



Gemeinde Niederzier

Rathausstraße 8

52382 Niederzier

Machbarkeitsuntersuchung der Entwässerung für die Erschließung Bebauungsplan Nr. 31 „2. Erweiterung Gewerbegebiet Forstweg“ in Oberzier

Datum: 14.03.2022

Projektnummer:



Im Auftrag der:

Gemeinde Niedezier

Rathausstraße 8

52382 Niedezier

bearbeitet durch

Ingenieurbüro Karl Berger

Am Steinberg 25

52353 Düren

Projektnummer intern: 3-03-1075



Dipl. Ing. Karl Berger

Düren, 03.06.2022

Einleitender Hinweis

Die vorliegende Machbarkeitsstudie überprüft mögliche Lösungsansätze für die Erschließung des Baugebietes Bebauungsplan Nr. 31 „2. Erweiterung Gewerbegebiet Forstweg“ in Niederzier, Ortsteil Oberzier.

Gemäß Definition im Projektmanagement-Glossar ist der Zweck einer Machbarkeitsstudie:

- Verhindern von Fehlinvestitionen
- Identifizierung des optimalen Lösungswegs

Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie sind

- Analysen und Bewertungen der betrachteten Lösungswege
- Entscheidungsmöglichkeiten mit dokumentierten Chancen und Risiken
- Empfehlung für eine Entscheidung.

Der Begriff „Machbarkeitsstudie“ und ihre möglichen Inhalte sind in keiner Norm festgelegt.

Der Detaillierungsgrad der Machbarkeitsstudie orientiert sich am vorliegenden Bebauungsplan, der sich in der Phase des Vorentwurfes befindet.

Die Machbarkeitsstudie ersetzt weder eine Entwurfs- noch eine Genehmigungs- und Ausführungsplanung.

Inhalt

| | | |
|-----|--|---|
| 1 | Veranlassung | 1 |
| 2 | Vorgaben | 1 |
| 2.1 | Vorgaben Regenwasser | 1 |
| 2.2 | Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung | 2 |
| 2.3 | Rechtliche Randbedingungen | 3 |
| 2.4 | Niederschlagsmengen nach Kostra | 4 |
| 2.5 | Berechnung des erforderlichen Stauraumvolumens für BP 31 | 5 |
| 2.6 | Vorgaben Schmutzwasser..... | 6 |
| 3 | Maßnahmenuntersuchung..... | 7 |
| 3.1 | Maßnahme 1: Stauraumkanal | 7 |
| 3.2 | Maßnahme 2: Mulden-Rigolen-System | 7 |
| 3.3 | Maßnahme 3: Gründächer | 7 |
| 3.4 | Maßnahme 4: Regenrückhaltebecken | 7 |
| 4 | Empfehlung | 8 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|------------|---|---|
| Tabelle 1: | Nachweis vorhandenes Rückhaltebecken | 1 |
| Tabelle 2: | Berechnung der Drosselmenge aus BP 31 | 2 |
| Tabelle 3: | Einteilung gemäß Anlage 1 zum RdErl. Vom 26.5.2004..... | 2 |
| Tabelle 4: | Niederschlagshöhen KOSTRA-DWD 2010R für Niederzier Rasterfeld 6/56..... | 4 |
| Tabelle 5: | Niederschlagsspende KOSTRA-DWD 2010R für Niederzier Rasterfeld 6/56 | 5 |
| Tabelle 6: | Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens in BP 31 | 6 |
| Tabelle 7: | Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens gem. FNP..... | 8 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|--------------|-------------------------------------|---|
| Abbildung 1: | Regenrückhaltebecken gem. FNP | 9 |
|--------------|-------------------------------------|---|

1 Veranlassung

Die Gemeinde Niederzier plant die Erschließung der 2. Erweiterung des Forstweges BP 31.

Das Plangebiet wird im Süden von der Straße „Forstweg“ und im Westen sowie im Osten von Feldwegen begrenzt. Zurzeit wird das Baugebiet ausschließlich landwirtschaftlich genutzt.

Der Baugebungsplan sieht ein Gewerbegebiet als bauliche Nutzung vor. Die Grundflächenzahl ist mit 0,8 angegeben. Ausgehend von einer Gesamtfläche des Plangebietes von 39.466 m² dürfen 31.573 m² befestigt werden. In den Berechnungen wurde gem. DWA-A 118, Tab. 6 der Spitzenabflussbeiwert bestimmt.¹ Dieser wurde mit 0,87 festgelegt. Die reduzierte abflusswirksame Fläche errechnet sich somit zu 34.335 m². Diese Fläche wird in den Berechnungen der erforderlichen Rückhaltevolumina herangezogen.

2 Vorgaben

2.1 Vorgaben Regenwasser

Das vorhandene Regenrückhaltebecken, welches sich ca. 400 m weiter im Westen befindet, hat ein Gesamtvolumen von 10.872 m³. Zurzeit werden aus verschiedenen Gebieten aus Niederzier rund 10.034 m³ eingeleitet. Der hydraulische Nachweis hat ergeben, dass das anfallende Niederschlagswasser aus dem Baugebiet nicht ohne zusätzliche Rückhaltemaßnahmen in das Regenrückhaltebecken eingeleitet werden kann. Siehe hierzu auch nachfolgende Tabelle 1.

Tabelle 1: Nachweis vorhandenes Rückhaltebecken

| T | | r _N | A _{red} | | Q _{Dr} | | Q _{zu,FWGH} | Q _{zu,W.hofII} | V _{Rück} |
|--------|------|----------------|------------------|--------|-----------------|----------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| D | min | l/(s*ha) | m ² | ha | l/s | m ³ | l/s | l/s | m ³ |
| 5 min | 5 | 486,7 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 9,8 | 3,0 | 4,0 | 2.758 |
| 10 min | 10 | 351,7 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 19,5 | 3,0 | 4,0 | 3.982 |
| 15 min | 15 | 284,4 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 29,3 | 3,0 | 4,0 | 4.827 |
| 20 min | 20 | 242,5 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 39,0 | 3,0 | 4,0 | 5.482 |
| 30 min | 30 | 192,2 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 58,5 | 3,0 | 4,0 | 6.509 |
| 45 min | 45 | 150,0 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 87,8 | 3,0 | 4,0 | 7.603 |
| 60 min | 60 | 125,0 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 117,0 | 3,0 | 4,0 | 8.433 |
| 90 min | 90 | 89,4 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 175,5 | 3,0 | 4,0 | 9.012 |
| 2,0 h | 120 | 70,4 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 234,0 | 3,0 | 4,0 | 9.421 |
| 3,0 h | 180 | 50,4 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 351,0 | 3,0 | 4,0 | 10.030 |
| 4,0 h | 240 | 39,8 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 468,0 | 3,0 | 4,0 | 10.487 |
| 6,0 h | 360 | 28,5 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 702,0 | 3,0 | 4,0 | 11.099 |
| 9,0 h | 540 | 20,4 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 1053,0 | 3,0 | 4,0 | 11.695 |
| 12,0 h | 720 | 16,1 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 1404,0 | 3,0 | 4,0 | 12.083 |
| 18,0 h | 1080 | 11,6 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 2106,0 | 3,0 | 4,0 | 12.536 |
| 24,0 h | 1440 | 9,1 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 2808,0 | 3,0 | 4,0 | 12.743 |
| 48,0 h | 2880 | 5,0 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 5616,0 | 3,0 | 4,0 | 11.885 |
| 72,0 h | 4320 | 3,5 | 189.435 | 18,944 | 32,5 | 8424,0 | 3,0 | 4,0 | 10.572 |

¹ DWA-A 118 (März 2006): Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen

Im nächsten Schritt wurde die Drosselmenge bestimmt, bei der das Gesamtvolumen des Regenrückhaltebeckens vollends ausgeschöpft wird. Das Ergebnis der Berechnung ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Berechnung der Drosselmenge aus BP 31

| T | | r _N | A _{red} | | Q _{Dr} | | Q _{zu,FWGH} | Q _{zu,W.hof II} | Q _{zu,BP31} | V _{Rück} |
|--------|------|----------------|------------------|--------|-----------------|----------------|----------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|
| D | min | l/(s*ha) | m ² | ha | l/s | m ³ | l/s | l/s | l/s | m ³ |
| 5 min | 5 | 486,7 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 9,8 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 2.260 |
| 10 min | 10 | 351,7 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 19,5 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 3.263 |
| 15 min | 15 | 284,4 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 29,3 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 3.956 |
| 20 min | 20 | 242,5 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 39,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 4.494 |
| 30 min | 30 | 192,2 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 58,5 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 5.338 |
| 45 min | 45 | 150,0 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 87,8 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 6.239 |
| 60 min | 60 | 125,0 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 117,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 6.923 |
| 90 min | 90 | 89,4 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 175,5 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 7.406 |
| 2,0 h | 120 | 70,4 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 234,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 7.750 |
| 3,0 h | 180 | 50,4 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 351,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 8.267 |
| 4,0 h | 240 | 39,8 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 468,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 8.660 |
| 6,0 h | 360 | 28,5 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 702,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 9.197 |
| 9,0 h | 540 | 20,4 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 1053,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 9.740 |
| 12,0 h | 720 | 16,1 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 1404,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 10.112 |
| 18,0 h | 1080 | 11,6 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 2106,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 10.593 |
| 24,0 h | 1440 | 9,1 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 2808,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 10.872 |
| 48,0 h | 2880 | 5,0 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 5616,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 10.608 |
| 72,0 h | 4320 | 3,5 | 155.100 | 15,510 | 32,5 | 8424,0 | 3,0 | 4,0 | 9,7 | 9.972 |

2.2 Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung

Das zu erwartende Niederschlagswasser in dem betrachteten Gebiet ist gem. dem RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz in Bezug auf die Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren den Kategorien unbelastet und schwach belastet zuzuordnen². Dabei sind die Abflüsse der höchsten Kategorie maßgebend.

Tabelle 3: Einteilung gemäß Anlage 1 zum RdErl. Vom 26.5.2004

| Herkunftsbereich des Niederschlagswassers | Kategorie |
|--|-----------|
| Dachflächen in Gewerbe- und Industriegebieten (keine Metalldächer) | II |
| Hof- und Verkehrsflächen in Mischgebieten, Industrie- und Gewerbegebieten mit geringem Kfz-Verkehr, keinem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und keinen sonstigen Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität | II |

Gem. den gestellten Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung handelt es sich bei den am höchsten einzuordnenden Niederschlagsabflüssen um solche von „befestigten Flächen mit schwachem Kfz-Verkehr“ die der Kategorie II zuzuordnen sind und somit eine Vorbehandlung begründen.

² RdErl. D. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz -IV-9 031 001 2104- v. 26.5.2004, Kap. 2.1, S. 2

2.3 Rechtliche Randbedingungen

Das Landeswassergesetz (LWG) NRW mit Stand vom 4.8.2017 regelt in § 44 „Beseitigung von Niederschlagswasser“ folgendes:

- (1) Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 1. Januar 1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, ist nach Maßgabe des § 55 Absatz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes zu beseitigen.
- (2) Die Gemeinde kann durch Satzung festlegen, dass und in welcher Weise das Niederschlagswasser zu versickern, zu verrieseln oder in ein Gewässer einzuleiten ist. Die Festsetzungen nach Satz 1 können auch in den Bebauungsplan aufgenommen werden; in diesem Fall sind die §§ 1 bis 13 und 214 bis 216 des Baugesetzbuches anzuwenden.

Durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wird in § 55 Grundsätze der Abwasserbeseitigung nachfolgendes geregelt:

- (3) Niederschlagswasser soll ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

2.4 Niederschlagsmengen nach Kostra

Folgende Werte des Kostra-Atlas 2010R wurden für die Berechnung von benötigten Versickerungseinrichtungen zu Grunde gelegt:

Tabelle 4: Niederschlagshöhen KOSTRA-DWD 2010R für Niederzier Rasterfeld 6/56

Niederschlagshöhen

nach KOSTRA-DWD 2010R

| | | |
|--------------------|-------------------|-----------|
| Rasterfeld: | Spalte: 6 | Zeile: 56 |
| Ortsname: | Niederzier | |
| Zeitspanne: | Januar - Dezember | |

| Dauerstufe | Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a] | | | | | | | | |
|---------------|---|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 1 a | 2 a | 3 a | 5 a | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a | 100 a |
| 5 min | 4,8 | 6,3 | 7,1 | 8,2 | 9,7 | 11,2 | 12,1 | 13,2 | 14,6 |
| 10 min | 7,6 | 9,6 | 10,8 | 12,3 | 14,3 | 16,4 | 17,5 | 19,0 | 21,1 |
| 15 min | 9,5 | 11,9 | 13,3 | 15,1 | 17,6 | 20,0 | 21,4 | 23,2 | 25,6 |
| 20 min | 10,8 | 13,6 | 15,2 | 17,2 | 20,0 | 22,7 | 24,4 | 26,4 | 29,1 |
| 30 min | 12,6 | 15,9 | 17,9 | 20,3 | 23,6 | 26,9 | 28,8 | 31,3 | 34,6 |
| 45 min | 14,2 | 18,1 | 20,4 | 23,4 | 27,3 | 31,3 | 33,6 | 36,5 | 40,5 |
| 60 min | 15,1 | 19,6 | 22,2 | 25,5 | 30,0 | 34,6 | 37,2 | 40,5 | 45,0 |
| 90 min | 16,7 | 21,5 | 24,2 | 27,7 | 32,5 | 37,2 | 40,0 | 43,5 | 48,3 |
| 2 h | 18,0 | 22,9 | 25,8 | 29,4 | 34,3 | 39,3 | 42,2 | 45,8 | 50,7 |
| 3 h | 19,9 | 25,1 | 28,1 | 32,0 | 37,2 | 42,4 | 45,4 | 49,2 | 54,4 |
| 4 h | 21,3 | 26,8 | 29,9 | 33,9 | 39,3 | 44,7 | 47,9 | 51,9 | 57,3 |
| 6 h | 23,6 | 29,3 | 32,7 | 36,9 | 42,6 | 48,3 | 51,6 | 55,8 | 61,5 |
| 9 h | 26,1 | 32,2 | 35,7 | 40,1 | 46,1 | 52,1 | 55,7 | 60,1 | 66,1 |
| 12 h | 28,1 | 34,3 | 38,0 | 42,6 | 48,8 | 55,1 | 58,8 | 63,4 | 69,6 |
| 18 h | 31,1 | 37,7 | 41,5 | 46,4 | 53,0 | 59,6 | 63,4 | 68,3 | 74,9 |
| 24 h | 33,4 | 40,2 | 44,3 | 49,3 | 56,1 | 63,0 | 67,0 | 72,1 | 78,9 |
| 48 h | 39,7 | 46,7 | 50,7 | 55,9 | 62,8 | 69,8 | 73,9 | 79,0 | 86,0 |
| 72 h | 43,9 | 50,9 | 55,1 | 60,3 | 67,3 | 74,3 | 78,5 | 83,7 | 90,7 |

Legende:

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert
einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

Tabelle 5: Niederschlagsspende KOSTRA-DWD 2010R für Niederzier Rasterfeld 6/56

Niederschlagsspenden

auf Grundlagen der KOSTRA-DWD 2010R Niederschlagshöhen

| | | | |
|--------------------|-------------------|-----------|--|
| Rasterfeld: | Spalte: 6 | Zeile: 56 | Berechnet nach: $rN(D,T) = F(D) \cdot hN(D,Tn)$ |
| | Niederzier | | |
| Ortsname: | | | mit Umrechnungsfaktor $F(D) = (166,66/D)$ |
| Zeitspanne: | Januar - Dezember | | |

| Dauerstufe | Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T | | | | | | | | |
|------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 a | 2 a | 3 a | 5 a | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a | 100 a |
| 5 min | 160,0 | 210,0 | 236,7 | 273,3 | 323,3 | 373,3 | 403,3 | 440,0 | 486,7 |
| 10 min | 126,7 | 160,0 | 180,0 | 205,0 | 238,3 | 273,3 | 291,7 | 316,7 | 351,7 |
| 15 min | 105,6 | 132,2 | 147,8 | 167,8 | 195,6 | 222,2 | 237,8 | 257,8 | 284,4 |
| 20 min | 90,0 | 113,3 | 126,7 | 143,3 | 166,7 | 189,2 | 203,3 | 220,0 | 242,5 |
| 30 min | 70,0 | 88,3 | 99,4 | 112,8 | 131,1 | 149,4 | 160,0 | 173,9 | 192,2 |
| 45 min | 52,6 | 67,0 | 75,6 | 86,7 | 101,1 | 115,9 | 124,4 | 135,2 | 150,0 |
| 60 min | 41,9 | 54,4 | 61,7 | 70,8 | 83,3 | 96,1 | 103,3 | 112,5 | 125,0 |
| 90 min | 30,9 | 39,8 | 44,8 | 51,3 | 60,2 | 68,9 | 74,1 | 80,6 | 89,4 |
| 2 h | 25,0 | 31,8 | 35,8 | 40,8 | 47,6 | 54,6 | 58,6 | 63,6 | 70,4 |
| 3 h | 18,4 | 23,2 | 26,0 | 29,6 | 34,4 | 39,3 | 42,0 | 45,6 | 50,4 |
| 4 h | 14,8 | 18,6 | 20,8 | 23,5 | 27,3 | 31,0 | 33,3 | 36,0 | 39,8 |
| 6 h | 10,9 | 13,6 | 15,1 | 17,1 | 19,7 | 22,4 | 23,9 | 25,8 | 28,5 |
| 9 h | 8,1 | 9,9 | 11,0 | 12,4 | 14,2 | 16,1 | 17,2 | 18,5 | 20,4 |
| 12 h | 6,5 | 7,9 | 8,8 | 9,9 | 11,3 | 12,8 | 13,6 | 14,7 | 16,1 |
| 18 h | 4,8 | 5,8 | 6,4 | 7,2 | 8,2 | 9,2 | 9,8 | 10,5 | 11,6 |
| 24 h | 3,9 | 4,7 | 5,1 | 5,7 | 6,5 | 7,3 | 7,8 | 8,3 | 9,1 |
| 48 h | 2,3 | 2,7 | 2,9 | 3,2 | 3,6 | 4,0 | 4,3 | 4,6 | 5,0 |
| 72 h | 1,7 | 2,0 | 2,1 | 2,3 | 2,6 | 2,9 | 3,0 | 3,2 | 3,5 |

Legende:

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- D Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspenden in [l/(s·ha)]

2.5 Berechnung des erforderlichen Stauraumvolumens für BP 31

Gemäß DWA-A 117 wurde das Rückhaltevolumen für eine Regenrückhalteanlage berechnet. Die abflusswirksame reduzierte Fläche wurde zu $39.466 \cdot 0,87 = 34.335 \text{ m}^2$ berechnet. Der Spitzenabflussbeiwert von 0,87 wurde entsprechend des DWA-A 118 Tabelle 6 gewählt. Maßgebend ist hier der Befestigungsgrad von 80 % und die Geländeneigung, welche zwischen 1 % und 4 % geplant ist. Für r_{15} wurde hier, aufgrund der vorgegebenen Jährlichkeit von $n = 0,01 \text{ 1/a}$, 225 l/(s·ha) gewählt.

In folgender Tabelle ist das Ergebnis für $V_{\text{Rück}}$ über alle Dauerstufen für die vorgegebene Jährlichkeit von 100 Jahren und einem Drosselabfluss von 9,7 l/s dargestellt.

Tabelle 6: Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens in BP 31

| T | | r_N l/(s*ha) | A_{red} | | Q_{zu} | | l/s | Q_{Dr} m ³ | $V_{\text{Rück}}$ m ³ |
|--------|------|-------------------|------------------|-------|-----------------|----------------|-----|-----------------------------------|-------------------------------------|
| D | min | | m ² | ha | l/s | m ³ | | | |
| 5 min | 5 | 486,7 | 34.335 | 3,434 | 1.671,0 | 501,3 | 9,7 | 2,9 | 498,4 |
| 10 min | 10 | 351,7 | 34.335 | 3,434 | 1.207,5 | 724,5 | 9,7 | 5,8 | 718,7 |
| 15 min | 15 | 284,4 | 34.335 | 3,434 | 976,7 | 879,0 | 9,7 | 8,7 | 870,3 |
| 20 min | 20 | 242,5 | 34.335 | 3,434 | 832,6 | 999,2 | 9,7 | 11,6 | 987,5 |
| 30 min | 30 | 192,2 | 34.335 | 3,434 | 660,0 | 1.188,0 | 9,7 | 17,5 | 1.170,5 |
| 45 min | 45 | 150,0 | 34.335 | 3,434 | 515,0 | 1.390,6 | 9,7 | 26,2 | 1.364,4 |
| 60 min | 60 | 125,0 | 34.335 | 3,434 | 429,2 | 1.545,1 | 9,7 | 34,9 | 1.510,2 |
| 90 min | 90 | 89,4 | 34.335 | 3,434 | 307,1 | 1.658,4 | 9,7 | 52,4 | 1.606,0 |
| 2,0 h | 120 | 70,4 | 34.335 | 3,434 | 241,8 | 1.740,8 | 9,7 | 69,8 | 1.671,0 |
| 3,0 h | 180 | 50,4 | 34.335 | 3,434 | 172,9 | 1.867,8 | 9,7 | 104,8 | 1.763,1 |
| 4,0 h | 240 | 39,8 | 34.335 | 3,434 | 136,6 | 1.967,4 | 9,7 | 139,7 | 1.827,7 |
| 6,0 h | 360 | 28,5 | 34.335 | 3,434 | 97,8 | 2.111,6 | 9,7 | 209,5 | 1.902,1 |
| 9,0 h | 540 | 20,4 | 34.335 | 3,434 | 70,0 | 2.269,6 | 9,7 | 314,3 | 1.955,3 |
| 12,0 h | 720 | 16,1 | 34.335 | 3,434 | 55,3 | 2.389,7 | 9,7 | 419,0 | 1.970,7 |
| 18,0 h | 1080 | 11,6 | 34.335 | 3,434 | 39,7 | 2.571,7 | 9,7 | 628,6 | 1.943,2 |
| 24,0 h | 1440 | 9,1 | 34.335 | 3,434 | 31,4 | 2.709,1 | 9,7 | 838,1 | 1.871,0 |
| 48,0 h | 2880 | 5,0 | 34.335 | 3,434 | 17,1 | 2.952,8 | 9,7 | 1.676,2 | 1.276,7 |
| 72,0 h | 4320 | 3,5 | 34.335 | 3,434 | 12,0 | 3.114,2 | 9,7 | 2.514,2 | 600,0 |

2.6 Vorgaben Schmutzwasser

Das anfallende Schmutzwasser kann ohne Drosselung in den Schmutzwasserkanal in der Straße „Forstweg“ eingeleitet werden.

Da für Industrie- und Gewerbegebiete „keine genauen Angaben über die Art und die Größe der anzusiedelnden Betriebe gemacht werden“ können, wird für die Dimensionierung der Schmutzwasserkanäle „ein flächenspezifischer Ansatz mit nachstehenden betrieblichen Schmutzwasserabflussspenden q_G empfohlen:

Betriebe mit geringem Wasserverbrauch

$q_G = 0,2$ bis $0,5$ l/(s*ha)“ (DWA-A 118, Kap. 4.1.2.2 Betriebliches Schmutzwasser, S. 11 ff.) → gewählt: $0,5$ l/(s*ha)

Der betriebliche Schmutzwasserabfluss berechnet sich somit zu:

$$Q_G = q_G \cdot A_{E,k,2} = 0,5 \cdot 3,434 = 1,7 \text{ l/s}$$

Mit:

q_G betriebliche Schmutzwasserabflussspende in l/(s*ha)

$A_{E,k,2}$ Fläche der durch die Kanalisation erfassten Gewerbe- und Industriegebiete in ha

3 Maßnahmenuntersuchung

Bedingt durch die Einleitungsbeschränkung hinsichtlich des Niederschlagswassers von 9,7 l/s in das bestehende Regenrückhaltebecken, kommen für die Entwässerungsplanung vor allem Konzepte zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in Betracht. Dabei wird das Potential untersucht im Planungsgebiet Niederschlagsabflüsse zu vermeiden, verzögern und versickern.

3.1 Maßnahme 1: Stauraumkanal

Stauraumkanäle mit untenliegender Entlastung zeichnen sich „oft durch besondere Wirtschaftlichkeit aus, da das Volumen von ohnehin erforderlichen Transportkanälen genutzt oder durch Vergrößerung des Rohrquerschnitts mit geringem Mehraufwand zusätzliches Speichervolumen geschaffen werden kann.“³

3.2 Maßnahme 2: Mulden-Rigolen-System

Mit Hilfe der Mulden-Rigolen-Systeme kann das anfallende Oberflächenwasser dezentral und naturnah bewirtschaftet und dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zugeführt werden. Niederschlagswasser von den Dachflächen wird dabei gesammelt in die Mulden-Rigolen-Systeme eingeleitet, welche im hinteren Teil der Grundstücke geplant ist. Ein Notüberlauf sorgt dafür, dass überschüssiges Regenwasser in die öffentliche Kanalisation eingeleitet wird.

3.3 Maßnahme 3: Gründächer

Die Gewerbehallen können mit extensiven Gründächern geplant. Dachbegrünung trägt zur Abflussvermeidung und zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes bei. Bevor das Niederschlagswasser entweder versickert oder eingeleitet wird, wird angestrebt, eine möglichst hohe Verdunstung zu erreichen. Die Verdunstungsrate sowie das generelle Rückhaltepotenzial ist von der Aufbaudicke der Substratschicht abhängig.

Gemäß DIN 1986-100 Tabelle 9 ist bei extensiv begrünten Dachflächen mit einer Neigung $\leq 5^\circ$ und einer Aufbaudicke von unter 10 cm ein mittlere Abflussbeiwert von 0,3 anzunehmen. Wird eine Aufbaudicke von über 10 cm realisiert ist der Abflussbeiwert bei gleichbleibender Dachneigung auf 0,2 zu reduzieren. Bei einer Intensivbegrünung mit einer Aufbaudicke von min 30 cm ergibt sich ein mittlerer Abflussbeiwert von 0,1.

3.4 Maßnahme 4: Regenrückhaltebecken

Gemäß DWA-A 166 „Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung“ werden Regenrückhaltebecken „zur Entlastung des weiterführenden Kanalnetzes erstellt.“

Mögliche Standorte eines Regenrückhaltebeckens wäre zum einen im Plangebiet nahe der Straße „Forstweg“ oder westlich des BPs 31 und nördlich der 1. Erweiterung „Gewerbegebiet Forstweg“.

³ DWA-A 166 (November 2013): Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung

4 Empfehlung

Ausgehend vom Flächennutzungsplan der Gemeinde Niederzier vom 17.03.2017, zu finden unter [https://www.niederzier.de/medien/downloads/bebauungsplaene/fnp/051218-2 - FNP-Planung fruehzeitige compressed.pdf](https://www.niederzier.de/medien/downloads/bebauungsplaene/fnp/051218-2_-_FNP-Planung_fruehzeitige_compressed.pdf), ist im Bereich der Straße „Forstweg“ ein Gewerbegebiet mit einer Fläche von insgesamt ca. 20 ha geplant. Auf dieser Grundlage wurde die Berechnung für ein Regenrückhaltebecken für das gesamte Gebiet durchgeführt. Auch hier wurde eine Drosselmenge von $Q_{Dr} = 9,7$ l/s in Abzug gebracht. Die abflusswirksame reduzierte Fläche wurde zu $200.000 \cdot 0,87 = 174.000$ m² berechnet. Der Spitzenabflussbeiwert von 0,87 wurde entsprechend des DWA-A 118 Tabelle 6 gewählt. Maßgebend ist hier der Befestigungsgrad von 80 % und die Geländeneigung, welche zwischen 1 % und 4 % geplant ist. Für r_{15} wurde hier, aufgrund der vorgegebenen Jährlichkeit von $n = 0,01$ 1/a, 225 l/(s·ha) gewählt.

Tabelle 7: Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens gem. FNP

| D | T | r_N | A_{red} | | Q_{Dr} | $V_{Rück}$ | |
|--------|------|-------|----------------|--------|----------|------------|--------|
| | min | | m ² | ha | | | l/s |
| 5 min | 5 | 486,7 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 2,9 | 2.537 |
| 10 min | 10 | 351,7 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 5,8 | 3.666 |
| 15 min | 15 | 284,4 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 8,7 | 4.446 |
| 20 min | 20 | 242,5 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 11,6 | 5.052 |
| 30 min | 30 | 192,2 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 17,5 | 6.003 |
| 45 min | 45 | 150,0 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 26,2 | 7.021 |
| 60 min | 60 | 125,0 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 34,9 | 7.795 |
| 90 min | 90 | 89,4 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 52,4 | 8.352 |
| 2,0 h | 120 | 70,4 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 69,8 | 8.752 |
| 3,0 h | 180 | 50,4 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 104,8 | 9.361 |
| 4,0 h | 240 | 39,8 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 139,7 | 9.831 |
| 6,0 h | 360 | 28,5 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 209,5 | 10.491 |
| 9,0 h | 540 | 20,4 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 314,3 | 11.187 |
| 12,0 h | 720 | 16,1 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 419,0 | 11.691 |
| 18,0 h | 1080 | 11,6 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 628,6 | 12.404 |
| 24,0 h | 1440 | 9,1 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 838,1 | 12.891 |
| 48,0 h | 2880 | 5,0 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 1676,2 | 13.288 |
| 72,0 h | 4320 | 3,5 | 174.000 | 17,400 | 9,7 | 2514,2 | 13.268 |

Das Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Regenklärbecken könnte z.B. östlich des geplanten BPs 31 gebaut werden. Siehe Abbildung 1.

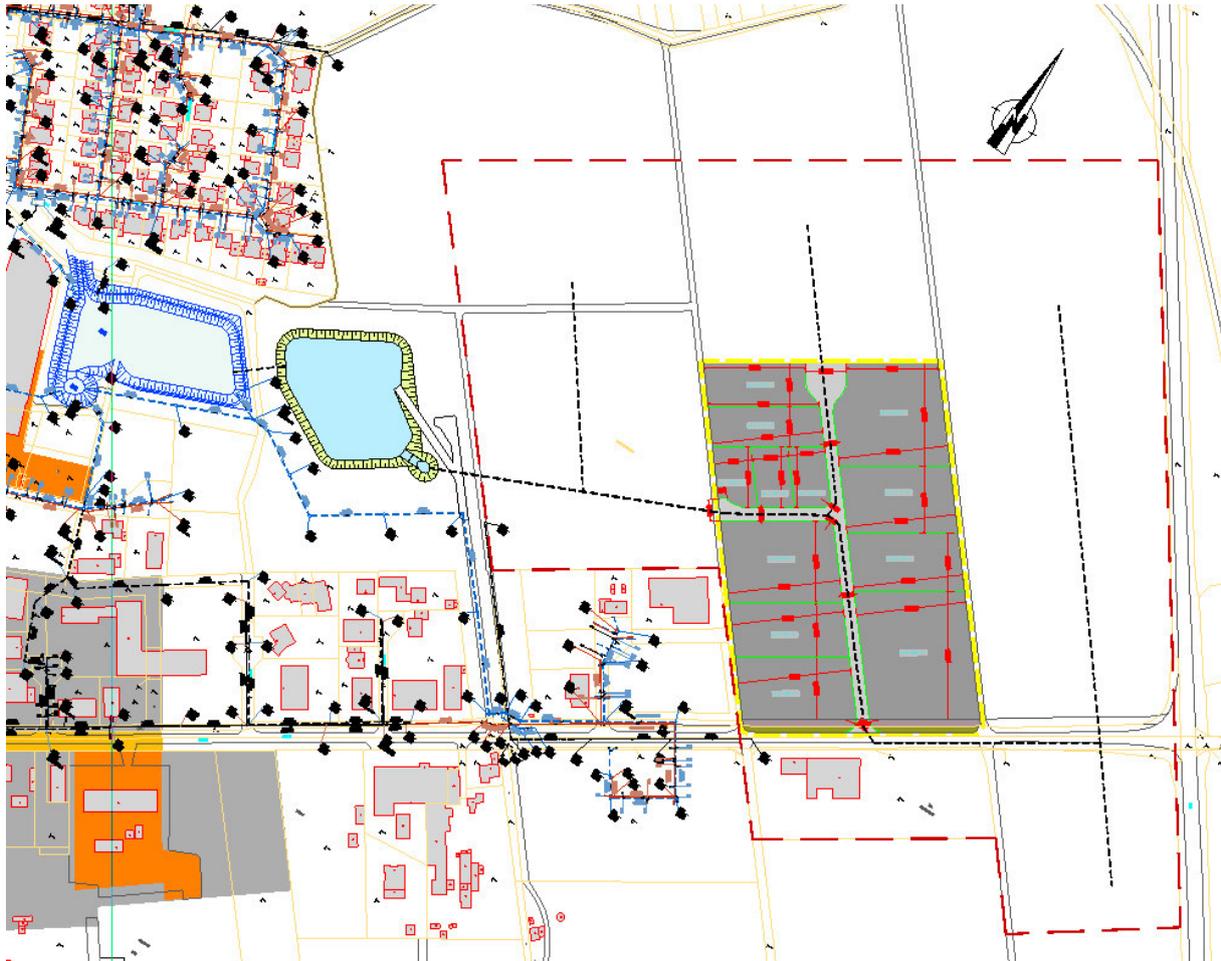


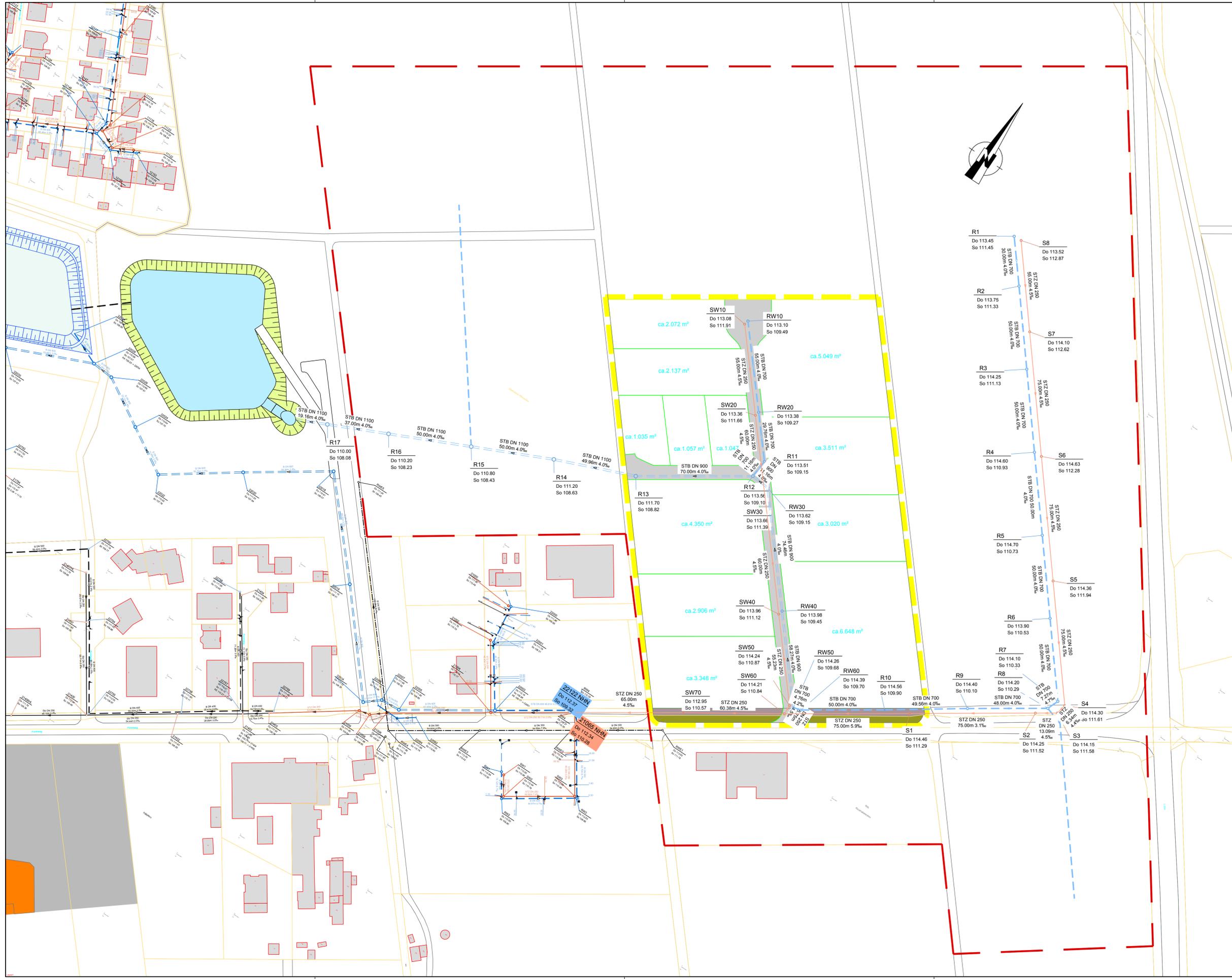
Abbildung 1: Regenrückhaltebecken gem. FNP

Die übrigen Maßnahmen, welche in Kapitel 3 Maßnahmenuntersuchung vorgestellt werden, wurden in einer ersten Überlegung für die Entwässerung des Bebauungsgebietes BP31 erarbeitet und sind für die Realisierung des geplanten Gesamtvorhabens nicht zu empfehlen.

Ein Stauraumkanal für das erforderliche Volumen von 13.288 m³ müsste in dieser Größenordnung über mehrere Kilometer gebaut werden und ist daher unwirtschaftlich.

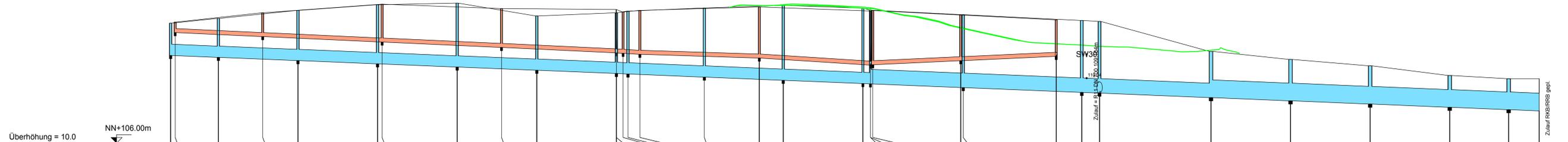
Mulden-Rigolen-Systeme müssen regelmäßig gewartet und gepflegt werden, um die Funktionsfähigkeit erhalten zu können. Da die restliche Flächenaufteilung des Gewerbegebietes noch nicht festgelegt ist, kann hier auch keine Aussage über mögliche Standorte getroffen werden.

Die Umsetzung der Maßnahme „Gründächer“ ist auch schwierig, da in den Nachweisen von einem prozentualen Anteil ausgegangen wird. Ist dieser Anteil zu hoch gewählt wäre eine Unterdimensionierung der Transportleitungen die Folge.



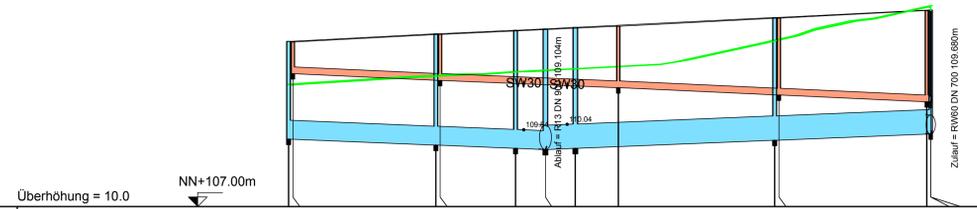
| | | |
|---------|---------------------------------------|---------------------|
| PROJEKT | Machbarkeitsstudie: | |
| | 2. Erweiterung Gewerbegebiet Forstweg | |
| PLAN | Lageplan | ANLAGE |
| | Regenrückhaltebecken gem. FNP | BLATT-NR. 1 |
| STAND | Machbarkeitsstudie | FLYDATUM 03.06.2022 |
| | Stand: Juni 2022 | MASSSTAB 1 : 1000 |

| | | |
|---------------|------------|-------------|
| AUFTRAGGEBER | BEARBEITET | GEZEICHNET |
| Niederzier, | Juni 2022 | Juni 2022 |
| | Be / Wi | Wi |
| Auftraggeber: | | Bearbeitet: |
| Niederzier, | | Düren, |



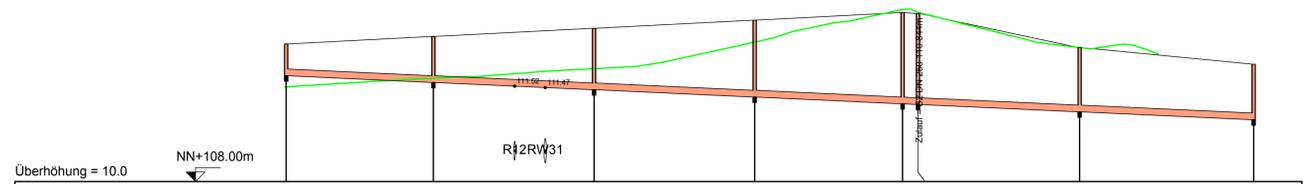
| Regenwasser | Schachtnummer | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | RW50 | RW40 | RW30 | R12 | R13 | R14 | R15 | R16 | R17 | R18 | |
|-------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| | Gelände | m ü. NN | 113.45 | 113.75 | 114.25 | 114.60 | 114.70 | 113.90 | 114.10 | 114.20 | 114.40 | 114.56 | 114.39 | 113.98 | 113.62 | 113.56 | 111.70 | 111.20 | 110.80 | 110.20 | 110.00 | 110.00 |
| | gepl. Deckelhöhe | m ü. NN | 113.45 | 113.75 | 114.25 | 114.60 | 114.70 | 113.90 | 114.10 | 114.20 | 114.40 | 114.56 | 114.39 | 113.98 | 113.62 | 113.56 | 111.70 | 111.20 | 110.80 | 110.20 | 110.00 | 110.00 |
| | Schachttiefe | m | 2.00 | 2.42 | 3.12 | 3.67 | 3.97 | 3.37 | 3.77 | 3.91 | 4.30 | 4.66 | 4.68 | 4.58 | 4.53 | 4.48 | 2.08 | 2.58 | 2.38 | 1.98 | 2.00 | 2.00 |
| | Sohlhöhe Schacht | m ü. NN | 111.45 | 111.33 | 111.13 | 110.93 | 110.73 | 110.53 | 110.33 | 110.29 | 110.10 | 109.90 | 109.70 | 109.45 | 109.15 | 109.10 | 108.82 | 108.63 | 108.43 | 108.23 | 108.03 | 108.00 |
| | Sohlhöhe Haltung | m ü. NN | 111.45 | 111.33 | 111.13 | 110.93 | 110.73 | 110.53 | 110.33 | 110.29 | 110.10 | 109.90 | 109.70 | 109.45 | 109.15 | 109.10 | 108.82 | 108.63 | 108.43 | 108.23 | 108.03 | 108.00 |
| | Haltungslänge | m | 30.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 7.27 | 48.00 | 49.56 | 50.00 | 4.76 | 58.27 | 74.46 | 11.16 | 70.00 | 49.96 | 50.00 | 37.00 | 19.16 | |
| | Nennweite / Material | mm | 700 STB | 900 STB | 900 STB | 900 STB | 1100 STB | |
| | Sohlgefälle | o/oo | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.7 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.2 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | | |

| Schmutzwasser | Schachtnummer | S8 | S7 | S6 | S5 | S4 | S3 | S2 | S1 | SW50 | SW60 | SW40 | SW30 | |
|---------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | Gelände | m ü. NN | 113.52 | 114.10 | 114.63 | 114.36 | 114.30 | 114.15 | 114.25 | 114.48 | 114.21 | 114.24 | 113.96 | 113.66 |
| | gepl. Deckelhöhe | m ü. NN | 113.52 | 114.10 | 114.63 | 114.36 | 114.30 | 114.15 | 114.25 | 114.48 | 114.21 | 114.24 | 113.96 | 113.66 |
| | Schachttiefe | m | 0.65 | 1.48 | 2.35 | 2.42 | 2.70 | 2.57 | 2.73 | 3.18 | 3.36 | 2.84 | 2.27 | |
| | Sohlhöhe Schacht | m ü. NN | 112.87 | 112.62 | 112.28 | 111.94 | 111.61 | 111.58 | 111.52 | 111.30 | 110.84 | 110.87 | 110.84 | |
| | Sohlhöhe Haltung | m ü. NN | 112.87 | 112.62 | 112.28 | 111.94 | 111.61 | 111.58 | 111.52 | 111.30 | 110.84 | 110.87 | 110.84 | |
| | Haltungslänge | m | 55.00 | 75.00 | 75.00 | 75.00 | 6.34 | 13.09 | 75.00 | 75.00 | 5.75 | 55.23 | 60.00 | |
| | Nennweite / Material | mm | 250 STZ | |
| | Sohlgefälle | o/oo | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.4 ‰ | 4.5 ‰ | 3.1 ‰ | 5.9 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | |



| Regenwasser | Schachtnummer | RW10 | RW20 | R11 | RW30 | R12 | RW40 | RW50 |
|-------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | Gelände | m ü. NN | 113.10 | 113.38 | 113.51 | 113.56 | 113.98 | 114.26 |
| | gepl. Deckelhöhe | m ü. NN | 113.10 | 113.38 | 113.51 | 113.56 | 113.98 | 114.26 |
| | Schachttiefe | m | 3.61 | 4.11 | 4.38 | 4.46 | 4.53 | 4.58 |
| | Sohlhöhe Schacht | m ü. NN | 109.49 | 109.27 | 109.15 | 109.10 | 109.45 | 109.69 |
| | Sohlhöhe Haltung | m ü. NN | 109.49 | 109.27 | 109.15 | 109.10 | 109.45 | 109.69 |
| | Haltungslänge | m | 55.00 | 29.76 | 11.16 | 74.46 | 58.27 | |
| | Nennweite / Material | mm | 700 STB | 700 STB | 900 STB | 900 STB | 900 STB | |
| | Sohlgefälle | o/oo | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | 4.0 ‰ | |

| Schmutzwasser | Schachtnummer | SW10 | SW20 | SW30 | SW40 | SW60 | SW50 | |
|---------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Gelände | m ü. NN | 113.08 | 113.36 | 113.66 | 113.96 | 114.24 | 114.21 |
| | gepl. Deckelhöhe | m ü. NN | 113.08 | 113.36 | 113.66 | 113.96 | 114.24 | 114.21 |
| | Schachttiefe | m | 1.17 | 1.70 | 2.27 | 2.84 | 3.37 | 3.36 |
| | Sohlhöhe Schacht | m ü. NN | 111.91 | 111.66 | 111.39 | 111.12 | 110.87 | 110.84 |
| | Sohlhöhe Haltung | m ü. NN | 111.91 | 111.66 | 111.39 | 111.12 | 110.87 | 110.84 |
| | Haltungslänge | m | 55.00 | 60.00 | 60.00 | 55.23 | 5.75 | 60.38 |
| | Nennweite / Material | mm | 250 STZ |
| | Sohlgefälle | o/oo | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ |



| Regenwasser | Schachtnummer | SW10 | SW20 | SW30 | SW40 | SW60 | SW70 | 21065 | |
|-------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | Gelände | m ü. NN | 113.08 | 113.36 | 113.66 | 113.96 | 114.24 | 114.21 | 112.34 |
| | gepl. Deckelhöhe | m ü. NN | 113.08 | 113.36 | 113.66 | 113.96 | 114.24 | 114.21 | 112.34 |
| | Schachttiefe | m | 1.17 | 1.70 | 2.27 | 2.84 | 3.37 | 2.38 | 2.06 |
| | Sohlhöhe Schacht | m ü. NN | 111.91 | 111.66 | 111.39 | 111.12 | 110.87 | 110.57 | 110.28 |
| | Sohlhöhe Haltung | m ü. NN | 111.91 | 111.66 | 111.39 | 111.12 | 110.87 | 110.57 | 110.28 |
| | Haltungslänge | m | 55.00 | 60.00 | 60.00 | 55.23 | 5.75 | 65.00 | |
| | Nennweite / Material | mm | 250 STZ | |
| | Sohlgefälle | ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | 4.5 ‰ | |

KARL BERGER
 BERATUNGS INGENIEURE
 MITGLIED INGENIEURKAMMER BAU NRW

TIEF- UND INGENIEURBAU
 Am Steinberg 25, 52253 Dülmen
 Tel.: 02421 121 660 Fax: 02421 121 66 25

GEMEINDE NIEDERZIER
 Rathausstraße 8
 52382 Niederzier

PROJEKT: Machbarkeitsstudie:
 2. Erweiterung Gewerbegebiet Forstweg

BEARBEITET: Juni 2022
 GEZEICHNET: Juni 2022

BLATT: 2
 FOLIENANZAHL: 03.06.2022

STAND: Machbarkeitsstudie
 Stand: Juni 2022

Auftraggeber: Niederzier, den
 Bearbeiter: Dören, den

Zeichnungsname: Z20530_3-03-1075.dwg