

# SEE&SHOOT®

STABILISIERUNG VON **FUNDAMENTEN** UND  
**BAUGRUNDVERFESTIGUNG** MITTELS **INJEKTIONEN**  
VON **EXPANSIONSHARZEN**



# RISSE IN DEN WÄNDEN? SETZUNGEN?

NATÜRLICHE UND ANTHROPOGENE  
URSACHEN

# Jeder Eingriff beginnt mit der Erkennung der Ursachen



Risse in den Wänden und Senkungen des Bodens sind häufig auf natürliche oder anthropogene Faktoren zurückzuführen. Diese stören den Gleichgewichtszustand zwischen Fundament und Untergrund.



**Flüssigkeitsinfiltrationen**  
durch falsche Abwasserentsorgung und Kanalisationschäden.



**Gebäudeaufstockungen**  
bewirken eine deutliche Belastungserhöhung auf das bestehende Fundament.



**Straßenverkehr**  
dynamische Belastungen und Vibrationen, die durch den Schwerlastverkehr entstehen.



**Trockenheit**  
und hohe Temperaturen führen zur Reduzierung des Wassergehalts im Boden.



**Grabungsarbeiten**  
in der Nähe von Gebäuden, die den Gleichgewichtszustand des Baugrundes beeinträchtigen.



**Bewuchs**  
großer Bäume in Gebäudenähe reduziert ebenfalls den Wassergehalt des Bodens.

# UNSERE INNOVATIVE METHODE,

DIE DIE BAUGRUNDVERFESTIGUNG MIT EXPANDIERENDEN HARZINJEKTIONEN REVOLUTIONIERT HAT

GEOLOGE/INGENIEUR

INJEKTIONSLANZE

RAMMSONDE

ELEKTRISCHER WIDERSTAND



ERT= ELEKTRISCHE WIDERSTANDSTOMOGRAPHIE

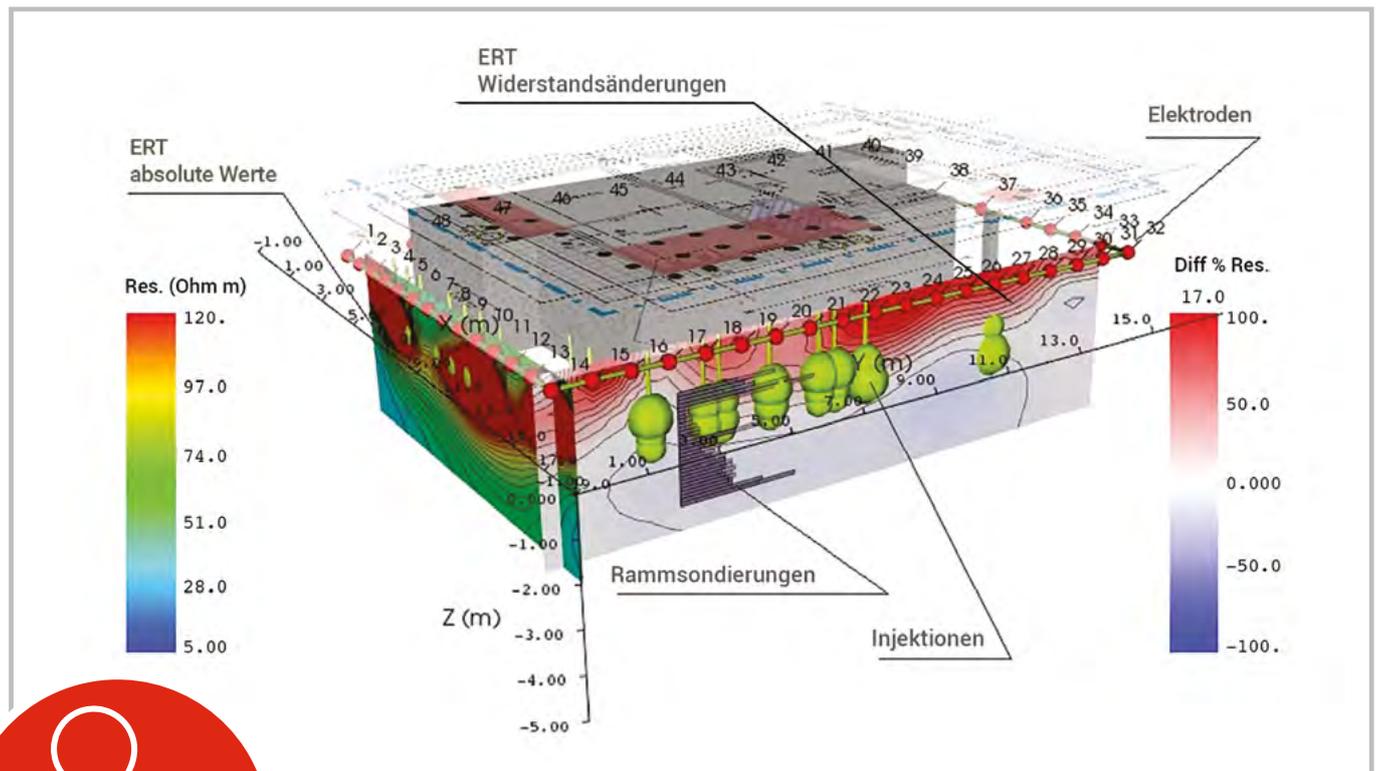
RAMMSONDIERUNG (Ws)

EBENE 1

EBENE 2

EBENE N

# PATENTIERTE METHODE: GEOSEC, die Erfinder des Verfahrens



 PATENTIERTES VERFAHREN  
N. EP1914350, N. EP2543769.

## Elektrische Widerstandstomographie während des Eingriffes (4D-ERT-LIVE)

Während des gesamten Verfahrens ist ein elektronisches Auge dem Boden zugewandt.

Dank der leistungsstarken, geophysikalischen Messungen können 4D-Sequenzbilder gewonnen werden. Diese erstrecken sich über den abgesackten sowie den nicht abgesackten Baugrund unter dem Gebäude. Somit ist eine sorgfältige und konstante Kontrolle in allen Phasen des Eingriffes gewährleistet.

## Maximale Präzision und Zuverlässigkeit

Dank den 4D-ERT-LIVE Messungen ist das GEOSEC-Team in der Lage, die korrekte Verfestigung des Bodens zu überprüfen. Die Ausbreitung des Harzes im Untergrund kann auf diese Weise mitverfolgt, und die Injektionen entsprechend reguliert und gesteuert werden.

## Homogene und stabile Verfestigung

Das geophysikalische 4D-ERT-Kontrollsystem wird bewusst auch auf die aktuell stabilen Bereiche des Gebäudes ausgedehnt, welche als Referenz herangezogen werden. Dies ermöglicht es, die abgesackten Bereiche an die stabilen Bereiche homogen anzugleichen.

## Weitere Tests: vergleichende Geotechnik

Zusätzlich zu den geophysikalischen Untersuchungen der 4D-ERT-LIVE werden vergleichende Rammsondierungen durchgeführt.

Dadurch können die mechanischen Widerstandswerte vor und nach dem Injektionseingriff erfasst und die Baugrundverbesserung quantifiziert werden.

# Elektrische Widerstandstomographie (4D-ERT): Die Revolution im Bereich der Injektionen

Die modernen Technologien der Bodendiagnostik können den Einsatz dieses bildgebenden Verfahrens (4D-ERT), das für den Aufbau eines komplexen, zuverlässigen, numerischen und geologischen Modells notwendig ist, nicht mehr ignorieren.

Die Daten der elektrischen Widerstandstomographie können mit anderen Informationen kombiniert werden, wie z.B. mit Setzungsmessungen im Zuge von Bauwerksüberwachungen, mit geotechnischen Daten, mit Rammsondierungen oder mit unterirdischen Anlageplänen. Diese Informationen können unserem Techniker wichtige Hinweise zur Schadensursache liefern (z.B. Austrocknungen, Ausspülungen, Wasseransammlungen im Untergrund etc.). Außerdem ermöglicht es dem Techniker eine genaue Planung und Ausführung sowie eine abschließende Kontrolle des durchgeführten Injektionseingriffes.

## Warum aber elektrische Widerstandstomographie und Injektionen in den Boden kombinieren?

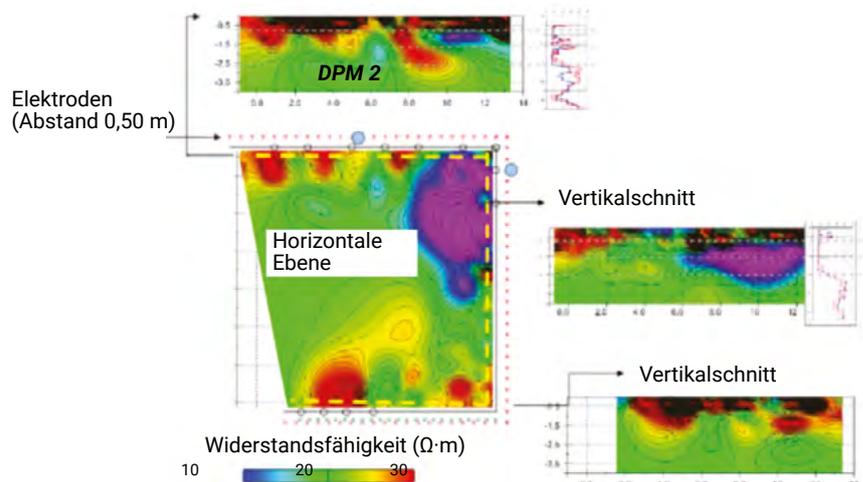
**1.** Um eine weitere Setzung zu verhindern, muss der Boden verfestigt werden. Aus diesem Grund ist es wichtig zu verstehen, wie dessen Tragfähigkeit dauerhaft verbessert werden kann. Es ist daher von Vorteil, die Auswirkungen der Injektionen und die Veränderungen im Untergrund während des gesamten Eingriffes beobachten zu können. Dadurch wird sichergestellt, dass die Hohlräume verfüllt und das über-

schüssige Wasser aus den abgesackten Bereichen weggedrückt wird.

**2.** Mithilfe der elektrischen Widerstandstomographie kann eine erste Klassifizierung der verschiedenen Untergrundbereiche (z.B. Tone, Schluffe, Sande) durchgeführt werden. Außerdem kann in vielen Fällen der Fundamentverlauf sichtbar gemacht und die Gründungstiefe ermittelt werden.

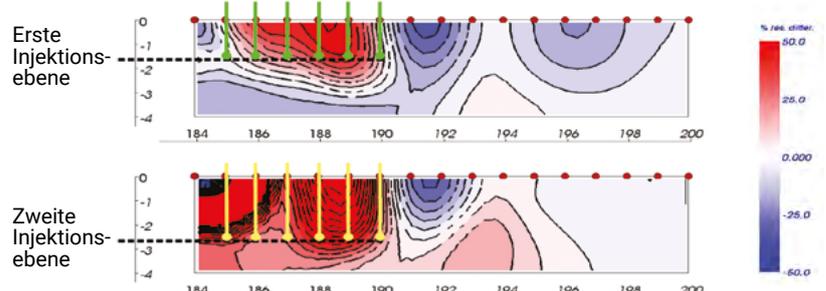
**3.** Unser MAXIMA®-Expansionsharz unterscheidet sich in seiner spezifischen elektrischen Leitfähigkeit deutlich von den meisten Baugrundarten. Dadurch sind die chemisch-physikalischen Veränderungen des Untergrundes über den Verlauf der Injektionsmaßnahme gut erkennbar.

Die **GEOSEC-4D-ERT-Methode** ermöglicht es, schon vor den Injektionen die Anomalien des Bodens zu erkennen, die die Schäden verursacht haben. Im Bild rechts zeigt beispielsweise der violette Bereich ein Leck im Küchenablauf.



Darunter sind die ERT-Messungen während des Eingriffes zu sehen. Die Baugrundverbesserung, welche durch gezielte und in mehreren Tiefen durchgeführte Harzinjektionen erreicht wurde, ist an den Änderungen der elektrischen Widerstandswerte erkennbar.

## Änderung des Widerstandes des Untergrunds als Folge der Injektionen in unterschiedlichen Tiefen.



# WIR WISSEN, WAS SICH DARUNTER VERBIRGT

EIN ELEKTRONISCHES AUGE,  
DAS WÄHREND DES EINGRIFFES  
UNTER DAS BAUWERK SCHAUT



# DIE PHASEN DES EINGRIFFES

SPEZIALISIERTE TECHNIKER  
UND GEOTECHNISCHE MESSSYSTEME  
DIREKT AUF DER BAUSTELLE

1

# Minimal-invasive Baustelle, schnelle und sichere Durchführung



## Unser Lkw

Das Baustellenfahrzeug enthält alle für den Verfestigungseingriff nötigen Ausrüstungsgegenstände und kann bis zu etwa 80 - 100 Meter vom Einsatzort positioniert werden. Ein spezieller Schlauch verbindet das Fahrzeug mit der Injektionsstelle, wo dieser mittels eines speziellen Aufsatzes an die Injektionslanzen gekoppelt wird.



## Unfallverhütung und Sicherheit

Vor dem Einsatz empfiehlt GEOSEC stets eine Identifizierung und Überprüfung der unterirdischen technischen Anlagen durchzuführen, um mögliche Schäden bei den Bohrungen und Injektionen zu vermeiden.

## 2 Voruntersuchungen des Eingriffes



### Voruntersuchungen zur Optimierung des Eingriffes

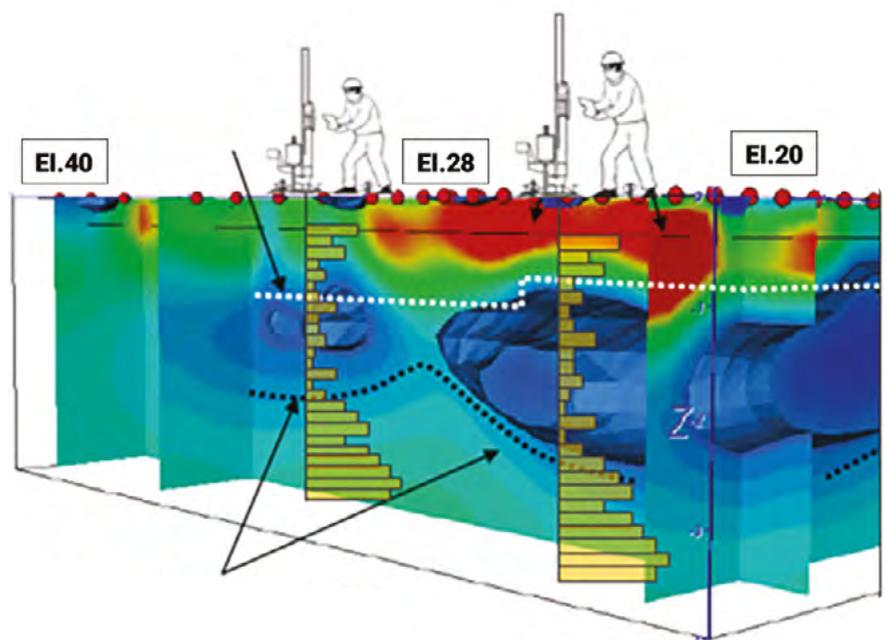
Zur optimalen Planung des Eingriffes sind möglichst genaue technische Vorabinformationen essentiell, wie z.B. zur Struktur des Gebäudes und zu den technischen Anlagen.

### Die 4D-ERT vor Ort

Das nebenstehende Bild zeigt eine kombinierte Voruntersuchung mittels Widerstandstomographie und Rammsondierungen. Anhand der gewonnenen Daten kann unser Techniker ein Untergrundmodell vor, während und nach den Injektionen erstellen.

### Präziser Einsatz

Außerdem ist es möglich, anhand der gewonnenen Daten der Voruntersuchungen, die genauen Injektionspositionen zu bestimmen und sie exakt dort zu setzen, wo sie benötigt werden.



**Bodenanomalien:**  
**vorhandene Feuchtigkeit**

# 3

## Mit kleinen Bohrungen durch das Fundament in den Baugrund

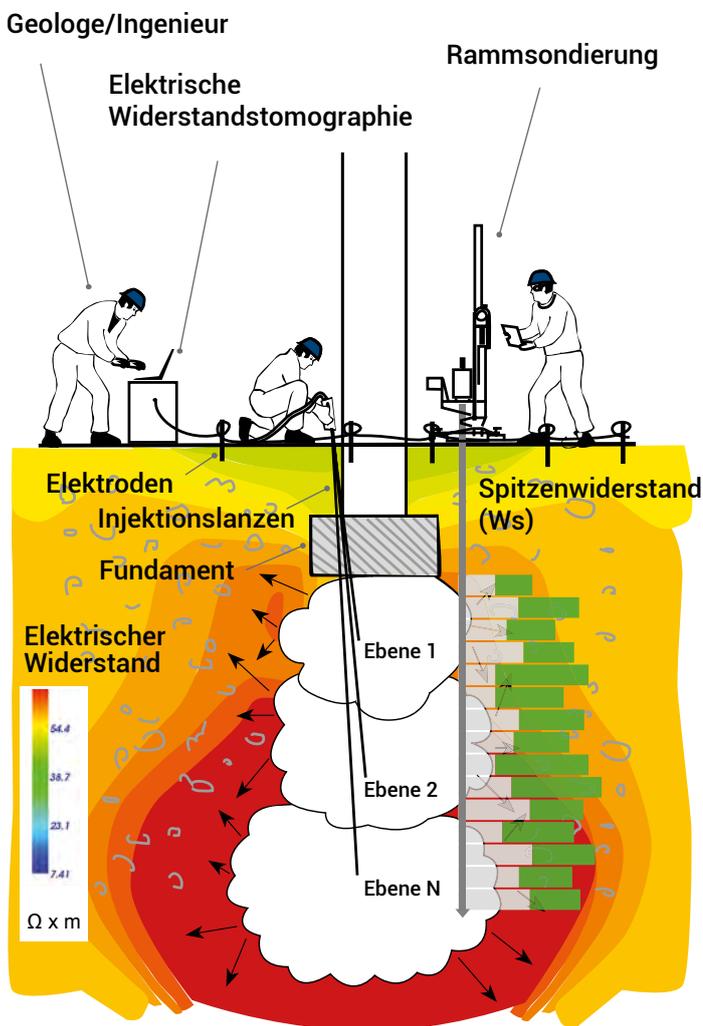
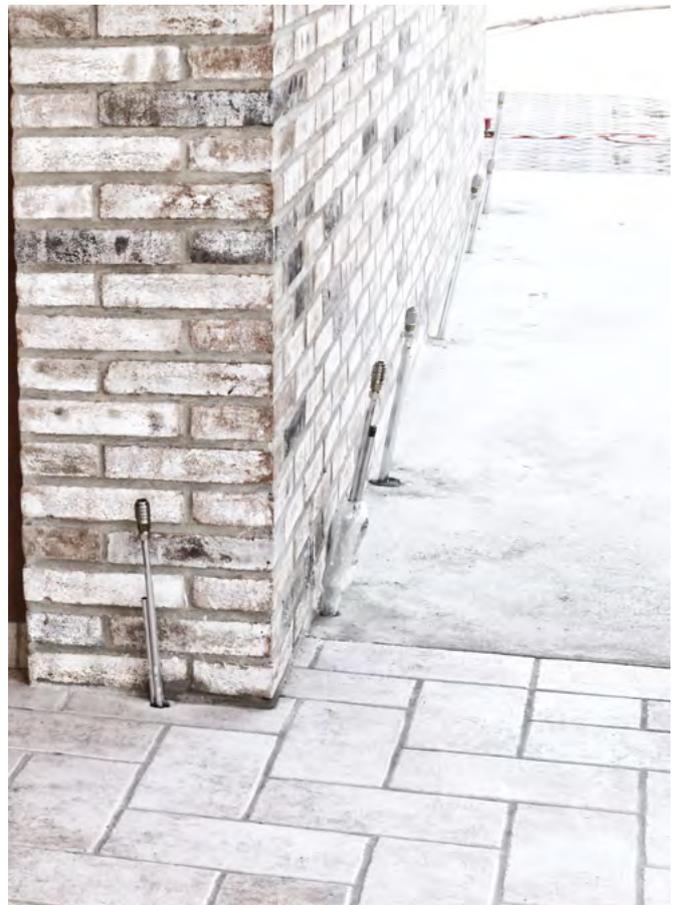
### Bohrungen und Einführung der Injektionslanzen

Nachdem der Arbeitsbereich gesichert und zugänglich gemacht wurde, werden Löcher mit dem Handbohrgerät gesetzt, die durch den Boden, das Fundament bis in den Baugrund reichen.

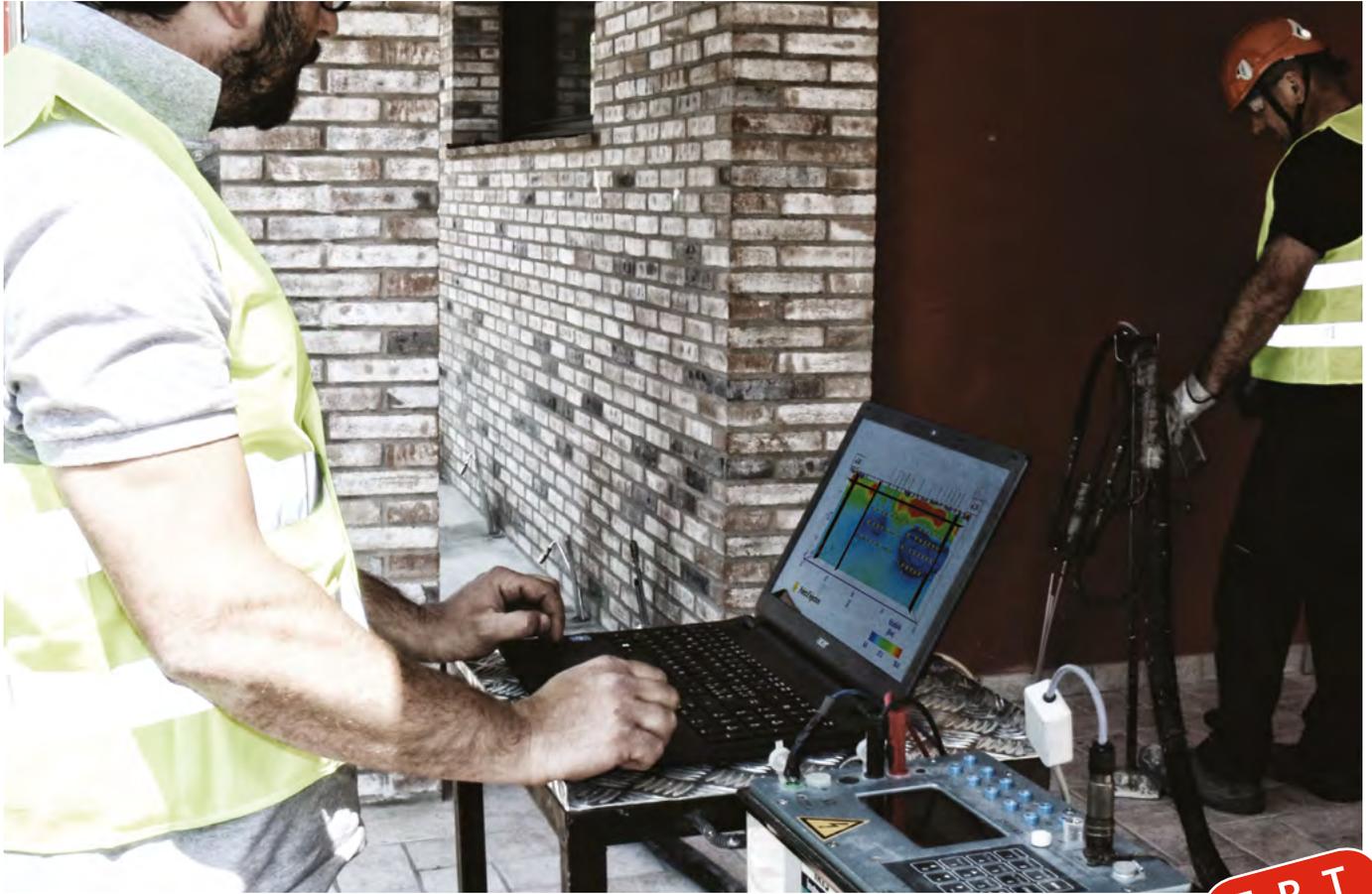
Nach Erreichen der vorgesehenen Tiefe können die Einspritzrohre zur späteren Injektion eingesetzt werden.

### Für tiefere Verfestigungen

Bei Eingriffen in mehreren (auch überlappenden) Einspritzebenen ist es möglich, das gleiche Loch mehrfach zu belegen, um unterschiedliche Injektionstiefen zu erreichen.



# 4 Expansionsharzinjektionen unter ständiger Kontrolle



## 4D-ERT-LIVE Tomographie vor, während und nach dem Eingriff

Die Baugrunduntersuchung umfasst sowohl die abgesackten, als auch die nicht abgesackten Bereiche. Dabei werden Letztere bei der Verfestigung als Anhaltspunkte herangezogen.

Nach der Installation der Injektionslanzen wird das umweltfreundliche und expandierende Spezialharz in den Boden injiziert.

Der Einsatz verläuft unter ständiger Überwachung der 4D-Widerstandstomographie. Dank sequentieller und wiederholter Bilder des Bodens, wird dokumentiert, was unterhalb des Fundaments passiert.

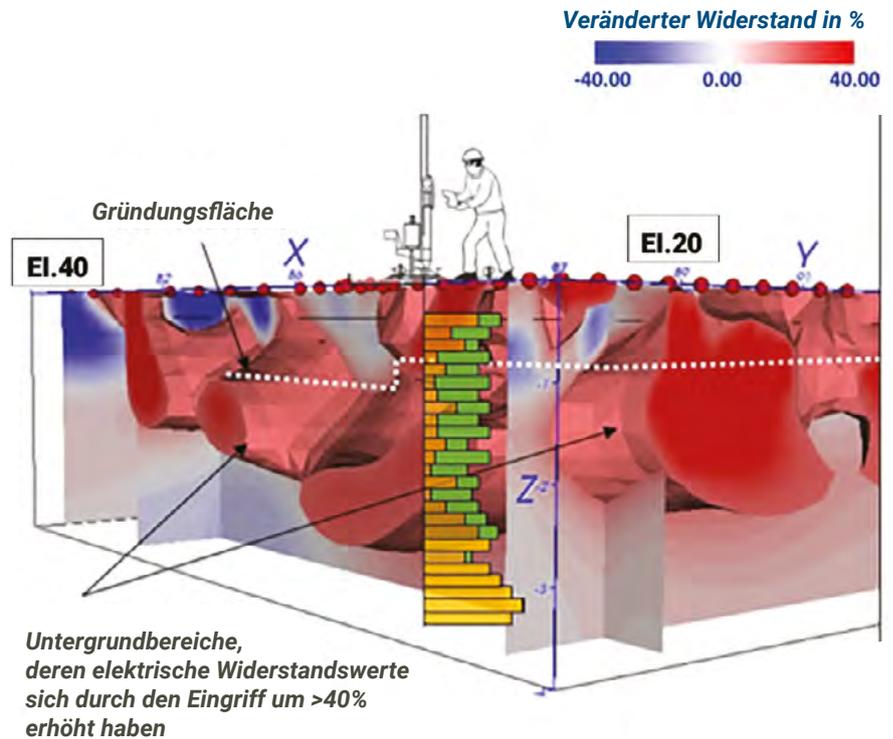
Auf diese Weise sind die spezialisierten GEOSEC-Techniker in der Lage, das Geschehen im Boden genau zu überprüfen und notwendige Änderungen am Eingriff vorzunehmen, um eine optimale Verfestigung zu erreichen.



# 5 Abschließende Überprüfung

## Für einen homogenen und ausgewogenen Eingriff

Dank einer speziell für **GEOSEC®** entwickelten, exklusiven Berechnungssoftware ist es möglich, die Widerstandsänderungen im behandelten Baugrund während der laufenden Arbeiten darzustellen. Die Injektionen werden so lange fortgesetzt, bis die abgesenkten Bereiche ähnliche oder annähernde Widerstandswerte wie die stabilen, nicht abgesackten Bereiche aufweisen bzw. so lange, bis keine nennenswerte Verbesserung des Untergrundes mehr zu erwarten ist.



# AUS GUTEM GRUND: GEOSEC

UNSERE STÄRKEN

# ENTSCHEIDEN SIE SICH FÜR DAS ORIGINAL



## PATENTIERTE UND ZERTIFIZIERTE LÖSUNGEN

Die GEOSEC Gruppe hat das Verfahren zur Verfestigung und Stabilisierung von Böden erfunden und garantiert seit 20 Jahren die bedeutsamste Anwendungserfahrung in der Branche durch Tausende von erfolgreich ausgeführten Eingriffen. Mit GEOSEC können Sie sich mit Sicherheit auf das Know-how des Erfinders verlassen.



## TOMOGRAPHIE "4D-ERT-LIVE"

Die elektrische Widerstandstomographie ist eine einzigartige Technologie für maximale Zuverlässigkeit und höchste Eingriffsgenauigkeit. Dank der patentierten GEOSEC-Methode werden die Injektionen im Untergrund laufend überwacht um sicherzustellen, dass der Boden unter dem Bauwerk nachhaltig konsolidiert wird.



## ERDBEBENSICHERE METHODE

Die Verfestigung des Bodens mit Harzinjektionen ist Teil eines Projektes für vorbeugende Schutzmaßnahmen gegen Erdbebenschäden an Gebäuden.



## UMWELTFREUNDLICHES EXPANSIONSHARZ

Unser MAXIMA®-Harz ist gemäß Zertifizierung des DIBt (Deutsches Institut für Bau-technik) umweltfreundlich und wird von qualifizierten, multinationalen Unternehmen der Branche exklusiv für GEOSEC hergestellt.

# NACHTRÄGLICHE GARANTIE DER EINGRIFFE



## QUALITÄTSGARANTIE

Diese GEOSEC-Lösung ist einzigartig in ihrem Vorgehen, qualifiziert durch internationalen renommierte, technische Zertifizierungen und verbunden mit einer gesetzlich geregelten Gewährleistung (5 Jahre). Diese kann, durch eine zusätzliche Versicherungsgarantie, dank der Zusammenarbeit mit internationalen Versicherungsunternehmen, verlängert werden.



## MÖCHTEN SIE MEHR ERFAHREN?

KONTAKTIEREN SIE UNS KOSTENLOS UND UNVERBINDLICH!  
DEUTSCHLANDWEIT STEHT IHNEN UNSER PROFESSIONELLES TECHNIKERTeam ZUR VERFÜGUNG:

**GEOSEC Deutschland GmbH** - Ober der Mühle 32-34, 42699 Solingen

**UNVERBINDLICHE KOSTENLOSE  
ORTSBESICHTIGUNG ANFORDERN**

Kostenlose Servicenummer  
**0800 72 42 291**  
[www.geosecdeutschland.de](http://www.geosecdeutschland.de)

 **GEOSEC**  
GROUND ENGINEERING