

Exemplar.....

**Entwässerungsentwurf für den
Bebauungsplan B Plan 205 V
toom - Baumarkt Nadörst**

Version 11– 27.5.2020

Stadt Norden

Erschließungsträger: Nadörst Projektentwicklung GmbH & Co. KG , Norden

Planverfasser: ARGO Ingenieurgemeinschaft GmbH

Inhaltsverzeichnis

- 1 **Veranlassung****

- 2 **Örtliche Verhältnisse / Planungsgebiet****

- 3 **Planung der Oberflächenentwässerung****
 - 3.1 Entwässerungskonzept
 - 3.2 Flächenbilanz
 - 3.3 Bemessung der Ableitungen
 - 3.4 Bemessung der Regenrückhaltung

- 4 **Schmutzwasseranschluss****

- 5 **Kostenschätzung****

Anlagenübersicht

1 Veranlassung

Der Investor Nadörst Projektentwicklung GmbH & Co. KG beabsichtigt die Errichtung eines Baumarktes im OT Nadörst in Norden. Dieser Baumarkt wird langfristig an die Fa. toom verpachtet. Der planerischen Vorbereitung dient der Bebauungsplan Nr. 205 V. Dieser wird vom Planungsbüro Weinert aufgestellt.

Die für die Erschließung notwendigen Entwässerungsanlagen werden im Folgenden erläutert und bemessen.

Der Entwässerungsentwurf enthält die folgenden Bestandteile:

- das Entwässerungssystem zur Niederschlagsentwässerung auf dem Vorhabengrundstück
- die Regenrückhaltung, gedrosselt über ein Drosselbauwerk
- die Ableitung der Niederschlagsabflüsse der umliegenden Grundstücke
- die Beschreibung der Schmutzwasserentsorgung

Der hiermit vorgelegte Entwässerungsentwurf dient

- zur Vorlage in übergeordneten Planverfahren und
- als Antrag zur Genehmigung der Oberflächenentwässerung bei der Unteren Wasserbehörde

Ein Entwässerungsantrag zur Schmutzwasserentwässerung erfolgt – mit einer genauen Bemessung der Pumpstation- an die Stadtentwässerung Norden zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen des Bauantrages.

2 Örtliche Verhältnisse / Planungsgebiet

Plan 1 Bestandsplan

Plan 2 Übersichtsplan

Das Gebiet wird derzeit als landwirtschaftliche Fläche genutzt.

Ein Nivellment des Geländes ergab eine Fläche zwischen 0,30 und 0,90 m über NN.

Die verkehrliche Anbindung wird über die B72 realisiert.

Das B-Plan-Gebiet grenzt im Westen an eine Bahnlinie, im Norden an landwirtschaftliche Flächen, im Osten an die B72 und im Süden an Gärten von Wohnbebauungen des OT Nadörst.

Die Entwässerung findet derzeit über Gräben und Gräben statt, die alle in den östlich gelegenen Graben A münden. Dieser Graben entwässert nach Norden in Richtung eines Rahmenschlusses unter der Bahnlinie. Es ist aber auch eine Entwässerung nach Süden in Richtung Score Tankstelle möglich.

Der Rahmenschluss unter der Bahnlinie hat die Sohlhöhe $-0,85\text{ m ü NN}$ und wurde im April 2020 von Seiten der Bahn mit einem Rohr DN1200 saniert.

Hochpunkt des Entwässerungssystems ist Durchlass F mit einer Sohlhöhe $-0,017\text{ m ü NN}$. Daher ist die Straße Kadelberger Weg eine Wasserscheide und die Einzugsgebiete werden dementsprechend gewählt.

3. Planung der Oberflächenentwässerung

Plan 1 Bestandsplan

Plan 2 Übersichtsplan

Plan 3 Lageplan und Profile

3.1 Entwässerungsentwurf

Bisher liegt kein Entwässerungskonzept vor.

Planungsgrundlagen ist der Entwurf des Vorhabenträgers und der vorhabenbezogene Bebauungsplan B Plan 205 V.

Das Erschließungsgebiet wird im Trennsystem entwässert.

Graben A entwässert derzeit nach Norden in Richtung eines Durchlasses unter der Bahnlinie. Graben A hat auf Höhe des Vorhabens eine Sohlhöhe von derzeit $-0,30\text{ m ü NN}$ und fällt dann mit der Sohle in Richtung Norden. Der Rahmenschluss unter der Bahnlinie hat die Sohlhöhe $-0,85\text{ m ü NN}$. Bei Wasserständen über $-0,017\text{ m ü NN}$ ist aber auch eine Entwässerung nach Süden in Richtung Score Tankstelle möglich. Zukünftig wird Graben A für die Aufweitung der B 72 neu profiliert und mit zwei neuen Durchlässen DN 800 versehen. **Auf Höhe des Auslaufes des Drosselbauwerkes von toom wird ein Hochpunkt mit der Sohlhöhe $-0,36\text{ m ü NN}$ profiliert**, sodass das Oberflächenwasser sowohl in Richtung Norden zum Bahndurchlass und nach Süden zu einem neu herzustellenden Durchlass DN 500 unter der Bundesstraße 72 fließen kann.

- Graben 1 entwässert derzeit das Wohngebiet südlich des Vorhabengebietes und den Bahngraben Süd (Bahngraben nördlich des Kadelberger Weges) in Richtung Graben A. Graben 1 liegt auf einem Anliegergrundstück. Der Graben wird aufgereinigt und bleibt unverändert erhalten. Als Anliegergraben III. Ordnung muss er wechselseitig von den Anlieger geräumt werden. Er kann auch zukünftig von der Seite von toom aus gereinigt werden.
- Bahngraben toom entwässert derzeit über die Gräben 2 und 3 in Richtung Graben A. Zusätzlich ist dieser Graben in Richtung des Durchlasses unter der Bahn im Norden offen. Die Gräben 1 und 3 bleiben unverändert erhalten. Graben 2 wird nach Norden verlegt und über 2 Durchlässe in Richtung Graben A angeschlossen. Durchlass RW26 - RW25 sichert die Erreichbarkeit des nördlichen Gebietes. Durchlass RW24 – RW23 dient als Überfahrt für den Räumbagger entlang Graben A. Der Bahngraben und die daneben liegende 4,80 m breite Grünfläche weist damit genug Platz für Unterhaltungsarbeiten auf. Die Zugänglichkeit zum Bahngrundstück bleibt nördlich der Zaunanlage von toom erhalten.
- Graben 2 dient derzeit der Ableitung des Oberflächenwassers von der Vorhabenfläche und aus dem Bahngraben. Dieser Graben wird nach Norden verlegt.
- Graben 2- Neu ist von der landwirtschaftlichen Fläche im Norden und vom Damm neben dem Regenrückhaltebecken aus räumbar. Die Grabensohle ist mit -0,35 m ü NN so angelegt, dass der Bahngraben und die nördlich gelegene Fläche entwässert werden können.
- Graben 3 dient derzeit der Entwässerung der Gruppen 1 bis 7 und des Bahngrabens. Graben 3 bleibt vom Vorhaben unbeeinträchtigt.

Die Sammlung und Ableitung des Niederschlagsabflusses der versiegelten Flächen von toom erfolgt über die Regenwasserkanalisation auf dem Gelände.

Die Sammlung und Ableitung des Niederschlagsabflusses von der B 72 erfolgt teilweise über den Seitenraum und teilweise über Straßeneinläufe.

Der öffentliche Zufahrtrichter von der B 72 als Stadtstraße entwässert über Straßeneinläufe direkt in Graben A.

Das Oberflächenwasser von toom wird in ein Regenrückhaltebecken geleitet. Um eine Drosselung zu erzielen, ist eine Speicherung des Oberflächenwassers erforderlich. Dies geschieht in einem Regenrückhaltebecken (RRB). Es wird ein Erdbecken angelegt, welches nach dem Ende der Regenereignisse trocken läuft.

Für den zusätzlichen Spitzenabfluss im Notüberlauf ist der Durchlass unter der Bahn nicht ausreichend. Es wird ein Durchlass unter der B 72 mit einem Durchmesser DN 500 errichtet. Der östlich der B 72 liegende Berumerfehnkanal -nördl. Arm (Verbandsgewässer 12 des Entwässerungsverbandes Norden) kann die Notüberlaufmenge schadlos aufnehmen.

Das Baugebiet liegt nicht in einer Wasserschutzzone.

Der öffentliche Zufahrttrichter TEG D entwässert direkt in den Durchlass DN 800 unter der Durchfahrt.

Der Bereich der Fahrbahnaufweitung und B72 mit allen Nebenanlagen (TEG B) entwässert teilweise nach Westen (Berumerfehnkanal) und Teilweise in Graben A. In der vorgelegten Bemessung wird die Belastung der TEG A , B und C zur Sicherheit überwiegend Graben A zugerechnet.

Wahl der Schachttiefen – Deckelhöhen - Sohlhöhen

Die Wahl der Sohlhöhen, der Gefälle und der Deckelhöhen ergibt sich aus den folgenden Überlegungen:

- Die mittlere Geländehöhe liegt derzeit bei 0,45 m ü NN.
- Graben A1 weist derzeit eine Sohlhöhe von -0,30 m ü NN oder tiefer auf. Durch Aufreinigung ist eine Höhe von ca. -0,40 m ü NN und tiefer ohne Probleme überall herstellbar.
- Die OK Fußboden des Baumarktes wird auf 1,00 m ü NN liegen. Diese Höhe ermöglicht eine Minimierung des Bodenabtrages und der Bodenlieferung. Außerdem wird so der Eingriff in Bodenschichten mit sulfat-saurem Boden vermieden.
- Die Deckelhöhen des toom Parkplatzes ergeben sie aus der Planung der Oberflächen.
- Die in den Plänen angegebenen Höhen werden im Rahmen der Ausführungsplanung ggfs. geringfügig verändert.
- Das Gelände wird so profiliert, dass die Nachbargrundstücke kein Oberflächenwasser vom B Plan Gebiet bekommen.
- Für die Einhaltung einer ausreichenden Mindestüberdeckung werden die Anfangsschächte mindestens eine Tiefe von 1,00 m erhalten.

- Maßgebende Höhe für das Netz ist die Rohrsohlenhöhe im Auslauf der RRB-Drossel (-0,36 m ü NN)
- Die Größe des Regenrückhaltebeckens ist so angelegt, dass eine Beeinträchtigung der Nachbargrundstücke nicht stattfindet. Der maximale Einstau im Normaleinstau liegt bei 0,40 m ü NN. Der Einstau bei Absperrung als Löschwasserspeicher beträgt max. 0,90 m ü NN. Die Nachbargrundstücke liegen höher.

3.2 Flächenbilanz

Die vollständig durch Gebäude, Straßen und Wege versiegelten Flächen machen einen Anteil von ca. 90 % aus und ca. 10 % bleiben unversiegelt.

Die Einzugsgebietsflächen auf dem **toom – Gelände** werden im Plan 3 dargestellt .

Die Berechnungen des Abflussbeiwertes des toom Baumarktgebietes erfolgt in Anlage RW 1a.

Bei einem Abflußbeiwert von 0,8 für die versiegelten Flächen, und von 0,05 für die nicht versiegelten Flächen ergibt sich ein Abflußbeiwert von 0,73 für alle Grundstücksflächen.

Die Einzugsgebiete der **Gräben** werden in Plan 2 dargestellt.

Die Berechnungen der Abflussbeiwerte für die Einzugsgebiete der Gräben und Durchlässe erfolgt in Anlage RW 1b.

Zur Sicherheit wird angenommen, dass TEG A,B und C nur in Graben A entwässern. Die B72 hat tatsächlich ein Quergefälle zum Berumerfehnkanal. Der reale Abfluss ist deshalb kleiner als hier angesetzt.

3.3 Bemessung der Ableitungen

3.3.1 Bemessung der Rohrleitungen auf dem toom- Gelände

Zur Dimensionierung der Kanalisation wird der Ansatz für die **Gebäudekanalisation** nach DIN 1986 gewählt, welcher erheblich höher ist als derjenige für die öffentliche Kanalisation (nach DWA-A -118) .

- **Häufigkeit $n = 0,5/a$ bzw. Wiederkehrintervall $T_n = 2$ Jahre**
- **Regendauer 5 Minuten**
- **$r_{5,2} = 193,4$ L/sha (gem. KOSTRA Norden 2010)**

Mit den o.g Ansätzen ergeben sich Haltungen mit den Standardverrohrungen wie in Plan 3.

Die Ergebnisse aller Berechnungen für die Leitungen befinden sich in Anlage RW 2a.

3.3.2. Bemessung der Durchlässe

Zur Dimensionierung der Durchlässe wird gemäß DWA-A -118 für die öffentliche Kanalisation angesetzt :

- **$r_{15,2} = 123,7$ L/sha (gem. KOSTRA Norden 2010)**

Das Sohlgefälle beträgt zwischen toom Gelände und Bahndurchlass 49 cm auf 470 m Länge. Erfahrungsgemäß stellt sich im Niederschlagsfall ein einheitliches Fließgefälle ein. Daher wird für alle Durchlässe das Gefälle auf 1 Promille angesetzt.

Die hydraulische Bemessung der Durchlässe ergibt das folgende Bild :

Durchlass	Teileinzugsgebiete	Sum. Qr	Sohl- gefälle	DN	Qv
		L/s	m/km		L/s
RW 26 -RW 25 und RW 24- RW 23	Bahngraben toom+ TEG Nord	29,0	1,0	300	31
Bahndurchlass im Normalfall	TEG C *+TEG Nord+ TEG Bahngraben Toom+ TEG Toom gedrosselt+ TEG D + TEG B + TEG A+ TEG Süd+ TEG Bahngraben Süd	307,0	1,0	1200	1.197
Durchlass unter der B 72	Notüberlauf TEG toom	220,0	10,0	500	379
Duchlässe unter Zu- gang zur Bushalte- stelle + Zufahrt	TEG D + TEG B + TEG A+ TEG Süd+ TEG Bahngraben Süd	223,0	1,0	800	412

Die Leistungsfähigkeit der Durchlässe ist damit überall größer als die Belastung.

3.3.3 Bemessung der Gräben

Das Sohlgefälle beträgt zwischen toom Gelände und Bahndurchlass 49 cm auf 470 m Länge. Erfahrungsgemäß stellt sich im Niederschlagsfall ein einheitliches Fließgefälle ein. Daher wird für alle Gräben das Gefälle auf 1 Promille angesetzt.

Graben A

Bei den in RW 1 gewählten Ansätzen muss Graben A die folgende Wassermenge abführen können. Dabei ist der Normalfall, dass das RRB wirkt. Falls die Regenmenge größer als der Bemessungsfall ist , muß auch eine um 215 l/s größere Wassermenge abgeleitet werden.

Graben	Teileinzugsgebiete	Sum. Qr
		L/s
Graben A im Normalfall	TEG C *+TEG Nord+ TEG Bahngraben Toom+ TEG Toom gedrosselt+ TEG D + TEG B + TEG A+ TEG Süd+ TEG Bahngraben Süd	307,0
Graben A mit Notüberlauf	TEG C *+TEG Nord+ TEG Bahngraben Toom+ TEG Toom Notüberlauf+ TEG D + TEG B + TEG A+ TEG Süd+ TEG Bahngraben Süd	522,0

Dafür wird der in Plan 3 dargestellte Querschnitt zur Verfügung gestellt.

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit wird in Anlage RW 4 a und 4 b geführt.

Der Graben ist bei einer Wassertiefe von 90 cm ausreichend leistungsfähig.

Graben 1

Bei den in RW 1b gewählten Ansätzen muss Graben 1 die folgende Wassermenge abführen können:

Graben	Teileinzugsgebiete	Sum. Qr
		L/s
Graben 1	Bahngraben Süd+ TEG Süd	22,0

Dafür wird der in Plan 3 dargestellte Querschnitt zur Verfügung gestellt.

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit wird in Anlage RW 4 c geführt.

Der Graben ist bei einer Wassertiefe von 70cm ausreichend leistungsfähig.

Graben 2

Bei den in RW 1b gewählten Ansätzen muss Graben 2 die folgende Wassermenge abführen können:

Graben	Teileinzugsgebiete	Sum. Qr
		L/s
Graben 2	Bahngraben toom + TEG Nord	29,0

Dafür wird der in Plan 3 dargestellte Querschnitt zur Verfügung gestellt.

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit wird in Anlage RW 4 d geführt.

Der Graben ist bei einer Wassertiefe von 85 cm ausreichend leistungsfähig.

3.4 Bemessung der Regenrückhaltung

Die Berechnungen werden für die folgenden Bemessungswerte durchgeführt (s. Anlage RW 1):

- Gesamtfläche Einzugsgebiet $A_E = 2,45$ ha
- Mittlerer Abflussbeiwert $\psi_m = 0,73$ (nach ATV-A-117)
- Undurchlässige Fläche $A_u = 1,78$ ha

Für das Oberflächenwasser von der B 72, vom Einmündungstrichter und von Böschung und Grünflächen neben Graben A wird keine Regenrückhaltung vorgesehen, da die Erhöhung der versiegelten Flächen durch die Baumaßnahmen nur sehr gering ist.

3.4.1 Erforderliches Rückhaltevolumen nach ATV-A-117 / Stand 2013

Die Regenrückhaltung wird nach DWA -A-117 für Regenereignisse ≤ 10 a bemessen. Im Landkreis Aurich wird ein 5 jähriger Regen gewählt.

Gemäß vereinfachter Bemessung nach DWA -A-117 und nach regionalen Anforderungen des Landkreises Aurich beträgt der maximale Drosselabfluss $Q_{dr,max}$ 5 L/s. Das entspricht 2 l/s*ha.

Die Drosselöffnung wird aus betrieblicher Sicht mit DN 160 festgelegt. Ein Hydraulischer Nachweis erfolgt in Anlage RW 2, letzte Zeile.

Die Berechnungen zum RRB befinden sich in Anlage RW 3.

3.4.2 Ausführung Regenrückhaltebecken

Es wird ein Erdbecken angelegt, welches nach dem Ende der Regenereignisse trocken läuft.

Die Böschungsneigung wird sehr flach im Verhältnis 1:1,6 angelegt.

Eine Einzäunung ist vorgesehen.

Die Beckenlänge auf Sohlhöhe wird 49 m betragen, die Beckenbreite auf Sohlhöhe wird 13 m betragen.

Speichervolumen des Regenrückhaltebeckens bei Normaleinstau

Beckenlänge auf Sohlhöhe	m	49
Beckenbreite auf Sohlhöhe	m	13
Sohlhöhe	m üNN	-0,35
Böschungsneigung 1:		1,6
Einstau bis erf. Volumen	m	0,75
Volumen bei Einstau	m ³	536
Einstauhöhe	m üNN	0,4
Rohrsohlhöhen am Zulauf	m üNN	-0,35
Einstau über Rohrsohle	m	0,75

Speichervolumen des Entwässerungsnetzes

DN der Rohrleitungen	Querschnitt in m ²	Länge in m	Volumen in m ³
DN 300	0,071	173	12,2
DN 400	0,126	300,9	37,8
DN 500	0,196	224	44,0
DN 600	0,283	157,4	44,5
Schächte D 1,0 m	0,785	13	10,2
Summe			148,7

Das geplante Rückhaltevolumen ist mit insgesamt 684 m³ größer als das erforderliche Rückhaltevolumen von 653 m³.

Beim Bemessungsregen wird ein Einstau von 75 cm stattfinden.

Als Drosselbauwerk wird ein Schachtbauwerk gemäß Zeichnung in Plan 3 errichtet.

Durch verschließen der Zu- oder Ablaufes des Drosselbauwerkes mit Sandsäcken oder anderen Absperrvorrichtung kann die Feuerwehr eine zusätzliche Speicherhöhe von 50 cm aktivieren. Dann beträgt das Volumen:

Beckenlänge auf Sohlhöhe	m	49
Beckenbreite auf Sohlhöhe	m	13
Sohlhöhe	m üNN	-0,35
Böschungsneigung 1:		1,6
Einstau bis erf. Volumen	m	1,25
Volumen bei Einstau	m ³	961
Einstauhöhe	m üNN	0,9
Rohrsohlhöhen am Zulauf	m üNN	-0,35
Einstau über Rohrsohle	m	1,25
instau über Rohrsohle	m	1,25

Da das umliegende Gelände auf ca. 0,90 m üNN profiliert wird, ist für den Fall eines Brandes- bei gleichzeitigen Volleinstau des RRB (0,40 m üNN) - bis 0,90 m üNN noch ein **Stauraum für ca. 574 m³ Löschwasser** mit einfachen Mitteln herstellbar.

Dies entspricht mehr als 50% der von der Sprinkleranlage zur Verfügung gestellten Wassermenge.

3.4.3 Nachweis des Notüberlaufs

Der Nachweis des Notüberlaufs erfolgt für das Versagen des Regenrückhaltebeckens mit dem Bemessungsniederschlag $r_{15,2} = 123,7$ L/sha. Für die Ermittlung des Volumenstromes $Q_{Not.}$ gilt die folgende Gleichung:

$$Q_{Not.} = A_{red} \times r_{15,2} = 2,45 \times 0,73 \times 123,7 = 220 \text{ L/s}$$

Berechnet als vollkommener Überlauf beträgt die Aufstauhöhe an der Stauwand:

$$h_{\ddot{u}} = (Q / (2/3 * \mu * b * (2 * g)^{1/2}))^{2/3}$$

mit $\mu = 0,5$ (Krone breit, scharfkantig, waagrecht) und $b = 1,5$ m ergibt sich:

$$h_{\ddot{u}} = 0,21 \text{ m}$$

Hinzu kommt, dass für eine Ablaufmenge von 220 l/s in einem Rohr DN 400 ein Fließgefälle von 1,1 erforderlich ist. Dies bedeutet eine Erhöhung des Wasserspiegels um weitere 17 cm.

Der Wasserspiegel im RRB steigt im Notüberlauf also auf ca. 0,78 m üNN. Das umliegende Gelände weist eine Höhe von 0,90 m üNN und höher auf. Ein Überlauf ins Gelände erfolgt demnach nicht.

4. Schmutzwasserentsorgung

Im Gebäude werden folgende sanitäre Anlagen eingebaut:

5 Urinale, 9 Waschbecken, 6 Duschen und 7 Toiletten. Außerdem gibt es ein Gartencenter in dem Wasser verbraucht wird, aber kein Schmutzwasser anfällt. Gastronomie oder andere Abteilungen mit gewerblichem Abwasser sind nicht vorgesehen.

An Spitzentagen wird mit 5 m³ Abwasser gerechnet. In der Spitzenstunde wird 1m³ angenommen.

Parallel zur Bahntrasse verläuft eine Hauptdruckleitung der Stadtentwässerung Norden (PVC DA 140 mm; Sohlhöhe ca. 0,75 bis -1,00 m ü NN). Zu dieser Leitung wurde die Lage und die Verlegetiefe recherchiert. Sie fördert das Abwasser von der Pumpstation Hohe Vier in Richtung Stadt.

Diese Hauptdruckleitung aus PVC wird im Bereich des toom Vorhabens, auf Kosten des Vorhabenträgers, als PE Leitung mit gleichem Innendurchmesser erneuert und 2,50 m östlich der Grenze auf das toom Gelände gelegt. Ein Geh-, Fahr- und Leitungsrecht wird im B Plan verankert.

Das Fäkalabwasser des Baumarktes wird im Pumpenschacht SW 01 gesammelt und dann mit einer privaten Druckleitung nach Norden geführt. Damit kann das Betriebspersonal der SEN über einen Schieber, in einem nicht durch Zäune versperrten Bereich, den Betrieb dieser Pumpstation unterbinden. Alle Zufahrten nördlich der Toranlage (also die Zufahrt Nord und die Stichstraße Nord) sind 24 Stunden am Tag und 7 Tage die Woche befahrbar. Der Schieber wird für die Winterzeit mit einem Hinweisschild versehen.

Zu Inspektion werden Havariestutzen eingebaut . Falls irgendwann einmal erkennbar wird, dass es Probleme mit der Druckleitung gibt, kann man den Schieber hinter dem Stutzen schließen und über einen der Stutzen einen Druckaufbau vornehmen. Danach weiß man, ob die Undichtigkeit im Bereich von toom liegt oder in einem anderen Bereich. Eine Leckstelle wird dann mit einer Sonarsonde gesucht oder eine Kamerabefahrung gemacht. Auch für diesen Fall ist es sinnvoll, 2 zusätzliche Zugangsstellen im Verlauf der Druckleitung zu haben.

Details werden in der Ausführungsplanung mit der SEN besprochen.

5. Kostenschätzung

Die Kostenschätzung beträgt 226.000 € Brutto und ist in Anlage RW5 beigefügt.

Anlagenübersicht

- RW 1a Ermittlung der abflusswirksamen Flächen
- RW 1b Abflußmengen der umliegenden Einzugsgebiete
- RW 2 Listenrechnung der Rohrleitungen auf dem toom Gelände
- RW 3 Bemessung des Regenrückhalterauges
- RW 4a Bemessung Graben A im Normalfall
- RW 4b Bemessung Graben A im Notüberlauf
- RW 4c Bemessung Graben 1
- RW 4d Bemessung Graben 2
- RW 5 Kostenschätzung
- Plan 1 Lageplan Bestand - M 1:500
- Plan 2 Lageplan und Profile des toom-Geländes- M 1:500
- Plan 3 Übersichtsplan der Einzugsgebiete - M 1:2000

Planverfasser:

Dipl. Ing Andreas Görlich
ARGO Ingenieurgemeinschaft GmbH
Gaswerkstraße 3
26506 Norden

Andreas.Goerlich@argo-ing.de

Tel. 04931 932514

Antragsteller:

Nadörsst Projektentwicklungs GmbH & Co.KG

Herr Tebben

Gewerbestraße 23

26506 Norden

tebben@tellbau.de

Bauherr	Nadörscht Projektentwicklungs GmbH & Co. KG	Anlage RW 1 a
Bauvorhaben	B Plan 205V Toom Baumarkt Nadörscht	
Baumaßnahme	Oberflächenentwässerung	

27.05.2020

Ermittlung der abflußwirksamen Flächen V11

Spitzenabflußbeiwerte gem. DWA-A118	bef. Fläche	0,80
	unbef. Fläche	0,05

Nr des TEG	Flächen- größe	Fläche		Ared		Summe Ared	mittlerer Abfluß- beiwert
		befestigt	unbefestigt	befestigt	unbefestigt		
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	ha	---

Flächen des Baumarktes

TEG 1	789	641	148,26	513	7	0,052	0,66
TEG 2	2703	2.494	208,58	1.996	10	0,201	0,74
TEG 3	829	737	91,84	590	5	0,059	0,71
TEG 4	1648		1648,00		82	0,008	0,05
TEG 5	2782	2.782		2.226		0,223	0,80
TEG 6	1704	1.704		1.363		0,136	0,80
TEG 7	1405	1.329	75,73	1.063	4	0,107	0,76
TEG 8	1618	1.604	13,69	1.283	1	0,128	0,79
TEG 9	5153	5.036	117,19	4.029	6	0,403	0,78
TEG 10	1411	1.411		1.129		0,113	0,80
TEG 11	1176	1.147	28,71	918	1	0,092	
TEG 12	1373	1.344	72,62	1.075	4		
TEG 13	1941	1.868	72,82	1.495	4	0,150	1,09
Summe 1	24.532	22.099	2.477	17.679	124	1,780	0,73

Bauherr	Nadörst Projektentwicklungs GmbH& Co. KG	Anlage RW 1 b
Bauvorhaben	B Plan 205V Toom Baumarkt Nadörst	
Baumaßnahme	Oberflächenentwässerung	

Abflußmengen der umliegenden Einzugsgebiete V11

Spitzenabflußbeiwerte gem. DWA-A118	bef. Fläche	0,80
	unbef. Fläche	0,05

Nr des TEG	Flächen- größe	Fläche		Ared		Summe Ared	mittlerer Abfluß- beiwert
		befestigt	unbefestigt	befestigt	unbefestigt		
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	ha	---

Ablußmengen der Teileinzugsgebiete

							spez Abfluß/s*ha	123,7
								Ablußmenge in l/s
TEG A	53.563	14.000	39.563	11.200	1.978	13.178	0,25	163
TEG B	6.446	3.200		2.560		2.560	0,40	32
TEG C	18.156	5.000		4.000		4.000	0,22	49
TEG D	566	566		453		453	0,80	6
TEG Süd	9.131		9.131		457	457	0,05	6
Bahngraben Süd	3.153	1.500	1.653	1.200	83	1.283	0,41	16
Bahngraben toom	2.106	1.000	1.106	800	55	855	0,41	11
TEG Nord	8.087	1.359	6.728	1.087	336	1.424	0,18	18
TEG toom Notüberlauf	24.532	22.099	2.433	17.679	122	17.801	0,73	220

Anlage RW 2

Stand: 27.5.2020

Version 11

		Grundstücksentw.	
Bemessungsregen	L/sha	193,40	qr5,2
Wiederkehrzeit	a	2,00	
Regendauer	min	5,00	
kB		mm	
		1,50 kB	

Bauherr	Nadörst Projektentwicklung GmbH & Co.KG		
Bauvorhaben	B Pan 205 V Toom Baumarkt Nadörst		
Baumaßnahme	Grundstücksentwässerung		
Entwässerung - Listenrechnung			

Schacht von	bis	GOK		Länge	Anzahl HA	Grdst. Tiefe	Fläche	Abfluß- beiwert	Qr Grundstück inkl. Straßenabfluß	Zufluß von	mit Q	Sum. Qr	Tiefe	Tiefe	Rohrs. oben	Rohrs. unten	Sohl- gefälle	DN	Qv	Q/Qv <0,9!	Über- deckg.
		m üNN	m üNN										m	m	m üNN	m üNN					
Regenwasserkanal auf dem Toomgelände																					
RW 1	RW 2	0,97	0,90	53,00			0,52	0,80	79,7			79,7	1,00	1,05	-0,03	-0,15	2,26	400	99	0,80	0,58
RW 2	RW 3	0,90	0,90	136,17			0,28	0,80	43,0		79,7	122,7	1,05	1,20	-0,15	-0,30	1,1	600	202	0,61	0,43
RW 3	RW 4	0,90	0,90	21,40			0,08	0,80	11,6		122,7	134,3	1,20	1,25	-0,30	-0,35	2,3	600	295	0,45	0,58
RW 6	RW 7	0,90	0,90	45,00			0,14	0,80	21,2			21,2	1,00	1,05	-0,10	-0,15	1,1	300	32	0,66	0,68
RW 7	RW 8	0,90	0,90	7,72			0,00	0,80	0,0		21,2	21,2	1,05	1,06	-0,15	-0,16	1,3	300	35	0,61	0,73
RW 8	RW 9	0,90	0,90	42,90			0,14	0,80	21,8		21,2	43,1	1,06	1,13	-0,16	-0,23	1,6	400	84	0,51	0,64
RW 9	RW 10	0,90	0,95	12,10			0,00	0,80	0,0		43,1	43,1	1,13	1,19	-0,23	-0,24	0,8	400	60	0,72	0,71
RW 10	RW 11	0,95	1,10	90,00			0,17	0,80	26,3		43,1	69,4	1,19	1,40	-0,24	-0,30	0,7	500	97	0,72	0,67
RW 11	RW 12	1,10	0,90	40,00			0,00	0,80	0,0		69,4	69,4	1,40	1,25	-0,30	-0,35	1,3	500	133	0,52	0,88
RW 31	RW 30	0,90	0,90	45,00			0,19	0,80	30,0			30,0	1,00	1,05	-0,10	-0,15	1,1	400	69	0,43	0,58
RW 30	RW 13	0,90	0,90	50,00			0,12	0,80	18,2		30,0	48,2	1,05	1,10	-0,15	-0,20	1,0	400	66	0,73	0,63
RW 13	RW 14	0,90	0,90	44,00			0,16	0,80	25,0		30,0	55,0	1,10	1,15	-0,20	-0,25	1,1	400	70	0,78	0,68
RW 14	RW 15	0,90	1,00	33,00			0,14	0,80	21,7		48,2	69,9	1,15	1,28	-0,25	-0,28	0,9	500	113	0,62	0,63
RW 15	RW 16	1,00	1,10	16,31			0,00	0,80	0,0		69,9	69,9	1,28	1,40	-0,28	-0,30	1,2	500	132	0,53	0,76
RW 16	RW 17	1,10	0,90	45,20			0,08	0,80	12,8		69,9	82,7	1,40	1,25	-0,30	-0,35	1,1	500	125	0,66	0,88
RW 18	RW 19	1,00	0,90	48,15			0,27	0,80	41,0		41,0	41,0	1,10	1,25	-0,10	-0,35	5,2	300	70	0,58	0,78
										15,00	2,45			-0,35	-0,36	0,7	160	5			
Leistungsfähigkeit der Drossel																					

Anlage RW 3

B Plan 205 V Toom Baumarkt Nadörst

Regenrückhalteraum

vereinfachte Bemessung nach ATV A 117

Regenrückhalteraum			RRB	
kanalisierte Fläche	A-E,k	ha	2,4530	
Anteil befestigter Fläche			90,0%	
befestigte Fläche	A-E,b	ha	2,2077	
nicht befestigte Fläche	A-E,nb	ha	0,2453	
Abflußbeiwert befestigte Fläche			0,80	
Abflußbeiwert nicht befestigte Fläche			0,05	
undurchlässige Fläche	A-u	ha	1,7784	
max Drosselabfluß	q-dr,k	L/sha	2,00	
Zufluß von				
Maximalabfluß	Q-d,r	L/s	4,9	
Drosselabflußspende	q-dr,r,u	L/sha	2,76	
Zuschlagfaktor f-z		1,2		
Abminderungsfaktor f-a		1		
Wieder- kehrzeit	Regenrückhalteraum			RRB
	D-m	N [mm]	r [L/sha]	spez. Vol. je nach Dauerstufe
a	min	mm	L/sha	m³/ha
5	5	7,6	254,4	91
	10	11,5	192,0	136
	15	14,2	158,0	168
	20	16,3	135,5	191
	30	19,2	106,8	225
	45	22,3	82,5	258
	60	24,5	68,0	282
	90	26,7	49,5	303
	120	28,4	39,5	317
	180	31,0	28,7	336
	240	33,0	22,9	348
	360	36,1	16,7	361
	540	29,5	12,2	367
	720	42,0	9,7	360
	1080	46,0	7,1	338
	1440	49,0	5,7	305
2880	58,3	3,4	133	
4320	64,6	2,5		
erforderl. spez. Volumen V-s,u			m³/ha	367
erforderl. Volumen V			m³	652,7

Stand 27.5.2020

Projekt **B Plan 205 V Toom Baumarkt Nadörst**
Nachweis Graben A für den Normalfall

Berechnung des Gerinneabflusses nach Manning-Strickler

Stand 27.5.2020

Version 11

Bemessungszufluß im Normalfall	Q-zu	L/s	307,00
Rauhigkeitsbeiwert	k-St	m ^{1/3} /s	35
Böschungsneigung (nach 1:m)	m		1,50
Wassertiefe	t	m	0,90
Sohlgefälle	l-s	‰	1,00
Sohlbreite	b-Sohle	m	1,00
Wasserspiegelbreite	b-WSP	m	3,7
durchflossener Querschnitt	A	m ²	2,115
benetzter Umfang	l-U	m	4,245
hydraulischer Radius	R-hy		0,49823
Fließgeschwindigkeit	v	m/s	0,6956
Abfluß	Q	L/s	1471,18
Gerinneabmessungen ausreichend?			ja
Froudezahl	Fr		0,29374
Abflußform			strömend

Projekt **B Plan 205 V Toom Baumarkt Nadörst**
Nachweis Graben A im Notüberlauf

Berechnung des Gerinneabflusses nach Manning-Strickler

Stand 27.5.2020

Version 11

Bemessungszufluß im Normalfall	Q-zu	L/s	522,00
Rauhigkeitsbeiwert	k-St	m ^{1/3} /s	35
Böschungsneigung (nach 1:m)	m		1,50
Wassertiefe	t	m	0,90
Sohlgefälle	l-s	‰	1,00
Sohlbreite	b-Sohle	m	1,00
Wasserspiegelbreite	b-WSP	m	3,7
durchflossener Querschnitt	A	m ²	2,115
benetzter Umfang	l-U	m	4,245
hydraulischer Radius	R-hy		0,49823
Fließgeschwindigkeit	v	m/s	0,6956
Abfluß	Q	L/s	1471,18
Gerinneabmessungen ausreichend?			ja
Froudezahl	Fr		0,29374
Abflußform			strömend

Projekt **B Plan 205 V Toom Baumarkt Nadörst**
Nachweis Graben 1

Berechnung des Gerinneabflusses nach Manning-Strickler

Stand 27.5.2020

Version 11

Bemessungszufluß im Normalfall	Q-zu	L/s	22,00
Rauhigkeitsbeiwert	k-St	m ^{1/3} /s	35
Böschungsneigung (nach 1:m)	m		1,00
Wassertiefe	t	m	0,70
Sohlgefälle	l-s	‰	1,00
Sohlbreite	b-Sohle	m	0,30
Wasserspiegelbreite	b-WSP	m	1,7
durchflossener Querschnitt	A	m ²	0,7
benetzter Umfang	l-U	m	2,2799
hydraulischer Radius	R-hy		0,30703
Fließgeschwindigkeit	v	m/s	0,50372
Abfluß	Q	L/s	352,60
Gerinneabmessungen ausreichend?			ja
Froudezahl	Fr		0,25063
Abflußform			strömend

Projekt **B Plan 205 V Toom Baumarkt Nadörst**
Nachweis Graben 2

Berechnung des Gerinneabflusses nach Manning-Strickler

Stand 25.5.2020

Version 11

Bemessungszufluß im Normalfall	Q-zu	L/s	29,00
Rauhigkeitsbeiwert	k-St	$m^{1/3} / s$	35
Böschungsneigung (nach 1:m)	m		1,00
Wassertiefe	t	m	0,85
Sohlgefälle	l-s	‰	1,00
Sohlbreite	b-Sohle	m	0,50
Wasserspiegelbreite	b-WSP	m	2,2
durchflossener Querschnitt	A	m^2	1,1475
benetzter Umfang	l-U	m	2,90416
hydraulischer Radius	R-hy		0,39512
Fließgeschwindigkeit	v	m/s	0,59597
Abfluß	Q	L/s	683,87
Gerinneabmessungen ausreichend?			ja
Froudezahl	Fr		0,26347
Abflußform			strömend

Kostenschätzung**Anlage RW 5**

Bauherr	Nadörst Projektentwicklung GmbH & Co. KG
Bauvorhaben	Neubau toom Nadörst
Baumaßnahme	Oberflächenentwässerung

Grobplanungsdaten

Länge des Hauptkanals	850 m
Anschlüsse Gebäude und Straßeneinlauf	30 Stck

Planungsansatz: *Hauptlfg. + Schächte PP ; Einleitung in RRB*

vorerst nicht berücksichtigt:

Bezeichnung	Masse	Einh.	EP [€]	GP [€]
Rohrleitung DN 300/400	470	m	50,00	23.500,00
Rohrleitung DN 500/600	380	m	80,00	30.400,00
Rohrgraben bis 1,25 m	850	m	15,00	12.750,00
Rohrgraben bis 1,75 m		m	50,00	
Bodenaustausch kpl. Rohrgraben; ohne Frostschutzschicht Straße	350	m³	25,00	8.750,00
Wasserhaltung	850	m	12,50	10.625,00
Bodenaustausch unter Rohrsohle; 50cm	150	m	28,00	4.200,00
Einmündung Graben/RRB (Böschungspfl., Pfahlreihe)	6	Stck	450,00	2.700,00
Schacht DN 600 inkl Abdeckung KI D	2	Stck	600,00	1.200,00
Entwässerungsgraben aufreinigen	600	m	10,00	6.000,00
Schächte	16	Stck	1.400,00	22.400,00
Rohrgraben HA und SE bis 1,25 m	180	m	20,00	3.600,00
Bodenaustausch kpl. Rohrgraben	107	m³	25,00	2.675,00
Anschluß PP DN 150 inkl. Formteile	180	m	35,00	6.300,00
Anbohrsattel oder Abzweig	30	Stck	160,00	4.800,00
Straßeneinlauf	25	Stck	420,00	10.500,00
Rückhalteanlage als Erdbecken	650	m³	15,00	9.750,00
Drosselbauwerk und Notüberlauf	1	Stck	2.500,00	2.500,00
Zaun	200	m	60,00	12.000,00
Verrohrung DN 600 in Zufahrtstraße		Stck	3.500,00	
Baustelleneinrichtung, sonstige Arbeiten ca.	5,0	%		8.733,00
Prüfungen; ca.	4,0	%		6.979,00
Summe RWK, o. MWSt				190.362,00
zzgl. MWSt	19,0	%		36.168,78
Bausumme RWK, inkl. MWSt				226.530,78