

Stadt Steinfurt / Kreis Steinfurt Entwässerungsmöglichkeiten des Gewerbehofs Sellen Bedarfsplanung

Erläuterungsbericht
April 2020 | 1. Ausfertigung
Projektnummer 0602 145



Aus: <https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/>



TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH



Stadt Steinfurt / Kreis Steinfurt Entwässerungsmöglichkeiten des Gewerbehofs Sellen Bedarfsplanung

Erläuterungsbericht
April 2020 | 1. Ausfertigung
Projektnummer 0602 145

Bearbeitet durch:
Laura Händel M. Sc.
c: Dipl.-Ing. Stefan Koenen

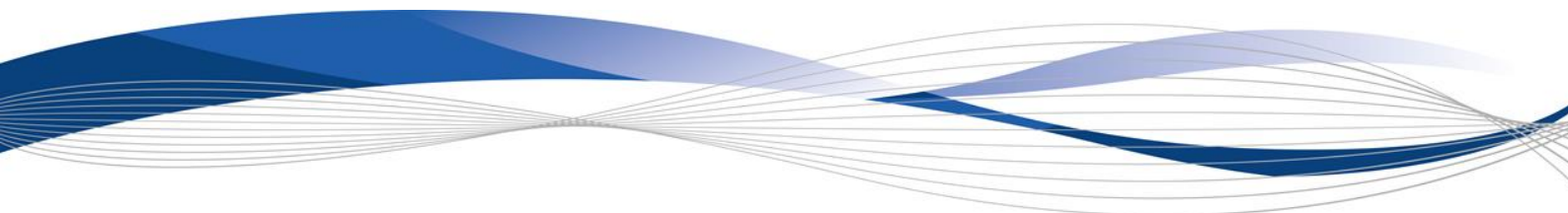
Aufgestellt:
Bochum, im April 2020
koe-lh-tie

Steinfurt, im April 2020

Der Sachbearbeiter:

Träger der Maßnahme: Stadt Steinfurt

Dipl.-Ing. Stefan Koenen
(geschäftsführender Gesellschafter)



Gesamtinhaltsverzeichnis

I Textteil

Teil A: Erläuterungsbericht

Teil B: Anlagen

Teil A: Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	1
1.1	Veranlassung und Gegenstand der Untersuchung	1
1.2	Projektbeteiligte.....	1
1.3	Zur Verfügung stehende Unterlagen.....	1
2	Wasserwirtschaftliche Randbedingungen.....	2
2.1	Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers	2
3	Regenrückhaltung.....	3
3.1	Ohne Gründächer.....	3
3.2	Mit Gründächern.....	4
3.3	Drosselwasserableitung	4
3.3.1	Ableitung über den Seitengraben	4
3.3.2	Ableitung über den DN 400 des RRBs Seller Esch.....	7
3.3.3	Vergleich	8
4	Kostenrahmen nach DIN 276	8
4.1	Variante 1 – Anschluss an den DN 400 vom RRB Seller Esch (kompaktes Becken)	8
4.2	Variante 2 – Anschluss an den DN 400 vom RRB Seller Esch (langes Becken)	9
4.3	Variante 3 – Anschluss an den Seitengraben (kompaktes Becken)	9
4.4	Variante 4 – Anschluss an den Seitengraben (langes Becken).....	10
5	Vorzugsvariante	10
6	Alternative Platzierungen	10
7	Zusammenfassung.....	11
	Literatur	12

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Betrachtete Fließquerschnitte des Seitengrabens	5
Abbildung 2: Geometrien von Fließquerschnitt 1	5

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Querschnitte, Fließgeschwindigkeiten und Durchflüsse der betrachteten Fließquerschnitte.....	6
Tabelle 2: Vergleich der verschiedenen Realisierungsmöglichkeiten	8

Verzeichnis der Anhänge

Anlage 1: Bemessung des RRBs nach dem vereinfachten Verfahren (DWA-A 117, 2014)	
Anlage 2: Bebauungsvorschlag	
Anlage 3: Steckbriefe der Erschließung bei Ableitung in den Seitengrabens	
Anlage 4: Steckbriefe der Erschließung bei Ableitung in den Ablaufkanal des RRBs Seller Esch	
Anlage 5: Kostenrahmen nach DIN 276	
Anlage 6: Steckbriefe bei alternativer Platzierung	

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Gegenstand der Untersuchung

Im Oktober 2015 wurde die Entwurfsplanung der Entwässerung des Gewerbegebiets Seller Esch in Burgsteinfurt vorgelegt. Diese wurde mittlerweile umgesetzt. Nun soll die Fläche westlich vom Standort der Regenwasserbehandlungsanlage des Gewerbegebiets Seller Esch als Gewerbehof erschlossen werden. Ein Anschluss an die bestehende Anlage wurde bereits untersucht und hat sich aufgrund der hohen Wasserspiegellagen im RRB als nicht realisierbar herausgestellt. Dies ist somit nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Für die Untersuchung von Entwässerungsmöglichkeiten im Rahmen einer Bedarfsplanung beauftragte die Stadt Steinfurt die Ingenieurgesellschaft TUTTAHS & MEYER.

1.2 Projektbeteiligte

Träger der Maßnahme

Tiefbauamt der Stadt Steinfurt
Emsdettener Straße 40
48565 Steinfurt

Telefon: 02552 925-0
Telefax: 02552 925-392

Postfach 24 80
48553 Steinfurt

Ansprechpartner: Herr Overberg

Durchwahl: 02552 925-210

Erstellung der Studie

TUTTAHS & MEYER Ing.-GmbH
Universitätsstraße 74
44789 Bochum

Telefon: 0234 33305-0
Telefax: 0234 33305-11

Ansprechpartner: Herr Koenen
Frau Händel

Durchwahl: 0234 33305-40
Durchwahl: 0234 33305-16

1.3 Zur Verfügung stehende Unterlagen

Als Grundlage der Untersuchung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- BWK-M3 Gewässerbetrachtung für das geschlossene Siedlungsgebiet der Steinfurter Aa im Bereich des Stadtteils Burgsteinfurt, TUTTAHS & MEYER Ing.-GmbH, Juli 2004.
- Entwässerungsstudie Gewerbegebiet Jammertal / Seller Esch, TUTTAHS & MEYER Ing.-GmbH, März 2015.
- Genehmigungsplanung, Erschließung des Gewerbegebietes Seller Esch im Stadtteil Burgsteinfurt, TUTTAHS & MEYER Ing.-GmbH, Oktober 2015.

2 Wasserwirtschaftliche Randbedingungen

Der geplante Gewerbehof Sellen liegt im Norden des Stadtteils Burgsteinfurt, südlich des Gewerbegebiets Seller Esch. Die Fläche ist rd. 1,49 ha groß. Eine Direktableitung zum Ossenbach wurde bereits mit den Aufsichtsbehörden vorabgestimmt. Das Niederschlagswasser muss vor der Einleitung in den Ossenbach zurückgehalten und, nach Bedarf, geklärt werden. Die Notwendigkeit einer Regenklärung ergibt sich aus der geplanten Bebauung und den Kategorien des Trennerlasses NRW 2004.

Die Planung der Bebauung sieht vor, ein U-förmiges Gebäude zu realisieren. In dessen Mitte sind Grünflächen und Parkplätze vorgesehen. Am nördlichen Rand der Fläche sind drei weitere kleinere Gebäude vorgesehen. Eine Skizze des Bebauungsvorschlags findet sich in **Anlage 2**.

Das U-förmige Gebäude des Gewerbehofs Sellen kann mit oder ohne Gründächer geplant werden. Gründächer können Niederschlag speichern, es kommt somit weniger Niederschlag zum Abfluss, der Befestigungsgrad kann verringert werden. Gemäß dem Merkblatt ATV-DVWK-M 153 [4] kann bei Gründächern mit einer Neigung bis 15° und einem humusierten Aufbau < 10 cm ein Abflussbeiwert von $\Psi = 50 \%$, bei einem humusierten Aufbau ≥ 10 cm einer von $\Psi = 30 \%$ angesetzt werden. Die Dachflächen sind horizontal geplant, die Dicke des humusierten Aufbaus ist allerdings noch nicht bekannt. Daher wird, um auf der sicheren Seite zu sein, ein Abflussbeiwert von $\Psi = 50 \%$ für die Gründächer angesetzt. Die übrigen befestigten Flächen (Straße, Parkplätze, geplante Gebäude ohne Gründächer) werden dann mit einem Abflussbeiwert von $\Psi = 100 \%$ angesetzt. Ohne Berücksichtigung der Fläche für die Regenwasserbehandlungsanlage beträgt die befestigte Fläche 0,64 ha, die unbefestigte Fläche beträgt 0,85 ha. Daraus ergibt sich eine abflusswirksame Fläche von

$$\begin{aligned} A_u &= 0,64 \text{ ha} \cdot 1,0 + 0,85 \text{ ha} \cdot 0,5 \\ &= 1,07 \text{ ha} \end{aligned}$$

2.1 Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Es ist vorgesehen, auf der Fläche Bürogebäude zu bauen.

Im Nachfolgenden wird geprüft, ob der Niederschlagswasserabfluss des Gewerbehofs Sellen behandlungsbedürftig im Sinne der „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ (Trennerlass NRW 2004) [2] ist. Zu diesem Zweck wird der Niederschlagswasserabfluss entsprechend der erwarteten Herkunftsbereiche kategorisiert.

Kategorie gem. Trennerlass 2004	Herkunftsbereich des Niederschlagsabflusses
Kategorie I: Unbelastetes (= unverschmutztes) Niederschlagswasser	Fuß-, Rad- und Wohnwege
	Dachflächen in Wohngebieten (keine Metaldächer)
	Garagenzufahrten bei Einzelhausbebauung

Kategorie II: Schwach belastetes (= gering verschmutztes) Niederschlagswasser ohne Behandlungsbedarf	Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr, keinem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und keinen sonstigen Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität
Kategorie III: Stark belastetes (= verschmutztes) Niederschlagswasser mit Behandlungsbedarf	Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten, soweit sie nicht unter Kategorie II fallen

Anhand der Kategorisierung der Niederschlagswasserabflüsse entsprechend ihrer erwarteten Herkunftsbereiche ist erkennbar, dass die Oberflächenabflüsse aus dem Planungsgebiet in die Kategorie II einzuordnen sind und somit **kein Behandlungsbedarf** vor der Einleitung in den Ossenbach besteht.

3 Regenrückhaltung

In Anlehnung an die „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ (Trennerlass NRW 2004) [2] ist das Niederschlagswasser im Untersuchungsgebiet zu versickern, zu verrieseln oder ortsnahe in ein Gewässer einzuleiten. Aufgrund relativer hoher Grundwasserstände im Münsterland ist die Einleitung in ein Gewässer nach Rückhaltung am besten umzusetzen. Aus diesem Grund wird für die Fläche ein klassisches Regenrückhaltebecken geplant.

Das RRB kann als kompaktes oder als lang gestrecktes Becken realisiert werden. Der Vorteil von kompakten Becken ist, dass sie einen geringeren Flächenbedarf haben. Der Vorteil von lang gestreckten Becken ist, dass sie besser in die Fläche integriert werden können. Hier werden beide Möglichkeiten untersucht um im Nachhinein die Vor- und Nachteile abwägen zu können.

In Abhängigkeit der Kategorisierung des Niederschlagswassers und der Grundwasserfließrichtung ist das RRB zu Grundwasserschutz Zwecken möglicherweise abzudichten. Es ist von einem hohen Grundwasserstand auszugehen, dies muss noch in Erfahrung gebracht werden. Über eine hydrogeologische Gefährdungsbeurteilung muss die Notwendigkeit einer Abdichtung noch beurteilt werden.

3.1 Ohne Gründächer

Die zulässige Einleitungsmenge des RRBs wird mit 10 l/s angesetzt. Dies ist die minimale Einleitungsmenge, welche sinnvoll umgesetzt werden kann.

Das Volumen des RRBs wird mittels des vereinfachten Verfahrens nach DWA-A 117 [3] bestimmt (Berechnung s. **Anlage 1**). Im Rahmen der BWK-M3 Betrachtung der Steinfurter Aa wurde das Wiederbesiedlungspotenzial aller Gewässer in Steinfurt als gering eingestuft. Für die Bemessung von Speicherräumen ist somit eine zulässige Überlaufhäufigkeit von $n = 0,5 \text{ 1/a}$ anzusetzen. Daraus folgt ein Volumen von $V_{\text{RRB}} = 300 \text{ m}^3$.

3.2 Mit Gründächern

Das Volumen des RRBs beträgt für eine Überlaufhäufigkeit von $n = 0,5 \text{ 1/a}$ und einer zulässigen Einleitungsmenge von $Q_{E1,zul} = 10 \text{ l/s}$ bei Einsatz von Gründächern $V_{RRB} = 260 \text{ m}^3$.

Die Realisierung der Gebäude mit Gründächern lohnt sich im Hinblick auf die Regenwasserableitung nur geringfügig, es sind nur 40 m^3 weniger Volumen erforderlich. Auf das Kleinklima haben Gründächer allerdings sehr positive Auswirkungen. Sie binden Staub, erwärmen sich auch bei extremen Temperaturen langsamer und verbessern die Luftkühlung und die Sauerstoffproduktion. Daher wird im Folgenden von einer Realisierung der Gebäude mit Gründächern ausgegangen.

3.3 Drosselwasserableitung

Die Drosselwassermenge des RRBs kann entweder über einen Seitengraben östlich der Fläche oder über den Ablaufkanal des RRBs vom Gewerbegebiet Seller Esch zum Ossenbach geleitet werden. Laut dem aktuellen Bebauungsplan ist in der Mitte der Fläche ein Bereich für die Regenrückhaltung vorgesehen. Die Umsetzung dieser Positionierung wird zunächst untersucht. Daraus ergeben sich eine maximale Breite von 22 m und eine maximale Länge von 60 m .

3.3.1 Ableitung über den Seitengraben

Steckbriefe dieser Erschließung sind der **Anlage 3** zu entnehmen.

Der Graben ist auf Höhe der Zufahrt zum RRB Seller Esch verrohrt. Darunter beträgt die Sohlhöhe $64,7 \text{ m ü. NN}$ und der Graben verläuft über eine Strecke von rd. 75 m mit einem Gefälle von rd. $8,3 \text{ ‰}$ bis zur Kreuzung mit einer Straße. In dem Bereich der Kreuzung ist der Graben erneut verrohrt, danach führt er über eine Strecke von rd. 230 m mit einem Gefälle von rd. $2,9 \text{ ‰}$ zum Ossenbach. Auch in diesem Bereich ist der Graben in zwei Abschnitten verrohrt, zuerst über eine Strecke von rd. 8 m , dann über rd. 60 m bis zur Einleitung in den Ossenbach. Der Zustand und der Durchmesser der Verrohrungen sind unbekannt. Für eine Ableitung der Drosselwassermenge des RRBs Sellen muss die Durchgängigkeit des Grabens allerdings gewährt sein. Dies muss somit noch in Erfahrung gebracht werden. Die Tiefe des Grabens variiert zwischen $0,46 \text{ m}$ und $1,23 \text{ m}$.

Hydraulische Leistungsfähigkeit

Der Graben wird im Hinblick auf seine hydraulische Leistungsfähigkeit mittels der Formel nach Manning-Strickler untersucht:

$$v = k_{St} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2}$$

Mit:

v = Fließgeschwindigkeit $[\text{m/s}]$

k_{St} = Manning-Strickler-Beiwert $[\text{m}^{1/3}/\text{s}] = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

I_E = Energiehöhengefälle $[-]$

r_{hy} = Hydraulischer Radius $[\text{m}] = A/I_u$

A = Fließquerschnitt $[\text{m}^2]$

I_u = Benetzter Umfang $[\text{m}]$

Es werden zwei Fließquerschnitte des Grabens östlich der Fläche und einer südlich der Straße untersucht (s. **Abbildung 1**).



Abbildung 1: Betrachtete Fließquerschnitte des Seitengrabens

Beispielhaft sind die Geometrien von Fließquerschnitt 1 in **Abbildung 2** dargestellt.

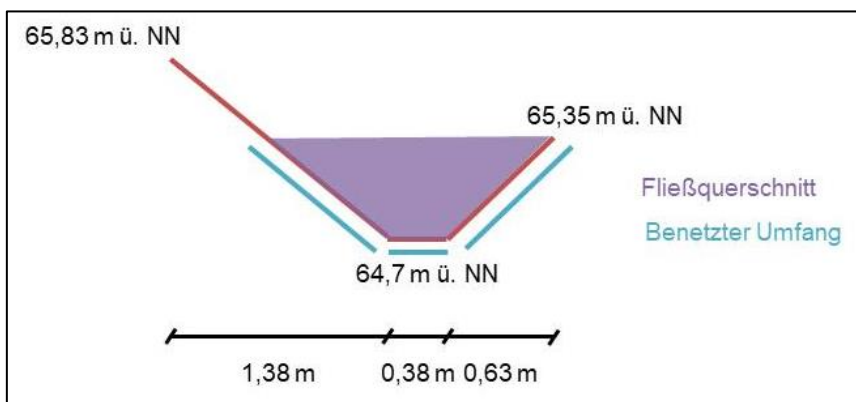


Abbildung 2: Geometrien von Fließquerschnitt 1

$$r_{hy,1} = 0,71 \text{ m}^2 / 2,31 \text{ m}$$

$$= 0,31 \text{ m}$$

$$v_1 = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s} \cdot (0,31 \text{ m})^{2/3} \cdot (8,28 / 1000)^{1/2}$$

$$= 1,25 \text{ m/s}$$

Über die Kontinuitätsgleichung ergibt sich das Abflussvermögen des Grabens in diesem Querschnitt:

$$Q_1 = v \cdot A$$

$$= 1,25 \text{ m/s} \cdot 0,71 \text{ m}^2$$

$$= 891,64 \text{ l/s}$$

In **Tabelle 1** sind für die drei Fließquerschnitte die Werte der Querschnittsfläche, der Fließgeschwindigkeit und des Durchflusses aufgelistet.

Tabelle 1: Querschnitte, Fließgeschwindigkeiten und Durchflüsse der betrachteten Fließquerschnitte

	A [m ²]	v [m/s]	Q [l/s]
Betrachteter Fließquerschnitt 1	0,71	1,25	891,64
Betrachteter Fließquerschnitt 2	0,41	0,82	335,52
Betrachteter Fließquerschnitt 3	0,70	0,73	511,42

Unter Vernachlässigung der Durchlässe, deren Durchmesser und die damit verbundene Leistungsfähigkeit unbekannt sind, hat der Graben die Kapazität, mindestens 330 l/s abzuführen. Es handelt sich bei diesem Wert um eine erste Abschätzung, es wird noch ein genauer Nachweis erforderlich sein. Der Seitengraben ist in der Lage, die Drosselwassermenge des RRBs Sellen von $Q_{Dr} = 10 \text{ l/s}$ abzuleiten. Die optimale Einleitungsstelle wäre rd. 25 m oberhalb der Kreuzung.

Die Sohle des RRBs kann bei einer Ableitung in den Graben auf einer Höhe von 64,35 m ü. NN liegen. Die Geländeoberkante beträgt am Standort des RRBs 65,70 m ü. NN. Es wäre somit möglich, das RRB mit einem Freibord von $FB = 0,7 \text{ m}$ und einem Wasserspiegel von $WSP_{max} = 0,65 \text{ m}$ zu realisieren. Mit einer Böschung von 1 : 2 und einem Betriebsstreifen von 2 m beträgt der Flächenbedarf des kompakten Beckens $F = 880 \text{ m}^2$ und der des lang gestreckten Beckens $F = 980 \text{ m}^2$.

Notüberlauf

Der Ossenbach liegt nicht direkt angrenzend an die Fläche des geplanten Gewerbehofs Sellen. Dadurch wird die Realisierung des Notüberlaufs erschwert. Es wurde allerdings bereits mittels der Formel nach Manning-Strickler nachgewiesen, dass der Seitengraben die Kapazität hat, einen Abfluss von mindestens 330 l/s abzuführen. Der Abfluss der Fläche bei einem HQ100-Ereignis kann überschlägig mittels der Regenspende geschätzt werden:

$$Q = A_u \cdot r_{n,T=100a,D=15min}$$

$$= 1,07 \text{ ha} \cdot 291,1 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$$

$$= 311,5 \text{ l/s}$$

Der Abfluss der Fläche ist geringer als die Kapazität des Grabens. Zwar ist der Graben bei einem HQ100-Ereignis bereits zum Teil gefüllt, allerdings würde aufgrund des RRBs nicht der gesamte Abfluss der Fläche in den Graben überschlagen. Es wäre somit möglich, den Notüberlauf des RRBs in den Seitengraben zu führen. Um eine Überlastung des beim Niederschlag bereits vorgefüllten Grabens zu vermeiden, wird das RRB Sellen mit einem hohen Freibord realisiert, um einen weiteren Puffer für die Wassermengen zu schaffen.

Mittels einer hydrodynamischen Berechnung muss überprüft werden, ob es bei einem Hochwasserereignis zu Überflutungen kommen würde oder ob der Seitengraben genug Wasser über den Notüberlauf aufnehmen kann, sodass das RRB nicht überlaufen würde.

Verrohrung des Grabens

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Verrohrungen des Grabens einen geringeren Durchmesser und ein geringeres Gefälle aufweisen, als für die Ableitung des geschätzten HQ100-Abflusses von $Q = 311,5 \text{ l/s}$ notwendig wären. Um den Graben als Transportsystem für den Notüberlauf zu nutzen, müssen die Verrohrungen somit wahrscheinlich vergrößert oder entfernt werden, was ein Genehmigungsverfahren nach § 68 WHG nach sich ziehen würde. Die Notwendigkeit hierfür muss weiter untersucht werden. Zudem sollte ein HQ100-Nachweis des Grabens durchgeführt werden, um die sichere Weiterleitung der Wassermenge zu gewährleisten.

3.3.2 Ableitung über den DN 400 des RRBs Seller Esch

Steckbriefe dieser Erschließung sind der **Anlage 4** zu entnehmen.

Die Drosselmenge des RRBs Seller Esch beträgt $Q_{Dr} = 20 \text{ l/s}$. Der Ablaufkanal ist so ausgelegt, dass bei einem HQ100-Ereignis unter Druckabfluss genug Wasser abtransportieren kann, sodass das RRB nicht überläuft und die umliegenden Flächen nicht überflutet werden. Es wäre somit in jedem Fall möglich, die Einleitungsmenge des RRBs Sellen von $Q_{Dr} = 10 \text{ l/s}$ ebenfalls über den DN 400 zum Ossenbach zu leiten. Damit wäre der Kanal allerdings wahrscheinlich nicht mehr auf ein HQ100-Ereignis ausgelegt. Dies müsste neu nachgewiesen werden.

Die Ablaufleitung vom RRB Sellen könnte am Schacht R 12.1 an den Ablaufkanal vom RRB Seller Esch angeschlossen werden. Die Sohlhöhe dieses Schachtes beträgt 63,24 m ü. NN. Die Sohle des RRBs kann auf einer Höhe von 63,30 m ü. NN liegen. Da die Kanalisation dann allerdings sehr tief verlegt werden müsste, wird die Sohle auf eine Höhe von 64,00 m ü. NN gelegt. Die Geländeoberkante beträgt am Standort des RRBs 65,70 m ü. NN. Es wäre somit möglich, das RRB mit einem Freibord von $FB = 0,7 \text{ m}$ und einem Wasserspiegel von $WSP_{max} = 1,0 \text{ m}$ zu realisieren. Mit einer Böschung von 1 : 2 und einem Betriebsstreifen von 2 m beträgt der Flächenbedarf des kompakten Beckens $F = 690 \text{ m}^2$ und der des lang gestreckten Beckens $F = 860 \text{ m}^2$.

Notüberlauf

Auch mit Anschluss an den DN 400 des RRBs Seller Esch stellt sich die Frage, wie der Notüberlauf des RRBs Sellen realisiert werden kann. Der DN 400 wird die zusätzliche Wassermenge nicht aufnehmen können, auch hier müsste somit der Abschlag in den Seitengraben erfolgen. Der Drosselschacht müsste somit so realisiert werden, dass die Drosselwassermenge zum Schacht R 12.1 und die Wassermenge des Notüberlaufs in den Seitengraben geleitet werden.

3.3.3 Vergleich

In **Tabelle 2** sind die Randbedingungen der unterschiedlichen Realisierungsmöglichkeiten übersichtlich zusammengefasst. Für alle Realisierungen gilt ein Freibord von 0,7 m, eine Böschungsneigung von 1 : 2 und ein Betriebsstreifen von 2 m. Der Flächenbedarf vom RRB bei einer Realisierung der Gebäude ohne Gründächer ist ebenfalls aufgelistet.

Tabelle 2: Vergleich der verschiedenen Realisierungsmöglichkeiten

Anschluss	Beckenform	Sohlhöhe RRB [m ü. NN]	WSP _{max} [m ü. NN]	Flächenbedarf (mit Gründächern) [m²]	Flächenbedarf (ohne Gründächer) [m²]
Seitengraben	Kompakt	64,35	65,00	880	960
	Lang			980	1.040
Ablaufkanal RRB Seller Esch	Kompakt	64,00	65,00	690	730
	Lang			860	920

4 Kostenrahmen nach DIN 276

Es werden die Kostenrahmen nach DIN 276 ermittelt. Die Schmutzwasserkanalisation ist nicht in den Kosten enthalten. Die Sanierung des Grabens, welche für die Aufnahme der Wassermenge des Notüberlaufs wahrscheinlich erforderlich wäre, ist in den Kosten nicht enthalten. Eine etwaige Abdichtung des RRBs ist berücksichtigt. In **Anlage 5** ist die Berechnung des Kostenrahmens abgelegt.

4.1 Variante 1 – Anschluss an den DN 400 vom RRB Seller Esch (kompaktes RRB)

Variante 1		
Maßnahmenbestandteil		Herstellungskosten (netto)
Regenwasserkanalisation (*)	Baukosten	105.000 EUR
Regenrückhaltebecken (**)	Baukosten	130.000 EUR
Zwischensumme der Herstellungskosten		235.000 EUR
Baunebenkosten	25 % der Herstellungskosten	59.000 EUR
Zwischensumme, netto		294.000 EUR
Mehrwertsteuer	19 %	55.000 EUR
Gesamtprojektkosten, brutto		349.000 EUR
(*) Hinweis: Kosten der Schmutzwasserkanalisation sind nicht enthalten		
(**) Hinweis: Kosten der etwaigen Abdichtung sind enthalten		
Hinweis: Kosten für die Sanierung des Grabens nicht enthalten.		

Die Gesamtkosten (brutto) betragen 349.000 €.

4.2 Variante 2 – Anschluss an den DN 400 vom RRB Seller Esch (langes RRB)

Variante 2		
Maßnahmenbestandteil		Herstellungskosten (netto)
Regenwasserkanalisation (*)	Baukosten	78.000 EUR
Regenrückhaltebecken (**)	Baukosten	136.000 EUR
Zwischensumme der Herstellungskosten		214.000 EUR
Baunebenkosten	25 % der Herstellungskosten	54.000 EUR
Zwischensumme, netto		268.000 EUR
Mehrwertsteuer	19 %	51.000 EUR
Gesamtprojektkosten, brutto		319.000 EUR
(*) Hinweis: Kosten der Schmutzwasserkanalisation sind nicht enthalten		
(**) Hinweis: Kosten der etwaigen Abdichtung sind enthalten		
Hinweis: Kosten für die Sanierung des Grabens nicht enthalten.		

Die Gesamtkosten (brutto) betragen 319.000 €.

4.3 Variante 3 – Anschluss an den Seitengraben (kompaktes RRB)

Variante 2		
Maßnahmenbestandteil		Herstellungskosten (netto)
Regenwasserkanalisation (*)	Baukosten	97.000 EUR
Regenrückhaltebecken (**)	Baukosten	135.000 EUR
Zwischensumme der Herstellungskosten		232.000 EUR
Baunebenkosten	25 % der Herstellungskosten	58.000 EUR
Zwischensumme, netto		290.000 EUR
Mehrwertsteuer	19 %	55.000 EUR
Gesamtprojektkosten, brutto		345.000 EUR
(*) Hinweis: Kosten der Schmutzwasserkanalisation sind nicht enthalten		
(**) Hinweis: Kosten der etwaigen Abdichtung sind enthalten		
Hinweis: Kosten für die Sanierung des Grabens nicht enthalten.		

Die Gesamtkosten (brutto) betragen 345.000 €.

4.4 Variante 4 – Anschluss an den Seitengraben (langes RRB)

Variante 2		
Maßnahmenbestandteil		Herstellungskosten (netto)
Regenwasserkanalisation (*)	Baukosten	75.000 EUR
Regenrückhaltebecken (**)	Baukosten	140.000 EUR
Zwischensumme der Herstellungskosten		215.000 EUR
Baunebenkosten	25 % der Herstellungskosten	54.000 EUR
Zwischensumme, netto		269.000 EUR
Mehrwertsteuer	19 %	51.000 EUR
Gesamtprojektkosten, brutto		320.000 EUR
(*) Hinweis: Kosten der Schmutzwasserkanalisation sind nicht enthalten		
(**) Hinweis: Kosten der etwaigen Abdichtung sind enthalten		
Hinweis: Kosten für die Sanierung des Grabens nicht enthalten.		

Die Gesamtkosten (brutto) betragen 320.000 €.

5 Vorzugsvariante

Es ist sinnvoller, das RRB an den Seitengraben anzuschließen. Der Flächenbedarf wäre nur geringfügig höher, die Kosten sind in etwa gleich. Dadurch bleibt die Leistungsfähigkeit des DN 400 für das Regenwasser des RRBs Seller Esch erhalten. Die Realisierung des RRBs als langes Becken wird empfohlen, da dies besser in die Grünfläche inmitten der Bebauung integriert werden kann, und weil es aufgrund des geringeren Bedarfs an Regenwasserkanälen kostengünstiger ist. Es müsste allerdings noch nachgewiesen werden, dass der Seitengraben in der Lage ist, die über den Notüberlauf entlastete Wassermenge aufzunehmen und schadlos abzuführen. Dafür müssen insbesondere die Verrohrungen noch aufgemessen werden.

Die Realisierung mit Gründächern hat eine nur sehr geringe Auswirkung auf die Größe des RRBs, der Flächenbedarf wäre um 40 m² geringer. Es muss abgewogen werden, ob dies und das verbesserte Kleinklima ausreichend sind, um die Gebäude mit Gründächern zu bauen. Es wäre in jedem Fall zu empfehlen.

6 Alternative Platzierungen

Falls die Mitte der Fläche doch nicht die bevorzugte Position für das RRB ist, könnte es alternativ am südlichen Rand der Fläche gebaut werden. In **Anhang 5** sind für diese Platzierung vier Steckbriefe für die Realisierung des RRBs mit Ableitung in den Graben oder den DN 400 und als kompaktes oder lang gestrecktes Becken abgelegt.

Die Realisierung des RRBs an dieser Position ist als kompaktes Becken nicht zu empfehlen, da es nicht gut in die Fläche integriert werden kann.

Als langes Becken könnte das RRB besser in die Fläche integriert werden, allerdings ist die Geländeoberkante in diesem Bereich deutlich niedriger als in der Mitte der Fläche, es steht somit weniger Beckentiefe für den Freibord und den Wasserspiegel zur Verfügung. Der Flächenbedarf ist dementsprechend deutlich höher und der Überflutungsschutz ist weniger gut gewährleistet. Außerdem sind die Kosten für diese Realisierung höher.

Es ist somit weiterhin zu empfehlen, das RRB in der Mitte der Fläche zu realisieren.

7 Zusammenfassung

Es wurden Entwässerungsmöglichkeiten für den geplanten Gewerbehof Sellen im Norden des Stadtteils Burgsteinfurt untersucht. Nach Trennerlass NRW (2004) [2] ist für die geplante Bebauung (Bürogebäude) keine Regenklärung erforderlich. Es wurde somit lediglich ein Regenrückhaltebecken vor der Einleitung in den Ossenbach geplant.

Das erforderliche Volumen des RRBs beträgt bei Realisierung der Gebäude mit Gründächern $V_{\text{RRB,mit Gründächer}} = 260 \text{ m}^3$, ohne Gründächer beträgt es $V_{\text{RRB,ohne Gründächer}} = 300 \text{ m}^3$. Es wurde die Realisierung als kompaktes und als lang gestrecktes Becken untersucht. Außerdem wurden zwei verschiedene Ableitungsmöglichkeiten für die Drosselwassermenge betrachtet, ein Seitengraben oder der Anschluss an den Ablaufkanal des RRBs Seller Esch.

Als Vorzugsvariante wurde ein lang gestrecktes RRB mit Anschluss an den Seitengraben festgelegt. Das System des Gebiets Seller Esch bleibt dann unberührt, das RRB kann gut in die vorgesehene Grünfläche in der Mitte der Fläche integriert werden und es ist mit am kostengünstigsten. Der Notüberlauf des Beckens soll ebenfalls in den Seitengraben geleitet werden, dessen hydraulische Leistungsfähigkeit muss dafür allerdings noch nachgewiesen werden. Außerdem müssen die Verrohrungen aufgemessen und in der Berechnung berücksichtigt werden. Es ist wahrscheinlich, dass die Verrohrungen entfernt werden müssen und ein Genehmigungsverfahren nach § 68 WHG erforderlich wird.

Eine alternative Platzierung des RRBs am südlichen Rand der Fläche ist möglich, aber nicht empfehlenswert.

Literatur

- [1] *Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V.:* Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse, April 2001.
- [2] Rd.Erl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 26.05.2004: Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren.
- [3] *Arbeitsblatt DWA-A 117:* Bemessung von Regenrückhalteräumen (Dezember 2013); korrigierter Stand: Februar 2014
- [4] *Merkblatt ATV-DVWA-M 153:* Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser (August 2007); korrigierter Stand: August 2012

Teil B: Anlagen

Anlage 1:
Bemessung des RRBs
nach dem vereinfachten Verfahren (DWA-A 117, 2014)

Stadt Steinfurt
Erschließung Gewerbehof Sellen
Bedarfsplanung

Bemessung von Rückhalteräumen nach dem vereinfachten Verfahren (DWA-A117, 2013)

$AE_{\text{befestigt}}$	0,64 ha
$\Psi_{\text{befestigt}}$	1,00
$AE_{\text{Gründächer}}$	0,85 ha
$\Psi_{\text{Gründächer}}$	0,50
AU	1,07 ha
$Q_{E1,zul}$ (BWK-M 3):	10,00 l/s
Überschreitungshäufigkeit:	0,5 /a
Mittlerer Drosselabfluß $Q_{Dr,m}$:	5,00 l/s
Drosselabflussspende $q_{(Dr,R)}$:	6,71 l/(s·ha)
Drosselabflussspende $q_{(Dr,R,u)}$:	4,7 l/(s·ha _u)
f_A :	0,98
f_z :	1,15

Dauerstufe	Niederschlagshöhe hn für n	Regenspende r	$r \cdot q_{Dr,R,u}$	spez. Speichervolumen Vsu
[min]	[mm]	[l/(s·ha)]	[l/(s·ha)]	[m³/ha]
5	6,2	207,2	202,51	68,47
10	9,7	160,9	156,21	105,63
15	12	133,5	128,81	130,65
20	13,8	114,6	109,91	148,64
30	16,2	90	85,31	173,05
45	18,6	68,8	64,11	195,07
60	20,2	56	51,31	208,16
90	22,3	41,3	36,61	222,77
120	24	33,3	28,61	232,11
180	26,6	24,6	19,91	242,28
240	28,6	19,8	15,11	245,14
360	31,6	14,6	9,91	241,12
540	35	10,8	6,11	222,93
720	37,6	8,7	4,01	195,00
1080	41,7	6,4	1,71	124,53
Maximalwert				245,14
$V = V_{s,u} \cdot A_u =$				
		261,07	m³	

Anlage 2: Bebauungsvorschlag



Anlage 3:
Steckbriefe der Erschließung
bei Ableitung in den Seitengraben

Anschluss an Seitengraben, kompaktes Becken

Geplanter
Gewerbehof Sellen

- Seitengraben
- Ablaufkanal
- Schacht R 12.1
- RW-Kanäle

RRB Seller Esch

$V = 260 \text{ m}^3$

$FB = 0,7 \text{ m}$

$WSP_{\text{max}} = 0,65 \text{ m}$

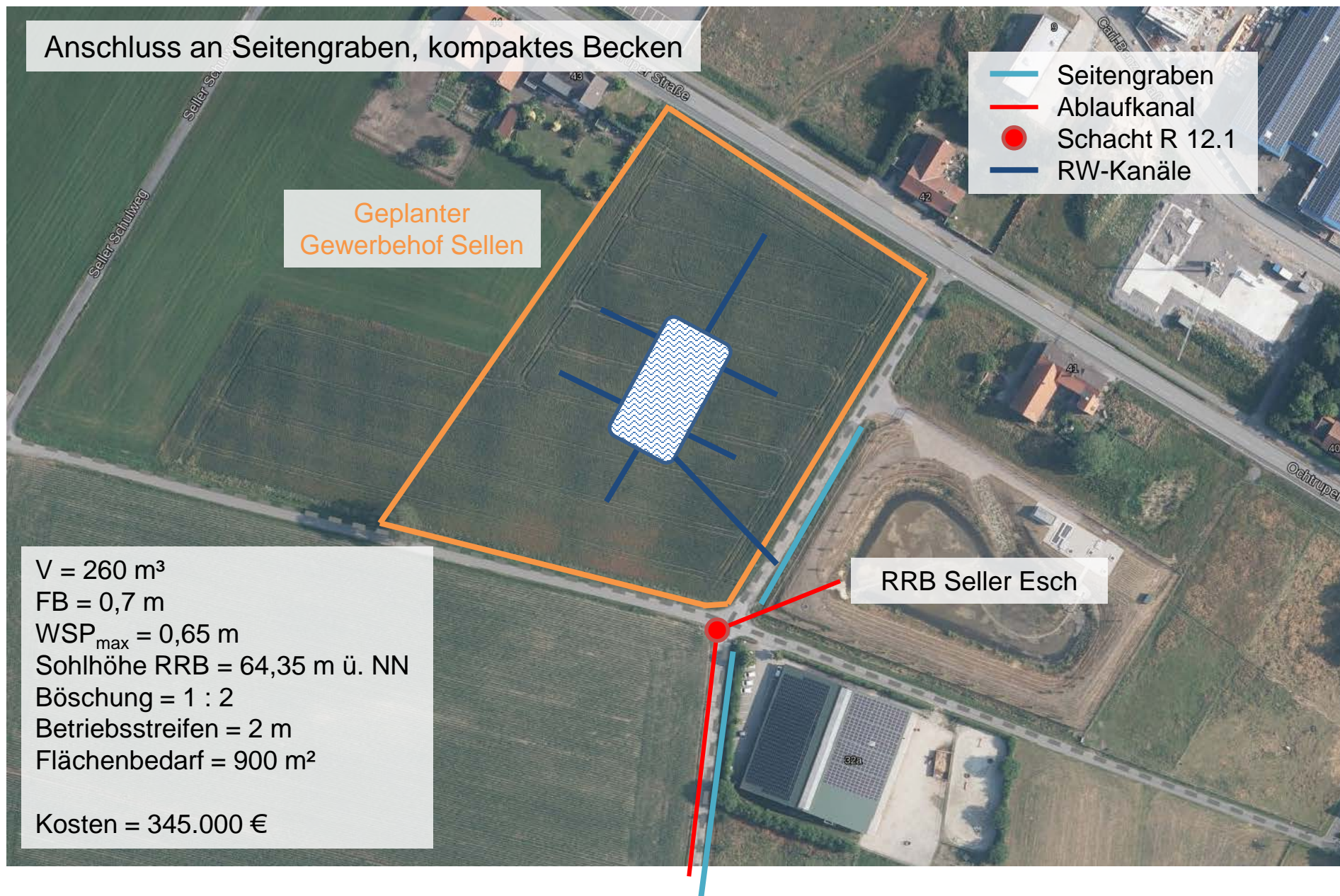
Sohlhöhe RRB = 64,35 m ü. NN

Böschung = 1 : 2

Betriebsstreifen = 2 m

Flächenbedarf = 900 m²

Kosten = 345.000 €



Anschluss an Seitengraben, lang gestrecktes Becken

Geplanter
Gewerbehof Sellen

- Seitengraben
- Ablaufkanal
- Schacht R 12.1
- RW-Kanäle

RRB Seller Esch

$V = 260 \text{ m}^3$

$FB = 0,7 \text{ m}$

$WSP_{\max} = 0,65 \text{ m}$

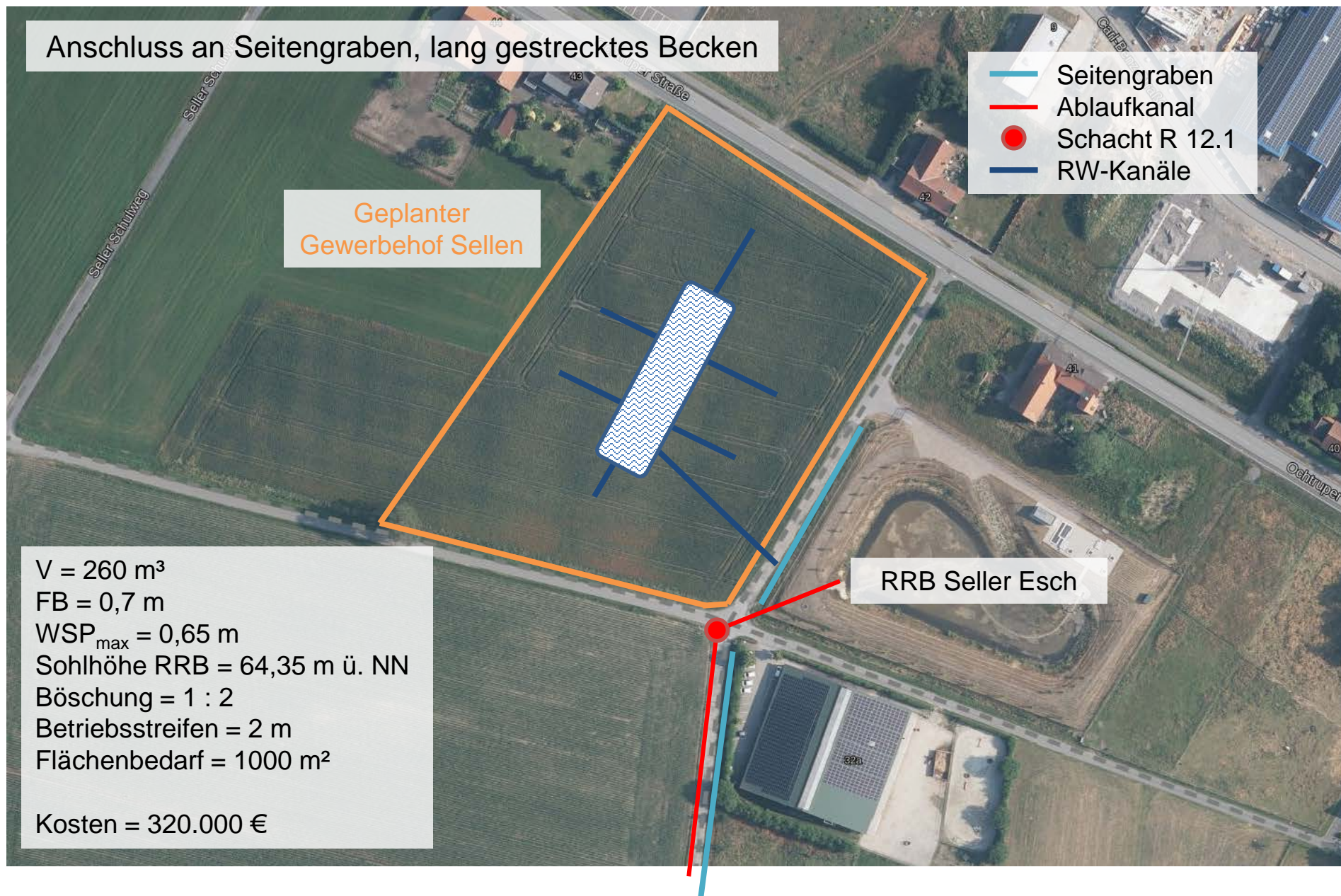
Sohlhöhe RRB = 64,35 m ü. NN

Böschung = 1 : 2

Betriebsstreifen = 2 m

Flächenbedarf = 1000 m²

Kosten = 320.000 €



Anlage 4:
Steckbriefe der Erschließung
bei Ableitung in den Ablaufkanal des RRBs Seller Esch

Anschluss an Ablaufkanal, kompaktes Becken

Geplanter
Gewerbehof Sellen

- Seitengraben
- Ablaufkanal
- Schacht R 12.1
- RW-Kanäle

RRB Seller Esch

$V = 260 \text{ m}^3$

$FB = 0,7 \text{ m}$

$WSP_{\max} = 1 \text{ m}$

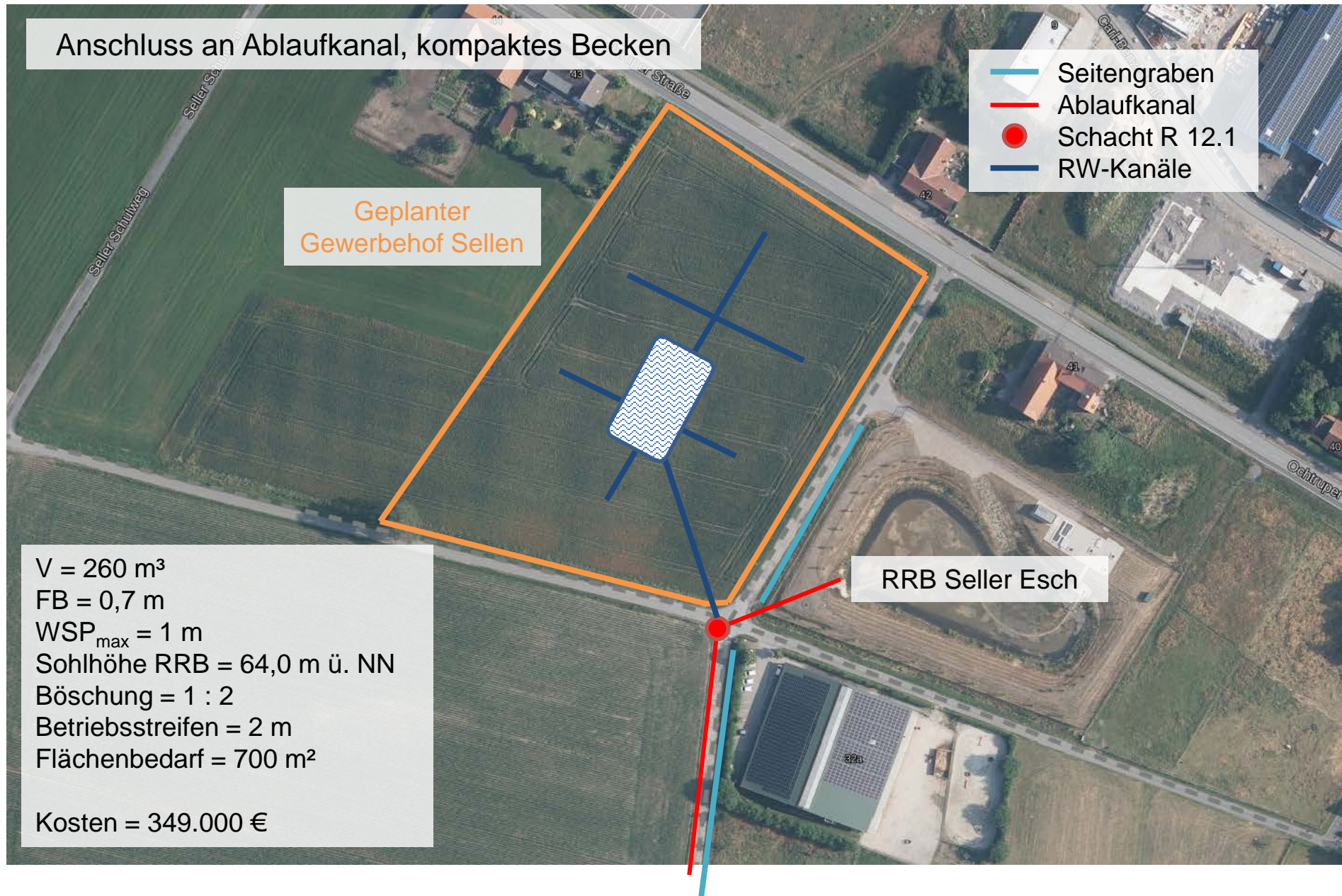
Sohlhöhe RRB = 64,0 m ü. NN

Böschung = 1 : 2

Betriebsstreifen = 2 m

Flächenbedarf = 700 m²

Kosten = 349.000 €



Anschluss an Ablaufkanal, lang gestrecktes Becken

Geplanter
Gewerbehof Sellen

- Seitengraben
- Ablaufkanal
- Schacht R 12.1
- RW-Kanäle

RRB Seller Esch

$V = 260 \text{ m}^3$

$FB = 0,7 \text{ m}$

$WSP_{\max} = 1 \text{ m}$

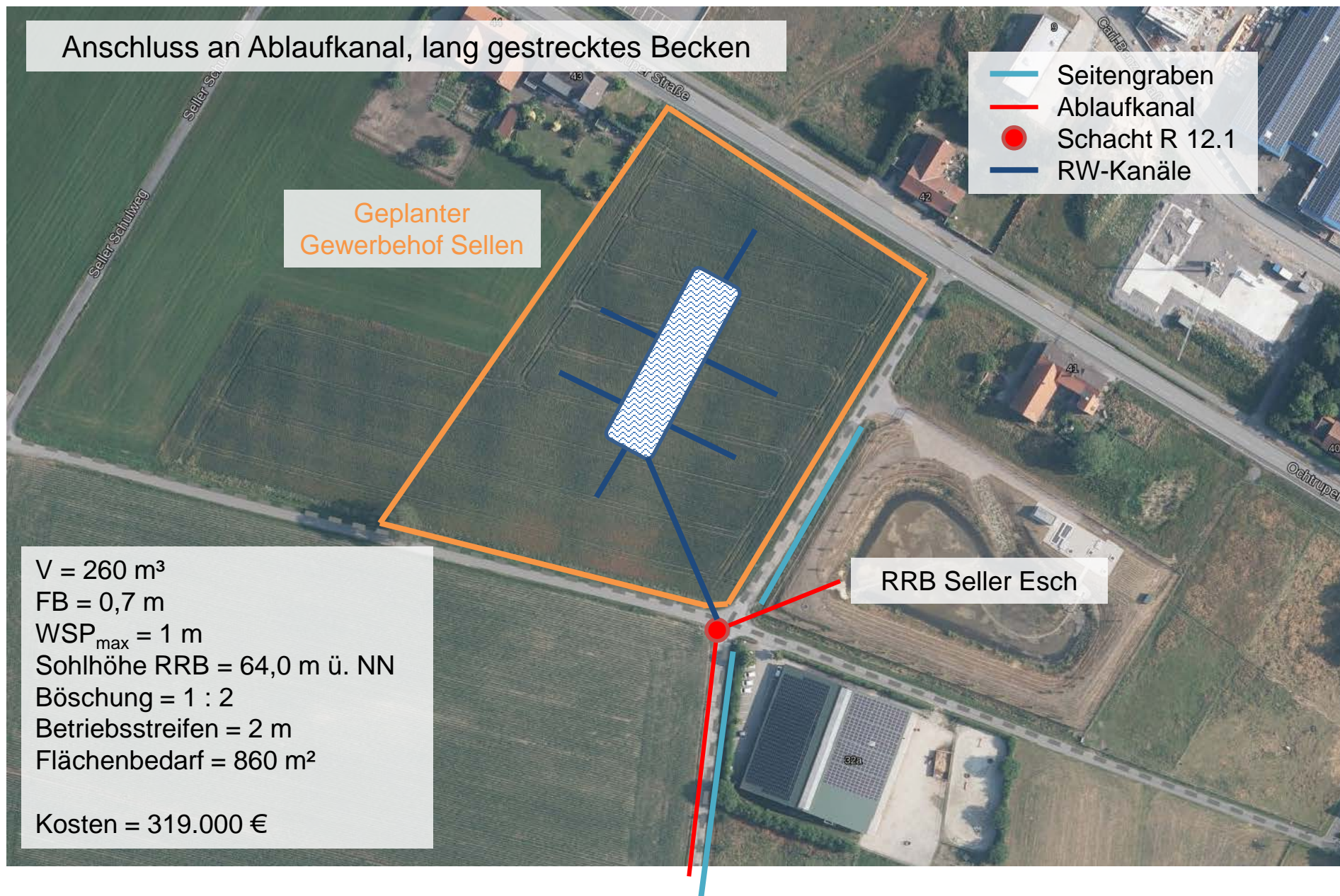
Sohlhöhe RRB = 64,0 m ü. NN

Böschung = 1 : 2

Betriebsstreifen = 2 m

Flächenbedarf = 860 m²

Kosten = 319.000 €



Anlage 5:
Kostenrahmen nach DIN 276



TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH

Erschließung Gewerbehof Sellen
Bedarfsplanung
Kompaktes Becken, Anschluss an den DN 400

Kostenrahmen nach DIN 276

Pri-Nr. 0602-145

1. Ebene	2. Ebene	3. Ebene	Pos.	Kurzbezeichnung	Menge	Einheit	EP	GP	Summe 3. Ebene	Summe 2. Ebene	Summe 1. Ebene
							[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Regenwasserkanalisation											
300				Bauwerk - Baukonstruktionen							104.220,00 €
	390			Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						32.220,00 €	
		391		Baustelleneinrichtung					7.720,00 €		
			1	Baustelleneinrichtung (Ansatz: 8% der übrigen Herstellungskosten)	1	psch	7.720,00 €	7.720,00 €			
		399		Sonst. Maßnahmen für Baukonstruktionen, sonstiges					24.500,00 €		
			1	Fertigteilschacht DN 1000	7	Stck	3.500,00 €	24.500,00 €			
	360			Linienbauteile						72.000,00 €	
		365		Rohrleitungsanlagen					72.000,00 €		
			1	Regenwasserkanal DN 300-400, Beton	180	m	400,00 €	72.000,00 €			
Regenrückhaltebecken											
300				Bauwerk - Baukonstruktionen							128.952,00 €
	390			Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						14.052,00 €	
		391		Baustelleneinrichtung					9.552,00 €		
			1	Baustelleneinrichtung (Ansatz: 8% der Herstellungskosten)	1	psch	9.552,00 €	9.552,00 €			
		399		Sonst. Maßnahmen für Baukonstruktionen, sonstiges					4.500,00 €		
			1	Fertigteilschacht DN 1500 mit Gitterrostabdeckung	1	Stck	4.500,00 €	4.500,00 €			
	310			Erdbaumaßnahmen						30.300,00 €	
		311		Herstellung					27.800,00 €		
			1	Oberbodenabtrag	700	m²	12,00 €	8.400,00 €			
			2	Herstellung (Aushub, Entsorgung und Profilierung)	800	m³	15,00 €	12.000,00 €			
			3	Steinschüttungen / Böschungssicherungen	20	m²	25,00 €	500,00 €			
			4	Sohlbefestigung, Rasenschotter	230	m²	30,00 €	6.900,00 €			
		319		Erdbaumaßnahmen, sonstiges					2.500,00 €		
			1	Bepflanzung/Begrünungsmaßnahmen	1	psch	2.500,00 €	2.500,00 €			
	320			Gründung, Unterbau						41.000,00 €	
		324		Gründungsbeläge					41.000,00 €		
			1	Dichtungsschicht auf Sohle und Böschung gegen Auftrieb	390	m²	50,00 €	41.000,00 €			
	360			Linienbauteile						29.600,00 €	
		365		Rohrleitungsanlagen					29.600,00 €		
			1	Ablaufkanal DN 300, Beton	60	m	300,00 €	18.000,00 €			
		369		Linienbauteile, sonstiges							
			1	Stabgitterzaun h = 2 m	120	m	55,00 €	6.600,00 €			
			2	Tor 2-flügelig	1	psch	5.000,00 €	5.000,00 €			
	370			Infrastrukturanlagen						9.000,00 €	
		371		Anlagen für den Straßenverkehr					9.000,00 €		
			1	Betriebsweg, Schotter	300	m²	30,00 €	9.000,00 €			
	380			Baukonstruktive Einbauten						5.000,00 €	
		398		Baukonstruktive Einbauten, sonstiges					5.000,00 €		
			1	Einbauten Drosselschacht (Damm Balken, Tauchrohr)	1	psch	2.500,00 €	2.500,00 €			
			2	Schutzgitter Einlauf Becken DN 500	4	Stck	500,00 €	2.000,00 €			
			3	Schutzgitter Auslauf Becken DN 300	1	Stck	500,00 €	500,00 €			
				Summe Herstellungskosten, netto:							233.172 €
				Baunebenkosten (25% der Herstellungskosten)							58.293 €
				Summe Gesamtkosten, netto:							291.465 €
				zzgl. 19 % MwSt.:							55.378 €
				Summe Gesamtkosten, brutto:							346.843 €



TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH

Erschließung Gewerbehof Sellen
Bedarfsplanung
Lang gestrecktes Becken, Anschluss an den DN 400

Kostenrahmen nach DIN 276

Pri-Nr. 0602-145

1. Ebene	2. Ebene	3. Ebene	Pos.	Kurzbezeichnung	Menge	Einheit	EP	GP	Summe 3. Ebene	Summe 2. Ebene	Summe 1. Ebene
							[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Regenwasserkanalisation											
300				Bauwerk - Baukonstruktionen							77.760,00 €
	390			Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						26.760,00 €	
		391		Baustelleneinrichtung					5.760,00 €		
			1	Baustelleneinrichtung (Ansatz: 8% der übrigen Herstellungskosten)	1	psch	5.760,00 €	5.760,00 €			
		399		Sonst. Maßnahmen für Baukonstruktionen, sonstiges					21.000,00 €		
			1	Fertigteilschacht DN 1000	6	Stck	3.500,00 €	21.000,00 €			
	360			Linienbauteile						51.000,00 €	
		365		Rohrleitungsanlagen					51.000,00 €		
			1	Regenwasserkanal DN 300, Beton	170	m	300,00 €	51.000,00 €			
Regenrückhaltebecken											
300				Bauwerk - Baukonstruktionen							135.583,20 €
	390			Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						14.543,20 €	
		391		Baustelleneinrichtung					10.043,20 €		
			1	Baustelleneinrichtung (Ansatz: 8% der Herstellungskosten)	1	psch	10.043,20 €	10.043,20 €			
		399		Sonst. Maßnahmen für Baukonstruktionen, sonstiges					4.500,00 €		
			1	Fertigteilschacht DN 1500 mit Gitterrostabdeckung	1	Stck	4.500,00 €	4.500,00 €			
	310			Erdbaumaßnahmen						33.240,00 €	
		311		Herstellung					30.740,00 €		
			1	Oberbodenabtrag	870	m²	12,00 €	10.440,00 €			
			2	Herstellung (Aushub, Entsorgung und Profilierung)	940	m³	15,00 €	14.100,00 €			
			3	Steinschüttungen / Böschungssicherungen	20	m²	25,00 €	500,00 €			
			4	Sohlbefestigung, Rasenschotter	190	m²	30,00 €	5.700,00 €			
		319		Erdbaumaßnahmen, sonstiges					2.500,00 €		
			1	Bepflanzung/Begrünungsmaßnahmen	1	psch	2.500,00 €	2.500,00 €			
	320			Gründung, Unterbau						41.000,00 €	
		324		Gründungsbeläge					41.000,00 €		
			1	Dichtungsschicht auf Sohle und Böschung gegen Auftrieb	430	m²	50,00 €	41.000,00 €			
	360			Linienbauteile						31.800,00 €	
		365		Rohrleitungsanlagen					31.800,00 €		
			1	Ablaufkanal DN 300, Beton	60	m	300,00 €	18.000,00 €			
		369		Linienbauteile, sonstiges							
			1	Stabgitterzaun h = 2 m	160	m	55,00 €	8.800,00 €			
			2	Tor 2-flügelig	1	psch	5.000,00 €	5.000,00 €			
	370			Infrastrukturanlagen						9.000,00 €	
		371		Anlagen für den Straßenverkehr					9.000,00 €		
			1	Betriebsweg, Schotter	300	m²	30,00 €	9.000,00 €			
	380			Baukonstruktive Einbauten						6.000,00 €	
		398		Baukonstruktive Einbauten, sonstiges					6.000,00 €		
			1	Einbauten Drosselschacht (Dammbohlen, Tauchrohr)	1	psch	2.500,00 €	2.500,00 €			
			2	Schutzgitter Einlauf Becken DN 500	6	Stck	500,00 €	3.000,00 €			
			3	Schutzgitter Auslauf Becken DN 300	1	Stck	500,00 €	500,00 €			
				Summe Herstellungskosten, netto:							213.343 €
				Baunebenkosten (25% der Herstellungskosten)							53.336 €
				Summe Gesamtkosten, netto:							266.679 €
				zzgl. 19 % MwSt.:							50.669 €
				Summe Gesamtkosten, brutto:							317.348 €



TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH

Erschließung Gewerbehof Sellen
Bedarfsplanung
Kompaktes Becken, Anschluss an den Seitengraben

Kostenrahmen nach DIN 276

Prj-Nr. 0602-145

1. Ebene	2. Ebene	3. Ebene	Pos.	Kurzbezeichnung	Menge	Einheit	EP	GP	Summe 3. Ebene	Summe 2. Ebene	Summe 1. Ebene
							[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Regenwasserkanalisation											
300				Bauwerk - Baukonstruktionen							96.120,00 €
	390			Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						28.120,00 €	
		391		Baustelleneinrichtung					7.120,00 €		
			1	Baustelleneinrichtung (Ansatz: 8% der übrigen Herstellungskosten)	1	psch	7.120,00 €	7.120,00 €			
		399		Sonst. Maßnahmen für Baukonstruktionen, sonstiges					21.000,00 €		
			1	Fertigteilschacht DN 1000	6	Stck	3.500,00 €	21.000,00 €			
	360			Linienbauteile						68.000,00 €	
		365		Rohrleitungsanlagen					68.000,00 €		
			1	Regenwasserkanal DN 300-400, Beton	170	m	400,00 €	68.000,00 €			
Regenrückhaltebecken											
300				Bauwerk - Baukonstruktionen							135.356,40 €
	390			Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						14.526,40 €	
		391		Baustelleneinrichtung					10.026,40 €		
			1	Baustelleneinrichtung (Ansatz: 8% der Herstellungskosten)	1	psch	10.026,40 €	10.026,40 €			
		399		Sonst. Maßnahmen für Baukonstruktionen, sonstiges					4.500,00 €		
			1	Fertigteilschacht DN 1500 mit Gitterrostabdeckung	1	Stck	4.500,00 €	4.500,00 €			
	310			Erdbaumaßnahmen						37.980,00 €	
		311		Herstellung					35.480,00 €		
			1	Oberbodenabtrag	890	m²	12,00 €	10.680,00 €			
			2	Herstellung (Aushub, Entsorgung und Profilierung)	820	m³	15,00 €	12.300,00 €			
			3	Steinschüttungen / Böschungssicherungen	20	m²	25,00 €	500,00 €			
			4	Sohlbefestigung, Rasenschotter	400	m²	30,00 €	12.000,00 €			
		319		Erdbaumaßnahmen, sonstiges					2.500,00 €		
			1	Bepflanzung/Begrünungsmaßnahmen	1	psch	2.500,00 €	2.500,00 €			
	320			Gründung, Unterbau						41.000,00 €	
		324		Gründungsbeläge					41.000,00 €		
			1	Dichtungsschicht auf Sohle und Böschung gegen Auftrieb	520	m²	50,00 €	41.000,00 €			
	360			Linienbauteile						27.150,00 €	
		365		Rohrleitungsanlagen					27.150,00 €		
			1	Ablaufkanal DN 300, Beton	50	m	300,00 €	15.000,00 €			
		369		Linienbauteile, sonstiges							
			1	Stabgitterzaun h = 2 m	130	m	55,00 €	7.150,00 €			
			2	Tor 2-flügelig	1	psch	5.000,00 €	5.000,00 €			
	370			Infrastrukturanlagen						9.000,00 €	
		371		Anlagen für den Straßenverkehr					9.000,00 €		
			1	Betriebsweg, Schotter	300	m²	30,00 €	9.000,00 €			
	380			Baukonstruktive Einbauten						5.700,00 €	
		398		Baukonstruktive Einbauten, sonstiges					5.700,00 €		
			1	Einbauten Drosselschacht (Damm Balken, Tauchrohr)	1	psch	2.500,00 €	2.500,00 €			
			2	Schutzgitter Einlauf Becken DN 500	4	Stck	550,00 €	2.200,00 €			
			3	Schutzgitter Auslauf Becken DN 300	1	Stck	500,00 €	500,00 €			
			4	Schutzgitter Auslauf Drossel DN 300	1	Stck	500,00 €	500,00 €			
				Summe Herstellungskosten, netto:							231.476 €
				Baunebenkosten (25% der Herstellungskosten)							57.869 €
				Summe Gesamtkosten, netto:							289.346 €
				zzgl. 19 % MwSt.:							54.976 €
				Summe Gesamtkosten, brutto:							344.321 €



TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH

Erschließung Gewerbehof Sellen
Bedarfsplanung
Lang gestrecktes Becken, Anschluss an den Seitengraben

Kostenrahmen nach DIN 276

Prj-Nr. 0602-145

1. Ebene	2. Ebene	3. Ebene	Pos.	Kurzbezeichnung	Menge	Einheit	EP	GP	Summe 3. Ebene	Summe 2. Ebene	Summe 1. Ebene
							[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Regenwasserkanalisation											
300				Bauwerk - Baukonstruktionen							74.520,00 €
	390			Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						26.520,00 €	
		391		Baustelleneinrichtung					5.520,00 €		
			1	Baustelleneinrichtung (Ansatz: 8% der übrigen Herstellungskosten)	1	psch	5.520,00 €	5.520,00 €			
		399		Sonst. Maßnahmen für Baukonstruktionen, sonstiges					21.000,00 €		
			1	Fertigteilschacht DN 1000	6	Stck	3.500,00 €	21.000,00 €			
	360			Linienbauteile						48.000,00 €	
		365		Rohrleitungsanlagen					48.000,00 €		
			1	Regenwasserkanal DN 300, Beton	160	m	300,00 €	48.000,00 €			
Regenrückhaltebecken											
300				Bauwerk - Baukonstruktionen							140.508,00 €
	390			Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						14.908,00 €	
		391		Baustelleneinrichtung					10.408,00 €		
			1	Baustelleneinrichtung (Ansatz: 8% der Herstellungskosten)	1	psch	10.408,00 €	10.408,00 €			
		399		Sonst. Maßnahmen für Baukonstruktionen, sonstiges					4.500,00 €		
			1	Fertigteilschacht DN 1500 mit Gitterrostabdeckung	1	Stck	4.500,00 €	4.500,00 €			
	310			Erdbaumaßnahmen						40.000,00 €	
		311		Herstellung					37.500,00 €		
			1	Oberbodenabtrag	1000	m²	12,00 €	12.000,00 €			
			2	Herstellung (Aushub, Entsorgung und Profilierung)	910	m³	15,00 €	13.650,00 €			
			3	Steinschüttungen / Böschungssicherungen	30	m²	25,00 €	750,00 €			
			4	Sohlbefestigung, Rasenschotter	370	m²	30,00 €	11.100,00 €			
		319		Erdbaumaßnahmen, sonstiges					2.500,00 €		
			1	Bepflanzung/Begrünungsmaßnahmen	1	psch	2.500,00 €	2.500,00 €			
	320			Gründung, Unterbau						41.000,00 €	
		324		Gründungsbeläge					41.000,00 €		
			1	Dichtungsschicht auf Sohle und Böschung gegen Auftrieb	540	m²	50,00 €	41.000,00 €			
	360			Linienbauteile						28.800,00 €	
		365		Rohrleitungsanlagen					28.800,00 €		
			1	Ablaufkanal DN 300, Beton	50	m	300,00 €	15.000,00 €			
		369		Linienbauteile, sonstiges							
			1	Stabgitterzaun h = 2 m	160	m	55,00 €	8.800,00 €			
			2	Tor 2-flügelig	1	psch	5.000,00 €	5.000,00 €			
	370			Infrastrukturanlagen						9.000,00 €	
		371		Anlagen für den Straßenverkehr					9.000,00 €		
			1	Betriebsweg, Schotter	300	m²	30,00 €	9.000,00 €			
	380			Baukonstruktive Einbauten						6.800,00 €	
		398		Baukonstruktive Einbauten, sonstiges					6.800,00 €		
			1	Einbauten Drosselschacht (Damm balken, Tauchrohr)	1	psch	2.500,00 €	2.500,00 €			
			2	Schutzgitter Einlauf Becken DN 500	6	Stck	550,00 €	3.300,00 €			
			3	Schutzgitter Auslauf Becken DN 300	1	Stck	500,00 €	500,00 €			
			4	Schutzgitter Auslauf Drossel DN 300	1	Stck	500,00 €	500,00 €			
				Summe Herstellungskosten, netto:							215.028 €
				Baunebenkosten (25% der Herstellungskosten)							53.757 €
				Summe Gesamtkosten, netto:							268.785 €
				zzgl. 19 % MwSt.:							51.069 €
				Summe Gesamtkosten, brutto:							319.854 €

Anlage 6:
Steckbriefe bei alternativer Platzierung

Anschluss an Ablaufkanal, kompaktes Becken

Geplanter
Gewerbehof Sellen

- Seitengraben
- Ablaufkanal
- Schacht R 12.1
- RW-Kanäle

$V = 260 \text{ m}^3$

$FB = 0,8 \text{ m}$

$WSP_{\max} = 0,6 \text{ m}$

Sohlhöhe RRB = 63,5 m ü. NN

Böschung = 1 : 2

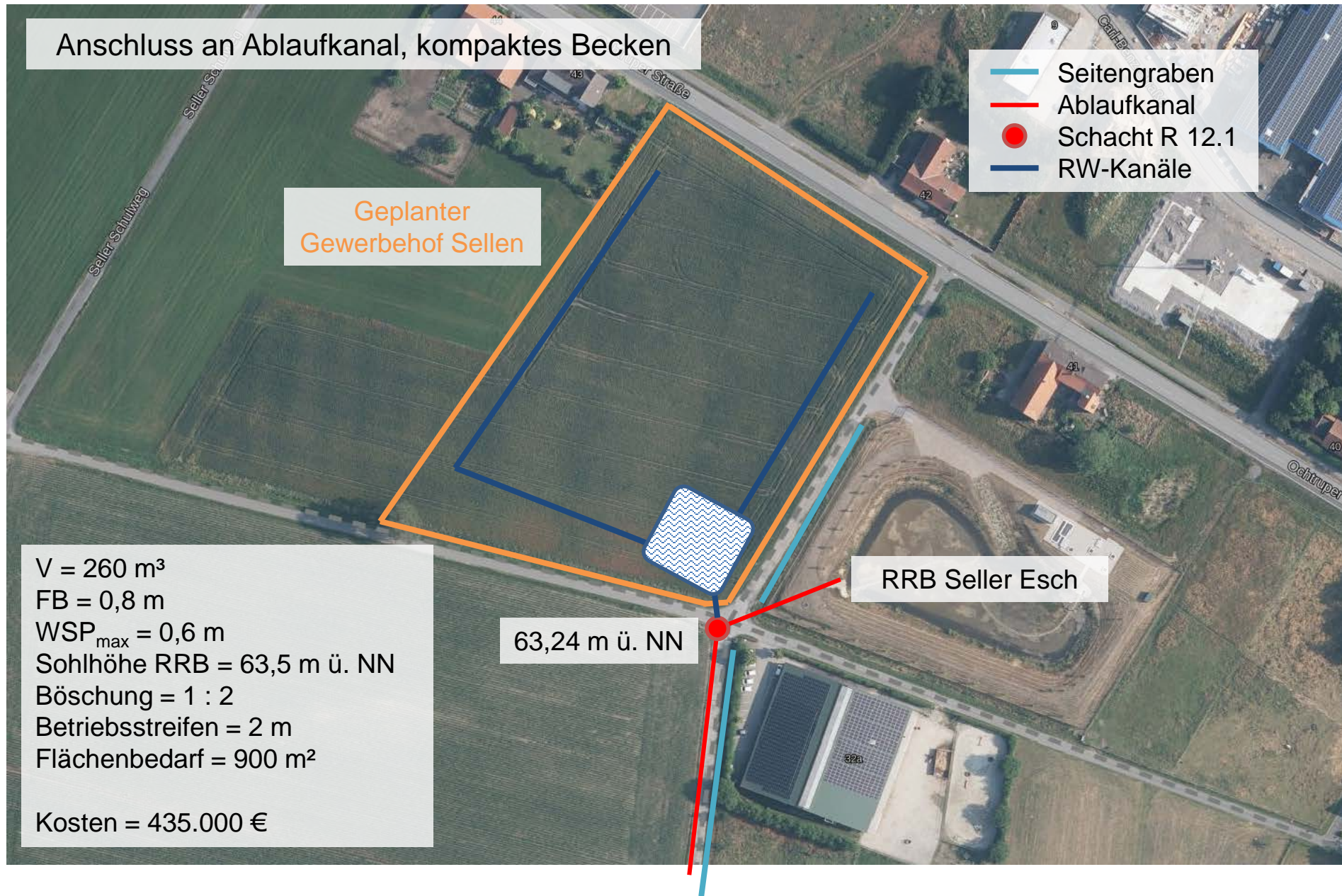
Betriebsstreifen = 2 m

Flächenbedarf = 900 m²

Kosten = 435.000 €

63,24 m ü. NN

RRB Seller Esch



Anschluss an Ablaufkanal, lang gestrecktes Becken

Geplanter
Gewerbehof Sellen

- Seitengraben
- Ablaufkanal
- Schacht R 12.1
- RW-Kanäle

$$V = 260 \text{ m}^3$$

$$FB = 0,4 \text{ m}$$

$$WSP_{\max} = 0,6 \text{ m}$$

$$\text{Sohlhöhe RRB} = 63,9 \text{ m ü. NN}$$

$$\text{Böschung} = 1 : 2$$

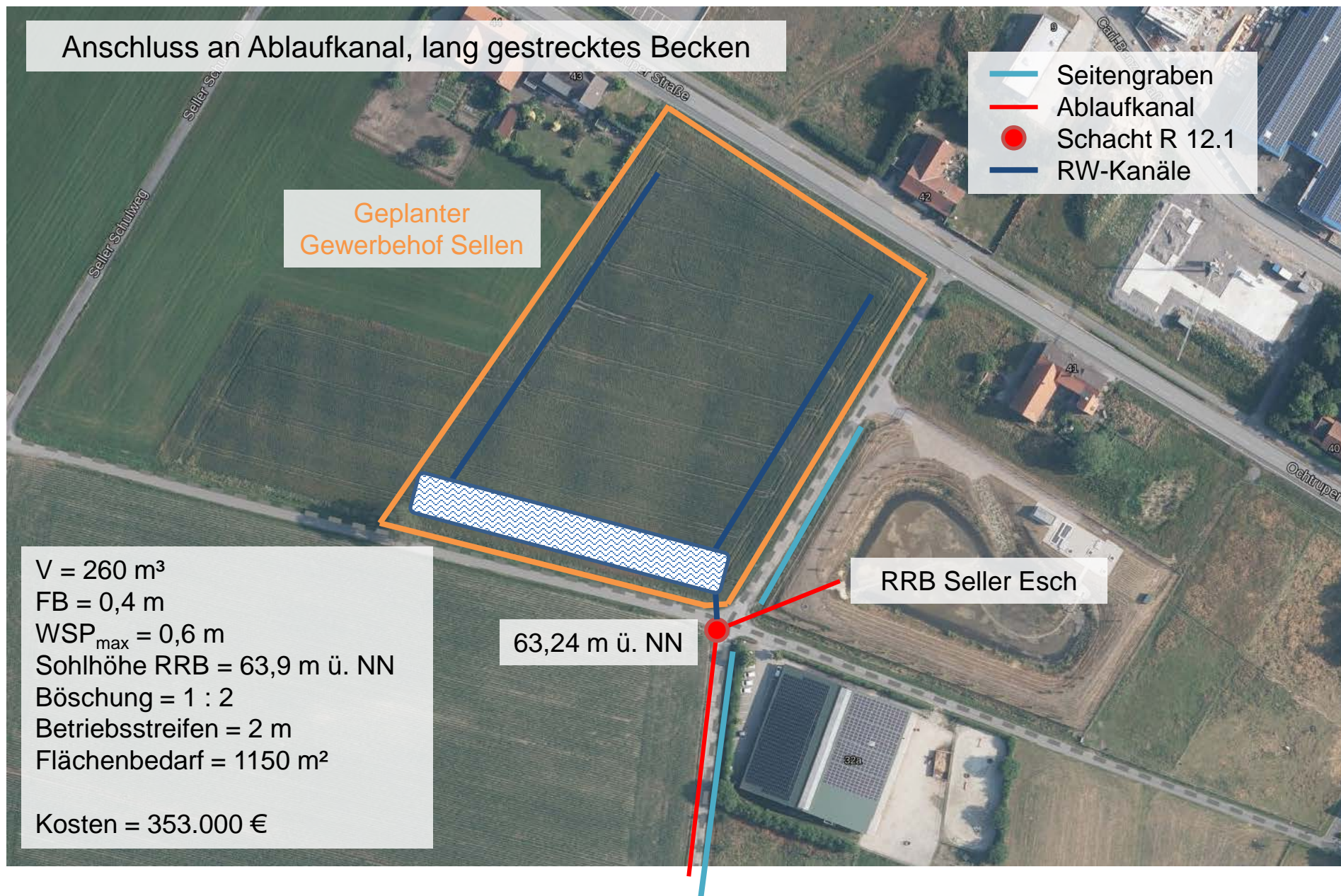
$$\text{Betriebsstreifen} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Flächenbedarf} = 1150 \text{ m}^2$$

$$\text{Kosten} = 353.000 \text{ €}$$

63,24 m ü. NN

RRB Seller Esch



Anschluss an Seitengraben, kompaktes Becken

Geplanter
Gewerbehof Sellen

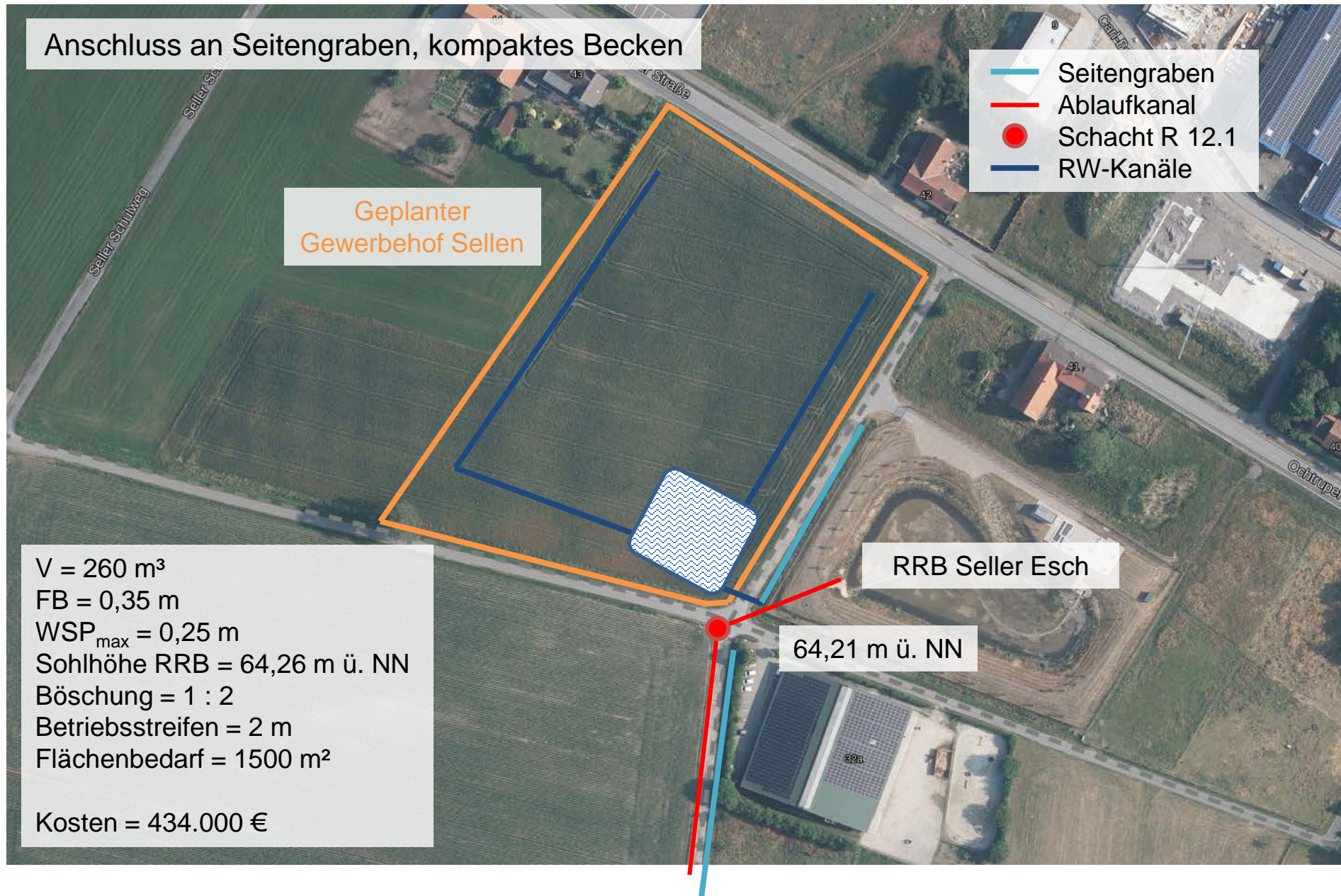
- Seitengraben
- Ablaufkanal
- Schacht R 12.1
- RW-Kanäle

$V = 260 \text{ m}^3$
 $FB = 0,35 \text{ m}$
 $WSP_{\max} = 0,25 \text{ m}$
Sohlhöhe RRB = 64,26 m ü. NN
Böschung = 1 : 2
Betriebsstreifen = 2 m
Flächenbedarf = 1500 m²

Kosten = 434.000 €

RRB Seller Esch

64,21 m ü. NN



Anschluss an Seitengraben, lang gestrecktes Becken

Geplanter
Gewerbehof Sellen

- Seitengraben
- Ablaufkanal
- Schacht R 12.1
- RW-Kanäle

$V = 260 \text{ m}^3$
 $FB = 0,35 \text{ m}$
 $WSP_{\text{max}} = 0,25 \text{ m}$
Sohlhöhe RRB = 64,26 m ü. NN
Böschung = 1 : 2
Betriebsstreifen = 2 m
Flächenbedarf = 1750 m²

Kosten = 368.000 €

RRB Seller Esch

64,21 m ü. NN

