



Ingenieurbüro für
Straßen- und Tiefbau
Tjardes • Rolfs • Titsch PartG mbB
Beratende Ingenieure

Gemeinde Firrel
Wohngebiet
„Östlich der Unlander Straße“
Firrel
Oberflächenentwässerungskonzept

| | |
|--------------------|---|
| Auftraggeber | Gemeinde Firrel / Samtgemeinde Hesel Rathausstraße 14 26835 Hesel |
| Auftragnehmer | Ingenieurbüro für Straßen- und Tiefbau Tjardes • Rolfs • Titsch PartG mbB Nordfrost-Ring 21 26419 Schortens Tel.: 0 44 61 / 75 91 - 0 info@ist-planung.de |
| Projektbearbeitung | Dipl.-Ing. (FH) Katja Balke Dipl.-Ing. (FH) Horst Rolfs Katharina-Sophie Kohl |
| Projektnummer | 2419 |
| Aufgestellt | Juni 2022 |

Gemeinde Firrel
Wohngebiet
„Östlich der Unlander Straße“
Inhaltsverzeichnis

| | | |
|--|--------|--------|
| 1. Erläuterungsbericht inkl. Anhänge | | |
| 2. Übersichten | | |
| 2.1 Übersichtskarte | M. 1 : | 50.000 |
| 2.2 Übersichtslageplan | M. 1 : | 5.000 |
| 3. Entwässerungsplan | M. 1 : | 500 |
| 4. Systemschnitt RRB | M. 1 : | 25 |
| 5. Bestandshöhenplan | M. 1 : | 500 |
| 6. Übersicht Ableitungsweg / Gewässerkarte | M. 1 : | 5.000 |



Ingenieurbüro für
Straßen- und Tiefbau

Tjardes • Rolfs • Titsch PartG mbB

Beratende Ingenieure

Gemeinde Firrel
Wohngebiet
„Östlich der Unlander Straße“
Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|------------------------------------|---|
| 1. | Einleitung..... | 1 |
| 1.1 | Vorhabenträger..... | 1 |
| 1.2 | Planverfasser..... | 1 |
| 1.3 | Planerische Beschreibung..... | 1 |
| 1.4 | Aufgabenstellung..... | 1 |
| 1.5 | Verwendete Unterlagen..... | 1 |
| 2. | Planerisches Vorhaben..... | 2 |
| 2.1 | Entwässerung - Bestand..... | 2 |
| 2.2 | Entwässerung - Planung..... | 2 |
| 2.3 | Einleitstellen..... | 2 |
| 3. | Oberflächenentwässerung..... | 3 |
| 3.1 | Regenrückhaltebecken..... | 3 |
| 3.2 | Drosselbauwerk..... | 4 |
| 4. | Schmutzwasserentwässerung..... | 4 |
| 5. | Geh-/ Fahr- und Leitungsrecht..... | 4 |
| 6. | Kampfmittel..... | 5 |
| 7. | Belange des Umweltschutzes..... | 5 |
| 7.1 | Natur und Landschaft..... | 5 |
| 7.1.1 | Bestand..... | 5 |
| 7.1.2 | Eingriff..... | 5 |
| 7.2 | Artenschutz..... | 5 |
| 8. | Zusammenfassung..... | 6 |

1. Einleitung

1.1 Vorhabenträger

Bauherr der geplanten Wohnbebauung ist die Gemeinde Firrel / Samtgemeinde Hesel, Rathausstraße 14, 26835 Hesel, Tel.: 04950 / 39-0.

1.2 Planverfasser

Planverfasser ist das Ingenieurbüro für Straßen- und Tiefbau Tjardes · Rolfs · Titsch PartG mbB mit Sitz am Nordfrost-Ring 21 in 26419 Schortens. Tel.: 04461/ 7591-0.

1.3 Planerische Beschreibung

Die Gemeinde Firrel beabsichtigt in Firrel ein Wohngebiet zu erschließen. Die geplante Maßnahme befindet sich östlich der Unlander Straße und nördlich der Firreler Straße (K 59). Die Fläche des geplanten Baugebietes ist unerschlossen für eine Wohnbebauung und wurde bisher zum einen als Baumschule und Gärtnerei, zum anderen als landwirtschaftliche Fläche genutzt. Die Bebauung soll in zwei Bauabschnitten erfolgen.

Im geplanten Baugebiet befindet sich eine Teichanlage mit gepflegter Grüngestaltung, die erhalten bleiben soll. Die Teichlandschaft wird in das Wohngebiet als öffentlich zugängliche Parkanlage integriert.

Die genaue Lage ist der Übersichtskarte (Anlage 2.1) und dem Übersichtslageplan (Anlage 2.2) zu entnehmen.

1.4 Aufgabenstellung

Durch die Erschließung und Bebauung des geplanten Wohngebietes ändert sich der Befestigungsgrad. Die vorhandene landwirtschaftliche Fläche (Acker und Baumschule) entfällt. Das Oberflächenwasser muss neu geführt und abgeleitet werden. Das vorliegende Konzept soll eine Lösung für die zukünftige Oberflächenentwässerung aufzeigen.

Für das geplante Wohngebiet „Östlich der Unlander Straße“ in Firrel werden ein Entwässerungsplan, Systemschnitte durch die Entwässerungseinrichtungen und ein Bestandshöhenplan erstellt.

1.5 Verwendete Unterlagen

- Topographische Vermessung durch Vermessungsbüro Plate in Schortens, Stand: 17.03.2022
- Planunterlage durch Öffentlich bestellten Vermessungsingenieur Dipl.-Ing. Dirk Beening, Leer, Stand 08.10.2021
- Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung
- Erschließungskonzept durch das Planungsbüro Buhr in Leer, Bearbeitungsstand 15.11.2021

2. Planerisches Vorhaben

2.1 Entwässerung - Bestand

Um die vorhandenen Entwässerungsverhältnisse erfassen zu können, wurden die Topographie des Plangebietes und die vorhandenen Gräben durch das Vermessungsbüro Plate aus Schortens aufgenommen. Auf dieser Grundlage ist bei einer Ortsbegehung die Bedeutung des Entwässerungssystems eingeschätzt worden.

Die Oberflächenentwässerung im Bestand erfolgt über einen Entwässerungsgraben, der sich westlich des Plangebietes entlang der Unlander Straße befindet. Die Ableitung erfolgt in den westlich der Unlander Straße gelegenen Molkereigraben. Im weiteren Verlauf schließt der Molkereigraben an die Bietze an.

2.2 Entwässerung - Planung

Das Oberflächenentwässerungskonzept sieht vor, das gesamte Oberflächenwasser im künftigen Baugebiet über ein Entwässerungssystem abzuleiten. Der vorhandene, westlich des Plangebietes verlaufende Entwässerungsgraben bleibt erhalten und wird bei Bedarf aufgereinigt, um die Fließrichtung zu definieren. Im Bereich der geplanten Zufahrten zum Baugebiet muss der Graben verrohrt werden.

Eine Versickerung ist laut Bodengutachten des Büros Geonovo aus Leer vom 10.03.2022 nicht vorzusehen. Zwar liegen im Plangebiet versickerungsfähige Sande vor und die eigentliche Grundwasserschicht befindet sich ca. 5 m unter GOK, jedoch ist Stauwasser jahreszeitabhängig bis zur Geländeoberkante vorzufinden. In den Sommermonaten liegt oft ein Gewässerflurabstand von ca. 2 m vor, was eine Versickerung grundsätzlich möglich macht. Jedoch kann der Mindestabstand zum Grundwasser von 1 m (notwendig für die Genehmigung einer Versickerungsanlage) in der kalten Jahreszeit und nach ausgiebigen Regenfällen nicht gewährleistet werden.

Im geplanten Baugebiet wird die Anlage eines gemeinsamen Regenrückhaltebeckens für beide Bauabschnitte vorgesehen. Das anfallende Regenwasser der Grundstücke und Verkehrsflächen wird über Abläufe einem ausreichend dimensionierten Regenwasser-Kanalsystem zugeführt. Dieser leitet das Oberflächenwasser dann in das Becken zur Regenrückhaltung. Anschließend erfolgt eine gedrosselte Abgabe des Wassers in den westlich der Unlander Straße verlaufenden Molkereigraben, der im weiteren Verlauf Anschluss an die Bietze besitzt.

Das Regenrückhaltebecken ist mit einer umlaufenden Zaunanlage auszustatten. Der Zugang für Mäh- und Räumarbeiten erfolgt durch ein Tor, das über die Erschließungsstraße des Wohngebietes zu erreichen ist. Der genaue Standort des Tores ist noch festzulegen.

2.3 Einleitstellen

Das gesammelte Oberflächenwasser im Regenrückhaltebecken wird über ein Drosselbauwerk in den westlich der Unlander Straße gelegenen Molkereigraben abgeleitet.

Die Einleitstelle wird entsprechend baulich in der Lage gesichert. Hierbei werden beide Grabenseiten am Einleitpunkt befestigt, um ein Auskolken der Einleitstelle und der gegenüberliegenden Böschung zu vermeiden.

3. Oberflächenentwässerung

3.1 Regenrückhaltebecken

Die Dimensionierung des Regenrückhaltebeckens erfolgt in tabellarischer Form nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ (Ausgabe April 2006), (siehe Anhang 2).

Folgende Parameter werden bei der Bemessung verwendet:

Angeschlossene Flächen

Das Planungsgebiet umfasst eine Gesamtfläche von ca. 40.100 m². Für das Entwässerungskonzept wird ein Befestigungsgrad auf den Grundstücken von 40% angenommen (zzgl. der erlaubten Versiegelung für Gartenhaus, Gartenwege etc.). Des Weiteren wird die Versiegelung der Verkehrsflächen im Baugebiet einbezogen, so dass sich ein rechnerischer Befestigungsgrad für das Gebiet von 65 % ergibt. Die befestigte Fläche beträgt somit 26.065 m².

Drosselabfluss

Für die Einleitung in das vorhandene Grabensystem wird eine mittlere Drosselabflussspende von 1,25 l/(s*ha) vorgesehen.

Fließzeit t_f

Es wird eine Fließzeit von $t_f = 10$ min für die Berechnung des Rückhaltevolumens angesetzt.

Zuschlagsfaktor f_z

Das Ergebnis wird nach Tabelle 2 des Arbeitsblattes DWA-A 117 mit dem Zuschlagsfaktor $f_z = 1,15$ multipliziert. Dies entspricht einem mittleren Risikomaß in Hinblick auf eine Unterbemessung des Beckens.

Regenhäufigkeit n

Das erforderliche Beckenvolumen wird mit einer Häufigkeit $n = 0,1 \text{ a}^{-1}$ bemessen. Dies entspricht statistisch einer Beckenfüllung bis zum max. Bemessungsstau in einer Zeitspanne von zehn Jahren.

Regenreihen

Die Niederschlagshöhen ergeben sich aus dem KOSTRA-Atlas des DWD (Deutscher Wetterdienst). Die Regenreihen sind im Anhang 1: Niederschlagshöhen – KOSTRA - DWD 2010 R - Atlas des Deutschen Wetterdienstes aufgeführt.

Die Dimensionierung des Regenrückhaltebeckens erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117 und ist in tabellarischer Form dem Anhang 2 zu entnehmen. Es wurde ein erforderliches Rückhaltevolumen von 1.066 m³ ermittelt. Hierfür wird ein neues Becken im nordwestlichen Bereich des geplanten Wohngebietes angelegt. Der Bereich wird bei der Ausarbeitung des B-Planes Wohngebiet „Östlich der Unlander Straße“ berücksichtigt und ausgewiesen.

Die Böschung um das Rückhaltebecken wird mit einer Neigung von 1 : 1,5 ausgebildet und naturnah gestaltet. Durch einen ca. 50 cm hohen Dauerstau ist eine Gewässerführung durch das Becken auch an Trockenwettertagen gewährleistet. Hier werden geeignete Lebensräume für wildlebende Tiere und Pflanzen geschaffen. Im Ein- und Auslaufbereich der Durchlässe werden Befestigungen aus Böschungspflaster in Betonbettung zur Sicherung vorgesehen (Böschung 1 : 1,5).

Die Befestigung mit Böschungspflaster wird deshalb vorgesehen, damit zum einen Auskolkungen vermieden werden und zum anderen ein nachträgliches Versetzen bzw. Entfernen der Steine verhindert wird. Alternativ kann die Böschungssicherung auch mit Wasserbausteinen erfolgen.

Das zurückgehaltene Oberflächenwasser im Becken wird über ein Drosselbauwerk geregelt in das weiterführende System (Molkereigraben mit Anschluss an die Bietze) geleitet.

Das Regenrückhaltebecken ist umlaufend mit einem Zaun auszustatten (Doppelstabmattenzaun, Höhe 1,5 m, 25 cm Abstand zur Grundstücksgrenze). Die Bewirtschaftung des Regenrückhaltebeckens erfolgt über einen umlaufenden Räumstreifen von ca. 5 m Breite. Die Zufahrt zum Räumstreifen wird über eine Toranlage mit Anschluss an die Verkehrsanlagen im Wohngebiet hergestellt. Die genaue Lage des Tores wird im Zuge der Erschließungsplanung festgelegt.

3.2 Drosselbauwerk

Das anfallende Oberflächenwasser aus dem Erschließungsgebiet (Grundstücks- und Verkehrsflächen) ist gedrosselt in das bestehende System (Molkereigraben) einzuleiten. Dies kann über eine mechanische Drosseleinrichtung (z.B. HydroSlide) in einem Drosselschacht erfolgen. Im Drosselschacht ist ein Notüberlauf vorzusehen.

Die Dimensionierung des Drosselbauwerks und die detaillierte bauliche Gestaltung erfolgen im Rahmen der Genehmigung der Entwässerung. Hierfür ist ein gesonderter Entwässerungsantrag zu erstellen.

4. Schmutzwasserentwässerung

Die Planung der Ableitung des Schmutzwassers erfolgt durch das Klärwerk Hesel (Ansprechpartner Herr Pottberg). Im direkten Bereich des Plangebietes (Unlander Straße) befindet sich kein bestehendes Schmutzwasserkanalnetz.

Das anfallende Schmutzwasser der einzelnen Grundstücke wird über ein Kanalsystem gesammelt und im Gebiet zusammengeführt. Nach Möglichkeit erfolgt die Ableitung im Freigefällekanal bis zum Bestandsnetz (Firreler Straße K 59). Das Klärwerk Hesel prüft diese Anschlussmöglichkeit.

Als alternative Ableitung kommt eine Schmutzwasserdruckrohrleitung mit SW-Pumpwerk in Frage. Hierfür wird an geeigneter Stelle in der Nähe der Unlander Straße / RRB auf öffentlicher Fläche eine Pumpstation errichtet und das Schmutzwasser über eine Druckrohrleitung abgeleitet.

5. Geh-/ Fahr- und Leitungsrecht

Üblicherweise wird die Kanaltrasse für Regen- und Schmutzwasser in den Verlauf der Erschließungsstraße integriert. Bei sehr langen Erschließungsstraßen ergeben sich aufgrund des notwendigen Mindestgefälles in der Rohrleitung große Höhenunterschiede zwischen der Starthaltung und dem Anschluss an die Ableitung.

Im Wohngebiet wird daher die Festlegung eines Geh-/ Fahr- und Leitungsrechts zugunsten der Regen- und Schmutzwasserentwässerung an gekennzeichnete Stelle empfohlen. Somit können die Haltungslängen und Sohlhöhen optimiert werden, aufwändige Geländeaufschüttungen entfallen.

6. Kampfmittel

Es liegt bislang keine Auswertung des Planungsgebietes vor. Im Zuge der Erstellung des B-Planes wird empfohlen, eine Anfrage beim LGLN (Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen), Dezernat Kampfmittelbeseitigungsdienst in Hannover hinsichtlich der Kampfmittelbelastung zu stellen (kbd-postfach@lgl.niedersachsen.de).

7. Belange des Umweltschutzes

Die nachstehenden Belange zum Umweltschutz werden im Rahmen des Bebauungsplans durchgeführt.

7.1 Natur und Landschaft

Die Aufstellung des Bebauungsplans Baugebiet FI 04 „Östlich Unlander Straße“ erfolgt durch das Planungsbüro Buhr aus Leer. Das B-Plangebiet umfasst ca. 40.100 m².

Für die beabsichtigte Erschließung eines Wohngebietes mit einer Grundfläche von 20.000 m² bis weniger als 100.000 m² ist gem. Anlage 1 UVPG eine Vorprüfung auf eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich. Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele und des Schutzzwecks von Natura 2000-Gebieten sind nicht zu erwarten.

7.1.1 Bestand

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans umfasst eine rd. 4,01 ha große Fläche am nördlichen Rand der Ortsbebauung von Firrel (Samtgemeinde Hesel). Die Fläche wird derzeit z.T. landwirtschaftlich genutzt bzw. als Gärtnerei und Baumschule. Innerhalb der Gärtnereifläche befindet sich eine grüngestalterisch gepflegte Teichanlage. Westlich des B-Plan – Gebietes verläuft ein straßenbegleitender Entwässerungsgraben.

7.1.2 Eingriff

Durch die geplante Bebauung der Flächen gehen die bewirtschafteten Grünflächen verloren. Die bestehende Teichanlage soll jedoch erhalten bleiben und künftig im Wohngebiet als öffentlicher Erholungsbereich frei zugänglich sein. Neue Grünflächen entstehen auf den Grundstücken gemäß den Vorgaben aus dem B-Plan (Grundflächenzahl, Art der Bepflanzung, ggf. Verbot von Kiesgärten). Heimische Insekten, Kleintiere und Vögel können sich erneut ansiedeln. Ebenso wird im Bereich der Regenrückhaltebecken neuer Lebensraum für Pflanzen und Tiere geschaffen.

Die neue Wohnbebauung erfolgt in ortstypischer Form und orientiert sich am umgebenden Bestand. Erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes oder von Freizeit- und Erholungsfunktionen sind nicht zu erwarten.

7.2 Artenschutz

Unabhängig von den Regelungen des § 13a BauGB sind im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes auch artenschutzrechtliche Belange zu berücksichtigen. Diese ergeben sich aus den Vorschriften des § 44 BNatSchG.

8. Zusammenfassung

Das Oberflächenentwässerungskonzept für den Bebauungsplan Baugebiet FI 04 „Östlich Unlander Straße“ der Gemeinde Firrel beinhaltet die Anlage eines Regenrückhaltebeckens. Das Rückhaltevolumen wurde so groß gewählt, dass bei dem angesetzten 10-jährigen Bemessungsregen nicht mehr Oberflächenwasser als der natürliche landwirtschaftliche Abfluss abgeleitet wird.

Das Konzept wird im Rahmen der Bauleitplanung erstellt und stellt keinen Genehmigungsantrag dar. Im Rahmen der Erschließungsplanung ist das aufgestellte Oberflächenentwässerungskonzept zu konkretisieren. Es ist dann ein Antrag auf Einleitung von Oberflächenwasser in das bestehende Entwässerungsgrabensystem bei dem Landkreis Leer zu stellen.

Aufgestellt im Auftrag: Dipl.-Ing. (FH) Katja Balke

Schortens, im Juni 2022

Dipl.-Ing. (FH) Horst Rolfs

B. Eng. Jörg Büsing

Anhang 1

Niederschlagshöhen - KOSTRA - DWD 2010 R - Atlas des Deutschen Wetterdienstes

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 17, Zeile 24
 Ortsname : Firrel (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

| Dauerstufe | Wiederkehrintervall T [a] | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | 1 | | 2 | | 5 | | 10 | | 20 | | 30 | | 50 | | 100 | |
| | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN | hN | rN |
| 5 min | 4,2 | 140,0 | 5,6 | 186,7 | 7,4 | 246,7 | 8,7 | 290,0 | 10,1 | 336,7 | 10,9 | 363,3 | 11,9 | 396,7 | 13,2 | 440,0 |
| 10 min | 6,8 | 113,3 | 8,7 | 145,0 | 11,2 | 186,7 | 13,1 | 218,3 | 14,9 | 248,3 | 16,0 | 266,7 | 17,4 | 290,0 | 19,3 | 321,7 |
| 15 min | 8,6 | 95,6 | 10,9 | 121,1 | 13,9 | 154,4 | 16,2 | 180,0 | 18,4 | 204,4 | 19,8 | 220,0 | 21,4 | 237,8 | 23,7 | 263,3 |
| 20 min | 9,9 | 82,5 | 12,5 | 104,2 | 15,9 | 132,5 | 18,5 | 154,2 | 21,1 | 175,8 | 22,7 | 189,2 | 24,6 | 205,0 | 27,2 | 226,7 |
| 30 min | 11,7 | 65,0 | 14,8 | 82,2 | 19,0 | 105,6 | 22,1 | 122,8 | 25,2 | 140,0 | 27,1 | 150,6 | 29,4 | 163,3 | 32,5 | 180,6 |
| 45 min | 13,2 | 48,9 | 17,0 | 63,0 | 22,0 | 81,5 | 25,8 | 95,6 | 29,6 | 109,6 | 31,8 | 117,8 | 34,6 | 128,1 | 38,4 | 142,2 |
| 60 min | 14,2 | 39,4 | 18,5 | 51,4 | 24,3 | 67,5 | 28,6 | 79,4 | 32,9 | 91,4 | 35,5 | 98,6 | 38,7 | 107,5 | 43,0 | 119,4 |
| 90 min | 15,7 | 29,1 | 20,3 | 37,6 | 26,2 | 48,5 | 30,8 | 57,0 | 35,3 | 65,4 | 37,9 | 70,2 | 41,3 | 76,5 | 45,8 | 84,8 |
| 2 h | 16,9 | 23,5 | 21,6 | 30,0 | 27,8 | 38,6 | 32,4 | 45,0 | 37,1 | 51,5 | 39,8 | 55,3 | 43,3 | 60,1 | 47,9 | 66,5 |
| 3 h | 18,8 | 17,4 | 23,6 | 21,9 | 30,1 | 27,9 | 34,9 | 32,3 | 39,8 | 36,9 | 42,7 | 39,5 | 46,2 | 42,8 | 51,1 | 47,3 |
| 4 h | 20,2 | 14,0 | 25,2 | 17,5 | 31,8 | 22,1 | 36,9 | 25,6 | 41,9 | 29,1 | 44,8 | 31,1 | 48,5 | 33,7 | 53,5 | 37,2 |
| 6 h | 22,4 | 10,4 | 27,6 | 12,8 | 34,5 | 16,0 | 39,8 | 18,4 | 45,0 | 20,8 | 48,1 | 22,3 | 51,9 | 24,0 | 57,2 | 26,5 |
| 9 h | 24,8 | 7,7 | 30,3 | 9,4 | 37,5 | 11,6 | 43,0 | 13,3 | 48,4 | 14,9 | 51,6 | 15,9 | 55,7 | 17,2 | 61,1 | 18,9 |
| 12 h | 26,7 | 6,2 | 32,3 | 7,5 | 39,8 | 9,2 | 45,4 | 10,5 | 51,0 | 11,8 | 54,3 | 12,6 | 58,5 | 13,5 | 64,1 | 14,8 |
| 18 h | 29,6 | 4,6 | 35,4 | 5,5 | 43,2 | 6,7 | 49,1 | 7,6 | 55,0 | 8,5 | 58,4 | 9,0 | 62,8 | 9,7 | 68,7 | 10,6 |
| 24 h | 31,8 | 3,7 | 37,9 | 4,4 | 45,9 | 5,3 | 52,0 | 6,0 | 58,0 | 6,7 | 61,6 | 7,1 | 66,0 | 7,6 | 72,1 | 8,3 |
| 48 h | 39,9 | 2,3 | 47,3 | 2,7 | 57,0 | 3,3 | 64,4 | 3,7 | 71,8 | 4,2 | 76,1 | 4,4 | 81,6 | 4,7 | 88,9 | 5,1 |
| 72 h | 45,6 | 1,8 | 53,7 | 2,1 | 64,5 | 2,5 | 72,6 | 2,8 | 80,8 | 3,1 | 85,6 | 3,3 | 91,6 | 3,5 | 99,7 | 3,8 |

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]
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

| Wiederkehrintervall | Klassenwerte | Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe | | | |
|---------------------|--------------|--|-------------|-------------|-------------|
| | | 15 min | 60 min | 24 h | 72 h |
| 1 a | Faktor [-] | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
| | [mm] | 8,60 | 14,20 | 31,80 | 45,60 |
| 100 a | Faktor [-] | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe | DWD-Vorgabe |
| | [mm] | 23,70 | 43,00 | 72,10 | 99,70 |

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

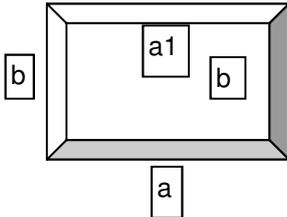
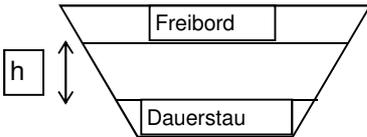
- bei $1 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Anhang 2

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117

| Bemessung von Regenrückhalteräumen nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117 | | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|--|--|---|
| 1. Bemessungsgrundlagen: | | | | | | |
| Fläche des kanalisiertem Einzugsgebietes | $A_{E,k} =$ | 4,010 | ha | | | |
| befestigte Fläche | $A_{E,b} =$ | 2,607 | ha | | | |
| unbefestigte Fläche | $A_{E,nb} =$ | 1,404 | ha | | | |
| mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche | $y_{m,b} =$ | 0,77 | - | | | |
| mittlerer Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche | $y_{m,nb} =$ | 0,13 | - | | | |
| Trockenwetterabfluss | $Q_{T,d,aM} =$ | 0 | l/s | | | |
| vorgegebene Drosselabflusspende | $q_{Dr,k} =$ | 1,25 | l/(s*ha) | | | |
| vorgegebene Überschreitungshäufigkeit | $n =$ | 0,1 | 1/a | | | |
| 2. Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden "undurchlässigen" Fläche A_u: | | | | | | |
| $A_u = A_{E,b} * y_{m,b} + A_{E,nb} * y_{m,nb}$ | $A_u =$ | 2,189 | ha | | | |
| 3. Ermittlung der Drosselabflusspenden: | | | | | | |
| $Q_{Dr,max} = q_{Dr,k} * A_{E,k}$ | $Q_{Dr,max} =$ | 5,01 | l/s | | | |
| $q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} - Q_{T,d,aM}) / A_u$ | $q_{Dr,R,u} =$ | 2,29 | l/(s*ha) | | | |
| 4. Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A: | | | | | | |
| mit der Fließzeit | $t_f =$ | 10 | min | | | |
| und der Häufigkeit | $n =$ | 0,10 | 1/a | | | |
| ergibt sich nach den Formeln des Anhangs B der Abminderungsfaktor | $f_A =$ | 0,999 | - | | | |
| 5. Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z: | | | | | | |
| Der Zuschlagsfaktor wird gewählt für ein mittleres Risikomaß zu | $f_Z =$ | 1,15 | - | | | |
| 6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden | | | | | | |
| für die Überschreitungshäufigkeit $n = 0,10/a$ nach KOSTRA-DWD-2010R, Version 3.2.2 (DWD, 2017) | | | | | | |
| bei $5 a < T (10) \leq 50 a$ beträgt der Toleranzbetrag nach KOSTRA- 2010R | | | | | | |
| | | | 15 | | | % |
| 7. Anwendung von Gleichung 2 für ausgewählte Dauerstufen: | | | | | | |
| $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ | | | | | | |
| Dauerstufe D [min] | Niederschlags- höhe hN [mm] | zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha] | Bemessungs- regenspende $r_{B,n}$ [l/s*ha] | Drosselab- flusspende $q_{Dr,R,u}$ [l/s*ha] | Differenz zw. $r_{D,n}$ und $q_{Dr,R,u}$ [l/s*ha] | spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$ [m³/ha] |
| 45 | 25,8 | 95,6 | 109,9 | 2,3 | 89,7 | 334 |
| 90 | 30,8 | 57,0 | 65,6 | 2,3 | 53,5 | 393 |
| 120 | 32,4 | 45,0 | 51,8 | 2,3 | 42,4 | 409 |
| 180 | 34,9 | 32,3 | 37,1 | 2,3 | 30,4 | 432 |
| 240 | 36,9 | 25,6 | 29,4 | 2,3 | 24,0 | 448 |
| 360 | 39,8 | 18,4 | 21,2 | 2,3 | 17,0 | 469 |
| 540 | 43,0 | 13,3 | 15,3 | 2,3 | 11,9 | 484 |
| 720 | 45,4 | 10,5 | 12,1 | 2,3 | 9,1 | 487 |
| 1080 | 49,1 | 7,6 | 8,7 | 2,3 | 6,1 | 477 |
| 1440 | 52,0 | 6,0 | 6,9 | 2,3 | 4,6 | 458 |
| GrößtWert bei | 720 min | Erforderliches spezifisches Volumen $V_{s,u}$ | | | | 487 m³/ha |
| Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens nach Gleichung 3: | | | | | | |
| $V = V_{s,u} * A_u =$ | | | 487 m³/ha * 2,19 ha | | $V =$ | 1.066 m³ |
| Entleerungszeit des Beckens | | | | | | |
| $t_E = V_{erf} / Q_{Dr,max} =$ | | | 1.066 m³ / (5,01 / 1000 * 60 * 60) | | $t_E =$ | 59,1 Std |

| Abmessungen des Regenrückhaltebeckens | | | | | |
|---|--|--------|--|-----------|------------------------------|
| Volumen des gesamten Regenrückhaltebeckens | | | | | |
| a = | 35,00 | b = | 30,00 | A = | 1050,00 m ² |
| a1.3 = | 28,10 | b1.3 = | 23,10 | A = | 649,11 m ² |
| Gesamthöhe des Beckens h= | | | 2,30 | | |
| Böschungsneigung n= | | | 1,5 | V= | 1935,73 m³ |
| Volumen des Freibord | | | | | |
| a = | 35,00 | b = | 30,00 | A = | 1050,00 m ² |
| a1.1 = | 33,50 | b1.1 = | 28,50 | A = | 954,75 m ² |
| Höhe des Freibord h= | | | 0,50 | | |
| Böschungsneigung n= | | | 1,5 | V= | 501,00 m³ |
| Volumen der Speicherlamelle (Rückhaltevolumen) | | | | | |
| a1.1= | 33,50 | b1.1= | 28,50 | A = | 954,75 m ² |
| a1.2 = | 29,60 | b1.2 = | 24,60 | A = | 728,16 m ² |
| Höhe der Lamelle h= | | | 1,30 | | |
| Böschungsneigung n= | | | 1,5 | V= | 1090,60 m³ |
| Volumen des Dauerstau | | | | | |
| a1.1= | 29,60 | b1.1= | 24,60 | A = | 728,16 m ² |
| a1.3 = | 28,10 | b1.3 = | 23,10 | A = | 649,11 m ² |
| Höhe des Dauerstau h= | | | 0,50 | | |
| Böschungsneigung n= | | | 1,5 | V= | 344,13 m³ |
| Allg. Erläuterungen | | | | | |
| Formel: | $V = 1/6 \cdot h \cdot ((2 \cdot a + a1) \cdot b + (2 \cdot a1 + a) \cdot b1)$ | | | | |
| Bezeichnungen: | | | | | |
|  | | |  | | |

Anhang 3

Bestimmung des Abflussbeiwertes
nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138

Bestimmung des Abflussbeiwertes nach DWA-A 138, ATV-DVWK-A 117 und ATV-DVWK-M 153

Auftraggeber: **Gemeinde Firrel**
 Projektbezeichnung: **Baugebiet FI 04 "Östlich Unlander Straße"**
Regenrückhaltebecken
 Projektnummer: **2419**

Gesamtgröße des kanalisiert Einzugsgebiets ($A_{E,k}$) 40.100 qm

| Ebene 1 | | | Ebene 2 | | | Ebene 3 | | | Ebene 4 | | | |
|---|--------|-----------|---|----------------------|----------|---------------------------------|----------------------|----------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------------|
| Flächentyp | Anteil | | Flächentyp | Anteil a. d. Obergr. | | Flächentyp | Anteil a. d. Obergr. | | Flächentyp | Abflussbeiwert (ψ) | Anteil a. d. Obergr. | |
| | proz. | absolut | | proz. | absolut | | proz. | absolut | | | proz. | absolut |
| befestigten Fläche | 65,0 % | 26.065 qm | Dachfläche | 30 % | 7.820 qm | Schrägdach | 70 % | 5.474 qm | Metall, Glas, Schiefer, Faserzement | 0,95 | 50 % | 2.737 qm |
| | | | | | | | | | Ziegel, Dachpappe | 0,90 | 50 % | 2.737 qm |
| | | | | | | | | | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i> | | 0 % | |
| | | | | | | Flachdach (Neigung von 3-5 %) | 28 % | 2.189 qm | Metall, Glas, Faserzement | 0,95 | 70 % | 1.533 qm |
| | | | Dachpappe | 0,90 | 28 % | | | | 613 qm | | | |
| | | | Kies | 0,70 | 2 % | | | | 44 qm | | | |
| | | | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i> | | 0 % | | | | | | | |
| | | | Gründach (Neigung 15-25 %) | 2 % | 156 qm | humisiert < 10 cm Aufbau | 0,50 | 50 % | 78 qm | | | |
| | | | | | | humisiert > 10 cm Aufbau | 0,30 | 50 % | 78 qm | | | |
| | | | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i> | 0 % | | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i> | | 0 % | | | | |
| Straßen, Wege, Plätze (flach) | 70 % | 18.246 qm | | | | | | | Asphalt, fugenloser Beton | 0,90 | 0 % | 0 qm |
| | | | | | | | | | Pflaster mit dichten Fugen | 0,75 | 88 % | 16.056 qm |
| | | | | | | | | | fester Kiesbelag | 0,60 | 2 % | 365 qm |
| | | | | | | | | | Pflaster mit offenen Fugen | 0,50 | 3 % | 547 qm |
| | | | | | | | | | lockerer Kiesbelag, Schotterrasen | 0,30 | 2 % | 365 qm |
| | | | | | | | | | Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine | 0,25 | 2 % | 365 qm |
| | | | | | | | | | Rasengittersteine | 0,15 | 3 % | 547 qm |
| | | | | | | | | | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i> | 0 % | | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i> |
| unbefestigten Fläche | 35,0 % | 14.035 qm | Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem | 20 % | 2.807 qm | | | | toniger Boden | 0,50 | 40 % | 1.123 qm |
| | | | | | | | | | Lehmiger Sandboden | 0,40 | 30 % | 842 qm |
| | | | | | | | | | Kies und Sandboden | 0,30 | 30 % | 842 qm |
| | | | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i> | | 0 % | | | | | | | |
| Gärten, Weiden und Kulturland mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem | 80 % | 11.228 qm | | | | | | | flaches Gelände | 0,05 | 90 % | 10.105 qm |
| | | | | | | | | | steiles Gelände | 0,20 | 10 % | 1122,8 qm |
| <i>Restwert (muss 0 % sein)</i> | 0 % | | <i>Restwert (muss 0 % sein)</i> | | 0 % | | | | | | | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--------|
| Ergebnis (mittlere Abflussbeiwerte): | undurchlässige Fläche ($\psi_{m,b}$) | : 0,77 |
| | durchlässige Fläche ($\psi_{m,nb}$) | : 0,13 |
| | Mittelwert (ψ_m) | : 0,55 |

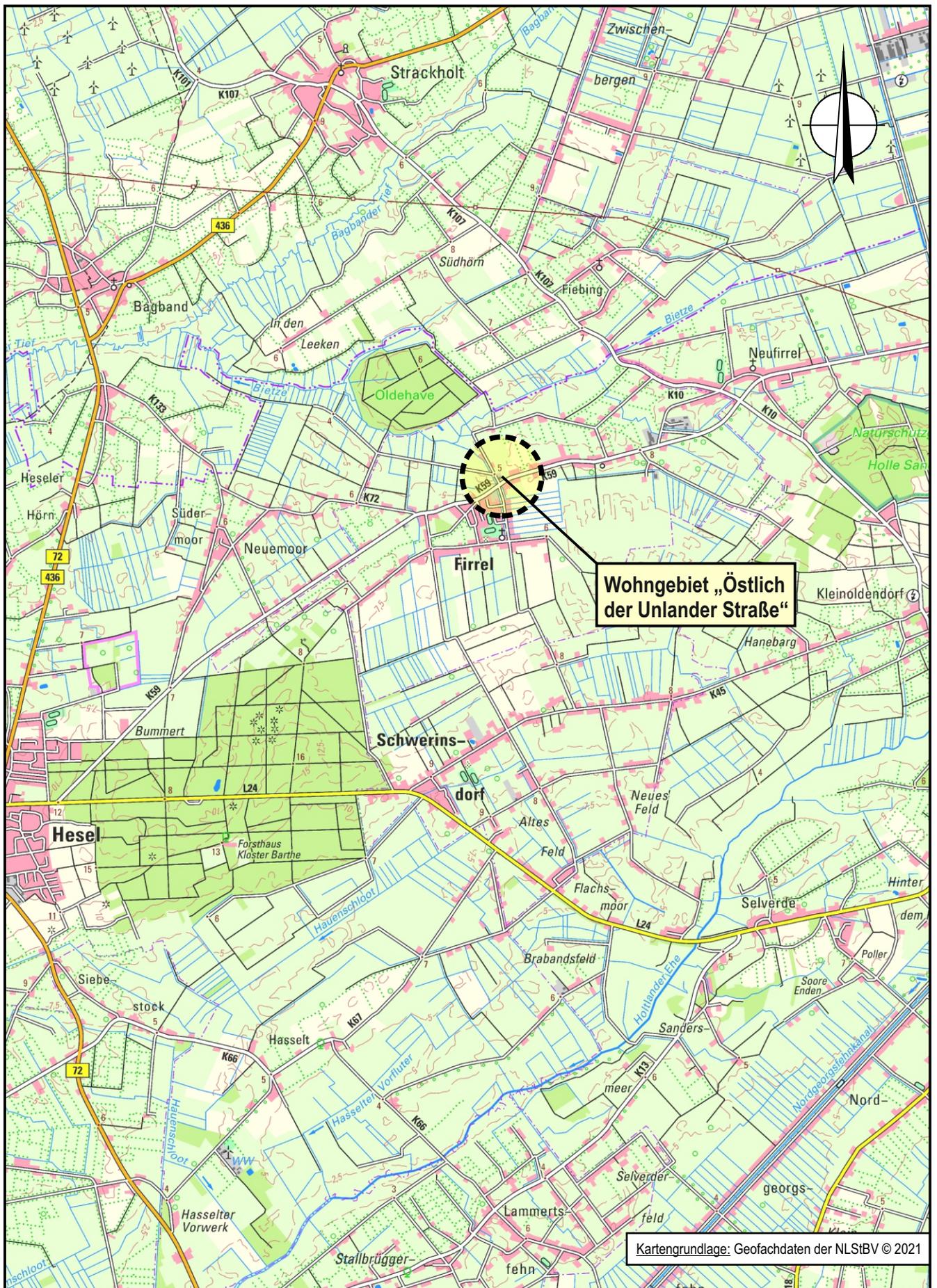


Ingenieurbüro für
Straßen- und Tiefbau

Tjardes • Rolfs • Titsch PartG mbB

Beratende Ingenieure

Gemeinde Firrel
Wohngebiet
„Östlich der Unlander Straße“
Übersichten



Wohngebiet „Östlich der Unlander Straße“

Kartengrundlage: Geofachdaten der NLSfBV © 2021



Ingenieurbüro für
Straßen- und Tiefbau
Tjardes • Rolfs • Titsch PartG mbB
Beratende Ingenieure

Nordfrost-Ring 21 • Tel. 04461 / 7591-0
26419 Schortens • info@ist-planung.de

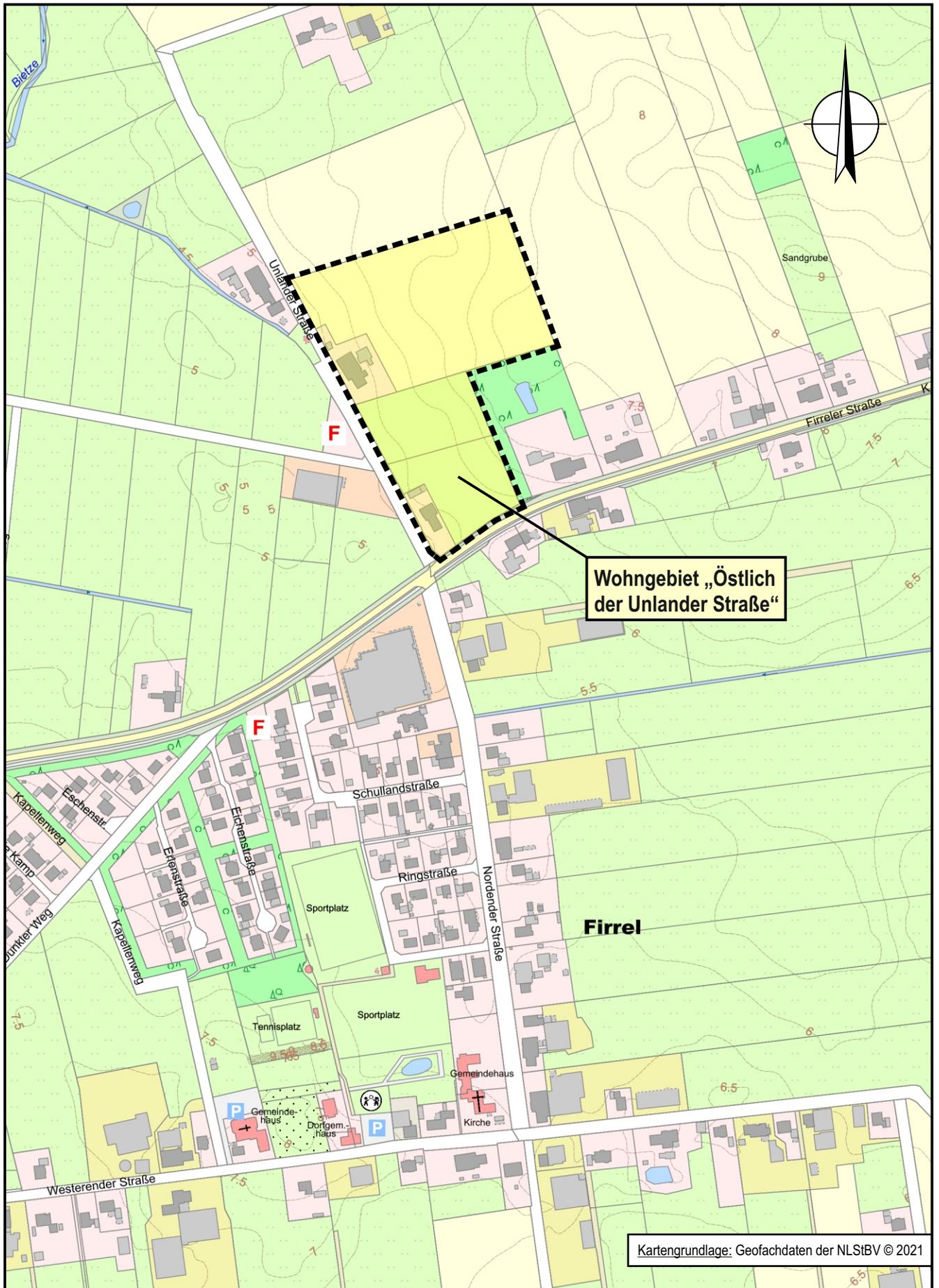
Gemeinde Firrel: Wohngebiet „Östlich der Unlander Straße“ Oberflächenentwässerungskonzept

Übersichtskarte
- M. 1: 50.000 -

Projektnr.: 2419

Datum: 10.03.22

Anlage: 2.1



Kartengrundlage: Geofachdaten der NLSIBV © 2021



**Ingenieurbüro für
Straßen- und Tiefbau**
Tjardes • Rolfs • Titsch PartG mbB
Beratende Ingenieure

Nordfrost-Ring 21 • Tel. 04461 / 7591-0
26419 Schortens • info@ist-planung.de

Gemeinde Firrel: Wohngebiet „Östlich der Unlander Straße“ Oberflächenentwässerungskonzept

Übersichtslageplan - M. 1: 5.000 -

Projektnr.: 2419

Datum: 10.03.22

Anlage: 2.2

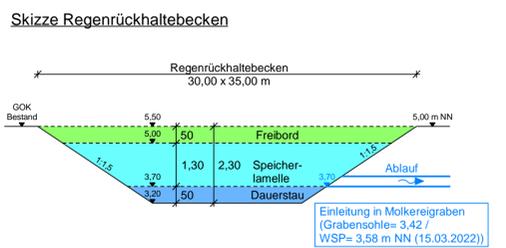
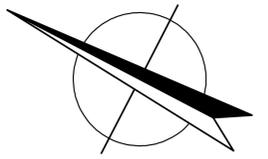


Ingenieurbüro für
Straßen- und Tiefbau

Tjardes • Rolfs • Titsch PartG mbB

Beratende Ingenieure

Gemeinde Firrel
Wohngebiet
„Östlich der Unlander Straße“
Pläne



- Grünanlage
- Nutzung der Fläche festlegen
- vorh. Wallanlage
- gepl. Lärmschutzwall
- vorh. Graben
- gepl. Regenrückhaltebecken
- vorh. Regenwasserkanal
- gepl. Regenwasserkanal
- Geh-/ Fahr- und Leitungsrechtrasse (Breite= 3,00 m)
- gepl. Zaun mit Tor

Nutzung der Fläche ist festzulegen:

- Ausgestaltung des Regenrückhaltebeckens
- Grünanlage mit Sitzgelegenheit
- Zuwegung mit Rangierplatz für Regenrückhaltebecken
- Kein Standort für Schmutzwasserpumpwerk (Geruchsbelästigung)

Weitere Planung erfolgt im Zuge der Erschließungsplanung

Aufgrund versch. Aufmäße aus unterschiedlichen Jahren keine Koordinatengenaugkeit!

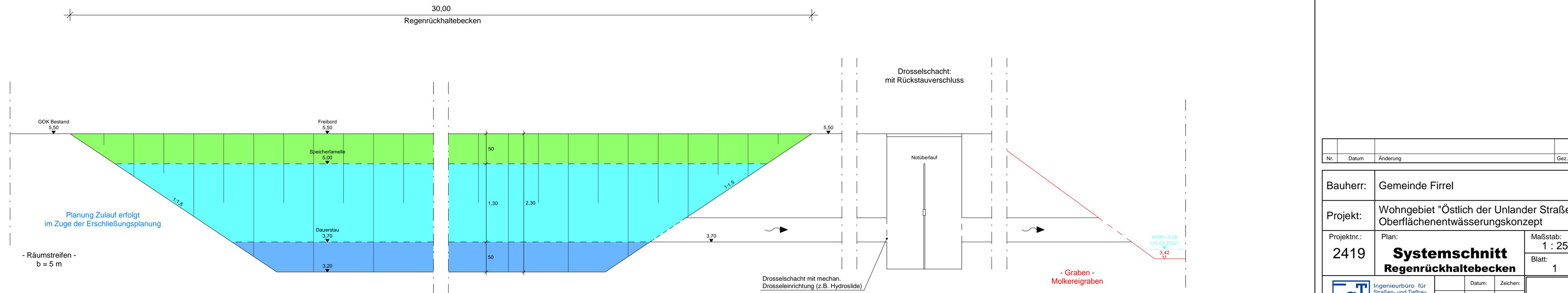
| | |
|---|--|
| Kataster: Dipl.-Ing. Dirk Beening, Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur (Leer), Stand: 2021 | |
| Topographie: Vermessungsbüro Plate, Schortens, Stand: 2022 | |
| Kataster und Topographie: ETRS89 (UTM) | |
| Topographie: Planungsbüro Buhr, Leer, Stand: 2022 | |
| Kataster und Topographie: ETRS89 (UTM) | |

| Nr. | Datum | Änderung | Gez./Geprf. |
|-----|-------|----------|-------------|
| | | | |

| | | | |
|--------------------|---|----------|--|
| Bauherr: | Gemeinde Firrel | | |
| Projekt: | Wohngelände "Östlich der Unlander Straße" Oberflächenentwässerungskonzept | | |
| Projektnr.: | Plan: | Maßstab: | |
| 2419 | Entwässerungsplan | 1 : 500 | |
| | | Blatt: | |
| | | 1 | |

| | | | | | |
|--|---|----------|--------|----------|---|
| | Ingenieurbüro für Straßen- und Tiefbau Tjardes•Rohls•Tisch PartG mbB Beratende Ingenieure | | Datum: | Zeichen: | 3 |
| | gezeichnet: | 03.06.22 | KK | | |
| | bearbeitet: | 03.06.22 | KBa | | |
| | geändert: | | | | |

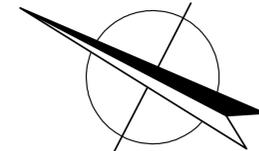
Systemschnitt Regenrückhaltebecken mit Drosselschacht



| Nr. | Datum | Änderung | Gez./Gepr. |
|-----|-------|----------|------------|
| | | | |

| | | | | |
|--|---|----------|---|-----|
| Bauherr: | Gemeinde Firrel | | | |
| Projekt: | Wohngebiet "Östlich der Unlander Straße" Oberflächenentwässerungskonzept | | | |
| Projektnr.: | Plan: | Maßstab: | | |
| 2419 | Systemschnitt Regenrückhaltebecken | 1 : 25 | | |
| | | Blatt: | 1 | |
|  Ingenieurbüro für Straßen- und Tiefbau Tjardes•Röls•Titsch PartG mbB Beratende Ingenieure Nordfrost-Ring 21 • Tel. 04461 / 7591-0 26419 Schortens • info@ist-planung.de | Datum: | Zeichen: | 4 | |
| | gezeichnet: | 03.06.22 | | KK |
| | bearbeitet: | 03.06.22 | | KBa |
| | geändert: | | | |

Proj. 2419 - KK - 02.06.22 - Datei RRB-25-01.PLT - Blatt 25-1



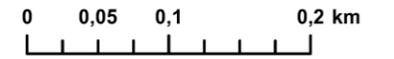
Aufgrund versch. Aufmaße aus unterschiedlichen Jahren keine Koordinatengenauigkeit!

| | |
|---|--|
| Kataster: Dipl.-Ing. Dirk Beening, Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur (Leer), Stand: 2021 | |
| Topographie: Vermessungsbüro Plate, Schortens, Stand: 2022 | |
| Kataster und Topographie: ETRS89 (UTM) | |
| Topographie: Planungsbüro Buhr, Leer, Stand: 2022 | |
| Kataster und Topographie: ETRS89 (UTM) | |

| Nr. | Datum | Änderung | Gez./Geprf. |
|-----|-------|----------|-------------|
| | | | |

| | | | |
|--------------------|--|--|----------------------------|
| Bauherr: | Gemeinde Firrel | | |
| Projekt: | Wohngbiet "Östlich der Unlander Straße" Oberflächenentwässerungskonzept | | |
| Projektnr.: | 2419 | Plan: Bestandshöhenplan | Maßstab: 1 : 500 |
| | | | Blatt: 1 |

| | | | | |
|---|-------------|----------|----------|----------|
| Ingenieurbüro für Straßen- und Tiefbau Tjades•Rolls•Tisch PartG mbH Beratende Ingenieure Nordfrost-Ring 21 • Tel. 04461 / 7591-0 26419 Schortens • info@ist-planung.de | | Datum: | Zeichen: | 5 |
| | gezeichnet: | 21.04.22 | KK | |
| | bearbeitet: | 21.04.22 | KBa | |
| | geändert: | | | |



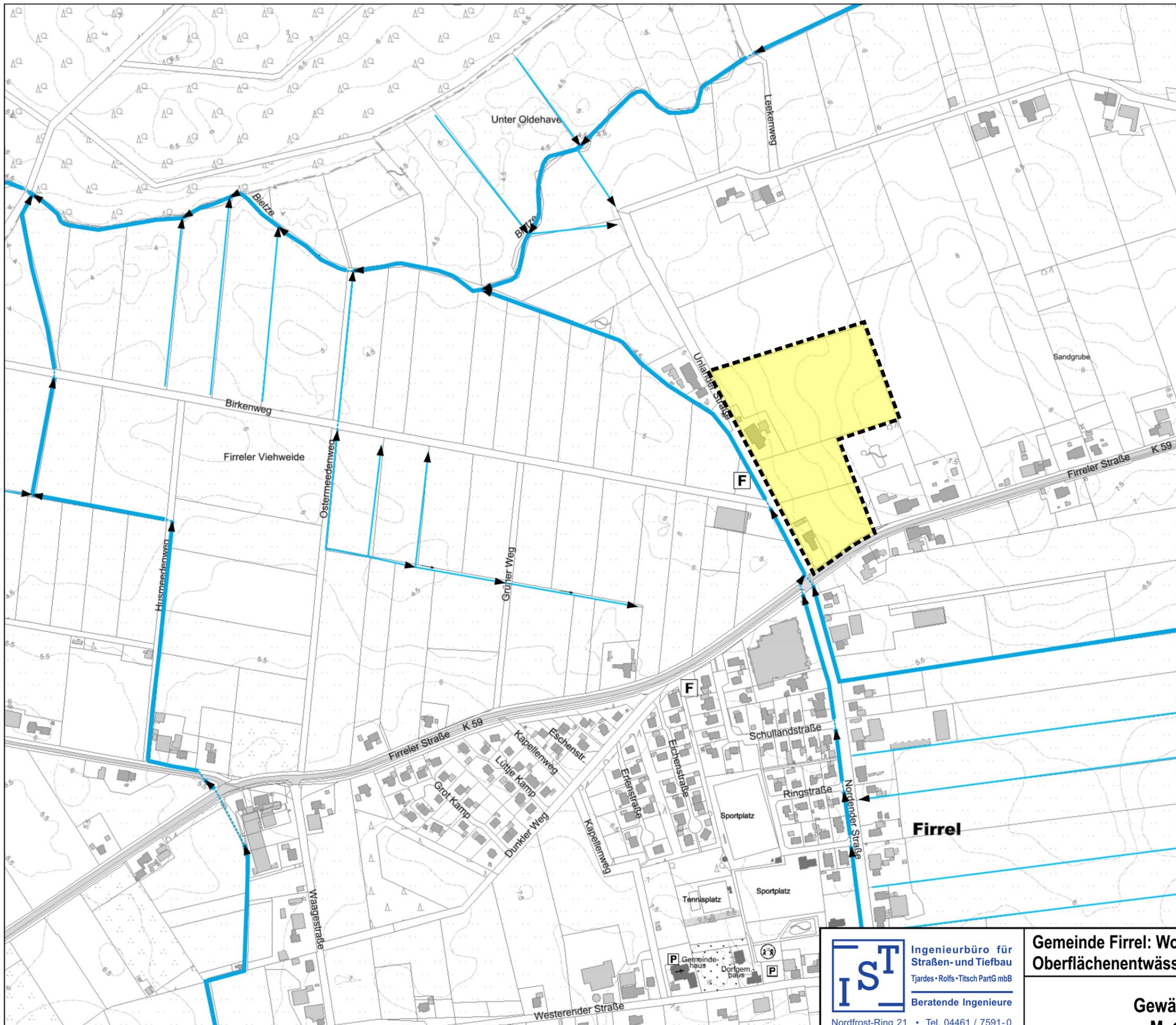
Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.



© 2021

Maßstab: 1:5.000

Datum: 08.03.2022



Kartengrundlage: LGLN 2022, M. 1:5.000

IST
 Ingenieurbüro für
 Straßen- und Tiefbau
 Tjardes • Rolfs • Titsch PartG mbB
 Beratende Ingenieure
 Nordfrost-Ring 21 • Tel. 04461 / 7591-0
 26419 Schortens • info@ist-planung.de

**Gemeinde Firrel: Wohngebiet "Östlich der Unlander Straße"
Oberflächenentwässerungskonzept**

| | |
|---|------------------|
| Gewässerkarte - M. 1: 5.000 - | Projektnr.: 2419 |
| | Datum: 03.06.22 |
| | Anlage: 6 |

Anlage 4: Geotechnischer Untersuchungsbericht zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. Fl 04 „Östlich Unlander Straße“ der Gemeinde Firrel (Geonovo GmbH (2022))