



www.tunnel-online.info

tunnel

Offizielles Organ der STUVA · Official Journal of the STUVA

2
2022



Injection Technology: "Wireless Injection Logging Monitoring Assistent" | 6

Interaction Modeling in Mechanized Tunnelling – Practical Applications | 12
Protective Measures for Driving in Asbestos-Containing Rock | 26
Steel-Fibre-Reinforced Segments Improve Carbon Footprint | 44

DESOI w.i.l.m.a. – Wireless Injection Logging Monitoring Assistent

Tradition and innovation, that does not have to be a contradiction, as the family-owned company Desoi from Hesse (Germany) shows. True to the spirit of Charles Darwin, that only those advance who move with the times and adapt as necessary, the specialist for injection technology has set itself the task of simplifying work on the construction site with modern means. With the Desoi w.i.l.m.a.-recording and documentation device, the integration of mechanics and state-of-the-art electronics has enabled the leap into Industry 4.0

DESOI GmbH, Kalbach/Rhön, Germany/Deutschland

The Idea

Traditionally, Desoi's product range was very mechanically oriented, from packers, hoses and cylinders to mixing and pumping equipment and anchoring systems. Desoi w.i.l.m.a., on the other hand, is an electronic, digital solution. The incentive to take this direction came from the customer's side. The priority of Desoi's customer service is to listen and put into practice what the client needs. This gave rise to the idea of a data logger for injection works. Since it is an owner-managed company, decisions can be made quickly. Another decisive factor was the determination of the management to evolve the company further. The fact that in a family business like Desoi the boss, at 80 years of age, still keeps up with the times and is even one step ahead of them is not something that can be taken for granted.

After some experience with predecessor models of the recorder, DESOI w.i.l.m.a. was brought onto the market by means of further development and constant improvement.

The Partner

Choosing the right partner is essential for the development of new products: eguana GmbH (www.eguana.at), based in Vienna, was founded in 2015 and offers solutions for digitalisation in special civil engineering and tunnel construction.

This partnership for digitalisation works well between the companies and, above all, between the people in charge. Reliability, trust and open communication enable the flexibility that customers want: The data from w.i.l.m.a. is automatically transmitted to eguana SCALES, a platform for the evaluation, analysis and graphic representation of construction sites.

Tradition und Innovation, das muss kein Widerspruch sein, wie das Familienunternehmen Desoi aus Hessen zeigt. Ganz im Sinne von Charles Darwin, dass nur diejenigen vorankommen, die mit der Zeit gehen und sich rechtzeitig anpassen, hat der Spezialist für Injektionstechnik sich die Aufgabe gestellt, die Arbeiten auf der Baustelle mit modernen Mitteln zu erleichtern. Mit dem Aufzeichnungs- und Dokumentationsgerät Desoi w.i.l.m.a. ist mit der Integration von Mechanik und modernster Elektronik der Sprung in die Industrie 4.0 gelungen.

Die Idee

Bis dahin war die Produktpalette von Desoi sehr mechanisch ausgerichtet, von Packern, Schläuchen und Zylindern über Misch- und Pumpgeräte bis hin zu Verankerungssystemen. Desoi w.i.l.m.a. hingegen ist elektronisch beziehungsweise digital. Der Auslöser, sich auch in dieser Richtung zu beschäftigen, kam von Kundenseite. Priorität der Kundenbetreuung bei Desoi hat das Zuhören, um dann zu verwirklichen, was der Kunde benötigt. Daraus ist die Idee zu einem Datenlogger für Injektionen entstanden.

Da es sich um ein inhabergeführtes Unternehmen handelt, können Entscheidungen auf kurzem Wege getroffen werden. Entscheidend war auch der Wille der Führungsebene, das Unternehmen weiterzuentwickeln. Dass in einem Familienbetrieb wie Desoi der Chef mit 80 Jahren noch immer mit der Zeit geht und ihr sogar einen Schritt voraus ist, stellt keine Selbstverständlichkeit dar.

Nach einiger Erfahrung mit Vorgängermodellen des Aufzeichnungsgeräts konnte durch Weiterentwicklung und stetige Verbesserung DESOI w.i.l.m.a. auf den Markt gebracht werden.

Der Partner

Essentiell für die Entwicklung von neuen Produkten ist die Wahl des richtigen Partners: Die eguana GmbH (www.eguana.at) mit Firmensitz in Wien wurde 2015 gegründet und bietet Lösungen zur Digitalisierung im Spezialtief- und Tunnelbau.

Diese Partnerschaft für die Digitalisierung funktioniert zwischen den Unternehmen und vor allem zwischen den verantwortlichen Personen. Zuverlässigkeit, Vertrauen und offene Kommunikation ermöglichen die Flexibilität, die von den Kunden gewünscht wird: Die Daten von w.i.l.m.a. werden automatisch an eguana SCALES, eine Plattform zur Auswertung, Analyse und grafischen Darstellung von Baustellen, übermittelt.

Credit/Quelle: DESOI



Desoi w.i.l.m.a. records the pressure, volume, time and any deviations of the injection processes

Desoi w.i.l.m.a. zeichnet den Druck, das Volumen, die Zeit und etwaige Abweichungen der Injektionsprozesse auf

Credit/Quelle: DESOI



Recording and documentation system w.i.l.m.a.-PU for polyurethane and silicate resin

Aufzeichnungs- und Dokumentations-system w.i.l.m.a.-PU für Polyurethan und Silikatharz

With the use of the w.i.l.m.a. system, masonry injections during the refurbishment of Hamburg's underground line 3 could be carried out efficiently and successfully

Durch den Einsatz des w.i.l.m.a.-Systems konnten die Flächeninjektionsarbeiten bei der Sanierung der Hamburger U-Bahn-Linie 3 effizient und erfolgreich durchgeführt werden



Credit/Quelle: DESOI



Credit/Quelle: DESOI

The section of underground line 3 in Hamburg's city centre is currently being renovated. Damaged and damp spots on ceilings and walls had to be permanently protected against moisture for the future

Die Strecke der U-Bahn-Linie 3 in der Hamburger Innenstadt wird derzeit saniert. Schadhafte und durchfeuchtete Stellen an Decken und Wänden galt es für die Zukunft dauerhaft gegen Feuchtigkeit zu schützen

w.i.l.m.a. – Wireless Injection Logging Monitoring Assistent

w.i.l.m.a. is a high-tech system that records the data generated during or required for an injection. In the conventional procedure, data generated during an injection is collected and either documented on paper or transferred to a local computer. With w.i.l.m.a., however, the data flow no longer ends at the device, but is transmitted wirelessly to eguana Scales. To protect the sensitive data related to the injection processes, tablet and base unit communicate via a secure WLAN connection.

All data is protected for the user with passwords and is processed and managed exclusively on servers in Germany. On the digital platform, they can be viewed, analysed, handed over to clients and also printed out by those involved in the project from anywhere. Alternatively, the data can be downloaded or transferred to clients' data processing.

Desoi w.i.l.m.a. records the pressure, volume, time and any deviations of the injection processes. To ensure that no inadmissible deviations occur during injection, limit values for the mixing ratio, pressure and volume can be defined in advance. If these values are exceeded, either a message is displayed on the tablet or alternatively the entire system is switched off.

w.i.l.m.a. ensures that planned consumption quantities and prescribed technical parameters are permanently monitored and adhered to, e.g. mixing ratio and injection pressure. The matching machine technology is reliable, robust, field-tested and enables a high degree of execution safety. On request, the system

w.i.l.m.a. – Wireless Injection Logging Monitoring Assistent

w.i.l.m.a. ist ein Hightech-System, das die Daten aufzeichnet, die während einer Injektion anfallen oder währenddessen benötigt werden. Im herkömmlichen Verfahren werden bei einer Injektion erzeugte Daten gesammelt und entweder auf Papier dokumentiert oder an einen lokalen Computer übertragen. Mit w.i.l.m.a. endet der Datenfluss aber nicht mehr am Gerät, sondern wird kabellos an eguana Scales übertragen. Damit die sensiblen Daten rund um die Injektionsprozesse geschützt sind, kommunizieren Tablet und Basiseinheit über eine sichere WLAN-Verbindung.

Sämtliche Daten sind für den Anwender mit Passwörtern geschützt und werden ausschließlich auf Servern in Deutschland verarbeitet und verwaltet. Auf der digitalen Plattform können sie von den Projektbeteiligten von überall eingesehen, analysiert, an Auftraggeber übergeben und auch ausgedruckt werden. Alternativ können die Daten nach wie vor heruntergeladen oder an die Datenverarbeitung von Kunden übermittelt werden.

Desoi w.i.l.m.a. zeichnet Druck, Volumen, Zeit und etwaige Abweichungen der Injektionsprozesse auf. Um sicherzustellen, dass während der Injektion keine unzulässigen Abweichungen entstehen, können im Vorfeld Grenzwerte zum Mischungsverhältnis, Druck und Volumen festgelegt werden. Kommt es zu einer Überschreitung dieser Werte, wird entweder ein Hinweis am Tablet angezeigt oder alternativ die gesamte Anlage abgeschaltet.

w.i.l.m.a. gewährleistet, dass planerisch festgelegte Verbrauchsmengen und vorgeschriebene technische Parameter permanent überwacht und eingehalten werden,

can also be equipped and adapted to suit the project and application.

The following versions are available:

- w.i.l.m.a.-AY for acrylate gel, 2-component, magnetic/ inductive flow sensor, pressure sensor 0–250 bar and rinsing pump
- w.i.l.m.a.-PU for polyurethane and silicate resin, 2-component, gearwheel sensors, pressure sensor 0–250 bar
- w.i.l.m.a.-Z for cement, 1-component, magnetic/ inductive flow sensor, pressure sensor 0–40 bar

The delivery of Desoi w.i.l.m.a. for all variants includes, in addition to the operating instructions, professional instruction on the construction site by an experienced application technician with subsequent application support. Of course, w.i.l.m.a. can also be ordered via the Desoi rental centre for the duration of the work.

w.i.l.m.a. is suitable, among other things, for the application areas of masonry injection, curtain injection, anchor bonding and ridge gap grouting. Customer feedback on the device is consistently positive; users are completely convinced by the simple application, the clear digital recordings and the fast processing.

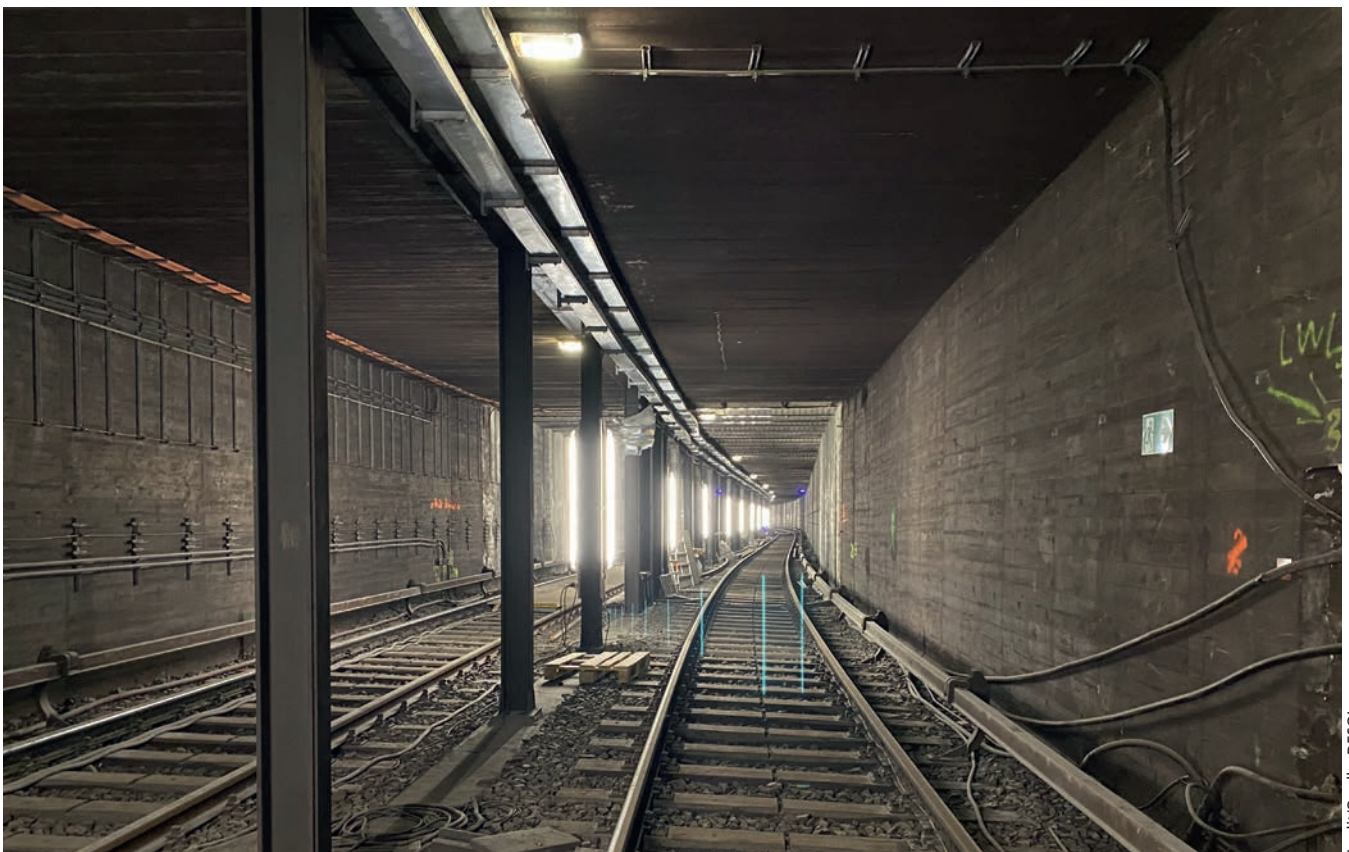
z. B. Mischungsverhältnis und Injektionsdruck. Die darauf abgestimmte Maschinenteknik ist zuverlässig, robust, praxiserprobt und ermöglicht eine hohe Ausführungssicherheit. Auf Wunsch kann das System auch projekt- und anwendungsbezogen ausgestattet und adaptiert werden.

Folgende Ausführungen stehen zur Verfügung:

- w.i.l.m.a.-AY für Acrylatgel, 2-komponentig, magnetischer/induktiver Durchflusssensor, Drucksensor 0–250 bar und Spülpumpe
- w.i.l.m.a.-PU für Polyurethan und Silikatharz, 2-komponentig, Zahnradsensoren, Drucksensor 0–250 bar
- w.i.l.m.a.-Z für Zement, 1-komponentig, magnetischer/induktiver Durchflusssensor, Drucksensor 0–40 bar

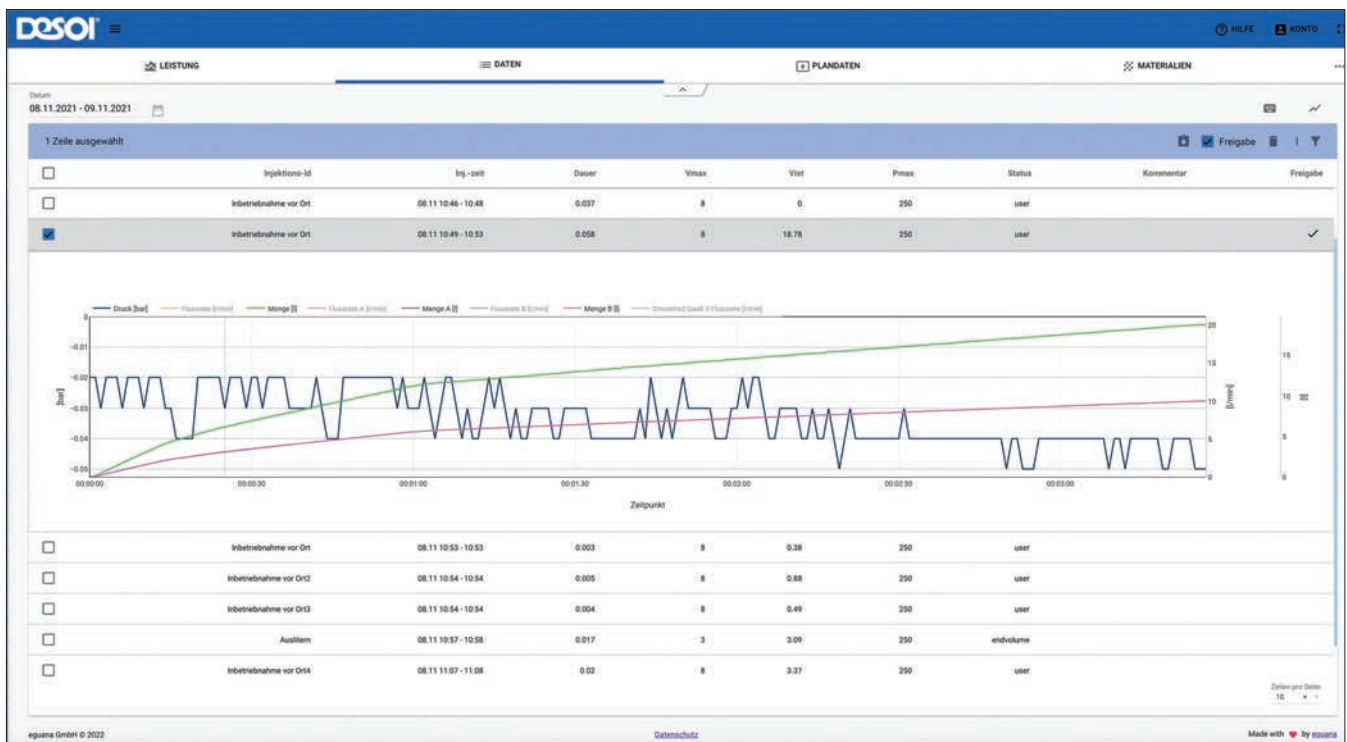
Die Lieferung von Desoi w.i.l.m.a. beinhaltet bei allen Varianten neben der Betriebsanleitung auch die fachliche Einweisung auf der Baustelle durch einen erfahrenen Anwendungstechniker mit anschließender Anwendungsbegleitung. Selbstverständlich kann w.i.l.m.a. auch über den Desoi Mietcenter für die Dauer der Arbeiten geordert werden.

w.i.l.m.a. eignet sich unter anderem für die Anwendungsgebiete Flächeninjektion, Schleierinjektion, Ankerverklebung und Firstspaltenverpressung. Das Kunden-Feedback zum Gerät ist durchgehend positiv, Nutzer sind von der einfachen



A major challenge: the tunnel the U3 has been using for over 100 years had to be renovated and sealed in some places

Eine große Herausforderung: Der Tunnel, durch den die U3 seit über 100 Jahren fährt, musste saniert und an einigen Stellen abgedichtet werden



Credit/Quelle: DESOI

Users are fully convinced by the simple application, the well-structured digital records and the fast processing with the w.i.l.m.a. system. Nutzer sind von der einfachen Anwendung, den übersichtlichen digitalen Aufzeichnungen und der schnellen Abwicklung mit dem w.i.l.m.a.-System vollumfänglich überzeugt.

Although the recording and documentation unit w.i.l.m.a. is already in use at various customers, different applications and adaptations continue to be requested. For example, a further development is planned in the near future that will make it possible to regulate the volume in relation to the injection pressure.

The Project: U3 Tunnel Renovation Hamburg

The route of underground line 3 in Hamburg's city centre is currently being renovated. A major challenge: the tunnel the U3 has been using for over 100 years had to be renovated and sealed in some places. Damaged and damp spots on ceilings and walls had to be permanently protected against moisture for the future.

For this purpose, sealing masonry injections with 2-component injection resin (PU) had to be carried out. This involved working in a heritage-protected structure – an additional constraint for those involved in the project.

The first injection tests on site had already been carried out by the contractor with a 1-component diaphragm pump. The material used had to be mixed before injection and injected within the specified processing time. In between, it was necessary to flush the machine. Exact adherence to the pressure and quantity parameters was only possible to a limited extent, and the client was unable to track the injections carried out.

Anwendung, den übersichtlichen digitalen Aufzeichnungen und der schnellen Abwicklung vollumfänglich überzeugt.

Obwohl die Aufzeichnungs- und Dokumentationseinheit w.i.l.m.a. bereits bei verschiedenen Kunden im Einsatz ist, werden auch weiterhin unterschiedliche Anwendungen und Adaptierungen angefragt. So ist beispielsweise in naher Zukunft eine Weiterentwicklung geplant, die es ermöglicht, das Volumen im Verhältnis zum Injektionsdruck zu regeln.

Das Projekt: U3-Tunnelsanierung Hamburg

Die Strecke der U-Bahn-Linie 3 in der Hamburger Innenstadt wird derzeit saniert. Eine große Herausforderung: Der Tunnel, durch den die U3 seit über 100 Jahren fährt, musste saniert und an einigen Stellen abgedichtet werden. Schadhafte und durchfeuchtete Stellen an Decken und Wänden galt es für die Zukunft dauerhaft gegen Feuchtigkeit zu schützen.

Dafür mussten abdichtende Flächeninjektionen mit 2K-Injektionsharz (PU) durchgeführt werden. Gearbeitet wurde dabei im denkmalgeschützten Bestand – eine erschwerende Bedingung für die Projektbeteiligten.

Die ersten Injektionsversuche vor Ort wurden bereits vom ausführenden Bauunternehmen mit einer 1-Komponenten-Membranpumpe ausgeführt. Das verwendete Material musste vor der Injektion gemischt und innerhalb der vorgegebenen Verarbeitungszeit injiziert werden. Dazwischen war es notwendig, die Maschine zu spülen. Ein genaues Einhalten der

It was therefore decided to use the Desoi w.i.l.m.a.-PU machine for further work. In summary, here are the most important advantages of w.i.l.m.a.-PU in the tunnel rehabilitation work:

- Time saving, as the material was conveyed and mixed directly by the 2-component unit
- exact adherence to the specified parameters
- additional time saving, as the material could remain in the machine and no intermediate flushing was necessary
- transparency for the client regarding the procedure for the individual injections

In this way, the masonry injections could be carried out efficiently and successfully.

Desoi – Injection Technique, Engineering & Technology

Desoi is a specialist in the field of injection technology and industrial engineering. The German company based in Kalbach develops innovative solutions for the challenges of the future. The latest technologies, in-house production and more than forty years of experience make the family-owned company one of the world's leading manufacturers. The range of injection systems for construction and renovation is aimed, among other things, at applications in mining, tunnelling, civil engineering and special foundation engineering. This includes machinery, packers (including inflatable packers, hydraulic packers, clamping packers, sheet pile packers, borehole plugs), ram injection lances and a large amount of equipment.

Druck- und Mengenparameter war nur bedingt möglich, und der Auftraggeber konnte die ausgeführten Injektionen nicht nachvollziehen.

Es wurde daher entschieden, für die weiteren Arbeiten das Gerät Desoi w.i.l.m.a.-PU einzusetzen.

Zusammengefasst, hier die wichtigsten Vorteile von w.i.l.m.a.-PU bei den Tunnel-Sanierungsarbeiten:

- Zeitersparnis, da das Material direkt durch die 2-Komponenten-Anlage gefördert und gemischt wurde
- exakte Einhaltung der vorgegebenen Parameter
- zusätzliche Zeitersparnis, da das Material in der Maschine bleiben konnte und kein Zwischenspülen notwendig war
- exakte Nachvollziehbarkeit für den Auftraggeber bezüglich der Vorgehensweise bei den einzelnen Injektionen

Auf diesem Wege konnte die Flächeninjektion effizient und erfolgreich durchgeführt werden.

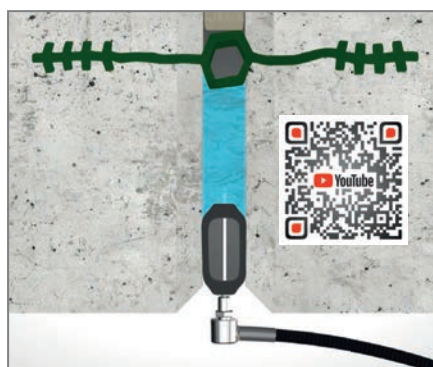
Desoi – Injektionstechnik & Industrietechnik

Desoi ist Spezialist im Bereich Injektionstechnik und Industrietechnik. Das deutsche Unternehmen mit Sitz in Kalbach entwickelt innovative Lösungen für die Herausforderungen der Zukunft. Neueste Technologien, eine betriebseigene Fertigung und mehr als vierzig Jahre Erfahrung machen das Familienunternehmen zu einem der weltweit führenden Hersteller. Das Angebot an Injektionssystemen für Neubau und Sanierung richtet sich unter anderem an den Einsatz im Bergbau, Tunnelbau, Tiefbau und Spezialtiefbau. Hierzu gehören Maschinen, Packer (u. a. Blähpacker, Hydraulikpacker, Spannpacker, Spundwandpacker, Bohrlochverschlüsse), Rammverpresslanzen und eine große Menge Equipment.

www.desoi.co.uk

www.desoi.de

Brochure/Prospekt



MINIMAL INVASIV MAXIMAL WIRKSAM

Flexibles Schlauchprofil zur Fugenabdichtung
Überzeugen Sie sich im Video von der einfachen Anwendung von B-JOINT. Wir beraten Sie gerne!

MINIMAL INVASIVE MAXIMAL EFFECTIVE

Flexible hose profile for joint sealing
Watch the video to see for yourself how easy it is to use B-JOINT.
We will be happy to advise you!

B JOINT
by DESOI



HERSTELLER VON INJEKTIONSTECHNIK | MANUFACTURER OF INJECTION EQUIPMENT
DESOI GmbH | 36148 Kalbach / Rhön | GERMANY | Phone: +49 6655 9636-0 | info@desoi.de

WWW.B-JOINT.DE