

## Lagestabilisierung einer Kranbahn

### TECHNISCHE DETAILS



OBJEKT  
Kranbahn



MASSNAHME  
Baugrundverstärkung



BAUGRUND  
Sand



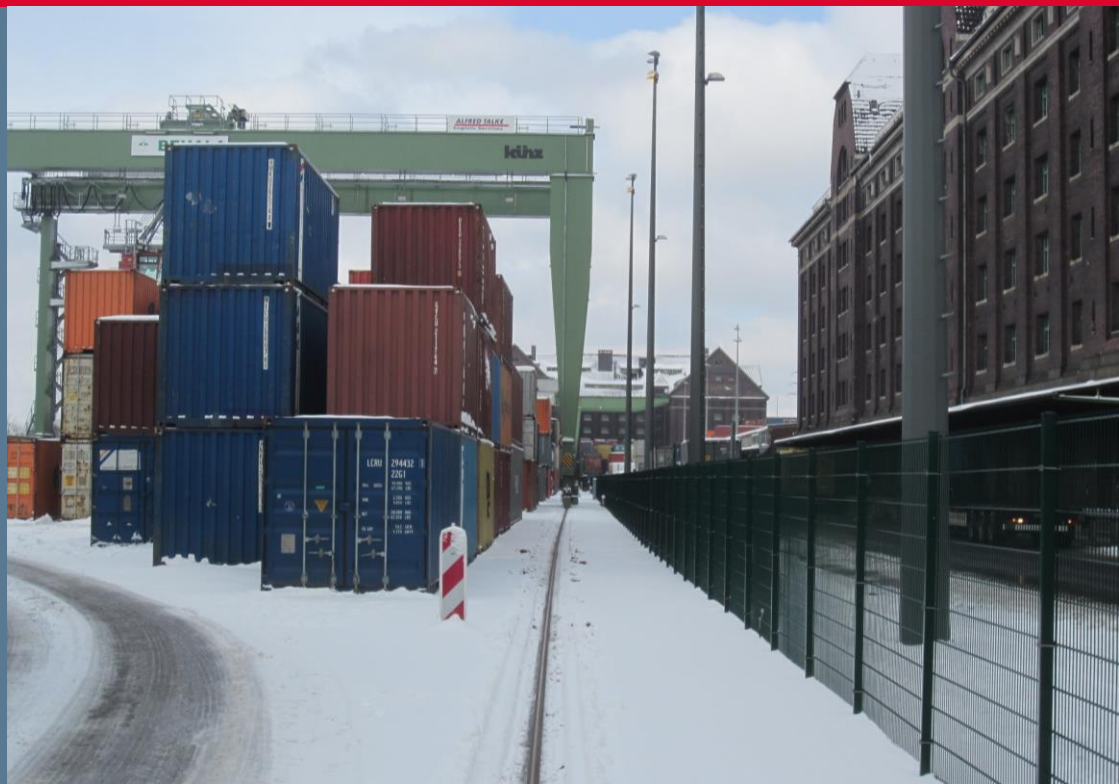
URSACHE  
Dynamische Belastung



METHODE  
URETEK-DeepInjection<sup>®</sup>



UMFANG/DAUER  
268 lfm - 10 Tage



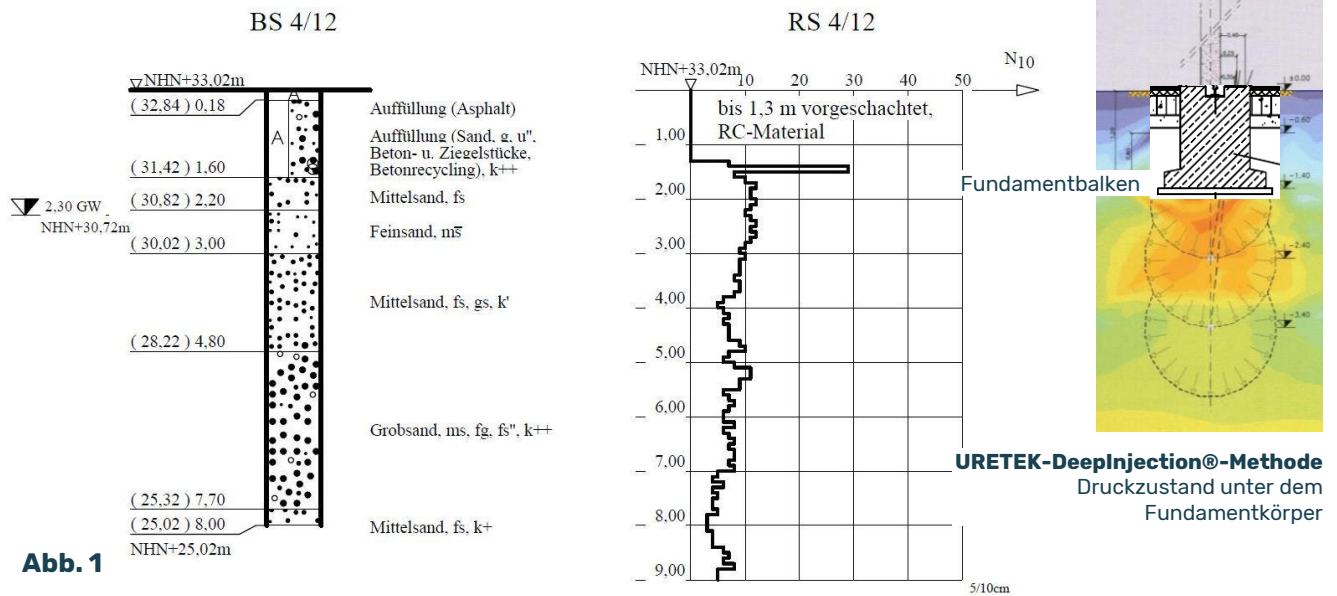
**Die Berliner Hafen- und Lagerhausgesellschaft mbH bewirtschaften im Berliner Westhafen ein Containerumschlagterminal mit zwei Portalcränen, die auf zwei Kranbahnen bzw. Gleisen fahren. An der nördlichen, flach gegründeten Schiene kam es zu Setzungen, die den reibungslosen Betrieb der Kranbahn beeinträchtigten. Das Problem wurde von URETEK mittels Injektionen aus stark expandierendem Polyurethanharz behoben.**

Die Länge der Kranbahn beträgt insgesamt 418 m und wurde in drei Bauabschnitten in den Jahren 2001 bis 2011 erstellt. Dabei wurde das Bauvorhaben in den 0. Bauabschnitt, 1. Bauabschnitt und 2. Bauabschnitt eingeteilt. Die nördliche Kranbahnschiene wurde entsprechend den Gründungsempfehlungen flach über elastisch gebettete Fundamentbalken mit einer Höhe von 1,6 m und einer Aufstandsweite von 1,7 m gegründet.

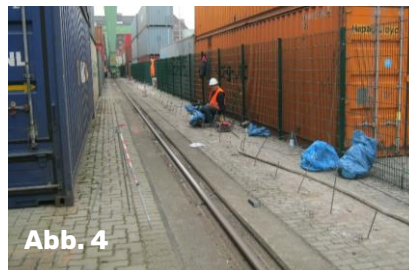
Der 0. Bauabschnitt wurde im Jahr 2001 errichtet und im Jahr 2004 in Betrieb genommen. Ab dem Jahr 2005 stellten sich Setzungserscheinungen ein, welche sich in einem unregelmäßigen Radverschleiß widerspiegelten. Der 1. Bauabschnitt wurde im Jahr 2006 errichtet und in

Betrieb genommen, dabei stellten sich größere Setzungen ein, als die in der Gründungsempfehlung abgeschätzten. Daraufhin wurde im Jahr 2009 und 2011 im Bereich des 0. und 1. Bauabschnittes der Kranbahn ein Höhennivellement durchgeführt. Dabei ergaben sich in den einzelnen Messquerschnitten maximale Setzungen von ca. 8 cm im 0. Bauabschnitt und ca. 6 cm im 1. Bauabschnitt. In den einzelnen Fundamentabschnitten stellte sich eine Sattellagerung ein, die zu einer Rissbildung des Betons führte.

Im Zuge der Sanierungsplanung für die nördliche Kranbahnschiene im Bereich des 0. und 1. Bauabschnittes wurden zusätzliche Baugrunduntersuchungen durchgeführt. In Abb. 1 ist jeweils eine der 7 durchgeführten Rammkernbohrungen bzw. Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde dargestellt. Bis in eine Tiefe von 1,70 m unter GOK steht eine Auffüllung an. Dabei handelt es sich um das Hinterfüllmaterial der damaligen Fundamentbaugruben. Unterlagert wird die Auffüllung bis zur Endtiefe der Bohrungen von Fein- bis Mittelsanden. Nach den Rammwiderstandsdiagrammen entsprechen die Sande einer überwiegend mitteldichten Lagerung. Teilweise wurden auch Bereiche mit einer lockeren bis mitteldichten Lagerung erkundet.



**Abb. 1**



Zum Zeitpunkt der Erkundungen wurde Grundwasser in einer Tiefe von 2,30 m unter GOK angetroffen. Der Grundwasserstand korrespondiert mit dem Wasserstand der Spree.

Die an der Kranbahnschiene aufgetretenen Setzungen führt der Gutachter auf den Eintrag dynamischer Lasten aus dem Betrieb der Kranbahn zurück. Hierbei kam es zu einer tiefreichenden Nachverdichtung der lokal nur locker bis mitteldicht gelagerten Sande. Deshalb verstärkte URETEK die anstehenden Böden mittels Injektionen aus Expansionsharz anhand eines minimalinvasiven Verfahrens, das einen geringen Baustelleneinrichtungsaufwand aufweist. Durch die erreichte Verdichtung wurden weitere Setzungen der Kranbahnschiene gestoppt.

Die Arbeiten mit der URETEK-DeepInjection®-Methode erfolgten Mitte April 2015 in nur 10 Arbeitstagen. Abb. 2 bis 4 geben einen Einblick in die Arbeiten. Entlang der Kranbahnschiene wurden im Abstand von ca. 80 cm Bohrlöcher mit einem Durchmesser von 16 mm schräg bis in eine Tiefe von ca. 5,0 m unter Bohransatzpunkt gesetzt. Durch die darin eingebauten Injektionslanzen wurde das Zweikomponenten-Expansionsharz

flüssig und unter kontrolliertem Druck in den Baugrund gepresst, während die Lanzen langsam und gleichmäßig gezogen wurden.

Durch die Volumenvergrößerung der Harze (Polymerisation) und die dabei entstehende Expansionskraft wurden vorhandene Hohlräume unter dem Fundamentbalken aufgefüllt und der Baugrund bis in 5 m Tiefe verstärkt und verdichtet. Dabei kam es durch Verspannungen des anstehenden Bodens zu Anhebungsreaktionen an der Kranbahnschiene, die in Echtzeit mittels elektronischen Schlauchwaagen und digitalen Rotationslasern überwacht wurden und im Mittel ca. 5 mm betragen. Insgesamt wurden auf dieser Weise 16.480 kg Expansionsharz entlang des 286 m langen Sanierungsbereiches in den Baugrund eingepresst. Dies entspricht bei einem sandigen Boden einem Auffüll- bzw. Verdrängungsvolumen von ca. 54 m<sup>3</sup>. Ein durchgehender Kraftschluss zwischen dem Baugrund und dem Fundamentbalken sowie einen Anstieg der Baugrundtragfähigkeit ist unter diesen Beobachtungen gegeben