

URETEK CASE STUDY - VERKEHRSWEGE/-FLÄCHEN:

Stabilisierung einer Brückenrampe

TECHNISCHE DETAILS



OBJEKT
Indiekkanalbrücke,
Cuxhaven



MASSNAHME
Anhebung einer Fläche



BAUGRUND
Sand sowie Klei/Torf



URSACHE
Setzungsempfindlicher
Untergrund



METHODE
URETEK-FloorLift[®]



UMFANG/DAUER
320 m² - 3 Tage



AUSGANGSSITUATION

Im Bereich von wenig tragfähigen und setzungsempfindlichen Untergründen werden die Brücken über Gewässer oder Straßen tief gegründet. Entweder geschieht dies über die Mantelreibung von Spundbohlen oder es werden Pfähle bis in die tragfähigen Schichten getrieben. Die Rampen, die die Straße auf die Brücke führen, werden jedoch meistens konventionell hergestellt und mit Asphalt angeglichen. Die Folge ist ein Absacken der Straßenrampen, die dann standardmäßig immer wieder mit Asphalt ausgeglichen wird, was aufgrund des höheren Gewichts entsprechend zu gleichen Setzungsdifferenzen in einem noch kürzeren Zeitraum führt.

Das Absacken der Straßenrampen ist durch den setzungsempfindlichen Untergrund bedingt. Dieser Prozess wird durch das erneute Aufbringen von Asphalt, um die Setzungsunterschiede auszugleichen, durch die Erhöhung der Auflast beschleunigt.

Für eine Brückenrampe im Landkreis Cuxhaven wurde im Herbst 2004 ein neuartiges Sanierungskonzept realisiert, das von Dr.-Ing. Helge Beyer,

Hannover, stammt - mit dem Ziel einer Auflastverminderung und in der Folge einer Verringerung der Setzungsgeschwindigkeit, oder sogar das Stoppen der Setzungen der Brückenrampe.

Zur näheren Erkundung des Straßenaufbaus und der unterlagernden Schichten wurden 10 Kernbohrungen in Verbindung mit Kleinrammbohrungen bis in Tiefen von $t = 3,0$ m bis $5,0$ m unter Fahrbahnoberkante niedergebracht. In Abb. 1 ist exemplarisch eine dieser Bohrungen (B 3) dargestellt. Aus den Profilen ist zu erkennen, dass unter den 50 bis 82 cm dicken Asphalt-schichten ungebundene Tragschichten anstehen, die in einer Tiefe von 0,60 m bis 1,90 m unter Gelände von aufgefülltem Sand unterlagert werden. Darunter wurde, je nach Bohrung, Klei oder Torf angetroffen. Der Klei und der Torf wurden bis zur Endtiefe dieser Aufschlüsse nicht durchörtert. Im Klei sind in unterschiedlichen Mächtigkeiten und Tiefen Torfstreifen eingelagert. Nach einer alten Bohrung (Abb. 1, B 11) steht der Klei bis in eine Tiefe von 11,20 m unter Gelände an und wird dort von Kiessand unterlagert.



Konzept Dr.-Ing. Bayer:

→ Asphalt abfräsen

→ Asphalt anheben

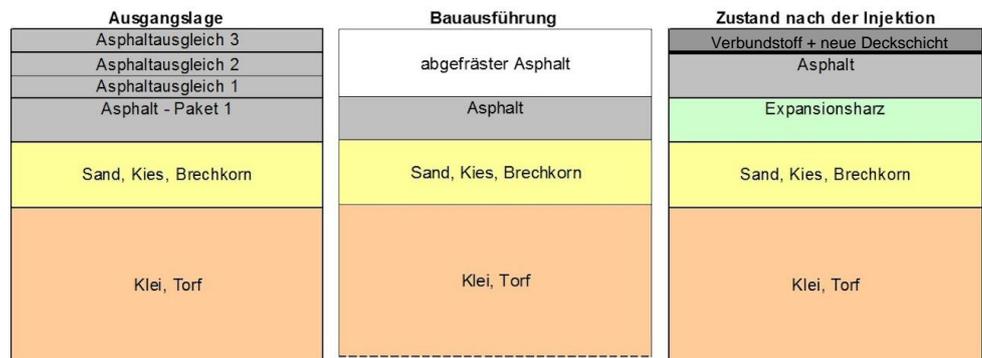


Abb. 1

SANIERUNGSKONZEPT

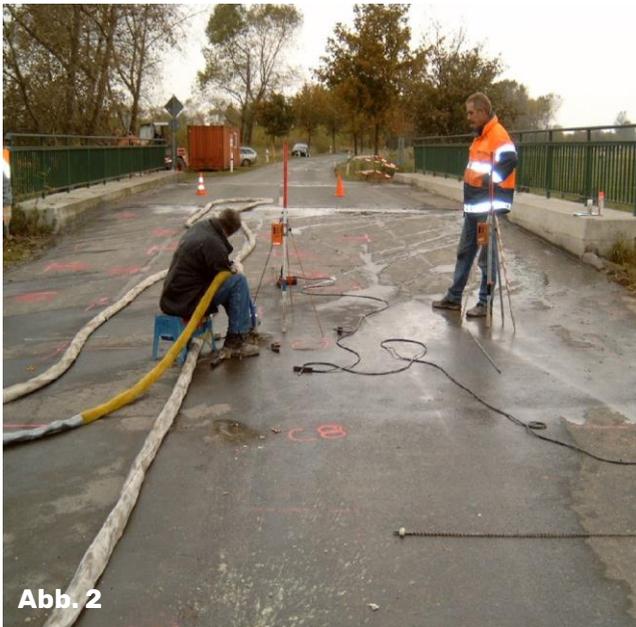
Der Fahrbahnaufbau hatte aufgrund der großen Asphaltdecken ein relativ hohes Gewicht, das durch die ständige Praxis des Profilausgleichs mit Asphalt immer weiter steigen würde und damit zwangsläufig weiter zunehmende Setzungen im Untergrund hervorriefe.

Die Überlegungen von Dr.-Ing. Bayer führten im Zusammenhang mit der vielfach angewendeten Injektionstechnik der URETEK Deutschland GmbH dazu, das sehr leichte Expansionsharz zu verwenden, um den Straßenaufbau anzuheben. Der Gewichtsabbau sollte dann durch das Abfräsen des angehobenen Asphalts an der Oberfläche und ohne umfangreiche Erdarbeiten erfolgen. Dadurch wurden im Wesentlichen die „neuen“ Asphaltdecken abgefräst und die ganz alten, zum Teil auf Teerbasis hergestellten, Asphaltdecken verblieben als gebundener Aufbau und mussten nicht entsorgt werden. Um die ursprüngliche, zum Befahren optimale Gradienten wieder zu erreichen, war zu berücksichtigen, dass bereichsweise ein zusätzlicher Asphaltauftrag erforderlich war.

Folgendes Erneuerungskonzept wurde erarbeitet:

- Anheben der Fahrbahnrampen durch Injektionen des Zweikomponenten-Expansionsharzes auf ein Niveau, das ein Abfräsen von bis zu 35 cm Asphalt erlaubt. Die abgefrästen Flächen sollten nach dem Fräsen 4 cm unterhalb des zukünftigen Fahrbahnniveaus liegen. Die Verringerung der Asphaltdecke um insgesamt ca. 31 cm entlastet den Untergrund um mehr als 700 kg/m²; dies entspricht einer Reduzierung des Gewichts des Gesamtaufbaus auf die Klei-/Torfschichten um mehr als 20%. Die Oberfläche der Fahrbahn im gehobenen Zustand kann ungleichmäßig sein, da die endgültige Gradienten durch das Fräsen bestimmt wird.

- Anspritzen der gefrästen Fahrbahn mit einer Bitumenemulsion U 70 K PmB, Verlegen eines Verbundstoffss (Vliesstoff mit Glasgitter) in die teilgebrochene Bitumenemulsion und Einbau einer 4 cm dicken Asphaltdeckschicht 0/11. Der Verbundstoff verhindert bzw. verzögert das Durchschlagen von Rissen an die Fahrbahnoberfläche, gewährleistet die Abdichtung und verlängert dadurch die Lebensdauer der Straße.



DAUERHAFT FFAHRBAHNANHEBUNG

Abb. 2 bis 4 geben einen Einblick in die URETEK-Injektionsarbeiten zur Anhebung der Brückenrampe. Die Baustelleneinrichtung bildet dabei lediglich ein LKW mit der gesamten Bohr- und Injektionsausrüstung. Der Asphalt wird mit einem Durchmesser von 14 mm durchbohrt, mehrere Kupferröhrchen in die Bohrlöcher gesteckt und der anstehende sandig/kiesiger Untergrund über die aufgesetzte Injektionspistole injiziert.

Durch eine sekundenschnelle Reaktion entfaltet das Harzsystem seine kontrollierte Expansionswirkung. Hohlräume werden aufgefüllt und der Untergrund verdichtet. Durch dosierte Injektionen und die frei werdende Expansionskraft von bis zu 500 kN/m² wird die abgesackte Fahrbahn millimetergenau angehoben. Die permanente Überwachung durch Nivellierlaser ermöglicht punktgenaue Anhebungen in engen Toleranzen.

Die Arbeiten für den Verbundstoff zwischen dem alten Asphalt und der neuen Deckschicht fanden im Anschluss an die Anhebung der Brückenrampe statt und sind in Abb. 5 dargestellt.

Nach Ortsbesichtigungen zeigte sich, dass in den

seither vergangenen 10 Jahren eine Höhenkorrektur der Rampen nicht erforderlich war. Am nördlichen Übergang zwischen Brücke und Rampe ergaben sich nach 10 Jahren keine Höhendifferenzen und am südlichen Übergang einen Absatz von nur einem Zentimeter (Abb. 6).

Die hier durchgeführte Erneuerung kann hinsichtlich der beabsichtigten Wirkung als „Setzungsbremse“ für Fahrbahnrampen von Brücken auf „Weichböden“ - wenig tragfähigen, setzungsempfindlichen Böden - als voller Erfolg gewertet werden.