

Abbildung 1: Problematik großer Überschnitte während des Rohrvortriebs

Ringraum im Rohrvortrieb

Überschnitt möglichst gering halten

In den Ausgaben Nr. 3 und Nr. 4 der B_I umweltbau des vergangenen Jahres erschien ein zweiteiliger Beitrag von Dr.-Ing Peter Uffmann zum Thema „Ringraum“ im Rohrvortrieb, zu dem hier Ergänzungen vorgebracht werden.

Von Dipl.-Ing. Patrick Himmel,
Himmel & Hennig Vortriebstechnik

Von Dr. Uffmann wurde die Wichtigkeit des Themas für den Rohrvortrieb durch Erläuterung der physikalischen Grundlagen und des Stands der Technik sowie der exemplarischen Beschreibung aufgetretener Schäden aufgezeigt.

Es wurden geeignete Materialien, Geräte und Verfahren zur Herstellung der Ringraumfüllung während des Rohrvortriebs vorgestellt.

Vorschieben statt Vorpresen

Dabei wird deutlich, dass der Ringraum und die Ringraumfüllung im Laufe der Entwicklung von immer längeren Rohrvortrieben eine Funktion übernehmen sollen, deren Erfüllung nach heutigem Stand der Technik nicht ausreichend gewährleistet werden kann.

Anstelle der herkömmlichen Schmierung des Rohrstrangs soll durch entsprechende Konfiguration von Ringraum und Ringraumfüllung die direkte Reibung zwischen Rohren und Boden möglichst weitgehend aufgehoben werden. Der Rohrstrang soll gar nicht mehr mit dem Boden in Berührung kommen, sondern, ähnlich wie beim Horizontalbohrverfahren,

im Ringraum gleichsam schwimmend vorgeschoben werden. Nur so lassen sich, wie von Uffmann beschrieben, Mantelreibungskräfte von unter 1 kN/m^2 Rohrmantelfläche und Einzelpresslängen ohne Dehnereinsatz von über 1000 m erzielen.

Damit unter Berücksichtigung der Rohrmaßtoleranzen, der planmäßigen und unplanmäßigen Steuerungsbewegungen sowie des Schneidwerkzeugverschleißes und geomechanisch bedingter Bodenverformungen genügend Platz für das „Durchschwimmen“ des Rohrstrangs bleibt, muss der Ringraum größer als sonst üblich ausgebildet werden. Von Uffmann werden Größen für den Überschnitt $(= (\text{Bohrdurchmesser-Rohraußendurchmesser})/2)$; definiert die Ringraumgröße) von bis zu 50 mm für große Rohrdurchmesser angegeben. Dem Autor ist bekannt, dass auch noch größere Überschnitte gewählt werden. Das kann zu erheblichen Komplikationen führen.

Problematik großer Überschnitte

Die von Uffmann beschriebenen Probleme: Aufschwimmen des Rohrstrangs gegebenenfalls auch mit Bodenumlagerungen, Excentersteine, Klemmkeile und Suspensionsverluste werden durch die Ausbildung großer Überschnitte verstärkt und es kommen weitere Probleme hinzu.

Der nicht formschlüssige Ausbruch kann zu erhöhten statischen Beanspruchungen der Rohre führen. Bei festen und dicht gelagerten Böden verringert die fehlende Formschlüssigkeit die Übertragung der Bettungskräfte und es verkleinert sich der Auflagerwinkel. Biege- und Querkraftbeanspruchung der Rohre erhöhen sich.

Der für die Stützung des umgebenden Bodens erforderliche Stützdruck in der Ringraumfüllung kann nicht kontrolliert werden. Weder lässt sich mit aktuell verfügbarer Technik messen, ob der Ringraum vollständig verfüllt ist, noch lässt sich die Druckverteilung in der Ringraumfüllung messen. Weil die Ringraumfüllung in den umgebenden Boden, Poren- oder Hohlräume abwandern und entsprechend sich der Stützdruck abbauen kann, bietet die Messung von Verpressmengen und Verpressdrücken keine Sicherheit. In Arbeitspausen und beim Rohrwechsel baut sich der Stützdruck ab.

Dies bedeutet, dass bei zum Beispiel einem Überschnitt von 50 mm und einem Rohraußendurchmesser von 3,0 m ein Mehrausbruch von bis zu 10 cm Höhe bei einer Breite von drei Metern bzw. $0,5 \text{ cbm/m}$ Vortrieb entsteht: vielleicht zum Großteil durch die Ringraumfüllung gesichert, wahrscheinlich aber zumindest stellenweise ungesichert oder unzureichend gesichert, in jedem Fall aber statisch nicht nachweisbar. Die Folge können erhebliche Bodenauflockerungen und Senkungen sein. Das Problem, den Ringraum nach Abschluss des Vortriebs dauerhaft und kraft-



Hochwertige Bohrspülungsprodukte Spülungsservice

Spezialbentonite für HDD Microtunnelling
Spezialtiefbau

Telefon: 0172/6 90 12 25

E-Mail: m.wiedermann@gelteq.de

www.gelteq.de

schlüssig zu verschließen, kommt hinzu. Es gibt keine gesicherten Erkenntnisse darüber, inwieweit durch eine derzeit übliche, abschließende Verpressung von Zementsuspension die bauzeitliche Ringraumfüllung (in der Regel eine Bentonitsuspension) verdrängt oder verfestigt werden kann.

Überschnitte maximal 10 mm

Die Konsequenz muss daher sein, den Ringraum klein zu halten. Die neue DIN EN 12889 (Fassung prEN 12889:2020) fordert, den Überschnitt so gering wie möglich zu halten. In DWA A-125 wird er außer in Sonderfällen (z.B. Fels, Quellton) auf 20 mm begrenzt. Der Autor hat gute Erfahrungen mit noch kleineren Überschnitten gemacht. Er empfiehlt, den Überschnitt im Lockergestein auf 10 mm (incl. Außenkante Schneidwerkzeuge!) zu begrenzen. Für Vortriebe im Fels, in dicht gelagerten Flussschottern oder ähnlich festen Böden könnte der Überschnitt für geplante Kur-

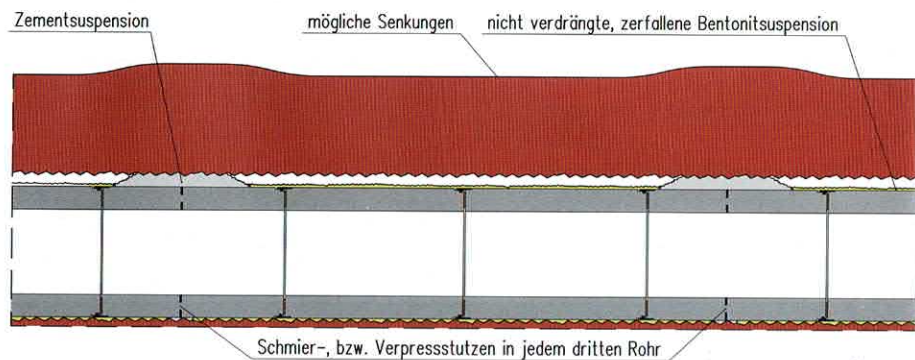


Abbildung 2: Problematik großer Überschnitte nach dem Rohrvortrieb

venfahrten und Steuerungskorrekturkurven um $\ddot{U}(\text{Schleppkurve})=R^2-v(R^2-(L/2)^2)$ vergrößert werden, wobei R der Kurvenradius und L die Vortriebsrohrlänge sind. Von Rohrvortrieben im nachbrüchigen Fels ist generell abzuraten. Hier sollten andere Lösungen wie zum Beispiel der Stollen- oder Tübbingvortrieb bevorzugt werden.

Größere Überschnitte und somit größere Ringräume dürfen beim Rohrvortrieb nur einge-

setzt werden, wenn die möglichen Folgen unzureichender Ringraumfüllung und ausfallenden Stützdrucks nicht von Belang sind. Dabei wäre zu prüfen, ob die Vorteile der großen Überschnitte nicht überschätzt werden. Lange Vortriebe können durch den Einsatz von Zwischenpresstationen zuverlässig auch mit kleinen Überschnitten aufgeföhren werden. Der zusätzliche Aufwand sollte die größere Sicherheit beim Vortrieb wert sein. ■

B_I baumagazin

B_I galabau

B_I umweltbau

Fachzeitschriften für Profis. Jetzt gratis testen!



B_I MEDIEN

Bestellen Sie noch heute Ihr kostenloses Probe-Abonnement unter www.bi-umweltbau.de -> Lesen

Bei Fragen rufen Sie uns gerne an: (0431) 53592-77

www.bi-medien.de