

15. Deutscher Schlauchlinertag

4. April 2017, Mainz

UMGANG MIT AUSFÜHRUNGSDEFIZITEN

Einfluss der Planung auf die Ausführungssicherheit –
Ergebnisbewertung und Mängelmanagement
(Beulen, Falten, Fehlbohrungen usw.)

Dipl.-Ing. (FH) Markus Vogel

VOGEL Ingenieure

Eisenbahnstraße 6

77876 Kappelrodeck

www.vogel-ingenieure.de

AGENDA

- Definition Ausführungsdefizite
- Ursachen von Ausführungsdefiziten
- Auswirkungen von Ausführungsdefiziten
- Maßnahmen zur Verhinderung von Ausführungsdefiziten

DEFINITION AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

Ausführungsdefizite

- müssen nicht automatisch einen Mangel im Sinne des baulichen Ergebnissolls bedeuten (z.B. nicht Einhalten von Fristen, qualitätssichernden Vorgaben: z.B. unzureichende Abflusslenkung oder Reinigung oder Hindernisfreiheitsprüfung)
- bergen das Risiko, dass Mängel an der fertigen Leistung entstehen (z.B. unzureichende Hindernisbeseitigung, Zulaufmessen)
- können Mängel erzeugen, die nicht unmittelbar sichtbar werden (z.B. zu kleine Liner die nicht vollständig anliegen, nicht Erreichen der Materialkennwerte und Dichtheit)

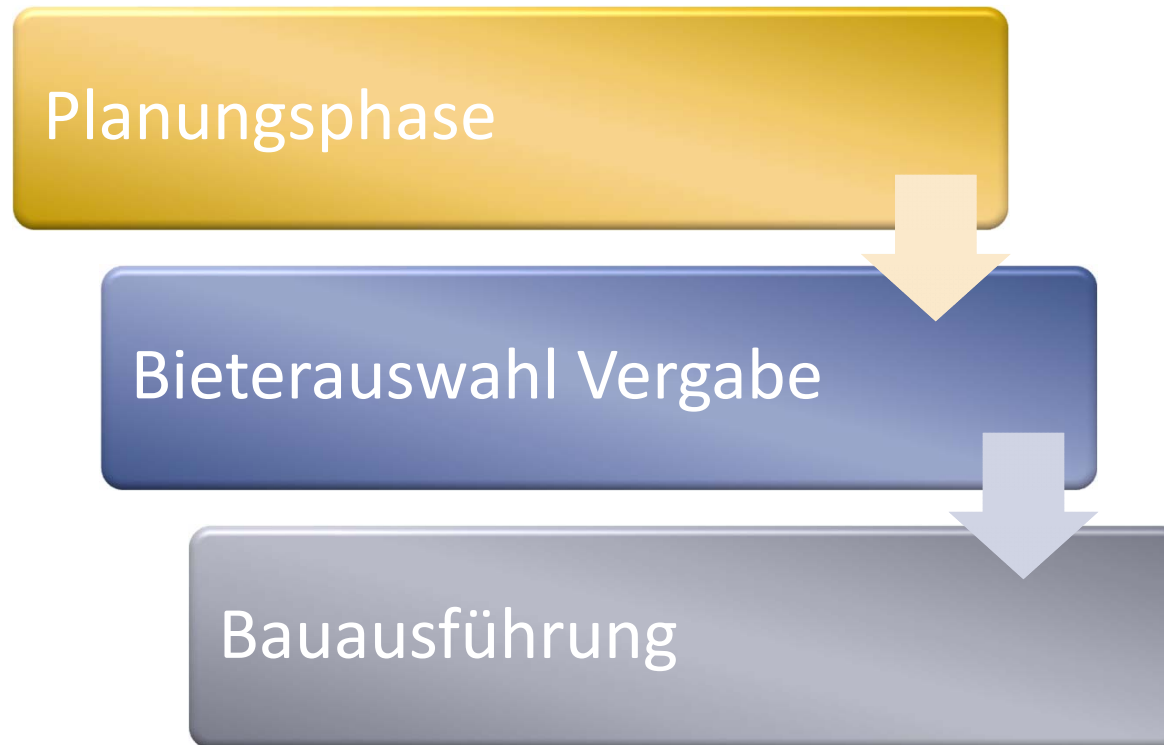


DEFINITION AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

- Ausführungsdefizite mit Wirkung „baulicher Mangel“
 - jegliche Abweichung vom Soll-Ergebnis, über die vertraglich fixierten zulässigen Toleranzwerte hinaus (siehe DWA-A 143-2, in Verbindung mit DWA-M 144-2)
 - Falten
 - Beulen
 - Fehlbohrungen
 - nicht anliegende Schlauchliner (erhöhte Ringspalte, sofern statisch nicht berücksichtigt)
 - nicht erreichte Materialkennwerte oder Dichtheitsvorgaben



URSACHEN FÜR AUSFÜHRUNGSDEFIZITE



URSACHEN FÜR AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

Planungsphase

- Unzureichende Basisinformationen
 - Bestandsinformationen (z.B. Maße)
 - Zustandsinformationen (z.B. Schadensgrößen)
 - Randbedingungen (z.B. Boden, Grundwasser, Bettung)
- Defizitäre Ausführungsplanung
 - Zu oberflächlich, ohne Berücksichtigung aller Einflüsse
 - Detaillierung der Planungsaussagen genügen nicht den Anforderungen Kap. 0 DIN 18326 VOB/C

URSACHEN FÜR AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

Bieterauswahl Vergabe

- Ausschreibungen mit minderwertigen, nicht regelwerkskonformen Anforderungen
 - Leistungssoll wird nicht klar definiert
 - Anbieter haben zu große Freiheitsgrade, was die Produktqualität und/oder die Arbeitsabläufe betrifft (mangelhafte Leistungsbeschreibungen)
- Kein VOB-konformes Vergabeverfahren
 - Der „billigste“ erhält den Zuschlag, auch wenn er die fachlichen Anforderungen nicht erfüllt

URSACHEN FÜR AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

Bauausführung

- Unzureichende Arbeitsvorbereitung
 - Vertragswidrige Techniken oder Materialien werden eingeplant
 - Nicht den vertraglichen Anforderungen genügende Nachunternehmer werden ausgewählt
 - Notwendige Koordinationsaufgaben werden nicht (rechtzeitig) wahrgenommen

URSACHEN FÜR AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

Bauausführung

- **Pflichtwidrige Technikanwendung**
 - Nichteinhalten der Anwendungsvorgaben der Vertragsbedingungen
 - Nichteinhalten der Anwendungsvorgaben der Technikhandbücher der Hersteller
 - Versagen der Techniksysteme (z.B. Materialbestandteile, Installationstechnik)
 - Vernachlässigte Nachunternehmer- und Ablauforganisation
- **Unzureichende Bauausführungsüberwachung**

AUSWIRKUNG AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

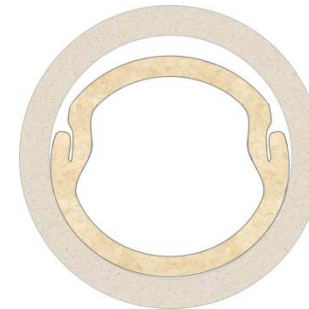
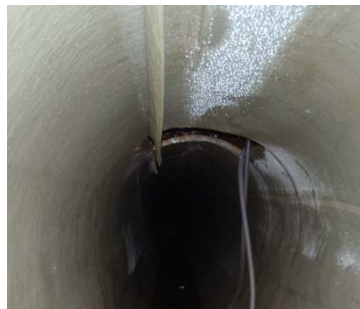
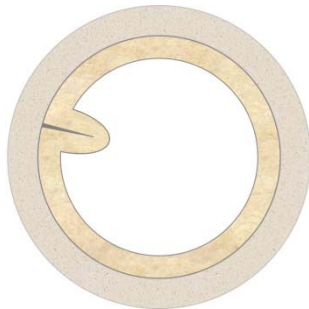
- Zeitverzögerungen und unwirtschaftliche Leistungserbringung durch entstehenden Mehraufwand
- Unnötiger Ärger und Aufwand
- Erreichtes Leistungssoll kann ggf. nicht sicher oder nur mit großem Aufwand ermittelt werden
- Statische Überlastung → verkürzte Nutzungsdauer
- Betriebliches Störungspotenzial
- Mängelbeseitigungsbedarf → partielle Qualitätsminderung
- Wertminderungs-/Schadenersatzerfordernis
- ~~■ Verlängerung der Verjährungsfrist für Mängelansprüche~~
- Nicht abnahmefähige Leistung

AUSWIRKUNG AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

■ Ausgewählte Stichworte

■ Mängelbeseitigung

- Unnötige Reparaturstellen in Linern immer ein Problem
- Oft unterschätzt: Ursachen/Folgen von Falten
Prüfen ob Mängelbeseitigung einen Vorteil oder nur ein scheinbar „hübscheres“ Ergebnis bringt → jedes Entfernen von Falten wird i.d.R. dazu führen, dass die Linerstatik geschwächt wird



Quelle: Andreas Haacker - Siebert + Knipschild, Oststeinbek

AUSWIRKUNG AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

■ Ausgewählte Stichworte

■ Wertminderung

- Alternative zur Mängelbeseitigung, sofern eine Situationsverbesserung nicht erwartet kann, die Nutzung der mangelhaften Leistung vom Auftraggeber auf lange Zeit aber dennoch möglich ist
- Ausgleich für entstandenen „Vermögensschaden“, bezogen auf die betroffene Teilleistung

■ Verlängerung Verjährungsfrist

- Keine Lösung, das Problem wird nur auf einen späteren Zeitpunkt verschoben ohne dieses zu lösen

PROPHYLAXE AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

■ Planung, Planung, Planung

- Analyse der verfügbaren Informationen, Abgleich mit Bedarf
- ggf. Beschaffung fehlender Sachinformationen
- Berücksichtigung der individuellen örtlichen Randbedingungen
- Überprüfung von neuen techn. Möglichkeiten auf die Auswirkungen/Anforderungen hinsichtlich der Grundsubstanz
- Plausibilitätsprüfung mit dem Ziel Ausführungsrisiken zu minimieren
- So wie jeder Liner am Ende ein Unikat ist, so muss auch jede Planung eine auf die individuelle Situation abgestimmte Lösung bieten
- Nur die vertragskonforme Leistungserbringung hilft dem Netzbetreiber und ist das Geld wert

PROPHYLAXE AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

■ Sorgfalt in der Ausführung

- Sorgfältige Arbeitsvorbereitung des AN auf Basis des Vertrags
- Einweisung der Trupps auf die örtlichen Randbedingungen und die ggf. spezifischen Vertragsbedingungen
- Durchführung der Arbeiten entsprechend der gestellten Anforderungen (ZTV, Betriebsanleitungen usw.)
- Anmeldung von Bedenken bei nicht möglicher Sicherstellung des Leistungserfolgs im konkreten Einzelfall durch den AN
- Frühzeitige und engmaschige Leistungskontrolle durch die Bauüberwachung

PROPHYLAXE AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

Beispiel: Faltenwurf in Längsrichtung oder völlig prospektmäßig glatte Lineroberfläche

- In beiden Fällen stellt sich die Frage ob das Nominalmaß des Kanals tatsächlich auch real dieses Innenmaß aufweist?
- Ist der Kanal (z.B. fertigungsbedingt) kleiner, kann sich der auf das Nominalmaß gefertigte Liner nicht ausreichend dehnen
→ Faltenwurf
- Ist der Kanal größer als das Nominalmaß, reicht die Dehnfähigkeit ggf. nicht aus, es entsteht ein übergroßer Ringspalt
→ Wanddicke für den Lastfall nicht ausreichend bemessen oder durch die Überdehnung zu gering



Quelle: A. Haacker -
Siebert + Knipschild,
Oststeinbek

PROPHYLAXE AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

Ergebnisanalyse Kalibrierung, TV-Inspektion und Bestandsvermessung

Kalibrierung durch IB Hesse am 02.07.2015

TV-Inspektion durch AV Fulda am 01.07.2015

Schachtvermessung durch AV Fulda am 15.10.2015 (277,xx = Geländeoberfläche)

Schacht	Höhe	Schacht	Sohlhöhe	Länge	Gefälle	DN real	DN min	DN max	Ovalisierung	Hauptschadensbilder	Anschlüsse
	m+NN	unten	m+NN				jeweils 90%-Fraktilwerte				
DN 500											
48990072	277,64 270,38	48990066	271,54	43,71 m	0,230%	532,3	528,8	538	1,70%	Quicklock-Manschette, Rohrbruch fehlende Teile 10 + 50 cm Länge	2
48990066	271,54	48990064	271,17	33,64 m	1,120%	527,2	521,8	533,5	1,40%	Querversatz an Schacht 064 um ca. 40 cm	0
48990064	271,17	48990065	270,98	26,17 m	0,750%	526,6	518,5	532,9	1,60%	Krümmung innerhalb der Haltung	0
48990065	270,98	48990062	270,3	44,68 m	1,560%	528,3	522,4	533,2	1,60%	Hindernis im Sohlbereich	0
48990062	270,3	48990063	269,62	46,51 m	1,490%	527,6	519,6	534,1	2,00%	Krümmung innerhalb der Haltung	0
48990063	269,62	48990067	269,61	6,38 m	0,190%	523	511,8	534,1		Krümmung innerhalb der Haltung	
48990067	269,61	48990060	268,95	53,60 m	1,250%	532,4	523,9	545,7			
48990060	277,94 268,13	48990061	268,13	57,10 m	1,460%	538,5	522,3	541,5			
48990061	268,13	48990097	267,48	48,84 m	1,360%	537,8	528,8	548			
Gesamtlänge DN 500				360,63 m							
DN 400											
48990097	267,48	48990280	267,2	6,90 m	1,770%	431,3	426,8	436,5			
48990280	267,2	48990279	266,78	6,91 m	7,060%	436	428,7	442,5			
48990279	266,78	48990278	266,46	6,87 m	5,700%	430,1	425,8	437,6			
48990278	266,46	48990099	265,98	7,10 m	7,950%	428,2	423,8	434,7	1,70%	Inkrustierung/verfestigte Ablagerung im Sohlbereich 4-8 Uhr durchgängig, Absturz in Schacht 099	0
Gesamtlänge DN 400				27,84 m							

Soll: DN 500

$$U_{DN 500} = 1,57 \text{ m}$$

Fertigung z.B. 3 % Untermaß:

$$U_{DN 500, -3\%} = 1,52 \text{ m}$$

Ist: i.M. D_{innen} 530

$$U_{DN 530} = 1,66 \text{ m} = +9,2\%$$

PROPHYLAXE AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

■ Erkenntnis

- Jedes Rohr kann abweichende Maße haben, gerade bei älteren Baujahren (z.B. Steinzeug, Beton)
- Nennweitenbestimmung nur an den Schächten (Standard) in solchen Fällen nicht ausreichend
- Empfehlung:
 - Stichprobenweise Nennweitenbestimmungen durch Messung über ganze Haltungslängen, bei Auffälligkeiten Ausweitung der Messungen
 - Einmalige generelle Bestimmung im Zuge der nächsten planmäßigen optischen Inspektion und Dokumentation der Realmaße (Min/Max/Mittel) in der Datenbank
- Risiko einer unbemerkten und unnötigen Nutzungsdauerverkürzung kann minimiert werden

PROPHYLAXE AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

■ Erkenntnis

- Problematik von nicht richtig konfektionierten Schlauchlinern regelmäßig unterschätzt
- Risikominimierung generell möglich durch Innenmaßbestimmung auf gesamte Haltungslänge, spätestens vor Linerkonfektionierung
- Kosten des zusätzlichen Erkenntnisgewinns i.d.R. wirtschaftlich, im Vergleich zu ggf. deutlicher Nutzungsdauerreduzierung oder einer problematischen Sanierung der Sanierung (mit dennoch ggf. negativen Folgen für den Netzbetreiber)

PROPHYLAXE AUSFÜHRUNGSDEFIZITE

- Beispiel: Bestimmung der Zulauflage (mit geeigneter Technik) unabdingbar (Position in Längsrichtung und axial)



ZUM NACHDENKEN

■ Zitat:

*„Generell wird in Deutschland trotz aller Fortschritte in der Digitalisierung **zu wenig in Planung und Projektvorbereitung investiert**, obwohl sich dadurch später auf der Baustelle viel Geld sparen ließe.“*

Peter Hübner, Präsident des Bauhauptverbands

Quelle: <https://www.welt.de/wirtschaft/article163013405/Warum-in-Deutschland-so-langsam-gebaut-wird.html>
(Stand: 22.03.2017; 10.15 Uhr)



Die Spezialisten
zur Erhaltung **Ihrer** Infrastruktur



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit