



II. Oldenburgischer Deichband

Alter Wapeler Groden III

Entwässerungskonzept

August 2017

*Erläuterungsbericht
Pläne*

AN : W 217.017



Ingenieurbüro Börjes
GmbH & Co. KG
Wilhelm-Geiler-Straße 7
26655 Westerstede
Tel.: 0 44 88 / 83 02-0

BERATENDE INGENIEURE

INHALTSVERZEICHNIS

ANLAGEN	2
1 VERANLASSUNG	1
2 ANTRAGSTELLER	2
3 ABBAUPLANUNG / RANDBEDINGUNGEN	2
4 VORHANDENE VERHÄLTNISSE	2
4.1 Topographie	2
4.2 Vorfluter.....	3
4.3 Gasleitung.....	3
5 GEPLANTE ABBAUFLÄCHE	3
6 GEPLANTES ENTWÄSSERUNGSSYSTEM	4
6.1 Oberflächenentwässerung	4
6.2 Bauwerke	4
6.2.1 Kreuzungsbauwerk Gasleitung	4
6.2.2 Überfahrten	5
6.2.3 Stauelement und Durchlass unter dem Ziegelweg	5
7 HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN	6
7.1 Einzugsgebiet	6
7.2 Hydraulische Abflussverhältnisse	6
7.3 Bemessungsabflüsse	7
7.3.1 Grabenprofil	7
7.3.2 Durchlässe	7
7.4 Hydraulische Nachweise.....	7
7.4.1 Grabenprofil	7
7.4.2 Stauvorrichtung	8
7.4.3 Durchlässe	9

ANLAGEN

Anlage 1	Übersichtsplan	M. 1 : 25.000
Anlage 2	Lageplan mit Bestandsvermessung	M. 1 : 1.000
Anlage 3	Querprofile Bestand	M. 1 : 100
Anlage 4	Querprofile Planung	
Anlage 4.1	Bereich Ziegelweg – Graben 1	M. 1 : 100
Anlage 4.2	Bereich Ziegelweg – Graben 8	M. 1 : 100
Anlage 5	Regelprofil Gräben A – E und Regelprofil Gruppen	M. 1 : 100
Anlage 6	Bauwerksschnitte	
Anlage 6.1	Kreuzungsbauwerk Gasleitung	M. 1 : 100
Anlage 6.2	Auslauf in die Jade	M. 1 : 100

1 VERANLASSUNG

Der II. Oldenburgische Deichband beabsichtigt auf einer rd. 20 ha großen Fläche im Alten Wapeler Groden deichbaufähigen Klei abzubauen. Die geplante Abbaufäche grenzt unmittelbar an die beiden vorangegangenen Abbauvorhaben Alter Wapeler Groden I und II.

Die Lage des Abbaugbietes ist im Übersichtsplan der **Anlage 1** dargestellt.

Der II. Oldenburgische Deichband stellt hiermit einen Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung für:

- die Verfüllung von 110 m Grabenzuläufen zum Zuggraben in 6 Bereichen
- die Neuherstellung von 2.850 m Hauptentwässerungsgräben
- die Neuherstellung von 2.550 m Grüppen
- die Neuherstellung von 5 Überfahrten in den Hauptentwässerungsgräben
- die Neuherstellung von einem Kreuzungsbauwerk an der Gasleitung
- die Neuherstellung des Auslaufbauwerks mit Überfahrt und Stauvorrichtung
- die Einleitung in die Jade

Die geplanten Maßnahmen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Maßnahme	Beschreibung	Durchmesser	Gewässer	Bemerkung
Verfüllung	110 m	-	III.Ordnung	
Grabenneubau	2.850 m	-	III.Ordnung	
Grüppenneubau	2.550 m	-	III.Ordnung	
Überfahrten	50 m	DN 300	III.Ordnung	
Kreuzungsbauwerk Gasleitung	24,50 m	DN 500	III.Ordnung	
Überfahrt Ziegel- weg	17 m	DN 600	III.Ordnung	
Stauvorrichtung	bewegliches Knierohr	DN 300	III.Ordnung	
Einleitung Jade	50,0 l/s		II.Ordnung	Verbandsgewässer

2 ANTRAGSTELLER

II. Oldenburgischer Deichband

Franz-Schubert-Str. 31

26919 Brake

3 ABBAUPLANUNG / RANDBEDINGUNGEN

Die Abbauplanung wird vom Ingenieurbüro AG Tewes, Hatten – Sandkrug erstellt. Es ist vorgesehen, den Klei einschließlich der Oberbodenschicht in einer Stärke von rd. 1,30 m abzubauen. Die Maßnahmenfläche wird von einer Erdgas-Hochdruckleitung DN 400 (einschl. Begleitkabel) der EWE von Südwesten nach Nordosten gequert. Dadurch wird die Abbaufäche in 2 Hälften geteilt.

Nach Beendigung des Abbaus ist die Be- und Entwässerung der Fläche neu zu regeln. Dafür wurden folgende Randbedingungen zur Berücksichtigung im Entwässerungskonzept vorgegeben:

- Abstandsvorgaben: 2,0 m zu benachbarten Wegen, 5,0 m zu benachbarten Flächen und 5,0 m zu der die Fläche querenden Erdgasleitung der EWE
- Angestrebte Nachnutzung: Extensiv genutztes Feuchtgrünland gemäß den Vorgaben des Wiesenvogelschutzes

4 VORHANDENE VERHÄLTNISSE

4.1 Topographie

Für die Maßnahmenfläche liegen Höhendaten einer Befliegung vor. Im Bereich der Vorfluter und angrenzenden Wege werden diese Daten durch eine örtliche Vermessung des Ingenieurbüro Börjes vom April 2017 ergänzt.

Der südwestliche Bereich grenzt an die Jade, im Süden schließt die Abbaufäche Alter Wapeler Groden II an, im Osten die Abbaufäche Alter Wapeler Groden I. Dazwischen verläuft der Ziegelweg, bzw. eine temporäre Baustraße.

Im Urzustand weist die Fläche Geländehöhen zwischen +1,10 und +1,30 mNN auf. Die dazwischenliegenden Gräben haben Sohliefen bis -0,20 mNN. Das Geländegefälle zwischen den Gräben und Grüppen, welche im Abstand von rd. 30 m das Gelände entwässern, liegt zwischen 0 und max. 20,0 ‰.

4.2 Vorfluter

Die als Wiesen genutzten Flächen entwässern bislang über in Nord-Süd-Richtung verlaufende Gräben in den nördlich gelegenen Zuggraben Alter Wapeler Groden. Dieser nimmt auch die von Norden zufließenden Gräben auf und mündet rd. 350 m nordöstlich der Fläche über ein Verlaat in die Jade.

Zwischen den größeren Gräben (Gräben 1 – 7) liegen noch kleinere Mulden oder Gruppen. Die Entwässerungsgräben werden stark unterhalten. Sie haben unterschiedliche Sohlbreiten zwischen 0,80 und 1,30 m und mittlere Böschungsneigungen von 1:1. Die Gräben sind zum Teil verschliff; der Wasserspiegel liegt 10-15 cm über der deutlich verschlammten Sohle (Mitte April 2017). Die Querprofile der bestehenden Gräben befinden sich in **Anlage 3**.

In den beiden östlichen Gräben sind Überfahrten mit einem Rohrdurchlass DN 100 ausgebildet. Weitere Durchlässe wurden im Zuge der Vermessungsarbeiten nicht gefunden und sind auch nicht verzeichnet.

4.3 Gasleitung

Mit 2 Querschlägen wurde im April 2017 durch die EWE die Leitung freigelegt und vom Ingenieurbüro Börjes eingemessen. Die Schachtungen liegen in ca. 2 m Entfernung von den bestehenden Gräben.

Querschlag östlich Graben 2 – Tiefe Rohrscheitel: -1,33 bis -1,31 mNN

Querschlag westlich Graben 3 – Tiefe Rohrscheitel: -1,44 mNN

5 GEPLANTE ABBAUFLÄCHE

In Abstimmung mit der Gemeinde müssen die z.T. bestehenden Wegeseitengräben nicht erhalten werden. Daher beginnt der Abbau mit einer Böschung von 1 : 5 in 2 m Abstand von den bestehenden Wegen. Im Norden zum Zuggraben Alter Wapeler Groden bleibt ein Sicherheits- und Unterhaltungstreifen von 10 m Breite bestehen. In diesem Bereich sind die bestehenden Grabenanschlüsse dicht zu verfüllen.

Im Bereich der Gasleitung bleibt entsprechend den Forderungen der EWE ein 10 m breiter Schutzstreifen bestehen. Dieser schließt mit 1:5-Böschungen an die abgebaute Geländeoberfläche an und kann so später bewirtschaftet werden.

Nach dem Kleiabbau liegt die Geländeoberkante bei 0,00 mNN.

6 GEPLANTES ENTWÄSSERUNGSSYSTEM

6.1 Oberflächenentwässerung

Ziel der Planung ist es, die nach dem Bodenabbau tiefer liegende Fläche so zu entwässern, dass eine extensive landwirtschaftliche Nutzung möglich ist. Da aufgrund der Höhendifferenz der angrenzende Zuggraben als Vorfluter ausscheidet, muss ein eigenes unabhängiges Entwässerungssystem direkt zur Jade geschaffen werden.

Dieses wird in südliche Richtung ausgerichtet und über 2 Sammelgräben zur Jade geleitet. Dabei verläuft der eine Sammelgraben am nördlichen Rand der Abbaufäche und der zweite für die Gräben des südlichen Teils parallel zum Ziegelweg. Über Graben B wird der nördliche Entwässerungsbereich in den südlichen geleitet. Durch einen gemeinsamen Durchlass unter dem Ziegelweg hindurch münden sie in die Jade.

Die Abtrennung der 7 in den Zuggraben Alter Wapeler Groden mündenden bestehenden Gräben erfolgt durch Verfüllung des Profils mit Klei.

Die neuen Gräben erhalten ein klassisches Trapezprofil und werden in einem Abstand von rd. 130 m in Nord-Süd-Richtung gezogen. In Abhängigkeit der zukünftigen Bewirtschaftungseinheiten sind zwischen den Hauptgräben noch Grüppen zu ziehen. Nach dem Bodenabbau wird die Oberfläche ohne Gefälle auf einer Geländehöhe von 0,00 mNN profiliert. Der angestrebte Feuchtwiesencharakter wird zusätzlich durch eine entsprechende Geländeprofilierung mit Blänken und Senken zwischen den Entwässerungsgräben realisiert. Darüber hinaus werden Grabenaufweitungen mit Uferabflachungen vorgesehen.

Mit 1,0 m Sohlbreite, einer Tiefe von 95 cm (Sohle = -0,95 mNN) und Böschungsneigungen von 1 : 1 werden die neuen Gräben ausreichend dimensioniert.

Die zeichnerische Darstellung des neu geplanten Entwässerungssystems befindet sich in [Anlage 2](#), das Regelprofil der neuen Gräben und Grüppen in [Anlage 5](#).

6.2 Bauwerke

6.2.1 Kreuzungsbauwerk Gasleitung

Im Bereich der geplanten Kreuzung des nördlichen Sammelgrabens mit der Gasleitung hat der Rohrscheitel der Gasleitung eine Höhenkote von -1,44 mNN. Seitens der EWE bestehen folgende Vorgaben:

- 1,0 m lichter Abstand bei Kreuzung in offener Bauweise
- 2,0 m lichter Abstand bei Kreuzung im Horizontalverfahren

Bei der geplanten Grabensohle von -0,95 mNN beträgt der lichte Abstand knapp 50 cm, wenn die Leitung oben darüber geführt würde (Vorzugsvariante).

Für eine unterirdische Querung müsste die Rohrleitung in großer Tiefe verlegt werden:

OK Gasleitung	- 1,44 mNN
d Gasleitung	- 0,44 m
Abstand	- 2,00 m
d Düker DN 500	- 0,70 m
<hr/>	
Rohrsohle	- 4,58 mNN

Aufgrund der großen Tiefe wäre dieses Kreuzungsbauwerk wesentlich teurer.

In Vorgesprächen mit der EWE wurde die oberirdische Kreuzung abgestimmt, sofern ein lichter Abstand zwischen den Rohrleitungen von mindestens 40 cm eingehalten werden kann (s. **Anlage 6.1**). Im Kreuzungsbereich wird der Graben verrohrt (Nachweis siehe hydraulische Berechnung). Der Düker stellt in jedem Fall einen Punkt dar, der zur Gewährleistung der Entwässerung regelmäßig unterhalten werden muss.

6.2.2 Überfahrten

Für die Überfahrten würde eine Grabenverrohrung mit kleinem Durchmesser hydraulisch ausreichen. Aufgrund der mangelnden Fließbewegungen und der zu erwartenden Verschlammung ist ein größerer Durchmesser, z. B. DN 300 jedoch anzuraten. Wegen der vergleichsweise geringen Überdeckung empfehlen sich biegeeweiche Rohre. Sie haben einschließlich der Kopfstücke eine Länge von 10 m, so dass eine freie Überfahrt von rd. 8 m Breite entsteht.

6.2.3 Staulement und Durchlass unter dem Ziegelweg

Vor dem Auslauf in die Jade werden die von Westen, Norden und Osten zulaufenden Sammelgräben zusammengeführt und über die Stauvorrichtung in die Jade geleitet. Die Stauvorrichtung besteht aus einer Holzspundwand und einem verstellbaren Knierohr, welches in das größere Durchlassrohr übergeht. Der Auslaufbereich des Durchlasses in die Jade wird in Abstimmung mit dem Entwässerungsverband klassisch mit Pfahlreihe und Schüttsteinen gesichert; zeichnerische Darstellung in **Anlage 6.2**.

Durch eine Rückstauklappe am Auslauf in die Jade könnte ein Rückfluss in die Wiesenflächen bei maximalen Jadewasserständen verhindert werden.

7 HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN

7.1 Einzugsgebiet

Die Abbaufäche des Alten Wapeler Groden III hat insgesamt eine Fläche von 20 ha. Diese unterteilt sich in 6,9 ha im nördlichen Teil und 13,1 ha im südlichen Teil.

7.2 Hydraulische Abflussverhältnisse

Die Fließvorgänge im Alten Wapeler Groden III werden insbesondere auch nach dem Kleiabbau maßgeblich vom Jade-Wapeler Siel beeinflusst. Vom Entwässerungsverband Jade wurden folgende Wasserstände für die Jade benannt:

- 0,00 mNN maximaler Wasserspiegel (Sommer)
- 0,80 mNN mittlerer Wasserspiegel (Sommer)
- 1,20 mNN minimaler Wasserspiegel (Winter)

Demzufolge sind die geplanten Entwässerungsgräben mit ihrer Sohle auf -0,95 mNN unmittelbar vom zeitweiligen Rückstau der Jade beeinflusst. Aus landwirtschaftlicher Sicht könnte hier vermutlich auf ein Verlaas für die Rückhaltung von Wasser verzichtet werden, da auch auf der Nachbarfläche (Abbaufäche AWG II) eine direkte Verbindung zur Jade besteht. Das vorgegebene Ziel einer extensiv genutzten Feuchtwiesenentwicklung macht eine Rückhaltemöglichkeit jedoch erforderlich.

Die Sammelgräben werden für eine klassische mittlere Hochwasserabflussspende von 100 l/(s*km²) und die Durchlässe werden für eine Abflussspende von 250 l/(s*km²) nachgewiesen. Für die kleinen Gräben und Gruppen erübrigt sich ein hydraulischer Nachweis. Sie werden mit dem vorhandenen und üblichen Bestick wiederhergestellt.

Da in den Gräben durch die beidseitigen Fließrichtungen kein Sohlgefälle realisiert werden kann, wird das Wasserspiegeldifferenzgefälle ermittelt, welches erforderlich ist, um den Bemessungsabfluss im Profil abzuleiten. Die Berechnung erfolgt näherungsweise über die Formel von Manning-Strickler.

MANNING-STRICKLER - Formel:	$Q = k_{st} * I^{1/2} * A * R^{2/3}$
-----------------------------	--------------------------------------

Dabei sind:

- Q = Abfluss in [m³/s]
- k_{st} = Betrauigkeitsbeiwert [m^{1/3}/s]
- I = Energieliniengefälle [m/m]
- A = Durchflussfläche [m²]
- R = hydraulischer Radius = A/U [m]

Die Berechnungsergebnisse sind in der Tabelle unter Pkt. 7.4 abgebildet.

7.3 Bemessungsabflüsse

7.3.1 Grabenprofil

Nördlicher Teil: $Q_N = 0,069 \text{ km}^2 * 100 \text{ l/(s*km}^2) = 6,9 \text{ l/s}$

Südlicher Teil: $Q_S = 0,131 \text{ km}^2 * 100 \text{ l/(s*km}^2) = 13,1 \text{ l/s}$

Gesamtgebiet: $Q_{\text{gesamt}} = 6,9 + 13,1 = 20,0 \text{ l/s}$

7.3.2 Durchlässe

Gasleitung / nördlicher Teil:

$$Q_G = 0,069 \text{ km}^2 * 250 \text{ l/(s*km}^2) = 17,25 \text{ l/s}$$

Überfahrten / südlicher Teil:

$$Q_{\text{Ü}} = 0,131 \text{ km}^2 * 250 \text{ l/(s*km}^2) = 32,75 \text{ l/s}$$

Ziegelweg / Gesamtgebiet:

$$Q_Z = (0,069 \text{ km}^2 + 0,131 \text{ km}^2) * 250 \text{ l/(s*km}^2) = 50,0 \text{ l/s}$$

7.4 Hydraulische Nachweise

7.4.1 Grabenprofil

Das Grabenprofil wird im nördlichen und südlichen Teil einheitlich hergestellt und für den maximalen Abfluss von $Q_{\text{gesamt}} = 20,0 \text{ l/s}$ nachgewiesen. Wegen des möglichen Schilfbewuchses wird der k_{St} -Wert zu $25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ gewählt.

Mit dem o.g. Bestick ($B_{\text{So}} = 1,0 \text{ m}$, $t = 95 \text{ cm}$, Bö. 1 : 1) ergeben sich in Abhängigkeit des sich einstellenden Wasserspiegelgefälles folgende Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten für den Bemessungsabfluss.

Zur Verdeutlichung wird die Wasserspiegeldifferenz zwischen dem am weitesten entfernten Graben (Punkt des längsten Fließweges im Nordosten der südlichen Fläche) und dem Bemessungspunkt vor dem Einlauf in die Jade errechnet. Die Entfernung beträgt 725 m.

Bei 0,20 ‰ Wasserspiegelgefälle kann das Profil einen maximalen Abfluss von 265 l/s abführen.

Abflusswerte im Grabenprofil für $Q = 20,0 \text{ l/s}$ und $k_{st} = 25 \text{ m}^{1/3/\text{s}}$			
Wasserspiegelgefälle [‰]	Wassertiefe [cm]	Fließgeschwindigkeit [m/s]	Höhendifferenz bei längstem Fließweg [cm]
0,01	0,42	0,03	0,7
0,05	0,26	0,06	3,6
0,10	0,21	0,07	7,3
0,20	0,17	0,09	14,5

Im Sommer würde sich dann bei mittleren Wasserständen in der Jade und einem Wasserspiegelgefälle von 0,20 ‰ am Grabenbeginn im Nordosten ein Wasserstand von -0,35 mNN (-0,50 mNN + 0,145 m) einstellen, um über den Mönch in die Jade zu entwässern.

7.4.2 Stauvorrichtung

Für den Wiesenvogelschutz sollte eine Stauvorrichtung vorgesehen werden, welche im Winter oberflächennah einstaut und im Sommer Wasserstände von rd. 50 cm unter GOK hält, so dass eine extensive Bewirtschaftung möglich wird. Dies kann durch ein Überlaufrohr DN 300 realisiert werden.

Der Überlauf wird als verstellbares Knierohr aus lichtstabilem PEHD mit Steckmuffe und einem Durchmesser DN 300 ausgebildet.

Nach Tabelle 4 der Geofakten 14 des NLFB [Blankenburg, J. (September 2004): Praktische Hinweise zur optimalen Wiedervernässung von Torfabbauflächen, Geofakten 14 des NLFB] leitet ein DN 300 das Überschusswasser einer 144 ha großen Fläche ab. Die geplante Kleiabbaufläche hat eine Wasserfläche von ca. 20 ha, so dass diese Bemessung in jedem Fall auf der sicheren Seite liegt. Von einem kleineren Rohrdurchmesser wird auf Grund einer Verstopfungsfahr abgesehen. Der Überlauf sollte im Rahmen einer Entwurfs- / Ausführungsplanung detailliert in die Örtlichkeit eingepasst werden.

Die zeichnerische Darstellung befindet sich in **Anlage 6.2**.

Der Regelbereich bewegt sich von -0,50 bis 0,00 mNN; an die jeweils optimale Einstellung muss man sich im Betrieb herantasten.

Die Rohrsohle wird sohlgleich mit der Grabensohle verlegt, so dass bei niedrigen Wasserständen in der Jade theoretisch auch die Gräben komplett ablaufen könnten.

Die Entwässerung über den Mönch wird näherungsweise mit der Überfallformel von Poleni nachgewiesen.

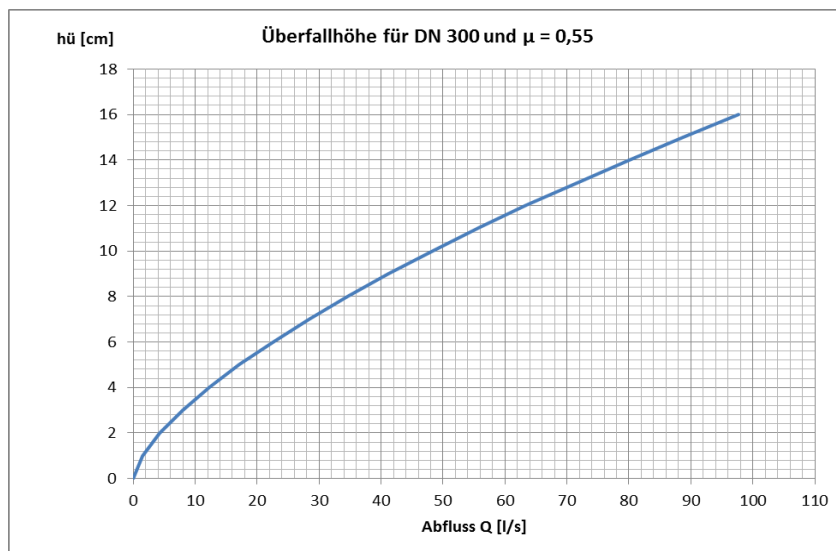
Hydraulischer Nachweis der Überfallbreite nach POLENI:

$$\text{POLENI-Formel: } Q = c \cdot \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot b \cdot (2 \cdot g)^{0,5} \cdot h_{\ddot{u}}^{1,5}$$

Dabei sind:

- Q = Abfluss in [l/s]
- c = Faktor für die Unvollkommenheit des Überfalls
(c=1 bedeutet dabei Vollkommener Überfall, c=0 unvollkommener Überfall)
- μ = Überfallbeiwert (Ansatz für die Bemessung mit $\mu = 0,55$)
- b = Überfallbreite in [m]
- $h_{\ddot{u}}$ = Überfallhöhe in [m], bzw. [cm]

Die Berechnungsergebnisse sind in der unten stehenden Grafik abgebildet. Beim Zufluss von 50,0 l/s stellt sich rechnerisch eine Überfallhöhe von gut 10 cm ein.

**7.4.3 Durchlässe****7.4.3.1 Kreuzungsbauwerk Gasleitung**

Der Durchlass muss rechnerisch einen Abfluss von 17,25 l/s abführen. Bei einem k_b -Wert von 1,5 mm, einem Reibungsgefälle von 0,35 ‰ und einem Aufstau von rd. 1 cm reicht hierzu nach den Tabellenwerken ein Rohrdurchmesser DN 300 (s.u.). Aus o.g. Sicherheitsgründen sollte mindestens ein DN 400 oder besser DN 500 verlegt werden.

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puelz.de

Projektnummer: AWG III
 Haltungsnummer: Durchlass Gasleitung

Gesucht: erforderliche Abmessungen (d bzw. r) für Vollfüllung:**Kreisprofil:**

erf. Durchmesser (DN) für Vollfüllung	d	[mm]	=	295,5
erf. Durchmesser (DN) für 90% Füllung	d	[mm]	=	307,4

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	17,25
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,0686
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	0,2515
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,0739
Reynoldszahl	Re		=	56737
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	0,254
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,03208

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	0,35
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

7.4.3.2 Durchlass Ziegelweg

Der Durchlass muss rechnerisch einen Abfluss von 50,0 l/s abführen. Bei einem k_b-Wert von 1,5 mm, einem Reibungsgefälle von 0,18 ‰ und einem Aufstau von rd. ½ cm reicht hierzu nach den Tabellenwerken ein Rohrdurchmesser DN 500 (s.u.). Auch hier empfiehlt sich die Verlegung eines größeren Durchmessers, z.B. DN 600.

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puelz.de

Projektnummer:
 Haltungsnummer:

Gesucht: erforderliche Abmessungen (d bzw. r) für Vollfüllung:**Kreisprofil:**

erf. Durchmesser (DN) für Vollfüllung	d	[mm]	=	500,9
erf. Durchmesser (DN) für 90% Füllung	d	[mm]	=	521,2

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	50
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,1971
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	0,2537
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,1252
Reynoldszahl	Re		=	97018
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	0,221
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02748

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	0,18
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Zum Erhalt einer funktionierenden Entwässerung sind die Gräben und Gruppen regelmäßig aufzureinigen und die Bauwerke ordnungsgemäß zu unterhalten. Insbesondere für die Einstellung des Überlaufrohres am Auslauf in die Jade müssen Betriebserfahrungen im Entwässerungsverhalten des Gebietes gesammelt werden, bevor „nach Plan“ geregelt werden kann.

Aufgestellt: Westerstede im August 2017

Bearbeitet:



Dipl.-Ing. Anja Riegel

- Ingenieurbüro Börjes -

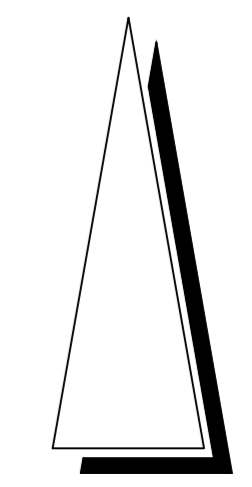


Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung,
 Auszug aus den Geofachdaten der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
 Nachdruck oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Eigentümers.



 Ingenieurbüro Börjes GmbH & Co. KG 26655 Westerstede W. Müller-Steiler-Straße 7 Tel.: 0 44 88 / 83 02-0 Fax: 0 44 88 / 83 02-70 http://www.boerjes.de	Projekt-Nr.:	217.017		
	bearbeitet	Datum	Name	Zeichen
	gezeichnet	April 2017	Riegel	
	geprüft	April 2017	Koitz	
		April 2017	Koernemann	

Auftraggeber: II. Oldenburgischer Deichband Franz - Schubert - Straße 31 26919 Brake	Anlage: 1	
	Blatt Nr.:	
Vorhaben: Entwässerungskonzept Alter Wapeler Groden III	Reg. Nr.:	
	Datum	Zeichen
geprüft		
Übersichtsplan		
Maßstab	1 : 25.000	



Legende:

- Höhen der Bestandsvermessung
- Höhen der Befliegung
- bestehendes Entwässerungssystem entfällt
- neues Entwässerungssystem So. -0,95 mNN, mit Aufweitung
- neue Gruppen
- Verschließen der Grabenanschlüsse, bzw. Gräben
- gepl. Überfahrt
- geplanter Überlauf

Anmerkungen:

- In Abhängigkeit der zukünftigen Bewirtschaftungseinheiten sind zwischen den geplanten Hauptgräben Gruppen zu ziehen.
- Zwischen den Gräben und Gruppen vereinzelt Senken profilieren.
- Entlang des neuen Entwässerungssystems sind Aufweitungen und Uferablflachungen vorzusehen.

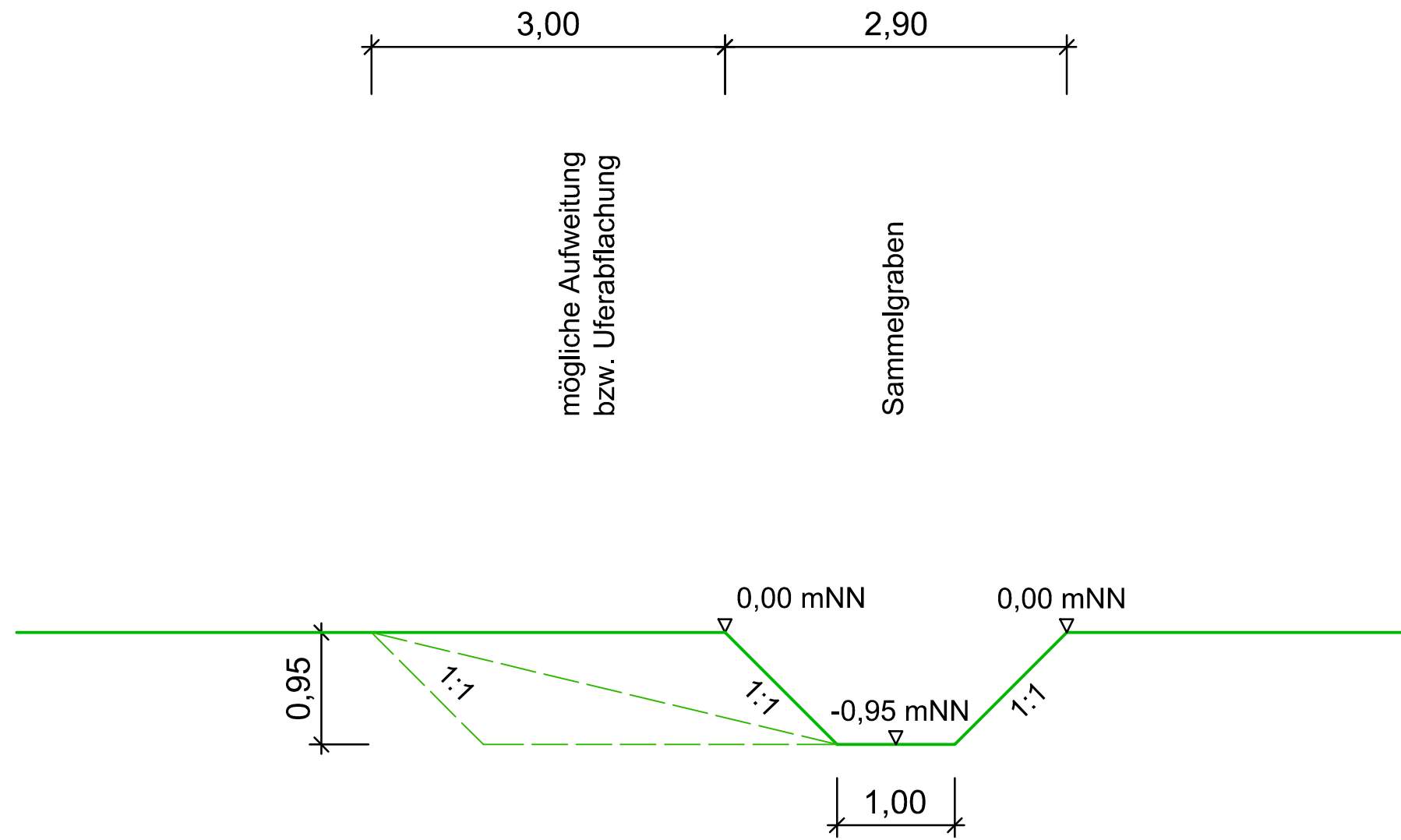
Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Zeichen

Planung:	Ingenieurbüro Börjes GmbH & Co. KG 20655 Westerstede Tel.: 0 44 88 / 83 02-0 Fax: 0 44 88 / 83 02-70 http://www.boerjes.de	Projekt-Nr.: 217.017
bearbeitet	April 2017	Name: Riegel
gezeichnet	April 2017	Zeichen: Kollitz
geprüft	April 2017	Zeichen: Koensmann

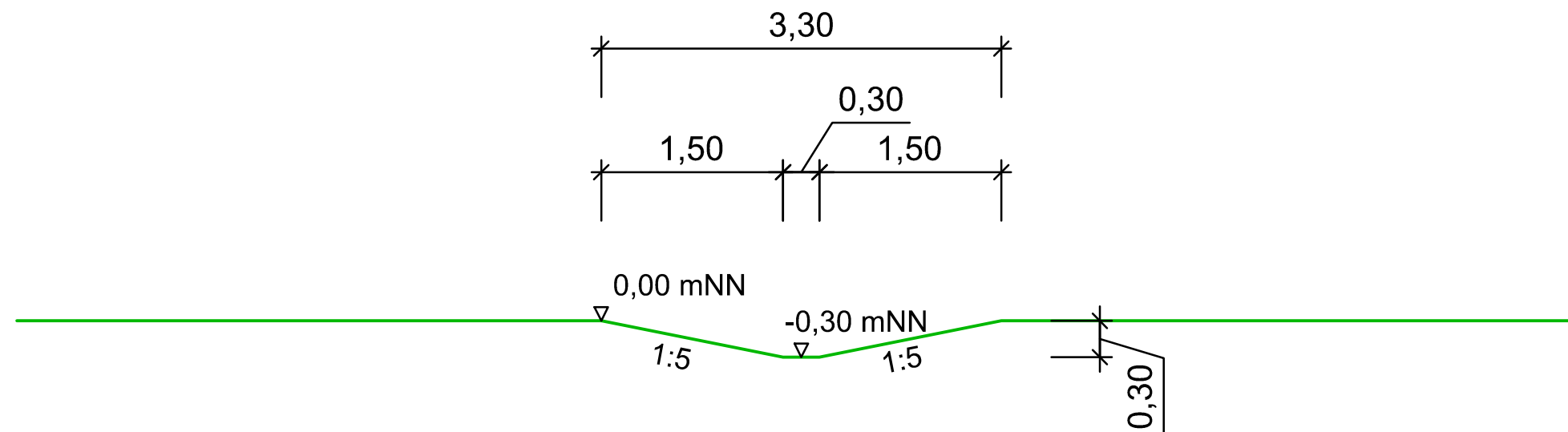
Auftraggeber:	II. Oldenburgischer Deichband Franz - Schubert - Straße 31 26919 Brake	Anlage: 2
		Blatt Nr.:
		Reg. Nr.:
		Datum:
		Zeichen:

Vorhaben:	Entwässerungskonzept Alter Wapeler Groden III	geprüft	Lageplan mit Bestandsvermessung
			Maßstab 1 : 1.000


Regelprofil Gräben



Regelprofil Gruppen

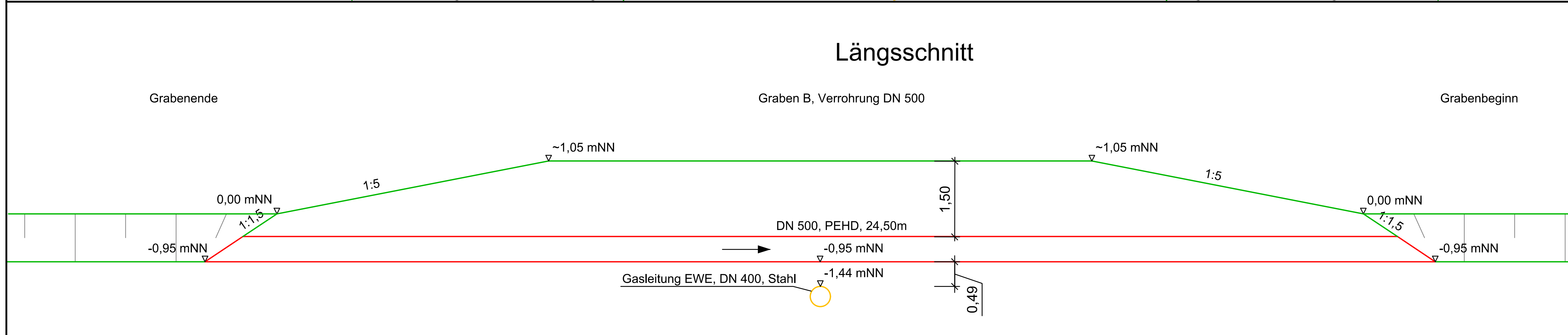
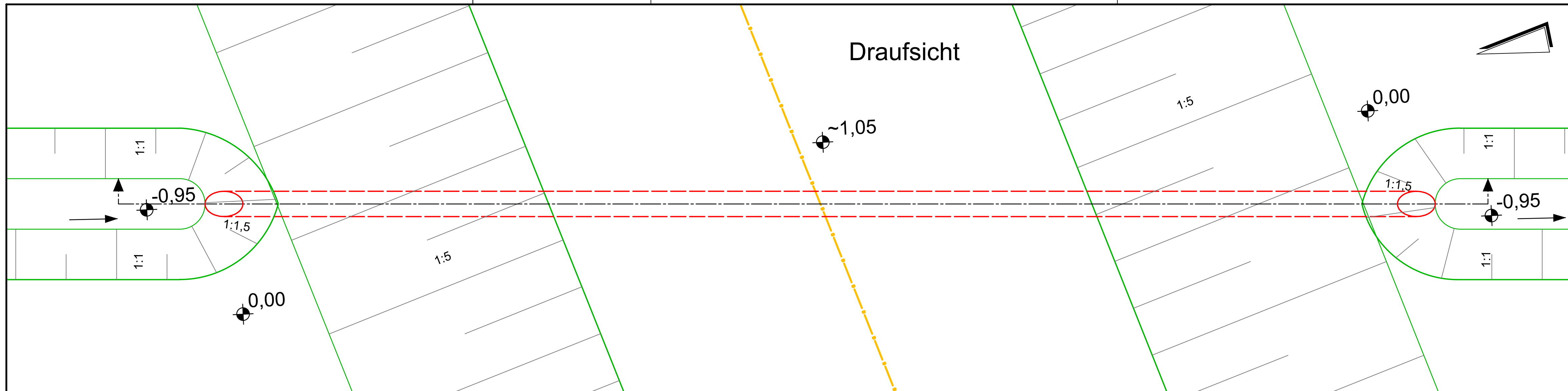


Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Zeichen


Planung:	Projekt-Nr.: 217.017			
 Ingenieurbüro Börjes GmbH & Co. KG 26655 Westerstede Wilhelm-Geller-Straße 7 Tel.: 0 44 88 / 83 02-0 Fax: 0 44 88 / 83 02-70 http://www.boerjes.de	Datum	Name	Zeichen	
	bearbeitet	April 2017	Riegel	
	gezeichnet	April 2017	Kolitz	
	geprüft	April 2017	Koenemann	

Auftraggeber:	II. Oldenburgischer Deichband Franz - Schubert - Straße 31 26919 Brake	Anlage: 5 Blatt Nr.: Reg. Nr.:
		Datum
		Zeichen

Vorhaben:	Entwässerungskonzept Alter Wapeler Groden III	geprüft	Regelprofil Gräben A - E Regelprofil Gruppen
			Maßstab 1 : 50



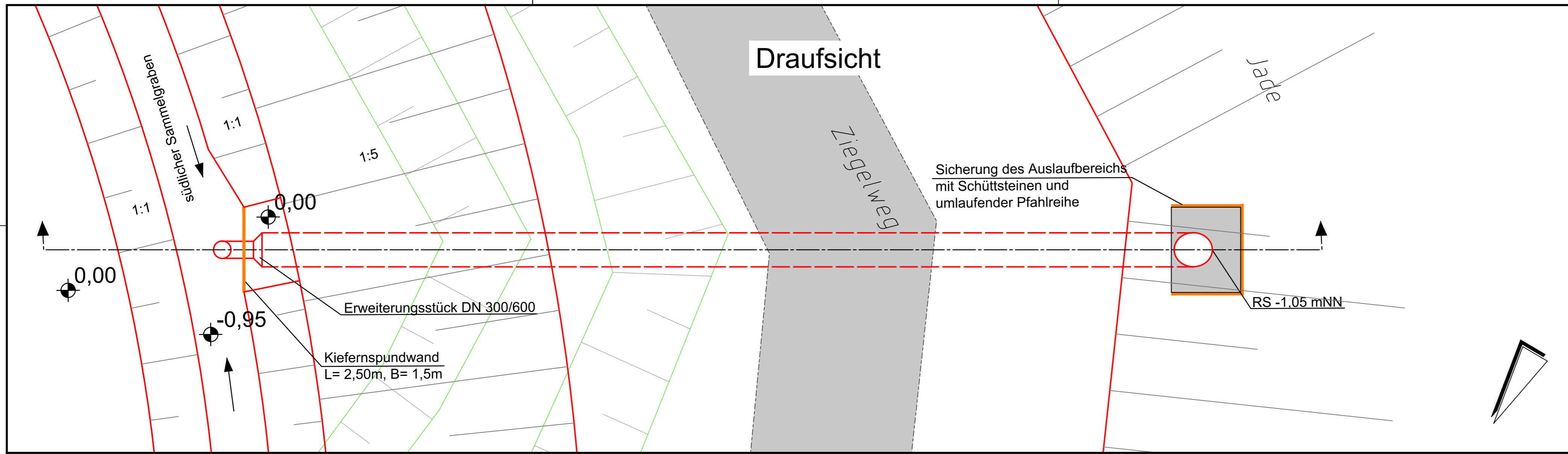
Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Zeichen

Planung:	Projekt-Nr.: 217.017			
 Ingenieurbüro Börjes GmbH & Co. KG 26655 Westerstede, Wilhelm-Geller-Straße 7 Tel.: 0 44 88 / 83 02-0 Fax: 0 44 88 / 83 02-70 http://www.boerjes.de	bearbeitet	Datum	Name	Zeichen
	gezeichnet	April 2017	Riegel	
	geprüft	April 2017	Koeltz	
			Koenemann	

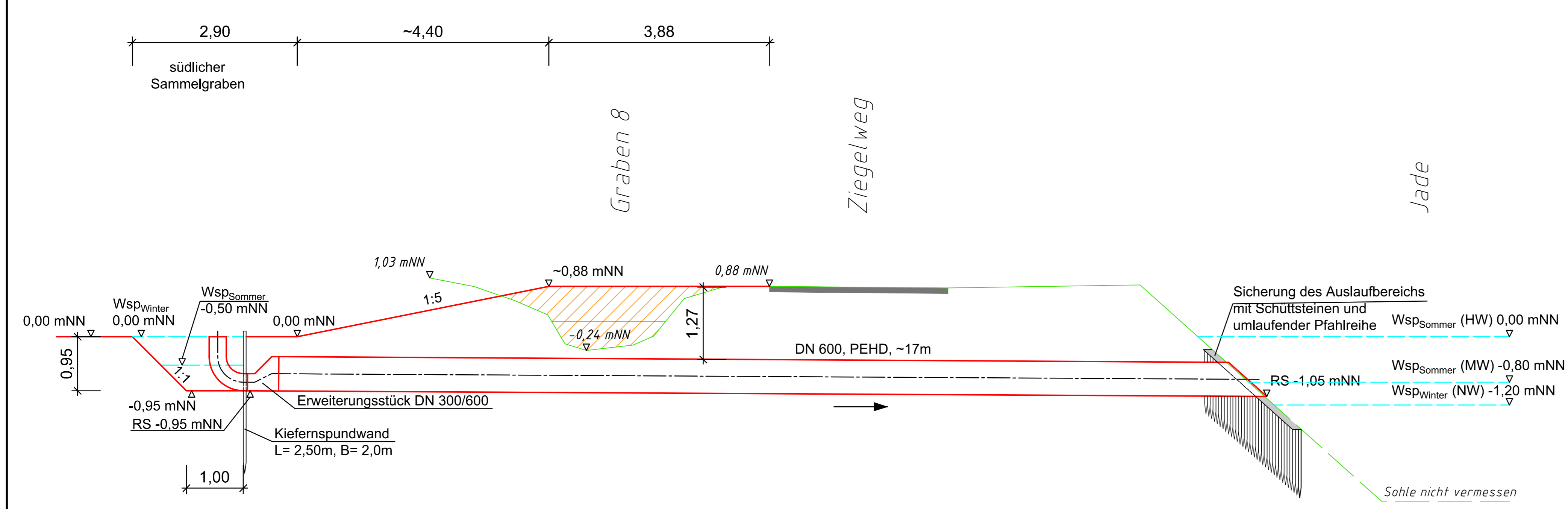
Auftraggeber:	II. Oldenburgischer Deichband Franz - Schubert - Straße 31 26919 Brake		Anlage: 6
			Blatt Nr.: 1
			Reg. Nr.:
		Datum	Zeichen

Vorhaben:	Entwässerungskonzept Alter Wapeler Groden III		geprüft
		Kreuzungsbereich Gasleitung	
		Maßstab	1 : 50


Draufsicht




Längsschnitt



Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Zeichen

Planung:	Projekt-Nr.: 217.017		
 Ingenieurbüro Börjes GmbH & Co. KG 26655 Westerstedde Wilhelm-Weiler-Straße 7 Tel.: 0 44 88 / 83 02-0 Fax: 0 44 88 / 83 02-70 http://www.boerjes.de	bearbeitet	April 2017	Riegel
	gezeichnet	April 2017	Koltz
	geprüft	April 2017	Koemann

Auftraggeber:  II. Oldenburgischer Deichband Franz - Schubert - Straße 31 26919 Brake	Anlage: 6
	Blatt Nr.: 2
	Reg. Nr.:
	Datum
	Zeichen
Vorhaben: Entwässerungskonzept Alter Wapeler Groden III	geprüft
	Auslauf Jade
	Maßstab 1 : 50