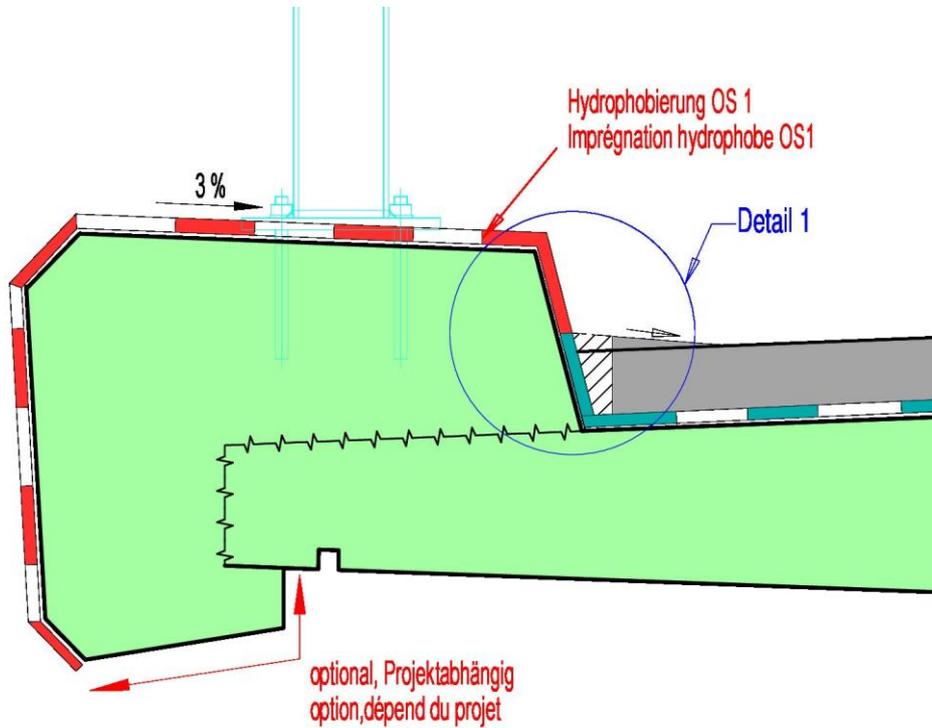
Oberflächenschutz für Betonbauten

Referenz:

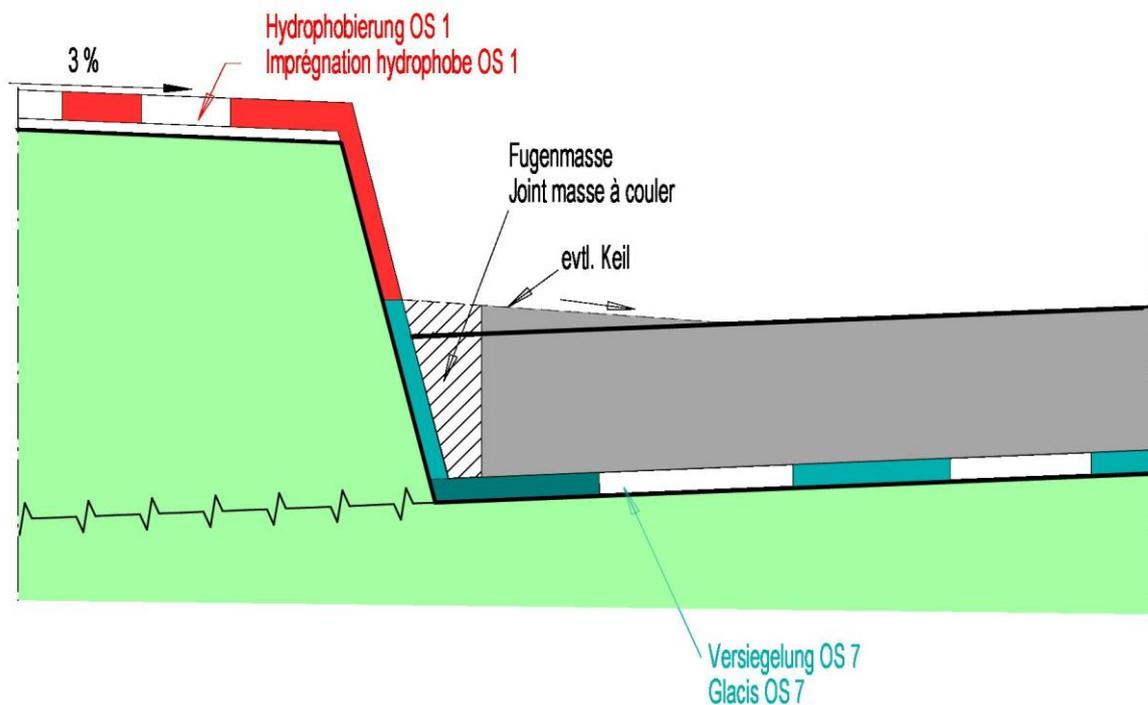
6.31-06

Anwendungsbeispiele / Illustrationen

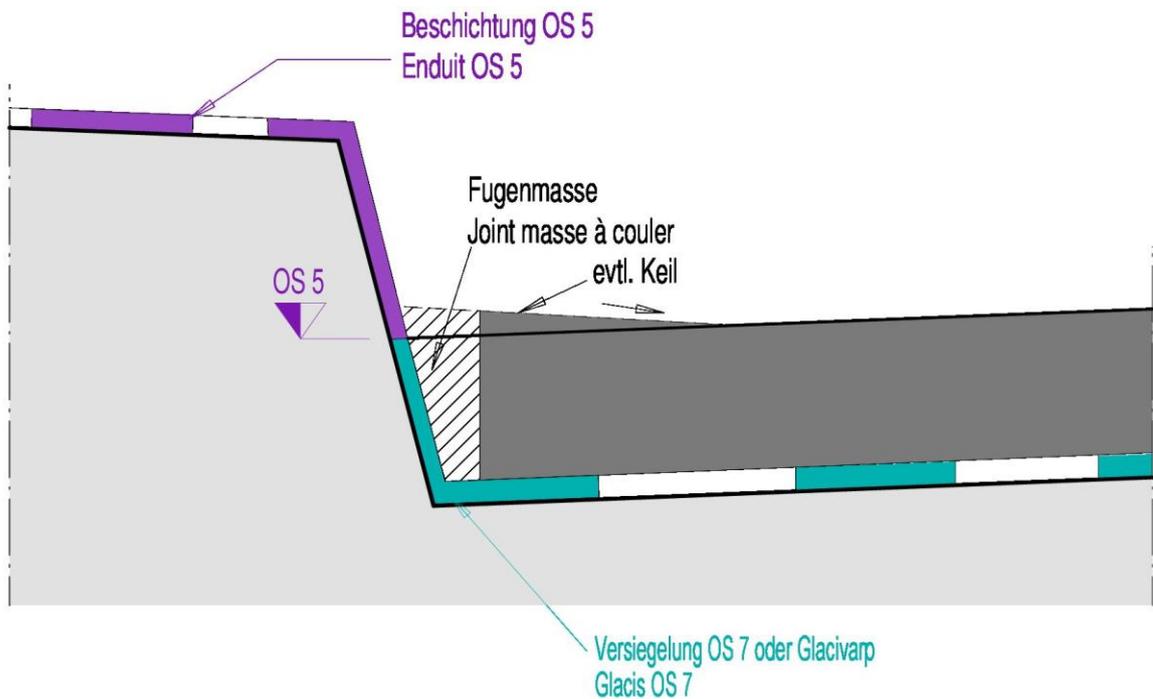
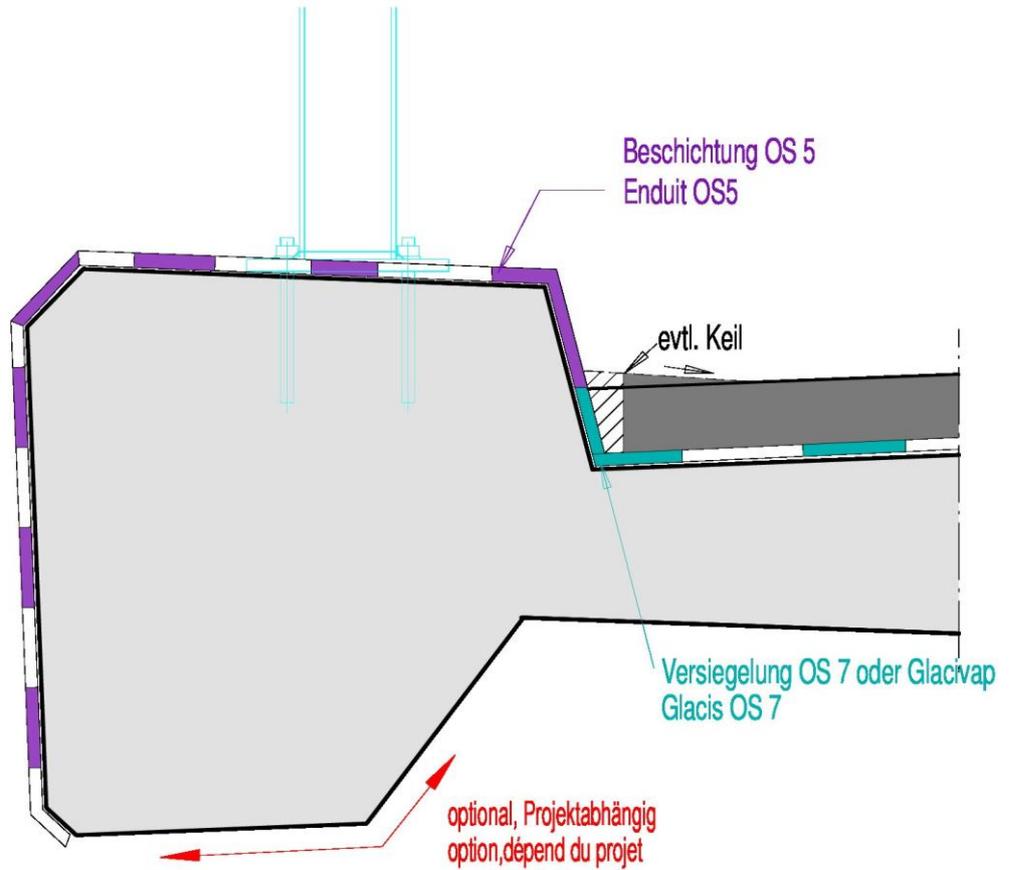
**Bestehender und neuer Konsolkopf (dito. Leitmauern)**



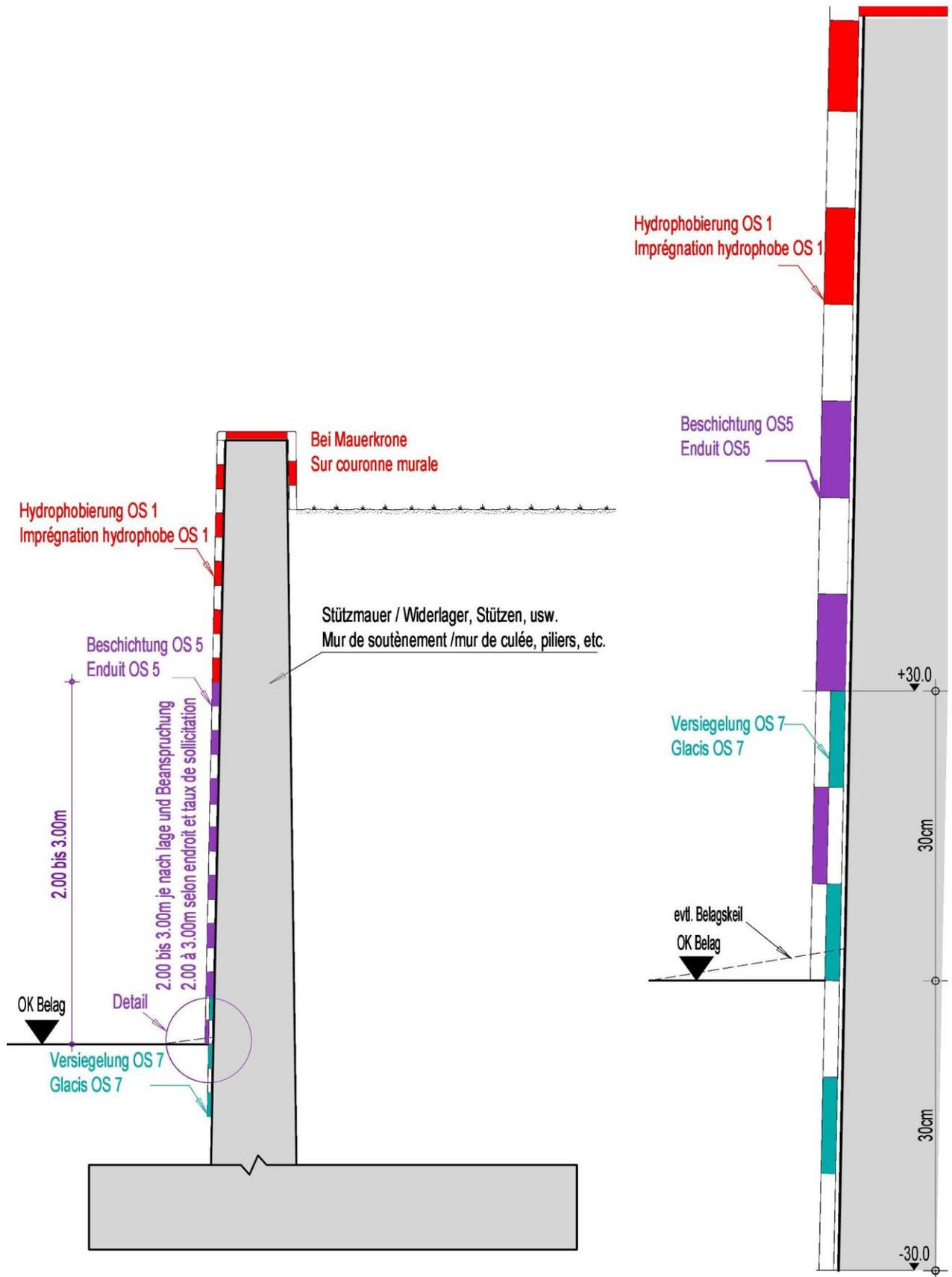
Detail 1



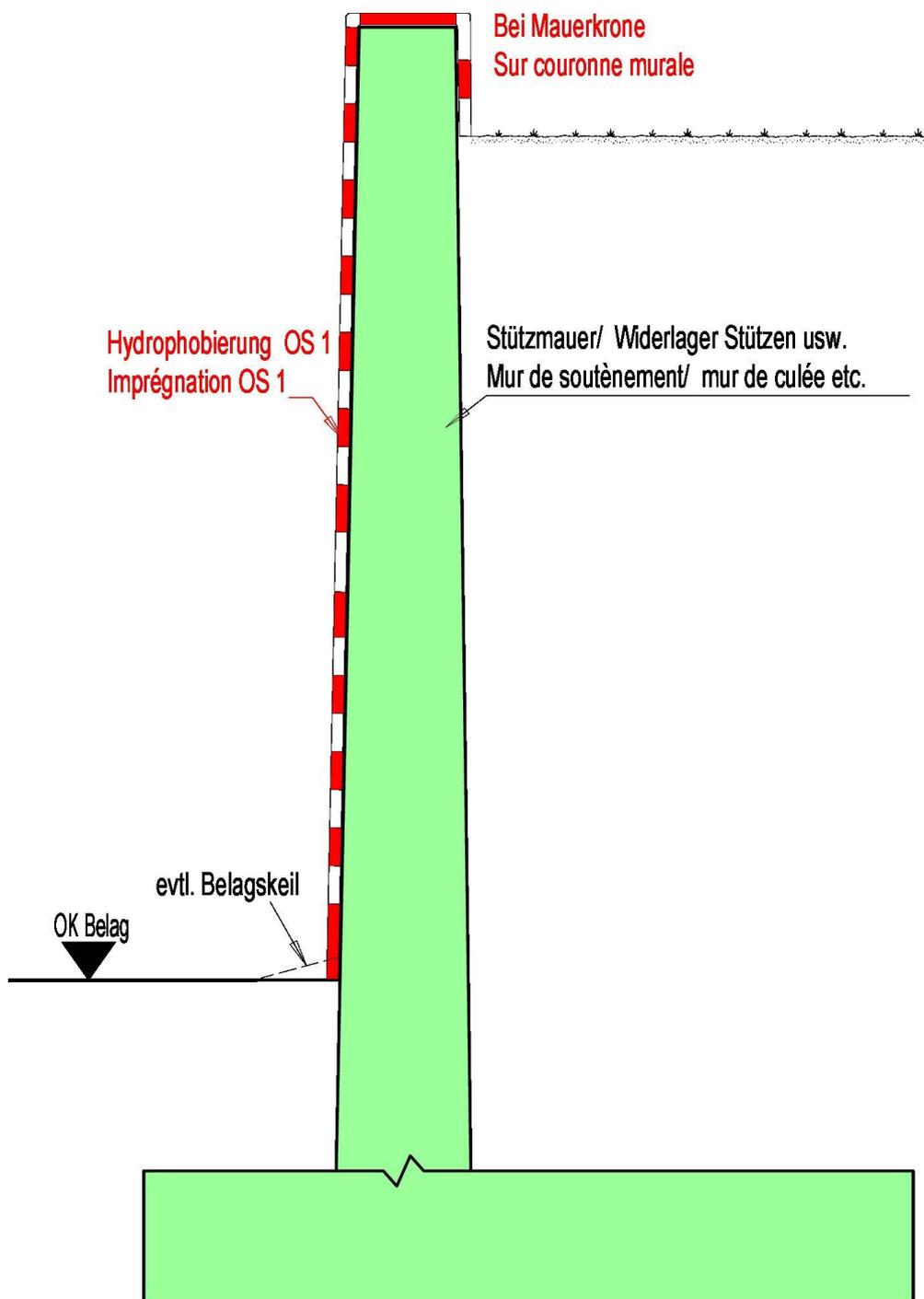
**Bestehender Konsolkopf**



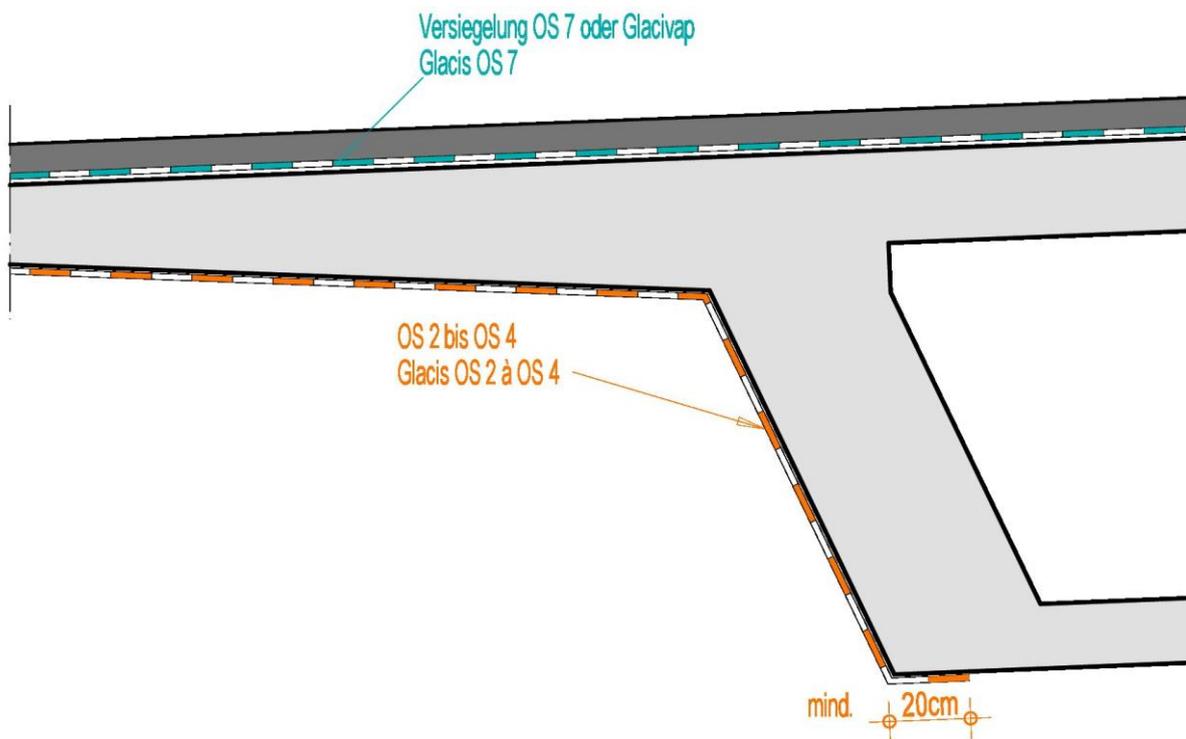
**Bestehende Stützmauern, Widerlager, Stützen etc.**



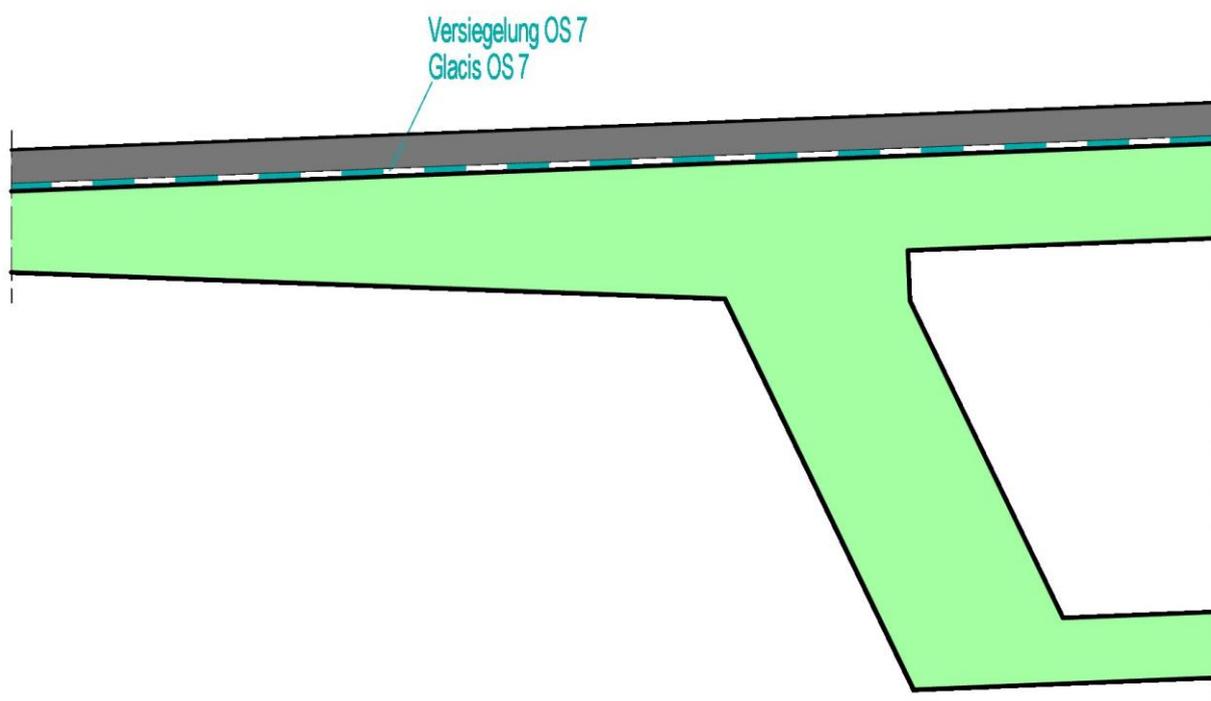
Neue Stützmauern, Widerlager, Stützen etc.



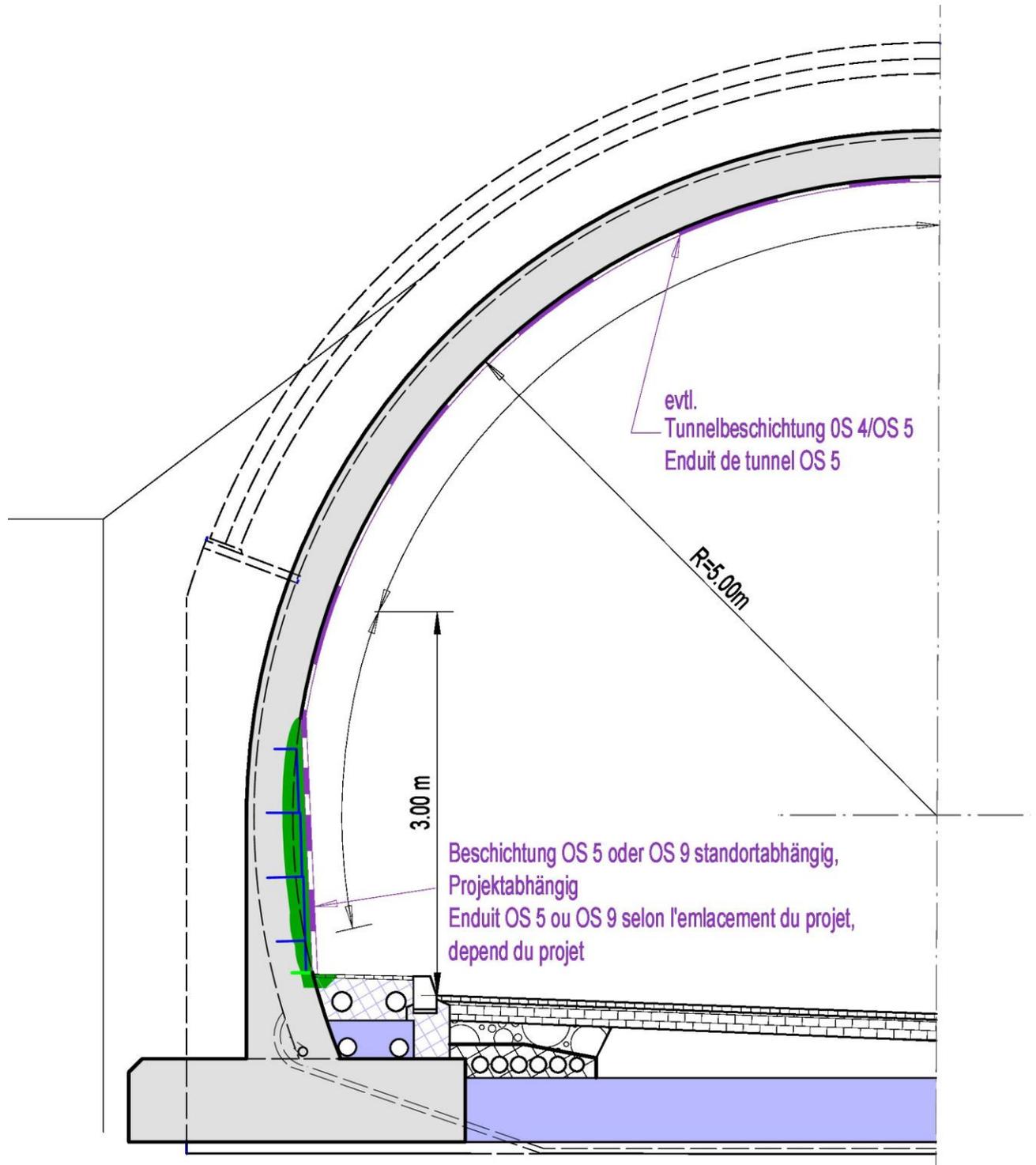
### Bestehende Brückenuntersichten



### Neue Brückenuntersichten (in der Regel kein OS an neuen Objekten)



**Bestehende und neue Tunnelbauten**



**Foto-Illustrationen zum Thema Oberflächenschutz**



Bild 1:  
Bsp. OS1 / neuer Konsolkopf



Bild 2:  
Bsp. OS1 / an Stütze mit neuer Ummantelung  
und an neuer Leitmauer



Bild 3:  
Bsp. OS2 resp. OS4 / bestehende Brücken-  
untersichten

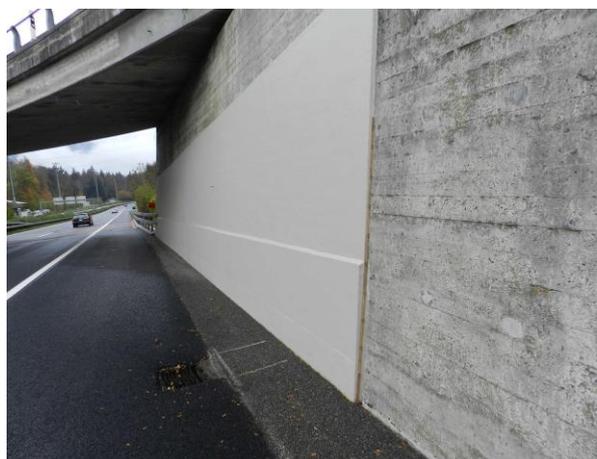


Bild 4:  
Bsp. OS5 / bestehende Stützmauer



Bild 5:  
Bsp. OS5 / bestehender Tunnel



Bild 6:  
Bsp. OS 5 / (zementös) an Stützen (anstelle  
Ummantelung)