

Machbarkeitsstudie Versickerung

Bebauungsplan Nr. 190 „Markenfort“ – Stadt Gronau

Datum:

12.12.2023

Auftraggeber:



Stadt Gronau

Allgemeine Bauverwaltung
Nebenstellen Planung, Bauen und Umwelt
Grünstiege 64
48599 Gronau

Auftragnehmer:



INGPLAN – Ingenieurgesellschaft mbH

Druffels Weg 83
48653 Coesfeld

Tel.: 02541/ 847662

Fax: 02541/ 847663

www.ingplan-online.de

Projekt- Nr.:

IC 14019.3

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG	3
2	ALLGEMEINE ANGABEN ZUM PLANUNGSGEBIET	3
2.1	<i>BEBAUUNGSPLAN.....</i>	<i>3</i>
2.2	<i>BAUGRUND.....</i>	<i>4</i>
2.3	<i>DURCHLÄSSIGKEIT DES BODENS</i>	<i>4</i>
2.4	<i>GRUNDWASSER</i>	<i>5</i>
2.5	<i>GELÄNDEMORPHOLOGIE</i>	<i>5</i>
2.6	<i>VERKEHRSPANUNG</i>	<i>5</i>
2.7	<i>ZUSAMMENFASSUNG (DER GEBIETSSPEZIFISCHEN RANDBEDINGUNGEN)</i>	<i>6</i>
3	RECHTLICHE RANDBEDINGUNGEN ZUR NIEDERSCHLAGSVERSICKERUNG	6
4	VERSICKERUNGSANLAGEN.....	8
5	VERSICKERUNG AUF PRIVATEN FLÄCHEN.....	13
5.1	<i>BERECHNUNG VON EXEMPLARISCHEN PRIVATEN VERSICKERUNGSANLAGEN.....</i>	<i>13</i>
5.2	<i>ZUSAMMENFASSUNG UND VORAUSSETZUNGEN VON VERSICKERUNGSANLAGEN AUF PRIVATEN GRUNDSTÜCKEN</i>	<i>16</i>
6	ÖFFENTLICHE VERKEHRSPHÄNEN.....	17
6.1	<i>BERECHNUNG VON EXEMPLARISCHEN VERSICKERUNGSANLAGEN DER ÖFFENTLICHEN VERKEHRSPHÄNEN..</i>	<i>17</i>
6.2	<i>ZUSAMMENFASSUNG UND VORAUSSETZUNGEN VON VERSICKERUNGSANLAGEN ÖFFENTLICHER FLÄCHEN..</i>	<i>19</i>
7	FAZIT UND EMPFEHLUNGEN	20
8	ANLAGEN.....	22

1 Veranlassung

Im Rahmen des Planungsprozesses der Stadt Gronau bezüglich der Neuerschließung des Gebietes „Gronau Markenfort“ soll eine mögliche Versickerung des Niederschlagswassers geprüft werden. Die Bearbeitung der Machbarkeitsuntersuchung erfolgt gemäß der Beauftragung der Stadt Gronau vom 17.10.2023.

In der Beauftragung soll sowohl für die 9500 m² große öffentliche Verkehrsfläche als auch für drei 400 m² großen Privatgrundstücke mögliche Versickerungsanlagen berechnet werden. Gemäß den vorliegenden Unterlagen liegen die mittleren höchsten Grundwasserstände (MHGW) zwischen +35,3 mNN und +36,2 mNN. Der k_f -Wert beläuft sich in der schlechtesten Betrachtung der Bodenproben auf $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s.

2 Allgemeine Angaben zum Planungsgebiet

Das Plangebiet liegt im nördlichen Stadtgebiet von Gronau ungefähr einen Kilometer südlich der niederländischen Grenze. Das Gebiet liegt nicht in einem Naturschutzgebiet oder einem Wasserschutzgebiet. Die Stadt Gronau möchte das derzeitige Ackerland mit ca. 8 ha neu erschließen.

Als Grundlage der Machbarkeitsstudie liegen folgende Dokument vor:

- Vorabzug des Bebauungsplans Nr. 190 „Markenfort“ (Stand: Juni 2022)
- Planung der Baustraße sowie Höhenkonzept des Ingenieurbüros INGPLAN GmbH (Stand: September 2023)
- Bodengutachten der Firma Dr. Schleicher & Partner GmbH (Stand: Oktober 2019)
- Kanalkataster der Stadtwerke Gronau
- Vermessung des Urgeländes sowie ein Aufmaß nach Oberbodenabtrag von Dipl. Ing. Walter Niehoff

2.1 Bebauungsplan

Der Vorabzug des Bebauungsplans Nr. 190 „Markenfort“ der Stadt Gronau vom Juni 2022 beschreibt das neue Erschließungsgebiet. Es soll ein Wohngebiet entstehen, welches aus allgemeinen Wohngebieten/-flächen, Flächen für den Gemeinbedarf, öffentlichen und privaten Grünflächen sowie Wald- und Verkehrsflächen besteht. Ein Fuß- und Radweg führt von Westen nach Osten durch das Gebiet.

Der Bebauungsplan (B-Plan) befindet sich in den Anlagen der Machbarkeitsstudie (siehe Anlage 2.1).

2.2 Baugrund

In der Baugrunduntersuchung der Dr. Schleicher & Partner GmbH aus dem Jahr 2019 wurden 10 Kleinrammbohrungen bis max. 7 m Tiefe und 4 Rammsondierungen bis 5 m Tiefe sowie 8 chemische Analysen nach der Parameterliste LAGA TR Boden und 5 Bestimmungen des organischen Anteils nach DIN 18128 durchgeführt.

Bei dem hier anstehenden Oberboden handelt es sich bodenkundlich um einen Plaggenesch, der wegen seiner Funktion als „Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ als besonders schützenswert eingestuft wird und eine Schichtdicke zwischen 0,9 m und 1,4 m aufweist. Unter dem Oberboden befinden sich fein- bis mittelkörnige, zum Teil schwach schluffige Sande, welche ab 3 m zunehmend schwach grobsandige Anteile besitzen. Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen sind die Sande bis ca. 3,0 bis 4,0 m Tiefe mitteldicht, darunter dicht gelagert. Die Sande (H2) sind tragfähig im Sinne der DIN 1054 und als Gründungsebene für Hoch-, Tief- und Straßenbau geeignet. Zudem können die Sande zur Auffüllung verwendet werden.

Das Bodengutachten führt eine stoffliche Belastung in den Oberbodenproben durch erhöhte TOC-Werte und einen erhöhten pH-Wert an, welche auf die natürlichen Bestandteile des Oberbodens zurückgeführt werden können und daher als nicht zuordnungsrelevant eingestuft werden. Stellenweise sind erhöhte Cyanidgehalte im Feststoff in den Oberbodenproben festzustellen, die bei der Verwertung des Oberbodens im Einzelfall zu beurteilen sind.

Nach derzeitigem Stand findet bereits ein Oberbodenabtrag des Plaggenesches statt.

2.3 Durchlässigkeit des Bodens

Im bereits aufgeführten Baugrundgutachten von Dr. Schleicher & Partner wurden die k_f -Werte des Bodens anhand von sechs Körnungslinien ermittelt. Der durch Trockensiebung und Erstellung der Kornverteilung der Proben nach DIN 18123 erstellte Durchlässigkeitsbeiwert k_f -Wert schwankt bei den Bohrungen bei 3 - 7 m Tiefe zwischen $3 \cdot 10^{-4}$ und $5 \cdot 10^{-5}$ m/s. Die k_f -Werte wurden durch Labormethoden bestimmt und sind daher gemäß DWA-A 138 zur Bemessung von Versickerungsanlagen mit dem Faktor 0,2 zu korrigieren. Der k_f -Wert zur Bemessung $k_{f,Bem}$ der Versickerungsanlagen ergibt sich mit der Korrektur des Faktors 0,2 gemäß DWA-A 138 zu:

$$k_{f,Bem} = 5 \cdot 10^{-5} \frac{m}{s} \cdot 0,2 = 1 \cdot 10^{-5} \frac{m}{s}$$

Wird nach dem Oberbodenabtrag zusätzlicher Boden zur Aufschüttung des Geländes oder Grundstückes verwendet, ist die Durchlässigkeit der Auffüllung für die Bemessung und Beurteilung der Versickerungsanlagen zu berücksichtigen.

2.4 Grundwasser

Die Untersuchungen zum Grundwasser wurden in der Baugrunduntersuchung von Dr. Schleicher & Partner durchgeführt.

Im Jahr 2019 wurde ein Grundwasserstand von 2,50 m bis 3,20 m unter Flur gemessen. Der Grundwasserspiegel fällt von Ost nach West von ca. +35,5 mNN auf +34,7 mNN ab. Nach langanhaltenden Niederschlägen muss mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels von ca. 0,7 m gerechnet werden. Es ergibt sich ein mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW) zwischen +36,2 mNN im Osten des Gebietes und +35,3 mNN im Westen des Gebietes.

Als mittlerer Grundwasserstand (MGW) ergeben sich Werte zwischen +35,8 mNN bis 34,2 mNN. Die mittleren niedrigsten Grundwasserstände (MNGW) liegen zwischen +35,0 mNN und +34,2 mNN.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 ist der mittlere höchste Grundwasserstand maßgeblich. Die MHGW sind zusammen mit den geplanten Geländeoberkanten des Gebietes und den Ergebnissen der Bodenproben in der Anlage 2.2 aufgeführt.

2.5 Geländemorphologie

Das Urgelände ist nahezu von Böschungen am Rand eingegrenzt. Das Gelände fällt von Norden nach Süden ab. Von Westen bis in die Mitte des Gebietes steigt das Gelände an, dann fällt es etwas ab und steigt zum östlichen Gebietsrand wieder an. Die bestehende Geländeoberkante liegt bei +36,92 mNN bis +38,99 mNN. Der Plan der Geländeoberkanten des Urgeländes aus dem Baugrundgutachten ist der Anlage 2.3 zu entnehmen. Das Gesamtvolumen des Oberbodens kann laut Bodengutachten mit 70.000 m³ angenommen werden.

2.6 Verkehrsplanung

Durch das Büro INGPLAN wurde im Rahmen der Vor- und Entwurfsplanung für die Baustraße unter Berücksichtigung des MHGW und einer möglichen Versickerung ein Höhenkonzept für das gesamte Gebiet erstellt. Die geplanten Geländehöhen betragen zwischen +36,05 mNN im Süden, +36,89 mNN im Südwesten und +38,31 mNN im Nordosten. Dabei verläuft die Straße annäherungsweise von Nordosten nach Südwesten. Detaillierter betrachtet ist der Hochpunkt der Straße im Nordosten des Rings, der die zentralen öffentlichen Grünflächen begrenzt, von wo aus das Gefälle jeweils in Richtung Südwesten abfällt. Ein weiterer Tiefpunkt ist auf der Ringstraße im Bereich der südlichsten Stichstraße angeordnet. Die den Ring kreuzende Verkehrsfläche in der Nord-Süd-Achse fällt zur Anschlussstraße „Zum Lukaskrankenhaus“ hin ab.

2.7 Zusammenfassung (der gebietsspezifischen Randbedingungen)

Im Folgenden werden die wesentlichen gebietsspezifischen Randbedingungen festgehalten. Die Geländeoberkanten (GOK) des Gebietes befinden sich zwischen +36,92 mNN und +38,99 mNN. Die geplanten GOK der öffentlichen Verkehrsflächen liegen zwischen +36,05 mNN an der Anschlussstraße „Zum Lukaskrankenhaus“ und +38,31 mNN im Nordosten des Gebietes. Als Durchlässigkeit des Bodens wird ein Bemessungswert von $k_f = 1 \times 10^5$ m/s für die Berechnungen der Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 angenommen. Der MHGW beläuft sich auf +36,2 mNN - +35,3 mNN von Ost nach West, wodurch nach aktueller Höhenplanung ein Abstand zwischen geplanter GOK und MHGW zwischen ca. 2,2 m im Nordosten und ca. 1,5 m im Südwesten resultiert.

Der vorhandene Boden ist laut Bodengutachten für die Versickerung des Niederschlagswassers nach DWA-A 138 geeignet.

3 Rechtliche Randbedingungen zur Niederschlagsversickerung

Nachfolgend werden die rechtlichen Randbedingungen für den Bau von Anlagen zur Niederschlagswasser zusammenfassend dargestellt. Die rechtlichen Grundlagen für den Bau von Versickerungsanlagen sind im DWA-A 138 im Anhang C aufgeführt.

Bei der Versickerung von Niederschlagswasser sind verschiedene wasser-, boden-, bau- und planungsrechtliche Regelungen betroffen. Hierbei greifen Regelungen von kommunalen Satzungen bis hin zum EU-Recht.

Durch das Einleiten des Niederschlagswassers über Versickerungsanlagen in das Grundwasser liegt im Sinne des § 9, Abs. 1 Nr. 4 WHG eine Gewässerbenutzung vor und bedarf im Regelfall einer wasserrechtlichen Erlaubnis der unteren Wasserbehörde. Durch regelmäßige Kontroll- und Unterhaltungsmaßnahmen muss die Funktionsfähigkeit der Versickerungsanlage gewährleistet werden.

Im Landesrecht wird die Pflicht zur Abwasserbeseitigung in § 56 WHG geregelt. So sind zunächst meist die Kommunen für die Abwasserbeseitigung verpflichtet. Häufig wird die Pflicht auf die Grundstückseigentümer übertragen, welche dann die wasserrechtlichen Anträge einreichen und für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Versickerungsanlage verantwortlich sind.

Wird eine Versickerung des Gebietes angestrebt, sind die Details über die private Versickerung bereits in dem Bebauungsplan festzuhalten, damit die Eigentümer frühzeitig informiert werden. Dabei können nach § 9 Abs. 1 BauGB unter anderem folgende Festsetzungen im Bebauungsplan stattfinden:

- Fläche für die Abwasserbeseitigung einschließlich der Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser – auch auf privaten Grundstücken (§ 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB)
- Leitungsrechte bzw. entsprechende Flächen für die Ableitung von Niederschlagswasser (§ 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB).

Eine Festsetzung der Versickerung im Bebauungsplan ersetzt nicht die Prüfung und die wasserrechtliche Erlaubnis des Einzelfalls.

Nach DWA-A 138 kann eine Versickerung des Niederschlagswassers dann erfolgen, wenn:

- der Abstand der Sohle der Versickerungsanlage zum Grundwasser (MHGW) ≥ 1 m
- keine Altlasten im Boden vorhanden sind
- kein Trinkwasserschutzgebiet vorliegt
- der k_f -Wert $\geq 1 \times 10^{-6}$ m/s
- eine geotechnische Gefährdung im Projektgebiet durch die Versickerungsanlage ausgeschlossen ist
- Mindestabstände zu Gebäuden bzw. Baugruben und sonstige bauliche Strukturen eingehalten bzw. unkritisch sind
- der Standort der Anlage nicht im Hang liegt

Die Anforderungen nach DWA-A 138 werden erfüllt, da der Abstand nach der aktuellen Höhenplanung zwischen GOK der Straße und MHGW ca. $t = 1,5$ bis $2,2$ m beträgt. Davon ausgehend, dass das Geländeniveau der allgemeinen Wohngebiete ca. 20 cm bis 30 cm über der GOK der Straßenachse liegen, ist demnach eine ausreichende Tiefe für eine Versickerungsanlage vorhanden. Nach dem derzeitigen Planungsstand ist von keinen Altlasten auszugehen. Zudem handelt es sich bei dem zu untersuchenden Gebiet um kein Trinkwasserschutzgebiet und weist einen k_f -Wert $\geq 1 \times 10^{-5}$ m/s auf. Da es sich nach dem Baugrundgutachten um einen tragfähigen Untergrund handelt, ist von keiner geotechnischen Gefährdung auszugehen. Zudem befindet sich der Standort nicht an einem Hang. Daher sind nach den Bestimmungen der DWA-A 541-1 die Versickerung von Oberflächenabflüssen grundsätzlich möglich.

Abständen von Versickerungsanlagen zu Gebäuden und Grenzen

Grundsätzlich müssen alle Versickerungsanlagen einen ausreichenden Abstand zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen einhalten, damit diese vor Schäden durch die Versickerungsanlage geschützt sind. Je nach Bauweise und Größe der Bebauung sind unterschiedliche Abstände einzuhalten. Liegt der Grundwasserstand immer unterhalb der Kellersohle, besteht kein Grund für den Bau eines wasserdichten Kellers. In diesem Fall ist ein Abstand von dem 1,5-fachen der Baugrubentiefe gemäß Abbildung 1 einzuhalten oder mindestens 50 cm, sodass das Sickerwasser nicht direkt in den Verfüllungsbereich der Baugrube fließen kann. Ist bereits eine wasserdruckhaltende Abdichtung vorgesehen, so ist der Abstand zum Gebäude als unkritisch zu werten und es sind lediglich bautechnische Grundsätze zu beachten. Weitere Details finden sich in dem Arbeitsblatt DWA-A 138.

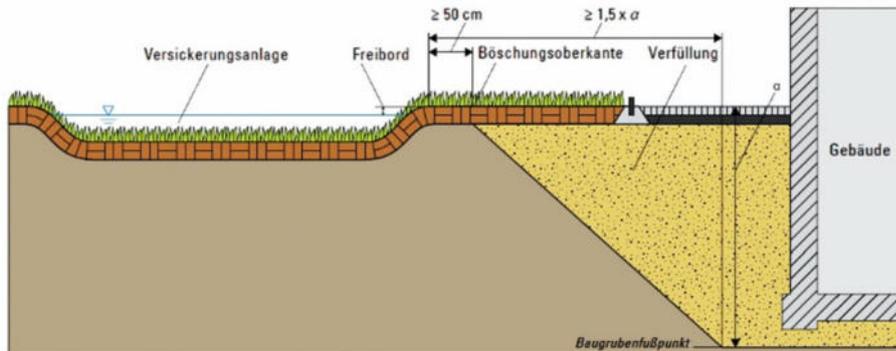


Abbildung 1: Mindestabstand zwischen Versickerungsanlage von Gebäuden ohne wasserdruckhaltende Abdichtung (Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg)

Der Abstand zum Nachbargrundstück ist nach DWA-A 138 so zu wählen, dass keine Beeinträchtigung stattfindet.

4 Versickerungsanlagen

Nachfolgend werden die Möglichkeiten der Niederschlagsversickerung sowohl für die privaten als auch für die öffentlichen Flächen zusammenfassend dargestellt. Dabei handelt es sich um gängigsten und wirtschaftlichsten Versickerungsanlagen.

Flächenversickerung

Bei der Flächenversickerung wird das Niederschlagswasser über eine möglichst breitflächige Zuleitung auf einer ebenen Fläche versickert, ohne dass eine Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers stattfindet. Dadurch entsteht ein hoher Flächenbedarf. Durchlässige Flächenbelege (z.B. Sickerpflaster) mit einer DIBt-Zulassung, welche dauerhafte Regenspenden von 270 l/(s·ha) versickern können, sind als Flächenversickerungsanlage anzusehen.

Muldenversickerung

Im Gegensatz zur Flächenversickerung erfolgt bei der Muldenversickerung eine temporäre Speicherung des Niederschlagswasser, weshalb es zu einem Einstau des Wassers in der Mulde kommt. Der Aufbau und das Prinzip einer Muldenversickerung ist in Abbildung 2 dargestellt. Der Niederschlag wird hierzu oberflächlich und möglichst gleichmäßig in die Versickerungsmulde eingeleitet, durch die bewachsene Bodenzone gereinigt und anschließend vor Ort versickert. Die Einstauhöhe wird in der Regel auf 30 cm begrenzt. Der Abstand zwischen Unterkante der Mulde und MHGW von 1 m ist einzuhalten und kann nur in Sonderfällen auf bis zu 0,5 m reduziert werden.

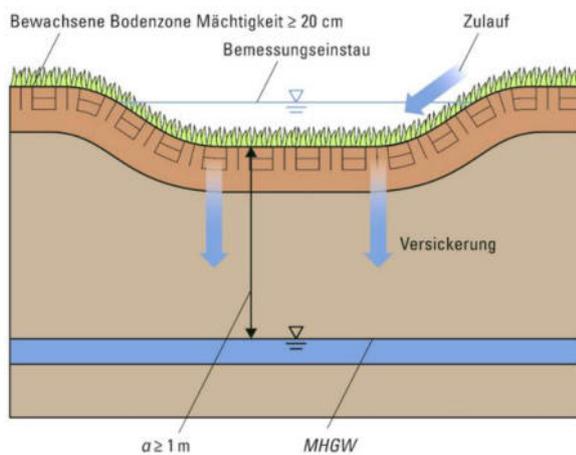


Abbildung 2: Schematische Darstellung einer Versickerungsmulde links und Umsetzung in öffentlicher Verkehrsfläche rechts (Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg; Sieker)

Versickerungsbecken

Ein Versickerungsbecken beschreibt eine zentrale oder dezentrale (mehrere Versickerungsbecken innerhalb eines Gebietes) Versickerung von Oberflächenabflüssen. Hierzu werden die Niederschlagsabflüsse eines bestimmten Einzugsgebietes (in der Regel in Regenwasserkanälen) gesammelt und in ein Versickerungsbecken geleitet, in der das Niederschlagswasser durch die bewachsene Bodenzone gereinigt und versickert wird. Je nach Verunreinigung des Niederschlagswassers kann eine zusätzliche Vorreinigung notwendig sein. Die Einstauhöhe des Versickerungsbeckens beläuft sich auf mindestens 50 cm. Durch einen zusätzlichen Drosselablauf an ein vorhandenes System kann neben der Versickerung ein Notablauf generiert werden, um ggf. Spitzenlasten zu senken. Ein Schema des Versickerungsbeckens ist in Abbildung 3 dargestellt.

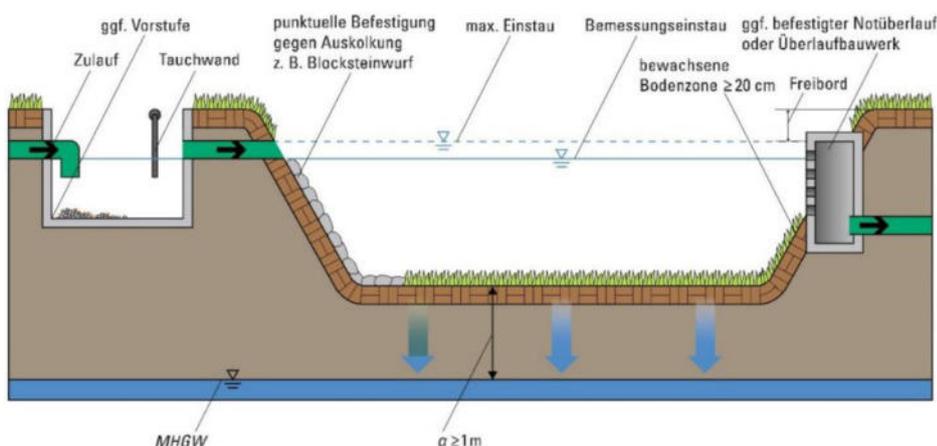


Abbildung 3: Versickerungsbecken (Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg)

Mulden-Rigolen-Versickerung

Mulden-Rigolen-Elemente bestehen aus einer Kombination einer Versickerungsmulde und einer darunterliegenden Rigole. Die Versickerung des Niederschlagswasser in den

Rigolenkörper und die Reinigung erfolgt durch die bewachsene Bodenzone der Mulde. Einstauhöhen, Einstauzeiten und Anforderungen sind mit der Muldenversickerung gleichzusetzen, jedoch kann die Bemessung mit einer geringeren Jährlichkeit erfolgen ($n = 1/a$), wenn ein Überlauf zur Rigole besteht. Dadurch stellt sich eine geringere Dimension der Mulde ein. Die Möglichkeit einer Notentlastung zwischen Mulde und Rigole wird empfohlen. Eine Mulden-Rigolen-Versickerung empfiehlt sich dann, wenn die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens zu gering ist, sodass eine zusätzliche Zwischenspeicherung in der Rigole notwendig wird und der Platzbedarf durch eine alleinige Muldenversickerung zu groß würde. Die schematische Zeichnung eines Mulden-Rigolen-Systems ist in Abbildung 4 abgebildet.

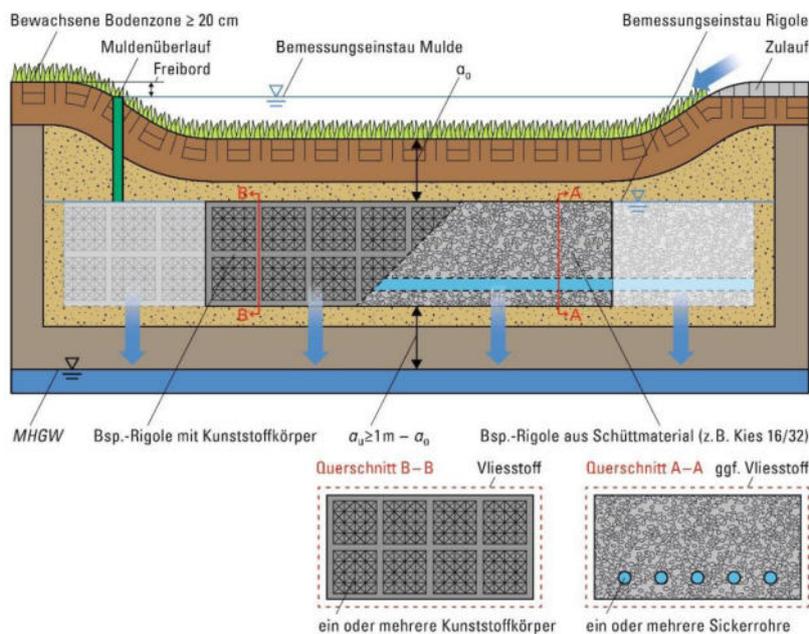


Abbildung 4: Mulden-Rigolen-Element (Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg)

Rigolenversickerung

Ein Rigolen-System ist dann erforderlich, wenn die verfügbare Fläche zu gering für eine Muldenversickerung ist oder die oberirdische Einschränkung durch eine Mulde unerwünscht ist. Im Gegensatz zur Muldenversickerung wird die Rigole unterirdisch über Rohre beschickt. Liegt eine Belastung des Niederschlagswassers nach DWA-A 138 vor, ist eine Niederschlagswasserbehandlung dem Rigolenkörper vorzuschalten. Dies ist in der Regel für Niederschlag von privaten Flächen nicht erforderlich. Der Rigolenkörper besteht entweder aus technischen Bauteilen (z.B. Füllkörper aus Kunststoff) oder aus grobem Schüttmaterial mit eingebautem Drainagerohr, wodurch eine gleichmäßige Befüllung und ggf. ein Notablauf gewährleistet werden können. Bei Verwendung eines Schüttgutes ist auf eine ausreichende Filterstabilität zu achten, welche durch ein dem Rigolenkörper umgebendem Vlies zu realisieren ist.

Bei der Bemessung des Körpers ist ein Abstand von 1 m zwischen der Unterkante der Rigole und dem MHGW einzuhalten. Eine Inspektion der Anlage ist durch geeignete Kontrollöffnungen sicherzustellen. Ein möglicher Aufbau des Rigolen-System ist der Abbildung 5 zu entnehmen.

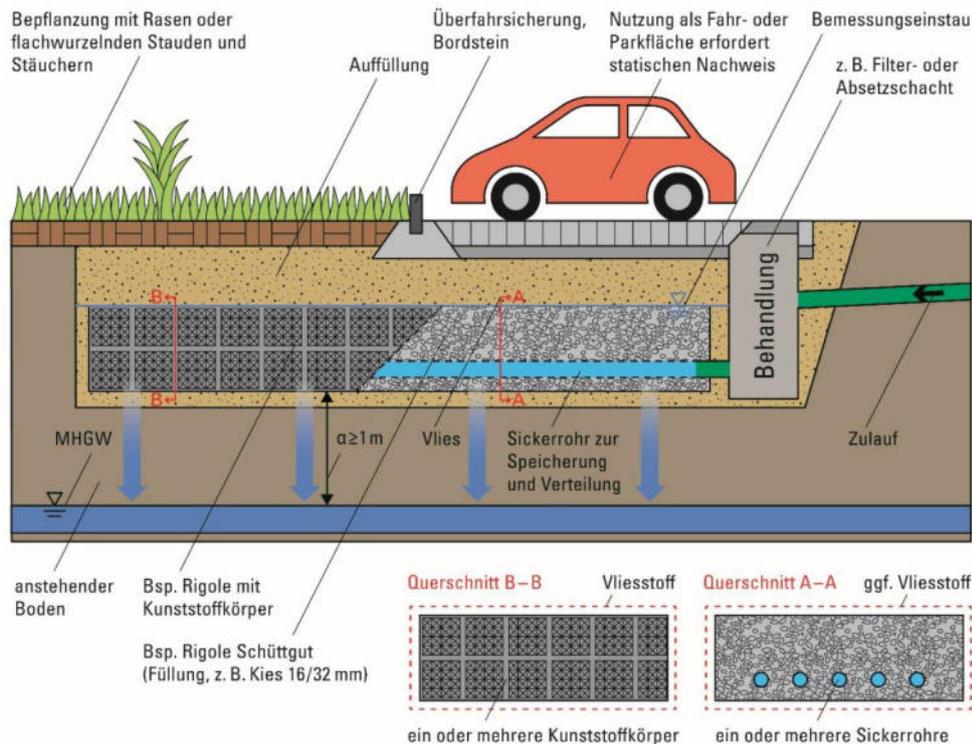


Abbildung 5: Rigolen-System (Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg)

Tiefbeet

Bei einem Tiefbeet greifen ähnliche Versickerungsprozesse wie bei einer Muldenversickerung. Der Niederschlag wird in einem eingefassten Bereich eingeleitet, temporär zurückgehalten und versickert dort. Durch den Wegfall der natürlichen Böschung einer Mulde kommt es zu einer Platzersparnis. Analog zu den Mulden ist auch bei einem Tiefbeet eine Einstauhöhe von 0,30 m nicht zu überschreiten. Die Versickerung durch die belebte Bodenzone sorgt für eine Reinigung des Niederschlagswassers und kann mit geeigneten Pflanzen bepflanzt werden. Liegt keine ausreichende Bodendurchlässigkeit vor, kann das Tiefbeet durch eine darunterliegende Rigole erweitert werden. Als Sonderform des Mulden-Rigolen-Systems kann eine Tiefbeet-Rigole ebenfalls für die dezentrale Versickerung des Niederschlagsabflusses genutzt werden.

Baumrigole

Bei einer Baumrigole wird Niederschlagswasser der anliegenden Flächen in den Baumstandort eingeleitet. In dem mit Substrat gefülltem Baumstandort kann das Wasser temporär gespeichert werden und versickert dort. Die Beschickung des Baumstandortes erfolgt oberflächlich und/oder unterirdisch durch z.B. angeschlossene Leitungen von Abläufen. Für einen Baumstandort sind mind. 12 m³ Baumgrube vorgeschrieben. Durch das Wurzelwachstum sind angrenzende Leitungen ausreichend zu schützen.

Soll eine zusätzliche Wasserspeicherung erfolgen oder ist die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens zu gering, kann ein Rigolen-Körper an den Baumstandort angeschlossen werden. Durch diese Baumrigole mit zusätzlicher Speicherfunktion ist eine größere Menge Niederschlagswasser aufnehmbar und steht dem Baum selbst länger in Form von Bewässerung zur Verfügung.

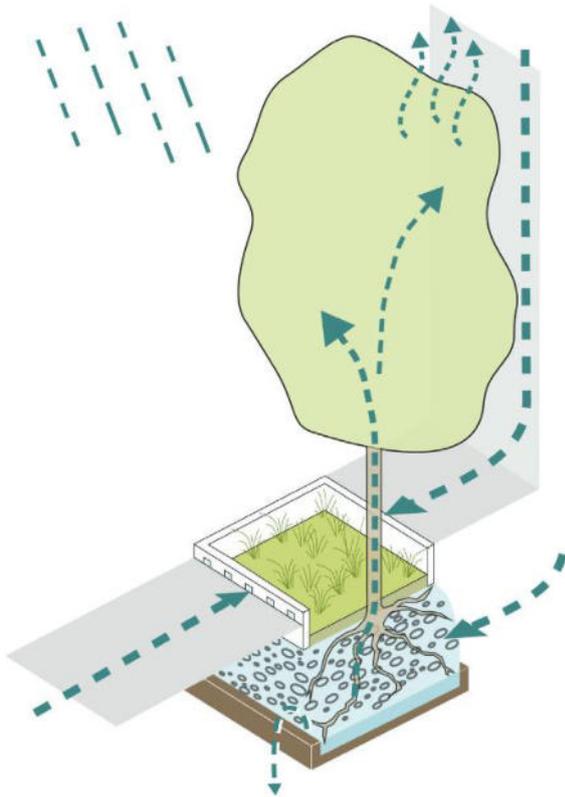


Abbildung 6: Baumrigole mit Speicherfunktion (Quelle: BlueGreenStreets)

Versickerungsrinne

Eine weitere Maßnahme der Niederschlagswasserversickerung ist die Einleitung in eine (Rigolen-)Versickerungsrinne. Die nach unten geöffnete Kastenrinne ist gefüllt mit Filtermaterialien, welche Grobschmutz und ggf. nach Zulassung Reifenabrieb, Mikroplastik und Schwermetalle herausfiltert. Je nach verwendetem Abdeckrost ist eine Befahrung der Versickerungsrinnen möglich. Eine ggf. darunterliegende Drainageschicht stellt sicher, dass das Niederschlagswasser ausreichend schnell versickern kann bzw. zusätzliches Rückhaltevolumen zur Verfügung stellt. Je nach Hersteller variieren die Abmessungen und Zulassungen der Rinnen. In Abbildung 7 sind zwei Möglichkeiten der Versickerungsrinnen exemplarisch dargestellt.



Abbildung 7: Versickerungsrinnen RigoMax des Herstellers Richard Brink und D-Rainclean Sickermulde der Firma Funke Kunststoffe (Quelle: Richard Brink GmbH, Funke Kunststoffe GmbH)

5 Versickerung auf privaten Flächen

Damit eine Versickerung des Gebietes realisiert werden kann, sollte das anfallende Niederschlagswasser auf den Flächen des allgemeinen Wohngebietes sowie den Flächen für den Gemeinbedarf an Ort und Stelle versickern und nicht über öffentliche Verkehrsflächen abgeleitet werden. Das durch die Flächen der Bebauung zusätzlich und notwendig entstehende Versickerungsvolumen sowie die zusätzliche Wartungs- und Unterhaltungsarbeiten würden die Kapazitäten der öffentlichen Verkehrsflächen und des Gebietes übersteigen.

5.1 Berechnung von exemplarischen privaten Versickerungsanlagen

Anhand von drei Musterbaugrundstücken im Neuerschließungsgebiet soll die Machbarkeit der Niederschlagsversickerung geprüft werden. Die drei Musterbaugrundstücke sollen jeweils eine Größe von ca. 400 m² haben und drei verschiedene Höhensituationen im Gebiet aufgreifen. Im Zuge der Machbarkeitsstudie werden exemplarische Versickerungsanlagen bemessen und die Grundstücke schematisch mit den Gebäuden und Versickerungseinrichtungen dargestellt. Die Übersicht der gewählten Grundstücke und der

schematischen Darstellung der drei Grundstücke selbst sind in der Anlage 3.1 aufgeführt. Die Bemessung erfolgt auf Basis einer Versiegelung von $\Psi = 0,4$, welche im vorliegenden Vorabzug des B-Plans durch die Grundflächenzahl (GRZ) festgelegt ist. Für den Fall, dass dieser Wert überschritten wird, wird eine zusätzliche Bemessung mit $\Psi = 0,6$ aufgeführt. Als Jährlichkeit der Bemessung wird $T = 5$ a verwendet. Abweichungen hiervon werden in den Berechnungen kenntlich gemacht. Der in der Bemessung angesetzte k_f -Wert wird mit $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s angenommen. Böschungsneigungen von Mulden werden mit 1:2 angenommen.

Variante 1: Mulden-Rigolen-System

Betrachtet wird ein Grundstück im Nordosten des Gebietes. Es ist auf dem Grundstück von einem Abstand zwischen GOK und MHGW von ca. 2,5 m auszugehen (2,2 m GOK Straße zzgl. 30 cm Erhöhung des privaten Grundstückes). Mit dem geforderten Abstand von 1 m zwischen Unterkante der Rigole und MHGW verbleibt eine Resthöhe für den Mulden-Rigolen-Körper von 1,5 m. Bei einer Muldentiefe von 0,3 m und einer Schichtdicke von 0,3 m für die belebte Bodenzone kann ein Rigolen-Körper mit einer Höhe von bis zu 0,9 m eingesetzt werden. Bei der Bemessung eines Mulden-Rigolen-Systems mit Notüberlauf zwischen Mulde und Rigole wird eine Jährlichkeit von $T = 1$ a für die Mulde und für die Rigole eine Jährlichkeit von $T = 5$ a angesetzt.

Mit $\Psi = 0,4$ und einer Einstauhöhe von $z = 30$ cm in der Mulde ergibt sich eine mittlere Breite von 2,2 m und eine mittlere Länge von 5,0 m. Das erforderliche Volumen für die Mulde beträgt $V = 3$ m³ und die notwendige Oberfläche 16 m², was 4 % der Grundstücksfläche entspricht. Die darunterliegende Rigole hat bei einer Füllung mit einem mineralischen Material (Porenanteil = 0,35) die Abmessungen BxLxH von 2,1m x 5,0m x 0,8m.

Mit $\Psi = 0,6$ und einer Einstauhöhe von $z = 30$ cm in der Mulde ergibt sich eine mittlere Breite von 3,3 m und eine mittlere Länge von 5,0 m. Das erforderliche Volumen für die Mulde beträgt $V = 5$ m³ und die notwendige Oberfläche 22 m², was 5,5 % der Grundstücksfläche entspricht. Die darunterliegende Rigole hat bei einer Füllung mit einem mineralischen Material (Porenanteil = 0,35) die Abmessungen BxLxH von 3,2m x 5,0m x 0,8m.

Alternative: Rigolen-System

Als Alternative zum Ansatz der Versickerung über ein Mulden-Rigolen-System soll exemplarisch eine Berechnung mittels einer Rigole für das Grundstück aus Variante 1 bemessen werden.

Durch die Verwendung von Rigolenkörper mit einem Porenanteil von 0,95 (z.B. Kunststoff-Versickerungskisten) ist eine deutliche Reduktion des Rigolenvolumens möglich. Für $\Psi = 0,4$ ergibt sich eine Rigole mit den Maßen BxLxH von 1,6m x 9,6m x 0,35m und für $\Psi = 0,6$ eine Rigole mit den Maßen BxLxH von 2,4m x 9,6m x 0,35m. Grundlage hierfür sind die Rigofill inspect Halbböcke der Firma FRÄNKISCHE Rohrwerke.

Somit ist eine Umsetzung eines Rigolen-Systems unter Betrachtung eines frostsicheren Aufbaus von 0,8 m bei einem Abstand von 2,2 m zwischen GOK und MHGW möglich.

Eine Positionierung der Versickerungsrinne an der öffentlichen Straße ist zu überprüfen.

Variante 2: Versickerungsrinne

Das zweite betrachtete Grundstück im Zentrum des Gebietes weist eine lange Straßenangrenzung auf. Der Abstand zwischen geplanter GOK und MHGW in diesem Bereich liegt bei ca. 2,3 m (2,0 m GOK Straße zzgl. 30 cm Erhöhung des privaten Grundstückes).

Die Versickerungsrinne D-Rainclean Sickermulde mit darunterliegender Kiesrigole der Firma Funke Kunststoffe hat einen 1,07 m hohen Gesamtaufbau, der sich aus der Höhe der Versickerungsrinne inkl. Abdeckung, einem Planum, einer Ausgleichsschicht und einer Kiesrigole zusammensetzt. Die Breite der Versickerungsrinne entspricht $b = 0,30$ m und die Breite der Kiesrigole $b = 2,0$ m. Durch die Kiesrigole ist die Versickerungsrinne unabhängig vom anstehenden Boden. Eine Überfahrbarkeit und eine Filterung des Niederschlagwassers durch die Versickerungsrinne sind gegeben. Die erforderliche Länge der Versickerungsrinne zur Versickerung des Grundstückes von 400 m^2 beträgt 14,0 m, die erforderliche Länge für die Kiesrigole 18,6 m.

Die Versickerungsrinne RigoMax der Firma Richard Brink kann nach derzeitigen Informationen dagegen auf den anstehenden Boden gesetzt werden, wodurch die Kiesrigole unterhalb entfällt und die Gesamthöhe des Systems deutlich gesenkt werden kann. Der Nachteil entsteht durch eine erhöhte Länge des Systems. Die jeweiligen Umsetzungen sind für jedes Grundstück separat zu überprüfen. Es wurde nur eine Auswahl an Versickerungsrinnen exemplarisch dargestellt.

Variante 3: Mulden-Versickerung

Das dritte betrachtete Mustergrundstück befindet sich im Südwesten des Gebietes und hat einen Abstand zwischen GOK und MHGW von ca. 1,8 m (1,5 m GOK Straße zzgl. 30 cm Erhöhung des privaten Grundstückes). Das Grundstück liegt im Tiefpunkt des Gebietes. Unter Beachtung des 1 m Abstandes zwischen der Unterkante der Versickerungsanlage und des MHGW ist eine Resthöhe von 0,8 m vorhanden, mit der keine unterirdische Versickerung möglich ist bzw. nur unter bestimmten Randbedingungen umsetzbar ist (Herabsetzen der Überdeckung oder Unterschreitung des Abstands zum MHGW). Für das Grundstück wird daher eine Versickerung über eine Mulde berechnet.

Unter der Annahme, dass $\Psi = 0,4$ ist, ergibt sich eine Versickerungsmulde mit den Oberflächenabmessungen von $l = 9,2$ m und $b = 2,8$ m. Die Oberfläche von 26 m^2 entspricht 6,5 % der Grundstücksgröße. Es wird ein Volumen von $5,6 \text{ m}^3$ benötigt. Mit $\Psi = 0,6$ vergrößert sich die Fläche der Mulde an der GOK mit $b = 3,5$ m und $l = 10,5$ m auf 37 m^2 , was einem Anteil von 9,25 % des Grundstückes entspricht. Das erforderliche Volumen beträgt dabei $8,3 \text{ m}^3$.

Private Flächen im Bereich der südlichen Anschlussstraße

Nach dem aktuellen Vorabzug des B-Plans sind im Bereich der südlichen Anschlussstraße Flächen für den Gemeinbedarf (Kindergarten) und Flächen für ein allgemeines Wohngebiet weiter südlich. Die geplante GOK der Straße auf Höhe des Kindergartens liegt ca. zwischen +37,0 mNN und +37,4 mNN. Davon ausgehend, dass das Geländeniveau der Bebauung ca. 20 bis 30 cm über der GOK der Straßenachse liegt, ist demnach ein Abstand von ca. 1,3 m bis 1,7 m zwischen GOK und MHGW vorhanden. Unter Beachtung des 1 m Abstandes zum MHGW

ist demnach nur eine oberflächliche Versickerung für die Flächen des Gemeinbedarfes möglich. Die Bebauung weiter südlich hat einen Abstand zwischen GOK und MHGW auf dem Grundstück von ca. 1,1 m. Hier ist nur eine oberflächliche Versickerung möglich, wenn eine Aufschüttung des Privatgeländes vorgenommen wird, sodass ein Abstand zwischen GOK auf dem Grundstück und MHGW von 1,3 m vorliegt.

Aus Plänen und Luftbildaufnahmen geht eine mögliche Bestandsbebauung in diesem Bereich hervor. Daher ist zu überprüfen, inwieweit eine Entwässerung der Grundstücke durch bereits verlegte Kanäle möglich ist, wodurch die Beeinträchtigung durch die oberirdischen Versickerungsanlagen entfallen würde.

5.2 Zusammenfassung und Voraussetzungen von Versickerungsanlagen auf privaten Grundstücken

Von den in Kapitel 5.1 exemplarisch berechneten Versickerungsanlagen auf privaten Grundstücken hat die Muldenversickerung den größten Platzbedarf, ist durch die geringen Baukosten jedoch preiswert in der Herstellung. Durch den hohen Platzbedarf (ca. 7 % der Gesamtfläche) kommt es zu einer starken Nutzungseinschränkung der Gärten und ist je nach Grundstück durch die nötigen Abstände zum Nachbargrundstück und zum Gebäude mittig im Garten anzuordnen. Muldenversickerungen lassen sich ab einer Gesamttiefe von 1,30 m zwischen GOK und MHGW realisieren und eignen sich daher bei einem geringen Abstand zwischen GOK und MHGW.

Bei einer Mulden-Rigolen-Versickerung sind die Nutzungseinschränkungen durch die Mulde (ca. 4 % der Gesamtfläche) vergleichbar mit denen der reinen Muldenversickerung. Die Muldengröße des Mulden-Rigolen-Elements ist jedoch kleiner. Durch die Herstellung einer Rigole fallen zusätzliche Baukosten an. Die Höhe des Gesamtsystems ist durch Anpassung der Rigolenabmessungen variierbar. Ausgehend von einer Mindesthöhe von ca. 0,40 m für die Rigolenkörper inkl. einer Sandschicht, kann eine Mulden-Rigole-Versickerung ab einem Abstand von 2,0 m zwischen GOK und MHGW realisiert werden (0,3 m Mulde + 0,3 m belebte Bodenzone + 0,4 m Rigole inkl. Sandschicht + 1,0 m Abstand zum MHGW). Die Einschränkungen der Gärten durch die Mulde-Rigolen-Elemente bleiben dennoch erhalten.

Bei der unterirdisch verbauten Rigolen-Versickerung entfallen die oberflächlichen Einschränkungen der Gärten. Der Bau einer Rigolen-Versickerung geht mit einem größeren Aushub und höheren Materialkosten einher und benötigt einen Mindestabstand von ca. 2,2 m von GOK zum MHGW. Hierdurch kann ein frostsicherer Einbau und eine Mindesthöhe der Rigolenkörper von 0,35 m gewährleistet werden.

Die exemplarisch gezeigte oberirdische Versickerung über eine Versickerungsrinne reduziert die Nutzungseinschränkungen der Gärten und ermöglicht bei geeigneten Grundstücken eine platzsparende, aber auch kostenintensive Versickerung und ist daher nur hintergründig bei der Versickerung von privaten Flächen zu betrachten.

Die Wahl von z.B. versickerungsfähigem Pflaster kann die abflusswirksamen Flächen für die Versickerungsanlage reduzieren.

Die geplante Bebauung im Bereich der südlichen Anschlussstraße des Gebietes weisen einen geringen Abstand zwischen GOK und MHGW auf, wodurch nur oberflächennahe Versickerungen möglich sind. Es gilt zu überprüfen, inwiefern eine Ableitung des Niederschlagswassers über Bestandsleitungen kostengünstig realisiert werden können. Alternativ sind Aufschüttungen auf den betroffenen Flächen zu leisten, damit eine oberflächliche Versickerung erfolgen kann.

Alle Berechnungen der Versickerung beruhen auf der Annahme einer Durchlässigkeit von $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$. Können höhere oder niedrigere Versickerungswerte auf dem Grundstück nachgewiesen werden, ist die Dimensionierung der Versickerungsanlage entsprechend anzupassen oder ggf. ein Bodenaustausch vorzunehmen. Individuelle Anlagen für die Versickerung sind im Einzelfall zu überprüfen und an die örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

6 Öffentliche Verkehrsflächen

Nachfolgend werden die Möglichkeiten und konkreten Berechnungen für die öffentlichen Flächen des Erschließungsgebietes dargestellt. In Kapitel 5 wurde bereits erläutert, dass eine Versickerung der privaten Flächen auf dem Grundstück möglich ist, weshalb die Versickerung der privaten Flächen getrennt von den öffentlichen Flächen behandelt wird.

6.1 Berechnung von exemplarischen Versickerungsanlagen der öffentlichen Verkehrsflächen

Die Berechnungen für die Versickerung des Niederschlagsabflusses der öffentlichen Flächen des Erschließungsgebietes werden in drei unterschiedliche Betrachtungsweisen aufgeteilt. Neben der Betrachtung eines zentralen Versickerungsbeckens, werden auch dezentrale Versickerungsmaßnahmen betrachtet, die außerhalb und innerhalb der Straße liegen.

Das hier vorliegenden Untersuchungsgebiet hat eine Straßenfläche von $A_E = 9500 \text{ m}^2$. Die Straßenachse des Gebietes ist ca. 1000 m lang. Planungsgrundlage ist die Annahme einer Pflasterdeckung mit dichten Fugen für die Wohngebietsstraßen, wodurch sich ein Abflussbeiwert von $\Psi = 0,75$ ergibt. Die Durchlässigkeit wird basierend auf den Erkenntnissen aus Kapitel 2.3 mit $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ angenommen. Die Bemessungen der Versickerungsanlagen erfolgt mit der Jährlichkeit von $T = 5 \text{ a}$.

Zentrale Versickerungsmulde

Als eine Möglichkeit der Versickerung der öffentlichen Verkehrsflächen wird eine zentrale Versickerungsmulde betrachtet. Die konzeptionelle Lage der zentralen Versickerungsmulde sowie die Zuleitungen in die Versickerungsmulde sind der Anlage 3.2 dargestellt. Unter Berücksichtigung des aktuellen Höhenkonzeptes und des Bestandgebietes wird die zentrale Versickerungsmulde im Südwesten des Gebietes exemplarisch berechnet.

Unter der Annahme einer Böschungsneigung von 1:2 und einer mittleren Fläche von $A = 1000 \text{ m}^2$ ergibt sich für die zentrale Versickerungsmulde ein erforderliches Volumen von $V = 248 \text{ m}^3$. Durch die Einteilung in drei Teileinzugsgebiete ergibt sich für die größte

Kastenrinnenabmessung der Zuleitung ein Querschnitt von 25 cm x 30 cm. Für die Zuleitung in das Versickerungsbecken sind Anpassungen des Höhenkonzeptes und Änderungen am B-Plan vorzunehmen. Die Wahl des Standortes der zentralen Versickerungsanlage führt insgesamt zu einer langen Wasserführung durch das gesamte Erschließungsgebiet.

Dezentrale Versickerung außerhalb der Straßenflächen

Als eine weitere Möglichkeit der Niederschlagsversickerung werden dezentrale Versickerungsmaßnahmen exemplarisch betrachtet. Für die dezentrale Versickerung wird das Gebiet in acht exemplarische Teileinzugsgebiete eingeteilt. Hierdurch ergeben sich anstatt einer großen Versickerungsmulden acht kleine Versickerungsmulden, die ortsnah in öffentlichen Grünflächen angeordnet werden können (siehe Anlage 3.3). Die aus den Teileinzugsgebieten resultierenden Versickerungsmulden weisen bei einer Einstauhöhe von 0,30 m Oberflächenabmessungen zwischen $A_0 = 46 \text{ m}^2$ und $A_0 = 178 \text{ m}^2$ auf. Durch die ortsnahe Positionierung der Versickerungsmulden außerhalb der Straßen sind voraussichtlich zusätzliche Trassen durch die geplante Bebauung oder alternativ eine Anpassung des Höhenkonzeptes notwendig.

Dezentrale Versickerung innerhalb der Straßenflächen

Als Unterschied zu der dezentralen Versickerung, bei denen Versickerungsmulden außerhalb der Straße auf nicht bebauten Flächen angeordnet werden, wird nun die Versickerung innerhalb der Straße selbst betrachtet. Es wird exemplarisch die Muldenversickerung berechnet. Ist der erforderliche Abstand zwischen der Unterkante der Versickerungsanlage zum MHGW ausreichend groß, können auch andere Versickerungssysteme wie z.B. Mulden-Rigolen-Systeme oder Rigolen-Systeme verwendet werden. Bei den Rigolen-Systemen ist jedoch eine zusätzliche Reinigung des Niederschlagswassers notwendig und zu berücksichtigen.

Bei der Berechnung einer oberhalb 2 m breiten Mulde mit einer Böschungsneigung von 1:2 ergibt sich eine erforderliche Länge von 610 m, was einer Oberfläche von 1220 m^2 ergibt und einen Anteil von ca. 13 % an der Gesamtstraßenfläche ausmacht. Bei einer oberen Breite von 3 m reduziert sich die erforderliche Länge auf 360 m und die Fläche auf 1080 m^2 (11,4 % der Gesamtfläche).

Öffentliche Verkehrsfläche im Bereich der südlichen Anschlussstraße

Die GOK der Verkehrsstraßen des aktuellen Höhenkonzeptes liegen im Bereich der südlichen Anschlussstraße zwischen +36,1 mNN und +37,4 mNN. Bezogen auf den MHGW von +35,7 mNN belaufen sich die Abstände auf 0,4 m bis 1,7 m. Daher könnten nur auf ca. 2/3 der Straße eine oberflächennahe Versickerung erfolgen, wenn der Abstand von 1 m zwischen der Unterkante der Versickerungsanlage und MHGW eingehalten werden muss. Daher ist ggf. ein Teil der Anschlussstraße in einen Kanal einzuleiten und kann nicht ortsnah versickert werden.

6.2 Zusammenfassung und Voraussetzungen von Versickerungsanlagen öffentlicher Flächen

Bei der Berechnung einer zentralen Versickerungsmulde konnte eine generelle Machbarkeit für die Versickerung der 9500 m² großen Verkehrsfläche gezeigt werden, die durch ihre Positionierung im Südwesten jedoch lange Fließwege aufweist und sich durch das gesamte Untersuchungsgebiet erstrecken. Ein zentrales Becken für die Versickerung der gesamten Verkehrsfläche ist in der zentralen öffentlichen Grünfläche auf der Basis des derzeitigen Planungstandes nicht möglich, da nur ein Teil des Gebietes in die Fläche eingeleitet werden kann.

Durch den Vorteil von dezentralen Versickerungsmöglichkeiten können die Fließwege zu den Versickerungsanlagen kürzer gestaltet werden und verringern das Risiko im Überflutungsfall. Durch den Wegfall von größeren Rinnen wird die Versickerung des Niederschlagswassers wirtschaftlicher. Die gezeigte grobe Dimensionierung von Versickerungsmulden innerhalb und außerhalb der Verkehrsflächen zeigt, dass eine Versickerung der öffentlichen Verkehrsflächen grundsätzlich möglich ist. Erfolgt die Versickerung über Mulden innerhalb der Verkehrsfläche ist ein hoher Flächenbedarf von ca. 13 % der Fläche selbst erforderlich, der bei der Planung der Grundstückseinfahrten und Trassierung von Leitungen beachtet werden muss. Bei dezentralen Versickerungsmulden, die außerhalb der Verkehrsflächen in den u.a. zentralen öffentlichen Grünflächen positioniert werden, ist zudem zu berücksichtigen, dass es in diesen Bereichen bei Starkregenereignissen zu Einschränkungen kommen kann.

Weiterhin sollte das Höhenkonzept in Hinblick auf eine Notentlastung in Richtung Westen und/oder Süden angepasst werden.

Sowohl bei der zentralen als auch bei der dezentralen Versickerung außerhalb der Straßenflächen werden auf Basis des aktuellen Höhenkonzeptes voraussichtlich zusätzliche Trassen durch die allgemeinen Wohngebiete notwendig, damit das Niederschlagswasser zu den Versickerungsmulden geleitet werden kann. Sind diese Trassen durch die Unterbrechung und den erhöhten Unterhaltungsaufwand unerwünscht, muss eine Anpassung des aktuellen Höhenkonzeptes erfolgen. Die Wahl von z.B. versickerungsfähigem Pflaster kann die abflusswirksamen Flächen für die Versickerungsanlagen reduzieren.

Nach DWA-A 138 wird für das vorliegende Gebiet in der Regel keine Vorreinigung benötigt, wenn das Niederschlagswasser über die belebte Bodenzone gereinigt und versickert wird. Daher sind ausschließlich unterirdische Maßnahmen, wie z.B. eine Rigolen-Versickerung hintergründig zu betrachten, da eine Vorreinigung des Niederschlagswassers erforderlich wird, was sich in höheren Kosten und einen höheren Wartungsaufwand widerspiegelt.

Durch die Kombination von dezentralen Maßnahmen in der zentralen Grünfläche und dezentralen Versickerungsanlagen innerhalb der Verkehrsflächen kann ein Gesamtkonzept entwickelt werden, welches wirtschaftlich ist und zugleich die Nachteile bei alleiniger Betrachtung der Varianten (Platzbedarf, Einschränkungen im Straßenraum und Einschränkung der öffentlichen Grünflächen, Trassierung durch die Wohnbebauung) minimiert.

7 Fazit und Empfehlungen

In der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurde untersucht, inwieweit eine vollständige Versickerung des Niederschlagswassers bei der Neuerschließung des Gebietes „Gronau Markenfort“ realisierbar ist.

Zunächst wurde die Realisierung der Versickerung der privaten Flächen untersucht und herausgestellt, dass eine Versickerung der privaten Flächen unter der Betrachtung der Flächeneinschränkungen auf dem Grundstück durch die Versickerungsanlage möglich ist und im B-Plan festgesetzt werden kann. Um jedem Eigentümer die Möglichkeit zu eröffnen, unterirdische Versickerungsanlagen (z.B. Rigolen) zu verbauen, ist das Höhenkonzept des Gebietes so anzupassen, dass die Straßenachsen des Gebietes ca. 1,9 m - 2,0 m über dem MHGW sind und private Grundstücke mindestens 20 cm - 30 cm über der GOK der Straßenachse sein sollten. Somit wird für alle Bebauungsflächen ein Abstand von ca. 2,2 m realisierbar.

Unter der Berücksichtigung eines großen Flächenbedarfes ist eine Versickerung des Niederschlagsabflusses der öffentlichen Flächen generell möglich. Hier ist eine Kombination aus dezentralen Versickerungsanlagen und eine detaillierte Betrachtung von Teileinzugsgebieten erforderlich, um eine optimale Lösung für die Versickerung des Niederschlagswassers zu erzielen. Es ist empfehlenswert, die Niederschlagsabflüsse von den öffentlichen Verkehrsflächen über Mulden und Tiefbeete (ggf. in Kombination mit Rigolen) versickern zu lassen, da durch die belebte Bodenzone die vorgeschriebene Reinigung in der Regel erfüllt ist und es keiner zusätzlichen Reinigung bedarf, was den Wartungsaufwand verringert. Durch eine Anpassung des Höhenprofils kann eine gezielte Einleitung in die zentrale Rasenfläche erfolgen, sodass die Einschränkungen in dem Straßenkörper sowie die Baukosten möglichst gering gehalten werden können. Zusätzlich kann eine Anpassung für die Notentlastung des Gebietes vorgenommen werden. Gleichzeitig können aber auch dezentrale Versickerungsmaßnahmen z.B. in Form von Parkplätzen mit Baumstandorten und angeschlossener Rigole als Verkehrsberuhigung oder als Grünflächen in den Straßenkörper integriert werden, um auch das Gesamtgebiet optisch ansprechend, ökologisch und nachhaltig zu gestalten. Hier bedarf es einer detaillierten Planung, um ein wirtschaftliches und ansprechendes Konzept zu erstellen.

Es gilt zu überprüfen, ob eine Förderungsmöglichkeit durch die Versickerung des Niederschlagswassers des gesamten Gebietes vorliegt.

Im Bereich der südlichen Anschlussstraße an die Straße „Zum Lukaskrankenhaus“ ist durch den geringen Abstand zum MHGW eine separate Berücksichtigung der Versickerung vorzunehmen und ggf. nur eine oberflächennahe Versickerung umsetzbar. Hier gilt es zu überprüfen, ob ein Anschluss an das Kanalnetz erforderlich ist oder eine Versickerung durch Anhebung bestimmter Teilbereiche erfolgen kann.

Wir empfehlen daher unter Berücksichtigung eines Mindestabstandes von 2,2 m zum MHGW und der GOK bei privaten Grundstücken und einer Anhebung der GOK der Straßenachsen auf ca. 1,9 m - 2,0 m über dem MHGW eine generelle Versickerung des Niederschlagswassers für

das Neuerschließungsgebiet „Gronau Markenfort“, die Festschreibung einer Versickerung der privaten Flächen im B-Plan sowie die Festschreibung von Flächen für Versickerungsanlagen in den zentralen Grünflächen.

Aufgestellt: Coesfeld, 12.12.2023



Projektleitung: Dipl.- Ing. Frank Baumgarten

INGPLAN Ingenieurgesellschaft mbH



Stellv. Projektleitung: Arne Jostmeier M.Sc.

INGPLAN Ingenieurgesellschaft mbH

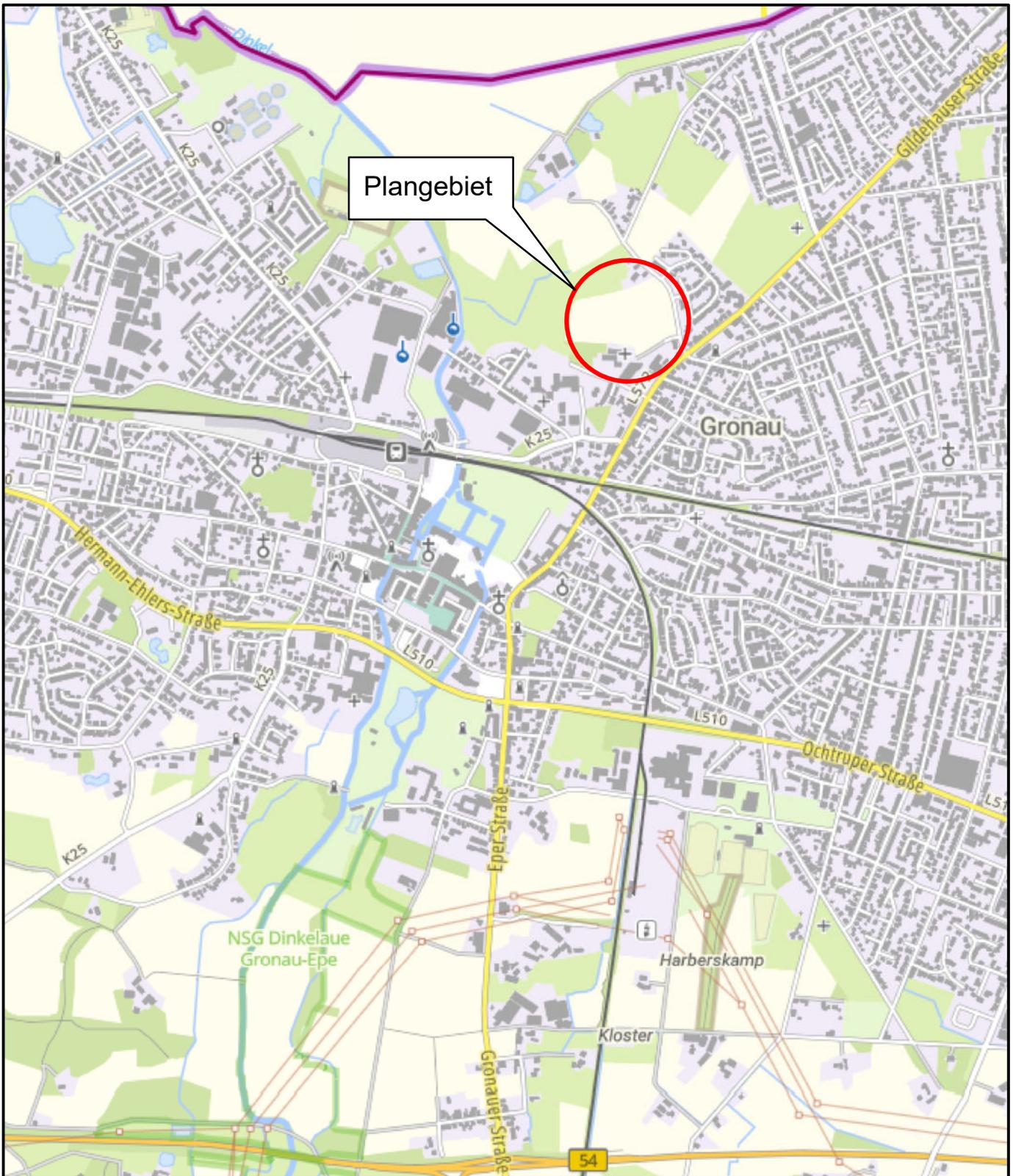


Bearbeiter: Florian Oestermann M.Sc.

INGPLAN Ingenieurgesellschaft mbH

8 Anlagen

- | | |
|---|-------------|
| 1. Übersichtskarte (ÜK 200) | M 1: 25.000 |
| 2. Lageplan | |
| 2.1 Vorabzug des Bebauungsplans Nr. 190 „Markenfort“ (Stand: Juni 2022) | o. M. |
| 2.2 Lageplan Grundlagedaten (LE 201) | M 1: 500 |
| 2.3 Topografisches Aufmaß des Urgeländes | M 1: 1000 |
| 3. Lageplan Entwässerung | |
| 3.1 Lageplan private Entwässerung (LE 202) | M 1: 500 |
| 3.2 Lageplan zentrale Entwässerung (LE 203) | M 1: 500 |
| 3.3 Lageplan dezentrale Entwässerung (LE 204) | M 1: 500 |

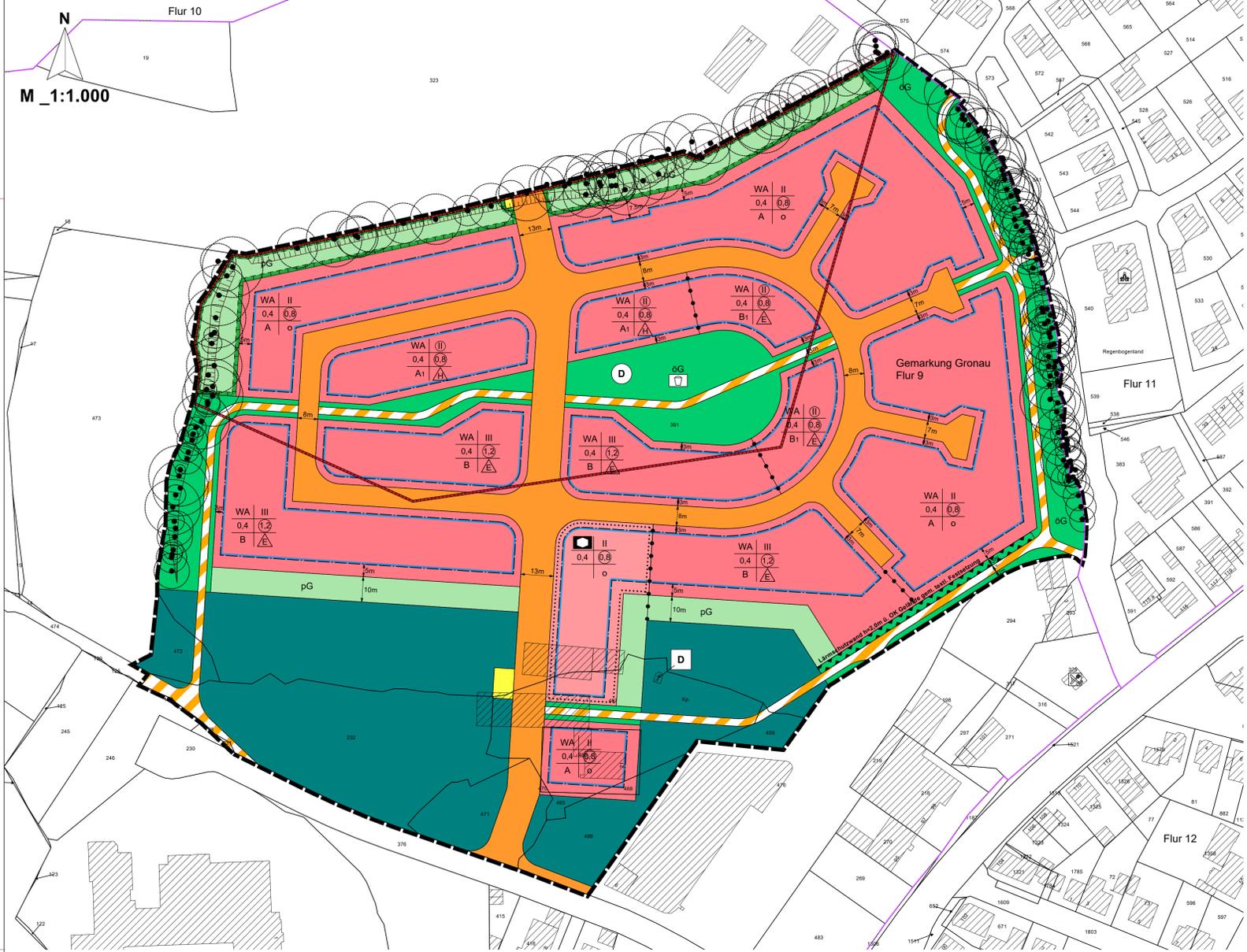


INGPLAN Ingenieurgesellschaft mbH
 Druffels Weg 83
 48653 Coesfeld
 Telefon: 02541/847662
 Telefax: 02541/847663
 URL: www.ingplan-online.de



Stadt Gronau
 Grünstiege 64
 48599 Gronau
 Telefon: 02562 12-460
 Telefax: 02562 12-7-460
 URL: www.gronau.com

Auftraggeber	Stadt Gronau			
Projekt	Machbarkeitsstudie Versickerung Markenfort (B-Plan 190) in Gronau			
Projekt-Nr.	IC 14019.3			
Plan	Übersichtskarte			
1 : 25.000	Datum	gezeichnet	Zeichnungs-Nr.	Anlage-Nr.
	12.12.2023	JM	ÜK 200	1



Textliche Festsetzungen

**Bebauungsplan Nr. 190
"Markenfort"
Stadtteil Gronau**

**1.0 Art der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, § 4 BauNVO)**

- 1.1 Im Allgemeinen Wohngebiet (WA) sind gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauNVO die nach § 4 Abs. 3 Ziff. 1-5 BauNVO ausnahmsweise zulässigen Betriebe und Anlagen nicht Bestandteil des Bebauungsplans:
 - Betriebe des Beherbergungsgewerbes
 - Sonstige nicht störende Gewerbebetriebe
 - Anlagen für Verwaltungen
 - Gartenbaubetriebe
 - Tankstellen
- 1.2 Einzelhandelsbetriebe sind im Plangebiet gemäß § 1 Abs. 5 BauNVO in Verbindung mit § 1 Abs. 9 BauNVO nicht zulässig.

**2.0 Maß der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, § 16 BauNVO ff.)**

**2.1 Höhe baulicher Anlagen
(§ 18 BauNVO)**

Gemäß § 16 BauNVO in Verbindung mit § 18 BauNVO werden bezüglich der Höhenentwicklung (von Teilen) baulicher Anlagen folgende Festsetzungen getroffen:

- 2.1.1 **Traufhöhe**
Die Traufhöhe ist der Schnittpunkt zwischen den Außenflächen des aufstehenden Mauerwerks und der Oberkante Dachendeckung, unabhängig davon, in welcher Höhe sich die eigentliche Traufe und/oder Traufrinne befindet.
Für die mit A gekennzeichneten Bereiche wird eine maximale Traufhöhe von XX,XX m über Normalhöhennull (NHN) festgesetzt. Dies entspricht einer Traufhöhe über der Geländeoberfläche von ca. 4,50 m.
- 2.1.2 **Firsthöhe**
Der Dachfirst ist die meist waagerechte, lineare obere Kante, wo zwei einander gegenüberliegende Dachflächen aufeinander treffen.
In den mit A gekennzeichneten Bereichen wird eine maximale Firsthöhe von XX,XX m über Normalhöhennull (NHN) festgesetzt. Dies entspricht einer Firsthöhe über der Geländeoberfläche von ca. 9,50 m.

2.1.3 Sonstige Höhenfestsetzungen

Für Gebäude mit einem Flachdach in dem mit A gekennzeichneten Bereichen gilt folgendes:
Die Höhe der Dachkonstruktion des 1. Obergeschosses darf eine Höhe von XX,XX m über Normalhöhennull (NHN) nicht überschreiten. Dies entspricht einer Höhe über der Geländeoberfläche von ca. 7,00 m.

Für Gebäude mit einem Flachdach in dem mit B gekennzeichneten Bereichen gilt folgendes:
Die Höhe der Dachkonstruktion des 2. Obergeschosses darf eine Höhe von XX,XX m über Normalhöhennull (NHN) nicht überschreiten. Dies entspricht einer Höhe über der Geländeoberfläche von ca. 10,00 m.

**2.1 Grundfläche
(§ 19 BauNVO)**

Auf die Grundstücksfläche gem. § 19 Abs. 3 BauNVO können die privaten Grünflächen mit angerechnet werden.
Die Höhe der Dachkonstruktion des 2. Obergeschosses darf eine Höhe von XX,XX m über Normalhöhennull (NHN) nicht überschreiten. Dies entspricht einer Höhe über der Geländeoberfläche von ca. 10,00 m.

**3.0 Örtliche Bauvorschriften
(§ 89 BauO NRW, § 9 Abs. 4 BauGB)**

- 3.1 **Dachformen**
In den mit A gekennzeichneten Bereichen sind für Hauptgebäude nur symmetrische Satteldächer (SD) und Flachdächer (FD) zulässig.
- 3.2 **Höhenentwicklung**
In den mit B gekennzeichneten Bereichen sind für Hauptgebäude nur Flachdächer (FD) zulässig.
- 3.3 **Garagen sind nur mit Flachdächern zulässig.**

3.3 Dachelemente

Dachelemente, wie Dachgauben, Dachaufbauten und Vorbauten (z.B. Zwischengebälde) und Dachanschlüsse, dürfen in ihrer Summe max. 50 % der Gebäudelänge betragen. Als Gebäudelänge ist die Wandlänge von der Außenkante Giebelwand bis Außenkante Giebelwand zugrunde zu legen. Der Abstand von Dachelementen zur Außenkante Giebelwand und von der Firstlinie der jeweiligen Dachschräge muss jeweils min. 1,0 m betragen. Die Ausdehnung einzelner Dachelemente darf eine Breite von 3,0 m nicht überschreiten.

3.4 Doppelhäuser

Doppelhäuser sind nur mit gleicher Dachform und Dachneigung zulässig. Die Gestaltung von Fassade und Dachelementen ist bei Doppelhäusern aufeinander abzustimmen.

3.5 Einfriedungen

In den Bereichen zwischen den Straßengrenzlinien und den vorderen Baugrenzen sind Einfriedungen bis maximal 1,00 m Höhe über Geländeoberfläche zulässig. Für Eckgrundstücke können Abweichungen zugelassen werden.
Innerhalb der privaten Grünflächen sind Einfriedungen blickoffen zu gestalten. Zulässig sind nur Zaunanlagen mit Einzel-/Punktfundamenten. Zum Sichtschutz können Einfriedungen begrünt werden oder Hecken gepflanzt werden.

**4.0 Überbaubare Grundstücksfläche
(§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, § 23 Abs. 2 BauNVO)**

Eine Überschreitung der Baugrenzen durch untergeordnete Bauteile (Vordächer, Balkone u.a.) ist bis zu 1,50 m zulässig.

**5.0 Stellplätze und Garagen
(§ 91 Nr. 4 BauGB, § 12 BauNVO)**

Im Plangebiet sind Garagen und überdachte Stellplätze (Carports) auf den nichtüberbaubaren Grundstücksflächen zwischen der Straßengrenzlinie und der vorderen (d.h. zur Straße orientierten) Baugrenze nicht zulässig. Deren Zufahrten müssen mindestens eine Tiefe von 5,0 m und dürfen höchstens eine Tiefe von 8,0 m haben.
In den mit B gekennzeichneten Bereichen sind Stellplatzanlagen mit einer, auf dem Grundstück liegenden, eigenen Zufahrt auszustatten. Eine direkte Andienung der Stellplätze über die Straßenverkehrsfläche ist unzulässig.

**6.0 Nebenanlagen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB, § 14 BauNVO)**

Nebenanlagen i.S. des § 14 BauNVO sind auf den nicht überbaubaren Grundstücksflächen zwischen der Straßengrenzlinie und der vorderen (d.h. zur Straße orientierten) Baugrenze nicht zulässig. Wenn mit dem Hauptgebäude nicht an die vordere Baugrenze heran gebaut wird, sind Nebenanlagen auch in dem Bereich zwischen der vorderen Baugrenze und der der Straße zugewandten Außenwand des Gebäudes sowie deren seitlicher Verlängerung zu den Nachbargrenzen nicht zulässig.
Die Herstellung der Oberflächen der v.g. Anlagen mit Materialien wie Asphalt, Bitumen oder Beton ist unzulässig.
Ausnahmsweise zulässig sind bauliche Anlagen (z.B. Rampen), die bewegungseingeschränkten Menschen den Zugang zu einem Gebäude ermöglichen sowie Stellflächen für Müllgefäße.

**7.0 Solartechnik
(§ 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB)**

Die Nutzung von Solarthermie und / oder Photovoltaik (PV) muss bei der Errichtung von neuen Gebäuden zur Anwendung kommen. Ausnahmen können, bei technisch unzureichenden Gegebenheiten, zugelassen werden.

**8.0 Beschränkung von Wohneinheiten
(§ 9 Abs. 1 Nr. 6 BauGB)**

Im gesamten Plangebiet gelten, um unerwünschte Umstrukturierungen der baulichen Eigenart des Siedlungsbereiches zu verhindern, folgende Festsetzungen zur zulässigen Anzahl von Wohneinheiten in Wohngebäuden:
- In den mit A und A1 gekennzeichneten Bereichen des allgemeinen Wohngebietes sind je Einzelhaus, je Doppelhaushälfte, sowie je Reihenhausscheibe maximal 2 Wohneinheiten zulässig.

9.0 Grünordnerische Festsetzungen

9.1 Gestaltung von Vorgärten

Vorgärten i.S. der nachgenannten Festsetzungen sind die Grundstücksflächen zwischen der festgesetzten Straßengrenzlinie und der zur Straße orientierten Außenwand des Hauptgebäudes sowie deren Verlängerung zu den Nachbargrenzen.

9.1.1 Bauliche Anlagen und befestigte Flächen in Vorgärten (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB)

Innenhalb der Vorgärten ist eine Befestigung von Flächen nur für folgende Zwecke bzw. bauliche Anlagen zulässig:
- Hauszugänge bis zu einer maximalen Breite von 2,50 m
- Zufahrten zu Stellplätzen und Garagen. Die Breite der Zufahrt darf die Breite der vorgeplanten Anlagen nicht überschreiten.
- Notwendige nicht überdachte Stellplätze

9.1.2 Pflanzangebot in Vorgärten (§ 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB)

Die Vorgärten sind, soweit sie nicht für Hauszugänge, Stellplatz/Garagenzufahrten oder notwendige Stellplätze benötigt werden, als Vegetationsflächen (z.B. Rasen, Gräser, Stauden, Gehölze) und wasserdruckstabil anzulegen. Letzteres gilt auch innerhalb des Bodenaufbaus, wasserundurchlässige Sperrschichten wie z.B. Abdichtbahnen sind unzulässig.

**9.2 Dachbegrenzung
(§ 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB)**

Im Plangebiet sind Flachdächer und fach geneigte Dächer (bis zu einer Neigung von 10 Grad) der Baugrenzen zulässig.
Die Dachflächen sind mit einem mindestens 12 cm dicken, durchwurzelbaren Substrataufbau zu versehen und extensiv mit standortangepassten Gräsern und Stauden zu bepflanzen. Die Dachbegrenzung ist zu pflegen und dauerhaft zu erhalten.

9.2.1 Gestaltung von Vorgärten

Vorgärten i.S. der nachgenannten Festsetzungen sind die Grundstücksflächen zwischen der festgesetzten Straßengrenzlinie und der zur Straße orientierten Außenwand des Hauptgebäudes sowie deren Verlängerung zu den Nachbargrenzen.

9.2.1 Bauliche Anlagen und befestigte Flächen in Vorgärten (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB)

Innenhalb der Vorgärten ist eine Befestigung von Flächen nur für folgende Zwecke bzw. bauliche Anlagen zulässig:
- Hauszugänge bis zu einer maximalen Breite von 2,50 m
- Zufahrten zu Stellplätzen und Garagen. Die Breite der Zufahrt darf die Breite der vorgeplanten Anlagen nicht überschreiten.
- Notwendige nicht überdachte Stellplätze

9.2.2 Pflanzangebot in Vorgärten (§ 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB)

Die Vorgärten sind, soweit sie nicht für Hauszugänge, Stellplatz/Garagenzufahrten oder notwendige Stellplätze benötigt werden, als Vegetationsflächen (z.B. Rasen, Gräser, Stauden, Gehölze) und wasserdruckstabil anzulegen. Letzteres gilt auch innerhalb des Bodenaufbaus, wasserundurchlässige Sperrschichten wie z.B. Abdichtbahnen sind unzulässig.

9.2.3 Pflanzangebot in Vorgärten (§ 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB)

Auf den Baugrundstücken im Allgemeinen Wohngebiet ist je vollendeter 400 qm Grundstücksfläche ein Obstbaum mit einem Stammumfang von 18-20 cm, gemessen in 1,0 m Höhe, zu pflanzen. Mindestens jedoch einer. Bei Verlust sind sie zu ersetzen.
Dies gilt nicht für Grundstücke mit Privaten Grünflächen, auf denen Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft festgesetzt sind.

**Planzeichenerklärung
Nutzungsschablone**

WA	II	a = Art der baulichen Nutzung
0,4	0,8	b = Zahl der Vollgeschosse
A	E	c = Grundflächenzahl (GRZ)
		d = Geschossflächen (GFZ)
		e = Textliche Festsetzungen
		f = Bauweise

**Art der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs. 2 Nr. 1, § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, §§ 1 bis 11 der BauNVO)**

- WA allgemeines Wohngebiet (WA) (§ 4 BauNVO)
- Flächen für den Gemeinbedarf (Kindergarten)

**Maß der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs. 2 Nr. 1, § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, § 16 BauNVO)**

- II Zahl der Vollgeschosse als Höchstmaß
- Zahl der Vollgeschosse zwingend
- 0,4 Grundflächenzahl (GRZ)
- 0,8 Geschossflächenzahl (GFZ)

**Bauweise
(§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, §§ 22 und 23 BauNVO)**

- O Offene Bauweise
- Nur Einzelhäuser zulässig
- Baugrenze (Überbaubare Grundstücksfläche)

**Verkehrsflächen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 11 und Abs. 6 BauGB)**

- Straßenverkehrsfläche
- Fuß- und Radwegefläche

**Grünflächen
(§ 9 Abs. 2 Nr. 5 und Abs. 4, § 9 Abs. 1 Nr. 15 und Abs. 6 BauGB)**

- oG Öffentliche Grünflächen
- Spielplatz
- pG Private Grünflächen
- Bestandsbäume mit Kronentrüberräumen

**Flächen für die Landwirtschaft und Wald
(§ 9 Abs. 2 Nr. 9 und Abs. 4, § 9 Abs. 1 Nr. 18 und Abs. 6 BauGB)**

- Wald

**Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft
(§ 9 Abs. 2 Nr. 10 und Abs. 4, § 9 Abs. 1 Nr. 20, 25 und Abs. 6 BauGB)**

- Bäume in diesem Bereich sind zu Erhalten und zu schützen

**Flächen für Versorgungsanlagen
(§ 9 Abs. 2 Nr. 2b, Nr. 4 u. Abs. 4, § 9 Abs. 1 Nr. 12, 14 u. Abs. 6 BauGB)**

- Versorgungsanlagen für Elektrizität und Nahwärme

**Regelung für die Staderhaltung und den Denkmalschutz
(§ 9 Abs. 4, § 9 Abs. 6, § 172 Abs. 1 BauGB)**

- D Umgrenzung von Gesamtanlagen, die dem Denkmalschutz unterliegen
- D Denkmal, Einzelanlage

Darstellungen in der Planunterlage und zur Bestimmung der geometrischen Eindeutigkeit

- Flurstücksgrenze
- Flurgrenze
- Gebäude mit Hausnummer
- Wirtschaftsgebäude/Garage
- Offene Gebäudeteile
- 150 Flurstücksnummer
- Flurnummer
- Parallelzeichen
- Bemaßungslinie

Sonstige Planzeichen

- Umgrenzung der Flächen für besondere Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Lärmschutzwand) (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 und Abs. 4 BauGB)
- Geländehöhe über Normalhöhennull (NHN) in Meter (§ 9 Abs. 2 und 6 BauGB)
- Räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplans (§ 9 Abs. 7 BauGB)
- Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung eines Baugebietes (§ 1 Abs. 4, § 16 Abs. 5 BauNVO)
- Abriß von Bestandsgebäuden

Ermächtigungsgrundlagen

- Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353) geändert worden ist
- Bauuntersetzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist (BauNVO)
- Planzeichenerverordnung vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist (PlanZV)
- Baurordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 BauO NRW 2018), vom 21. Juli 2018 (GV. NRW. S. 421), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14.09.2021 (GV. NRW. S. 1086)
- Gemeindeordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (GO NRW) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Juli 1994 (GV NRW S. 666), zuletzt mehrfach geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 13. April 2022 (GV. NRW. S. 490)
- Verordnung über die öffentliche Bekanntmachung von kommunalem Ortsrecht (Bekanntmachungsverordnung BekanntmVO) vom 26. August 1999 (GV. NRW. S. 516), zuletzt geändert durch Verordnung vom 5. November 2015 (GV. NRW. S. 741)
- Hauptsatzung der Stadt Gronau (Westf.) vom 28. Dezember 2010, in der Fassung vom 21. Dezember 2020

Verfahrensvermerke

Der Rat der Stadt Gronau hat in seiner Sitzung am 18.09.2019 gemäß §§ 1 Abs. 3 und 2 Abs. 1 BauGB die Aufstellung des Bebauungsplans im Sinne des § 30 BauGB beschlossen.
Der Aufstellungsbeschluss des Bebauungsplans wurde gemäß § 2 Abs. 1 BauGB am 25.10.2019 ortsüblich bekannt gemacht.
Ort und Dauer der frühzeitigen Beteiligung gem. § 3 Abs. 1 BauGB sowie die Beteiligung gem. § 4 Abs. 1 BauGB wurden am 15.11.2019 bekannt gemacht. Der Entwurf des Bebauungsplans hat mit der dazugehörigen Begründung vom 25.11.2019 bis einschließlich 20.12.2019 öffentlich ausgelegen.
Gronau, den XXX.XX.XXXX
Der Bürgermeister

(Unterschrift)

Ort und Dauer der frühzeitigen Beteiligung gem. § 3 Abs. 2 BauGB sowie die Beteiligung gem. § 4 Abs. 2 BauGB wurden am XX.XX.XXXX bekannt gemacht. Der Entwurf des Bebauungsplans hat mit der dazugehörigen Begründung vom XX.XX.XXXX bis einschließlich 20.12.2019 öffentlich ausgelegen.
Gronau, den XX.XX.XXXX
Der Bürgermeister

(Unterschrift)

Der Rat der Stadt Gronau hat den Bebauungsplan in seiner Sitzung am XX.XX.XXXX nach Prüfung der fristgerecht vorgebrachten Stellungnahmen gemäß § 10 Abs. 1 BauGB als Satzung beschlossen. Die Begründung wurde gebilligt.
Gronau, den XX.XX.XXXX
Der Bürgermeister

(Unterschrift)

Der Bebauungsplan ist mit der Bekanntmachung vom _____ gemäß § 10 Abs. 3 BauGB in Kraft getreten.
Gronau, den _____
Der Bürgermeister

(Unterschrift)

**Stadt Gronau (Westfalen)
Regierungsbezirk Münster - Kreis Borken**



**Bebauungsplan Nr. 190
"Markenfort"**

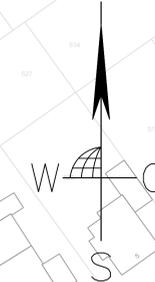
Stadtteil Gronau

Planstand: Beteiligung der Öffentlichkeit (gem. § 3 Abs. 2 BauGB)
Beteiligung der Behörden (gem. § 4 Abs. 2 BauGB)
Plangrundlage: Liegenschaftskataster Stand 01/2020

VORABZUG

Legende:

- Fahrbahn Asphalt
- Fahrbahn Schotter
- B-Plan-Grenze
- MHGW Höhenkote
- Oberflächenabflussrichtung
- grü. Endbauhöhe (OK Asphalt, Plaster, Beton, Rinne)
- Bohrprofil



Planungsgrundlage:
 - Vorstudie des B-Plans Nr. 190 "Markenfort"
 - Straßenplanung von INGPLAN GmbH
 - Baugrunderhebungen GA_2109-518

Stand: Juni 2022
 Stand: September 2023
 Stand: Oktober 2019

Hinweise:
 - Die Höhen sind vor Baubeginn vor Ort zu prüfen.

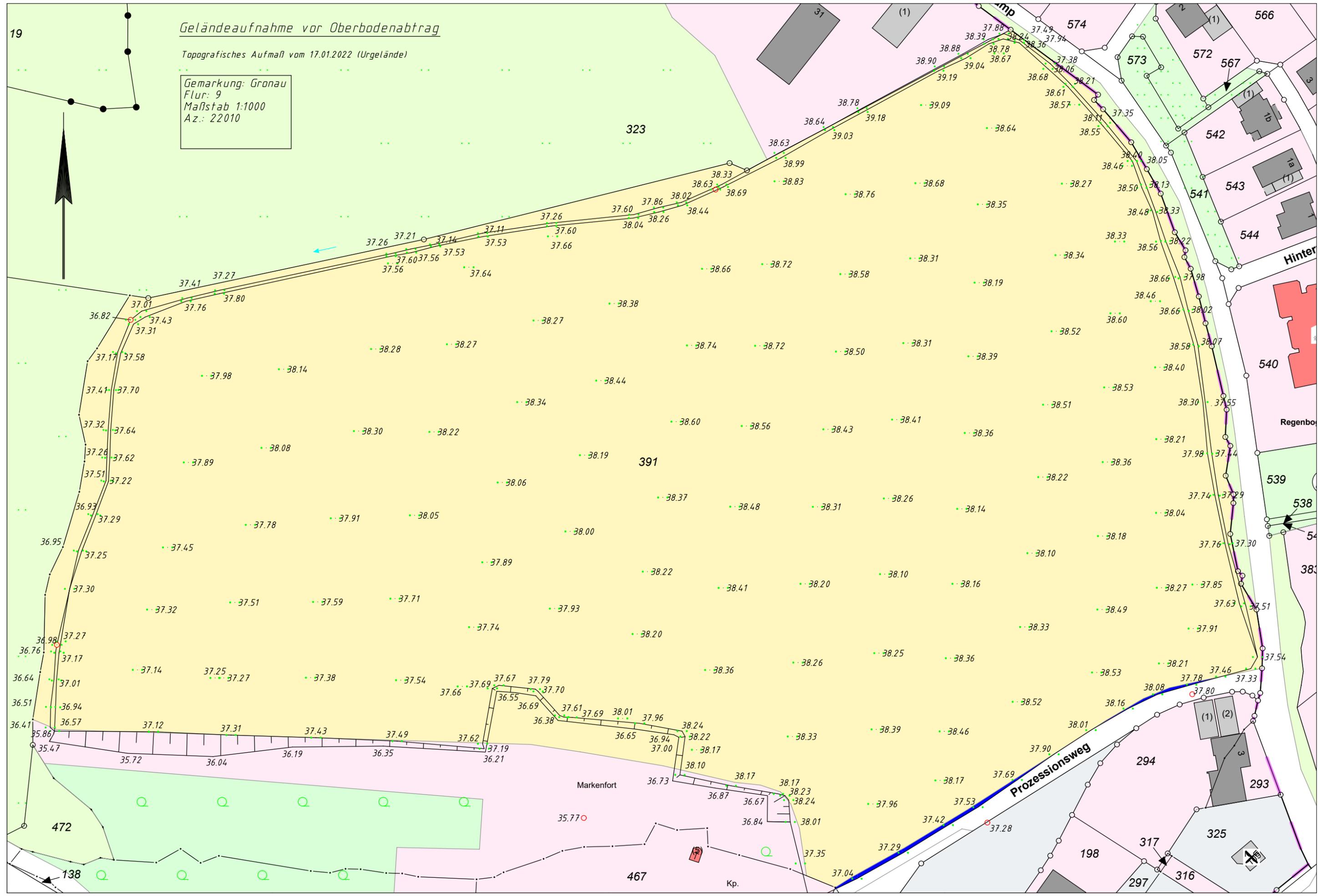
INDEX	ÄNDERUNG	DATUM	GEZ
<p>Auftraggeber: Stadt Gronau Grünsteige 64 48599 Gronau Telefon: 02562 12-460 Faxnummer: 02562 12-7460 Mail: info@gronau.de</p>			
<p>Planverfasser: INGPLAN Ingenieurgesellschaft mbH Draufels Weg 63 48653 Coesfeld Telefon: 02541 / 847682 Faxnummer: 02541 / 847683 URL: www.ingplan-online.de</p>			
<p>Machbarkeitsstudie Versickerung Markenfort (B-Plan 190) in Gronau</p>		<p>Lageplan Grundlagendaten</p>	
<p>Zeichnungs- Nr./Anlage Nr.: LE 2012/2 Projekt- Nr.: IC 14019.3 Bearbeiter: CS/FO Datum: 12.12.2023</p>		<p>Geprüft und freigegeben: Geprüft und freigegeben: Coesfeld, den 12.12.2023 Geprüft: <i>[Signature]</i> Maßstab: 1:500 -MACHBARKEITSTUDIE-</p>	

P:\04\1000 Stadt Gronau\IC 14019\Materialien\Bauzeichnungen\B-Plan\190\190A02031212_1201.dwg

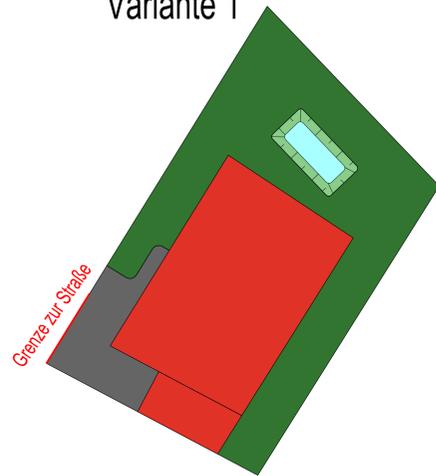
Geländeaufnahme vor Oberbodenabtrag

Topografisches Aufmaß vom 17.01.2022 (Urgelände)

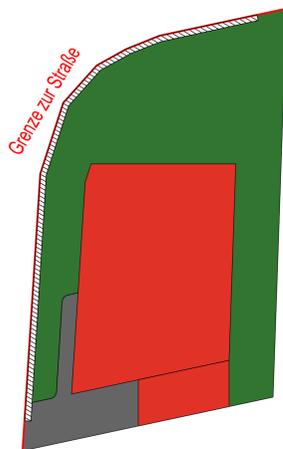
Gemarkung: Gronau
Flur: 9
Maßstab 1:1000
Az.: 22010



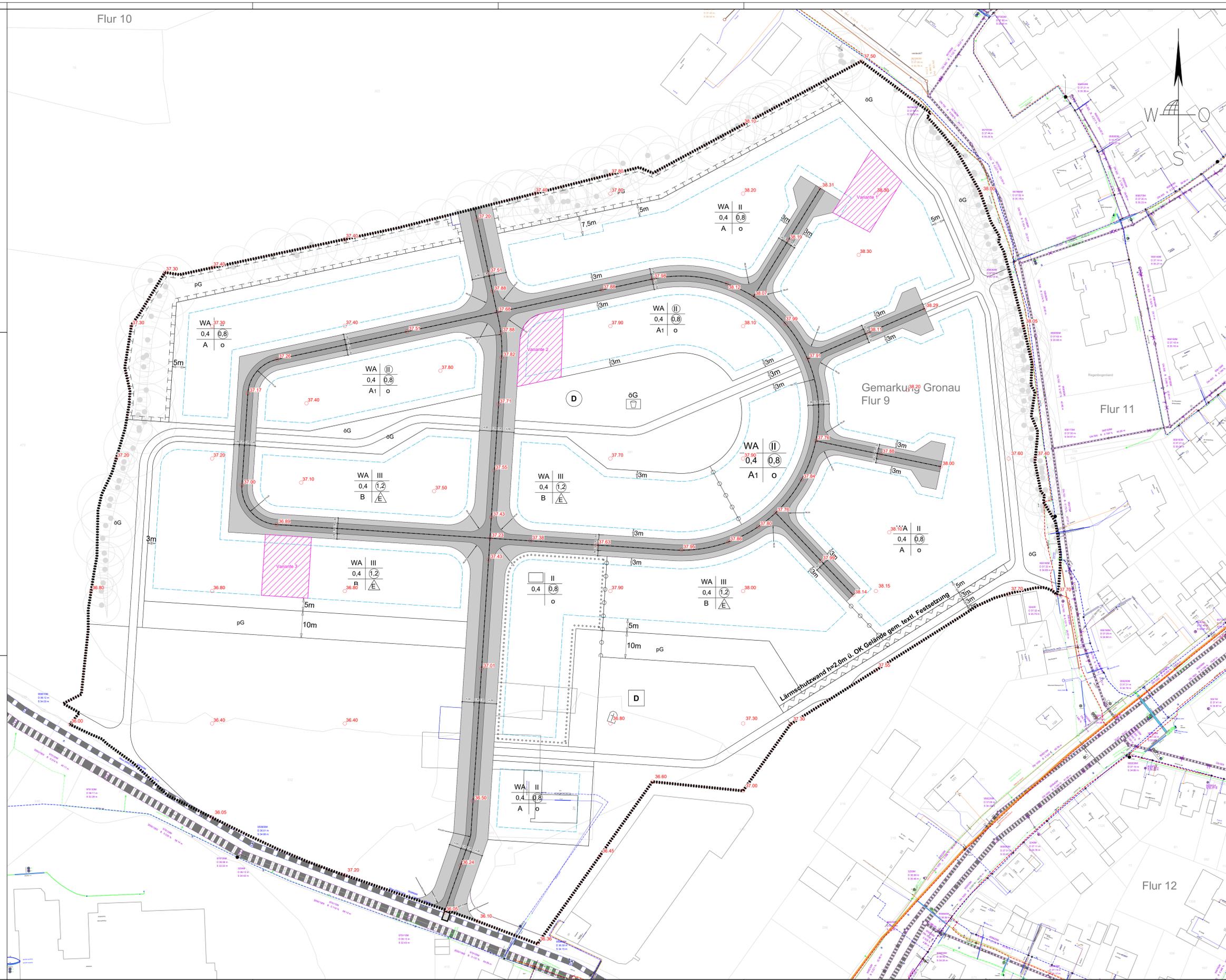
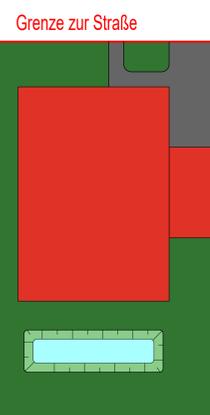
Variante 1



Variante 2



Variante 3



- Legende:
- Fahrbahn Asphalt
 - Fahrbahn Schotter
 - Pflaster anthrazit
 - Grünfläche
 - Dachfläche
 - Böschung
 - Muldenrinne
 - B-Plan-Grenze
 - Baugrenze (überbaubare Grundstücksfläche)
 - o 55.00 groß Endausbauhöhe (OK Asphalt, Pflaster, Beton, Rinne)
 - o Hältung Regenwasser BESTAND
 - o Hältung Mischwasser BESTAND
 - TW Trinkwasser Leitung (Versorger)
 - GAS Gas Leitung (Versorger)
 - ELEK Elektro Leitung (Versorger)

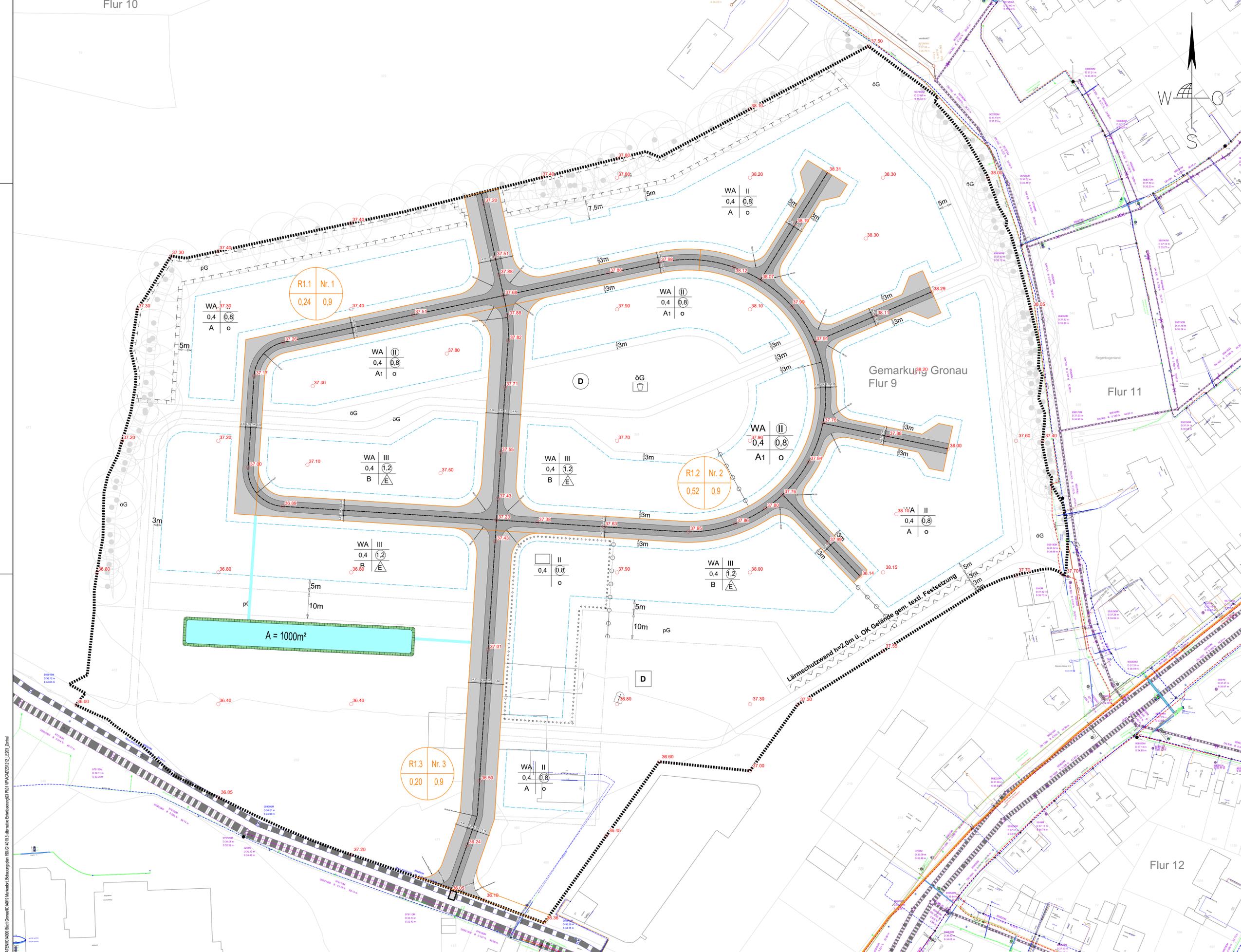
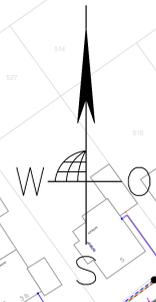
Planungsgrundlage:
 - Vorabzug des B-Plans Nr. 190 "Markenfort"
 - Straßeneinplanung von INGPLAN GmbH
 - Bodengutachten GA_2109_918

Stand: Juni 2022
 Stand: September 2023
 Stand: Oktober 2019

Hinweise:
 - Die Höhen sind vor Baubeginn vor Ort zu prüfen.

INDEX	ÄNDERUNG	DATUM	GEZ
<p>Auftraggeber: Stadt Gronau Grünsteige 64 48599 Gronau Telefon: 02562 12-460 Faxnummer: 02562 12-7460 Mail: info@gronau.de</p>			
<p>Planverfasser: INGPLAN Ingenieurgesellschaft mbH Druffels Weg 83 48653 Coesfeld Telefon: 02541 / 847662 Faxnummer: 02541 / 847663 URL: www.ingplan-online.de</p>			
<p>Machbarkeitsstudie Versicherung Markenfort (B-Plan 190) in Gronau</p>			<p>Geprüft und freigegeben:</p> <p>Geprüft und freigegeben:</p> <p>Coesfeld, den 12.12.2023</p> <p>Geprüft: <i>Bjergsh</i></p>
<p>Zeichnungs- Nr./Anlage Nr.:</p> <p>Projekt- Nr.:</p> <p>Bearbeiter:</p> <p>Datum:</p>	<p>LE 2023/3 IC 14019.3 CS/FO 12.12.2023</p>	<p>Lageplan private Entwässerung</p> <p>Maßstab: 1:500</p> <p>-MACHBARKEITSSTUDIE-</p>	

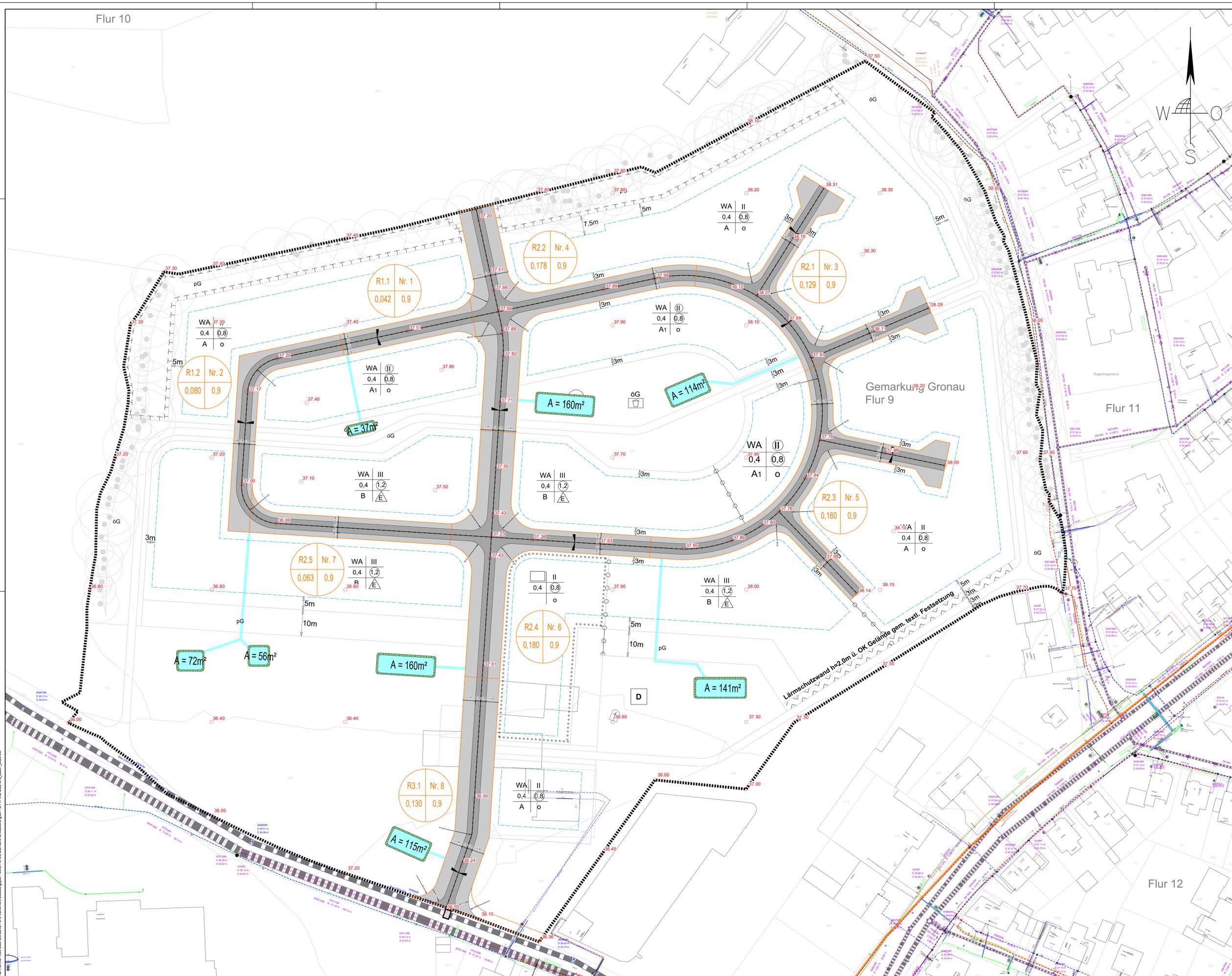
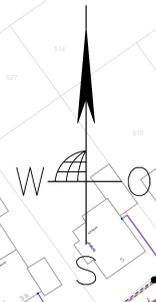
- Legende:**
- Fahrbahn Asphalt
 - Fahrbahn Schotter
 - Böschung
 - Mülldenschle
 - B-Plan-Grenze
 - Baugrenze (Überbaubare Grundstücksfläche)
 - 55.00 gepfl. Endbauhöhe (OK Asphalt, Pflaster, Beton, Rinne)
 - Haltung Regenwasser BESTAND
 - Haltung Mischwasser BESTAND
 - Trinkwasser Leitung (Versorger)
 - Gas Leitung (Versorger)
 - Elektro Leitung (Versorger)
 - Grenze Einzugsgebiet
 - Bezeichnung / Nummer Einzugsgebiet
 - Flächengröße [m²] / Abflusswert [l/s]



INDEX	ÄNDERUNG	DATUM	GEZ
Auftraggeber: Stadt Gronau Grünstraße 64 48599 Gronau Telefon: 02562 12-460 Faxnummer: 02562 12-7460 Mail: info@gronau.de		Geprüft und freigegeben:	
Planverfasser: ING PLAN Ingenieurgesellschaft mbH Druffels Weg 83 48653 Coesfeld Telefon: 02541 / 847662 Faxnummer: 02541 / 847663 URL: www.ingplan-online.de		Geprüft und freigegeben: Coesfeld, den 12.12.2023 Geprüft: <i>[Signature]</i>	
Machbarkeitsstudie Versickerung Markenfort (B-Plan 190) in Gronau		Lageplan zentrale Entwässerung	
Zeichnungs- Nr./Anlage Nr.:	LE 203/3.2	Maßstab: 1:500	
Projekt- Nr.:	IC 14019.3		
Bearbeiter:	CS/FO	-MACHBARKEITSSTUDIE-	
Datum:	12.12.2023		

P:\01\BMC\1000 Stadt Gronau\1019 Markenfort Bekanngasse 190\IC\193_12\Jahrmale Entwässerung\B-Plan\IP\ACAD\2023\12_LE203_Zentral

- Legende:**
- Fahrbahn Asphalt
 - Fahrbahn Schotter
 - Böschung
 - Müllschleife
 - B-Plan-Grenze
 - Baugrenze (Überbaubare Grundstücksfläche)
 - 55.00
gepl. Endaußenhöhe
(OK Asphalt, Pflaster, Beton, Rinne)
 - Haltung Regenwasser
 - Haltung Mischwasser
 - Trinkwasser Leitung (Versorger)
 - Gas Leitung (Versorger)
 - Elektro Leitung (Versorger)
 - Grenze Einzugsgebiet
 - R2.5 Nr. 1
0,21 0,77
Beziehung / Nummer Einzugsgebiet
Flächengröße [m²] / Abflusswert [l/s]



INDEX	ÄNDERUNG	DATUM	GEZ
Auftraggeber: Stadt Gronau Grünstraße 64 48599 Gronau Telefon: 02562 12-460 Faxnummer: 02562 12-7460 Mail: info@gronau.de			
Planverfasser: ING PLAN Ingenieurgesellschaft mbH Druffels Weg 83 48653 Coesfeld Telefon: 02541 / 847662 Faxnummer: 02541 / 847663 URL: www.ingplan-online.de			
Machbarkeitsstudie Versicherung Markenfort (B-Plan 190) in Gronau		Lageplan dezentrale Entwässerung	
Zeichnungs- Nr./Anlage Nr.: Projekt- Nr.: Bearbeiter: Datum:	LE 204/3.3 IC 14019.3 CS/FO 12.12.2023	Geprüft und freigegeben: Geprüft und freigegeben: Coesfeld, den 12.12.2023 Geprüft: <i>[Signature]</i>	Maßstab: 1:500 -MACHBARKEITSSTUDIE-