

Gesamtumfahrung Biel – Löschwasserleitungen aus duktilem Gusseisen in den Autobahntunneln Büttenberg und Längholz

Von Roger Saner

1 Die Stadt Biel – Schweizer Uhrenmetropole

Im Berner Seeland, am Ostufer des Bielersees, liegt die Stadt Biel, mit knapp 55.000 Einwohnern die zehntgrößte Stadt der Schweiz. Im gesamten Einzugsgebiet der Stadt leben ungefähr 150.000 Personen. Direkt am sogenannten „Röstigraben“ gelegen, ist Biel die größte zweisprachige (deutsch/französisch) Stadt der Schweiz. Zudem ist Biel bekannt als Uhrenmetropole und beherbergt den Firmensitz weltbekannter Schweizer Uhrenhersteller.

2 Gesamtprojekt Umfahrung Stadt Biel

Die Autobahnumfahrung A5 der Stadt Biel schließt auf der Strecke zwischen Solothurn und Neuenburg eine der letzten Lücken im Schweizer Nationalstraßennetz. Das neue Teilstück verbindet ebenfalls die Autobahnen A5, A16 Transjurane und die T6 Richtung Bern, die vor Jahrzehnten aus drei Richtungen bis an den Stadtrand von Biel geführt wurden. Gleichzeitig soll der Regionalverkehr gebündelt und weitgehend unterirdisch durch die Agglomeration geleitet werden. Somit werden durch dieses Projekt künftig weite Teile der Gesamtregion und der Stadt Biel vom Durchgangsverkehr entlastet. Bauherr der Gesamtumfahrung A5 Biel ist der Kanton Bern, welcher im Auftrag des Bundes für den Bau der neuen Autobahn zuständig ist.

Nach einer Bauzeit von knapp 10 Jahren wird 2017 der sogenannte Ostast Richtung Bern eröffnet. Der weitgehend unterirdisch verlaufende Ostast A5 Biel führt vom heutigen Anschluss Biel Ost im Bözingenfeld zuerst durch den Büttenbergtunnel. Im Bereich der Gemeinde Orpund wird die neue Autobahn

über eine kurze Strecke offen geführt und verläuft anschließend durch den Längholztunnel (**Bild 1**) bis zur Verzweigung Brügghmoos.



Bild 1:
Ansicht des Portalbereichs vom Tunnel Längholz

Der Bau des Westastes A5 Biel Richtung Neuenburg beginnt voraussichtlich im Jahr 2020; er soll ab 2030 in Betrieb genommen werden. Ab der Verzweigung Brügghmoos wird der Westast der A5 in Richtung Neuenburg die neue Umfahrung bis zum Anschluss des Tunnels Vingelz an die bestehende Autobahn A5 führen (**Bild 2**).

3 Löschwasserleitungen Tunnel Büttenberg und Längholz

Die Löschwasserleitungen dieser zwei Tunnel wurden mit duktilen Gussrohren vom Typ vonRoll DUCPUR mit Steckmuffen-Verbindungen ausgeführt. Die Standardrohre DUCPUR verfügen über eine Zink/Bitumenbeschichtung nach EN 545 [1] sowie über eine Auskleidung aus Polyurethan (PUR) gemäß EN 15655 [2].

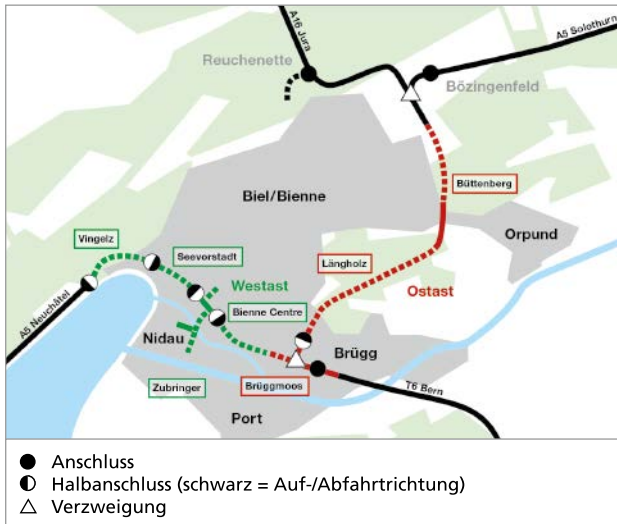


Bild 2:
Übersicht der Autobahnumfahrung Biel

Quelle: (<http://www.a5-biel-bienne.ch/de/kommunikation/medien-unterlagen/>)



Bild 3:
Perspektive der Tunnelfahrbahn Längholz mit seitlichen Sicherheits- und Hydrantennischen



Bild 4:
Panoramabild der Löschwasserleitung im Werkleitungskanal mit Seitenabgang und Streckenschieber

Die spiegelglatte PUR-Auskleidung verhindert weitestgehend Ablagerungen und fördert durch minimale Reibungsverluste die hydraulische Leistungsfähigkeit der Löschwasserleitung im Brandfall. Komplettiert wurde das System mit ECOFIT Steckmuffen-Formstücken aus duktilem Gusseisen mit integraler Epoxidharz-Beschichtung nach EN 14901[3] und den erhöhten Anforderungen nach RAL – GZ 662 [4] sowie DIN 3476 [5].

In beiden Tunneln sind die Löschwasserleitungen jeweils in einem Werkleitungskanal unterhalb der Fahrbahnen angeordnet, von wo aus seitliche Stichleitungen zu den Hydrantennischen in die richtungstrennten doppelspurigen Tunnelröhren (**Bild 3**) geführt werden (**Bild 4**). Weil das benötigte Löschwasser aus dem Kreislauf der Trinkwasserversorgung stammt, muss eine übermäßige Erwärmung des Wassers in der Löschwasserleitung im Werkleitungskanal verhindert werden. Deshalb wurden

die duktilen Gussrohre und die Formstücke der Hauptleitung DN 200 zusätzlich mit einer äußeren Wärmedämmung versehen (**Bild 5**).



Bild 5:
Wärmedämmte duktile Gussrohre DUCPUR im Werkleitungskanal



Bild 6:
Befestigung der gedämmten Löschwasserleitung mit Standardrohrschellen



Bild 7:
Nachdämmung mit Schrumpfmanschetten an den Verbindungsstellen der Steckmuffen

Die Wärmedämmung wird werkseitig auf die DUCPUR-Rohre aufgebracht. Die Gussrohre DN 200 werden dabei konzentrisch in PE-HD-Mantelrohre, $d = 315 \text{ mm}$, geschoben und die Zwischenräume mit FCKW-freiem Polyurethan-Hartschaum ausgeschäumt. Die Einsteckenden müssen dabei für die Montage der Steckmuffen jeweils frei bleiben.

Im Werkleitungskanal wurden die Rohre mit Standardrohrschellen an den Betonuntergrund (Wände/Böden) montiert. Nach der Montage werden die Verbindungen der Steckmuffen mit Schrumpfmanschetten nachgedämmt (**Bilder 6 und 7**).

Alle Verbindungen des flexiblen Steckmuffensystems wurden mit Schubsicherungen von Roll HYDROTIGHT Fig. 2807 B (**Bild 8**) und Fig. 2806 (**Bild 9**) längskraftschlüssig gesichert. Sie nehmen die an Richtungs- oder Querschnittsänderungen sowie an Armaturen auftretenden Kräfte auf.

Den Einbau der Stichleitungen zu den Hydranten-Nischen erleichtern einbetonierte Hüllrohre, in welche die DUCPUR-Rohre DN 125 mit Gleitkufen eingeschoben wurden. Die sehr engen Platzverhältnisse stellten große Anforderungen an die Genauigkeit der Arbeitsausführung bei den Anschlussbereichen und dabei vor allem an die Flexibilität des Schubsicherungssystems HYDROTIGHT (**Bild 10**).



Bild 8:
Steckmuffen-Verbindung mit innenliegender Schubsicherung von Roll HYDROTIGHT Figur 2807 B



Bild 9:
Steckmuffen-Verbindung mit außenliegender Schubsicherung von Roll HYDROTIGHT Figur 2806



Bild 10:
Stichleitung DN 125 zu den Hydranten-Nischen im Hüllrohr (vorn im Bild) und Spülstutzen mit Anbohrschieber auf der Hauptleitung (im Bildhintergrund)

Alle Herausforderungen an einen effizienten, ökonomischen Einbau des vonRoll-Guss-Rohrsystems in diesem Bereich konnten dank der einfach ausrichtbaren Rohrverbindungen mit den außenliegenden Schubsicherungen Fig. 2806 problemlos erfüllt werden (**Bild 11**).



Bild 11:
Stichleitung DN 125, einfach ausrichtbare Formstücke mit außenliegenden Schubsicherungen Fig. 2806

Insgesamt wurden im Projekt Ostast A5 Biel in den beiden Straßentunneln Büttenberg und Längholz für die Löschwasserleitungen über 8.000 m duktile Gussrohre DUCPUR DN 200 für die Hauptleitung und ungefähr 400 m DUCPUR DN 125 für die Hydranten-Stichleitungen eingebaut.

4 Innovative Hydranten für den Löschwasserbezug

In den beiden Tunneln Büttenberg und Längholz wird der Löschwasserbezug im Brandfall mit mehr als 50 Hydranten sichergestellt, die in den Tunnelröhren in periodischen Abständen von ungefähr 150 m angeordnet sind. Sie sind in den seitlichen Hydranten-Nischen montiert und an die Stichleitungen angeschlossen (**Bild 12**).

Die Hydranten bestehen jeweils aus einem Hydranten-Unterteil vom Typ vonRoll VARIO 2.0 und einem Hydranten-Oberteil vonRoll HYTEC.



Bild 12:
Hydranten-Nische mit Anschluss des Hydranten-Unterteils VARIO 2.0 an die Stichleitung DN 125

Das Hydranten-Unterteil VARIO 2.0 aus duktilem Gusseisen ist mit einem einfachen Bajonettsystem in Stufen von 5 cm höhenverstellbar; es kann von einer Person allein bedient werden. Die durchdachte Konstruktion des VARIO 2.0 erlaubt geringste Einbauhöhen ab 25 cm Rohrdeckung und eröffnet ungeahnte Möglichkeiten, gerade auch im Tunnelbau mit seinen oft prekären Platzverhältnissen (**Bild 13**). Schon bei dieser Minimalhöhe gibt es standardmäßig eine Doppelabsperrung, welche Revisionsarbeiten am Hydranten unter vollem Netzdruck erlaubt. Selbst ein späteres Nachrüsten der Doppelabsperrung ist problemlos möglich.

Das Hauptventil kann auf Kundenwunsch sowohl radial als auch konisch dichtend gewählt und sogar nachträglich umgerüstet werden. Alle Gussteile des Hydranten-UT – Einlaufbogen, Mantel- und Teleskoprohr sowie der Konterflansch – sind integral mit Epoxidharz beschichtet (EN 14901 [3] / RAL – GZ 662 [4]). Alle eingesetzten Komponenten werden aus nichtrostenden Materialien gefertigt. Die Materialkombinationen sind perfekt aufeinander abgestimmt und zeichnen sich durch hohe Verschleißfestigkeit aus.

Das Hydranten-Oberteil HYTEC wurde für den Einsatz in aggressivem Tunnelklima entwickelt. Seine Hauptteile bestehen aus einer korrosionsbeständigen Aluminiumlegierung, einzelne Komponenten sind zudem mit einer robusten, witterungsbeständigen Toplex-Beschichtung versehen. Der Hydrant HYTEC kann stufenlos im Vollkreis von 360° ausgerichtet werden und ist damit perfekt geeignet für den Einsatz in den engen Einbaunischen der neuen Autobahntunnel. Zudem ist dank des hohen Fundamentrings eine Anpassung der Einbauhöhe um +/- 50 mm möglich (**Bild 14**).

5 Vollschutz-Absperrarmaturen für den Löschwasserbezug

Für die Löschwasserleitung der Autobahntunnel kamen verschiedene Absperrarmaturen vom Typ vonRoll VS 5000 zum Einsatz. Dazu gehören Streckenschieber, Absperrschieber für die Stichleitungen der Hydranten sowie Anbohrarmaturen für die Reinigungsstutzen und Entleerungen auf der Hauptleitung im Werkleitungskanal (**Bild 15**).

Das Konzept für den Korrosionsschutz der Vollschuttschieber VS 5000 wird bei vonRoll konsequent angewandt. Die Vollschutzphilosophie für höchste Langzeitsicherheit enthält:

- integrale Epoxidharz-Beschichtung nach EN 14901 [3]/RAL – GZ 662 [4],
- schraubenlose Verbindung zwischen Ober- und Unterteil der Gehäuse,
- durchgehend beschichtete Grobgewinde (**Bild 16**).



Bild 13:
Eingeengte Platzverhältnisse für die Installation der Hydranten



Bild 14:
Hydranten-Unterteil vonRoll VARIO 2.0 und Hydranten-Oberteil vonRoll HYTEC nach der Endmontage



Bild 15:
vonRoll Armaturen im Einsatz – Streckenschieber, Absperrschieber für Stichleitungen sowie Anbohrarmatur zur Entleerung

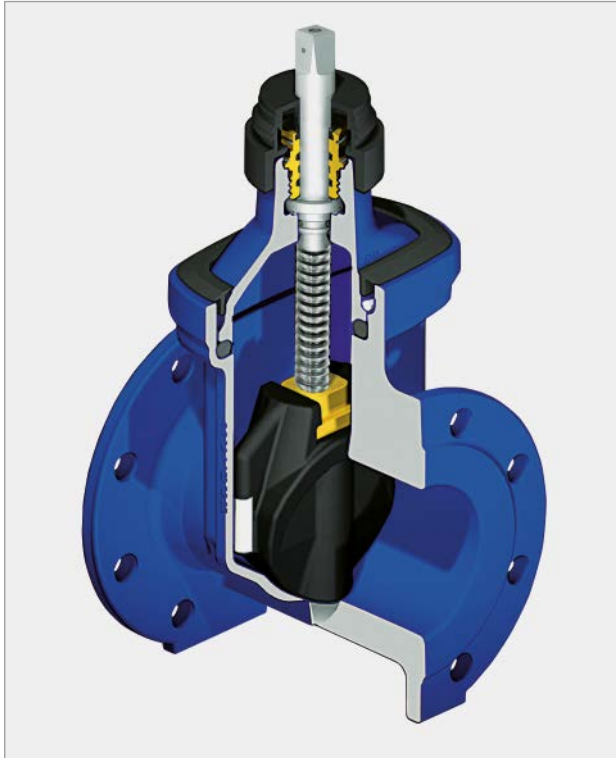


Bild 16:
Schnittbild des Vollschuttschiebers VS 5000 mit schraubenloser Verbindung und beschichtetem Grobgewinde

6 Fazit

Gerade in Autobahntunneln werden von den Betreibern bereits in der Projektierung sehr hohe Anforderungen an die Tunnelsicherheit gestellt, die mit oberster Priorität umgesetzt werden müssen. Um im Brandfall zuverlässig eine maximale Löschwassermenge sicherzustellen, sind in Tunnelbauwerken duktile Gussrohre für die Löschwasserleitungen in jedem Fall die optimale Lösung.

Flexible Guss-Rohrsysteme mit längskraftschlüssigen Steckmuffen-Verbindungen können beim Einbau perfekt den Tunnelgegebenheiten angepasst werden. Die Auskleidung mit Polyurethan (PUR) hat dank ihrer hydraulisch glatten Oberfläche eine sehr hohe hydraulische Leistungsfähigkeit der Löschwasserleitung zur Folge. Gemeinsam mit durchflussstarken Hydranten und Absperrarmaturen ergeben diese Rohrleitungen eine hohe Betriebssicherheit der Löschwasserversorgung in anspruchsvollen Tunnelbauwerken.

Literatur

- [1] EN 545: 2010
- [2] EN 15655: 2009
- [3] EN 14901: 2014
- [4] RAL – GZ 662: 2014-8
- [5] DIN 3476: 1996-08

Autor

Dipl.-Ing. Roger Saner
vonRoll hydro (suisse) ag
von Roll-Strasse 24
4702 Oensingen/Schweiz
Telefon: +41 (0)62/3881237
E-Mail: roger.saner@vonroll-hydro.ch

Leitungsbau

Lauber IWISA
Dipl.-Ing. (FH) Lorenz Ramseier
Kehrstrasse 14
3904 Naters/Schweiz
Telefon: +41 (0)27/9227777
E-Mail: info@lauber-iwisa.ch