

# Setzungsmulden schnell beheben

Bei Strassen, die auf Aufschüttungsmaterial gebaut wurden, entstehen mit der Zeit oft Setzungen des Bodenbelages. Dadurch entstehen Mulden, die durch den Schwerverkehr noch verstärkt werden. Diese sind häufig auf Senkung des Strassenuntergrundes zurückzuführen. Durch Injektion von Expansionsharzen lassen sich solche Mulden beheben, ohne gleich ganze Strassenstücke aufreissen und neu aufbauen zu müssen – eine schnelle, wirtschaftliche und dauerhafte Lösung.

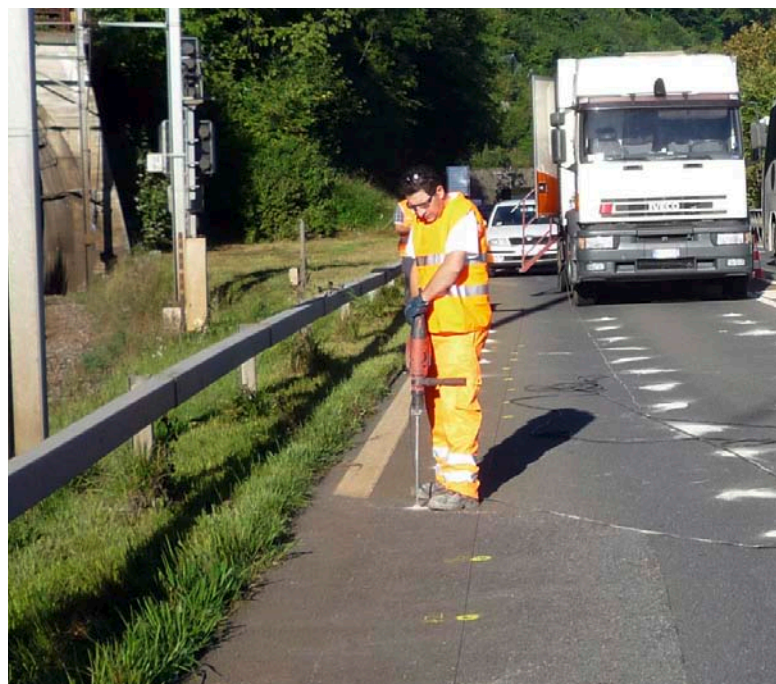
Bei der Behandlung von Böden mit Injektionen von Expansionsharzen konnten bei Asphaltstrassenbelägen erfreuliche Ergebnisse erzielt werden. Im Kanton Bern bei der Schnellstrasse Spiez-Interlaken wurden auf diese Weise drei Strassenstücke saniert. Damit wurde ein Neuaufbau des Strassenuntergrundes hinfällig.

## Die Lösung – das Deep-Injections-System

Setzungsmulden beruhen auf einer mangelnden Verfestigung des Bodens oder auf Volumenverlusten, die durch Ausschwemmungen entstanden sind. Durch die Verfestigungs- und Verdichtungsmassnahmen des Deep-Injections-Systems von Uretek soll die Tragfähigkeit des Strassenuntergrundes erhöht werden. Dabei werden vorhandene Hohlräume gefüllt, gleichzeitig wird die relative Dichte des zu behandelnden Bodens gesteigert. Die patentierte Verfahrensmethode besteht in der Tiefenverdichtung des Bodens mit Injektionen von polyurethanischer Harze, die bei ihrer Expansion auf die umliegende Festmasse verdichtend wirken und somit die Konsistenz erhöhen. Die Bohrung der Injektionslöcher erfolgt von Hand mit einem Elektroböhrer. Die Bohrlöcher weisen einen Durchmesser von 12 bis 26 mm auf und werden durch die Asphalt-schichten oder Betonplatten (z. B. bei Betonstrassenbelägen) hindurch in einer maximalen Länge von 2 bis 3 m Tiefe gesetzt. Das Verlegen der Injektionslanzen erfolgt nach den Bohrungen, anschliessend beginnt man mit der Injektion an sich. Mit einer Pistole, die an die Bohröffnung angesetzt wird, spritzt man die Harzmischung. Die Injektion wird sofort abgesetzt, sobald die gewünschte Anhebung erreicht ist. Dies wird in Realzeit mit entsprechenden Laserinstrumenten gemessen. Wenn der Materialfluss unterbrochen wird, hören auch die durch die sekundenschnelle Ausdehnung der Harze erzielten Bewegungen sofort auf.

## Injektionsplan als Grundlage

Die Bohrlöchersequenz, durch welche die Einspritzung erfolgt, sowie die Ausführungs- und Kontrollmodalitäten werden festgelegt und im Rahmen eines speziellen Planes auf Grundlage der zu erreichenden Ziele ausgearbeitet. Die Injektionsstellen werden alternierend gesetzt, sodass die Dissipation des Druckes, der sich infolge der Harzausdehnung im Boden einstellt, gefördert wird. Die Arbeiten



Bohrungen durch den Asphaltbelag. (Bild: Uretek)

werden für ihre gesamte Dauer durch ein spezielles Laserinstrument überwacht, mit dem die Bewegung der Strassenoberfläche mit einer Genauigkeit von Bruchteilen von 1 mm festgestellt werden kann. Für diese spezielle Anwendung wird ein Harz mit niedrigem Expansionsdruck, hoher Dichte und hoher Druckfestigkeit in festem Zustand verwendet. Die Härtingszeit des Materials ist im Vergleich zu den für die Verfestigung verwendeten Harzen relativ lang: damit kann das Material effizienter in die Struktur eindringen.

### Sanierung der Schnellstrasse Spiez-Interlaken

Auf der Schnellstrasse N8 Spiez-Interlaken wurde im September 2011 das Verfahren in drei Baulosen angewandt. Auf dieser Strasse hatten sich in drei Abschnitten mit einer Länge von 30 und 15 m im Laufe der letzten Jahren Setzungsmulden gebildet. Diese Setzungen waren fortschreitend. Grund dafür war, dass sandiges Material im Untergrund durch Wettereinflüsse und Veränderungen des Seespiegels fortgespült wurde. Dadurch entstanden Hohlräume unter dem Trassee und die Strasse senkte sich stellenweise ab. Die Fahrbahn besteht aus einem rund 20 cm starken Asphaltbelag. Darunter liegt eine rund 50 cm starke Kofferung. Im Bereich der Setzungsmulden war eine Rückhebung auf das ursprüngliche Niveau erwünscht. Diese hängt jeweils von der Festigkeit des Asphaltbelags ab. Inwieweit die Rückhebung möglich ist, zeigt sich im Zuge des Injektionsprozesses vor Ort.

Seit vielen Jahren gab der Bodenbelag auf dieser Strasse an manchen Stellen nach. Dies führte zu gefährlichen Setzungen auf der Fahrbahn. Die Vorteile der Uretek-Methode wurden von den zuständigen Ingenieuren des Tiefbauamt des Kantons Bern erkannt: die Möglichkeit, ohne eine örtlich und zeitlich lange Baustelle zu sanieren sowie die viel tieferen Kosten.

Zunächst wurde eine Reihe von Bohrungen mit einem Achsenabstand von rund 100 cm auf dem Asphaltbelag ausgeführt. Anschliessend wurde in jedes Bohrloch ein Kupferrohr eingeführt, an das die Injektionspistole angesetzt wurde. Das Kunstharz wird flüssig injiziert und expandiert in wenigen Sekunden auf ein Vielfaches seines Volumens. Das Material ist ökompatibel und kommt sämtlichen strengen, auf dem Gebiet existierenden Normauflagen nach.

Die Rückhebung des Asphaltbelages bei den Setzungsmulden betrug an den tiefsten Bereichen bis 7 cm. Die Injektionen wurden in einer Tiefe von 1 m und 2 m durchgeführt. Die Arbeiten bei diesen drei Strassenabschnitten benötigten nur zwei Tage.

### Ein dynamisches, engagiertes Unternehmen

Die Uretek Schweiz AG hat sich auf die Stabilisierung abgesenkter Häuser und Strassen spezialisiert und befasst sich mit der Konsolidierung und Festigung des Untergrunds. Seit über fünfzehn Jahren ist sie in den Bereichen Strassen und Fluggpisten tätig, zum Beispiel beim Verfestigen und Verdichten bei Senkmulden oder beim Stabilisieren des Fundamentuntergrunds von Strassenstützmauern.

Uretek arbeitet mit viel Engagement an der Weiterentwicklung ihrer Technologie, um den Herausforderungen der immer schneller werdenden Zeit gewachsen zu bleiben. Dank innovativer Forschung können für die verschiedensten Probleme optimal angepasste Lösungen angeboten werden.

## INFORMATION

URETEK Schweiz AG, Wylstrasse 8, 6052 Hergiswil,  
Tel. 041 676 00 80, [www.uretek.ch](http://www.uretek.ch)



Kunstharzinjektionen in verschiedenen Tiefen. (Bild: Uretek)