

Abgesackter Betonboden angehoben

Fotos u. Literatur: URETEK Deutschland GmbH

Bei der Mefro GmbH in Rohrdorf hatte sich in einer Produktionshalle mit Drehautomaten der Hallenfußboden auf der gesamten Fläche im Mittel um ca. 20 mm gesetzt. In einem Teilbereich war der Hallenboden sogar bis zu 45 mm abgesackt. Dieser Prozess hatte sich über mehrere Jahre erstreckt und sollte im Zuge von Umbaumaßnahmen behoben werden. Firmeneigene Untersuchungen ergaben Hohlräume von bis zu 55 mm Höhe unter der Bodenplatte. Die gesamte Fläche der 2-teiligen Halle beträgt ca. 2.400 m².

Die tragenden Bauteile der Halle wurden über Einzelfundamente im Kies gegründet. Der vermutlich schlaff bewehrte Betonfußboden mit einer Magnesitstrichauflage ist ca. 17-22,5 cm stark und besitzt einen ca. 20-40 cm dicken Kiesunterbau. Der Gründungsboden darunter besteht bis in eine Tiefe von ca. 2,50 m aus feinsandigem, tonigen Schluff, gefolgt von einer ca. 0,65 m mächtigen organischen Tonschicht. Darunter folgt Kies bis in eine Tiefe von ca. 8,70 m unter FF. Die Setzungen wurden wahrscheinlich von der Reduzierung der

Wassergehalte in den organischen Schluffen und des teilweise vorhandenen Torfes verursacht.

Betriebsleiter Richard Dahlackner wurde mit der Aufgabe betraut, ein geeignetes Sanierungskonzept zu entwickeln. Das URETEK-Verfahren kannte er zu diesem Zeitpunkt noch nicht. Somit überzeugte er sich während eines Vor-Ort-Termins mit dem URETEK-Berater von den Vorteilen der Injektionshebeteknik:

- kein Abbau der Drehautomaten
- kein Betriebsausfall
- sofortige Belastbarkeit des Hallenbodens

So kam es dazu, dass mit Hilfe der FloorLift[®]-Methode die vorhandenen Hohlräume unter dem Hallenboden aufgefüllt wurden, bis der Fußboden wieder überall vollflächig und kraftschlüssig auf dem Untergrund auflag. Im Bereich der Sackungen konnte der Boden durch das Expansionsharz wieder auf das Ursprungsniveau angehoben werden.

Wegen der kurzen Reaktionszeit der Harze und einer millimetergenauen Überwachung durch die Nivellierlaser konnte der ganze Prozess genau kontrolliert und gesteuert werden. Die Injektionsarbeiten wurden zur Vermeidung von Produktionsausfällen im 2-Schicht-Betrieb rund um die Uhr ausgeführt.



vorher



nachher

Reisebüro Knieper

Lufthansa
City Center

Baumgarten 18 - 20
D-6812 Cochem/Mosel
Tel. (0 26 71) 58 99 0
Fax (0 26 71) 58 99 23

Büro Kalzereisch:
Bahnhofstraße 18
D-68768 Kalzereisch
Tel. (0 26 53) 91 10 80
Fax (0 26 53) 91 10 82

Moselland-Busreisen

KNIEPER

Enderstraße 30

56812 Cochem / Mosel

Tel. 0 26 71 - 40 81 - 82 - Fax 0 26 71 - 48 68



Injektionshebetechnik

Literatur und Fotos: URETECHNIK Deutschland GmbH

Abgesackte Betonplatten, „klappernde“ Plattenränder in Fugenbereichen bei Industrieböden und instabile Fundamente stellen ein großes Problem dar – für gewerblich, öffentlich und privat genutzte Bauten wie auch für Infrastruktureinrichtungen. Wenn die Funktionalität nicht mehr zu 100% gegeben ist, dann sind entsprechende Schadensbilder die Folge. Hier sind Lösungen gefragt, die das Problem beseitigen und die Funktion von Böden und Fundamenten wieder herstellen – und das möglichst ohne große Eingriffe in die vorhandene Bausubstanz und bestehende Betriebsabläufe. Die Injektionshebetechnik bietet eine vielversprechende Alternative zu den meist recht aufwändigen herkömmlichen Methoden.

Vor Jahrzehnten wurde mit der sog. FloorLift®-Methode erstmals ein Verfahren angewandt, um instabile oder abgesackte, zumeist gerissene Betonböden mittels Injektionstechnik anzuheben und zu sanieren. Dieses Verfahren, bei dem ein Expansionsharz in den Bodenaufbau injiziert wird, hat sich allmählich zu einer vielseitigen Lösung entwickelt, die auch bei der Stabilisierung von Fundamenten durch nachträgliche Verdichtung des Untergrundes Anwendung findet. Mit der Weiterentwicklung der Injektionstechnik von der Betonbodenanhebung zur Tiefeninjektions-Methode nahm auch das Problemlösungspotenzial zu.

Betonboden-Hebetechnik

Abgesackte oder instabile Betonböden beeinträchtigen in der Regel die betrieblichen Abläufe. Dies kann z.B. bei Hochregallagern und Produktionshallen bereits im Millimeterbereich der Fall sein. Gefragt ist hier ein Sanierungsverfahren, das eine sichere und dauerhafte Lösung bietet und wirtschaftlich einsetzbar ist. An diesem Punkt setzt die Betonboden-Hebetechnik (FloorLift®-Verfahren) an. Dieses innovative Verfahren wurde 1980 in Finnland entwickelt, um Fußbodensenkungen zuverlässig sanieren zu können. Aufgrund der Erfolge des Verfahrens wurden innerhalb weniger Jahre Lizenzen in verschiedene Länder Europas und in die USA vergeben. Seit 1992 wird das Verfahren auch bei uns durch die URETEK® Deutschland GmbH erfolgreich eingesetzt. Die breite Palette der Anwendungsmöglichkeiten umfasst:

- das Auffüllen von Hohlräumen unter erdgründeten Betonböden,
- das Anheben abgesackter Betonfußböden,
- das Stabilisieren von Fugen,

- die präventive Tragfähigkeitserhöhung von Böden.

Das FloorLift®-Verfahren ist weltweit die einzige Sanierungstechnik, die mit einem stark expandierenden Zweikomponenten-Spezialharz instabile oder abgesackte Betriebsböden instand setzt. Die wichtigsten Parameter des Harzes sind:

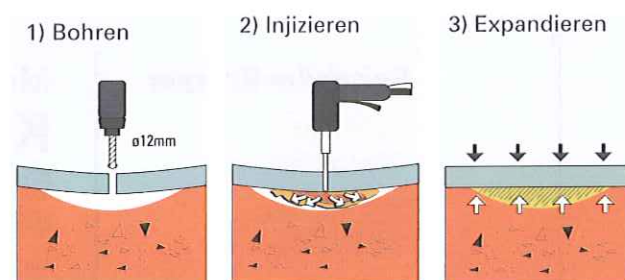
- Zweikomponenten-Polyurethansystem
- stark expansiv durch Polymerisation der Komponenten (bis 30-faches Volumen)
- Kraftentfaltung bis zu 10.000 kPa
- unmittelbar nach Injektion belastbar
- Bestandsdauer mehr als 30 Jahre
- Temperaturresistent und FCKW-frei
- Produktgarantie auf 10 Jahre

Die Betonboden-Hebetechnik geht in drei Schritten vor:

➤ **Bohren:** In Betonböden werden je nach Ausgangssituation und Problemstellung Löcher mit einem Durchmesser von 12-16 mm gebohrt. In diese Bohrlöcher werden Injektionslanzen eingesetzt.

➤ **Injizieren:** Über speziell entwickelte Injektionspistolen wird das Zweikomponenten-Expansionsharz unter kontrolliertem Druck (ca. 8 bar) injiziert. Unmittelbar nach der Vermischung reagieren die zwei Komponenten miteinander.

➤ **Expandieren:** Durch diese Reaktion entfaltet das Harzsystem seine kontrollierte Expansionswirkung. Hohlräume werden aufgefüllt und der Untergrund verdichtet. Durch dosierte Injektionen und die frei werdende Expansionskraft (bis zu 10.000 kPa = 100 bar) werden z.B. abgesackte Fußböden millimetergenau angehoben. Die permanente Überwachung durch Nivellierlaser ermöglicht punktgenaue Anhebungen in engen Toleranzen. Schon kurze Zeit später ist das Harz ausgehärtet und der Boden kann wieder uneingeschränkt genutzt werden.



Anwendungsgebiete

Die Einsatzgebiete des URETEK-Verfahrens sind vielfältig:

- Privater, gewerblicher und öffentlicher Wohnungsbau
- Industrieböden in allen Branchen
- Logistik- und Lagerbereiche
- Straßen, Autobahnen, Brückenrampen
- Start- und Landebahnen (Flughafen)

Anhand eines Praxisbeispiels werden die Anwendungsmöglichkeiten der Injektionshebetechnik erläutert:

Normen/Richtlinien/Verordnungen

Bei den beschriebenen Methoden handelt es sich um zulassungsfreie Verfahren, da kein Eingriff in die Statik des Baukörpers erfolgt, sondern lediglich der Baugrund bearbeitet wird.

Unabhängige Prüfinstitute bescheinigen den URETEK-Expansionsharzen:

- langfristige Stabilität und Beständigkeit
- hohe Elastizität und Druckfestigkeit
- exzellente Umweltverträglichkeit
- beste chemische, mechanische und ökologische Eigenschaften

Das Expansionsharz ist bedenkenlos z.B. in Wasserschutzgebieten einsetzbar; entsprechende Genehmigungen der Unteren Wasserbehörden liegen vor bzw. werden vor Beginn der Injektionsarbeiten eingeholt.

Betonboden-Hebetechnik und Tiefeninjektion stellen Problemlösungen dar, die den Betriebsablauf

und den Kundenverkehr kaum beeinträchtigen. Speziell hierdurch ist das Verfahren eine Alternative zu herkömmlichen Sanierungsmethoden und bietet u.a. folgende Vorteile:

Geringe Belästigung: Es werden kaum Verschmutzungen und nur geringe Lärmemissionen verursacht. Während der Sanierung kann normal weiter gearbeitet werden. Eine Räumung ist in vielen Fällen nicht notwendig oder bleibt auf ein Minimum beschränkt. Ohne Beeinträchtigung des Umfeldes, praktisch ohne sichtbare Spuren zu hinterlassen, wird das Problem gelöst.

Unmittelbares Ergebnis: Es gibt keine langen Aushärtungszeiten des Spezialharzes. Ein angehobener Betonboden z.B. ist schon nach 15 Minuten wieder voll belastbar. Die Expansionsharze üben auf die zu stabilisierenden oder anzuhebenden Objekte einen aufwärts gerichteten Druck aus. Das Ergebnis ist mittels Laserkontrolle direkt sichtbar.

Schnelligkeit und Genauigkeit: Die schnelle Reaktion der zwei Kunstharz-Komponenten ermöglicht eine exakte Steuerung des Verfahrens. Toleranzen von weniger als +/- 5 mm pro Meter bei Betonböden, Straßenbelägen, Betonbauteilen sind erreichbar.

Geringes Eigengewicht: Die Rohdichte des ausgehärteten Expansionsharzes beträgt 50-120 kg/m³. Dadurch wird der Untergrund kaum zusätzlich belastet; die Möglichkeit auftretender Sekundärsetzungen ist daher sehr gering.

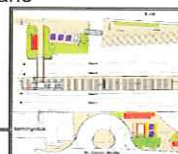
Senger Consult GmbH Ingenieurbüro

Treis-Karden – Leipzig – Bitterfeld – Dubai



- **Verkehrs- und Straßenplanung**
Verkehrsplanung /
Verkehrsuntersuchung
Straßen- und Autobahnplanung
Schienenverkehrsplanung / Bahnhöfe
- **Sportanlagenplanung und -vermessung**
Sportanlagenplanung
Laufbahnvermessung DLV
Schulsportanlagen

- **Vermessung**
Ingenieurvermessung
Satellitengestützte Vermessung (GPS)
Ortung und Vermessung von
Leitungsstrassen, Bestandspläne
- **Ver- und Entsorgung**
Entwässerungsanlagen
Wasserversorgungsanlagen



SENGER CONSULT GmbH

Geschäftsführung: Gewerbepark Hinter Mont – 56253 Treis-Karden
Telefon: 0 26 72 / 93 61-0 – Fax: 0 26 72 / 93 61-61

Umweltverträglichkeit: Die verwendeten Kunstharze sind FCKW-frei und dürfen daher praktisch unter allen Bedingungen verwendet werden. Die Anwendung führt nach Untersuchungen von Hygieneinstituten zu keiner Verschmutzung von Boden oder Grundwasser.

Optimale Flexibilität: Die Durchführung der Arbeiten wird vom Umgebungsklima nur gering beeinflusst, denn die Verarbeitungstemperatur reicht von -20 °C bis +50 °C.

Hohe Produktivität: Pro Tag lässt sich eine Oberfläche von ca. 400 m² Boden behandeln oder 150 laufende Meter Dilatationsfugen oder 8 bis 12 lfd. m Fundamente stabilisieren.

Stabilität: Die Volumenverringerung der verwendeten Kunstharze ist minimal und beträgt weniger als 1 % über einen Zeitraum von zehn Jahren.

Keine Änderung der Fundamentstatik: Die gleichmäßig verteilte Belastung erdgegründeter Fundamente wird wieder hergestellt. Vorteilhaft ist auch, dass die Elastizitätsmoduli von Injektionsharz und Untergrund ähnlich sind.

Der Nutzen für den Bauherren oder Objektinhaber liegt auf der Hand:

- keine Belästigung durch Schmutz oder Lärm

- kaum Einschränkungen in der Gebäude- bzw. Verkehrsflächennutzung
- keine Unterbrechung von Betriebsprozessen
- Zeit- und Kostenersparnis

Ein LKW mit allen Werkzeugen, 50 m langen Schläuchen für den Produkttransport, den Komponenten selbst und Injektionspumpen ist gleichzeitig die Baustelleneinrichtung. Wenn der LKW vorgefahren ist, ist die Baustelleneinrichtung abgeschlossen.



Die Baustelleneinrichtung

URETEK ist mit seinen Technischen Beratern bundesweit verfügbar und sorgt für eine kompetente Vor-Ort-Betreuung vom ersten bis zum letzten Sanierungsschritt.

FÜHR

Bauwerksabdichtungen

www.fuehr-bauwerksabdichtungen.de

Inh.: Berthold u. Christoph Führ

Maximinstraße 5

56290 Lütz

Telefon: 0 26 72 - 21 82

Telefax: 0 26 72 - 91 37 04