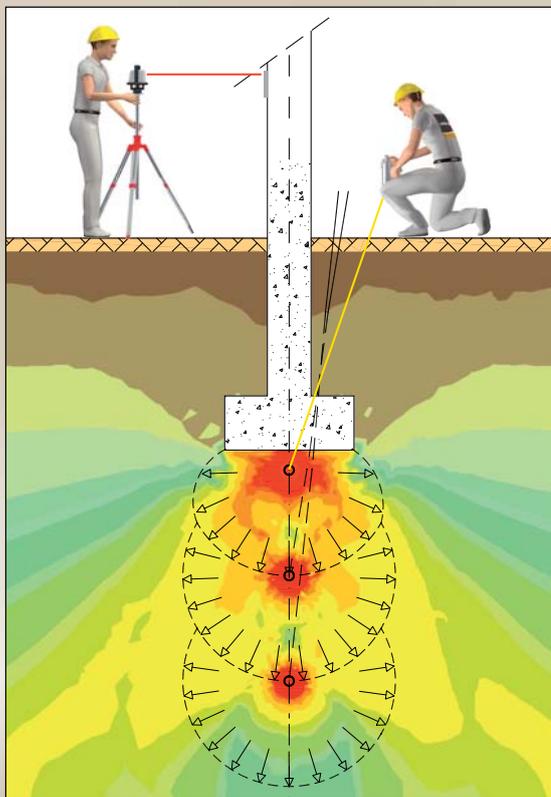


URETEK®

DEEP INJECTIONS



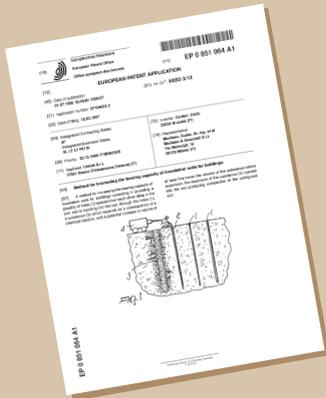
**Fundamentstabilisierung
und -anhebung
durch Injektion
von expandierendem
Kunstharz**

FIRMENPRÄSENTATION



www.uretek.at

EUROPÄISCHES PATENT NR. 0.851.064



URETEK INJEKTIONSTECHNIK GMBH

Die Uretek Injektionstechnik GmbH ist seit 2004 eine Niederlassung der italienischen Uretek Srl bei Verona, die für den südeuropäischen Raum sowie Österreich, Frankreich und die Schweiz zuständig ist. Die Uretek Injektionstechnik GmbH befasst sich hauptsächlich mit der Verfestigung und Stabilisierung des Baugrundes unterhalb instabiler Fundamente und abgesenkter Fundamentplatten. Weiters ist bei Bedarf eine gezielte Anhebung der betroffenen Fundamente und Fundamentplatten bis in die ursprüngliche Lage möglich. Als Beispiele für Fundamentplatten können Industriehallenböden, Flugpisten sowie Straßenbelägen genannt werden.

Das Wachstum der Uretek-Gruppe ging Hand in Hand mit ständigen Investitionen in die Forschung und Entwicklung. Daraus entwickelte sich 1996 des Uretek Deep Injections®-Verfahren zur gezielten Erhöhung der Tragfähigkeit im Bereich instabiler Fundamente. Weiters stehen das Uretek Floor Lift®-Verfahren zur Anhebung abgesenkter Fundamentplatten sowie das Uretek Walls Restoring®-Verfahren zur Restauration beschädigten Mauerwerks und instabiler Stützmauern zur Verfügung.

Dank der Effizienz der Uretek Deep Injections®-Technologie befindet sich die Uretek-Gruppe in einem stetigen Wachstum. Um den Herausforderungen stets gewachsen zu sein, arbeitet Uretek mit viel Engagement an der Weiterentwicklung ihrer Technologien. Heute ist es dank innovativer Forschung möglich, für die verschiedensten Probleme optimal angepasste Lösungen anzubieten.

DIE URETEK-GRUPPE

Die Uretek Injektionstechnik GmbH ist die österreichische Niederlassung einer internationalen Gruppe, deren finnischer Ursprung ins Jahr 1975 zurückführt. Die Uretek-Gruppe hat Vertretungen in über 30 Ländern. Jede der Niederlassungen ist eine unabhängige Firma. Alle Firmen wenden jedoch das gleiche Patent an, verfügen über dasselbe Fachwissen und können so untereinander aus den Erfahrungen der gesamten Gruppe ihren Nutzen ziehen.

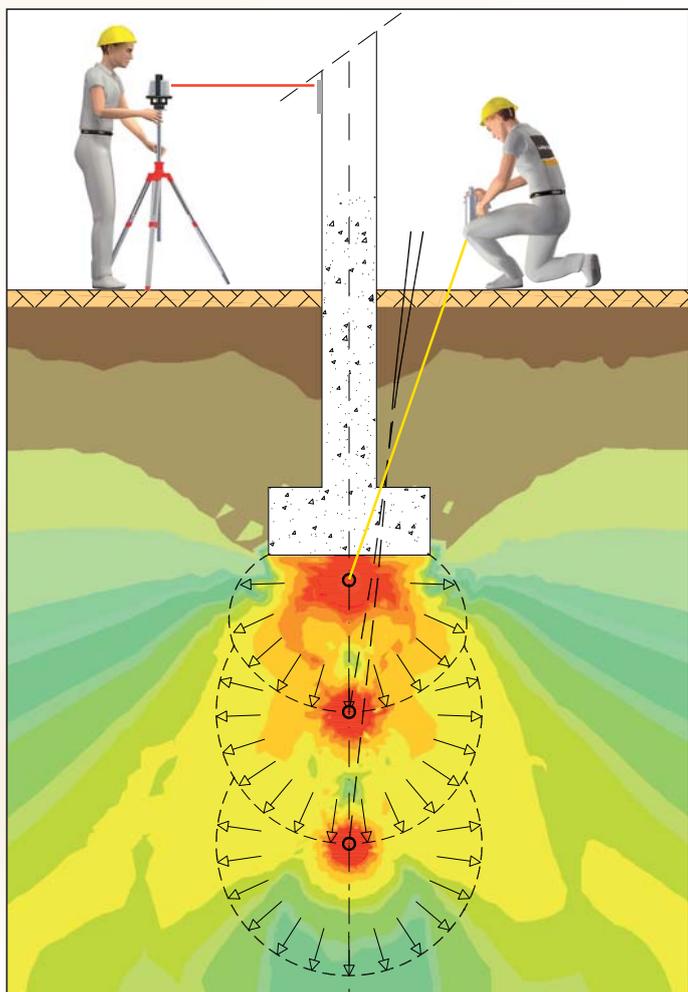


Copyright © 2006 Uretek, all rights reserved.

INHALTSVERZEICHNIS

DAS UNTERNEHMEN URETEK	2
METHODE	3
VORGEHENSWEISE	4
DIE INJEKTION	5
ANWENDUNGEN	6/7/8
EXPANSIONSKRAFT DES KUNSTHARZES	9
DAS KUNSTHARZ IM BODEN	10
KONTROLLE UND MACHBARKEIT	11
SICHTBARE SCHÄDEN	12
HÄUFIGSTE URSACHEN	13
HÄUFIGE FRAGEN	14
TECHNISCHE DATEN DES KUNSTHARZES	15
WIDERSTANDSFÄHIGKEIT GEGEN CHEMISCHE EINFLÜSSE	16
EINFLUSS AUF DIE UMWELT	17
URETEK FLOOR LIFT®	18
URETEK WALLS RESTORING®	19

URETEK® DEEP INJECTIONS



Fundamentstabilisierung durch gezielte Injektion von expandierendem Kunstharz.

BOHRUNGEN

Die erforderlichen Injektionsbohrungen mit kleinem Durchmesser (weniger als 3 cm) werden punktgenau unterhalb des Fundamentes bis zur erforderlichen Injektionstiefe abgeteuft.

Der Abstand der Injektionsbohrungen hängt von den Baugrundverhältnissen, den Fundamentabmessungen sowie den Bauwerkslasten ab und beträgt in der Regel zwischen 0,5 m und 1,5 m. In die Bohrlöcher werden Injektionsrohre eingeführt, durch die das Kunstharz injiziert wird.

KUNSTHARZ

Das Kunstharz entsteht durch die Vermischung zweier Komponenten. Die dabei hervorgerufene chemische Reaktion bewirkt, dass das flüssige Kunstharz in Kürze expandiert und sich verhärtet.

INJEKTION

Das Kunstharz wird im flüssigen Zustand injiziert, dringt in den Boden ein und breitet sich in kürzester Zeit aus. In Abhängigkeit des Bodenwiderstandes sowie der Gebäudelasten können Expansionskräfte bis zu 10.000 kN/m² (kPa) bzw. 100 bar auftreten.

HEBUNG

Das Kunstharz dehnt sich so lange aus, bis der zu behandelnde Boden stabilisiert ist und eine weitere Verdichtung nicht mehr möglich ist. Das Harz kann sich demzufolge nur noch nach oben ausdehnen und hebt somit den darüber liegenden Baukörper an. Die Hebung signalisiert, dass alle Hohlräume mit Harz verfüllt sind und der Baugrund bestmöglich verdichtet ist, was wiederum bedeutet, dass die Ausführung der Methode der Gebäudelast genau angepasst werden konnte. Diese Anhebungen werden mittels Präzisionslaser millimetergenau gesteuert und überwacht.

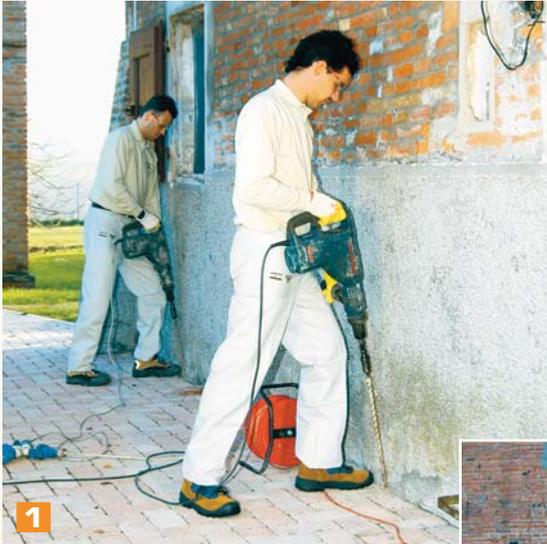
AUSFÜHRUNGSDATEN

- Durchmesser der Bohrungen: 12 bis 26 mm
- Maximaler Abstand zwischen Lastwagen und Einsatzort: 80 m
- Maximale Injektionstiefe: 15 m

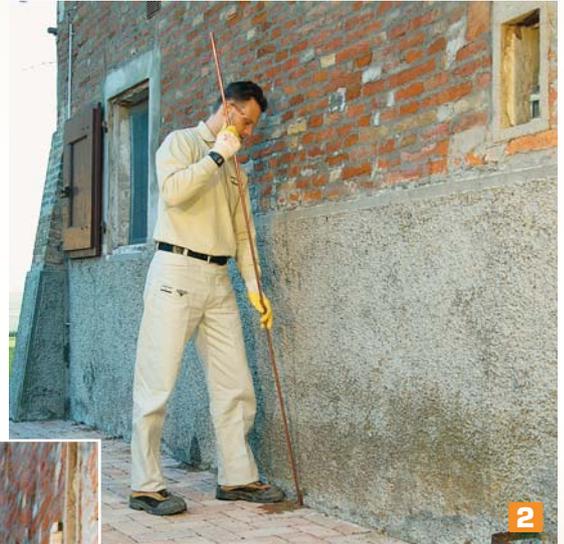
ARBEITSABLAUF

Die Arbeiten werden durch unser Fachpersonal von einem speziell umgebauten und eingerichteten Lastkraftwagen aus durchgeführt. Je nach Größenordnung, Zugangsmöglichkeit und Platzverhältnissen stehen verschiedene LKW-Typen zur Verfügung. Ein Lastkraftwagen mit sämtlichen Werkzeugen, den Injektionspumpen, den bis zu 80 m langen Schläuchen sowie dem Kunstharz stellt gleichzeitig

die Baustelleneinrichtung dar. Weiters kann in Sonderfällen die gesamte Ausrüstung auf Schiffen, Frachtern sowie Güterwagen verladen werden.



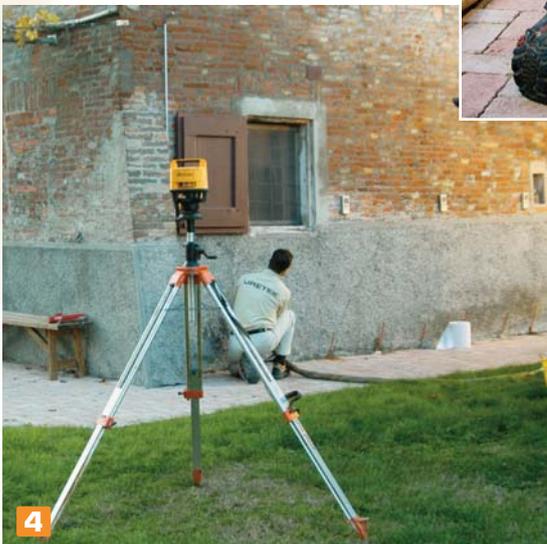
1 Abteufen der Injektionsbohrungen



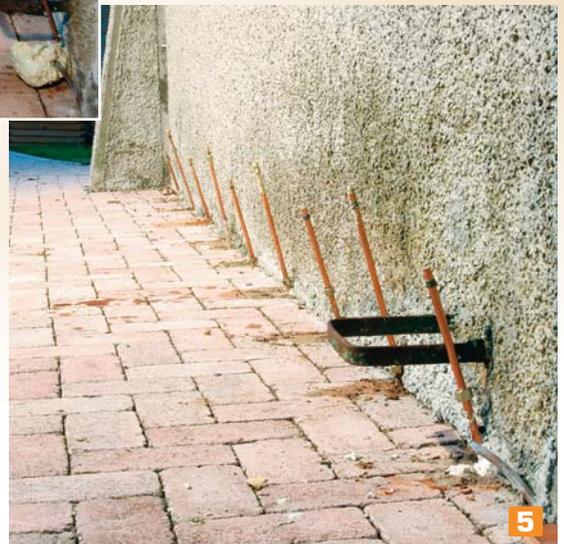
2 Einführen der Injektionsrohre



3 Kunstharzinjektion und Kontrolle der Hebung durch das Laser-Nivelliergerät



4 Hohe Produktivität: 10-15 lfm Fundamentstabilisierung je Arbeitstag und Team



5 Durchführung der Injektionsarbeiten auf Boden- oder Bodenplattenhöhe

LASERKONTROLLE UND HEBUNGEN

EXPANSIONSKRAFT DES KUNSTHARZES

Das Harz wird in flüssigem Zustand in den Boden injiziert. Die dabei entstehende chemische Reaktion bewirkt eine Erhöhung des Volumens und das Festwerden des Kunstharzes. In Abhängigkeit des Bodenwiderstandes sowie der Gebäudelasten können Expansionskräfte bis zu 10.000 kN/m^2 (kPa) bzw. 100 bar auftreten. Aufgrund der kurzen Aushärtungszeiten werden die endgültigen Festigkeiten rasch erreicht.

INJEKTION UND HEBUNG

Es wird so lange Kunstharz in den Boden injiziert, bis eine Anhebung des Gebäudes erfolgt, was bedeutet, dass die notwendige Stabilisierung des Bodens erzielt werden konnte.

Welcher Prozess im Boden löst die Hebung aus? Wenn das Kunstharz in den zu behandelnden Boden dringt, nimmt es an Volumen zu und verdichtet den Boden in alle Richtungen (radiale Expansion). Die Ausdehnung verstärkt sich dabei in jene Richtungen, die einen geringeren Widerstand aufweisen. Sobald Anzeichen einer Hebung festgestellt werden, bedeutet dies, dass der Widerstand rund um den Injektionspunkt stärker ist als der Druck der Gebäudelast.

STEUERUNG UND ÜBERWACHUNG

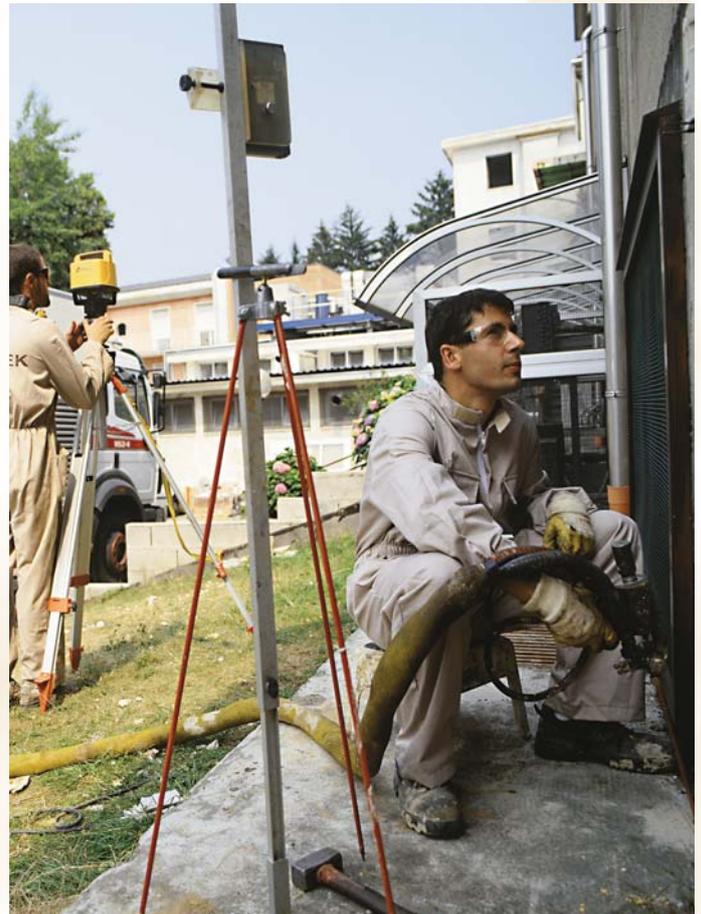
Infolge der Hebungsreaktionen kommt es zu einer Anhebung des darüber liegenden Fundamentes bzw. Gebäudes, welche über am Gebäude montierten Präzisionslaser gesteuert und überwacht werden. Somit können die Hebungen durch gezielte Dosierungen millimetergenau ausgeführt und damit bauwerksverträglich saniert werden.

AUSWIRKUNGEN AUF DEN FUNDAMENTUNTERGRUND

Die ersten Anzeichen einer Anhebung weisen darauf hin, dass der Fundamentuntergrund soweit verdichtet wurde, dass er nicht nur den statischen Belastungen des Gebäudes, sondern auch jenen Belastungen standhalten konnte, die für die Anhebung des Gebäudes erforderlich waren.

ANHEBUNG

Infolge der bereits angeführten Hebungsreaktion können die abgesenkten Fundamente und beschädigten Gebäude in ihre ursprüngliche Lage gehoben werden. Dabei können Gebäudehebungen bis zu 50 cm erreicht werden.



Vorher:
Haus in Schiefelage



Nachher:
um 50 cm angehoben

Nachfolgend interessante Anwendungsbeispiele von sanierungsbedürftigen Gebäuden.

LASTERHÖHUNG



Gebäude nach Ausbau des Holzbodens



Wenn durch eine Gebäudesanierung eine Lasterhöhung bedingt ist (z.B. bei Gebäudeaufstockung), muss der Fundamentuntergrund verstärkt werden, damit er der höheren Gebäudelast standhalten kann.

Nachfolgendes Beispiel: Ersatz des Holzbodens durch einen Betonboden im Collège Jules Ferry de Quimperlé (F).



Injektionen unter das Fundament

ERHALTUNG VON GEBÄUDEFASSADEN

Bei der Sanierung von Gebäuden wird gelegentlich verlangt, dass die Fassaden in ihrem Zustand erhalten bleiben (z.B. Denkmalschutz). In solchen Fällen ist vorab eine entsprechende Fundamentstabilisierung notwendig.

Nachfolgendes Beispiel: Fassaden im Quartier de la Gare Saint Charles in Marseille (F).



Die Bodenstabilisierung wird unter der alten Fassade bis zu der vorgesehenen Fundamenttiefe des neuen Bereichs ausgeführt

Die meisten Anwendungen betreffen die Sanierung von Setzungsschäden bei Wohn-, Geschäfts- sowie öffentlichen Gebäuden.

MEHRFAMILIENHÄUSER



Mehrfamilienhaus, Rossauer Lände, 1090 Wien – AT



Mehrfamilienhaus, Pacassistraße, Wien – AT



Mehrfamilienhaus, Berner Altstadt – CH



Mehrfamilienhaus, Hörlgasse, 1090 Wien – AT

EINFAMILIENHÄUSER



Einfamilienhaus, Scharding – AT



Einfamilienhaus, St. Nikolai – AT



Einfamilienhaus, Horn – AT



Einfamilienhaus, Dornbirn – AT

GEBÄUDEHEBUNGEN



Einfamilienhaus, Oey-Diemtigen – CH



Einfamilienhaus, Ennetbürgen – CH



Chalet, Grindelwald – CH



Reihenhaus, Niederurnen – CH

Andere Anwendungen betreffen die Stabilisierung des Untergrundes von:

- Industriellen Gebäuden
- Kunstbauten
- Schwimmbädern
- Altbauten
- Gleisen
- Historischen Bauten

ALTBAUTEN



Messnerhaus, St. Blasien – AT

SPEZIALARBEITEN



Festspielbühne, Bregenz – AT

FLOOR LIFT



Autobahn Bad-Ragaz – CH



Kirche, Rovereto – IT



Bahnhof, Wels – AT



Produktionshalle Firma Liebherr, Nenzing – AT



Brauerei, Schloss Eggenburg – AT



Supermarkt, Hartkirchen – AT



Flughafen, Genf – CH



Vorderbad, Braunau – AT

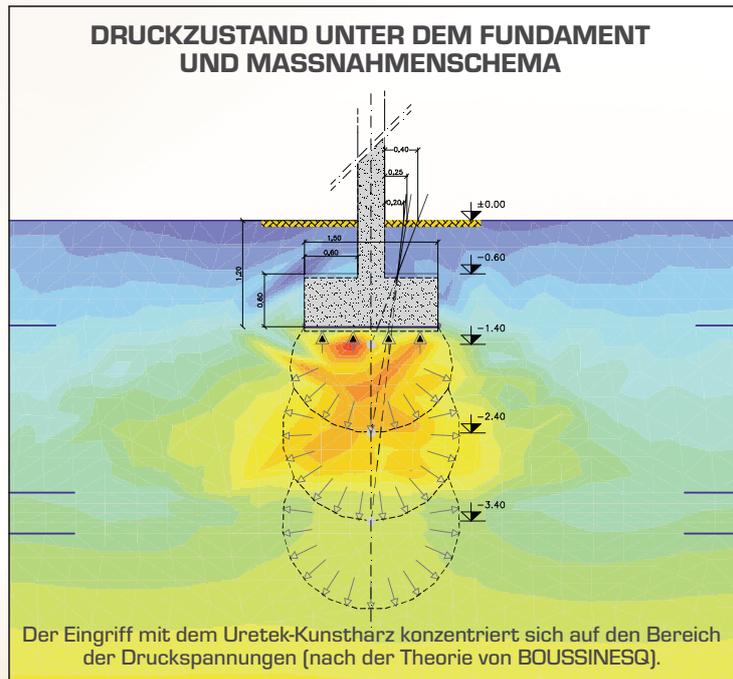


Schwimmbad, Merenschwand – CH



Autobahntunnel, Seelisberg – CH

INJEKTIONSBEREICH



Die Injektion konzentriert sich auf den Bereich der Druckspannungen (nach der Theorie von BOUSSINESQ), also auf das Baugrundvolumen, auf das sich die von der darüber liegenden Last hervorgerufenen Spannungen am stärksten auswirken. In der Regel ist es

die geringe Widerstandskraft dieses Volumens, die für die Setzungen verantwortlich ist. Durch die rasche Expansion und Verfestigung kann sich das Harz nicht weiter als 2 m vom Injektionspunkt entfernt ausdehnen.

ELASTIZITÄTSMODUL

Der Elastizitätsmodul des Kunstharzes ist mit jenem eines Fundamentuntergrundes vergleichbar. Je nach erzielter Dichte nach der Polymerisation des Harzes kann er zwischen 10 und 80 MPa variieren. Das heißt, dass der Boden nach der Injektion seine geotechnischen Eigenschaften nicht verändert. Somit ändert sich beim Eingriff auch die Kraftverteilung in den tieferen Schichten unterhalb des behandelten Bereichs nicht.

Das Uretek Deep Injections®-Verfahren kann also auch nur teil- oder stellenweise angewandt werden. Wenn nur eine einzige Gebäudeecke von der Senkung betroffen ist, muss der Boden nicht überall unter den Fundamenten behandelt werden.

BODENART	E(MPa)	E(MPa) URETEK-KUNSTHARZ
• Sand:	10 bis 25	10 bis 80
• Sand von mittlerer Dichte:	15 bis 30	
• Dichter Sand:	35 bis 55	
• Sand und Kies:	70 bis 180	
• Ton von mittlerer Konsistenz:	5 bis 10	
• Schwerer Ton:	10 bis 25	



sandig-kiesiger Boden, behandelt mit Uretek®-Kunstharz



Sand, behandelt mit Uretek®-Kunstharz



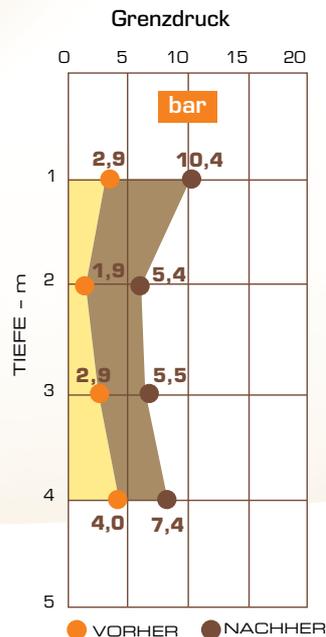
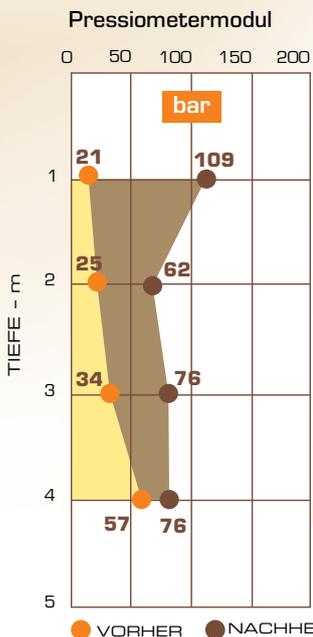
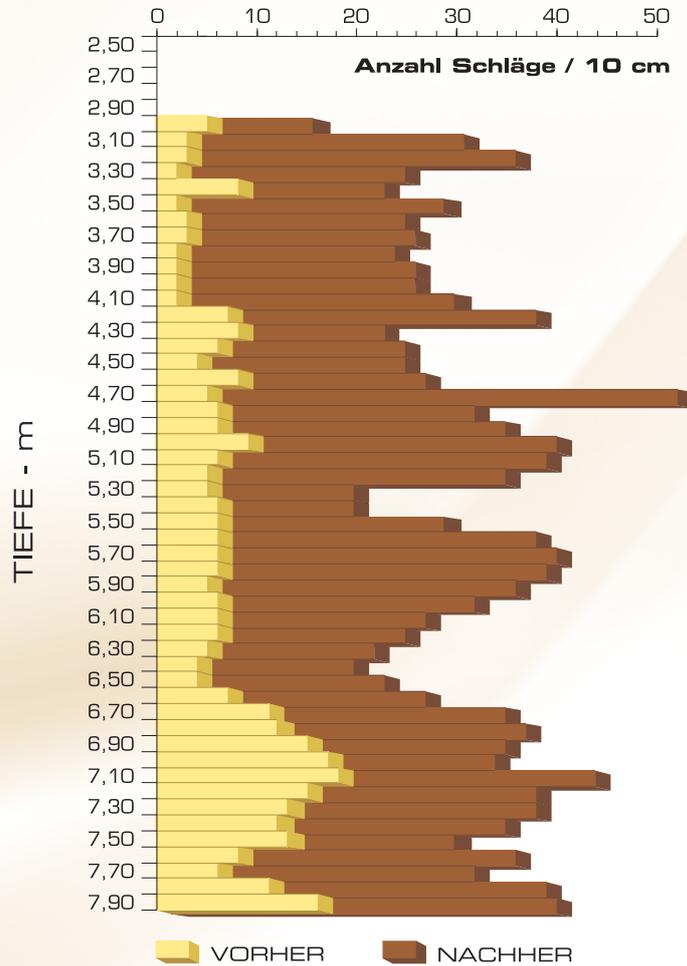
sandig-kiesiger Boden, behandelt mit Uretek®-Kunstharz



schluffig-toniger Boden, behandelt mit Uretek®-Kunstharz

ÜBERPRÜFUNG DER VERFESTIGUNG

Der Stabilisierungseffekt kann mittels geotechnischer Feldversuche (Rammsondierungen, Pressiometerversuche) vor und nach erfolgter Tiefeninjektion überprüft werden.



VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ANWENDUNG DES URETEK DEEP INJECTIONS®-VERFAHRENS:

Gebäudesetzungen treten in der Regel durch ungünstige Wechselwirkungen von Gebäude und Untergrund auf. Die Erfassung dieser Wechselwirkungen stellt hohe Anforderungen an den verantwortlichen Geotechniker sowie Statiker und wird erfahrungsgemäß im Rahmen eines Baugrundgutachtens oder geotechnischen Berichtes beurteilt. Hierzu gehören:

- Untergrunderkundung mittels geotechnischer Aufschlussverfahren (Bohrungen, Rammsondierungen, Schurfgrabungen)
- Bodenphysikalische Laborversuche
- Analyse und Beurteilung von Bauwerksrissen
- Geotechnische Berechnungen (Fundamentbemessungen, Setzungs- und Verformungsberechnungen)
- Statische Berechnungen

Pressiometerversuch in tonig-schluffigem Boden

SICHTBARE SCHÄDEN

BEWERTUNG UND BEURTEILUNG VON GEBÄUDERISSEN

Rissschäden an Bauwerken entstehen durch die Wechselwirkung von Bauwerk und Baugrund oder sind durch andere Ursachen bedingt. Die Untersuchung vorhandener Gebäuderisse ist wichtig, um Informationen über die Art der Setzungen zu erhalten und

Massnahmen zur Stabilisierung zu planen. Uretek hat sich über die Jahre grosse Erfahrung in der Beurteilung von Rissen in Bauwerken angeeignet.

RISSE ALS ANZEICHEN VON SETZUNGEN



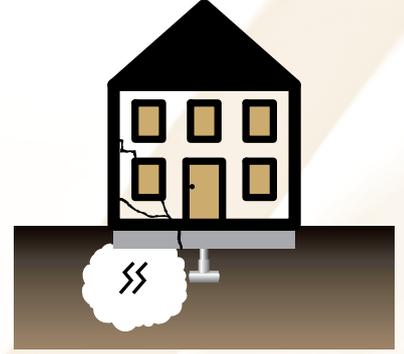
HÄUFIGSTE URSACHEN



Austrocknung der oberen Bodenschichten (Schrumpfrisse)



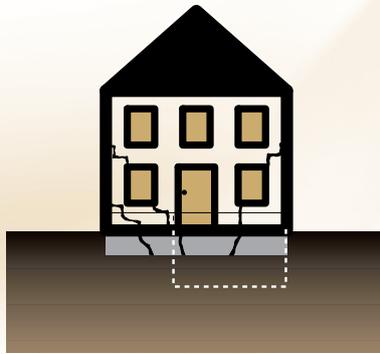
Bäume in unmittelbarer Nähe des Gebäudes, die dem Baugrund Wasser entziehen



Ausschwemmungen und Ausspülungen (Wasserrohrbruch, Hochwasser; etc.)



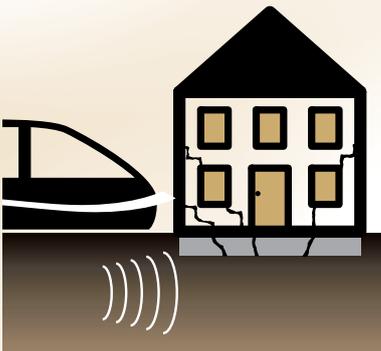
Rutschungen oder Bewegungen des Bodens durch Erdarbeiten und Baugrubenaushub



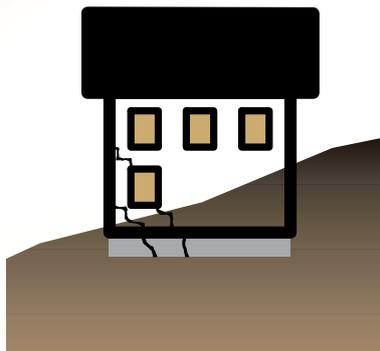
Unzureichende Fundamentabmessungen, unterschiedliche Fundamenttiefen



Böden unterschiedlicher Zusammensetzung und Tiefenlage



Erschütterungen durch Verkehr, Erdbeben oder Baustellen



Hanglage, ungleichmäßige und unzureichende Verdichtung des Untergrundes

URSACHEN

Die Setzungsursachen sollten, so weit es möglich ist (z.B. Rohrleitungsbruch), vor der Anwendung der Deep Injections®-Methode beseitigt werden. Zahlreiche Ursachen, welche nicht immer einfach zu erkennen sind, können zu Setzungsschäden führen.

Diese sind in den Illustrationen beispielhaft angeführt.

Weitere mögliche Ursachen:

- Absenkung des Grundwasserspiegels, Veränderungen des Wasserhaushaltes
- Hangbewegungen und -rutschungen
- Unverdichtete oder unzureichend verdichtete Geländeaufschüttungen
- Fehlende, mangelhafte oder beschädigte Fundierungen

Wie steht es mit der Umweltverträglichkeit des Expansionsharzsystems?

Das expandierende Kunstharz ist FCKW-frei. Für die Anwendung des Verfahrens ist keine baurechtliche Genehmigung erforderlich. Gemäss den Ergebnissen einer Reihe von labortechnischen Untersuchungen durch die Universität Padua und das Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen, führt die Anwendung des Verfahrens zu keiner Verschmutzung von Boden oder Grundwasser. Das Material hat sich als absolut wasserdicht, undurchlässig und unlöslich erwiesen.

Ist vor Durchführung des Uretek Deep Injections®-Verfahrens eine geotechnische Untersuchung notwendig?

Grundsätzlich empfiehlt sich die Erstellung eines Baugrundgutachtens bzw. eines geotechnischen Berichtes (auch aus Garantiegründen). Dieser beinhaltet alle wesentlichen Aussagen über die Zusammensetzung und Verdichtung des Untergrundes, die Tiefenlage des tragfähigen Untergrundes sowie die Tiefe eines eventuellen Grundwasserspiegels. Weiters sind in einem seriösen geotechnischen Bericht Angaben über die Fundamentstruktur (Flachgründung, Tiefgründung, Streifenfundamente, Plattengründung, etc.), mögliche Setzungsursachen sowie Vorschläge über etwaige Sanierungsmaßnahmen enthalten. Die Planungsarbeiten für eine eventuelle Fundamentstabilisierung mittels Uretek Deep Injections®-Verfahren kann somit wesentlich erleichtert werden.

Welche geotechnischen Untersuchungen sind empfehlenswert?

Für das Uretek-System sind vor allem Rammsondierungen, Kernbohrungen, Schurfgrabungen usw. von Vorteil. Am besten eignen sich punktuelle Untersuchungen in der nahen Umgebung des Schadens.

Was sind die wesentlichen Vorteile des Uretek Deep Injections®-Verfahrens?

Rasches, effektives, kostengünstiges und umweltverträgliches Verfahren. Kaum Verschmutzungen und nur geringe Lärmbelastigungen. Der gewöhnliche Arbeitsablauf bzw. das Tagesgeschehen bleiben weitgehend unbeeinträchtigt, eine Räumung ist vielfach nicht notwendig. Genaues Verfahren mit Anhebungstoleranzen von weniger als 0,5 mm/m. Hohe Produktivität bei etwa 10–15 lfm Fundament pro Tag. Optimale Flexibilität, da die Arbeiten von der Umgebungstemperatur nur wenig beeinflusst werden.

Bei welchen Bodenarten und Fundierungen kann das Uretek Deep Injections®-Verfahren angewandt werden?

Das Deep Injections®-Verfahren kann praktisch in allen bindigen und nichtbindigen Böden durchgeführt werden. Erfahrungsgemäss werden die Anwendungsgrenzen bei Böden aus Moor- und Torfschichten mit hohem organischem Anteil sowie bei Kreideböden erreicht. Das Verfahren kann bei allen gängigen Fundierungsvarianten wie Einzel- und Streifenfundamenten unterschiedlicher Tiefe sowie Plattengründungen durchgeführt werden. Weiters eignet sich das Verfahren in Fällen fehlender oder beschädigter Fundierungen.

Wie werden die Injektionen überwacht und gesteuert?

Die Wirkung der Injektionen wird mit einem Präzisions-Laserempfänger am Baukörper permanent überprüft. Dieser Empfänger kann jede Bewegung in der Konstruktion bis zu einem halben Millimeter genau registrieren.

Welche Art von Kunstharz wird verwendet?

Es handelt sich um ein Zweikomponenten-Polyurethanharz, das unmittelbar nach seiner Vermischung mit einer Expansion reagiert und sich in Kürze auf ein Mehrfaches seines ursprünglichen Volumens ausdehnt und verhärtet (im Luftraum bis 30-fach). Dabei entsteht ein Expansionsdruck von 10'000 kPa (100 kg/cm²).

Wie groß ist die Baustelle für die Ausführung der Arbeiten?

Ein Lastkraftwagen mit sämtlichen Werkzeugen, den Injektionspumpen, den bis zu 80 m langen Schläuchen sowie dem Kunstharz stellt gleichzeitig die Baustelleneinrichtung dar. Wenn der LKW vorgefahren ist, ist die Baustelleneinrichtung schon abgeschlossen. Weiters kann in Sonderfällen die gesamte Ausrüstung auf Schiffen, Frachtern sowie Güterwagen verladen werden.

Wie lange dauern die Arbeiten durchschnittlich?

Der Zeitaufwand ist relativ gering. Die meisten Arbeiten sind innerhalb weniger Tage abgeschlossen. Pro Tag ist eine Stabilisierung von 10 bis 15 Metern Fundament möglich.

Wie dauerhaft ist die Sanierung mittels Uretek-Methode?

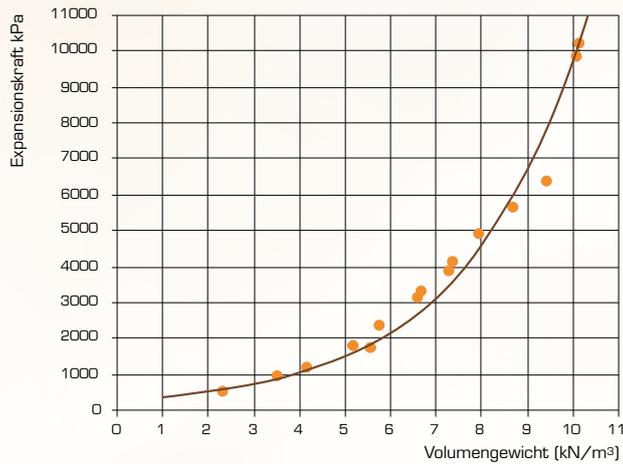
Tests zur Bewertung der Alterungseffekte haben gezeigt, dass das Material mehrere Jahrzehnte – sowohl im Lager als auch in der Erde – seine anfänglich ermittelten Merkmale im Wesentlichen unverändert beibehält. Das Material unterliegt weder der Erosion noch der Auswaschung. Es zeigt eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Kompression und Spannung sowie gegen chemische Einflüsse. Die Produktgarantie beträgt 10 Jahre, die Gewährleistungsfrist für die Ausführung 5 Jahre.

Kann das expandierende Kunstharz aus dem Injektionsbereich „entweichen“?

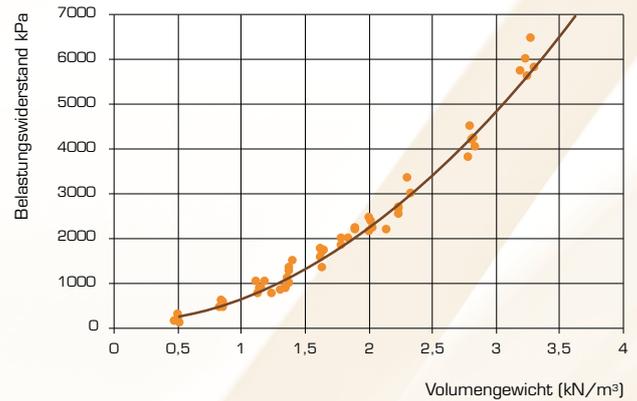
Nein. Gegenüber dem Anfangsvolumen erfährt das Kunstharz eine enorme Ausdehnung, die an der Luft bis um das 30-fache betragen kann. Im Boden variiert die Ausdehnung je nach Spannungszustand im Untergrund. Dank der raschen Expansion und Erhärtung wird verhindert, dass die Kunstharze im Untergrund aus dem Sanierungsbereich entweichen.



EXPANSIONSKRAFT



DRUCKFESTIGKEIT



THEORETISCHE ERLÄUTERUNG

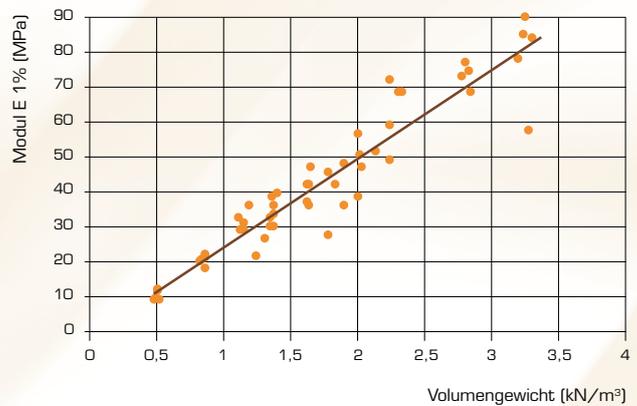
Der maximale Expansionsdruck des Uretek-Kunstharzes beträgt 10.000 kN/m² (kPa). Diese Eigenschaft ist ausschlaggebend für das Gelingen der Behandlung mit Uretek Deep Injections®. Die chemische Reaktion des Kunstharzes bewirkt im Boden eine Verdichtung, die zu einer Verringerung der Hohlräume führt. Diese expandierende Kraft beugt möglichen zukünftigen Setzungen vor, in dem sie die Hohlräume verpresst und den Boden verdichtet.

Der durch die chemische Reaktion erzeugte Expansionsdruck nimmt mit der Zunahme des Expansionsgrades des Harzes ab. Dies bedeutet, dass sich der Grad der Expansion in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen selbst reguliert.

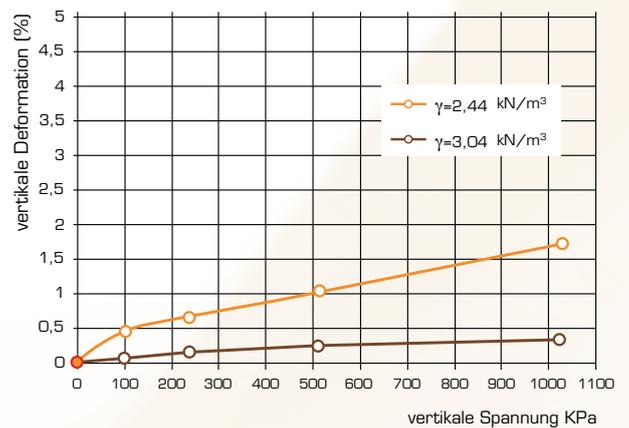
Um den Prozess zu veranschaulichen, könnte man sich das System «Boden – Uretek-Kunstharz» schematisch als zwei gegeneinander wirkende Bereiche vorstellen. Am Ausgang der Injektionsleitung ist der Bereich «Kunstharz» vollständig unexpandiert. Die Expansion beginnt; das System ist dann ausbalanciert, wenn der Bereich «Kunstharz» einen Expansionsgrad erreicht, dessen erzeugte Kraft gleich der Reaktion ist, die der verdichtete Boden entgegensetzt. Das System «Boden – Uretek-Kunstharz» befindet sich also im Gleichgewicht und wird durch das fest gewordene Kunstharzgemisch gesichert.

Das expandierende Kunstharz dehnt sich so lange aus, bis ein Gleichgewichtszustand zwischen Expansionsdruck und Bodenwiderstand (passiver Erddruck) erreicht ist. Das beschriebene Verfahren geschieht innerhalb sehr kurzer Zeit bei jedem Injektionspunkt. Aufgrund der flüssigen Form des Kunstharzes zu Beginn der Injektion ist eine gute Verteilung in die Poren des Bodens gewährleistet.

ELASTIZITÄTSMODUL



VERTIKALE DEFORMATION (LANGZEITTEST)



FORSCHUNGEN UND UNTERSUCHUNGEN AN UNIVERSITÄTEN

Die Uretek-Gruppe betreibt internationale Forschungen an verschiedenen Universitäten. Intern verfügt Uretek über Geotechniker und Fachspezialisten, die verschiedene Arten von Setzungen untersuchen und optimal angepasste Stabilisierungs-Lösungen ausarbeiten.



Die Beständigkeit des expandierten Materials gegenüber chemischen Stoffen wurde aufgrund seines Volumenverlustes bewertet, nachdem es längere Zeit dem chemischen Stoff ausgesetzt war. Die Bewertung erfolgte anhand der nachstehenden Kategorien:

- ■ ■ ■ ■ = ausgezeichnete Beständigkeit (Volumenverlust < 3%)
 - ■ ■ ■ = gute Beständigkeit (zwischen 3% und 6%)
 - ■ ■ = mittlere Beständigkeit (zwischen 6% und 15%)
 - ■ = schwache Beständigkeit (zwischen 15% und 25%)
 - = keine Beständigkeit
- Material darf nicht mit Substanz in Berührung kommen. Stark lösende Wirkung oder chemische Zersetzung des Materials (Material wird zerstört).



- ■ ■ ■ ■ Ammoniumhydroxyd 10%
- ■ ■ ■ ■ konz. Ammoniumhydroxyd
- ■ ■ ■ ■ Ammoniumsulfat 2%
- ■ ■ ■ ■ Anilinzetat
- ■ ■ ■ ■ Äthylacetat
- ■ ■ ■ ■ Äthylalkohol
- ■ ■ ■ ■ Äthylenglykol 100%
- ■ ■ ■ ■ Ätznatron 25%
- ■ ■ ■ ■ konz. Ätznatron (Natriumhydroxyd)
- ■ ■ ■ ■ Azeton
- ■ ■ ■ ■ Benzin
- ■ ■ ■ ■ Benzin/Benzol 60/40
- ■ ■ ■ ■ Benzol
- ■ ■ ■ ■ Benzolchlorid
- ■ ■ ■ ■ Buttersäure
- ■ ■ ■ ■ Butylacetat
- ■ ■ ■ ■ Butylalkohol
- ■ ■ ■ ■ Dieselöl
- ■ ■ ■ ■ Diisobutylen
- ■ ■ ■ ■ Diisobutylketon
- ■ ■ ■ ■ 2%ige Essigsäure
- ■ ■ ■ ■ Formaldehyd
- ■ ■ ■ ■ Hexan
- ■ ■ ■ ■ Isopropanol
- ■ ■ ■ ■ JD 4-Brennstoff
- ■ ■ ■ ■ JD 5-Brennstoff
- ■ ■ ■ ■ Kaliumchlorat 5%
- ■ ■ ■ ■ Kaliumhydroxyd 1%
- ■ ■ ■ ■ Kerosin
- ■ ■ ■ ■ Lacklösungsmittel
- ■ ■ ■ ■ Leinöl
- ■ ■ ■ ■ Methylalkohol
- ■ ■ ■ ■ Methyläthylketon
- ■ ■ ■ ■ Methylchlorid
- ■ ■ ■ ■ Mineralöle
- ■ ■ ■ ■ NaCl-Lösung 10%
- ■ ■ ■ ■ gesätt. NaCl-Lösung
- ■ ■ ■ ■ konz. Natriumhydroxyd
- ■ ■ ■ ■ Ortochlorbenzol

- ■ ■ ■ ■ Ortochlorbenzol
- ■ ■ ■ ■ konz. Salzsäure
- ■ ■ ■ ■ 10%ige Salzsäure
- ■ ■ ■ ■ 25%ige Salzsäure
- ■ ■ ■ ■ Salzwasser
- ■ ■ ■ ■ konz. Salpetersäure*
- ■ ■ ■ ■ 10%ige Salpetersäure
- ■ ■ ■ ■ konz. Schwefelsäure*
- ■ ■ ■ ■ 10%ige Schwefelsäure
- ■ ■ ■ ■ Schmieröl
- ■ ■ ■ ■ Styrol
- ■ ■ ■ ■ Terpentin
- ■ ■ ■ ■ Tetrachlorkohlenstoff
- ■ ■ ■ ■ Toluol
- ■ ■ ■ ■ Trichloräthylen
- ■ ■ ■ ■ Wasser
- ■ ■ ■ ■ gesätt. Wasserstoffsulfid
- ■ ■ ■ ■ Wasserstoffsulfid 80%
- ■ ■ ■ ■ Xylol

* Nur in zwei Fällen (konzentrierte Salpetersäure und konzentrierte Schwefelsäure) kann nicht von Beständigkeit gesprochen werden, da das mit diesen Stoffen in Berührung gekommene Material völlig zerstört wurde. Es handelt sich dabei jedoch um äußerst aktive Chemikalien, die fast sämtliche Materialien, auch Metalle, vernichten können.

EINFLUSS AUF DIE UMWELT

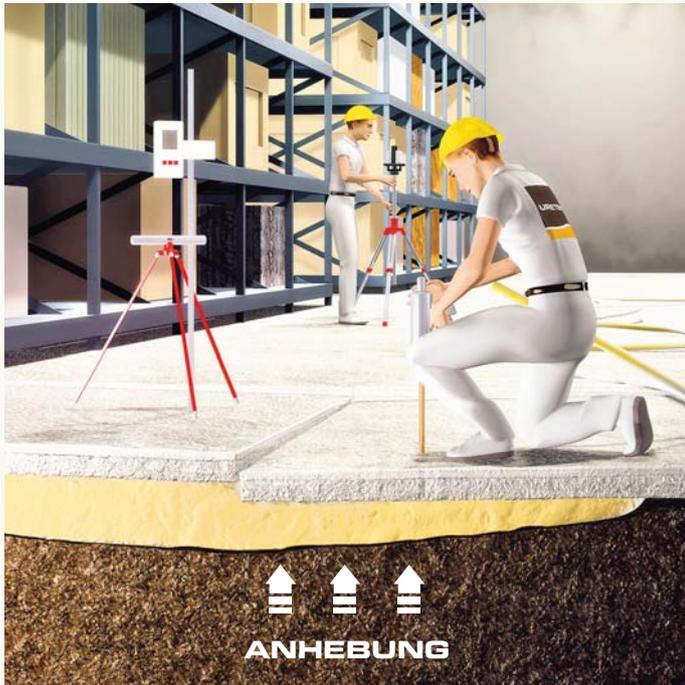
Das Uretek-Harz verschmutzt die Umwelt nicht. Ein mit Uretek-Kunstharz behandeltes Gebiet bleibt gemäß den Europäischen Richtlinien 91/156 EWG, 91/689 EWG, 94/62/EG unverschmutzt. (Siehe Tabelle 1).

Tabelle 1. Resultate der Eluat-Analyse von Kunstharzproben in einer mit CO₂ gesättigten Wasser-Lösung.

Parameter	Konzentration (µg/l)	Grenzwert (µg/l) (91/156 EWG, 91/689 EWG, 94/62/EG)	Parameter	Konzentration (µg/l)	Grenzwert (µg/l) (91/156 EWG, 91/689 EWG, 94/62/EG)
Metalle			Nitrobenzol		
Aluminium (Al)	< 10	200	Nitrobenzol	< 0,5	3,5
Antimon (Sb)	< 0,5	5	Dinitrobenzol 1,2	< 0,5	15
Arsen (As)	< 1	10	Dinitrobenzol 1,3	< 0,5	3,7
Beryllium (Be)	< 0,1	4	Chlornitrobenzol 2	< 0,2	0,5
Blei (Pb)	1	10	Chlornitrobenzol 3	< 0,2	0,5
Cadmium (Cd)	< 0,1	5	Chlornitrobenzol 4	< 0,2	0,5
Chrom VI (Cr)	< 5	5	Chlorbenzol		
Chrom total (Cr)	< 1	50	Chlorbenzol	< 0,1	40
Cobalt (Co)	< 0,1	50	Dichlorbenzol 1,2	< 0,1	270
Eisen (Fe)	< 5	200	Dichlorbenzol 1,4	< 0,1	0,5
Kupfer (Cu)	1	1000	Trichlorbenzol 1,2, 4	< 0,1	190
Mangan (Mn)	1	50	Tetrachlorbenzol 1, 2, 4, 5	< 0,1	1,8
Nickel (Ni)	< 1	20	Pentachlorbenzol	< 0,1	5
Quecksilber (Hg)	< 0,1	1	Hexachlorbenzol	< 0,01	0,01
Selen (Se)	< 0,1	10	Phenol und Chlorphenol		
Silber (Ag)	< 1	10	Chlorphenol 2	< 1	180
Thallium (Tl)	< 1	2	Dichlorphenol 2,4	< 1	110
Zink (Zn)	24	3000	Trichlorphenol 2,4,6	< 0,5	5
Nicht organische Schadstoffe			Pentachlorphenol	< 0,5	0,5
Bor (B)	35	1000	Aromatisches Amin		
Fluoride	< 250	1500	Anilin	< 0,1	10
Freies Zyanid	< 5	50	Diphenylamin	< 0,1	910
Nitrate	< 50	500	Toluidin-p	< 0,1	0,35
Sulfate (mg/l)	< 1,0	250	Phytopharmaka		
Aromatische organische Verbindungen			Alachlor	< 0,05	0,1
Benzol	< 0,1	1	Aldrin	< 0,03	0,03
Ethylbenzol	< 0,1	50	Atrazin	< 0,05	0,3
Styrol	< 0,1	25	Alpha- Hexachlorcyclohexan	< 0,05	0,1
Toluol	< 0,1	15	Beta- Hexachlorcyclohexan	< 0,05	0,1
Xylol	< 0,1	10	Gamma- Hexachlorcyclohexan (Lindan)	< 0,05	0,1
Chloridhaltige, krebserregende aliphatische Verbindungen			Chlordan	< 0,05	0,1
Chlormethan	< 0,1	1,5	DDD, DDT, DDE	< 0,05	0,1
Trichlormethan	< 0,1	0,15	Dieldrin	< 0,03	0,03
Vinylchlorid	< 0,1	0,5	Endrin	< 0,05	0,1
1,2-Dichlorethan	< 0,1	3	Summe der		
Dichlorethylen 1,1	< 0,05	0,05	Pytopharmaka	< 0,5	0,5
Dichlorpropan 1, 2	< 0,1	0,15	Dioxin und Furan		
Trichlorethan 1,1,2	< 0,1	0,2	Summe der PCDD, PCDF (ng/l)	< 0,0022	0,004
Trichlorethylen	< 0,1	1,5	Polyzyklische aromatische Verbindungen		
Trichlorpropan 1, 2, 3	< 0,001	0,001	1) Benzo-[a]-Anthracen	< 0,01	0,1
Tetrachlorethan 1, 1, 2, 2	< 0,05	0,05	2) Benzo-[a]-Pyren	< 0,01	0,01
Tetrachlorethylen (PCE)	< 0,1	1,1	3) Benzo-[a]-Fluoranthen	< 0,01	0,1
Hexachlorbutadien	< 0,1	0,15	4) Benzo-[k]-Fluoranthen	< 0,01	0,05
Summe der organischen			5) Benzo-[g, l, h]-Perylen	< 0,01	0,01
Halogenverbindungen	< 10	10	6) Chrysen	< 0,01	5
Chlorhaltige, nicht krebserregende aliphatische Verbindungen			7) Dibenz-[a, h]-Anthracen	< 0,01	0,01
Dichlorethan 1,1	< 0,1	810	8) Inden-[1, 2, 3, cd]-Pyren	< 0,01	0,1
Dichlorethylene 1, 2 (Cis + Trans)	< 0,2	60	9) Pyren	< 0,01	50
Chlorhaltige, krebserregende aliphatische Verbindungen			Summe von 3, 4, 5, 8	< 0,1	0,1
Tribrommethan (Bromoform)	< 0,1	0,3	Andere Substanzen		
Dibrommethan 1,2	< 0,001	0,001	PCB	< 0,01	0,01
Dibromchlormethan	< 0,1	0,130	Acrylamid	< 0,1	0,1
Bromdichlormethan	< 0,1	0,17	Kohlenwasserstoffe total (wie n-Hexan)	< 10	350
			Paraphthalsäure	< 1000	37000



URETEK® FLOOR LIFT

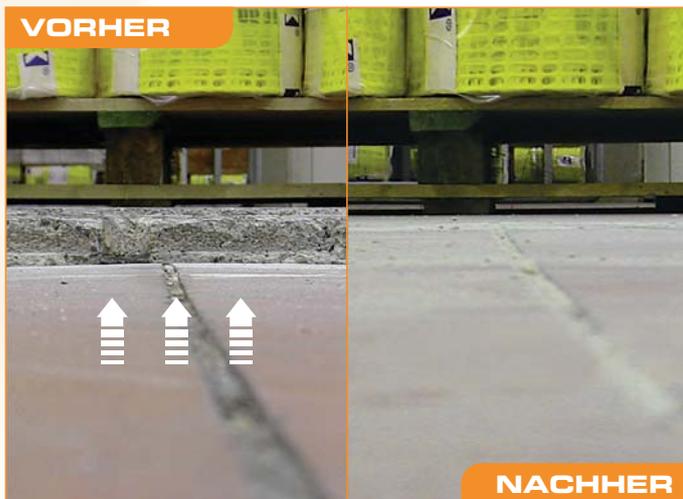


ANHEBUNG

Injektion von Expansionsharzen unter Betonböden

Präzise Anhebung und Ausnivellierung abgesenkter Betonböden von:

- Industriehallen
- Werk- und Lagerhallen
- Wohnhäusern
- Straßen und Flugpisten



Anhebung von Industrieböden

VORTEILE

- Korrigiert Senkungen und Unebenheiten
- Anhebung bis zu 30 cm möglich
- Anhebung wird mittels Präzisionsnivellierlaser gesteuert und überwacht
- Geringe Toleranz (1 mm/m)
- Keine Beeinträchtigung des betrieblichen Ablaufs
- Sauber, schnell und sofort wirksam
- Keine Beschädigung der Betonkonstruktion
- Verdichtung des Untergrundes
- Sofortige Belastbarkeit des behandelten Bereichs nach Abschluss der Arbeit

ARBEITSABLAUF

- Bohrungen mit Durchmesser 6-18 mm
- Flüssige Injektion des Kunstharzes
- Verfüllung möglicher Hohlräume und Anhebung des abgesenkten Betonbodens
- Überwachung und Steuerung mittels Präzisionsnivellierlaser

Das flüssige Harz dehnt sich unmittelbar nach der Injektion aus, fließt in die umgebenden Hohlräume, füllt diese aus und verfestigt somit den Untergrund.

Wird nun weiterinjiziert, kann sich das Harz nicht mehr im Untergrund ausdehnen sondern nur noch nach oben, wodurch sich der Bodenbelag kontinuierlich anzuheben beginnt. Die einsetzende Anhebung des Bodenbelags wird vom Lasernivelliersystem angezeigt, sodass entweder mit den Injektionen fortgefahren und der Boden weiter angehoben werden kann oder die Injektion gestoppt werden können.

Das Ausmaß der Anhebung ist mittels Präzisionsnivellierlaser millimetergenau kontrollier- und steuerbar. Durch die enorme Expansionskraft des Kunstharzes können sogar Maschinenfundamente, Schwerlastregalsysteme oder sonstige Einrichtungen zuverlässig angehoben werden.

AUSFÜHRUNGSDATEN

- Durchmesser der Bohrungen: 6 bis 18 mm
- Injektionsraster: ca. je 1,5 m²
- Maximaler Abstand zwischen Lastwagen und Einsatzort: 80 m



URETEK® WALLS RESTORING



Injektion von spezifisch angepasstem Expansionsharz in Mauerwerksstrukturen

Wiederherstellung des Mörtelverbundes von Baukörpern, wie:

- Fundamentmauern
- Dämme
- Stützmauern
- Bruchsteinmauerwerk
- Mauerwerk

Geeignet für Mauerwerk aus:

- Ziegelstein
- Naturstein
- Schalenmauerwerk
- Steinkorb



Mit Uretek-Harz IDRO CP 200 behandeltes Mauerwerk

VORTEILE

- Schnell und sofort wirksam
- Die Arbeiten können in einer Etappe und ohne zusätzliche Bearbeitungsschritte durchgeführt werden
- Das Erscheinungsbild des Mauerwerks wird nicht verändert
- Auch bei Mauerwerken unter Wasser oder unter dem Grundwasserspiegel wirksam
- Das Harz ist resistent und verliert nicht an Volumen
- Füllt Hohlräume aus und hält die Elemente des Baukörpers zusammen
- Wird nicht ausgewaschen und ist undurchlässig
- Die mechanischen Eigenschaften von IDRO CP 200 sind mit herkömmlichem Mauermörtel vergleichbar

ARBEITSABLAUF

Durchbohren des zu behandelnden Mauerwerkes in vertikaler Richtung und Einführung der Injektionsrohre.

Injektion des Expansionsharzes IDRO CP 200 unter gleichzeitigem Rückzug der Injektionsrohre mit Hilfe eines hydraulischen Ziehgerätes.

WIRKUNG DES URETEK IDRO CP 200-HARZES

Das flüssige Zweikomponentenharz Uretek IDRO CP 200 beginnt unmittelbar nach seiner Injektion zu reagieren. Innerhalb von 30 bis 60 Sekunden dehnt sich das Harz vollständig aus, erhöht dabei sein Volumen um das 2,5-fache und nimmt innerhalb von 24 Stunden seine endgültigen mechanischen Eigenschaften an.

Der maximale Expansionsdruck des Harzes ist auf etwa 200 kN/m² (200 kPa) beschränkt und nimmt mit seiner Ausdehnung beträchtlich ab.

AUSFÜHRUNGSDATEN

- Durchmesser der Bohrungen: 12 bis 26 mm
- Abstand zwischen den einzelnen Injektionen: 40 bis 80 cm
- Maximaler Abstand zwischen Lastwagen und Einsatzort: 80 m





URETEK INJEKTIONSTECHNIK GMBH

Mooslackengasse 17 • 1190 Wien

Tel.: +43 (0)1 89 01 358 • Fax: +43 (0)1 89 01 358-15

www.uretek.at • office@uretek.at