

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

Statische Berechnung

Bauwerk: MSE65 - Durchlasserneuerung
Abschnitt 10; km 3,458
DL4 - Bau-km 3+070.06

Auftraggeber: Landkreis Mecklenburgische Seenplatte
Bauamt / Sachgebiet Tiefbau
Zum Amtsbrink 2
17192 Waren (Müritz)

Bauherr: Landkreis Mecklenburgische Seenplatte
Bauamt / Sachgebiet Tiefbau
Zum Amtsbrink 2
17192 Waren (Müritz)

Aufsteller: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB
Zierker Straße 39
17235 Neustrelitz
Tel.: (03981) 28 62 0
Fax: (03981) 28 62 13

Projektnummer: 6668-DL4

Statische Berechnung umfasst 23 Seiten

Aufgestellt: Neustrelitz, den 04-02-2025


Dipl.-Ing. Th. Kühn
TP-0541-2008




Dipl.-Ing. (FH) R. Seidel
B-1458-2010



BAUTEIL : Erneuerung Durchlass
BLOCK : Stahlrohr
VORGANG : Deckblatt

Seite: 1

Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz																				
PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart																				
BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10		Datum: Jan-2025																		
1. Inhaltsverzeichnis <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: right;">Seite</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Deckblatt</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>Inhaltsverzeichnis</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td>Allgemeines</td> <td style="text-align: right;">3-6</td> </tr> <tr> <td>Auszug aus Bauwerksplan</td> <td style="text-align: right;">7-8</td> </tr> <tr> <td>Auszug aus Geotechnischem Bericht</td> <td style="text-align: right;">9-11</td> </tr> <tr> <td>Nachweis Rohr DL</td> <td></td> </tr> <tr> <td> DN400 ATV-A127</td> <td style="text-align: right;">12-22</td> </tr> <tr> <td> Rohrauswahl</td> <td style="text-align: right;">23</td> </tr> </tbody> </table>				Seite	Deckblatt	1	Inhaltsverzeichnis	2	Allgemeines	3-6	Auszug aus Bauwerksplan	7-8	Auszug aus Geotechnischem Bericht	9-11	Nachweis Rohr DL		DN400 ATV-A127	12-22	Rohrauswahl	23
	Seite																			
Deckblatt	1																			
Inhaltsverzeichnis	2																			
Allgemeines	3-6																			
Auszug aus Bauwerksplan	7-8																			
Auszug aus Geotechnischem Bericht	9-11																			
Nachweis Rohr DL																				
DN400 ATV-A127	12-22																			
Rohrauswahl	23																			
BAUTEIL : Erneuerung Durchlass BLOCK : Stahlrohr VORGANG : Inhaltsverzeichnis		Seite: 2 Archiv Nr.																		

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz																				
PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart																				
BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10		Datum: Jan-2025																		
2. Allgemeines 2.1 Vorbemerkung Die vorliegende Statik umfasst die Bemessung von einem Stahlrohr gemäß Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 „Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen“, August 2000. Für den Einbau gilt zusätzlich DWA-A 125. Die geplante Konstruktion besteht aus einem Durchlassrohr DN400. 2.2 Grundlagen Für die Bemessung der Rohre wurde von folgenden Grundlagen ausgegangen: <u>Technische Vorschriften und Literatur:</u> - DIN EN 1991-2, Einwirkungen auf Tragwerke, Verkehrslasten auf Brücken - DIN EN 1993, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - DIN 1072 Lastannahmen für Brücken - Arbeitsblatt ATV-DVWK-A127, August 2000 - Arbeitsblatt DWA-A125, Dezember 2008 - Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen EAU - Schneider, Bautabellen für Ingenieure, Werner Verlag, 23. Auflage 2018 <u>Rechenprogramme:</u> - RIB Software AG, Stuttgart - Programm R O H R S T A T I K Version 23.9 2.3 Material Als Material kommt für die vorgesehenen Rohre Stahl S235 JR nach DIN EN 10025 zum Einsatz. <table> <tr> <td>Rechenwerte</td> <td>Wichte</td> <td>$\gamma = 77 \text{ kN/m}^3$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>E-Modul</td> <td>$E_R = 210.000 \text{ N/mm}^2$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Biegezugfestigkeit</td> <td>$\sigma_R = 336 \text{ N/mm}^2$ (1,43 * 235 N/mm²)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>nach ATV-DVWK-A127, Tabelle 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>bzw. $\sigma_{RBZ} = 320 \text{ N/mm}^2$ (1,36 * 235 N/mm²)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>nach DWA-A161, Anhang A, Zeile 4</td> </tr> </table>			Rechenwerte	Wichte	$\gamma = 77 \text{ kN/m}^3$		E-Modul	$E_R = 210.000 \text{ N/mm}^2$		Biegezugfestigkeit	$\sigma_R = 336 \text{ N/mm}^2$ (1,43 * 235 N/mm ²)			nach ATV-DVWK-A127, Tabelle 3			bzw. $\sigma_{RBZ} = 320 \text{ N/mm}^2$ (1,36 * 235 N/mm ²)			nach DWA-A161, Anhang A, Zeile 4
Rechenwerte	Wichte	$\gamma = 77 \text{ kN/m}^3$																		
	E-Modul	$E_R = 210.000 \text{ N/mm}^2$																		
	Biegezugfestigkeit	$\sigma_R = 336 \text{ N/mm}^2$ (1,43 * 235 N/mm ²)																		
		nach ATV-DVWK-A127, Tabelle 3																		
		bzw. $\sigma_{RBZ} = 320 \text{ N/mm}^2$ (1,36 * 235 N/mm ²)																		
		nach DWA-A161, Anhang A, Zeile 4																		
BAUTEIL : Erneuerung Durchlass BLOCK : Stahlrohr VORGANG : Vorbemerkungen		Seite: 3 Archiv Nr.																		

VERFASSTER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz		
PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart		
BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10		Datum: Jan-2025
Für den Betriebsfestigkeitsnachweis gilt für Bahn- bzw. Straßenlasten: Schwingbreite $zul\Delta\sigma_{Be}$ nach Tab. 22 DWA-A161 Abminderungsfaktor für 10^8 Lastwechsel: 0,405 Lasten der DB, LM71 (i.s.W. geschweißte Rohre) $2\sigma_A = 87 \text{ N/mm}^2$ nach DWA-A161, Anhang A, Zeile 4 Straßenlasten LM3 (SLW60) (für Überdeckung $h_0 \leq 1,50\text{m}$) (i.s.W. geschweißte Rohre)		
BAUTEIL : Erneuerung Durchlass BLOCK : Stahlrohr VORGANG : Vorbemerkungen		Seite: 4 Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz										
PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart										
BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10	Datum: Jan-2025									
3. Nachweis des Rohres 3.1 Allgemeines Der neu zu errichtende Durchlass wird in offener Bauweise hergestellt. Es wird ein Stahlrohr DN400 (nach DIN EN 10025) mit der (mind.) Stahlgüte S235 JR eingebaut. In Anlehnung an die EAU (11. Auflage 2012), Punkt 8.1.8.2 Bild 35-3 werden für die Außenseite (Erdreich) und die Innenseite (Wasser) Abrostungszuschläge in Rechnung gestellt. Der Gesamt-abrostungszuschlag beträgt 4mm, bezogen auf die Wandungsdicke und eine Nutzungsdauer von rund 100 Jahren. Die einzelnen Rohrsegmente sind durch Vollstöße (V-Naht) miteinander zu verbinden. Gemäß ZTV-ING gilt EXC2 als Ausführungsklasse der Schweißnaht. Der maximalen Verkehrsbelastung liegt das Lastmodell LM 1 (SLW60) zugrunde. Für die Ausführung von notwendigen Erdarbeiten ist die DIN 4124 „Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ zu beachten. Für das Einbringen des Rohres gilt DWA-A125 (in Anlehnung). Für das Bauvorhaben liegt ein Gutachten zur Baugrundbeurteilung vor. Die zur Bemessung des Rohres angesetzten Bodenkennwerte wurden entnommen aus: Prüfbericht-Nr.: 308a/22 (30-11-2022) PEBA Löcknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH Werksiedlung 18, 17231 Löcknitz Danach erfolgt die Einstufung der Bodenschichten (nach DIN 18196): <table><tr><td>Bodengruppe</td><td>SU*-OH, OH-SU*, SU*, A</td><td>Auffüllung, mitteldicht</td></tr><tr><td></td><td>SU*-OH</td><td>Decksande, mindestens mitteldicht</td></tr><tr><td></td><td>UL/TL</td><td>Geschiebemergel, steif bis halbfest, fest</td></tr></table> Dies wird in der statischen Berechnung entsprechend angesetzt. Die Eignung der anstehenden Bodenschichten zur Bettung der Stahlrohre an diesem Standort ist im Baugrundgutachten beschrieben.		Bodengruppe	SU*-OH, OH-SU*, SU*, A	Auffüllung, mitteldicht		SU*-OH	Decksande, mindestens mitteldicht		UL/TL	Geschiebemergel, steif bis halbfest, fest
Bodengruppe	SU*-OH, OH-SU*, SU*, A	Auffüllung, mitteldicht								
	SU*-OH	Decksande, mindestens mitteldicht								
	UL/TL	Geschiebemergel, steif bis halbfest, fest								
BAUTEIL : Erneuerung Durchlass BLOCK : Stahlrohr VORGANG : Allgemeines, Einbaubedingungen	Seite: 5 Archiv Nr.									

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz		
PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart		
BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10		Datum: Jan-2025
3.2 Einbaubedingungen Bodengruppe: G2 schwachbindige Böden Überschüttungshöhe: ≥ 0,85 m DN400 Wasserstände im Rohr: wie angegeben Rohrlänge l ~ 11,11 m DN400 Rohrsegmente Die einzelnen Rohrsegmente sind durch Vollstöße (V-Naht) entsprechend Ausführungsklasse EXC2 nach DIN EN 1090-1 (-2) zu verschweißen		
BAUTEIL : Erneuerung Durchlass BLOCK : Stahlrohr VORGANG : Allgemeines, Einbaubedingungen		Seite: 6 Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

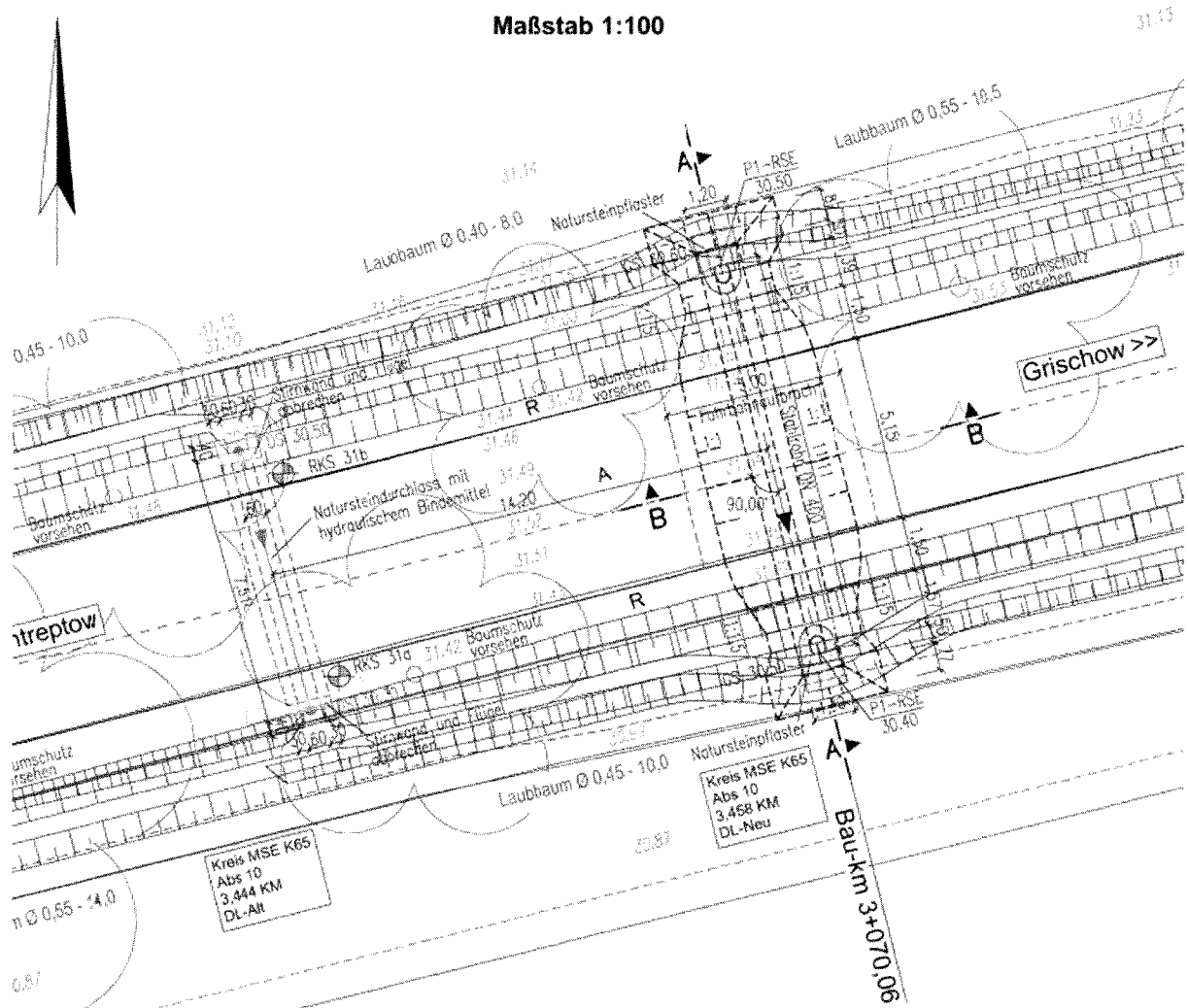
BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

Auszug aus dem Bauwerksplan (Grundriss)

Draufsicht

Maßstab 1:100



BAUTEIL : Erneuerung Durchlass
BLOCK : Stahlrohr
VORGANG : Auszug aus Bauwerksplan

Seite: 7

Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

Auszug aus dem Bauwerksplan (Längsschnitt DL4)

Längsschnitt A-A

Maßstab 1:50

Durchlass 4

Bau-km 3+070.06

Querschnitt A-A, Bauwerksplan, I.A. in der Ausführung

an der RIB 12, Teil 1, Lage 5

8,5 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

9,5 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

15,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

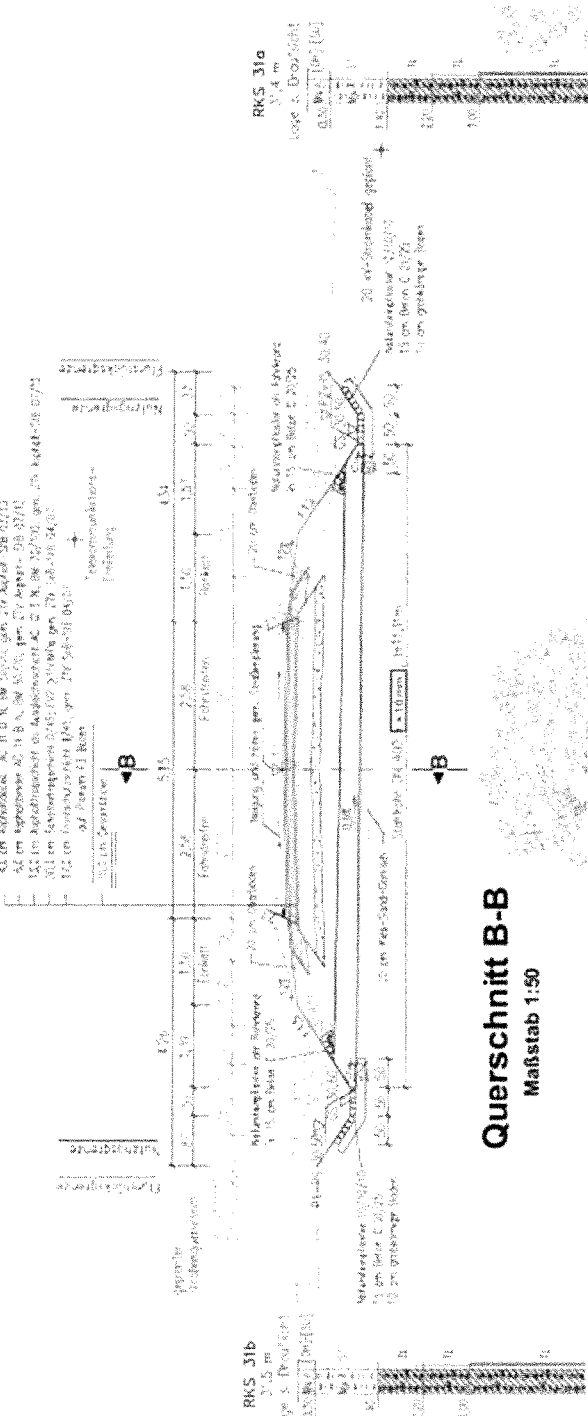
10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

10,0 cm Asphalt, AC II D N 80 10/20, gem. 27. April 2023, SB 02/13

Querschnitt B-B

Maßstab 1:50



BAUTEIL : Erneuerung Durchlass
BLOCK : Stahlrohr
VORGANG : Auszug aus Bauwerksplan

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

Auszug aus Baugrunduntersuchung (Deckblatt)



Locknitz Prüfinstitut für Baustoffe GmbH

Postanschrift
PEBA Locknitz GmbH - Werkswedung 18 - 17321 Locknitz
Landkreis Mecklenburgische Seenplatte
Regionalstandort Waren (Müritz)
Bauamt / SG Tiefbau
Zum Amtsbrink 2
17192 Waren (Müritz)

16. JAN. 2023

PEBA Locknitz
Prüfinstitut für Baustoffe GmbH
Werkswedung 18, 17321 Locknitz
Telefon 0049(0)397 54-211 10/11
Telefax 0049(0)397 54-210 81
E-Mail locknitz@peba.de
Internet www.peba.de

Forschung und Baustoffprüfung in den Fachbereichen
Erdbau Beton Asphalt Mineralische und Recyclingbaustoffe

Antrag nach RAB Seite 15 für die Fachstelle

(1) Baustoffeigenschaftenprüfung: 00
(1.1) Eigenschaftenprüfung: A1, B1, B
(2) Festkörpereigenschaftenprüfung: 12
(2.1) Festkörpereigenschaftenprüfung: A2, B2, C2, D2, E2, F2, G2, H2, I2

1. Nur für Untersuchungen in Baugruben mit einer Untersuchungstiefe von 0 bis 1,5 m (0,5 m) möglich
2. Nur für Untersuchungen in Baugruben mit einer Untersuchungstiefe von 1,5 bis 3,0 m (0,5 m) möglich
3. Nur für Untersuchungen in Baugruben mit einer Untersuchungstiefe von 3,0 bis 5,0 m (0,5 m) möglich

Baugrunduntersuchung

Locknitz, 30.11.22
Prüf.-Nr.: 308a/22
Kunden-Nr.: 50336Ba/Ro/

Bauvorhaben: Erneuerung der Kreisstraße MSE 65 – Abschnitt 10 OA
Altentreptow bis OE Grischow
Vergabenummer: 10.72.350.2060-020

Bauherr: Landkreis Mecklenburgische Seenplatte

Planungsbüro: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB Neustrelitz

Untersuchungsauftrag:

- Baugrunderkundung und -beurteilung, Befahrung mit einem FWD (zusätzlich außerhalb des LV Befahrung mit einem Georadar)
- Erarbeitung von Ausbauempfehlungen
- Untersuchung ggf. anfallender Ausbaustoffe auf umweltrelevante Parameter hinsichtlich der Wiederverwertbarkeit
- Aussagen zu Versickerungsmöglichkeiten

Vorortuntersuchungen: am 07.09.2022, 19.09.2022, 20.09.2022, 29.09.2022,
05.10.2022
durch Herrn C. Rocher und Herrn S. Rocher

Probenarchivierung: bis 15.03.2023

Bearbeiter: Dr. Jan Bartholdy
In Kooperation mit Dipl.-Ing. Heinzpeter Lüdike,
Hochschule Anhalt

Dr. Jan Bartholdy
Stellv. Prüfstellenleiter



Dieser Untersuchungsbericht umfasst 25 Seiten und 7 Anlagen.

Der Untersuchungsbericht darf nur ungekürzt veröffentlicht werden.

Die gekürzte oder aus dem Kontext entnommene Verfüllung und Weitergabe an Dritte bedarf unserer schriftlichen Genehmigung.

Geschäftsführer:
Prof. Dr.-Ing. Dieter Großhans
Dipl.-Ing. Matthias Grunwald

Handelsregister:
Amtsgericht Neubrandenburg
HRB 6133

St.-Nr.: 054/116/01197
USt-ID-Nr.: DE293271771

VR-Bank Untermärk-Brandow eG
IBAN DE44 1509 1704 0120 5429 74
BIC GENODEF3301

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass

BLOCK : Stahlrohr

VORGANG : Auszug aus Geotechnischem Bericht

Seite: 9

Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

Auszug aus Geotechnischem Bericht (charakteristische Bodenkennwerte)

Charakteristische Bodenkenngrößen.

Bodenart	Wichte	Scherfestigkeit		Stei- fe- modul
	γ/γ' [kN/m ³]	σ'_c [kN/m ²]	c'/c_u [kN/m ²]	$E_{1,2}$ [MN/m ²]
Böden, gemischtkörnig	19/10	30	-/2	30
Geschiebemergelkomplex	20/10	27,5	2/20	80

Technologische Kennwerte

Schicht	Boden- gruppe nach DIN 18196	Boden- klasse nach DIN 18300	Bautechnische Eigenschaften ¹⁾			Bautechnische Eignungen ¹⁾		Bohrbarkeit nach DIN 18301	Bodenklasse nach DIN 18311
			1	2	3	4	5		
gemischt-körnige Sande	A, SU*-OH, SU*	1, 3	-	-	mittel	-	-	BN1, BN 2	NB 1, NB 2
Geschiebemergel- komplex	SU*, UL, TL	4	mäßig	sehr groß	groß	unge- eignet	mäßig ge- eignet	BN 1	NB 2, BOB 1

Homogen- bereich	Schicht	Lage
A/O	schwach humose bis humose Böden, Auffüllungen	bis max. 0,5 m unter FOK / GOK erkundet
B 1	Gemischtkörnige Sande	bis max. 0,7 m unter GOK
B 2	Geschiebemergelkomplex	gesamtes Untersuchungsgebiet

Tabelle 3) Homogenbereiche

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass

BLOCK : Stahlrohr

VORGANG : Auszug aus Geotechnischem Bericht

Seite: 10

Archiv Nr.

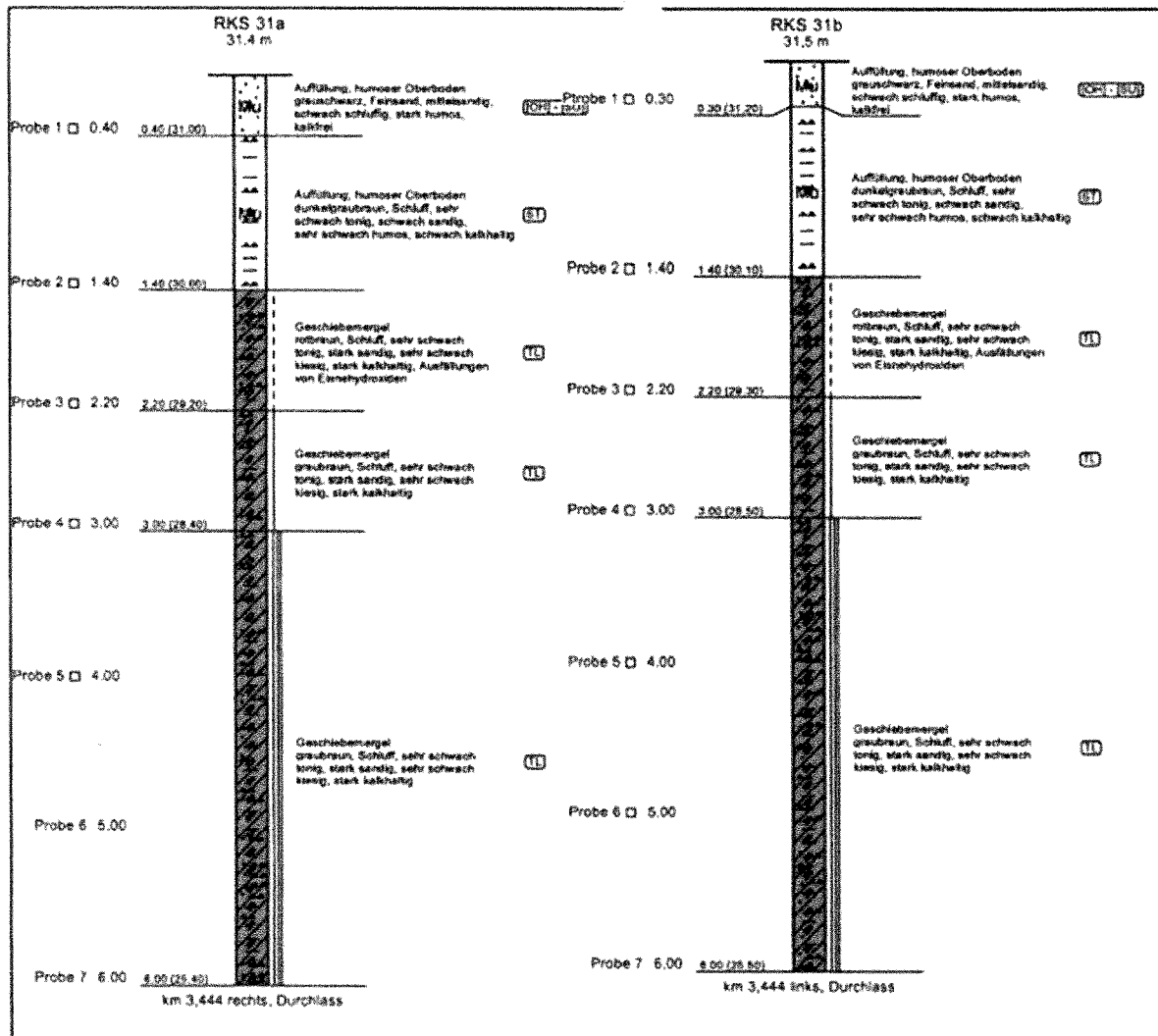
VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

Auszug aus Baugrunduntersuchung (Bohrprofile)



BAUTEIL : Erneuerung Durchlass

BLOCK : Stahlrohr

VORGANG : Auszug aus Geotechnischem Bericht

Seite: 11

Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

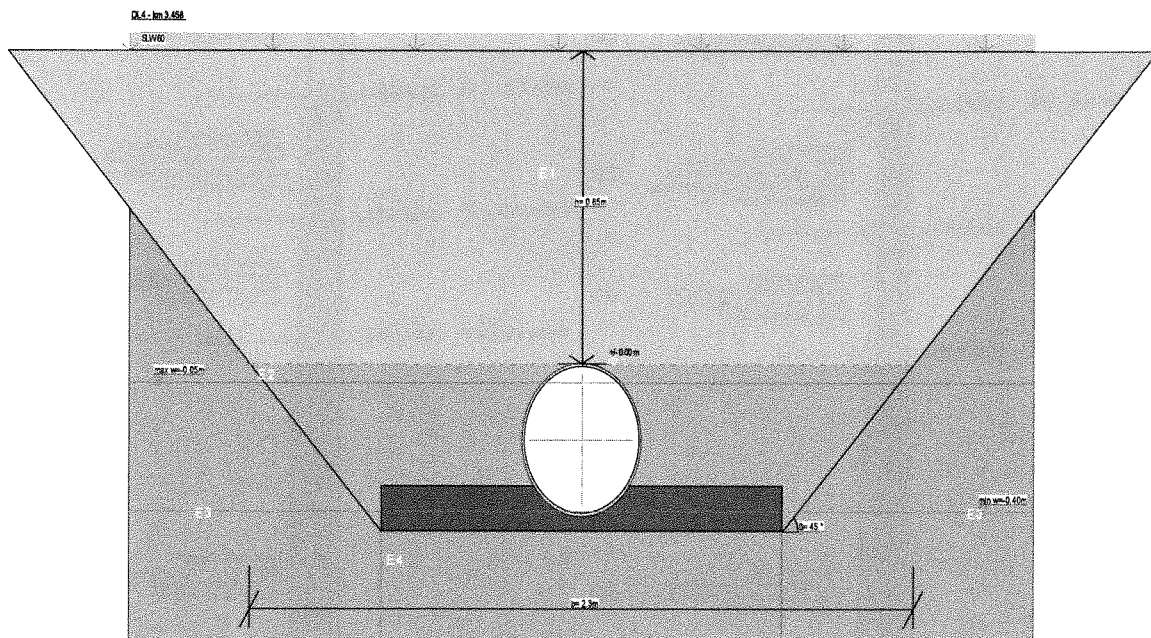
Rechengang: Nachweis DL4 nach ATV-A127 im Betriebszustand mit Berücksichtigung einer Abrostung von $\Delta t=4\text{mm}$

RIB-Programm DWA-A127 23.9
DL4 - km 3,458

R O H R S T A T I K

Seite/Page 1

Eingabedatei: DL4_km3458_A127.ror
Datum/Date : 5. 2.2025



Echodruck der Eingabe:

Info: Bei alter Norm wird mit Zwax bemessen

KOPF DL4 - km 3,458

SEIT 1 1 69 0 0 1 0 0 1 0 0

ROHR 7.000 400.000 6.000 6.000 6.000 0.000 1 1

TSIB 1.350 1.350 1.500 1.150 0.850 1.350 1.000 1.000 1.150

TSBR 1.600 2.200 0.900

SPE1 77.000 210000.000 - 320.000 87.000 0.000 0.000 320.000

SPE2 - - 2.500 2.000 1.100

AUFL 1 90 1.000 0

LAST 0.850 0.000 60 - - - 10.000 0.000

UEBB 1 2 - - 19.000 30.000

EINB 1 2 80.000 90.000 - 0.000 -

GEWB 2 80.000 90.000 27.500 -

GWAS -0.40 -0.05

GRAB 2.300 45.000 0.000

DEFO 0.000 0.000 0.000

ENDE

Deformationsschicht: Steifigkeitsverhältnis nach Gl.6.08b (ATV 6.3.3)

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass

BLOCK : Stahlrohr

VORGANG : Nachweisführung nach ATV-A127

Seite: 12

Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

RIB-Programm DWA-A127 23.9

R O H R S T A T I K

Seite/Page 2

DL4 - km 3,458

STATISCHE BERECHNUNG FÜR ROHRE

nach DWA-Arbeitsblatt A127: Richtlinie für die statische Berechnung von Entwässerungskanälen und Entwässerungsleitungen (RIB-Programm *A127*)
Berechnung nach ATV-DVWK-A 127

Stahlrohre DIN 1629/1626

Protokoll der Eingabe:

Rohrabbmessungen und Rohrdaten:

Nennweite	DN 400
Außendurchmesser	da = 412.0 mm
Innendurchmesser	di = 400.0 mm
Wanddicke	t = 6.0 mm

Werkstoffkennwerte:

Wichte des Rohrwerkstoffes	Wichte.R = 77.000 kN/m ³
Elastizitätsmodul des Rohrs	E.R = 210000 N/mm ²
Biegezugfestigkeit	Sigma.RBZ = 320.0 N/mm ²
Globaler Sicherheitsbeiwert	
bei Versagen durch Bruch	gamma = 1.50
Zulässige Schwingbreite	2 sigma A = 87.0 N/mm ²

Sicherheitsklasse A - Regelfall

Einbau:

Die Rohre sind berechnet für einen Einbau nach DIN EN 1610 und ATV-DVWK-A 139:

- Bettung Typ 1 bzw. 3 in Sand/Sand-Kies bzw. auf gewachsenem Boden nach DIN EN 1610, Bild 3 oder 5, bzw. ATV-DVWK-A 139, Bild 5
Bettungswinkel $2 \cdot \alpha = 90$ Grad
- Einbettungsbedingung B1:
Lagenweise gegen den gewachsenen Boden bzw. lagenweise in der Dammschüttung verdichtete Bettung und Seitenverfüllung
- Überschüttungsbedingung A1:
Lagenweise gegen den gewachsenen Boden verdichtete Grabenverfüllung bzw. Dammschüttung.
- Berechnungsgrabenbreite $b = 2.3$ m
Böschungswinkel $\beta = 45$ Grad

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass

BLOCK : Stahlrohr

VORGANG : Nachweisführung nach ATV-A127

Seite: 13

Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

RIB-Programm DWA-A127 23.9 R O H R S T A T I K Seite/Page 3

DL4 - km 3,458

Lastannahmen:

Überdeckungshöhe $h = 0.85 \text{ m}$
Relative Ausladung $a = 1.00$
Verkehrslast: SLW 60
Maximaler Grundwasserstand max hw = 0.05 m unter Rohrscheitel
Minimaler Grundwasserstand min hw = 0.40 m unter Rohrscheitel

Bodenwerte:

Bodenzonen	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
	Hauptverfüllung	Leitungszone	gewachs.	Boden unterm Rohr
Einbaubedingngen	A1	B1		
Bodenwerte	G2	G2	G2	
Proctordichte	Dpr = 95 %	Dpr = 90 %	Dpr = 90 %	
Verformungsmodul	E1 = 8.0	E2 = 80.0	E3 = 80.0	E4 = 80.0
Reibungswinkel	Phi' = 30.0		Phi' = 27.5	
Wichte	Gamma = 19.0			
bei Auftrieb	Gamma' = 10.0			

Die Bodengruppen bedeuten (siehe Abschnitt 3.1):

Gruppe G1: nichtbindige Sande und Kiese, zu verdichten auf Dpr 95%
Gruppe G2: schwachbindige Sande und Kiese, zu verdichten auf Dpr 95%
Gruppe G3: bindige Mischböden und Schluff, zu verdichten auf Dpr 92%
Gruppe G4: bindige Böden (Ton und Lehm), zu verdichten auf Dpr 92%

Anmerkung: Der Verformungsmodul E2 (Einbettung) ist für den maßgebenden Spannungsbereich einem Bodengutachten entnommen.

Berechnungsergebnisse:

Bodenzonen	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Erddr. Verhältnis K1	= 0.500	K2 = 0.300		
Grenzwert E2		E2 = 8.0		
Kriechfaktor f1		f1 = 1.0		
Faktor f2		f2 = 0.780		
Faktor Alpha.B		alp.B = 1.000		
wirksam E	E1 = 8.0	E2 = 6.2	E3 = 80.0	E4 = 80.0
wirksam Phi'	phi' = 27.5			
wirksam Delta	del = 18.3			

Für die Tragfähigkeit der Rohre wird vorausgesetzt, dass die Grabenwände auf Dauer erhalten bleiben und nicht (z.B. bei Aushub eines benachbarten Grabens) entfernt werden.

Wirksame relative Ausladung $a' = a \cdot E1/E2 = 1.281$
Abminderungsfaktor Grabenlast $\kappa = 0.971$
Abminderungsfaktor Flächenlast $\kappa_{0.0} = 0.942$

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass

BLOCK : Stahlrohr

VORGANG : Nachweisführung nach ATV-A127

Seite: 14

Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

RIB-Programm DWA-A127 23.9

R O H R S T A T I K

Seite/Page 4

DL4 - km 3,458

Rohrsteifigkeit SR = 0.452 N/mm²
zeta = 1.000
Horizontale Bettungssteifigkeit SBh = 3.75 N/mm²
Vertikale Bettungssteifigkeit SBv = 6.24 N/mm²
Systemsteifigkeit Rohr/Boden VRB = 0.121
K* = 0.513
cv* = -0.064
Steifigkeitsverhältnis VS = 1.13

Konzentrationsfaktoren max.lambda = 1.484
lambda.R = 1.057
lambda.RG = 1.057
lambda.B = 0.981

Belastungen:

Erdlasten:

- im Boden über dem Rohr pE = 15.7 kN/m²
- vertikal lambda.RG * pE = ev = 16.6 kN/m²
- horizontal qh = eh = 5.8 kN/m²
- Bettungsreaktionsdruck (ev - eh) * K* = eh* = 5.5 kN/m²

Verkehrslasten:

- Verkehrsbelastung p = 54.9 kN/m²
- Stoßbeiwert phi = 1.20
- statisch wirkend pV = 65.9 kN/m²
- Bettungsreaktionsdruck pV * K* = ph* = 33.8 kN/m²
- dynamisch wirkend dyn.pV = 23.5 kN/m²
- Bettungsreaktionsdruck dyn.ph* = 0.0 kN/m²
mit alpha = 0.5
berechnet für maßgebend h' = h+0.3 (Straßenoberbau)

Maximale Gesamtbelastung qv = 82.5 kN/m²
qh = 5.8 kN/m²
qh* = 40.6 kN/m²

Schnitt	Kämpfer	Scheitel	Sohle
Querschnittswerte:			
Fläche in cm ² /m :	60.000	60.000	60.000
Widerstandsmoment in cm ³ /m :	6.000	6.000	6.000
Korrekturfaktor alpha.K =	0.990	1.010	1.010

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass

BLOCK : Stahlrohr

VORGANG : Nachweisführung nach ATV-A127

Seite: 15

Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

RIB-Programm DWA-A127 23.9 R O H R S T A T I K Seite/Page 5

DL4 - km 3,458

Schnittkräfte nach Abschnitt 8.1 (Schnittkraftvorwerte nach Tabelle T3)

Momente (kNm/m):

M.g (Eigengewicht)	:	-0.009	0.008	0.012
M.w (Wasserfüllung/Grundwasser)	:	-0.020	0.018	0.027
M.ev (Erdlast-vertikal)	:	-0.191	0.187	0.214
M.eh (Erdlast-horizontal)	:	0.060	-0.060	-0.060
M.eh* (Erd-Bettungsreaktionen)	:	0.047	-0.041	-0.041
M.pV (Verkehr-vertikal)	:	-0.758	0.745	0.853
M.ph* (VerkehrBettungsreaktionen)	:	0.290	-0.252	-0.252

Summe M (Gesamtlast) = -0.581 0.604 0.754

Verkehrslast-Momente bei nicht vorwiegend ruhender Belastung:

M.pV (dyn) =	-0.270	0.265	0.304
--------------	--------	-------	-------

Normalkräfte (kN/m):

N.g (Eigengewicht)	:	-0.147	0.031	-0.031
N.w (Wasserfüllung/Grundwasser)	:	0.089	0.275	0.549
N.ev (Erdlast-vertikal)	:	-3.365	0.178	-0.178
N.eh (Erdlast-horizontal)	:	0.000	-1.175	-1.175
N.eh* (Erd-Bettungsreaktionen)	:	0.000	-0.648	-0.648
N.pV (Verkehr-vertikal)	:	-13.386	0.709	-0.709
N.ph* (Verkehr-Bettungsreaktion)	:	0.000	-3.960	-3.960

Summe N (Gesamtlast) = -16.809 -4.589 -6.153

Verkehrslast-Normalkräfte bei nicht vorwiegend ruhender Belastung:

N.pV (dyn) =	-4.767	0.253	-0.253
--------------	--------	-------	--------

Spannungsnachweis nach Abschnitt 8.2 und 9.2 in N/mm²

Schnitt		Kämpfer	Scheitel	Sohle
sigma.M	= (M*alfa/W)	95.9	101.7	126.9
sigma.N	= N/A	-2.8	-0.8	-1.0
vorhanden sigma	= N/A + (M*alfa/W)	93.1	100.9	125.8
zulässig beta o.sigma.q		320.0	320.0	320.0
Sicherheitsbeiwerte:				
vorhanden gamma	=	3.44	3.17	2.54
erforderlich gamma	=	1.50	1.50	1.50

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass

BLOCK : Stahlrohr

VORGANG : Nachweisführung nach ATV-A127

Seite: 16

Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz			
PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart			
BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10			Datum: Jan-2025

RIB-Programm DWA-A127 23.9
R O H R S T A T I K
Seite/Page 6

DL4 - km 3,458

Nachweis der Sicherheit gegen Versagen durch Dauerschwingverhalten

vorhanden 2 sigma A =	43.761	44.670	51.101
zulässig 2 sigma A =	87.000	87.000	87.000
gamma.fat	1.988	1.948	1.703

~~Bei dynamischen DB-Lasten sollte gamma.fat >= 2.0 sein.~~

Die vorliegende statische Berechnung entspricht den Anforderungen des ATV - Arbeitsblattes A 127, Abschnitt 9.6.4, unter der Voraussetzung, dass der Nachweis des angegebenen Materialkennwertes der zulässigen Schwingbreite (zul. 2 sigma A) in bauaufsichtlich anerkannter Form als Anlage beigefügt ist.

Berechnung der Kurzzeit-Verformung:

Auflagerwinkel 2 * Alpha' = 90 Grad

Deformationsschicht: Steifigkeitsverhältnis nach Gl.6.08b (ATV 6.3.3)

Wirksamer Verformungsmodul	E2 = 6.2 N/mm2
Wirksames Erddruckverhältnis	K2 = 0.300
Wirksame relative Ausladung	a' = a * E1 / E2 = 1.281
Abminderungsfaktor Grabenlast	kappa = 0.971
Abminderungsfaktor Flächenlast	kappa.0 = 0.942
Rohrsteifigkeit	SR = 0.452 N/mm2
	zeta = 1.000
Horizontale Bettungssteifigkeit	SBh = 3.75 N/mm2
Vertikale Bettungssteifigkeit	SBv = 6.24 N/mm2
Systemsteifigkeit Rohr/Boden	VRB = 0.121
	K* = 0.513
	cv* = -0.064
Steifigkeitsverhältnis	VS = 1.13
Konzentrationsfaktoren	max.lambda = 1.484
	lambda.R = 1.057
	lambda.RG = 1.057
	lambda.B = 0.981

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass BLOCK : Stahlrohr VORGANG : Nachweisführung nach ATV-A127	Seite: 17 Archiv Nr.
---	------------------------------------

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

RIB-Programm DWA-A127 23.9 R O H R S T A T I K Seite/Page 7

DL4 - km 3,458

Belastungen:

Erdlasten:

- im Boden über dem Rohr $pE = 15.7 \text{ kN/m}^2$
- vertikal $\lambda \cdot RG \cdot pE = ev = 16.6 \text{ kN/m}^2$
- horizontal $qh = eh = 5.8 \text{ kN/m}^2$
- Bettungsreaktionsdruck $(ev - eh) \cdot K^* = eh^* = 5.5 \text{ kN/m}^2$

Verkehrslasten:

- Verkehrsbelastung $p = 54.9 \text{ kN/m}^2$
- Stoßbeiwert $\phi = 1.20$
- statisch wirkend $pV = 65.9 \text{ kN/m}^2$
- Bettungsreaktionsdruck $pV \cdot K^* = ph^* = 33.8 \text{ kN/m}^2$
- dynamisch wirkend $\text{dyn.}pV = 23.5 \text{ kN/m}^2$
- Bettungsreaktionsdruck $\text{dyn.}ph^* = 0.0 \text{ kN/m}^2$
mit $\alpha = 0.5$
berechnet für maßgebend $h' = h + 0.3 \text{ (Straßenoberbau)}$

Maximale Gesamtbelastung $qv = 82.5 \text{ kN/m}^2$
 $qh = 5.8 \text{ kN/m}^2$
 $qh^* = 40.6 \text{ kN/m}^2$

Kurzzeitverformung des Rohrs (ohne Verkehrsbelastung):

Kurzzeit-Elastizitätsmodul $E\text{-Rohr} = 210000.0 \text{ N/mm}^2$
Durchbiegung des Rohrs - $\Delta d = 0.7 \text{ mm}$
unter ständigen Lasten $\Delta d = 0.2 \%$

Berechnung der Langzeit-Verformung:

Deformationsschicht: Steifigkeitsverhältnis nach Gl.6.08b (ATV 6.3.3)

Wirksamer Verformungsmodul $E2 = 6.2 \text{ N/mm}^2$
Wirksames Erddruckverhältnis $K2 = 0.300$

Wirksame relative Ausladung $a' = a \cdot E1/E2 = 1.281$
Abminderungsfaktor Grabenlast $\kappa = 0.971$
Abminderungsfaktor Flächenlast $\kappa_{a.0} = 0.942$

Rohrsteifigkeit $SR = 0.452 \text{ N/mm}^2$
 $\zeta = 1.000$
Horizontale Bettungssteifigkeit $SBh = 3.75 \text{ N/mm}^2$
Vertikale Bettungssteifigkeit $SBv = 6.24 \text{ N/mm}^2$
Systemsteifigkeit Rohr/Boden $VRB = 0.121$
 $K^* = 0.513$
 $cv^* = -0.064$
Steifigkeitsverhältnis $VS = 1.13$

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass

BLOCK : Stahlrohr

VORGANG : Nachweisführung nach ATV-A127

Seite: 18

Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz			
PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart			
BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10			Datum: Jan-2025

RIB-Programm DWA-A127 23.9
R O H R S T A T I K
Seite/Page 8

DL4 - km 3,458

Konzentrationsfaktoren

max.lambda = 1.484
 lambda.R = 1.057
 lambda.RG = 1.057
 lambda.B = 0.981

Belastungen:

Erdlasten:

- im Boden über dem Rohr pE = 15.7 kN/m2
- vertikal lambda.RG * pE = ev = 16.6 kN/m2
- horizontal qh = eh = 5.8 kN/m2
- Bettungsreaktionsdruck (ev - eh) * K* = eh* = 5.5 kN/m2

Verkehrslasten:

- Verkehrsbelastung p = 54.9 kN/m2
- Stoßbeiwert phi = 1.20
- statisch wirkend pV = 65.9 kN/m2
- Bettungsreaktionsdruck pV * K* = ph* = 33.8 kN/m2
- dynamisch wirkend dyn.pV = 23.5 kN/m2
- Bettungsreaktionsdruck dyn.ph* = 0.0 kN/m2
- mit alpha = 0.5
- berechnet für maßgebend h' = h+0.3 (Straßenoberbau)

Maximale Gesamtbelastung

qv = 82.5 kN/m2
 qh = 5.8 kN/m2
 qh* = 40.6 kN/m2

Schnitt	Kämpfer	Scheitel	Sohle
Querschnittswerte:			
Fläche in cm2/m :	60.000	60.000	60.000
Widerstandsmoment in cm3/m :	6.000	6.000	6.000
Korrekturfaktor alpha.K =	0.990	1.010	1.010
Schnittkräfte nach Abschnitt 8.1 (Schnittkraftvorwerte nach Tabelle T3)			
Momente (kNm/m):			
M.g (Eigengewicht) :	-0.009	0.008	0.012
M.w (Wasserfüllung/Grundwasser):	-0.020	0.018	0.027
M.ev (Erdlast-vertikal) :	-0.191	0.187	0.214
M.eh (Erdlast-horizontal) :	0.060	-0.060	-0.060
M.eh* (Erd-Bettungsreaktionen) :	0.047	-0.041	-0.041
M.pV (Verkehr-vertikal) :	-0.758	0.745	0.853
M.ph* (VerkehrBettungsreaktionen):	0.290	-0.252	-0.252
Summe M (Gesamtlast)	= -0.581	0.604	0.754

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass BLOCK : Stahlrohr VORGANG : Nachweisführung nach ATV-A127	Seite: 19 Archiv Nr.
---	--------------------------------

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

Datum: Jan-2025

RIB-Programm DWA-A127 23.9

R O H R S T A T I K

Seite/Page 9

DL4 - km 3,458

Verkehrslast-Momente bei nicht vorwiegend ruhender Belastung:

M.pV (dyn) = -0.270 0.265 0.304

Normalkräfte (kN/m):

N.g (Eigengewicht)	):	-0.147	0.031	-0.031
N.w (Wasserfüllung/Grundwasser)	):	0.089	0.275	0.549
N.ev (Erdlast-vertikal)	):	-3.365	0.178	-0.178
N.eh (Erdlast-horizontal)	):	0.000	-1.175	-1.175
N.eh* (Erd-Bettungsreaktionen)	):	0.000	-0.648	-0.648
N.pV (Verkehr-vertikal)	):	-13.386	0.709	-0.709
N.ph* (Verkehr-Bettungsreaktion)	):	0.000	-3.960	-3.960

Summe N (Gesamtlast) = -16.809 -4.589 -6.153

Verkehrslast-Normalkräfte bei nicht vorwiegend ruhender Belastung:

N.pV (dyn) = -4.767 0.253 -0.253

Spannungsnachweis nach Abschnitt 8.2 und 9.2 in N/mm2

Schnitt	Kämpfer	Scheitel	Sohle
sigma.M = (M*alfa/W)	95.9	101.7	126.9
sigma.N = N/A	-2.8	-0.8	-1.0
vorhanden sigma = N/A + (M*alfa/W)	93.1	100.9	125.8
zulässig beta o. sigma.q	320.0	320.0	320.0
Sicherheitsbeiwerte:			
vorhanden gamma =	3.44	3.17	2.54
erforderlich gamma =	1.50	1.50	1.50

Nachweis der Sicherheit gegen Versagen durch Dauerschwingverhalten

vorhanden 2 sigma A =	43.761	44.670	51.101
zulässig 2 sigma A =	87.000	87.000	87.000

gamma.fat	1.988	1.948	1.703
-----------	-------	-------	-------

~~Bei dynamischen DB-Lasten sollte gamma.fat >= 2.0 sein.~~

Die vorliegende statische Berechnung entspricht den Anforderungen des ATV - Arbeitsblattes A 127, Abschnitt 9.6.4, unter der Voraussetzung, dass der Nachweis des angegebenen Materialkennwertes der zulässigen Schwingbreite (zul. 2 sigma A) in bauaufsichtlich anerkannter Form als Anlage beigelegt ist.

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass

BLOCK : Stahlrohr

VORGANG : Nachweisführung nach ATV-A127

Seite: 20

Archiv Nr.

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz																																																																							
PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart																																																																							
BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10		Datum: Jan-2025																																																																					
RIB-Programm DWA-A127 23.9 R O H R S T A T I K Seite/Page 10 DL4 - km 3,458 Langzeitverformung des Rohrs (mit Verkehrsbelastung): <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Langzeit-Elastizitätsmodul</td> <td style="width: 20%;">E-Kriech</td> <td style="width: 40%;">=210000. N/mm2</td> </tr> <tr> <td>Durchbiegung des Rohrs -</td> <td>delta-d</td> <td>= 4.4 mm</td> </tr> <tr> <td>unter Maximalbelastung</td> <td>delta-d</td> <td>= 1.1 %</td> </tr> <tr> <td>Zulässige Durchbiegung</td> <td>zul. delta</td> <td>= 6.0 %</td> </tr> </table> ----- W*** Alphad: V_rb-Wert 0.12064 zu groß, DurchschlagsBeiwert Alpha_D = 3.0 gesetzt Stabilitätsnachweis nach Abschnitt 9.5 (Beulsicherheit): <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Durchschlagsbeiwert (Diagramm D10)</td> <td style="width: 20%;">alpha-D</td> <td style="width: 40%;">= 3.00000</td> </tr> <tr> <td>Abminderungsfaktor (Diagramm D11)</td> <td>kappa-nue2</td> <td>= 0.813</td> </tr> <tr> <td>Abminderungsfaktor (Diagramm D12)</td> <td>kappa-a2</td> <td>= 0.855</td> </tr> <tr> <td>Abminderungsfaktor (Diagramm D13)</td> <td>kappa-a1</td> <td>= 0.894</td> </tr> <tr> <td>Abminderungsfaktor</td> <td>kappa-a=kappa-a1*kappa-a2</td> <td>= 0.764</td> </tr> <tr> <td>Gewichtete Rohrsteifigkeit So-quer (Langzeit)</td> <td></td> <td>= 56.482 kN/m2</td> </tr> <tr> <td>Rechenwert Rohrsteifigkeit So</td> <td>(Langzeit)</td> <td>= 56.482 kN/m2</td> </tr> <tr> <td>Krit. Beulspannung-Erddruck</td> <td>krit.qv</td> <td>= 2116.3 kN/m2</td> </tr> <tr> <td>Krit. Beulspannung-Wasserdruck</td> <td>krit.pw</td> <td>= 0.0 kN/m2</td> </tr> <tr> <td>Gesamtbelastung (bei max HW)</td> <td>massg.qv</td> <td>= 83.0 kN/m2</td> </tr> <tr> <td>Druck in Sohlhöhe</td> <td>vorh.pe</td> <td>= 3.6 kN/m2</td> </tr> </table> ----- <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Vorhandene Beulsicherheit</td> <td style="width: 20%;">vorh.gamma</td> <td style="width: 40%;">= 23.4</td> </tr> <tr> <td>Erforderliche Beulsicherheit</td> <td>erf.gamma</td> <td>= 2.5</td> </tr> </table> ----- Durchbiegung Delta-D = 1.1 % Beulsicherheit Gamma-B = 23.4 Nachweis der Auftriebssicherheit (überschläglich): Die Auftriebssicherheit ist bei Grundwasser bis OK Überschüttung gegeben, bei einer Überschüttung von mindestens h.Überdeckung = 0.20 m <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Auftrieb des leeren Rohres</td> <td style="width: 20%;">A</td> <td style="width: 40%;">= 1.33 kN/m</td> </tr> <tr> <td>Eigengewicht des Rohres</td> <td>G</td> <td>= 0.59 kN/m</td> </tr> <tr> <td>mit dem rechnerischen Werkstoff</td> <td>(77.00 kN/m3)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Überschüttungsgewicht</td> <td>Ü</td> <td>= 0.88 kN/m</td> </tr> <tr> <td>mit der Bodenwichte unter Auftrieb</td> <td>(10.45 kN/m3)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Auftriebssicherheit</td> <td>eta=(G+Ü)/A</td> <td>= 1.10</td> </tr> </table> ----- Programm Rohr: Ende der Berechnung von DL4_km3458_A127.ror -----			Langzeit-Elastizitätsmodul	E-Kriech	=210000. N/mm2	Durchbiegung des Rohrs -	delta-d	= 4.4 mm	unter Maximalbelastung	delta-d	= 1.1 %	Zulässige Durchbiegung	zul. delta	= 6.0 %	Durchschlagsbeiwert (Diagramm D10)	alpha-D	= 3.00000	Abminderungsfaktor (Diagramm D11)	kappa-nue2	= 0.813	Abminderungsfaktor (Diagramm D12)	kappa-a2	= 0.855	Abminderungsfaktor (Diagramm D13)	kappa-a1	= 0.894	Abminderungsfaktor	kappa-a=kappa-a1*kappa-a2	= 0.764	Gewichtete Rohrsteifigkeit So-quer (Langzeit)		= 56.482 kN/m2	Rechenwert Rohrsteifigkeit So	(Langzeit)	= 56.482 kN/m2	Krit. Beulspannung-Erddruck	krit.qv	= 2116.3 kN/m2	Krit. Beulspannung-Wasserdruck	krit.pw	= 0.0 kN/m2	Gesamtbelastung (bei max HW)	massg.qv	= 83.0 kN/m2	Druck in Sohlhöhe	vorh.pe	= 3.6 kN/m2	Vorhandene Beulsicherheit	vorh.gamma	= 23.4	Erforderliche Beulsicherheit	erf.gamma	= 2.5	Auftrieb des leeren Rohres	A	= 1.33 kN/m	Eigengewicht des Rohres	G	= 0.59 kN/m	mit dem rechnerischen Werkstoff	(77.00 kN/m3)		Überschüttungsgewicht	Ü	= 0.88 kN/m	mit der Bodenwichte unter Auftrieb	(10.45 kN/m3)		Auftriebssicherheit	eta=(G+Ü)/A	= 1.10
Langzeit-Elastizitätsmodul	E-Kriech	=210000. N/mm2																																																																					
Durchbiegung des Rohrs -	delta-d	= 4.4 mm																																																																					
unter Maximalbelastung	delta-d	= 1.1 %																																																																					
Zulässige Durchbiegung	zul. delta	= 6.0 %																																																																					
Durchschlagsbeiwert (Diagramm D10)	alpha-D	= 3.00000																																																																					
Abminderungsfaktor (Diagramm D11)	kappa-nue2	= 0.813																																																																					
Abminderungsfaktor (Diagramm D12)	kappa-a2	= 0.855																																																																					
Abminderungsfaktor (Diagramm D13)	kappa-a1	= 0.894																																																																					
Abminderungsfaktor	kappa-a=kappa-a1*kappa-a2	= 0.764																																																																					
Gewichtete Rohrsteifigkeit So-quer (Langzeit)		= 56.482 kN/m2																																																																					
Rechenwert Rohrsteifigkeit So	(Langzeit)	= 56.482 kN/m2																																																																					
Krit. Beulspannung-Erddruck	krit.qv	= 2116.3 kN/m2																																																																					
Krit. Beulspannung-Wasserdruck	krit.pw	= 0.0 kN/m2																																																																					
Gesamtbelastung (bei max HW)	massg.qv	= 83.0 kN/m2																																																																					
Druck in Sohlhöhe	vorh.pe	= 3.6 kN/m2																																																																					
Vorhandene Beulsicherheit	vorh.gamma	= 23.4																																																																					
Erforderliche Beulsicherheit	erf.gamma	= 2.5																																																																					
Auftrieb des leeren Rohres	A	= 1.33 kN/m																																																																					
Eigengewicht des Rohres	G	= 0.59 kN/m																																																																					
mit dem rechnerischen Werkstoff	(77.00 kN/m3)																																																																						
Überschüttungsgewicht	Ü	= 0.88 kN/m																																																																					
mit der Bodenwichte unter Auftrieb	(10.45 kN/m3)																																																																						
Auftriebssicherheit	eta=(G+Ü)/A	= 1.10																																																																					
BAUTEIL : Erneuerung Durchlass BLOCK : Stahlrohr VORGANG : Nachweisführung nach ATV-A127		Seite: 21 Archiv Nr.																																																																					

VERFASSER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz

PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart

BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10

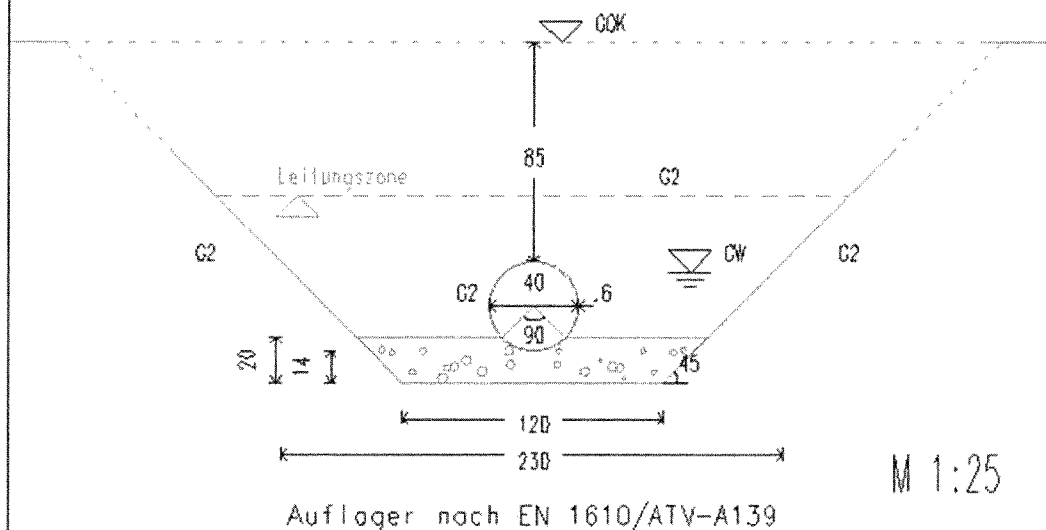
Datum: Jan-2025

RIB-Programm DWA-A127 23.9

R O H R S T A T I K

Stahlrohr mit/ohne ZM-Auskleidung DIN 1629/1626
DN400

Verkehrslast SLW 60



Die Bodengruppen bedeuten:

- Gruppe G1: Nichtbindige Sande und Kiese
- Gruppe G2: Schwachbindige Sande und Kiese
- Gruppe G3: Bindige Mischböden und Schluff
- Gruppe G4: Bindige Böden (Ton und Lehm)

Zwickel besonders
verdichten

Sand- Kies-
auflager 90

Verfüllung lagenweise
einbringen + verdichten
auf Proctordichte in %:
Überschüttung = 95
Einbettung = 90

DL4 - km 3,458

BAUTEIL : Erneuerung Durchlass

BLOCK : Stahlrohr

VORGANG : Nachweisführung nach ATV-A127

Seite: 22

Archiv Nr.

VERFASSTER: Ingenieurbüro Thiele & Partner mbB, Zierker Straße 39, 17235 Neustrelitz						
PROGRAMM: RIBTEC-Rohr, RIB Stuttgart						
BAUWERK: MSE65, Durchlasserneuerung, Abschnitt 10		Datum: Jan-2025				
<u>Rohrauswahl</u> Die Bemessung des Rohres erfolgte für den Bau- und Betriebszustand ohne Abrostungszuschlag (ATV-DVWK-A127) mit der vorgegebenen Überdeckungshöhe. Aus der Bemessung ergibt sich eine mindeste Wandungsdicke von DN400 $t_{\text{Bem}} = 6 \text{ mm}$ maßgebend für Nachweis nach ATV-DVWK-A127 Zuzüglich des Abrostungszuschlages $\Delta t = 4 \text{ mm}$ ergibt sich die statisch-konstruktiv erforderliche Wandungstärke zu $t \geq 6 + 4 = 10 \text{ mm}$. <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 50%;"> <tr> <td>Gewählt:</td> <td>Stahlrohr S235 JR</td> </tr> <tr> <td>DL:</td> <td>DN400 t = 10 mm</td> </tr> </table> Die allgemeinen Randbedingungen für das Einbringen der Rohre gemäß DWA-A125 sind von der Baufirma zu beachten.			Gewählt:	Stahlrohr S235 JR	DL:	DN400 t = 10 mm
Gewählt:	Stahlrohr S235 JR					
DL:	DN400 t = 10 mm					
BAUTEIL : Erneuerung Durchlass BLOCK : Stahlrohr VORGANG : Rohrauswahl		Seite: 23 Archiv Nr.				