

20. Mindener Fachgespräch für den Tiefbau  
19. November 2019

# Injektionen im Baugrund - Verfahren, Materialien und Anwendungen

Dr.-Ing. Antje Müller-Kirchenbauer, MKP  
Prof. Dr.-Ing. Carsten Schlötzer, MKP / TH Ostwestfalen-Lippe

MKP

Ingenieure für Geotechnik



- Injektionen im Baugrund zur Verfestigung oder Abdichtung
- Injektionstechnik
- Injektionsmittel
- Anwendungen

# Injektionen im Baugrund

# Problemstellung

- vorhandenes Gründungssystem eines Bestandsbauwerks nicht ausreichend stabil
- fehlende oder schadhafte Abdichtungsebenen an erdberührten Bauteilen
- Ertüchtigung eines Gründungssystems aufgrund höherer Belastung beispielsweise bei Umnutzungen
- Verfestigung oder Abdichtung im Baugrund als grundbauliche Sanierung zur Verlängerung der Nutzungszeit eines Bauwerks
- Rückstellung von Setzungsbewegungen
- Herstellung von Unterfangungen oder Abdichtungen
- Baugrundverbesserung

# Problemstellung

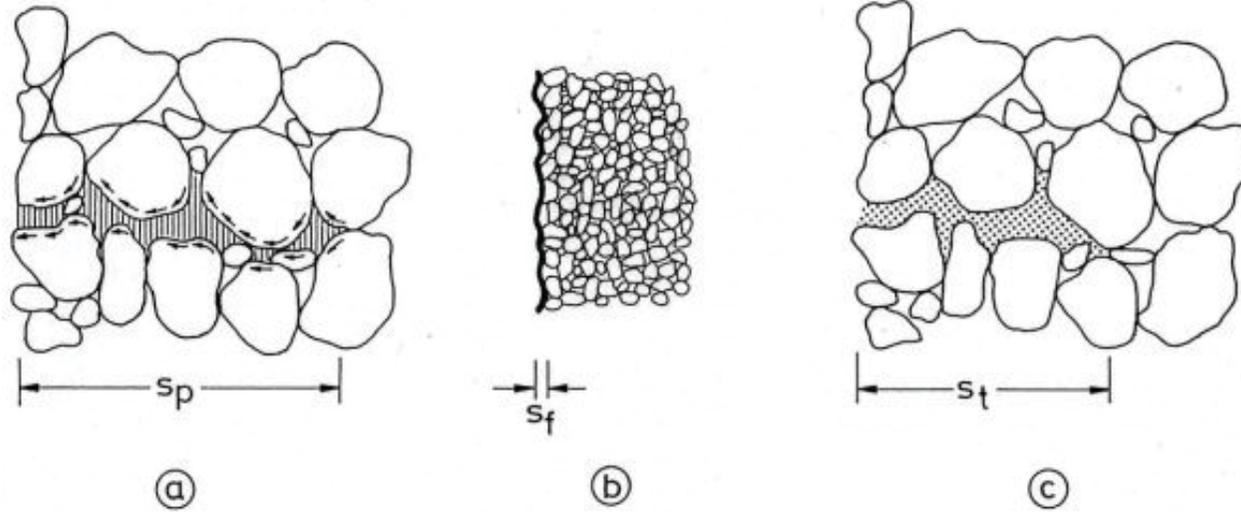
- Injektionstechnik ist seit langer Zeit erprobt und anwendungsreif
- in letzter Zeit oft aus ökologischen Gründen nur zurückhaltend eingesetzt beziehungsweise genehmigt
- neue Injektionsmaterialien mit geringerem Gefährdungspotential fangen dies auf

# Nachhaltigkeit

- es wird prinzipiell nur der vorhandene Hohlraum verpresst
- bei Hebungsinjektionen zur Setzungsrückstellung ist der Baugrund zu verspannen und anschließend aufzubrechen
- nachhaltig und ressourcenschonend durch geringen und an den zu verpressenden Baugrund angepassten Materialbedarf
- beispielsweise im Vergleich zum Düsenstrahlverfahren geringerer Energieverbrauch und Reststoffanfall

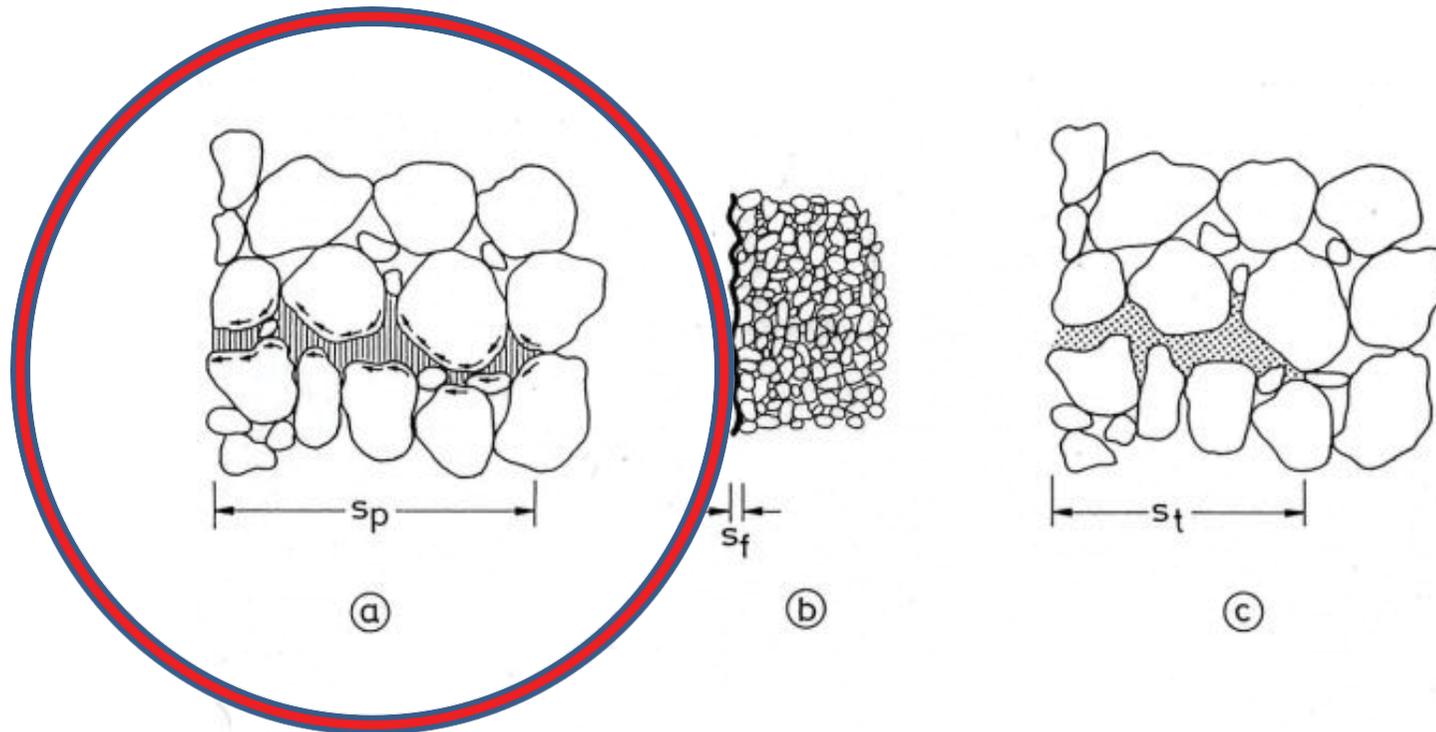
# Injektionsverfahren

# Injektionsverfahren



Penetration (a) , Filtration (b) und Tiefenfiltration (c)

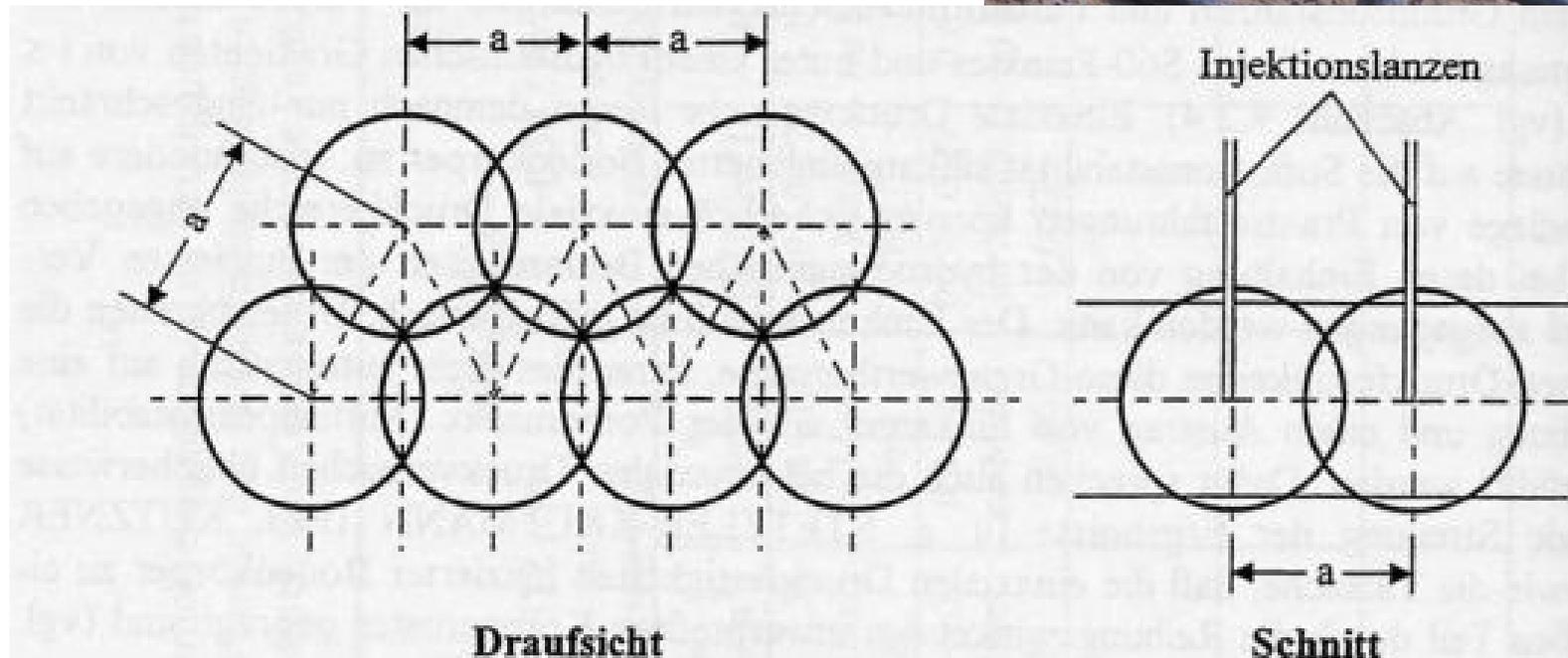
# Injektionsverfahren



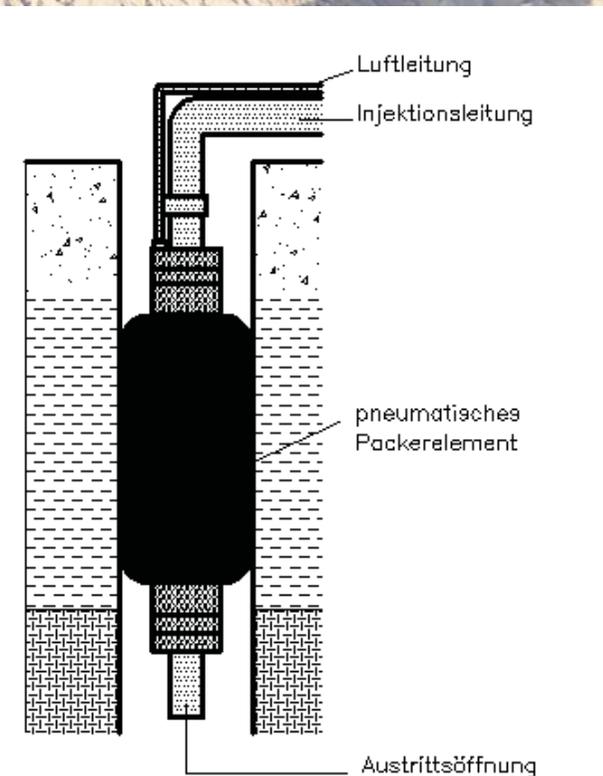
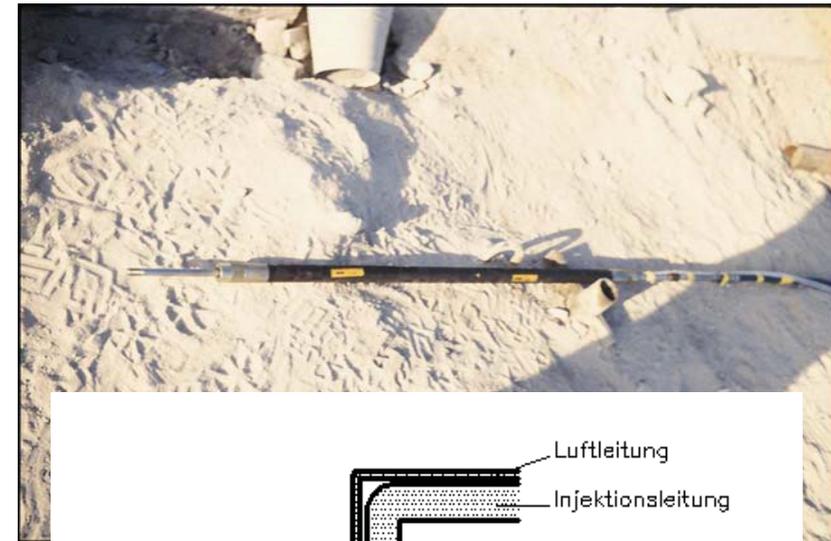
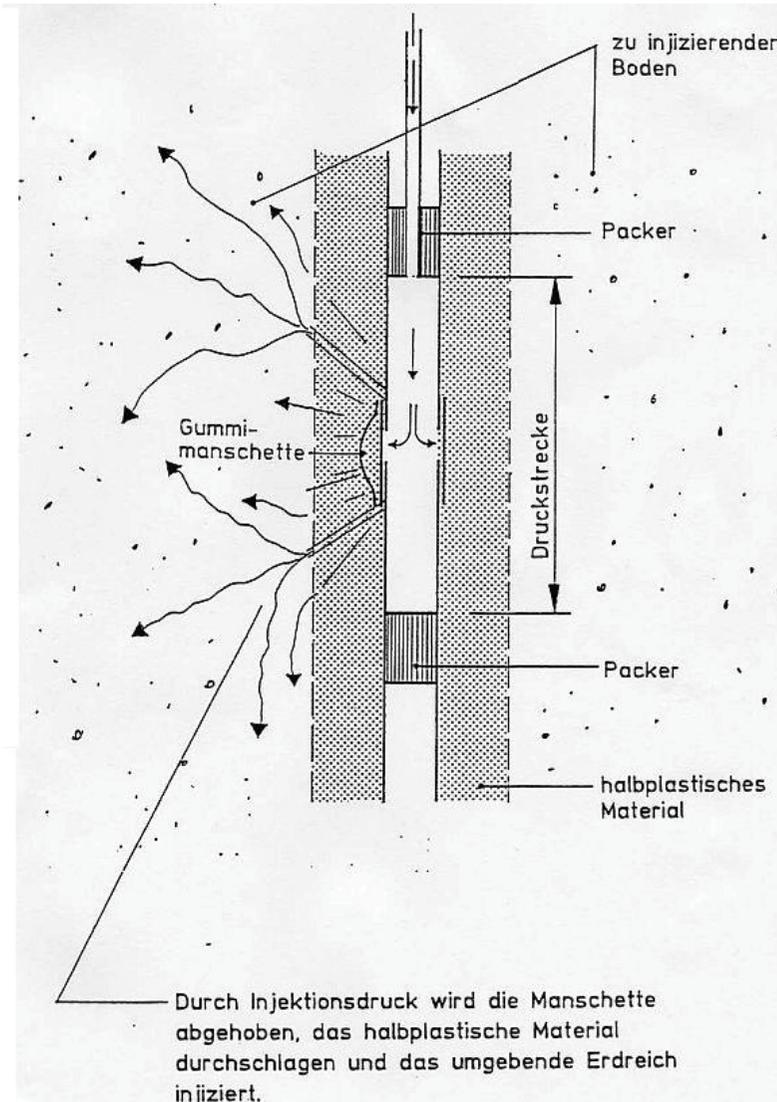
Penetration (a) , Filtration (b) und Tiefenfiltration (c)

dealfall

# Injektion aus einer Punktquelle Sohlinjektion - Abdichtung



# Injektion aus einer Bohrung/Manschettenrohr vertikale/geneigte Injektionskubatur



# Bohr-/Aufbereitungstechnik

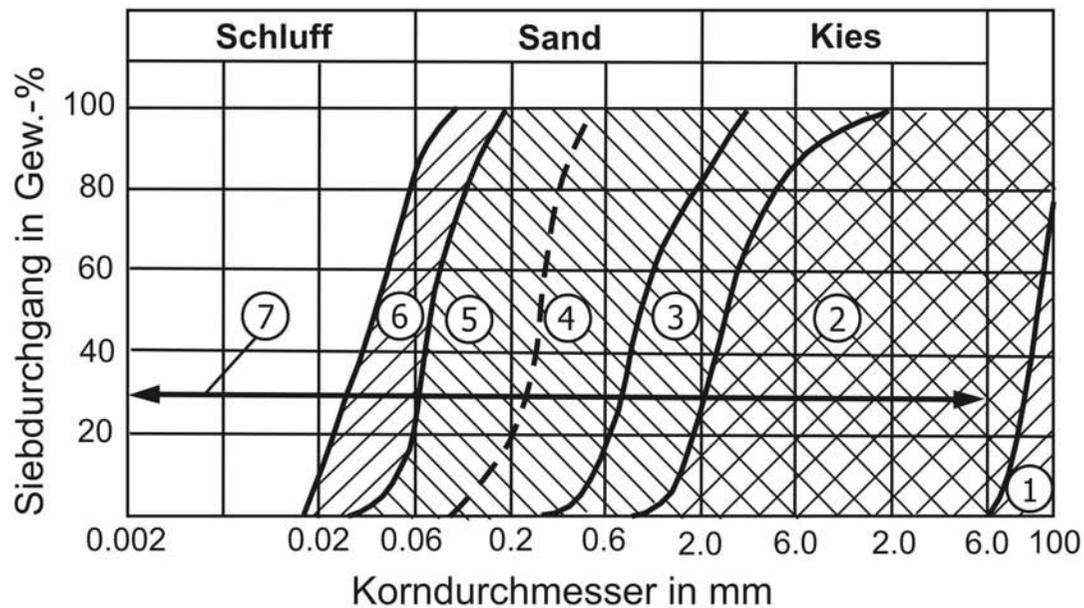


# Injektionsmittel

# Injektionsmittel

- Zementpasten, -mörtel und -suspensionen
- chemische Verpressmittel auf Natriumsilikat-beziehungsweise Wasserglasbasis mit organischen oder anorganischen Reaktiven (als Einkomponentenlösung verpresst)
- Acrylatgele zur Herstellung weichelastischer Abdichtungskörper (als Zweikomponentenlösung verpresst)
- Feinstbindemittelsuspensionen in unterschiedlichen Feinheiten und mit unterschiedlichen Zusatzmitteln (als Einkomponentenlösung verpresst)
- Kunststoffe

# Injektionsmittel - Anwendungsbereiche



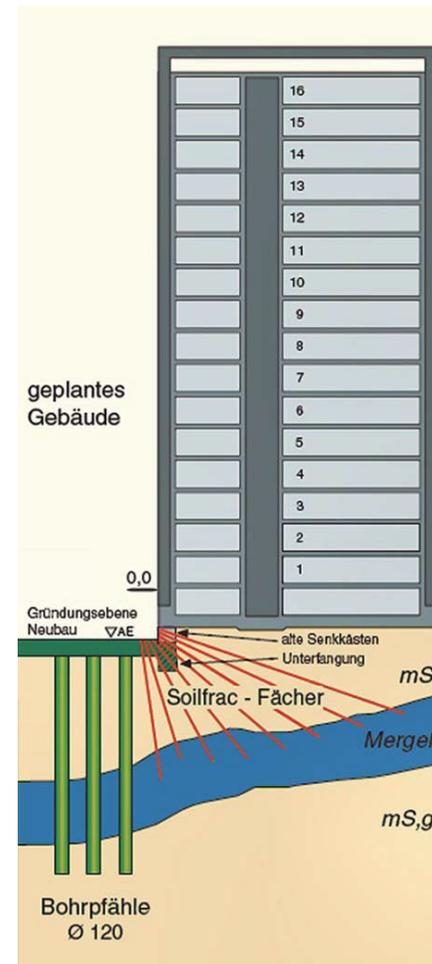
- ① Mörtel
- ② Zementsuspension
- ③ Suspension mit Spezialzement
- ④ Feinstbindemittelsuspension
- ⑤ Chemikallösungen (Silikate)
- ⑥ Kunststoffe
- ⑦ Düsenstrahlverfahren

# Injektionsmittel Grundwasser-/Bodenschutz

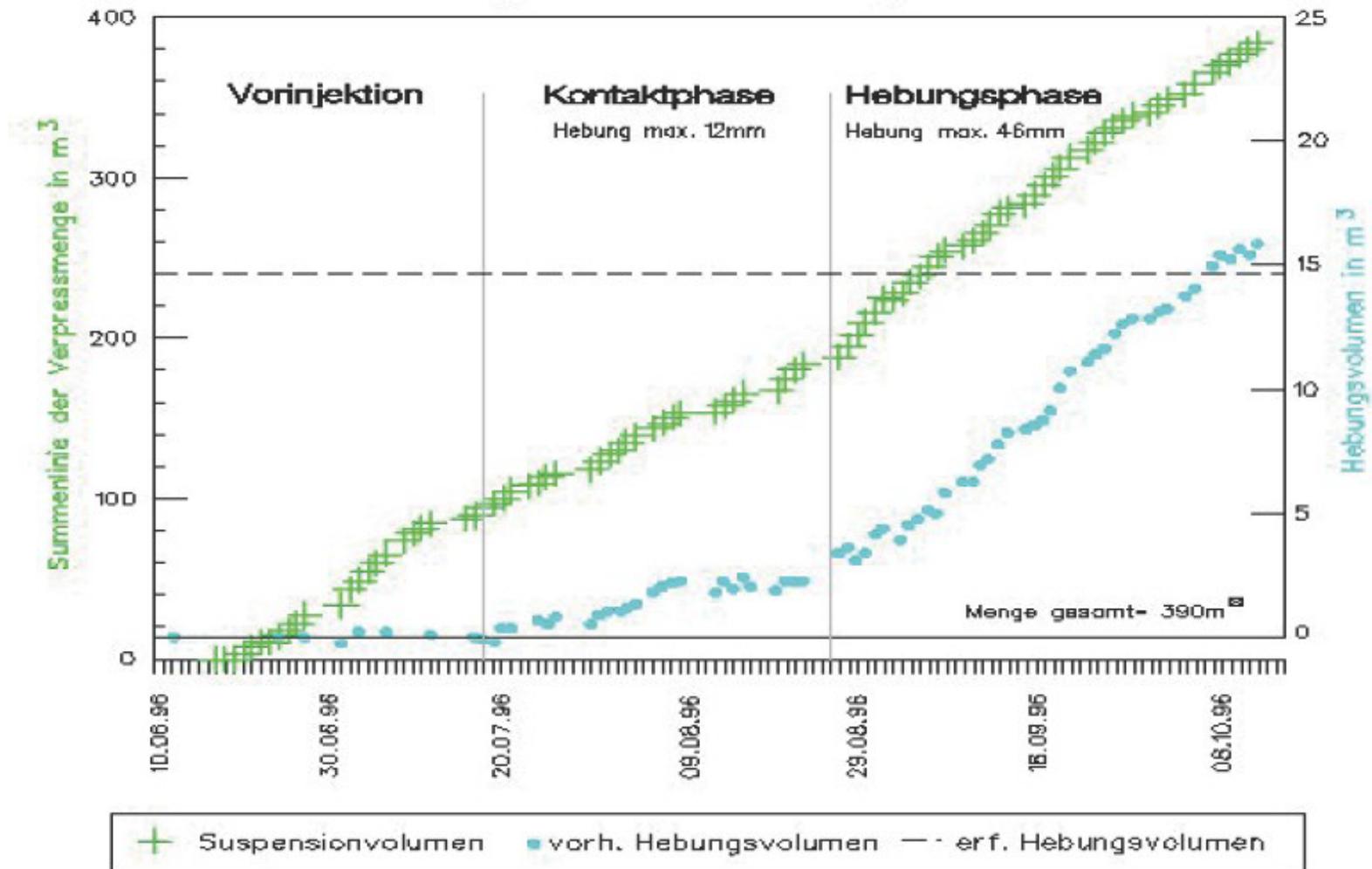
- Feinstbindemittel für Feststoffinjektionen in Sanden mit etwa Feinsandanteilen von etwa 20 Massen-% (Verfestigung) / 10 Massen-% (Abdichtung)
- neuere Injektionsmittel für chemische Injektionen
- beispielsweise Natriumhydrogencarbonat als umweltverträglicheres Reaktiv für Weichgele zur Abdichtung, gleichzeitig Reduktion des Wasserglasanteils möglich
- biologisch abbaubare organische Reaktive für Verfestigungen
- grundsätzlich ist gegenüber anderen Verfahren der geringe Materialverbrauch und somit das geringere Gefährdungspotenzial zu beachten

# ausgewählte Anwendungsbeispiele

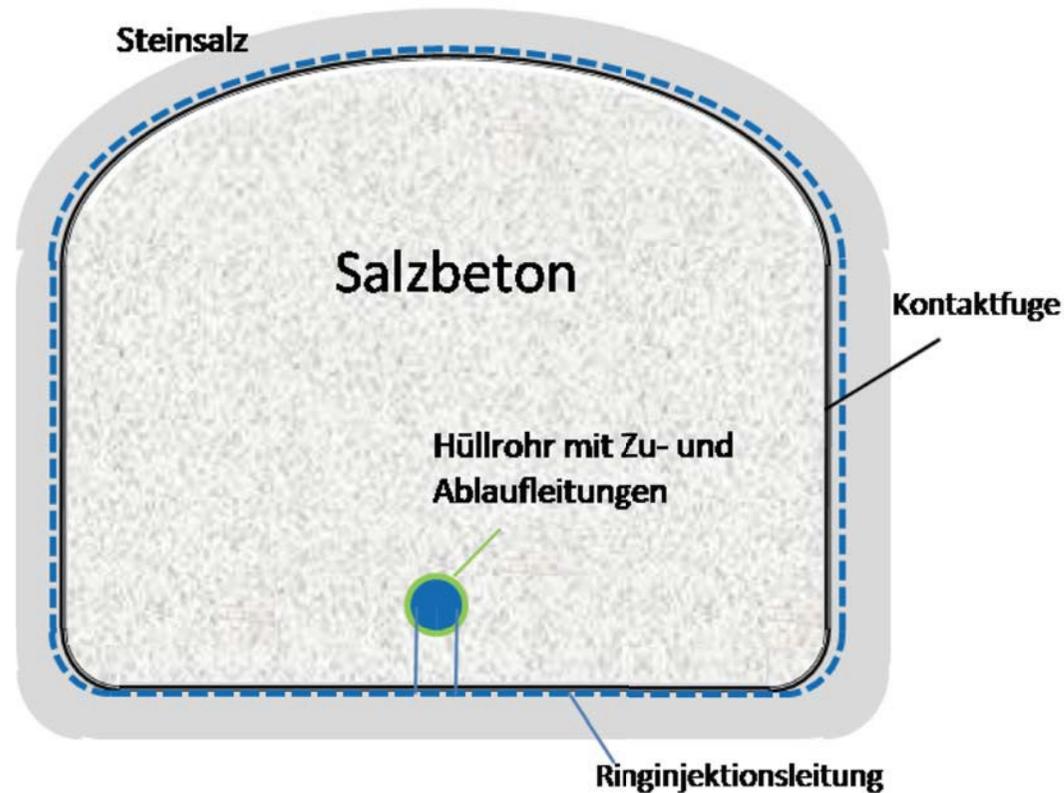
# Anwendungsbeispiel - Hebungsinjektion



# Anwendungsbeispiel - Hebungsinjektion



# Abdichtungsinjektion - Endlager Morsleben Verpressen der Kontaktfuge



Feinstbindemittelsuspension mit bis zu 90 % gesättigte  
Salzlösung als Anmachflüssigkeit

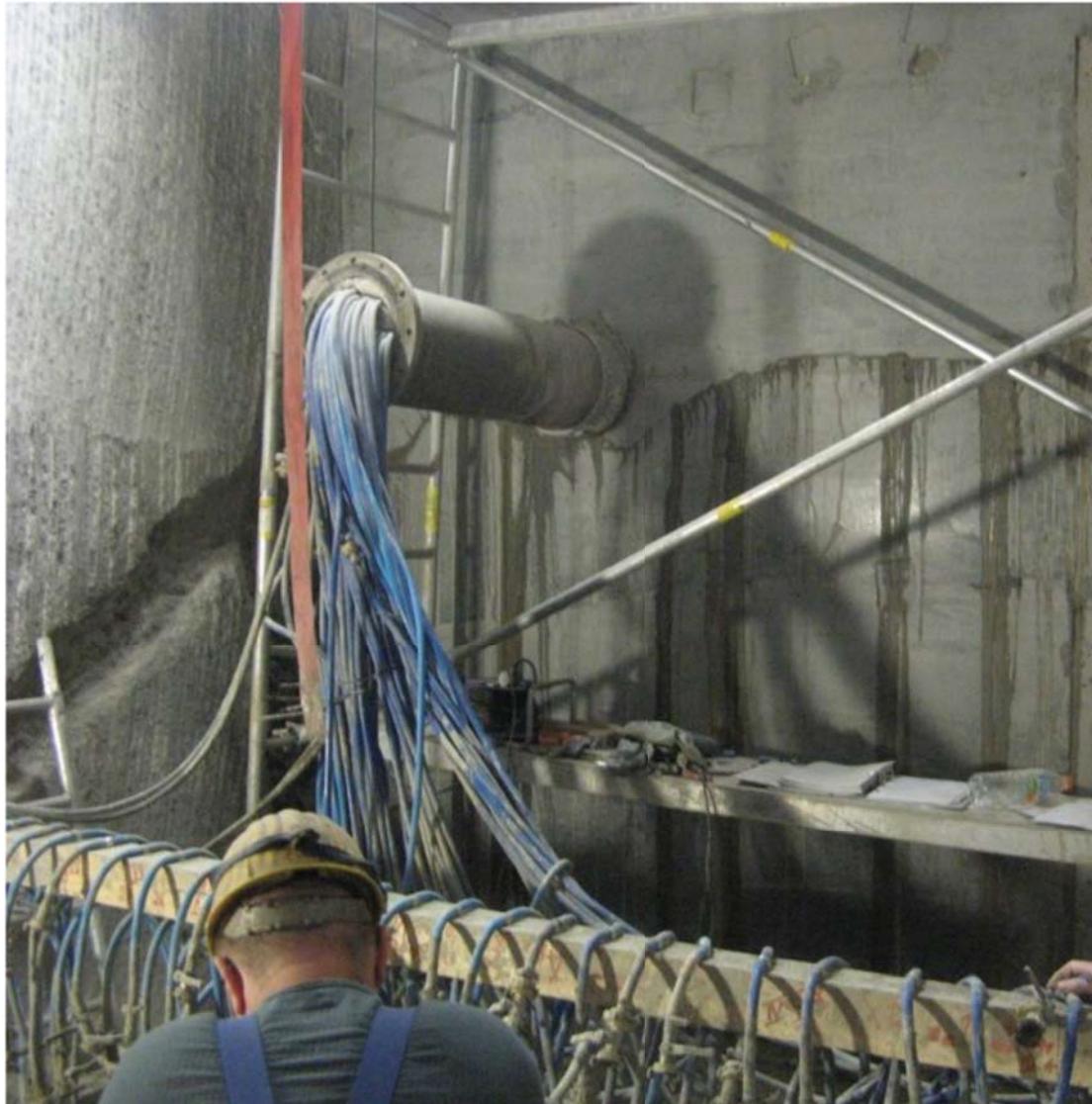
# Abdichtungsinjektion - Endlager Morsleben Verpressung der Kontaktfuge



# Abdichtungsinjektion - Endlager Morsleben Verpressung der Kontaktfuge



# Abdichtungsinjektion - Endlager Morsleben Verpressung der Kontaktfuge



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit



MKP