N° 5/2015

geo.ACTION

URETEK

URETEK IST DIE LÖSUNG

HAUSHEBUNG

Seite 2

URETEK ist spezialisiert auf die Hebung von Gebäuden in Schieflage

ALDI-FILIALE BEI LOCARNO:
Umbau mit Last-Erhöhung – erforderliche Tragfähigkeit bewirkt

Seite 6

HISTORISCHE MÜHLE, FRANKREICH:
Gezeiten-Mühle vor Zerstörung durch Wasser gerettet

Seite 10

Case history

Haushebung

Die URETEK Schweiz AG ist seit über 10 Jahren erfolgreich im Heben von verkippten Häusern. Jedes Jahr werden mehrere Häuser, die sich differenziell gesetzt haben, wieder in ihre ursprüngliche Position angehoben – 2014 waren es rund 20 Gebäude!

Die URETEK Kunstharz-Injektionen mit hohem Expansionsdruck können abgesehen von ihrem herkömmlichen Einsatz zur Verdichtung und Verbesserung des Baugrundes in unterschiedlichen Verhältnissen auch die Lösung sein, wenn die Rückhebung eines gesamten Gebäudes erforderlich/gewünscht ist.

Das im flüssigen Zustand injizierte Kunstharz expandiert und verfestigt sich in einem um den Injektionspunkt begrenzten Bereich sehr schnell; dieser Prozess kann mit einer Kugel verglichen werden, deren Volumen nach der Entwicklung eines Innendrucks zunimmt. Während des Verdichtungsprozesses bilden sich im Boden in einem Radius bis 2 m um den Injektionspunkt Mikrorisse. Diese entstehen durch die Expansion des Kunstharzes. Gleichzeitig werden die Risse mit dem eindringenden Material verfüllt.

Chalet in Grindelwald – Hebung 18.5 cm

Mit der **URETEK Deep Injections®**-Technologie wird der Baugrund verdichtet – folglich verbessern sich die geotechnischen Eigenschaften des Bodens wie die Tragfähigkeit und der Elastizitätsmodul. Die Baugrundverbesserung hat einen niedrigen Invasivitätsgrad, da die für den Eingriff nötigen Bohrungen lediglich einen Durchmesser von 26 mm aufweisen und mit Handbohrgeräten ausgeführt werden können.

Aufgrund des sich rasch abspielenden Expansionsprozesses können die Eingriffe anhand von Präzisionslasergeräten, welche die Anhebung exakt messen (Toleranz < 0,5 mm), simultan überprüft werden.

Die Verteilung des festen Kunstharzes hängt vom Spannungszustand des Bodens ab. In homogenen Spannungsverhältnissen verteilt sich das Kunstharz verstärkt horizontal, bei geringeren Spannungen vertikal.

Bei einer Haushebung verlaufen die Injektionen in zwei Phasen:

In einer ersten Phase werden die im Boden vorhandenen Hohlräume oder Risse durch die Verfüllung und Verpressung mit Kunstharzmasse reduziert.

In dieser Phase, die sofort nach Auftreten der ersten Anzeichen einer Anhebung abgeschlossen wird, ist der Materialverbrauch variabel, denn die Menge des injizierten URETEK Kunstharzes hängt stark von den Hohlräumen des ursprünglichen Bodens ab. Der Verbrauch liegt pro m^3 verbesserter Boden bei 5 dm^3 bis 15 dm^3 injiziertes Material (in flüssigem, noch nicht expandiertem Zustand).

In einer zweiten Phase erfolgen weitere Injektionen, um die horizontalen Spannung zu erhöhen und diese den vertikalen anzunähern. Es entstehen vorwiegend auf einer horizontalen Ebene Mikrorisse. In Folge der Expansion des Kunstharzes, das seinen Druck vertikal entwickelt – vergleichbar mit einer Kugel, deren Volumen nach der Entwicklung eines Innendrucks zunimmt – kommt es zur Anhebung des darüber liegenden Bauwerks.

Die verdichtende Wirkung und die Erhöhung des Elastizitätsmoduls infolge der Tiefeninjektionen verhindern weitere Setzungen.

Der Materialverbrauch in der zweiten Phase hängt von sehr variablen Parametern wie dem Ausmass der gewünschten Anhebung, dem Gewicht des anzuhebenden Bauwerks, dem Bodenmaterial usw. ab. Als Schätzung kann ein Injektions-Wirkungsgrad, berechnet als Verhältnis zwischen der durchschnittlichen Anhebung und dem injizierten Volumen, zwischen 5 % bis 20 % angenommen werden.

In bindigen, gesättigten Böden können die Injektionen zu einer beträchtlichen Druckerhöhung des Wassers im Boden führen und dadurch eine Konsolidierung dessen bewirken. Der Abbau dieser Überdrücke benötigt eine bestimmte Zeit. In diesem Zeitraum kommt es zu einer Volumenreduktion, die in der Projektierungsphase berücksichtigt werden muss.

Jedes verkippte Gebäude stellt eine neue Herausforderung dar. Zur Beurteilung der Machbarkeit einer Haushebung müssen vor allem die Eigenschaften des Untergrundes, die Topografie, die Gebäude- und Fundamentstruktur sowie die Gebäudelasten bekannt sein.

Ein Video zu einem realisierten Projekt finden Sie auf:
www.uretek.ch
Einsatzgebiete >
Gebäude-Hebung

Infos zum Verfahren URETEK Deep Injections®:
www.uretek.ch
Injektionstechnik >
Die URETEK-Verfahren

Einige Beispiele von Haushebungen:

Jugendstil-Villa in Grindelwald – Anhebung unter neu eingebauter Fundamentplatte

Im Laufe der Zeit hat sich das mehrgeschossige, über 100-jährige Gebäude aus Mauerwerk – im UG aus einem 80 cm breiten Bruchsteinmauerwerk – um ca. 20 cm zur Bergseite abgesenkt.

Für die geplante Gesamtrenovation mit vorgelagertem Garagenanbau war ein gerade stehendes Gebäude eine wesentliche Voraussetzung. Als vorbereitende Massnahme für die Rückhebung wurde durch das Bauunternehmen Karl Anderegg AG, Grindelwald, rund um das Gebäude herum bis auf Fundamenttiefe ein Aushub vorgenommen. Unter den bestehenden Fundamentmauern wurde mit einer Auskragung von ca. 20 cm eine Fundamentplatte erstellt, worauf ein Betonkorsett die bestehende Kelleraussenwand umfasste.

Auf Grund der Grösse des Gebäudes wurden an verschiedenen Stellen 7 Hydraulikpressen an die neuen Betonwände/an die Fundamentplatte montiert, um den Hebeprozess während den Injektionen zu unterstützen. Trotz äusserst schwieriger Voraussetzungen konnte das Haus durch eine Hebung von ca. 20 cm wieder in die ursprüngliche Position gebracht werden.

Archidee GmbH, Daniel Mathys, Architekt, Grindelwald

Karl Anderegg AG, Bauunternehmung, Christian Anderegg, Grindelwald

Chalet in Lauenen sogar ohne Fundamentplatte gehoben

Das 1968 errichtete Chalet – im OG und DG eine Holzkonstruktion, im EG eine Betonkonstruktion – hat sich im Laufe der Zeit um 28 cm gesenkt. Auf Grund fehlender Informationen über die Fundation und auch, dass keine grösseren Risse und Setzungsschäden sichtbar waren, wurde angenommen, dass eine Fundamentplatte vorhanden sei. Nach verschiedenen Bohrungen konnte jedoch eine nur ca. 10 cm starke, nicht armierte Betonschicht festgestellt werden. Bei den Rammsondierungen wurde erst bei -1.80 m von OK Boden EG eine festere Bodenschicht ermittelt. Trotz fehlender Fundamentplatte konnte das Gebäude angehoben werden, indem die Injektionen unterhalb dieser kompakten Schicht erfolgten und dadurch eine auf die Fläche gleichmässiger verteilte Hebung stattfand.

Daniel Beutler, Architekt, Conversion

THOENEN BAUUNTERNEHMUNG AG, Beat Tanner, Gstaad

EFH im Raum Zürich mit mehreren Gebäudeteilen und unterschiedlichen Fundamenttiefen angehoben

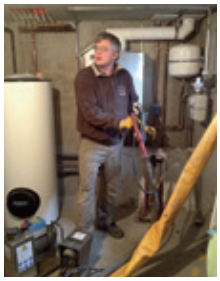
Hebung: 40 cm

Das EFH ist nur zum Teil unterkellert. Die Fundamentplatte ist auf Niveau UG und im EG auf Höhe Terrain. Mit dem Haus verbunden sind die Doppel-Garage und der später angebaute Wintergarten.

Die Schwierigkeit bei der Rückhebung war, die unterschiedlich tiefen und unterschiedlich fundierten Gebäude-Teile gleichmässig heben zu können, so dass am Gebäude keine strukturellen Schäden entstehen. Verteilt auf 6 Stellen wurden Hydraulik-Pressen montiert, um während den Injektionen eine gleichmässige Hebung zu bewirken. Die Hebung fand mit 2 separaten Injektions-Maschinen durch gleichzeitige Injektionen im UG und im EG (nicht unterkellerter Teil) und unter gleichzeitigem Einsatz der Hydraulik-Pressen statt. Insgesamt wurde das Gebäude bis ca. 40 cm gehoben, und der Fundamentuntergrund wurde bis ca. -4 m von UK Fundamentplatte EG verdichtet und verfestigt.

Schieflage von 6 EFH in Überbauung in Aclens behoben

Hebungen: bis 25 cm



Die Überbauung «En Pontou» befindet sich ein einem zum Teil sehr setzungsempfindlichen Bereich (Untergrund mit Anteil von Seekreide und organischem Material, stark wasserhaltig). Auf Grund einer zusätzlichen Aufschüttung von ca. 2 m nach Erstellung der Häuser sind bei den 6 EFH Setzungen und Schieflagen entstanden.
Vor der Rückhebung wurden bei den betroffenen Häusern die zusätzliche Aufschüttung entfernt, die Häuser zurück in die ursprüngliche Position gehoben und danach, um die erforderliche Terrain-Höhe zu erreichen, grosse Styropor-Blöcke und eine dünne Erdschicht aufgebracht. Die Rückhebung je Haus hat zwischen 6 cm bis 25 cm betragen.

GADZ Géotechnique Appliquée Dériaz SA, Camille André und Michel Odier, Geotechniker, Le Mont-sur-Lausanne

Verkipptes 6er-Appartement-Haus zurückgehoben

Hebung: 55 cm

Das Gebäude steht in einer Zone mit starken Hangbewegungen und liegt auf einer Fundamentplatte auf, talseitig auf armierten, vorgelagerten Betongaragen. Während den ersten 14 Jahren nach Erstellung betrugen die Setzungen auf der Bergseite ca. 38 cm, in den folgenden 20 Jahren registrierte der Ingenieur zusätzlich 1 cm Setzung pro Jahr. Die Rückhebung des Chalets betrug mehr als 55 cm.

Gärtl AG, Charly Gärtl, Ingenieur,
Uetendorf

Gebäude vor dem Umbau

Neue ALDI-Filiale

Case history

ALDI-Umbau erforderte eine Erhöhung der Tragfähigkeit des Fundamentuntergrundes

Der Discounter ALDI SUISSE AG plante in der Nähe von Locarno die Eröffnung einer weiteren ALDI-Filiale. Geplant war, das erworbene und in den 90-er Jahren erstellte Industrie-Gebäude in Lavertezzo Piano (Locarno) in neues Einkaufszentrum umzubauen. Die bestehende Stahl-Konstruktion sollte während dem Umbau um eine tragende Innenwand erweitert werden, und die Mehrlasten des Umbaus erforderten eine Erhöhung der Tragfähigkeit des Fundamentuntergundes.

Es galt, die mechanischen Eigenschaften des Fundamentuntergrundes zu erhöhen und an die neuen Lasten anzupassen, wozu man die Methode **URETEK Deep Injections®** wählte. Diese Methode zeichnet sich dadurch aus, dass sie durch Injektionen von Kunstharz mit hohem Schwelldruck, das sich ausdehnt und dabei auf das umgebende, feste Volumen eine verdichtende Wirkung hat und auch eine Verdichtung in tieferen Schichten / in tieferem Erdreich ermöglicht. Die Tragkraft des Fundamentuntergrundes wird dadurch erhöht und gleichzeitig wird das Risiko von Setzungen durch die neuen, zusätzlichen Lasten verringert.

Die Streifenfundamente bei den Aussenwänden haben eine Breite von bis zu 1.50 m und eine Tiefe von bis zu -1.10 m ab OK Terrain. Im Hallenbereich der Streifenfundamente ist ebenfalls unterschiedlich und liegt bei -0.30 m bis -1.10 m ab OK Terrain/Geländeebene.

Um das gesamte Volumen des zu behandelnden Fundamentuntergrundes zu verdichten, wurden die Injektionslanzen abwechselnd in verschiedene Tiefen positioniert. Die Injektionen erfolgten auf einer Länge von insgesamt ca. 250 m, in Tiefen von -0.10 m, -1.10 m und -2.10 m von UK Fundament, wobei sich das URETEK Kunstharz jeweils in einem Radius von ca. 1.00 m vom Injektionspunkt weg ausdehnte.

Gesetzte Injektionslanzen

Die Arbeiten dauerten insgesamt 22 Tage, und die Wirksamkeit der Injektionen ist durch die leichte Anhebung (im Millimeter-Bereich) des Bauwerks nachgewiesen. Diese verdeutlicht, dass die durch die Quellung des Kunstharzes verursachte Expansion eine Verdichtung des gesamten injizierten Fundamentuntergrundes bewirkte.

Das positive Ergebnis des Eingriffs ist durch den Vergleich der dynamischen penetrometrischen Tests nachgewiesen (je 7 Rammsondierungen vor und nach den Injektionen). Die Resultate belegen eine deutliche Verbesserung der Homogenität des Fundamentuntergrundes, und grösstenteils fand eine starke Erhöhung von über 100 % der Rammwiderstände statt (mit PAGANI DPM30 gemessen). Der Fundamentuntergrund kann nun den neuen Anforderungen entsprechend die Mehr-Lasten bestens aufnehmen.

Video zum Thema Last-Erhöhung/Aufstockung:
www.uretek.ch
Referenzprojekte > Mehrfamilienhäuser > Nyon

Experten-Bericht

Für die neue ALDI-Filiale in Lavertezzo im Kanton Tessin wurde eine bereits bestehende Halle saniert und ein Zwischengeschoss in die Halle eingezogen. Die existente Halle wurde zuvor als Bootsdepot genutzt und verfügte über eine durch Stahl entlastete Tragkonstruktion mit einer Lagernutzungshöhe von 12.5 m.

Die ausgeführten Änderungsarbeiten (Einbau des Zwischengeschosses, schwere Betonfassade) sowie die beabsichtigte neue Nutzung des Gebäudes führen zu einer erhöhten Belastung der bestehenden Fundamente (Streifenfundamente). Der Baugrund ist äusserst heterogen beschaffen mit Sand, Kies und Bauschutt in der obersten Schicht über einer Schicht aus sandigem Lehm.

Um die erhöhte Belastung aufzufangen, die der Baugrund und die bestehenden Fundamente nicht hätten tragen können, wurden im Wesentlichen zwei Verfahren erwogen:

- das Abteufen von Mikropfählen
- die Verfestigung des Baugrundes unter den bestehenden Fundamenten

Wir haben uns für die Verfestigung durch Injektionen von URETEK-Kunstharz entschieden, da dieses Verfahren folgende Vorteile bietet:

- leichte Ausführung
- Ausführungszeiten
- Kostenreduzierung
- die Möglichkeit, auf engstem Raum agieren zu können
- keine Veränderung der bestehenden Fundamente

Bei dieser Art des Eingriffs erfolgten Bohrungen im Abstand von einem Meter entlang des Umkreises der Tragkonstruktion, in welche URETEK-Kunstharz injiziert wurde. Die Injektionen erfolgten in die Tiefe über mehrere Ebenen, um im gesamten Volumen des betreffenden Baugrunds, welcher der darüber liegenden Last ausgesetzt ist, gleichmässig zu wirken. Als Grundlage zur Bestimmung des Arbeitsumfangs dienten die Ergebnisse dynamischer penetrometrischer Sondierungsmessungen, die vor den Arbeiten an verschiedenen Stellen durchgeführt wurden. Nach Abschluss der Injektionen wurden die Messungen erneut vorgenommen, und der Vergleich der Resultate bestätigten eine deutliche Verbesserung des Baugrundes und eine daraus resultierende Erhöhung der Tragfähigkeit des bestehenden Fundamentuntergrundes.

Die Zusammenarbeit mit der Firma URETEK Schweiz AG erachten wir insgesamt als sehr positiv.

Stefano Mina
Dipl. Ing. civile ETHZ
Studio Ingegneria Sciarini SA

SCIARINI SA

Case history

Turm aus dem Mittelalter stabilisiert

La Tour de l'Hôtel de Ville, Le Landeron

Die Mauerwerkfundation des ca. 8 m hohen Turmes aus dem Mittelalter ruht auf Holzpfählen und ist ca. 3.00 m tief und ca. 2 m breit (bei der Sohle gemessen). Der Untergrund ist sandig und feucht, der Grundwasserspiegel liegt bei ca. -1.00 bis -2.00 m. Mit der Zeit hat sich der Turm auf Grund des setzungsempfindlichen Untergrundes und vermutlich verrotteten Holzpfählen gesenkt, und es sind bis zu 2 cm grosse Risse entstanden. Die Kunstharzinjektionen fanden von aussen und von innen des Turms auf einer Länge von 21 ml statt und stabilisierten so das historische Bauwerk.

Setzungen bei historischer Kapelle behoben

Chapelle de Sensine, Conthey

Die Kapelle Saint-Jean in Sensine wurde 1811 in leicht abfallendem Terrain gebaut. Die Mauersohle des 60 - 70 cm starken Steinmauerwerks liegt in ca. -0.80 m Tiefe. Der kiesige und lehmige Untergrund mit ausserordentlich vielen Steinen und Hohlräumen hat sich im Laufe der Zeit gesetzt. Auf Grund der Setzungen (Rissbildung auf allen Seiten der Kapelle) waren Injektionen um die ganze Kapelle herum erforderlich. Mittels Kunstharzinjektionen wurden die Hohlräume verfüllt und der Untergrund optimal kompaktiert, wobei sich das Porenvolumen reduzierte und die geotechnischen Parameter (Kohäsion, Scherfestigkeit und Elastizitäts-Modul) wesentlich verbesserten.

Stabilisierung der Streifenfundamente und der Bodenplatte einer Tiefgarage

Chemin Bizot 4, Genf

Der mehrstöckige Gebäude-Komplex «La Tour de Rieu» mit unterirdischer Tiefgarage wurde 1970 gebaut. Die Fundation der Tief-Garage besteht aus Streifenfundamenten und einer ca. 20 cm starken Fundamentplatte mit Dilatationsfugen. Auf Grund des stark lehm- und sandhaltigen Untergrundes kam es im Laufe der Zeit in Folge von Austrocknungen und Ausschwemmungen des Bodens und Bewegungen des Grundwasserspiegels zu Setzungen von bis zu 10 cm sowie zu Spalten und Rissen. Die Arbeiten dauerten 9.5 Tage und das Injektions-Ausmass betrug 87 ml Streifenfundamente und 108 m² Fundamentplatte.

Case history

Unterführung gesichert

Unterführung bei Kreisel A13, Chur

Im Rahmen einer Gesamtrevision der Stadtplanung wurde die bestehende Unterführung Waffenplatzstrasse beim neuen Kreisel A13 Chur Süd verlängert und erweitert. In diesem Zusammenhang und auch aus Sicherheitsgründen musste der abgesenkte Bereich stabilisiert werden. Das hohe Gewicht der Aufschüttung sowie das Schüttmaterial im Untergrund – bestehend aus Sand und Kies – führten im Laufe der Zeit zu Setzungen. Der Baugrund konnte in 2 Arbeitstagen in 2 Reihen à 25 ml und in Tiefen von -0.20 m, -1.20 m und -2.20 m ab UK Streifenfundament verfestigt werden.

Setzungen bei charmantem Restaurant behoben

Restaurant Central, Le Mont-sur-Lausanne

Das über 200-jährige, an leichter Hanglage erbaute Hauptgebäude des Hôtel Restaurant Central ist unterkellert und wurde 1960 um einen 2-stöckigen Mauerwerkanbau ohne Unterkellerung auf Streifenfundamenten erweitert. Der setzungsempfindliche Untergrund (Sand, Schluff, organische Anteile), unterschiedliche Fundamenttiefen, Trockenperioden sowie der Leitungsgraben entlang des Gebäudes führten mit der Zeit zu Setzungen. Der Anbau hat sich um ca. 8 cm gesetzt, und es sind zahlreiche grosse Spalten und Risse entstanden. In 2 Arbeitstagen wurde der Fundamentuntergrund auf einer Länge von insgesamt 19 ml stabilisiert.

Mehrfamilienhaus im Wallis stabilisiert

MFH, Simplonstrasse 62, Ried-Brig (1880 m ü. M.)

Das mehrstöckige Wohnhaus wurde vor ca. 80 Jahren in mittlerer Hanglage gebaut. Es befindet sich direkt an einer Hauptstrasse auf sandigem Untergrund. Gebäude und Fundation bestehen aus Mauerwerk. Im Laufe der Zeit hat sich das Wohnhaus auf Grund von Ausschwemmungen, undichten Leitungen, dem Gebäude vorgelagerten Tankraum sowie erhöhtem Schwerverkehrsaufkommen in verschiedene Richtungen abgesenkt und es sind grosse Risse im Mauerwerk entstanden. Der Fundamentuntergrund (mit grossen Steinen, dazwischen wenig verdichtet oder mit Hohlräumen) wurde auf einer Länge von 28 ml bis in Tiefen von -0.10 m, -1.10 m und -2.10 m ab UK Fundament injiziert.

Case history international

Historische Gezeiten-Mühle vor der Zerstörung durch Wasser gerettet

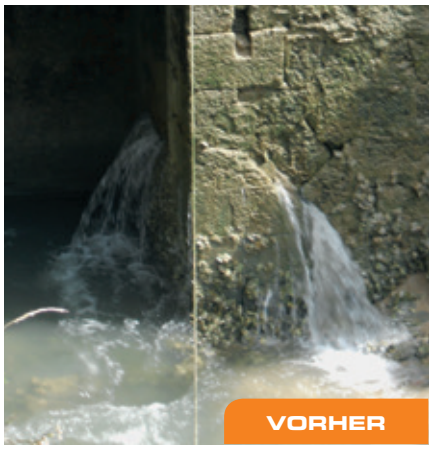
Zur stillgelegten Gezeiten-Mühle «Minoterie Chevalier» in Les Monards/Chenac führt ein kleiner Kanal, dessen Wasserfluss von den Gezeiten bei der nahegelegenen Gironde-Mündung am Atlantischen Ozean abhängt.

Der kleine Kanal, der unter der Gezeiten-Mühle hindurchfliesst, beginnt ca. 3 km im Landesinnern und fliesst zur Mündung der Gironde hin. Die aussergewöhnliche Konstruktion der Mühle erlaubte es seinerzeit, dass die Schiffe direkt bei der Mühle mit dem produzierten Mehl beladen werden konnten.

Die Auswirkungen von Ebbe und Flut führten mit der Zeit zu Unterspülungen der Grundmauern und beim unteren Teil des Gebäudes zu Ausspülungen des Mauerwerks und der dahinterliegenden Böschung (Erdmaterial). Die 1830 erbaute Mühle drohte einzustürzen.

Die Fugen zwischen den dicken Bausteinen wurden mit der Zeit ausgewaschen und es entstanden grosse Zwischenräume von mehreren Zentimetern. Das Meer-Wasser (salzig) setzte dem für die Mauern verwendeten empfindlichen, stark kalkhaltigen Baustein besonders zu. Durch die Lockerung einiger Blöcke im Mauerwerk des unteren Teils der Mühle konnte Wasser in die dahinterliegende Böschung eindringen, und die Mühle drohte teilweise abzurutschen.

Auf Grund der besonderen Situation mussten die Injektions-Arbeiten unbedingt in den Zeiten von Ebbe und Flut, bei niedrigstem Wasserpegel, durchgeführt werden. Insgesamt wurde mit dem



Ansicht Seite Meer

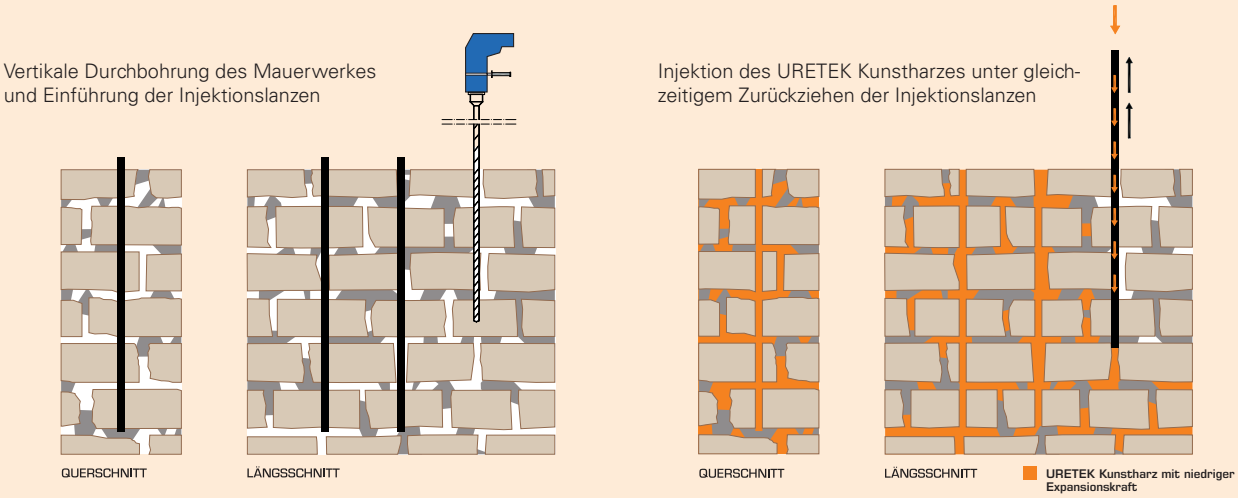
Abteufen der Injektionslanzen im Innern der Mühle

Verfahren **URETEK Walls Restoring®** ein Volumen von ca. 31 m³ verfüllt, und mit dem Verfahren **URETEK Deep Injections®** wurden innerhalb der Mühle ca. 15 ml bis in eine Tiefe von -3.50 m injiziert.

Für das Verfahren **URETEK Walls Restoring®** wurde ein Harz mit niedriger Expansionskraft gewählt. Die Injektionen wurden von unten nach oben und durch langsames Zurückziehen der Injektionslanzen in Abständen von 1 m ab einer Tiefe von -4.50 m vorgenommen. Das Kunstharz drang in die Mauern ein und verfüllte die ausgewaschenen Fugen zwischen den Bausteinen. Es härtete in weniger als einer Minute aus, verklebte die Blöcke miteinander und stellte somit die Dichtigkeit des Mauerwerks wieder her. Das URETEK-Kunstharz hat den Vorteil, dass es im Wasser polymerisiert, sich nicht auswäscht und das Wasser in den injizierten Bereichen nicht verschmutzt.

Weitere Informationen zu URETEK Walls Restoring® auf der letzten Seite

Behandeltes Mauerwerk



09.15-VAD-7,6/trops.ch

URETEK WALLS RESTORING®

Wiederherstellung von Mauerwerk-strukturen

Das **URETEK Walls Restoring®** Verfahren ist die technologische Lösung, um in sich zusammenfallendes oder loses Mauerwerk ohne grossen Aufwand zu verfestigen. Mit dieser Methode wird der Mörtelverbund von Mauerwerk wiederhergestellt. Dazu wird das Mauerwerk vertikal oder horizontal durchbohrt, und über die eingeführten Injektionsrohre wird das flüssige URETEK Kunstharz unter gleichzeitigem, langsamem Zurückziehen der Injektionsrohre injiziert. Das gering expandierende Kunstharz verfüllt die Hohlräume im Fugenbereich des Mauerwerks und festigt die einzelnen Elemente des Baukörpers.

Das Mauerwerk ist nach dem Einsatz des **URETEK Walls Restoring®** Verfahrens verfestigt und wieder stabil.

Anwendung

- Mauerwerk
- Fundamentmauern
- Brücken
- Stützmauern
- Dämme
- usw.

Technische Angaben

- Durchmesser der Bohrungen ..... 12 - 26 mm
- Abstand zwischen den einzelnen Injektionen ..... 40 - 80 cm
- max. Abstand zwischen Service-LKW und Einsatzort ..... 80 m

Vorteile

- vollständiges Verfüllen der Hohlräume
- präzise Ausführung
- schnell und sofort wirksam
- auch bei Mauerwerk unter Wasser oder unter dem Grund-wasserspiegel wirksam
- mechanische Eigenschaften des Kunstharzes ähnlich jenen von herkömmlichem Mauermörtel
- zeitsparendes, kostengünstiges Verfahren

Alle URETEK Verfahren:
www.uretek.ch
Injektionstechnik > Die URETEK-Verfahren

Neuerscheinung

Leitfaden zur Projektierung von Baugrundverbesserungen durch Injektionen von URETEK-Kunstharz

Dieser geotechnische Leitfaden soll Fachleuten eine Anleitung für die entsprechende Planung und Ausführung bieten.

Damit soll einerseits in der Vorprojektphase abgeschätzt werden können, ob die URETEK-Methode zum Einsatz kommen könnte und andererseits sollen die physikalischen Vorgänge im Boden bei PUR-Injektionen besser verstanden werden.

Treffen Sie uns!

URETEK Schweiz AG - Wylstrasse 8 - CH-6052 Hergiswil
Tel. 041 676 00 80 - Fax 041 676 00 81
www.uretek.ch - uretek@uretek.ch

URETEK IST DIE LÖSUNG