

Bodengefrieretechnik





Bodengefrieretechnik

Verlässlicher Partner	04
Leistungen	06
Tunnelbau	08
Baugrubenumschließung	10
Altlastensanierung	12
Bauen im Bestand	14
Verfahrensbeschreibung	16
Max Bögl	18

Alles aus einer Hand

Ein verlässlicher Partner

Wir bieten Ihnen:

Ihr Vorteil:

Planung

Von der Erstellung des Bohr- und Gefrierkonzepts über die thermische Berechnung bis hin zur Dimensionierung der Gefrieranlage begleiten unsere Experten Sie während der gesamten Planung. Durch unsere Herangehensweise schöpfen wir Optimierungspotenziale voll aus.

BIM-Methode

Als einer der Vorreiter im Bereich Building Information Modeling steht Max Bögl für eine zielgerichtete Arbeitsvorbereitung und Ausführung. Abläufe werden visualisiert, optimiert und Kollisionsprüfungen ausgeführt.

Bohrtechnik

Max Bögl verfügt über umfangreiche Erfahrung für die unterschiedlichsten Bohrverfahren. Abhängig von den Projektanforderungen werden vertikale oder horizontale Bohrungen sowohl gesteuert als auch ungesteuert ausgeführt. Mit unserem kundigen Personal und eigenen Bohrgeräten erfüllen wir dabei stets höchste Qualitätsanforderungen.

Gefrierverfahren

Wir bieten Ihnen Sole-, Stickstoff- wie auch kombinierte Gefrierverfahren. Unser erfahrenes Expertenteam berät Sie zur technisch und wirtschaftlich besten Lösung.

Soleausrüstung

Eigene Gefrieraggregate erbringen Kälteleistungen von 60 bis 1800 kW – damit bietet Max Bögl eine flexible, erprobte und kostengünstige Technik. Komplettiert wird die Gefrieranlage durch eigene Kühltürme, Solebehälter, Pumpen, vorisolierte Rohrleitungselemente und Messtechnik.

Stickstoffausrüstung

Für die Ausführung von Stickstoffvereisungen steht eigenes Equipment in Form von vakuumisolierten Leitungen sowie temperatureregelter Steuerungstechnik zur Verfügung. So sind wir binnen kurzer Zeit einsatzbereit.

Messtechnik

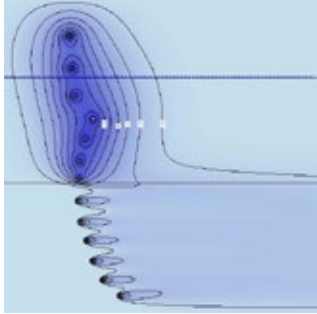
Messdaten aus bis zu 2.000 Messkanälen ermöglichen Ihnen jederzeit eine komplette Übersicht und Beurteilung der Vereisungsmaßnahme. Die Daten werden dezentral auf einer Internetplattform zusammengeführt, visualisiert und von unseren erfahrenen Ingenieuren ausgewertet.

Überwachung und Service

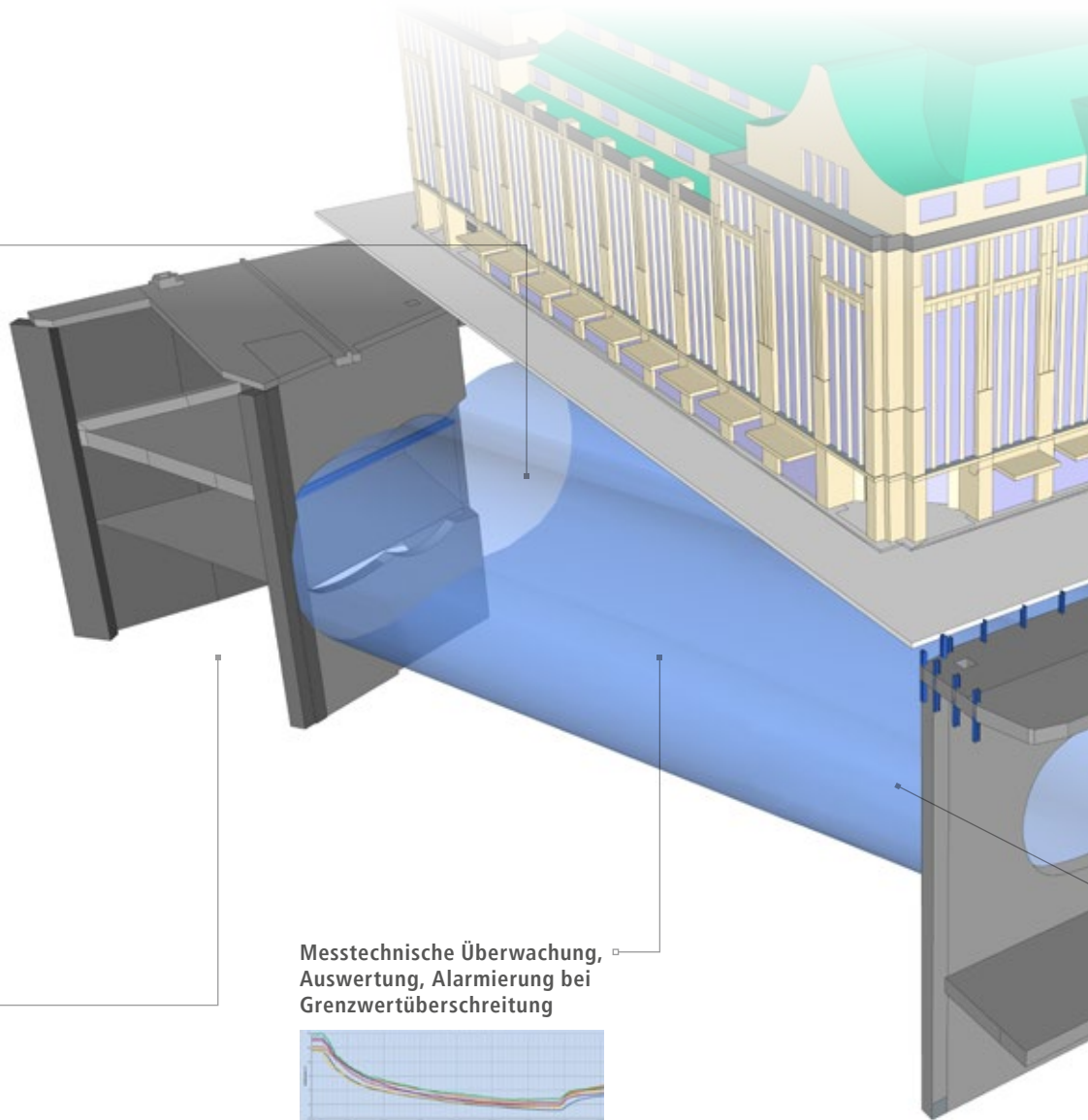
Geschultes und erfahrenes Personal wird bei Grenzwertüber- oder -unterschreitungen automatisch alarmiert und reagiert zeitnah. Die Wartung und Inspektion der Anlagen gehören selbstverständlich auch zu unserem Leistungspaket.



Leistungen



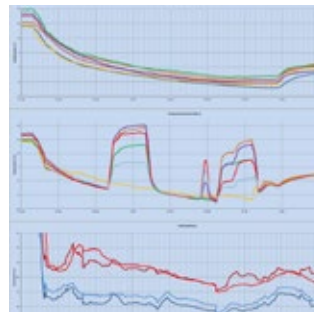
Thermische FEM-Berechnungen
für die Dimensionierung

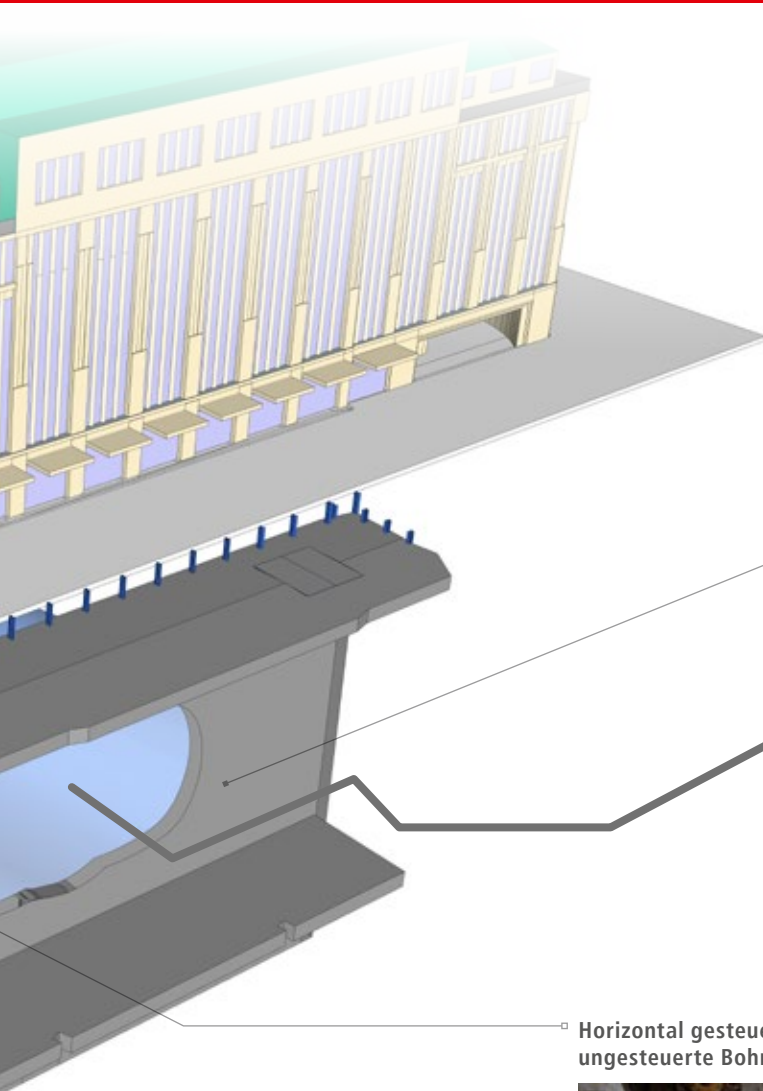


Vertikale Gefrierbohrungen



Messtechnische Überwachung,
Auswertung, Alarmierung bei
Grenzwertüberschreitung

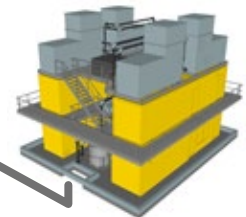




Überwachung des Anlagenbetriebs

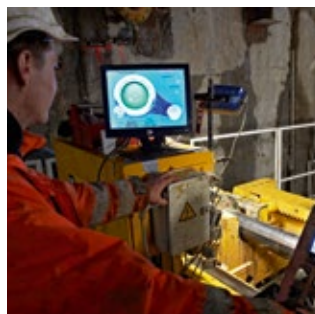


Anlagen- und Rohrleitungsbau



Anwendung der BIM-Methode für eine effiziente Projektabwicklung

Horizontal gesteuerte und ungesteuerte Bohrungen





Bodengefriertechnik

Tunnelbau

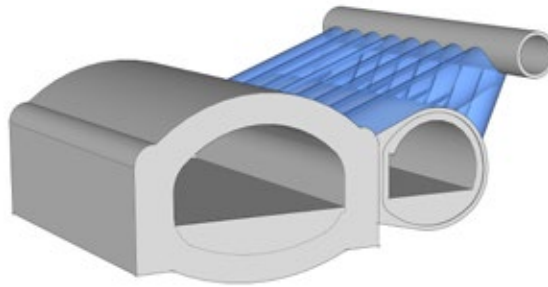
In keiner anderen Disziplin des Bauwesens sind die Herausforderungen so groß wie im Tunnelbau – drückendes Grundwasser, Störzonen im Gebirge oder die Unterquerung von Gebäuden mit geringer Überdeckung sind nur einige Beispiele. Ob von der Geländeoberfläche, aus Baugruben, Pilotstollen oder dem Tunnel selbst: Unser erfahrenes Personal erstellt auch unter schwierigen Bedingungen Gefrierbohrungen mit höchster Genauigkeit. Dafür steht bei Max Bögl ein Maschinenpark mit Bohrgeräten für jeden Einsatzbereich zur Verfügung.

Als statisch wirksames oder rein abdichtendes Element werden Frostkörper in fast allen Geologien wirtschaftlich eingesetzt.

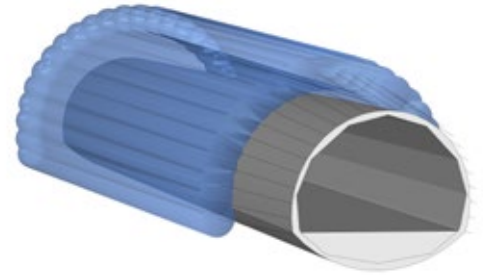
Durch die langjährige Erfahrung in der Bodengefriertechnik wie auch im Tunnelbau steht mit Max Bögl ein kompetenter Partner an Ihrer Seite.

Anwendungen:

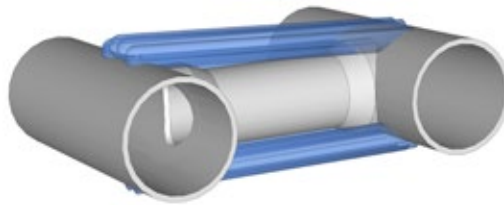
- Firstvereisung
- Umschließender Frostkörper
- Querschlagsvereisung bei maschinellen Vortrieben
- Ein- und Ausfahrdichtungen für maschinelle Vortriebe
- Wartung, Reparatur und Bergung von Vortriebsmaschinen



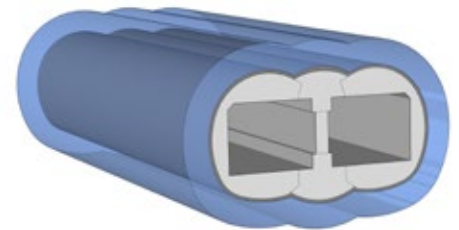
Firstvereisung aus Pilotstollen



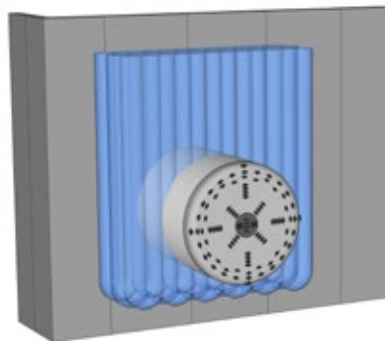
Firstvereisung



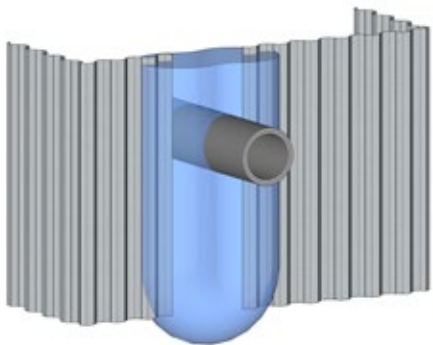
Querschlagsvereisung



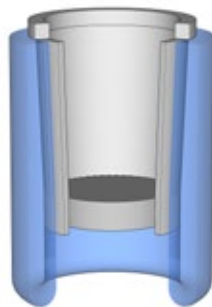
Umschließender Frostkörper



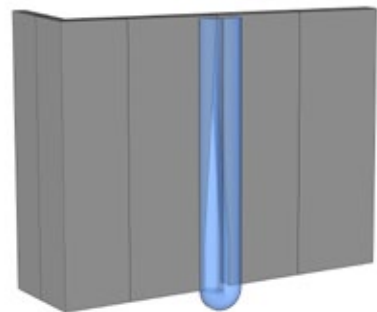
Ein- und Ausfahrdichtungen



Lückenschluss



Frostkörper als
Umschließungselement



Schließen Fehlstelle

Baugrubenumschließungen

Kreuzende Leitungen, Durchdringungen, beengte Platzverhältnisse oder Hindernisse im Untergrund erschweren die Ausführung von Baugruben mit herkömmlichen Methoden. Max Bögl bietet mit der Bodengefriertechnik eine erprobte, sichere Technik für die Erstellung von Baugruben unter schwierigen Randbedingungen.

Unsere erfahrenen Ingenieure entwickeln gemeinsam mit Ihnen passgenaue Konzepte. Dabei werden Frostkörper mit statischer und/oder wasserdichtender Funktion als alleiniger Verbau oder in Kombination mit anderen Verfahren eingesetzt. Dank unserer eigenen Maschinenteknik für Sole- und Stickstoffvereisungen können wir auch kurzfristig auf Ihre Anfrage reagieren.

Und noch einen Vorteil bietet die Bodengefriertechnik – nach dem Auftauen verbleiben keine störenden Einbauten im Boden!

Anwendungen:

- Frostkörper als Umschließungselement
- Lückenschluss bei Durchdringungen
- Schließen von undichten Fugen und Fehlstellen
- Nachträgliche Verlängerung vorhandener Verbaulemente
- Gefrierschächte





Bodengefrieretechnik

Altlastensanierung

Max Bögl unterstützt Sie bei der Erkundung und Beseitigung von Schadstoffkontaminationen. Wir bieten Ihnen verschiedene Verfahren für die Entnahme von gefrorenen, ungestörten Proben für die Belastungsanalyse.

Bei der Sanierung werden durch den Einsatz der Bodengefrieretechnik der Austrag und die Verbreitung von Schadstoffen unterbunden. Gefährdungen für Mensch und Umwelt, insbesondere das Grundwasser, werden minimiert. Gegenüber herkömmlichen Sanierungsverfahren ergeben sich deutliche wirtschaftliche und arbeitsschutztechnische Vorteile.

Anwendungen:

- Immobilisierung von Schadstoffen
- Bergung von Kampfmitteln
- Entnahme von ungestörten Bodenproben
- Bergung von kontaminierten Stoffen aus Gewässern
- Temporäres Abschotten von Kontaminationen im Grundwasser



Gefrorener Boden zur Reduzierung von Emissionen in einem Deponiekörper



Gründungsunterstützung auf einem Deponiekörper



Bergung von kontaminierten Stoffen aus Gewässern



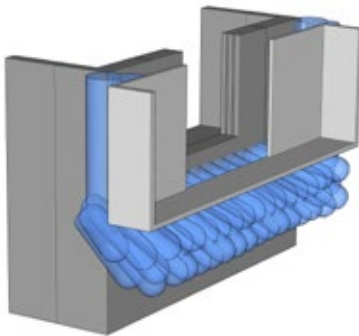
Bauen im Bestand

Durch die zunehmende Urbanisierung sind Baumaßnahmen unter oder direkt neben bestehenden Gebäuden heutzutage keine Seltenheit mehr. Vorhandene unterirdische Strukturen werden ergänzt oder erweitert, um geänderten Nutzungsanforderungen oder gesetzlichen Vorgaben gerecht zu werden. Wo andere Verfahren an ihre Grenzen stoßen, beginnt der Einsatzbereich der Bodengefrieretechnik.

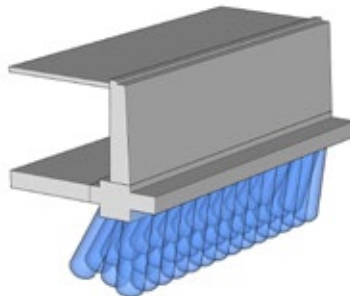
Die Expertise von Max Bögl ermöglichte in den letzten Jahren die Realisierung einer Vielzahl von Projekten im In- und Ausland. Dabei können unsere Kunden auf das technische Know-how und die Kreativität unserer Ingenieure setzen.

Anwendungen:

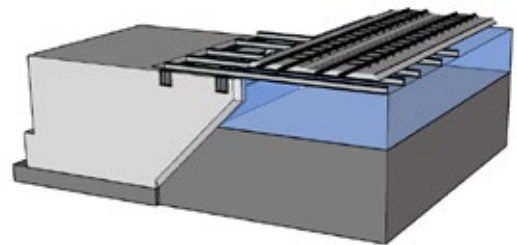
- Herstellen von Unterfangungen
- Herstellen von Baugruben innerhalb von Gebäuden
- Einschieben von Unterführungen unter bestehenden Bahnlinien
- Unterirdischer Anschluss von Bestandsbauwerken an Neubauten (z. B. Notausstiege)
- Sanierung von Bestandsbauwerken



Unterirdischer Anschluss an Bestandsbauwerk



Unterfangung



Einschieben einer Unterführung

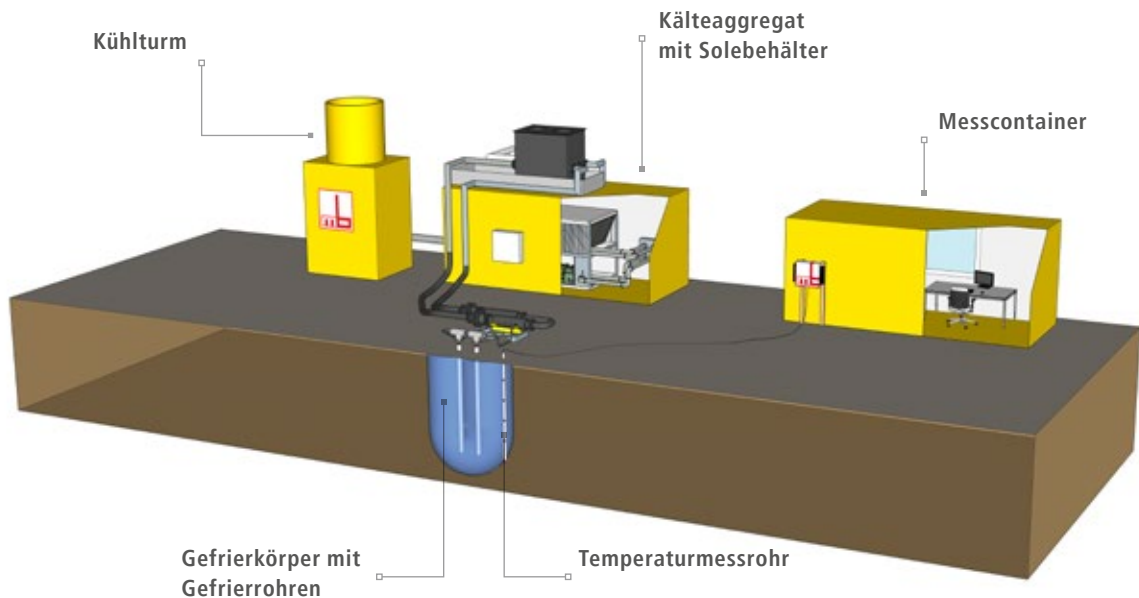
Solevereisung

Bei der Solevereisung wird als Kälte­träger eine wässrige Salzlösung, meist Kalziumchlorid, eingesetzt. In der Praxis wird die Sole-Lösung durch Kälteaggregate auf Temperaturen von $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ abgekühlt und durch isolierte Rohrleitungen und Gefrierrohre im Kreislauf gefördert. Die kalte Sole-Lösung strömt durch Fallrohre in die Gefrierrohre und entzieht dem Boden die Wärme. Im Boden bilden sich zylinderförmige Frostkörper, die sich mit benachbarten Zylindern zu Wänden und Platten verbinden.

Die Geometrie der Frostkörper wird über die Anordnung der Gefrierrohre festgelegt. Bei einer Solevereisung muss für die Erstellung des Frostkörpers mit 20 bis 40 Tagen gerechnet werden.

Die Beurteilung des Gefriervorgangs, der Temperaturen im Frostkörper sowie der Frostaushdehnung erfolgt mit Sensoren in Temperaturmessrohren. Die Messdaten werden dezentral gespeichert und stehen jederzeit über eine Internetplattform zur Verfügung. Komplettiert wird die firmeneigene Anlagentechnik durch Kühltürme, Solebehälter, Pumpen und vorisolierte Rohrleitungen.

Wirtschaftliche Vorteile der Solevereisung gegenüber der Stickstoffvereisung ergeben sich bei großen Frostkörpervolumen und langen Haltezeiten. Wirtschaftliche Alternativen sind das Erstellen des Frostkörpers mit Stickstoff und ein Umstellen der Kälteversorgung für die Haltezeit auf eine Solevereisung.



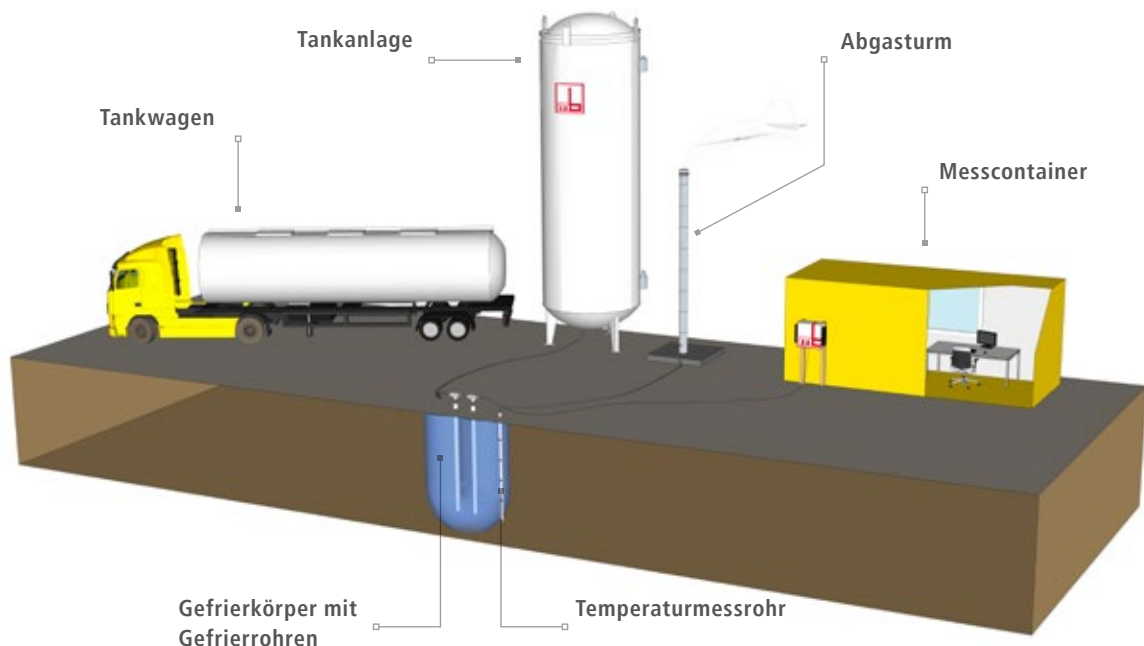
Stickstoffvereisung

Bei der Stickstoffvereisung kommt als Kälteträger tiefkalt verflüssigter Stickstoff mit einer Temperatur von -196 °C zum Einsatz. Speziell ausgerüstete Tankwagen transportieren den flüssigen Stickstoff zur Baustelle, wo er in vakuumisolierten Tankanlagen zwischengelagert wird. Der flüssige Stickstoff strömt durch isolierte Rohrleitungen zu den Gefrierrohren und über ein Fallrohr zum Rohrtiefsten. Er verdampft beim Austritt aus dem Fallrohr, strömt durch das Gefrierrohr zurück, wird in Abgasleitungen gesammelt und am Abgasturm gasförmig in die Atmosphäre abgegeben.

Bei der Verdampfung entzieht der Stickstoff dem Boden Wärme. Es bilden sich Gefrierkörper. Magnetventile dosieren den Stickstoff temperaturgesteuert für jedes Gefrier-

rohr. Dadurch wird ein maßgeschneiderter Frostkörper erstellt. Die Beurteilung des Gefriervorgangs, der Temperaturen im Frostkörper sowie der Frostaushdehnung erfolgt mit Sensoren in Temperaturmessrohren.

Die Messdaten werden dezentral gespeichert und stehen jederzeit über eine Internetplattform zur Verfügung. Vorteile der Stickstoffvereisung gegenüber der Solevereisung ergeben sich durch eine kurze Mobilisierungszeit und Aufgefrierdauer (meist 3 bis 7 Tage). Stickstoff ist ein Verbrauchsstoff. Der wirtschaftliche Einsatz ergibt sich bei kleinen Frostkörpervolumen und kurzen Haltezeiten. Eine Umrüstung nach dem Aufgefrierivorgang mit Stickstoff auf eine Solevereisung ist möglich.





Firmengruppe Max Bögl

Mit über 6.500 hoch qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an weltweit 40 Standorten und einem Jahresumsatz von über 2 Mrd. Euro zählt Max Bögl zu den größten Bauunternehmen der deutschen Bauindustrie. Seit der Gründung im Jahr 1929 ist die Firmengeschichte geprägt von Innovationskraft in Forschung und Technik – von maßgeschneiderten Einzellösungen bis zu bautechnisch und ökologisch nachhaltigen Gesamtlösungen.

Mit zukunftsweisenden Eigenentwicklungen zu Themen unserer Zeit, wie erneuerbare Energien, Urbanisierung, Mobilität und Infrastruktur, verwirklicht die Firmengruppe schon heute Lösungen für die Megatrends unserer globalisierten Welt.

Basierend auf der langjährigen Erfahrung und Kompetenz im hochpräzisen Betonfertigteiltbau positioniert sich Max Bögl zudem als wichtiger Impulsgeber in der Entwicklung innovativer Produkte, Technologien und Bauverfahren.

Das breite Leistungsspektrum und die hohe Wertschöpfungstiefe mit eigenem Stahlbau, eigenen Fertigteilwerken, modernstem Fuhr- und Gerätepark sowie eigenen Roh- und Baustoffen garantieren höchste Qualität. Dabei sichert der Einsatz von BIM, Lean Management/Production und einer standardisierten Projektabwicklung Termintreue und Wirtschaftlichkeit von der ersten Konzeptidee bis zum fertigen Bauprodukt.

Firmengruppe Max Bögl 02/21; Bildnachweise: Josine Voogt/www.josinevoogtfotografie.nl (Titel, S. 11); Michael Stibitz (S. 2); Johannes Vogt (S. 5); Firmengruppe Max Bögl (S. 6/7; 9, 10, 13, 14/15, 16/17); Dirk Brzoska (S. 8); Rein Geleijnse (S. 12); www.stadtwerke-karlsruhe.de (S. 13); Nürnberg Luftbild, Hajo Dietz (S. 18)

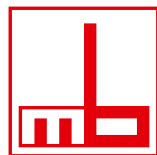


Firmengruppe Max Bögl
Max-Bögl-Straße 1
92369 Sengenthal

Postanschrift:
Postfach 1120
92301 Neumarkt i. d. OPf.

T +49 89 350607-1

info@bodengefrieren.de
bodengefrieren.de



MAX BÖGL

Fortschritt baut man aus Ideen.