

New benchmark in sealing systems for the Hong Kong tunnel

Neue Maßstäbe in der Dichtungstechnik für den Hongkong-Tunnel



Figure: DS Dichtungstechnik

The pipes needed for the new Hong Kong tunnel were tested in a joint project of the companies Gollwitzer, Haba Beton and DS Dichtungstechnik

Die Prüfung der für den neuen Hongkong-Tunnel benötigten Rohre war ein Gemeinschaftsprojekt der Firmen Gollwitzer, Haba Beton und DS Dichtungstechnik

The longest and deepest undersea highway tunnel ever built in Hong Kong will stretch between the western New Territories and Lantau Island. The building project aimed at the design and construction of the dual two-lane Tuen Mun - Chek Lap Kok Tunnel with a length of approx. 5 km at a depth of 50 m below sea level as well as the associated reclamation of about 16.5 ha of land.

The world's largest Tunnel Boring Machine (TBM) of 17.6 m in diameter and two identical mix-shield TBMs of 14 m in diameter each were used to construct this road tunnel, using the pipe jacking method. Haba Beton Johann Bartlechner KG supplied the single-chambered pipes of type VT DN 2000 required for this building project. Gollwitzer GmbH was the contractor of the project, with Tunneling Consult-

ant GmbH based in Lahr participating as independent expert.

Franz Bartlechner, General Manager of Haba (at the back), convinced himself of the proper verification concerning the tightness tests

Haba-Geschäftsführer Franz Bartlechner (hinten) überzeugte sich persönlich von der ordnungsgemäßen Nachweiserführung der Dichtungstests



Figure: DS Dichtungstechnik

Der längste und tiefste jemals in Hongkong gebaute Unterwasser-Straßentunnel wird zwischen den westlichen New Territories und Lantau Island verlaufen. Das Ziel des Bauvorhabens bestand in Konstruktion und Bau des zweispurigen Tuen Mun - Chek Lap Kok Tunnels mit etwa 5 km Länge in einer Tiefe von 50 m unter dem Meeresspiegel sowie damit verbunden in der Rückgewinnung von etwa 16,5 ha Land.

Die weltweit größte Tunnelbohrmaschine (TBM) mit einem Durchmesser von 17,6 m und zwei identische Mix-Schild-TBM von jeweils 14 m Durchmesser wurden eingesetzt, um diesen Straßentunnel im Rohrvortriebsverfahren zu bauen.

Die für dieses Bauvorhaben benötigten einfach gekammernten Rohre des Typs VT DN 2000 lieferte die Haba Beton Johann Bartlechner KG. Projektnehmer

war die Gollwitzer GmbH; außerdem beteiligt war Tunneling Consultant, Lahr, als unabhängiger Sachverständiger. Die Anforderungen an das Rohr-Dichtsystem bestanden darin, Außenwasserdrücken von 5,0 bar dauerhaft beziehungsweise von 8,25 bar kurzzeitig zu widerstehen.

Fertigung von Musterrohr und Außenprüfmanschette

Vor der Produktion und Lieferung der dafür vorgesehenen Keilgleitdichtungen hatte die beauftragte DS Dichtungstechnik GmbH Mitte Dezember 2014 eine Reihe von Nachweisen zu führen, die in diesem Gemeinschaftsprojekt erfolgreich erbracht wurden. Es folgte die Gestaltung und Anpassung der Fügung für die erforderliche Dichtung.

Nach der Musterrohrproduktion im Haba-Betonwerk Mantel und Gestaltung der Außenprüf-

The requirements on the sealing system of the pipes were to resist external water pressures of 5.0 bar permanently and up to 8.25 bar temporarily, respectively.

Production of sample pipe and exterior test sleeve

In mid December 2014, prior to the production and supply of the wedge-shaped sliding seal intended for the project, the commissioned company, DS Dichtungstechnik GmbH, had to carry out a series of verification tests, which were successfully passed as part of the joint project. This was followed by the design of the joint and adapting it to the seal required.

After manufacturing of the sample pipe at the Mantel concrete factory of Haba and dimensioning of the exterior test sleeve in cooperation of Gollwitzer and DS-Dichtungstechnik, at first the required type of seal to be used as sealing between reinforced-concrete pipe and exterior test sleeve had to be calculated and designed enabling the tightness test required. Next step was the durability verification of the pipe connection by calculation according to method 1 stipulated in DIN EN 1916 as well as the determination of the contact pressures and reliability of the sealing system by calculation. Apart from the tightness test of the external pressure carried out on a sample pipe connection with the aid of testing equipment, it was part of the procedure that an independent expert attended the tests and confirmed the tightness tests conducted.

Tightness tests performed with success

Dr.-Ing. Ulrich Rehm, Managing Director of Tunneling Consultant GmbH, confirmed the successful performance of the tightness tests on two reinforced-concrete pipes DN 2000 at the premises of Gollwitzer Rohr- und Schachtbautechnologie GmbH on December 15, 2014, in the



The external chamber pressure, simulated by means of a steel sleeve above the two reinforced-concrete pipes, amounted to a maximum of 8.25 bar and could be kept for 60 minutes without pressure loss

Der mittels Stahlmanschette über den beiden Stahlbetonrohren simulierte äußere Kammerdruck betrug maximal 8,25 bar und konnte 60 min ohne Druckverluste gehalten werden

context of the building project Tuen Mun - Chek Lap Kok Tunnel in Hong Kong. In this regards, the following sealing systems of DS Dichtungstechnik GmbH were tested: type GRS 36 as main exterior seal, the DS Block Profile 40 x 40 as interior sealing system. The sealing between the exterior test sleeve and the reinforced-concrete pipe was ensured by four seals of type AKT 30 x 50 that can be activated by inflating.

It was certified that the external chamber pressure, simulated by means of a steel sleeve above the two reinforced-concrete pipes, amounted to a maximum of 8.25 bar and could be kept for 60 minutes without pressure loss. Before reaching the maximum chamber pressure, three load levels from 2.5 to 6.5 bar were passed through for 5 minutes each without any loss of pressure, therefore the test series can be assessed as performed successfully.

CONTACT

DS Dichtungstechnik GmbH
Lise-Meitner-Str. 1
48301 Nottuln/Germany
+49 2502 2307-0
info@dsseals.com
www.dsseals.com

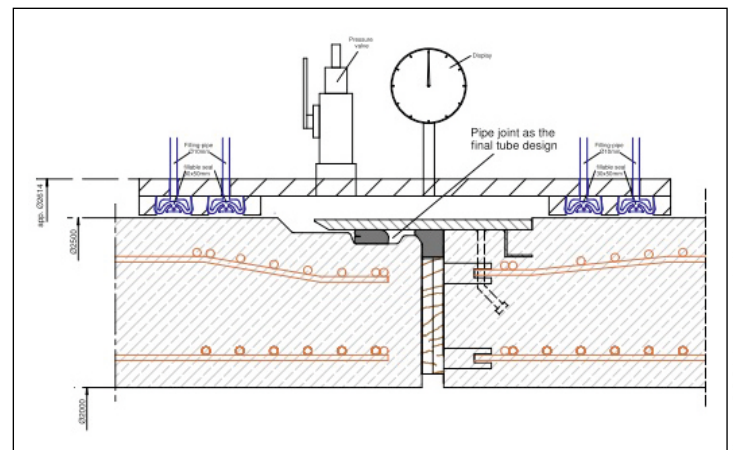
manschette in Zusammenarbeit zwischen Gollwitzer und DS-Dichtungstechnik musste zunächst die Berechnung und Auslegung des benötigten Dichtungstyps für die Abdichtung zwischen Stahlbetonrohr und Außenprüfmanschette erfolgen, um eine erforderliche Dichtheitsprüfung vornehmen zu können. Danach wurde sowohl der rechnerische Nachweis der Dauerhaftigkeit der Rohrverbindung nach Verfahren 1 der DIN EN 1916 als auch die rechnerische Ermittlung der Anpressdrücke und Sicherheiten des Dichtsystems durchgeführt. Neben der Außendruck-Dichtheitsprüfung an einer Musterrohrverbindung mittels Prüfeinrichtung gehör-

te die Versuchsbegleitung und Bestätigung der durchgeführten Dichtheitsprüfung durch einen unabhängigen Sachverständigen zum Programm.

Erfolgreiche Durchführung der Dichtungstests

Dr.-Ing. Ulrich Rehm, Geschäftsführer der Tunneling Consultant GmbH, bestätigt die erfolgreiche Durchführung der Dichtungstests an zwei Stahlbetonrohren DN 2000 auf dem Firmengelände der Gollwitzer Rohr- und Schachtbautechnologie GmbH am 15.12.2014 im Zuge der Baumaßnahme des Tuen Mun - Chek Lap Kok Tunnel in Hongkong. Getestet wurden Dichtungen der DS Dichtungstechnik GmbH als äußere Hauptdichtung vom Typ GRS 36, als innere Dichtung das DS Blockprofil 40 x 40. Die Abdichtung zwischen der Außenprüfmanschette und den Stahlbetonrohren wurde durch 4 aktivierbare (aufblasbare) Dichtungen vom Typ AKT 30 x 50 sichergestellt.

Es wurde attestiert, dass der mittels Stahlmanschette über den beiden Stahlbetonrohren simulierte äußere Kammerdruck maximal 8,25 bar betrug und 60 min ohne Druckverluste gehalten werden konnte. Bis zum Erreichen des maximalen Kammerdruckes wurden drei Laststufen von 2,5 bis 6,5 bar über jeweils 5 min erfolgreich ohne Druckverlust durchlaufen, wodurch die Testreihe als erfolgreich gewertet werden kann.



Schematic illustration of the sealing joint
Schematische Darstellung der Dichtungsfügung

Figure: DS Dichtungstechnik

Figure: DS Dichtungstechnik