



BONI Grundstücks GbR

Mahnland 15 b
26506 Norden

Oberflächenentwässerung

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 73 „BONI / Neukauf“
Bürgermeister-Becker-Straße 11, Stadt Esens
Überarbeitung Juni 2012

WT

Verfasser:

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
- Ingenieure -
Büro Ostfriesland
Tjüchkampstraße 12
26605 Aurich
Telefon: 04941 / 17 93-0
Telefax: 04941 / 17 93-66
E-Mail: ostfr@born-ermel.de
Internet: www.born-ermel.de



| Inhaltsverzeichnis | | Seite |
|---------------------------|--|--------------|
| 1 | Veranlassung | 1 |
| 2 | Planungskonzeption | 1 |
| 3 | Grundlagenwerte für die Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens der Regenwasserrückhaltung | 2 |
| 4 | Baugrund und Grundwasser | 3 |
| 5 | Versickerung | 3 |
| 6 | Regenwasserrückhaltung | 4 |
| 6.1 | Gestaltung | 4 |
| 6.2 | Volumen | 4 |
| 6.3 | Drosseleinrichtung..... | 9 |
| 6.3.1 | Bemessung der Auslauföffnung | 9 |
| 6.4 | Notüberlauf..... | 11 |
| 7 | Kosten | 14 |
| 8 | Schlussbemerkung | 14 |

ANLAGEN

1. Kostenberechnung
2. Planunterlagen



1 Veranlassung

In der Stadt Esens soll an der „Bürgermeister-Becker-Straße“ 11 ein vorhandener Verbrauchermarkt erweitert werden. Vorhabenträger ist die BONI Grundstücks GbR, Norden.

Die BONI Grundstücks GbR beauftragte die Dr. Born – Dr. Ermel GmbH - Ingenieure -, Büro Ostfriesland, Tjüchkampstraße 12, 26605 Aurich, den Entwurf zur Oberflächenentwässerung zu überarbeiten.

2 Planungskonzeption

Das in dem Planungsgebiet anfallende Oberflächenwasser wird über Grundstücksanschlussleitungen den geplanten Stauraumkanälen, DN 500 / DN 800, zugeleitet. Die Stauraumkanäle werden als Regenwasserrückhalteraum erstellt.

In der Regenwasserrückhaltung wird der vermehrt anfallende Oberflächenabfluss aufgefangen und gedrosselt, d. h., über einen längeren Zeitraum verteilt abgeleitet.

Der gedrosselte Abfluss aus der Regenwasserrückhaltung wird zu dem vorhandenen Regenwasserkanal in der „Bürgermeister-Becker-Straße“ abgeführt (siehe Lageplan – Bestand –). Über das vorhandene Regenwasserkanalsystem der Stadt Esens wird der Oberflächenabfluss dem „Wolder Wasserzug“, G.II.O. Nr. 90/90, zugeleitet, siehe Übersichtskarte.

Die Rückhaltung ist nach dem ATV-Regelwerk (Arbeitsblatt 117, Ausgabe April 2006) angegebenen Berechnungsverfahren bemessen. Die Berechnung erfolgt nach dem „einfachen Verfahren“ unter Berücksichtigung der Regenspenden nach KOSTRA (DWD 2000).

Die Planung der Grundstücksanschlussleitungen ist nicht Bestandteil dieses Antrages.



Der Oberflächenabfluss von den zusätzlichen Versiegelungsflächen (Flurstücke 22/30, 22/23 und 22/37) ist den geplanten Stauraumkanälen zuzuleiten.

Desweiteren ist vorgesehen, den Oberflächenabfluss der Bestandsflächen über die Stauraumkanäle abzuleiten.

Gemäß DIN 1986-100 wird ein grundstücksbezogener Überflutungsnachweis geführt.

3 Grundlagenwerte für die Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens der Regenwasserrückhaltung

Für Regenentwässerungsanlagen auf Grundstücken gelten gemäß DIN 1986-100 erhöhte Anforderungen.

Für die Bemessung und den Überflutungsnachweis sind die Werte an der oberen Bereichsgrenze aus KOSTRA-DWD 2000 zu verwenden.

Für Grundstücke mit einer Größe der befestigten Fläche von über 800 m² ist gemäß DIN 1986-100 ein grundstücksbezogener Überflutungsnachweis erforderlich.

Zur Bestimmung der zurückzuhaltenden Regenwassermenge wurde der Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 berücksichtigt:

- „Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung des Arbeitsblattes DWA-A 138 – Teil 2 Quantitative Hinweise“

Bemessungsregen $r_{15(0,2)} = 158,3 \text{ l/(s x ha)}$
(KOSTRA-Niederschlagsdaten)

Regenhäufigkeit
- für Dimensionierung RRB $n = 0,2$

Abflussbeiwert
- geplante Erschließungsflächen $\psi_s = 0,93$
- geplante Parkplatzflächen $\psi_s = 0,6$



Die Bemessungsgrundlagen wurden mit der Stadt Esens abgestimmt.

Zur Ermittlung von Gelände- und Gewässerhöhen wurden Vermessungsarbeiten durchgeführt. Die Ergebnisse sind in dem Lageplan Bestand, dargestellt.

4 Baugrund und Grundwasser

Nach der bodenkundlichen Standortkarte von Niedersachsen, Landesamt für Bodenforschung, Hannover 1977, stehen in dem Entwurfsgebiet frische bis feuchte, stellenweise mäßig trockene, grundwasserbeeinflusste, lehmige Sandböden an.

Eine detaillierte Bodenuntersuchung muss im Zuge der Ausführungsplanung erfolgen.

Grundwasser wurde im offenen Bohrloch in Tiefen von 1,20 bis 1,50 m unter Gelände gemessen (im Monat Juli 2011).

Das Entwurfsgebiet liegt nicht in einem Wasserschutzgebiet.

5 Versickerung

Gemäß Ministerialerlass (Ministerialblatt 30/1982) ist bei der Erschließung von Baugebieten grundsätzlich die Möglichkeit der Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers zu prüfen. Vorbedingungen für ein ausreichendes Funktionieren von Versickerungsanlagen sind ein genügend durchlässiger Boden und ein niedriger Grundwasserstand.

Der angemessene Grundwasserstand hat ergeben, dass eine generelle Versickerung von Oberflächenwasser im Planungsgebiet nicht möglich ist. Es wird daher auf die Planung von Versickerungsanlagen verzichtet.



6 Regenwasserrückhaltung

6.1 Gestaltung

Die Rückhaltung im Parkplatzbereich des Einkaufszentrums wird unterirdisch mit Stauraumkanälen erstellt (siehe Lageplan – Planung –, und Schnitte Regenwasserrückhaltung).

6.2 Volumen

Das Einzugsgebiet für die Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens ermittelt sich aus der Differenz der bisherigen Versiegelung zu der geplanten Versiegelung (siehe Tabelle Seite 6):

Versiegelung Bestand: 5 939,5 m²

Versiegelung Planung: 7 487,4 m²

Differenz = 7 487,4 m² - 5 939,5 m² = 1 547,9 m² $\hat{=}$ 0,15 ha

Vorhandene Parkplatzflächen werden z. T. umgepflastert und mit Rasengitterplatten befestigt. Damit ergibt sich eine Entsiegelung von 40 %.

122 m² x 0,40 = 48,8 m²

1.547,9 m² - 48,8 m² = 1.499,1 m² $\hat{=}$ 0,15 ha

Im Bereich der geplanten Parkplatzflächen werden Rasengitterplatten eingebaut.

Diese Flächen (569 m² $\hat{=}$ 0,06 ha) werden rechnerisch mit einem Versiegelungsgrad von 60 % berücksichtigt.



Vorgesehen sind Stauraumkanäle, DN 800 und DN 500.

$$58 \text{ m (DN 500)} \times \frac{0,5^2 \times \pi}{4} = 11,4 \text{ m}^3$$

$$74 \text{ m (DN 800)} \times \frac{0,8^2 \times \pi}{4} = 37,2 \text{ m}^3$$

$$\text{vorh } V = 11,4 \text{ m}^3 + 37,2 \text{ m}^3 = 48,6 \text{ m}^3 \geq \text{erf } V = 48 \text{ m}^3$$



| Planung | Boni-Neukauf | Bestand | | | |
|--------------|--------------|--------------|---------|---------|----------|
| | | Boni-Neukauf | Nr. 13 | Nr. 11 | Summe |
| Gesamtfläche | 8932,002 | | | | |
| Boni-Neukauf | 8078,513 | 5491,905 | 688,789 | 800,605 | 6981,299 |
| Dach | 2687,035 | 2220,591 | 203,976 | 116,409 | |
| | 33 | | 21,481 | 36,365 | |
| | 16,5 | | | | |
| Summe | 2736,535 | 2220,591 | 225,457 | 152,774 | 2598,822 |
| Pflaster | 4124,994 | 2940,651 | | | |
| | 625,9 | | | | |
| Summe | 4750,894 | 2940,651 | 260 | 140 | 3340,651 |
| befestigt | 7487,429 | 5161,242 | 485,457 | 292,774 | 5939,473 |
| | 0,93 | 0,94 | 0,70 | 0,37 | 0,85 |

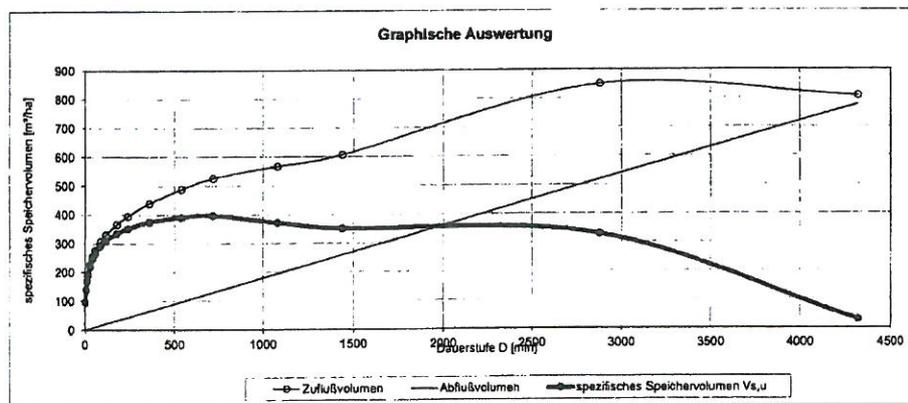


Stadt Esens Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr.73 "BONI/Neukauf"
Bemessung von Regenrückhalteraum nach ATV-DVWK-A117 (April 2006)

| | | | |
|----------------------------------|--------------|------|----------|
| Einzugsgebietsfläche | A_E | 0,15 | ha |
| Kanalsierte Einzugsgebietfläche | $A_{E,k}$ | 0,15 | ha |
| Fläche Betonsteinpflaster | $A_{E,b}$ | 0,09 | ha |
| mittlerer Abflussbeiwert | $y_{m,b}$ | 0,93 | - |
| Fläche Rasengitterplatten | $A_{E,nb}$ | 0,06 | ha |
| mittlerer Abflussbeiwert | $y_{m,nb}$ | 0,6 | - |
| "undurchlässige" Fläche | A_u | 0,12 | ha |
| vorgegebene Drosselabflussspende | $q_{dr,E}$ | 2 | l/(s*ha) |
| Drosselabflussspende | $q_{dr,r,u}$ | 2,5 | l/(s*ha) |
| Fließzeit | t_f | 15 | min |
| Überschreitungshäufigkeit | n | 0,2 | 1/a |
| Hilfsfunktion | f_1 | 0,99 | - |
| Abminderungsfaktor | f_A | 1,00 | - |
| Zuschlagsfaktor | f_Z | 1,20 | - |

| Dauerstufe D | Niederschlags- höhe hN für $n = 0,2/a$ | Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ | Zuflußvolumen | Drosselabfluß- spende $q_{dr,r,u}$ | Abflußvolumen | Differenz zwischen $r_{D,n}$ und $q_{dr,r,u}$ | spezifisches Speichervolu- men $V_{s,u}$ |
|--------------|--|--|---------------|---------------------------------------|---------------|---|--|
| min | mm | l/(s*ha) | m³/ha | l/(s*ha) | m³/ha | l/(s*ha) | m³/ha |
| 5 | 8,1 | 289,7 | 96,9 | 2,5 | 0,9 | 267,2 | 96 |
| 10 | 11,7 | 195,5 | 140,0 | 2,5 | 1,8 | 193,0 | 139 |
| 15 | 14,2 | 158,3 | 169,9 | 2,5 | 2,7 | 155,8 | 168 |
| 20 | 16,1 | 134,3 | 192,6 | 2,5 | 3,6 | 131,8 | 189 |
| 30 | 18,8 | 104,2 | 224,9 | 2,5 | 5,4 | 101,7 | 219 |
| 45 | 21,3 | 79,0 | 254,8 | 2,5 | 8,1 | 76,5 | 247 |
| 60 | 23,0 | 64,0 | 275,2 | 2,5 | 10,8 | 61,5 | 265 |
| 90 | 25,6 | 47,4 | 306,3 | 2,5 | 16,2 | 44,9 | 290 |
| 120 | 27,6 | 38,3 | 330,2 | 2,5 | 21,6 | 35,8 | 308 |
| 180 | 30,6 | 28,4 | 366,1 | 2,5 | 32,4 | 25,9 | 335 |
| 240 | 33,0 | 22,9 | 394,8 | 2,5 | 43,2 | 20,4 | 351 |
| 360 | 36,7 | 17,0 | 439,1 | 2,5 | 64,8 | 14,5 | 375 |
| 540 | 40,8 | 12,6 | 488,2 | 2,5 | 97,2 | 10,1 | 391 |
| 720 | 44,0 | 10,2 | 526,4 | 2,5 | 129,5 | 7,7 | 398 |
| 1080 | 47,4 | 7,3 | 567,1 | 2,5 | 194,3 | 4,8 | 372 |
| 1440 | 50,7 | 5,9 | 606,6 | 2,5 | 259,1 | 3,4 | 351 |
| 2880 | 71 | 4,1 | 849,5 | 2,5 | 518,2 | 1,6 | 330 |
| 4320 | 67,5 | 2,6 | 807,6 | 2,5 | 777,3 | 0,1 | 29 |

erforderliches spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_Z * f_A * 0,06 = 398 \text{ m}^3/\text{ha}$
 erforderliches Rückhaltevolumen $V = V_{s,u} * A_u = 48 \text{ m}^3$





Niederschlagshöhen und -spenden für Esens

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 17 Zeile: 20

| T | 1,0 | | 2,0 | | 3,0 | | 5,0 | | 10,0 | | 30,0 | | 50,0 | | 100,0 | |
|----------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| D | hN | rN | hN | rN | hN | rN |
| 5,0 min | 4,4 | 145,2 | 6,0 | 198,8 | 6,9 | 230,2 | 8,1 | 269,7 | 9,7 | 323,3 | 12,3 | 408,3 | 13,4 | 447,9 | 15,0 | 501,5 |
| 10,0 min | 7,1 | 118,4 | 9,1 | 151,6 | 10,3 | 171,1 | 11,7 | 195,5 | 13,7 | 228,7 | 16,9 | 281,4 | 18,4 | 305,8 | 20,3 | 339,0 |
| 15,0 min | 9,0 | 100,0 | 11,3 | 125,1 | 12,6 | 139,8 | 14,2 | 158,3 | 16,5 | 183,3 | 20,1 | 223,1 | 21,7 | 241,6 | 24,0 | 266,7 |
| 20,0 min | 10,4 | 86,5 | 12,9 | 107,1 | 14,3 | 119,1 | 16,1 | 134,3 | 18,6 | 154,8 | 22,5 | 187,4 | 24,3 | 202,6 | 26,8 | 223,1 |
| 30,0 min | 12,3 | 68,2 | 15,1 | 83,7 | 16,7 | 92,8 | 18,8 | 104,2 | 21,6 | 119,8 | 26,0 | 144,4 | 28,1 | 155,8 | 30,8 | 171,4 |
| 45,0 min | 14,0 | 51,7 | 17,1 | 63,5 | 19,0 | 70,3 | 21,3 | 79,0 | 24,5 | 90,7 | 29,5 | 109,3 | 31,8 | 117,9 | 35,0 | 129,7 |
| 60,0 min | 15,0 | 41,7 | 18,5 | 51,3 | 20,5 | 56,9 | 23,0 | 64,0 | 26,5 | 73,6 | 32,0 | 88,9 | 34,5 | 95,9 | 38,0 | 105,6 |
| 90,0 min | 16,8 | 31,1 | 20,6 | 38,1 | 22,8 | 42,2 | 25,6 | 47,4 | 29,4 | 54,4 | 35,4 | 65,5 | 38,2 | 70,7 | 42,0 | 77,7 |
| 2,0 h | 18,2 | 25,3 | 22,2 | 30,9 | 24,6 | 34,2 | 27,6 | 38,3 | 31,6 | 43,9 | 38,0 | 52,8 | 41,0 | 56,9 | 45,0 | 62,6 |
| 3,0 h | 20,4 | 18,9 | 24,8 | 23,0 | 27,4 | 25,4 | 30,6 | 28,4 | 35,1 | 32,5 | 42,1 | 39,0 | 45,3 | 42,0 | 49,8 | 46,1 |
| 4,0 h | 22,1 | 15,3 | 26,8 | 18,6 | 29,6 | 20,5 | 33,0 | 22,9 | 37,7 | 26,2 | 45,2 | 31,4 | 48,7 | 33,8 | 53,4 | 37,1 |
| 6,0 h | 24,7 | 11,4 | 29,9 | 13,8 | 32,9 | 15,2 | 36,7 | 17,0 | 41,9 | 19,4 | 50,0 | 23,2 | 53,8 | 24,9 | 59,0 | 27,3 |
| 8,0 h | 27,7 | 8,5 | 33,3 | 10,3 | 36,6 | 11,3 | 40,8 | 12,6 | 46,4 | 14,3 | 55,4 | 17,1 | 59,6 | 18,4 | 65,2 | 20,1 |
| 10,0 h | 30,0 | 6,9 | 36,0 | 8,3 | 39,5 | 9,2 | 44,0 | 10,2 | 50,0 | 11,6 | 59,5 | 13,8 | 64,0 | 14,8 | 70,0 | 16,2 |
| 15,0 h | 32,5 | 5,0 | 38,9 | 6,0 | 42,6 | 6,6 | 47,4 | 7,3 | 53,8 | 8,3 | 63,9 | 9,9 | 68,6 | 10,6 | 75,0 | 11,6 |
| 20,0 h | 35,0 | 4,1 | 41,8 | 4,8 | 45,7 | 5,3 | 50,7 | 5,9 | 57,5 | 6,7 | 68,2 | 7,9 | 73,2 | 8,5 | 80,0 | 9,3 |
| 30,0 h | 50,0 | 2,9 | 59,0 | 3,4 | 64,3 | 3,7 | 73,0 | 4,1 | 80,0 | 4,6 | 94,3 | 5,5 | 101,0 | 5,8 | 110,0 | 6,4 |
| 72,0 h | 50,0 | 1,9 | 57,5 | 2,2 | 61,9 | 2,4 | 67,5 | 2,6 | 75,0 | 2,9 | 86,9 | 3,4 | 92,5 | 3,6 | 100,0 | 3,9 |

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])

hN - Niederschlagshöhe (in [mm])

rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

| T/D | 15,0 min | 60,0 min | 12,0 h | 24,0 h | 48,0 h | 72,0 h |
|-------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|
| 1 a | 9,00 | 15,00 | 30,00 | 35,00 | 50,00 | 50,00 |
| 100 a | 24,00 | 38,00 | 70,00 | 80,00 | 110,00 | 100,00 |

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %,

Berücksichtigung finden.



6.3 Drossleinrichtung

Das Oberflächenwasser wird aus der Rückhaltung über eine Rohrleitung, DN 500, dem Drosselschacht (Fertigteilschacht, Ø 1,50 m) zugeleitet und über eine Rohrleitung, DN 400, dem vorhandenen Regenwasserkanal an der „Bürgermeister-Becker-Straße“ gedrosselt zugeführt.

In dem Drosselschacht ist ein Formteil angeordnet mit einer Auslauföffnung zur Abflussdrosselung (siehe Detailzeichnung Drosselbauwerk).

Die Sohle des Auslaufschachtes ist als Schlammfang ausgebildet.

Für eine einwandfreie Funktion der Anlage ist eine regelmäßige Wartung erforderlich.

6.3.1 Bemessung der Auslauföffnung

gewählt: DN 200

siehe Detailzeichnung Drosselbauwerk

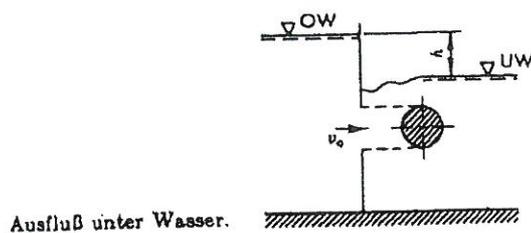
1. Wassertiefe im Ablaufkanal, DN 300: Vollfüllung

2. Leistung der Auslauföffnung
unvollkommener Ausfluss

3. Oberflächenabfluss Bestand:

$$5.939,47 \text{ m}^2 - 122 \text{ m}^2 \times 0,4 = 5.890,27 \text{ m}^2$$

$$Q_{ab(n=0,5)} = 0,59 \text{ ha} \times 0,85 \times 125 \text{ l/s} \times \text{ha} = 62,7 \text{ l/s}$$





Oberwasserstand OW = max Stau = 3,45 m NN

Unterwasserstand UW = 2,60 + 0,30 = 2,90 m NN

$$Q = \mu \times A \times \sqrt{2 g h}$$

mit

$\mu =$ Ausflusszahl
 angesetzt $\mu = 0,607$
 (Schröder: Technische Hydraulik)

$A =$ Durchflussquerschnitt
 gewählt: $d = 0,20 \text{ m}$ $A = 0,0314 \text{ m}^2$

$g =$ Erdbeschleunigung

$h =$ Druckhöhe
 hier: $3,45 - 2,90 = 0,55$

$$\begin{aligned} \text{vorh } Q_{ab} &= 0,607 \times 0,0314 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,55 \text{ m}} \\ &= 62,6 \text{ l/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{max } Q_{ab} &= (0,15 \text{ ha} \times 2,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) + 62,7 \text{ l/s} \\ &= 63,0 \text{ l/s} \end{aligned}$$

$$\text{vorh } Q_{ab} = 62,6 \text{ l/s} \leq \text{max } Q_{ab} = 63,0 \text{ l/s}$$



6.4 Notüberlauf

Das in dem Drosselschacht vorgesehene Formteil bildet in Höhe des Maximalstaus einen etwa 1,20 m breiten Notüberlauf.

Der Notüberlauf wird für $Q_{r15(n=0,2)}$ nachgewiesen. Er liegt auf der Höhe des rechnerischen Maximalstaus 3,45 m NN.

$$Q_{NÜ} = 107 \text{ l/s} = 0,107 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (siehe Seite 12)}$$

gewählt: Überfallbreite: $b = 1,20 \text{ m}$

$$Q_{NÜ} = \frac{2}{3} \times \mu \times b \times \sqrt{2g} \times h^{3/2}$$

gewählt: $\mu = 0,51$
für scharfkantige, waagerechte Überfallform

$$0,107 = \frac{2}{3} \times 0,51 \times 1,20 \text{ m} \times \sqrt{19,62} \times h^{3/2}$$

daraus folgt:

$$h = 0,15 \text{ m}$$

$$W_{SpHHW} = 3,45 \text{ m NN} + 0,15 \text{ m} = 3,60 \text{ m NN}$$

$$\underline{\underline{W_{SpHHW} = 3,60 \text{ m NN} < \text{OK Schachtdeckel} = 3,90 \text{ m NN}}}$$
$$\underline{\underline{< \text{UK Drosselschachtabdeckung} = 3,65 \text{ m NN}}}$$



| Hydraulische Berechnung | | | | | | | | | | | | | Seite: 12 | | |
|--|---------------|----------------|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|--------------------|----------------|----------------|----------------|------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | Maßn.-Nr.: 10.051.006 | | |
| Straßen- bzw. Kanal- bezeichnung | Gebiet [-] | Schacht-Nr. | | Haltungs- länge [m] | Gebiets- größe [ha] | Zufluss aus Gebiet [-] | Regenabfluss $r_{150,2} = 158 \text{ l/s} \times \text{ha}$ | | | | | DN [mm] | Q_{vol} [l/s] | V_{teil} [m/s] | |
| | | von [-] | bis [-] | | | | ψ_s [-] | $n = 0,2$ [l/s] | $n =$ [l/s] | $n =$ [l/s] | $n =$ [l/s] | | | | Q_{ges} [l/s] |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Ablaufleitung | | Drosselschacht | vord. RWK | 8 | 0,68 | | 0,93 | 99,9 | | | | | | | |
| Notüberlauf | | | | | 0,01 | | 0,60 | 1,0 | | | | | 400 | | |
| | | | | | 0,06 | | 0,60 | 5,7 | | 107 | | | | | |

P:\Projekte\000\10051006 BONI-Neukauf erg. Planung\11\10184_Hydraul Berechnung RW.xlsx



Überflutungsnachweis

Boni-Neukauf, Esens

| Zugehörige Regen-spende | befestigte Fläche | Zugehörige Regen-spende | Dachfläche | Abfluss-beiwert | befestigte Fläche außerhalb Gebäude | Abfluss-beiwert | Dauer-stufe | zurückzu-haltende Regen-wasser-menge |
|-------------------------|-------------------|-------------------------|------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| $r_{(D,30)}$ | A_{ges} | $r_{(D,2)}$ | A_{Dach} | C_{Dach} | A_{FaG} | C_{FaG} | D | $V_{Rück}$ |
| $l/(s \cdot ha)$ | | $l/(s \cdot ha)$ | | | | | min | |
| 408,3 | 7487 | 198,8 | 2737 | 1,0 | 4750 | 0,7 | 5 | 55,6 |
| 281,4 | 7487 | 151,6 | 2737 | 1,0 | 4750 | 0,7 | 10 | 71,3 |
| 223,1 | 7487 | 125,1 | 2737 | 1,0 | 4750 | 0,7 | 15 | 82,1 |

Das zurückzuhaltende Regenwasser sammelt sich in den Geländetiefpunkten bei den Straßenabläufen
Die mittlere Wassertiefe beträgt $82,1 \text{ m}^3 / 2000 \text{ m}^2 = 0,04 \text{ m}$, d. h. die Hochborde werden nicht überströmt.

Die halbe Parkplatzfläche entspricht etwa 2000 m².



7 Kosten

Die Baukosten betragen für die Oberflächenentwässerung brutto

etwa 47.500,00 €

8 Schlussbemerkung

Mit den hier vorgelegten Unterlagen wird die Planung der Regenwasserrückhaltung für die zusätzliche Versiegelung dargestellt sowie ein Überflutungsnachweis für das Grundstück „Bürgermeister-Becker-Straße“ Nr. 11 geführt.

Die Technischen Berechnungen werden vorgelegt und es werden die Baukosten genannt.

Aufgestellt: Dr. Born – Dr. Ermel GmbH
Aurich, den 18.06.2012

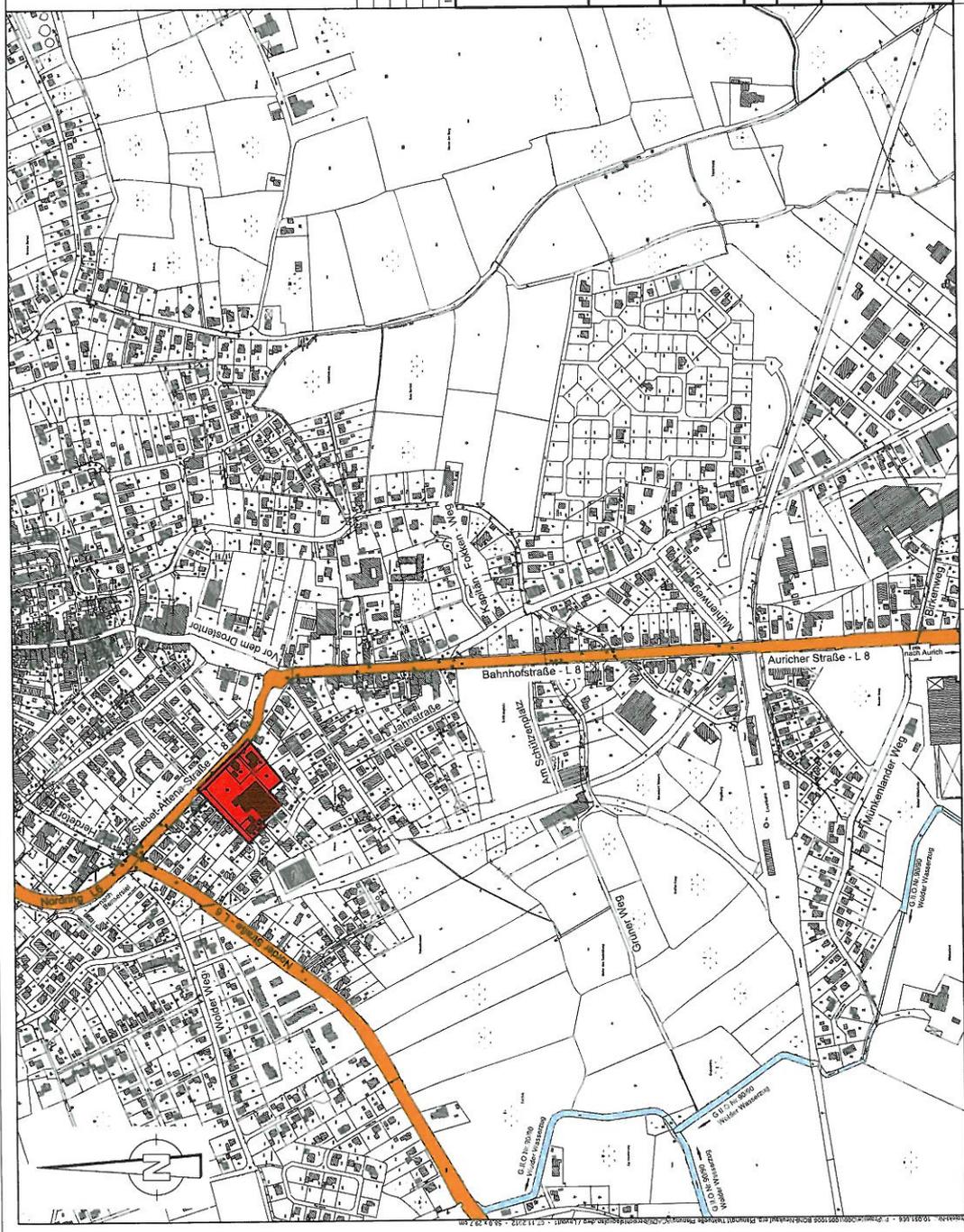
WT

Weebs

Geprüft: Aurich, den 18.06.2012

SG

Andreas



Zeichenerklärung:

-  Planungsbereich
-  klassifizierte Straßen
-  Gewässer II. Ordnung

| Index | Änderung | gez./bearb. | Datum |
|-------|----------|-------------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

BONI Grundstücks Gbr
 Mahnland 15b
 Tel. 04931 - 5685
 26506 Norden
 Fax. 04931 - 5785

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 73
"BONI / Neukauf" Stadt Esens
Oberflächenentwässerung

Darstellung
Übersichtslageplan

Wasserrechtlicher Genehmigungsentwurf

| | | | |
|-----------------------------|--|-----------------|-----------------------|
| Freigabevermerk | Dr. Born - Dr. Ermel GmbH | Freigabevermerk | |
| Auftraggeber |  Ingenieure Dr. Born - Dr. Ermel | Maßstab | 1:5000 |
| Datum | 18.06.2012 | Name | BUJEN |
| bearb. | 14.06.2012 | WT | SG |
| geprüft | 02.07.2012 | Originalnr. | 580297 |
| Daten siehe linken Planrand | | Zeichnungs-Nr. | 10.051.006 - 11 - 002 |

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
 Ingenieure - Büro Ostfriesland
 26605 Aurich - Tüchtkampstraße 12
 Tel. (04941) 17950 - Fax (04941) 179356
 www.born-eremel.de - ostf@born-eremel.de

Zeichenerklärung:

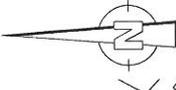
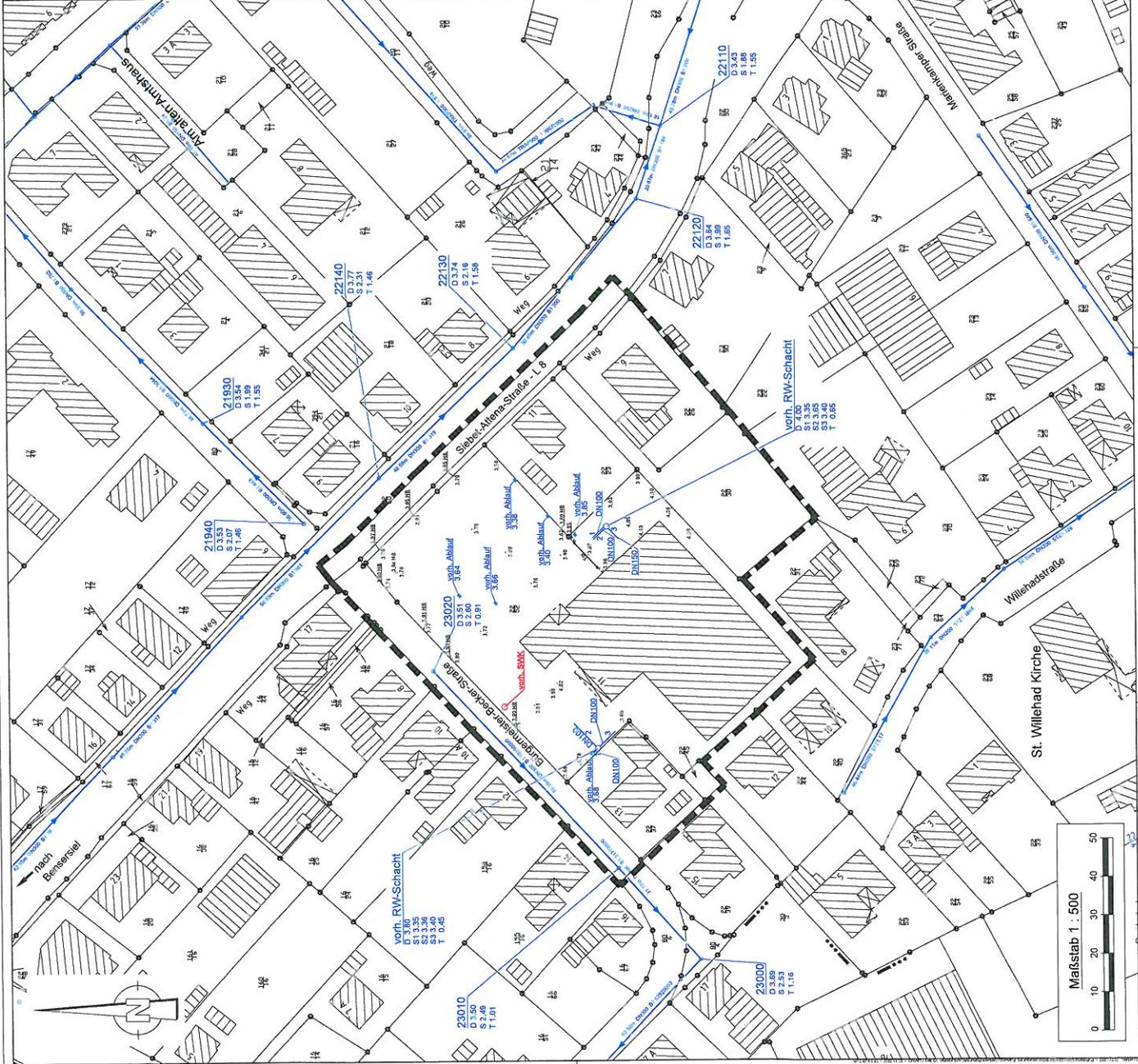
Bestand:

Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 73
 "Sondergebiet Verbrauchermärkte Bürgermeier-Becker-Strasse /
 Sieber-Altena-Strasse"

Geländehöhe
 Regenwasserkanal mit Haltungslänge, Rohrdurchmesser,
 Materialangabe, Kontrollschacht, -bezeichnung und Fliessrichtung
 Deckenhöhe in mNN
 Schachtbreite in mNN

Strassenablauf mit Höhenangabe

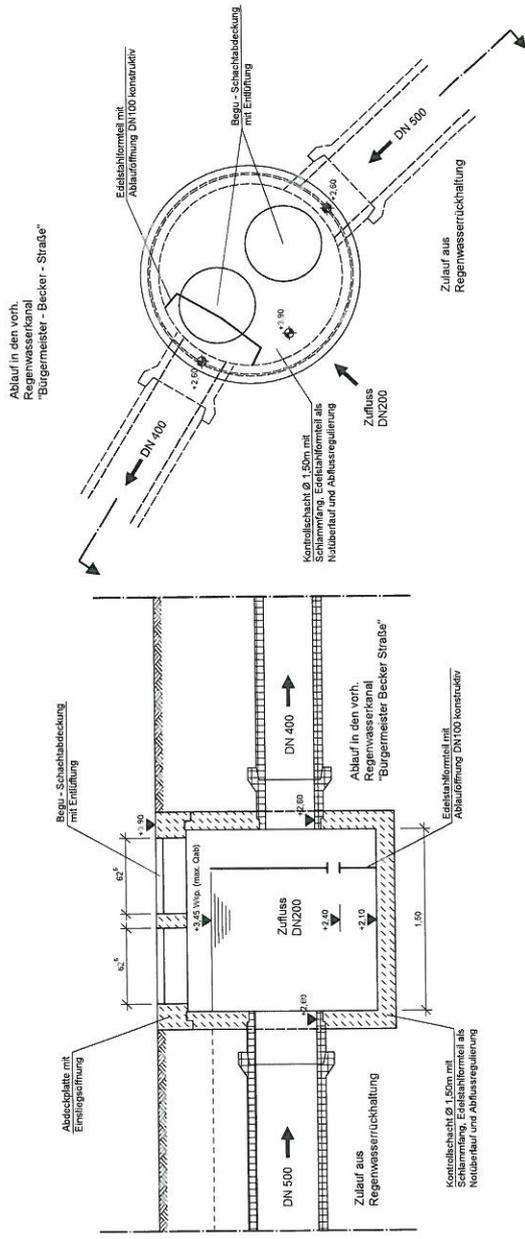
Schmutzwasserkanal (nicht eingemessen)



| | |
|---|---|
| <p>BONI Grundstücks Gbr</p> <p>Mahlhand 15b 26506 Nordten Tel. 04831 - 5885 Fax. 04831 - 5795</p> | |
| <p>Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 73 "BONI / Neukauf" Stadt Esens Oberflächenentwässerung</p> | |
| <p>Lageplan Bestand</p> | |
| <p>Wasserrechtlicher Genehmigungsentwurf</p> | |
| <p>Projektleitung: Dr. Jörn D. Ernst-Günth</p> | <p>Freigelegene Fläche: 1.500</p> |
| <p>Projektleiter: Dr. Born - Dr. Dr. Ermel</p> | |
| <p>Dr. Born - Dr. Dr. Ermel GmbH 26604 Aurb. - Hochhausstraße 12 www.born-ermel.de - info@born-ermel.de Fernrufnummer: 10.051.006 - 11 - 003</p> | |
| <p>Standort: Datum</p> | <p>Blattgröße: Blatt-Nr. Blatt-Datum Blatt-VF Blatt-Druck Blatt-Druckdatum Blatt-Druckort</p> |

Drosselschacht Längsschnitt I - I

Draufsicht



Lage Schnitt Regenwasserrückhaltung siehe Lageplan Planung
Lage Drosselbauwerk siehe Lageplan Planung
Höhen sind auf mNN bezogen

Maßstab: 1:20

Projekt: 10.051.006 - 11 - 006

BONI Grundstücks Gbr

Altenhand 15b
2606 Norden

Tel. 04931 - 6585
Fax. 04931 - 6785

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 73

"BONI / Neukaur" Stadt Esens

Oberflächenentwässerung

Drosselbauwerk Regenwasserrückhaltung

Wassertechnischer Genehmigungsentwurf

| | | | |
|--|--|--------------------------------|--|
| Freigebername Dr. Born, Dr. Ernst Gahlh | | Freigeber-merk Auftraggeber | |
| Zustimmende Dr. Born - Dr. Ernst Gahlh | | Masse 1:20 | |
| Name Dr. Born, Dr. Ernst Gahlh | | Datum 16.06.2012 | |
| Büro 35103 Esens, Tiedemannstraße 12 | | Bauz. 14.06.2012 | |
| Tel. (04931) 79-0 Fax (04931) 79-100 | | Bearb. 14.06.2012 | |
| www.born-gahlh.de | | geprüft 02.07.2012 | |
| Zeichnungs-Nr. 10.051.006 - 11 - 006 | | Blatt-Nr. WT | |
| | | Blatt-Nr. 80 | |