

Erläuterungen zur Vorplanung

Objekt: Niederschlagswasserbewirtschaftungskonzept
– Bebauungsplan „Blumrodaer Straße, Regis“

Objekt-Nr.: 2422 BLURE

Auftraggeber: Stadt Regis-Breitingen
Rathausstraße 25
04565 Regis-Breitingen

Inhalt

1	Arbeitsgrundlagen	2
1.1	Grundlage der Planung	2
1.2	Allgemein	2
1.3	Bebauungsplan	3
1.4	Baugrund	4
1.5	Bestehende Verhältnisse	6
2	Grundlagen der Entwässerung	7
2.1	Entwässerungsverfahren und -system	7
2.2	Beschreibung der Entwässerungsbereiche	8
2.2.1	EWB 1 – Regenrückhaltebecken	8
2.2.2	EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung.....	8
2.2.3	EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung	8
2.3	Ausgangswerte für die Bemessung und hydraulische Nachweise	9
2.3.1	EWB 1 – Regenrückhaltebecken	9
2.3.2	EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung.....	10
2.3.3	EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung	10
3	Bauliche Gestaltung, Ausrüstung und Betrieb.....	11
3.1	Entwässerungsanlagen	11
3.1.1	EWB 1 – Regenrückhaltebecken	11
3.1.2	EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung.....	12
3.1.3	EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung	12
4	Weitere Planungsziele	13
5	Sonstige Hinweise	13
5.1	Öffentliche Sicherheit	13

1 Arbeitsgrundlagen

1.1 Grundlage der Planung

Die folgenden Dokumente/Unterlagen bilden die Grundlage für die Vorplanung:

- Vorentwurf Planzeichnung [Stand: 14.05.2025]
- Gestaltungsplan [Stand: 04.04.2025]
- Baugrundvorgutachten Geotechnischer Bericht, Voruntersuchung [Stand: 10.07.2024]

1.2 Allgemein

Das zu betrachtende Plangebiet umfasst eine Größe von ca. 10,4 ha und befindet sich südlich von Leipzig im Landkreis Leipzig an der Grenze zu Thüringen. Nordöstlich befindet sich die Kreisstadt Borna. Das Plangebiet wird im Norden durch das Speicherbecken Borna, im Westen durch die Kläranlage Regis und im Osten durch ein Weiden-Auen-Feuchtgebüsch begrenzt. Im Süden befindet sich ein Wohngebiet.

Das Planungsgebiet liegt derzeit in keiner Trinkwasserschutzzone und in keinem festgesetzten Überschwemmungsgebiet.

Der Zweck dieser Vorplanung ist die Klärung einer geeigneten Bewirtschaftung der Niederschläge im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Blumrodaer Straße, Regis".

Die Geländehöhen variieren zwischen 142,0 m NHN und 145 m NHN, wobei sich die niedrigsten Geländehöhen im nordöstlichen Bereich befinden. Das Gelände ist größtenteils eben, mit Ausnahme des östlichen Abschnitts der Blumrodaer Straße, wo sich teilweise Höhenunterschiede von etwa 2,00 m im Vergleich zu den angrenzenden Wiesenflächen feststellen lassen. Das Plangebiet ist derzeit teilweise bebaut. Darunter befinden sich ein Gewerbebetrieb mit Zahntechnik (Flurstück 923/21 und 923/22; Gemarkung Regis), ein SB-Lebensmittelmarkt (Flurstück 909/13; Gemarkung Regis) sowie ein Getränkemarkt (Flurstück 909/14; Gemarkung Regis) und teils genutzte Gartengrundstücke (Flurstücke 910 bis 918; Gemarkung Regis).

Die vorliegende Planung umfasst die Ermittlung der vorhandenen sowie der geplanten abflussrelevanten Flächen, die als Grundlage für die Ermittlung des Regenwasseranfalls dienen und folglich den Nachweis der Regenwasserbehandlung ermöglichen.

1.3 Bebauungsplan

Der Bebauungsplan "Blumrodaer Straße, Regis" ersetzt den derzeit gültigen Bebauungsplan "Gewerbegebiet Regis-Nordost" aus dem Jahr 1991. Im Süden wird der Geltungsbereich des neuen Bebauungsplanes gegenüber dem bisherigen um etwa 2 ha vergrößert.

Vorrangiges Planungsziel des Bebauungsplanes ist die Schaffung von Bauplanungsrecht für Wohn- und Mischnutzung in einem Teilgebiet des bestehenden Bebauungsplanes. Dahinter steht der Zweck, ein Angebot an Wohn- und Gewerbeflächen zu schaffen, das den aktuellen Entwicklungen in Regis-Breitungen entspricht und eine Stabilisierung der Wohn- und Gewerbestruktur sicherstellt. Dabei sollen auch Geschosswohnungsbau und Wohnanlagen für Be- tagte als in der Zukunft besonders nachgefragte Wohnformen ermöglicht werden.

Im Plangebiet werden die folgenden Arten der baulichen Nutzung bestimmt:

Tabelle 1 – Übersicht: Art der baulichen Nutzung

Art der baulichen Nutzung	Teilbaugebiete	Grundflächen- zahl (GRZ)
Allgemeines Wohngebiet	WA 1, WA 2, WA 3, WA 4, WA 5.1, WA 5.2, WA 6.1, WA 6.2, WA 6.3, WA 6.4	0,4
Mischgebiet	MI 1.1, MI 1.2	0,6
Gewerbegebiet	GE 1, GE 2.1, GE 2.2, GE 2.3	0,6

Im gegenständlichen Bebauungsplan ist eine Überschreitung der GRZ für Stellplätze und Zufahrten im Gewerbegebiet GE 1 bis zu 0,9 zulässig. Diese Regelung findet ihre Rechtfertigung in der bestehenden Bebauung. Eine Überschreitung der festgesetzten GRZ ist in den Teilbau- gebieten GE 2.1, GE 2.2 und GE 2.3 bis maximal 0,7 zulässig. In den Teilbaugebieten MI 1.1, MI 1.2 sowie den Wohngebieten (WA) ist eine Überschreitung der festgesetzten Grundflächenzahl nicht zulässig.

Die Haupteerschließungsstraße, welche das Plangebiet durchquert, ist die Blumrodaer Straße. Sie bindet im Südwesten an die Deutzener Straße und im Südosten an die Bornaer Straße an.

Das anfallende Oberflächenwasser soll auf den Grundstücken zur Versickerung gebracht oder vorerst zurückgehalten (zum Beispiel durch Rigolen oder Zisternen (je 100 m² unbebauter Grundstücksfläche → 1 m³ Zisternenvolumen)) und gegebenenfalls gedrosselt in die Kanali- sation eingeleitet werden. Die Drosselung gilt nur für die Teilbaugebiete WA 6.1 bis WA 6.4.

Die restlichen Teilbaugebiete müssen ihr Oberflächenwasser vor Ort bewirtschaften. Die Versickerung sowie Verdunstung von Oberflächenwasser sind bei Neubau zu berücksichtigen und der Ableitung immer vorzuziehen. Die Versickerung von Oberflächenwasser unterstützt den natürlichen Wasserkreislauf und trägt somit zur Aufrechterhaltung eines ökologischen Gleichgewichts bei. Der Bau von wasserdurchlässigen Belegen ($C_m \leq 0,6$) als Oberflächenbefestigung im Straßen- und Wegebau auf den Baugrundstücken sind den wasserundurchlässigen Belegen ($C_m > 0,6$) in jedem Falle vorzuziehen. Somit kann das Niederschlagswasser zum großen Teil direkt vor Ort versickern.

1.4 Baugrund

Durch die Firma

CDM Smith SE
Weißensefelder Straße 65 H
04229 Leipzig

wurde im Juli 2024 ein Baugrundvorgutachten erstellt. Im November 2023 wurden 5 Rammkernsondierung (RKS 1 - 5) mit einer Tiefe von je 8,0 m und zwei Rammsondierungen (DPH) bis in eine Tiefe von 10 m durchgeführt. Die Lage der Aufschlüsse kann dem Lage- und Aufschlussplan in der Anlage 2 – Baugrundvorgutachten entnommen werden.

Der Untergrund im untersuchten Gebiet kann in drei Schichten unterteilt werden:

Die Schicht *Mutter-/Oberboden* wurde in einer Mächtigkeit von 0,10 m bis 0,20 m angetroffen. Diese zeichnet sich durch eine Zusammensetzung aus Sand aus, der eine schwach schluffige und vereinzelt kiesige Struktur aufweist, sowie durch Schluff, der sowohl feinsandige als auch grobsandige Anteile beinhaltet. Das Material beinhaltet Wurzelreste und lokale Schotterreste.

Die Schicht 1.1 *Auffüllung, bindig* weist eine Mächtigkeit von 0,25 bis 7,05 Metern auf und setzt sich aus einer Mischung aus Ton sowie Ton mit stark mittelsandigen Eigenschaften und aus einem Schluff mit tonigen, stark feinsandigen und mittelsandigen Merkmalen zusammen, bis hin zu einem Schluff, welcher sandige und kiesige Charakteristika aufweist. Dabei ist der Boden kalkfrei bis kalkhaltig und beinhaltet Wurzelreste, Schotter-, Ziegel-, Beton- sowie Kohlereste. Die Schicht kann der Frostepfindlichkeitsklasse F 3, sehr frostepfindlich, zugeordnet werden.

Die Schicht 1.2 weist eine Mächtigkeit von 0,20 bis über 7,15 m auf. Die *Auffüllung* ist *nicht bis gering bindig* und setzt sich aus einem Feinsand mit schwach schluffigen Eigenschaften sowie

aus einem Feinkies, der stark grobsandige und nur sehr schwach grobkiesige Merkmale aufweist, zusammen. Der Boden ist kalkfrei und kann Kohlereste sowie Tonlinsen ($< 0,05$ m) aufzeigen. Die Frostempfindlichkeitsklasse F 1/F 2, mittlere bis nicht frostempfindliche Eigenschaft, ist bei dieser Schicht zu berücksichtigen.

Im Allgemeinen ist von einer inhomogenen Gesamtstruktur des Kippenmischbodens auszugehen, welcher eine stark variierende Durchlässigkeit aufweist. Die abgeminderten Durchlässigkeitsbeiwerte der Bodenschichten S1.1 und S1.2 können wie folgt angenommen werden:

Tabelle 2 - Versickerungsfähigkeiten der relevanten Bodenschichten (Quelle: in Anlehnung an Anlage 2 - Baugrundvorgutachten, S.23.)

Schicht	korrelierte und abgeminderte Durchlässigkeitsbeiwerte k_f [m/s]	Eignung zur Versickerung gemäß DWA-A 138, k_f -Wert $\geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s
Schicht 1.1	$\sim 2 \cdot 10^{-8}$ bis $2 \cdot 10^{-11}$	ungeeignet
Schicht 1.2	$\sim 2 \cdot 10^{-5}$ bis $7 \cdot 10^{-6}$	geeignet

In den Bereichen, in denen Auffüllungen der Schicht S 1.2 anstehen, kann also eine Versickerung erfolgen. Eine Versickerung kann unter Umständen auch mit einem Teilbodenaustausch der lokal betroffenen Bodenschicht S 1.1 realisiert werden.

In Anbetracht der inhomogenen Gesamtstruktur des Bodens ist es notwendig, dass undurchlässige Böden (S1.1) unterhalb der Versickerungsanlagen bis zur versickerungsfähigen Schicht (S1.2) ausgetauscht werden. Dabei muss die Durchlässigkeit der ausgetauschten Böden mindestens $7 \cdot 10^{-6}$ m/s betragen.

In Abhängigkeit von der geographischen Lage kann Wasser in Höhenlagen zwischen 1,90 m und 3,25 m u GOK auftreten. Bei den durchgeführten Messungen wurden Wasseranschnitte in einem Bereich zwischen 141,52 m NHN und 141,80 m NHN angetroffen.

Aufschluss	Geländehöhe [m NHN]	Wasserstand unter Gelände [m]	Wasserstand [m NHN]
RKS 1/23	+145,08	3,25	+141,80
RKS 2/23	+144,24	- ¹⁾	-
RKS 3/23	+143,53	2,00	+141,53
DPH 3/23	+143,53	1,90	+141,63
RKS 4/23	+144,22	2,70	+141,52
RKS 5/23	+144,54	2,80	+141,74
DPH 5/23	+144,54	- ¹⁾	-

Anmerkungen: -¹⁾ kein Wasseranschnitt messbar

Abbildung 1 - auftretende Wasserstände unter Geländeoberkante abhängig der Lage (Quelle: Anlage 2 - Baugrundvorgutachten, S.17.)

Im untersuchten Gebiet, das in der ehemaligen bergbaulichen Grundwasserabsenkung des Tagebaugebiets Witznitz/Bockwitz liegt, ist ein fortdauernder Grundwasserwiederanstieg zu erwarten, obwohl dieser in der unmittelbaren Umgebung größtenteils abgeschlossen ist. Hydrologische Modellrechnungen deuten darauf hin, dass im mittleren stationären Zustand ein flurnaher Grundwasserstand von ≤ 2 bis 3 m unter Gelände, entsprechend einer Höhe von 142 m NHN, zu erwarten ist. Im nordöstlichen Bereich des Vorhabens könnten die Abstände zwischen Grundwasser und GOK sogar auf 0 bis 1 m sinken. Einige dieser Anstiege sind bereits eingetreten.

Daher ist im nordöstlichen Vorhabengebiet (RKS+DPH 3/23) von einem Bemessungsgrundwasserstand auszugehen, der dem Geländeniveau entspricht und im restlichen Vorhabengebiet (RKS 1/23, RKS 2/23, RKS 4/23 und RKS+DPH 5/23) von einem Grundwasserstand in einer Höhe von 142 m NHN auszugehen.

Aufgrund der unregelmäßigen Schichtungen sind Schichtenwasser sowie hängendes Grundwasser zu erwarten, insbesondere nach der Schneeschmelze, wo verstärkt Schichtenwasser zu erwarten ist.

1.5 Bestehende Verhältnisse

Das Plangebiet ist derzeit teilweise bebaut (siehe 1.2 Allgemein, Seite 2).

Die Hauptzufahrt zum geplanten Bebauungsgebiet bildet die Blumrodaer Straße. Diese bindet im Südwesten an die Deutzener Straße und im Südosten an die Bornaer Straße an. Das auf der Blumrodaer Straße anfallende Oberflächenwasser wird derzeit entlang ihrer gesamten Strecke bewirtschaftet.

Für die Oberflächenwasserentsorgung des restlichen Plangebietes sind derzeit keine bestehenden Verhältnisse vorhanden. Für das BV ist die Oberflächenwasserentsorgung zu regeln.

Aussagen zur Schmutzwasserentsorgung, die Verlegung einer Trinkwasserleitung sowie die Koordinierung der Energie- und Fernmeldeversorgung sind nicht Bestandteil dieser Vorplanung. Im nördlichen Bereich der Blumrodaer Straße wurde jedoch ein Vorschlag zur Schmutzwasserentsorgung dargestellt.

2 Grundlagen der Entwässerung

2.1 Entwässerungsverfahren und -system

Das Ziel ist es, soweit möglich, die Oberflächenwasserentsorgung auf den eigenen Grundstücken zu bewirtschaften.

Dafür sind im Bereich der Wohngebiete Zisternen auf jedem Grundstück zu errichten. Als Richtwert gilt hierbei für je 100 m² unbefestigter Fläche soll 1 m³ Wasserspeicherung vor Ort durch Zisternen gewährleistet werden. Zur Versickerung des Oberflächenwassers auf den privaten Grundstücken können Mulden, Mulden-Rigolen-Systeme sowie Rigolen, je nach vorhandener Bodenbeschaffenheit, zur Anwendung kommen.

Zur Erhöhung der Verdunstungsrate eignet sich die Ausführung von Gründächern.

Für das Plangebiet wird die Oberflächenentwässerung für die Bereiche der Planstraßen A, B, C, den Anger sowie das Wohngebiet nordöstlich der Blumrodaer Straße geplant. Im restlichen Plangebiet kann das Oberflächenwasser auf den Grundstücken bewirtschaftet werden.

Das anfallende Niederschlagswasser der Verkehrs- und Dachflächen soll vorrangig versickert werden. Hierzu wurde der Baugrund des Plangebietes mit Hilfe der Anlage 2 - Baugrundvortgutachten untersucht und analysiert. Somit kann das Plangebiet in folgende Entwässerungsbereiche unterteilt werden:

- EWB 1 – Regenrückhaltebecken
- EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung
- EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung

2.2 Beschreibung der Entwässerungsbereiche

2.2.1 EWB 1 – Regenrückhaltebecken

Im nordöstlichen Bereich des Plangebietes kann von einem Bemessungswasserstand ausgegangen werden, welcher dem Geländeniveau entspricht. Somit kann keine Versickerung vor Ort in diesem Bereich gewährleistet werden. Aus diesem Grund wird für dieses Gebiet die Errichtung eines Regenrückhaltebeckens (RRB) errichtet. Dem geplanten RRB im Norden des Plangebietes soll über Regenwasserkanäle das nordöstlich gelegene Einzugsgebiet des Wohngebietes, der Planstraße D sowie des nordöstlich gelegenen Fußweges zugeführt werden. Das Oberflächenwasser kann auf Grund der vorhandenen Höhensituation im freien Gefälle dem geplanten RRB zugeführt werden. Die Ableitung erfolgt dann gedrosselt in das bestehende Netz.

Das neu herzustellende RRB soll entsprechend dem Stand der Technik als Erdbecken mit Vorklärung sowie unter Berücksichtigung aller anzuschließenden Zuflüsse bemessen werden. Die gedrosselte Abflussmenge wurde anhand des angeschlossenen Einzugsgebietes und einer maßgebenden Regenwasserabflussspende von 3 l/(s*ha) ermittelt und beträgt $2,6 \text{ l/s}$.

Vor der Einleitung ins Regenrückhaltebecken und der Ableitung ist entsprechend DWA-A 102 der zulässigen flächenspezifischen Stoffaustrag in Bezug auf abfiltrierbare Stoffe mit Feinanteil (AFS63) auf 280 kg/(ha*a) zu reduzieren und das Oberflächenwasser in einer Sedimentationsanlage zu behandeln.

Das anfallende Oberflächenwasser soll über das RRB mit Hilfe einer Pumpe in den vorhandenen Regenwasserkanal gedrosselt abgeleitet werden.

2.2.2 EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung

Im südlichen Bereich des Plangebietes erfolgt die Oberflächenentwässerung der Planstraßen A und B in straßenbegleitenden Mulden.

2.2.3 EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung

Das Oberflächenwasser des Angerbereiches sowie der angrenzenden Straße wird über eine Mulde zur Versickerung gebracht. Das anfallende Oberflächenwasser soll im freien Gefälle und durch oberflächennahe Ableitung der Versickerungsmulde zugeführt werden. Dafür muss

im östlichen Bereich des Angers die Geländehöhe teilweise aufgeschüttet werden, um ein natürliches Gefälle hin zur Versickerungsmulde zu gewährleisten.

2.3 Ausgangswerte für die Bemessung und hydraulische Nachweise

2.3.1 EWB 1 – Regenrückhaltebecken

Regenwasserkanal

Als Einzugsgebiet für die hydraulische Berechnung werden alle abflussrelevanten Flächen betrachtet. Die Bemessung des Kanals erfolgt gemäß DWA-A 118 mit dem Zeitbeiwertverfahren. Dabei ist eine maßgebende Regenspende von 213,3 l/s zu Grunde zu legen. Damit sind die empfohlene Häufigkeit des Bemessungsregens für Wohngebiete ($T=2$; $n=0,5$) sowie die maßgebende kürzeste Regendauer (bei einer mittleren Geländeneigung von 1 bis 4 %) von 10 Minuten berücksichtigt.

Generell wurden entsprechend hydraulischer Berechnung Nennweiten von DN 150 bis DN 500 ermittelt.

Die Bemessung erfolgte mit einer Maximalauslastung bis ~ 81 %.

RRB

Das erforderliche Volumen der Regenrückhalteanlage wird maßgeblich durch die Festlegung

- der empfohlenen Häufigkeit des Bemessungsregens bzw. der zulässigen Überschreitungshäufigkeit
- der Drosselabflussspende und
- der angeschlossenen abflusswirksamen Fläche

beeinflusst.

Es wurde eine Häufigkeit des Bemessungsregens von 1-mal in 10 Jahren zu Grunde gelegt.

Die für die Volumenermittlung maßgebende Niederschlagsspende kann nicht generell angegeben werden. Sie muss schrittweise bestimmt werden (siehe Anlage 1 - Hydraulische Vorbemessung). Die abflussrelevanten Flächen sind im Einzugsflächenplan Nord ersichtlich und in der hydraulischen Vorbemessung erfasst.

Weiterhin fand bei der Bemessung ein Zuschlagsfaktor Berücksichtigung. Mit dem Zuschlagsfaktor soll einer möglichen Unterbemessung, die bei der Anwendung des einfachen Verfahrens

auftreten kann, vorgebeugt werden. In Anbetracht der örtlichen Verhältnisse und konstruktiven Bedingungen wurde ein mittleres Risikomaß und damit der Faktor 1,15 gewählt.

Als zusätzliche Sicherheit wurde auch das Volumen für den Überflutungsfall eines 100-jährigen Regens nachgewiesen.

Die Rückhalteinlage wurde so bemessen, dass ein maximaler Drosselabfluss von 2,6 l/s in das bestehende Netz eingeleitet wird. Der Wirkungsgrad der Drosseleinrichtung wurde bei der Bemessung des Regenrückhaltebeckens berücksichtigt.

2.3.2 EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung

Als Einzugsgebiet für die Muldenbemessungen wurden alle abflussrelevanten Flächen betrachtet. Die befestigte Fläche der einzelnen Bemessungen der straßenbegleitenden Mulden kann der Anlage 1 - Hydraulische Vorbemessung entnommen werden.

Die Bemessung der Versickerungsanlage erfolgt nach DWA-A 138 über die 5-jährige Regenreihe.

Die Wertung der geplanten Regenwasserbewirtschaftungen wurde gemäß DWA-M 153 geführt. Durch die Versickerung über die belebte Bodenzone kann eine ausreichende Reinigungsleistung gewährleistet werden. Die Herstellung der bewachsenen Bodenzone erfolgt für die Mulden mit mindestens 10 cm Oberboden.

2.3.3 EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung

Als Einzugsgebiet für die Muldenbemessung wurden alle abflussrelevanten Flächen betrachtet. Es wurde eine befestigte Fläche von $A_{\text{red}} = 0,102$ ha ermittelt.

Die Bemessung der Versickerungsanlage erfolgt nach DWA-A 138 über die 5-jährige Regenreihe. Um bei Starkregen eine Überflutung auszuschließen, wurde für die geplante Mulde der Nachweis der schadlosen Überflutungsvolumina für ein 100-jähriges Regenereignis geführt. Das notwendige Überstauvolumen kann ausgehend vom Geländetiefpunkt auf einem Teil der befestigten Fläche und mit einer mittleren Überflutungshöhe von maximal 15,65 cm erbracht werden.

Die Wertung der geplanten Regenwasserbewirtschaftung wurde gemäß DWA-M 153 geführt. Die Reinigungsleistung entspricht einem Durchgangswert von 0,60. Durch die Versickerung über die belebte Bodenzone kann eine ausreichende Reinigungsleistung gewährleistet werden. Die Herstellung der bewachsenen Bodenzone erfolgt mit mindestens 10 cm Oberboden.

3 Bauliche Gestaltung, Ausrüstung und Betrieb

3.1 Entwässerungsanlagen

3.1.1 EWB 1 – Regenrückhaltebecken

Regenwasserkanal

Die Ableitung des Oberflächenwassers der Planstraße C und des Fußweges erfolgt über Straßenabläufe in das konzipierte Regenwasserkanalsystem, in das auch alle relevanten angeschlossenen Grundstücksflächen direkt entwässert.

Die Ableitung des Regenwassers soll im freien Gefälle zum RRB erfolgen. Als Rohrmaterial kommt PP-Rohr in den Nennweiten DN 150 bis DN 500 zum Einsatz.

Regenklärbecken

Dem Zulauf zum RRB ist ein Trennbauwerk und ein Regenklärbecken (ggf. in kombinierter Form) vorzuschalten. Der Lamellenklärer wurde vor dem RRB in der geplanten Beckenumfahrung angeordnet.

Regenrückhaltebecken

Das RRB ist als Erdbecken auszubauen und mit geosynthetischen Tondichtungsbahnen (GTD) abzudichten und mit einer 0,30 m dicken Schicht aus Oberboden bzw. Kiessand zu überdecken. Die GTD muss durch Einbindegräben gesichert werden. Die Statik erfolgt im weiteren Verlauf der Planung. Die Böschungsneigung des RRB weist ein Verhältnis von 1:2 auf. Die Staulamelle für das 10-jährige Regenereignis liegt bei 0,46 m.

Am Beckenauslauf wurde ein Schlammfang DN 1000, 0,50 m tief, vorgesehen. Das Auslaufrohr soll unterhalb des Wasserspiegels im Schlammfang mit Einlaufbogen und abnehmbaren Gitter, Maschenweite 20 mm zum Pumpschacht geführt werden. Mit dieser Anordnung wird verhindert, dass etwaige Schlammeintragungen und Laub nicht in den Schacht gespült werden.

Das Regenrückhaltebecken erhält eine 3,00 m breite Umfahrung, wobei die Zufahrt von der Planstraße C direkt um das Becken führt. Die Befestigung erfolgt mit sandgeschlämmter Schotterdecke.

Die wasserwirtschaftliche Anlage ist eingezäunt und wird mit einer 6,00 m breiten Zufahrtsmöglichkeit für Wartungsfahrzeuge versehen.

Pumpenanlage

Zum Einsatz kommt eine Pumpstation für fäkalienfreies Abwasser mit Doppelpumpenanlage im Schacht DN 1500. Die Pumpstation wird in einem gesonderten Schacht nach dem RRB eingebaut.

Entspannungsschacht

Als Entspannungsschacht kommen vorgefertigte Betonschächte DN 1000 zum Einsatz mit einem Sohlanstieg von 0,10 m.

3.1.2 EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung

Für die Entwässerung der Planstraße B und C sowie für die Stellplätze sind Versickerungsmulden geplant.

Die straßenbegleitenden Mulden sind mit einer Tiefe von 0,30 m bzw. 0,40 m anzulegen. Die Böschungsneigung entspricht einem Verhältnis von 1:1. Die Mulden sind zu den dahinter befindlichen, fremden Grundstücken hin anzuböschten.

Vor der Inbetriebnahme der Mulde ist eine mindestens 10 cm starke bewachsene Bodenzone, einschließlich Rasenansaat, aufzutragen. Für die Funktion der Anlage ist die geschlossene Grasnarbe dauerhaft zu erhalten. Bodenverdichtungen sind im Bereich der Versickerungsmulde zu vermeiden. Der Ablauf der Arbeiten ist so zu koordinieren, dass die Ansaat des Rasens bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Sickermulde gewachsen ist.

3.1.3 EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung

Die Grundfläche der Mulde beläuft sich auf ~ 136 m². Die Böschungsneigung der Mulde beträgt 1:2, wobei die Tiefe der Mulde 0,30 m beträgt. Die Oberkante der Muldenböschung muss bei mindestens 143,40 m NHN liegen.

Vor der Inbetriebnahme der Mulde ist eine mindestens 10 cm starke bewachsene Bodenzone, einschließlich Rasenansaat, aufzutragen. Für die Funktion der Anlage ist die geschlossene Grasnarbe dauerhaft zu erhalten. Bodenverdichtungen sind im Bereich der Versickerungsmulde zu vermeiden. Der Ablauf der Arbeiten ist so zu koordinieren, dass die Ansaat des Rasens bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Sickermulde gewachsen ist.

4 Weitere Planungsziele

Diese Vorplanung muss in den weiteren Planungsphasen an die noch zu ergänzenden und geänderten Anforderungen/Auflagen in Abstimmung mit allen Beteiligten angepasst werden.

5 Sonstige Hinweise

5.1 Öffentliche Sicherheit

Durch die geplanten Maßnahmen wird die öffentliche Sicherheit nicht gefährdet. Die herzustellenden Entwässerungsanlagen werden so konzipiert, dass davon ausgegangen werden kann, dass keine Schäden an vorhandener Bebauung entstehen.

F. Reuter

Hydraulische Vorbemessung
Niederschlagswasserbewirtschaftungskonzept
– Bebauungsplan „Blumrodaer Straße, Regis“

Inhalt :	Seitenanzahl
- Bemessungsgrundlage KOSTRA-DWD-2020	1
<u>EWB 1 - Regenrückhaltebecken</u>	
- Ermittlung der Einzugsflächen	3
- Bemessung Regenrückhaltebecken/Überflutungsnachweis	2
<u>EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung</u>	
- Ermittlung der Einzugsflächen	4
- Bemessung Mulden	5
- Wertung der geplanten Regenwasserbewirtschaftungen nach DWA - M 153	5
<u>EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung</u>	
- Ermittlung der Einzugsflächen	2
- Bemessung Mulde	1
- Bemessung Überflutungsnachweis Mulde	2
- Wertung der geplanten Regenwasserbewirtschaftung nach DWA - M 153	1
	Σ 26

Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020



Rasterfeld 137178

(Zeile 137, Spalte 178)

Regenspende und Bemessungsniederschlagswerte in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

		Wiederkehrzeit T																	
Dauerstufe D		1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a	
min	Std	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)
5		8,0	266,7	10,1	336,7	11,3	376,7	13,0	433,3	15,5	516,7	18,0	600,0	19,7	656,7	21,9	730,0	25,0	833,3
10		10,2	170,0	12,8	213,3	14,5	241,7	16,6	276,7	19,8	330,0	23,0	383,3	25,1	418,3	27,9	465,0	31,8	530,0
15		11,5	127,8	14,5	161,1	16,3	181,1	18,8	208,9	22,3	247,8	26,0	288,9	28,3	314,4	31,5	350,0	35,9	398,9
20		12,4	103,3	15,7	130,8	17,7	147,5	20,3	169,2	24,2	201,7	28,1	234,2	30,7	255,8	34,1	284,2	38,9	324,2
30		13,8	76,7	17,4	96,7	19,6	108,9	22,6	125,6	26,8	148,9	31,2	173,3	34,1	189,4	37,8	210,0	43,2	240,0
45		15,2	56,3	19,2	71,1	21,7	80,4	25,0	92,6	29,6	109,6	34,5	127,8	37,6	139,3	41,8	154,8	47,7	176,7
60	1	16,3	45,3	20,6	57,2	23,2	64,4	26,7	74,2	31,7	88,1	36,9	102,5	40,3	111,9	44,7	124,2	51,1	141,9
90	1,5	17,9	33,1	22,6	41,9	25,5	47,2	29,3	54,3	34,8	64,4	40,5	75,0	44,2	81,9	49,1	90,9	56,1	103,9
120	2	19,1	26,5	24,1	33,5	27,2	37,8	31,3	43,5	37,2	51,7	43,2	60,0	47,2	65,6	52,4	72,8	59,9	83,2
180	3	20,9	19,4	26,4	24,4	29,8	27,6	34,2	31,7	40,7	37,7	47,3	43,8	51,7	47,9	57,3	53,1	65,5	60,6
240	4	22,3	15,5	28,1	19,5	31,7	22,0	36,5	25,3	43,3	30,1	50,4	35,0	55,0	38,2	61,1	42,4	69,8	48,5
360	6	24,3	11,3	30,7	14,2	34,7	16,1	39,9	18,5	47,4	21,9	55,1	25,5	60,1	27,8	66,8	30,9	76,3	35,3
540	9	26,6	8,2	33,5	10,3	37,9	11,7	43,5	13,4	51,7	16,0	60,1	18,5	65,7	20,3	72,9	22,5	83,3	25,7
720	12	28,3	6,6	35,7	8,3	40,3	9,3	46,3	10,7	55,0	12,7	64,0	14,8	69,9	16,2	77,6	18,0	88,6	20,5
1080	18	30,8	4,8	39,0	6,0	44,0	6,8	50,6	7,8	60,1	9,3	69,9	10,8	76,3	11,8	84,7	13,1	96,7	14,9
1440	24	32,8	3,8	41,4	4,8	46,8	5,4	53,8	6,2	63,9	7,4	74,3	8,6	81,2	9,4	90,1	10,4	102,9	11,9
2880	48	38,1	2,2	48,1	2,8	54,3	3,1	62,5	3,6	74,2	4,3	86,3	5,0	94,2	5,5	104,6	6,1	119,5	6,9
4320	72	41,6	1,6	52,5	2,0	59,3	2,3	68,1	2,6	80,9	3,1	94,2	3,6	102,8	4,0	114,1	4,4	130,4	5,0
5760	96	44,2	1,3	55,8	1,6	63,0	1,8	72,5	2,1	86,1	2,5	100,2	2,9	109,4	3,2	121,4	3,5	138,7	4,0
7200	120	46,4	1,1	58,6	1,4	66,1	1,5	76,0	1,8	90,3	2,1	105,1	2,4	114,7	2,7	127,4	2,9	145,5	3,4
8640	144	48,2	0,9	60,9	1,2	68,8	1,3	79,1	1,5	93,9	1,8	109,3	2,1	119,3	2,3	132,4	2,6	151,3	2,9
10080	168	49,9	0,8	63,0	1,0	71,1	1,2	81,7	1,4	97,1	1,6	112,9	1,9	123,3	2,0	136,9	2,3	156,4	2,6

Seite 1 von 3

Angaben in mm: Bemessungsniederschlagswerte h(n)
Angaben in l / (s ha): Regenspende R(n)

Datenbasis: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.
Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.

EWB 1 - Regenrückhaltebecken

Einzugsflächen nach Abflussbeiwerten für Rückhalteinlage/Überflutungsnachweis

Einzugsflächen mit Spitzenabflussbeiwert

$$r_{(10;2)} = 213,3 \text{ l/(s*ha)}$$

	Art d. Bef./ Grundstücksfläche	Einzugs- fläche	C _s	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Grundstück 01A	535 m ²	224 m ²	0,90	202 m ²	3,16%	4,31 l/s
Grundstück 01B	538 m ²	226 m ²	0,90	204 m ²	3,18%	4,34 l/s
Grundstück 01C	558 m ²	234 m ²	0,90	211 m ²	3,29%	4,50 l/s
Grundstück 01D	505 m ²	212 m ²	0,90	191 m ²	2,98%	4,07 l/s
Grundstück 01E	505 m ²	212 m ²	0,90	191 m ²	2,98%	4,07 l/s
Grundstück 01F	505 m ²	212 m ²	0,90	191 m ²	2,98%	4,07 l/s
Grundstück 01G	500 m ²	210 m ²	0,90	189 m ²	2,95%	4,03 l/s
Grundstück 01H	500 m ²	210 m ²	0,90	189 m ²	2,95%	4,03 l/s
Grundstück 01I	500 m ²	210 m ²	0,90	189 m ²	2,95%	4,03 l/s
Grundstück 01J	495 m ²	208 m ²	0,90	187 m ²	2,92%	3,99 l/s
Grundstück 01K	547 m ²	230 m ²	0,90	207 m ²	3,23%	4,41 l/s
Grundstück 01L	553 m ²	232 m ²	0,90	209 m ²	3,27%	4,46 l/s
Grundstück 01M	495 m ²	208 m ²	0,90	187 m ²	2,92%	3,99 l/s
Grundstück 01N	500 m ²	210 m ²	0,90	189 m ²	2,95%	4,03 l/s
Grundstück 01O	495 m ²	208 m ²	0,90	187 m ²	2,92%	3,99 l/s
Grundstück 01P	495 m ²	208 m ²	0,90	187 m ²	2,92%	3,99 l/s
Grundstück 01Q	500 m ²	210 m ²	0,90	189 m ²	2,95%	4,03 l/s
Grundstück 01R	496 m ²	208 m ²	0,90	188 m ²	2,93%	4,00 l/s
Planstraße C	Asphalt	1721 m ²	1,00	1721 m ²	26,89%	36,72 l/s
Fuß- und Radweg	Pflaster	54 m ²	0,90	48 m ²	0,75%	1,03 l/s
Parkplätze (Planstraße C)	Grasfugenpflaster	103 m ²	0,40	41 m ²	0,64%	0,87 l/s
<u>Regenrückhalteinlage</u>						
Zufahrt/Umfahrung	Steinsand	624 m ²	0,90	561 m ²	8,77%	11,97 l/s
Böschung	Rasenfläche	855 m ²	0,30	257 m ²	4,01%	5,47 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	1442 m ²	0,20	288 m ²	4,50%	6,15 l/s
Gesamtfläche		8672 m²	0,74	6403 m²	100,0%	136,57 l/s
Summe RRB		8672 m²	0,74	6403 m²		136,57 l/s

Überflutungsnachweis

$$6403 \text{ m}^2 \geq 800 \text{ m}^2$$

Der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 ist erforderlich.

$$74\% \geq 70\%$$

Für den Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 ist der Niederschlag eines 100-jährigen Regenerenignisses ausschlaggebend für die Dimensionierung der Anlagen.

Einzugsflächen mit mittleren Abflussbeiwert

	Art d. Bef./ Grundstücksfläche	Einzugs- fläche	C _M	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Grundstück 01A	535 m²	224 m²	0,80	180 m²	3,29%	3,83 l/s
Grundstück 01B	538 m²	226 m²	0,80	181 m²	3,31%	3,86 l/s
Grundstück 01C	558 m²	234 m²	0,80	187 m²	3,43%	4,00 l/s
Grundstück 01D	505 m²	212 m²	0,80	170 m²	3,11%	3,62 l/s
Grundstück 01E	505 m²	212 m²	0,80	170 m²	3,10%	3,62 l/s
Grundstück 01F	505 m²	212 m²	0,80	170 m²	3,11%	3,62 l/s
Grundstück 01G	500 m²	210 m²	0,80	168 m²	3,07%	3,58 l/s
Grundstück 01H	500 m²	210 m²	0,80	168 m²	3,07%	3,58 l/s
Grundstück 01I	500 m²	210 m²	0,80	168 m²	3,07%	3,58 l/s
Grundstück 01J	495 m²	208 m²	0,80	166 m²	3,04%	3,55 l/s
Grundstück 01K	553 m²	232 m²	0,80	186 m²	3,40%	3,96 l/s
Grundstück 01L	553 m²	232 m²	0,80	186 m²	3,40%	3,96 l/s
Grundstück 01M	495 m²	208 m²	0,80	166 m²	3,04%	3,55 l/s
Grundstück 01N	500 m²	210 m²	0,80	168 m²	3,07%	3,58 l/s
Grundstück 01O	495 m²	208 m²	0,80	166 m²	3,04%	3,54 l/s
Grundstück 01P	495 m²	208 m²	0,80	166 m²	3,04%	3,54 l/s
Grundstück 01Q	500 m²	210 m²	0,80	168 m²	3,07%	3,58 l/s
Grundstück 01R	496 m²	208 m²	0,80	167 m²	3,05%	3,56 l/s
Planstraße C	Asphalt	1721 m²	0,90	1549 m²	28,35%	33,05 l/s
Fuß- und Radweg	Pflaster	53 m²	0,70	37 m²	0,68%	0,80 l/s
Parkplätze (Planstraße C)	Grasfugenpflaster	103 m²	0,25	26 m²	0,47%	0,55 l/s
<u>Regenrückhalteanlage</u>						
Zufahrt/Umfahrung	Steinsand	624 m²	0,70	437 m²	7,99%	9,31 l/s
Böschung	Rasenfläche	855 m²	0,20	171 m²	3,13%	3,65 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	1442 m²	0,10	144 m²	2,64%	3,08 l/s
Gesamtfläche		8674 m²	0,63	5465 m²	100,0%	116,56 l/s

Summe RRB

8674 m²	0,63	5465 m²	116,56 l/s
----------------	-------------	----------------	-------------------

Einteilung der Flächen in in Belastungsklassen

Belastungsklasse I	6797 m²
Belastungsklasse II	1877 m²
Belastungsklasse III	0 m²

Nachweis der Regenwasserleitung - EWB 2

gepl. Leitung DN 150 mit 0,7 % Gefälle

$$Q_{\max} = 14 \text{ l/s} > Q_{\text{gepl.}} = 1 \text{ l/s}$$

Die Auslastung der geplanten Rohrleitung beträgt 7,2%. Damit kann die geplante Rohrleitung für die abzuleitende Menge an Regenwasser als ausreichend angenommen werden.

gepl. Leitung DN 400 mit 0,25 % Gefälle

$$Q_{\max} = 114 \text{ l/s} > Q_{\text{gepl.}} = 91 \text{ l/s}$$

Die Auslastung der geplanten Rohrleitung beträgt 79,77%. Damit kann die geplante Rohrleitung für die abzuleitende Menge an Regenwasser als ausreichend angenommen werden.

gepl. Leitung DN 500 mit 0,2 % Gefälle

$$Q_{\max} = 184 \text{ l/s} > Q_{\text{gepl.}} = 113 \text{ l/s}$$

Die Auslastung der geplanten Rohrleitung beträgt 61,4%. Damit kann die geplante Rohrleitung für die abzuleitende Menge an Regenwasser als ausreichend angenommen werden.

gepl. Leitung DN 400 mit 0,37 % Gefälle

$$Q_{\max} = 140 \text{ l/s} > Q_{\text{gepl.}} = 113 \text{ l/s}$$

Die Auslastung der geplanten Rohrleitung beträgt 80,99%. Damit kann die geplante Rohrleitung für die abzuleitende Menge an Regenwasser als ausreichend angenommen werden.

**Ermittlung erforderliches Speichervolumen EWB 1 - Regenrückhaltebecken nach DWA-A 117
gedr. Abfluß 3 l/s*ha**

$A_{ges} = 0,87 \text{ ha}$
 $\psi_{m,b} = 0,63$
 $n = 0,1 \text{ /a}$ 10-jähriges Regenereignis

 $A_u = 0,546 \text{ ha}$
 $q_{dr,k} = 3,0 \text{ l/(s*ha)}$
 $Q_{dr,max} = 2,6 \text{ l/s}$
 $q_{dr,r,u} = 4,0 \text{ l/(s*ha)}$ unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades der Drossel
85,00%

 $f_1 = 0,99997868$ $f_A = 0,99999045$
 $f_2 = 1,15$

D min	$rD_{0.1}$ l/s*ha	$rD_{0.1+10\%}$ l/s*ha	V_{su} m³/ha	V_{erf} m³
5	516,7	568,37	194,69	106,39
10	330,0	363,00	247,67	135,34
15	247,8	272,58	277,93	151,88
20	201,7	221,87	300,59	164,26
30	148,9	163,79	330,66	180,69
45	109,6	120,56	361,77	197,69
60	88,1	96,91	384,45	210,08
90	64,4	70,84	414,78	226,66
120	51,7	56,87	437,36	239,00
180	37,7	41,47	464,78	253,98
240	30,1	33,11	481,27	262,99
360	21,9	24,09	497,85	272,05
540	16,0	17,60	504,95	275,94
720	12,7	13,97	492,94	269,37
1080	9,3	10,23	460,70	251,75
1440	7,4	8,14	406,61	222,19
2880	4,3	4,73	135,59	74,09
4320	3,1	3,41	-190,08	-103,87

Regenrückhaltebecken bei 0,46 m Staulamelle

Böschungneigung: 1 : 2,0

Sohlfläche = 544 m²

Oberfläche-Wsp = 670 m²

Einstauvolumen = 279 m³

max. Einstauhöhe = 0,92 m

Auslastung = 98,9%

Oberfläche-Wsp max. Einstau = 800 m²

max. Volumen = 618 m³

**Ermittlung erforderliches Speichervolumen RRB nach DWA-A 117 / Überflutungsnachweis
gedr. Abfluß 3 l/s*ha**
 $A_{ges} = 0,87 \text{ ha}$
 $\psi_{m,b} = 0,74$
 $n = 0,01 \text{ /a}$ 100-jähriges Regenereignis

 $A_u = 0,640 \text{ ha}$
 $q_{dr,k} = 3,0 \text{ l/(s*ha)}$
 $Q_{dr,max} = 2,6 \text{ l/s}$
 $q_{dr,r,u} = 3,5 \text{ l/(s*ha)}$ unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades der Drossel

85,00%

 $f_1 = 0,99998237$
 $f_A = 0,99999308$
 $f_2 = 1,15$

D min	$rD_{,0.01}$ l/s*ha	$rD_{,0.01}+10\%$ l/s*ha	V_{su} m ³ /ha	V_{erf} m ³
5	833,3	916,63	315,04	201,71
10	530,0	583,00	399,88	256,03
15	398,9	438,79	450,57	288,48
20	324,2	356,62	487,37	312,04
30	240,0	264,00	539,33	345,31
45	176,7	194,37	592,79	379,54
60	141,9	156,09	631,91	404,59
90	103,9	114,29	688,29	440,68
120	83,2	91,52	729,18	466,87
180	60,6	66,66	785,02	502,61
240	48,5	53,35	826,28	529,03
360	35,3	38,83	878,74	562,62
540	25,7	28,27	924,65	592,02
720	20,5	22,55	948,70	607,41
1080	14,9	16,39	964,01	617,21
1440	11,9	13,09	957,46	613,02
2880	6,9	7,59	821,96	526,27
4320	5,0	5,50	609,96	390,53

 Sohlfläche = 544 m²

max. Einstauhöhe = 0,92 m

 Oberfläche-Wsp max. Einstau = 800 m²
max. Volumen = 618 m³
Auslastung = 99,9%

EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung

Einzugsflächen nach Abflussbeiwerten für Rückhalteinlage/Überflutungsnachweis

befestigte Einzugsflächen mit Spitzenabflussbeiwert

$$r_{(10;2)} = 213,3 \text{ l/(s*ha)}$$

EWB 2.1 - Mulde 1

		Einzugs- fläche	C _s	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Planstraße B - TF 1	Asphalt	264 m ²	1,00	264 m ²	90,22%	5,63 l/s
Parkplätze (Planstraße B)	Grasfugenpflaster	42 m ²	0,40	17 m ²	5,71%	0,36 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	60 m ²	0,20	12 m ²	4,07%	0,25 l/s
Gesamtfläche		365,4 m²	0,80	293 m²	100,0%	6,24 l/s

Überflutungsnachweis

$$293 \text{ m}^2 < 800 \text{ m}^2$$

Der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 ist nicht erforderlich.

EWB 2.2 - Mulde 2

		Einzugs- fläche	C _s	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Planstraße B - TF 2	Asphalt	534 m ²	1,00	534 m ²	95,36%	11,39 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	130 m ²	0,20	26 m ²	4,64%	0,55 l/s
Gesamtfläche		663,6 m²	0,84	560 m²	100,0%	11,94 l/s

Überflutungsnachweis

$$560 \text{ m}^2 < 800 \text{ m}^2$$

Der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 ist nicht erforderlich.

EWB 2.3 - Mulde 3

		Einzugs- fläche	C _s	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Planstraße A - TF 1	Asphalt	515 m ²	1,00	515 m ²	96,03%	10,99 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	106 m ²	0,20	21 m ²	3,97%	0,45 l/s
Gesamtfläche		621,8 m²	0,86	537 m²	100,0%	11,45 l/s

Überflutungsnachweis

$$537 \text{ m}^2 < 800 \text{ m}^2$$

Der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 ist nicht erforderlich.

EWB 2.4 - Mulde 4

		Einzugs- fläche	C _s	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Planstraße A - TF 2	Asphalt	247 m ²	1,00	247 m ²	97,30%	5,27 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	34 m ²	0,20	7 m ²	2,70%	0,15 l/s
Gesamtfläche		281,3 m²	0,90	254 m²	100,0%	5,41 l/s

Überflutungsnachweis

254 m² < 800 m²

Der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 ist **nicht** erforderlich.

EWB 2.5 - Mulde 5

		Einzugs- fläche	C _s	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Planstraße B - TF 3	Asphalt	754 m ²	1,00	754 m ²	94,41%	16,09 l/s
Parkplätze (Planstraße B)	Grasfugenpflaster	47 m ²	0,40	19 m ²	2,36%	0,40 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	129 m ²	0,20	26 m ²	3,24%	0,55 l/s
Gesamtfläche		930,4 m²	0,86	799 m²	100,0%	17,04 l/s

Überflutungsnachweis

799 m² < 800 m²

Der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 ist **nicht** erforderlich.

Einzugsflächen mit mittlerem Abflussbeiwert

EWB 2.1 - Mulde 1

		Einzugs- fläche	C _M	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Planstraße B - TF 1	Asphalt	264 m ²	0,90	238 m ²	93,54%	5,07 l/s
Parkplätze (Planstraße B)	Grasfugenpflaster	42 m ²	0,25	10 m ²	4,11%	0,22 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	60 m ²	0,10	6 m ²	2,35%	0,13 l/s
Gesamtfläche		365,4 m²	0,70	254 m²	100,0%	5,42 l/s

Flächenbelastung A_U:A_S = 5,5 :1

EWB 2.2 - Mulde 2

		Einzugs- fläche	C _M	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Planstraße B - TF 2	Asphalt	534 m ²	0,90	480 m ²	97,37%	10,25 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	130 m ²	0,10	13 m ²	2,63%	0,28 l/s
Gesamtfläche		663,6 m²	0,74	493 m²	100,0%	10,52 l/s

Flächenbelastung A_U:A_S = 4,8 :1

EWB 2.3 - Mulde 3

		Einzugs- fläche	C _M	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Planstraße A - TF 1	Asphalt	515 m ²	0,90	464 m ²	97,76%	9,89 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	106 m ²	0,10	11 m ²	2,24%	0,23 l/s
Gesamtfläche		621,8 m²	0,76	474 m²	100,0%	10,12 l/s

Flächenbelastung A_U:A_S = 5,7 :1

EWB 2.4 - Mulde 4

		Einzugs- fläche	C_M	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Planstraße A - TF 2	Asphalt	247 m ²	0,90	222 m ²	98,48%	4,74 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	34 m ²	0,10	3 m ²	1,52%	0,07 l/s
Gesamtfläche		281,3 m²	0,80	226 m²	100,0%	4,81 l/s

Flächenbelastung A_U:A_S = 9,6 :1

EWB 2.5 - Mulde 5

		Einzugs- fläche	C_M	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Planstraße B - TF 3	Asphalt	754 m ²	0,90	679 m ²	96,49%	14,48 l/s
Parkplätze (Planstraße B)	Grasfugenpflaster	47 m ²	0,25	12 m ²	1,67%	0,25 l/s
Grünfläche	Rasenfläche	129 m ²	0,10	13 m ²	1,84%	0,28 l/s
Gesamtfläche		930,4 m²	0,76	703 m²	100,0%	15,00 l/s

Flächenbelastung A_U:A_S = 6,9 :1

Muldenbemessung - EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung

EWB 2.1 - Mulde 1

Böschungsneigung = 1:1

$A_u =$	254 m ²	angeschlossene undurchlässige Fläche
$A_s =$	46,03 m ²	Versickerungsfläche der Mulde (mittlere)
$k_f =$	7,00E-06 m/s	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
$n =$	0,20 1/a	Überschreitungshäufigkeit

$$V_M = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

D min	$r_{D,1.0}$ l/s*ha	$r_{D,0.2}$ l/s*ha	$V_{M(D,1.0)}$	$V_{M(D,0.2)}$ m
5	266,7	433,3	2,71	4,43
10	170,0	276,7	3,41	5,62
15	127,8	208,9	3,80	6,32
20	103,3	169,2	4,05	6,78
30	76,7	125,6	4,43	7,47
45	56,3	92,6	4,74	8,13
60	45,3	74,2	4,96	8,55
90	33,1	54,3	5,17	9,12
120	26,5	43,5	5,25	9,47
180	19,4	31,7	5,23	9,81
240	15,5	25,3	5,03	9,90
360	11,3	18,5	4,42	9,79
540	8,2	13,4	3,16	8,98
720	6,6	10,7	1,83	7,95
1080	4,8	7,8	-1,27	5,43
1440	3,8	6,2	-4,68	2,48
2880	2,2	3,6	-18,90	-10,55
4320	1,6	2,6	-33,71	-24,77

$V_{M(erf.)} =$ **9,90 m³**

$z_{M(erf.)} = V_{erf.} / A_s =$ **21,5 cm**

$z_{M(vorh.)} =$ **30,0 cm**

$V_{M(vorh.)} = z_{M(vorh.)} \cdot A_s =$ **13,8 m³**

Auslastung = $V_{M(erf.)} \cdot V_{M(vorh.)} =$ **71,7 %**

Nachweis der Entleerungszeit

$z_{M(D,1.0)} = V_{M(D,1.0)} / A_s =$ **11,4 cm**

$vorh. t_E = 2 \cdot z_{M(D,1.0)} / k_f =$ **32584 s**
9,1 h < max. t_E = 24 h

EWB 2.2 - Mulde 2

Böschungsneigung = 1:1

$A_u =$	493 m ²	angeschlossene undurchlässige Fläche
$A_s =$	101,73 m ²	Versickerungsfläche der Mulde (mittlere)
$k_f =$	7,00E-06 m/s	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
$n =$	0,20 1/a	Überschreitungshäufigkeit

$$V_M = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f/2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

D min	$r_{D,1.0}$ l/s*ha	$r_{D,0.2}$ l/s*ha	$V_{M(D,1.0)}$	$V_{M(D,0.2)}$ m
5	266,7	433,3	5,35	8,77
10	170,0	276,7	6,73	11,12
15	127,8	208,9	7,50	12,50
20	103,3	169,2	7,99	13,40
30	76,7	125,6	8,71	14,74
45	56,3	92,6	9,30	16,01
60	45,3	74,2	9,69	16,81
90	33,1	54,3	10,02	17,86
120	26,5	43,5	10,11	18,49
180	19,4	31,7	9,92	19,01
240	15,5	25,3	9,38	19,04
360	11,3	18,5	7,86	18,50
540	8,2	13,4	4,92	16,45
720	6,6	10,7	1,82	13,95
1080	4,8	7,8	-5,25	8,06
1440	3,8	6,2	-12,91	1,28
2880	2,2	3,6	-44,74	-28,18
4320	1,6	2,6	-77,75	-60,01

$$V_{M(erf.)} = 19,04 \text{ m}^3$$

$$z_{M(erf.)} = V_{erf.} / A_s = 18,7 \text{ cm}$$

$$z_{M(vorh.)} = 30,0 \text{ cm}$$

$$V_{M(vorh.)} = z_{M(vorh.)} \cdot A_s = 30,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Auslastung} = V_{M(erf.)} \cdot V_{M(vorh.)} = 62,4 \%$$

Nachweis der Entleerungszeit

$$z_{M(D,1.0)} = V_{M(D,1.0)} / A_s = 9,9 \text{ cm}$$

$$\text{vorh. } t_E = 2 \cdot z_{M(D,1.0)} / k_f = 28394 \text{ s} \\ = 7,9 \text{ h} < \text{max. } t_E = 24 \text{ h}$$

EWB 2.3 - Mulde 3

Böschungsneigung = 1:1

$A_u =$	474 m ²	angeschlossene undurchlässige Fläche
$A_s =$	83,27 m ²	Versickerungsfläche der Mulde (mittlere)
$k_f =$	7,00E-06 m/s	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
$n =$	0,20 1/a	Überschreitungshäufigkeit

$$V_M = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f/2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

D min	$r_{D,1.0}$ l/s*ha	$r_{D,0.2}$ l/s*ha	$V_{M(D,1.0)}$	$V_{M(D,0.2)}$ m
5	266,7	433,3	5,03	8,24
10	170,0	276,7	6,34	10,45
15	127,8	208,9	7,08	11,76
20	103,3	169,2	7,55	12,62
30	76,7	125,6	8,25	13,90
45	56,3	92,6	8,84	15,13
60	45,3	74,2	9,25	15,93
90	33,1	54,3	9,65	17,00
120	26,5	43,5	9,82	17,67
180	19,4	31,7	9,82	18,34
240	15,5	25,3	9,49	18,54
360	11,3	18,5	8,41	18,39
540	8,2	13,4	6,18	16,99
720	6,6	10,7	3,81	15,17
1080	4,8	7,8	-1,77	10,70
1440	3,8	6,2	-7,90	5,40
2880	2,2	3,6	-33,53	-18,02
4320	1,6	2,6	-60,28	-43,65

$$V_{M(erf.)} = 18,54 \text{ m}^3$$

$$z_{M(erf.)} = V_{erf.} / A_s = 22,3 \text{ cm}$$

$$z_{M(vorh.)} = 30,0 \text{ cm}$$

$$V_{M(vorh.)} = z_{M(vorh.)} \cdot A_s = 25,0 \text{ m}^3$$

$$\text{Auslastung} = V_{M(erf.)} \cdot V_{M(vorh.)} = 74,2 \%$$

Nachweis der Entleerungszeit

$$z_{M(D,1.0)} = V_{M(D,1.0)} / A_s = 11,8 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{vorh. } t_E &= 2 \cdot z_{M(D,1.0)} / k_f = 33707 \text{ s} \\ &= 9,4 \text{ h} < \text{max. } t_E = 24 \text{ h} \end{aligned}$$

EWB 2.4 - Mulde 4

Böschungsneigung = 1:1

$A_u =$	226 m ²	angeschlossene undurchlässige Fläche
$A_s =$	23,51 m ²	Versickerungsfläche der Mulde (mittlere)
$k_f =$	7,00E-06 m/s	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
$n =$	0,20 1/a	Überschreitungshäufigkeit

$$V_M = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f/2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

D min	$r_{D,1.0}$ l/s*ha	$r_{D,0.2}$ l/s*ha	$V_{M(D,1.0)}$	$V_{M(D,0.2)}$ m
5	266,7	433,3	2,26	3,70
10	170,0	276,7	2,87	4,70
15	127,8	208,9	3,21	5,30
20	103,3	169,2	3,44	5,71
30	76,7	125,6	3,79	6,31
45	56,3	92,6	4,10	6,91
60	45,3	74,2	4,33	7,32
90	33,1	54,3	4,61	7,89
120	26,5	43,5	4,79	8,30
180	19,4	31,7	4,98	8,79
240	15,5	25,3	5,03	9,08
360	11,3	18,5	4,95	9,41
540	8,2	13,4	4,55	9,38
720	6,6	10,7	4,08	9,16
1080	4,8	7,8	2,78	8,35
1440	3,8	6,2	1,23	7,18
2880	2,2	3,6	-5,46	1,48
4320	1,6	2,6	-12,64	-5,22

$$V_{M(erf.)} = 9,41 \text{ m}^3$$

$$z_{M(erf.)} = V_{erf.} / A_s = 40,0 \text{ cm}$$

$$z_{M(vorh.)} = 40,0 \text{ cm}$$

$$V_{M(vorh.)} = z_{M(vorh.)} \cdot A_s = 9,4 \text{ m}^3$$

$$\text{Auslastung} = V_{M(erf.)} \cdot V_{M(vorh.)} = 100,0 \%$$

Nachweis der Entleerungszeit

$$z_{M(D,1.0)} = V_{M(D,1.0)} / A_s = 21,4 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{vorh. } t_E &= 2 \cdot z_{M(D,1.0)} / k_f = 61175 \text{ s} \\ &= 17,0 \text{ h} < \text{max. } t_E = 24 \text{ h} \end{aligned}$$

EWB 2.5 - Mulde 5

Böschungsneigung = 1:1

$A_u =$	703 m ²	angeschlossene undurchlässige Fläche
$A_s =$	101,74 m ²	Versickerungsfläche der Mulde (mittlere)
$k_f =$	7,00E-06 m/s	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
$n =$	0,20 1/a	Überschreitungshäufigkeit

$$V_M = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f/2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

D min	$r_{D,1.0}$ l/s*ha	$r_{D,0.2}$ l/s*ha	$V_{M(D,1.0)}$	$V_{M(D,0.2)}$ m
5	266,7	433,3	7,29	11,91
10	170,0	276,7	9,20	15,13
15	127,8	208,9	10,28	17,04
20	103,3	169,2	10,99	18,31
30	76,7	125,6	12,05	20,20
45	56,3	92,6	12,97	22,04
60	45,3	74,2	13,63	23,26
90	33,1	54,3	14,34	24,94
120	26,5	43,5	14,72	26,05
180	19,4	31,7	14,98	27,28
240	15,5	25,3	14,77	27,84
360	11,3	18,5	13,75	28,15
540	8,2	13,4	11,33	26,93
720	6,6	10,7	8,71	25,11
1080	4,8	7,8	2,26	20,26
1440	3,8	6,2	-4,98	14,22
2880	2,2	3,6	-35,56	-13,16
4320	1,6	2,6	-67,74	-43,74

$V_{M(erf.)} =$ **28,15 m³**

$z_{M(erf.)} = V_{erf.} / A_s =$ **27,7 cm**

$z_{M(vorh.)} =$ **30,0 cm**

$V_{M(vorh.)} = z_{M(vorh.)} \cdot A_s =$ **30,5 m³**

Auslastung = $V_{M(erf.)} \cdot V_{M(vorh.)} =$ **92,2 %**

Nachweis der Entleerungszeit

$z_{M(D,1.0)} = V_{M(D,1.0)} / A_s =$ **14,7 cm**

vorh. $t_E = 2 \cdot z_{M(D,1.0)} / k_f =$ 42059 s
11,7 h < max. $t_E = 24$ h

Wertung der geplanten Regenwasserbewirtschaftung
EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung
gemäß DWA-M 153

EWB 2.1 - Mulde 1

	Einzugs- flächen	mittlerer Abflußbeiwert t	befestigte Fläche	Anteil an der befestigten Gesamtfläche
Planstraße B - TF 1	264 m ²	0,90	238 m ²	97,6%
Grünfläche	60 m ²	0,10	6 m ²	2,4%
Gesamtfläche	324 m²	0,75	244 m²	100,0%
Gewässer (Tabellen 1a und 1b)				
			Typ	Gewässerbelastbarkeit G
Grundwasser, außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten			G12	G = 10,00

Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft und der Herkunftsfläche

Flächenanteil f_i	Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflußbelastung B_i
-	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (N_i + F_i)$
0,976	L1	1	F3	12	12,68
0,024	L1	1	F1	5	0,15
$\Sigma f_i = 1,00$	Abflußbelastung $B = \Sigma B_i$				B = 12,83

B > G : Regenwasserbehandlung erforderlich !

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	Dmax = 0,78
--	--------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 10 cm bewachsenem Oberboden - $A_u : A_s = 5,52:1$	D3	0,60
Durchgangswert = ΠD_i :		D = 0,60

Emmissionswert $E = B * D$:	E = 7,70
------------------------------	-----------------

E ≤ G : Die vorgesehene Behandlungsmaßnahme ist ausreichend !

EWB 2.2 - Mulde 2

	Einzugs- flächen	mittlerer Abflußbeiwert t	befestigte Fläche	Anteil an der befestigten Gesamtfläche
Planstraße B - TF 2	534 m ²	0,90	480 m ²	97,4%
Grünfläche	130 m ²	0,10	13 m ²	2,6%
Gesamtfläche	664 m²	0,74	493 m²	100,0%
Gewässer (Tabellen 1a und 1b)				
			Typ	Gewässerbelastbarkeit G
Grundwasser, außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten			G12	G = 10,00

Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft und der Herkunftsfläche

Flächenanteil f_i	Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflußbelastung B_i
-	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (N_i + F_i)$
0,974	L1	1	F3	12	12,66
0,026	L1	1	F1	5	0,16
$\Sigma f_i = 1,00$	Abflußbelastung $B = \Sigma B_i$				B = 12,82

B > G : Regenwasserbehandlung erforderlich !

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$	Dmax = 0,78
--	--------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 10 cm bewachsenem Oberboden - Au : As = 4,85:1	D3	0,45
Durchgangswert = ΠD_i		D = 0,45

Emmissionswert $E = B * D$	E = 5,77
----------------------------	-----------------

E ≤ G : Die vorgesehene Behandlungsmaßnahme ist ausreichend !

EWB 2.3 - Mulde 3

	Einzugs- flächen	mittlerer Abflußbeiwert t	befestigte Fläche	Anteil an der befestigten Gesamtfläche
Planstraße A - TF 1	515 m ²	0,90	464 m ²	97,8%
Grünfläche	106 m ²	0,10	11 m ²	2,2%
Gesamtfläche	622 m²	0,76	474 m²	100,0%
Gewässer (Tabellen 1a und 1b)				
			Typ	Gewässerbelastbarkeit G
Grundwasser, außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten			G12	G = 10,00

Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft und der Herkunftsfläche

Flächenanteil f_i	Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflußbelastung B_i
-	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (N_i + F_i)$
0,978	L1	1	F3	12	12,71
0,022	L1	1	F1	5	0,13
$\Sigma f_i = 1,00$	Abflußbelastung $B = \Sigma B_i$				B = 12,84

B > G : Regenwasserbehandlung erforderlich !

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$	Dmax = 0,78
--	--------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 10 cm bewachsenem Oberboden - Au : As = 5,7:1	D3	0,60
Durchgangswert = ΠD_i		D = 0,60

Emmissionswert $E = B * D$	E = 7,71
----------------------------	-----------------

E ≤ G : Die vorgesehene Behandlungsmaßnahme ist ausreichend !

EWB 2.4 - Mulde 4

	Einzugs- flächen	mittlerer Abflußbeiwert t	befestigte Fläche	Anteil an der befestigten Gesamtfläche
Planstraße A - TF 2	247 m ²	0,90	222 m ²	98,5%
Grünfläche	34 m ²	0,10	3 m ²	1,5%
Gesamtfläche	281 m²	0,80	226 m²	100,0%
Gewässer (Tabellen 1a und 1b)				
			Typ	Gewässerbelastbarkeit G
Grundwasser, außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten			G12	G = 10,00

Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft und der Herkunftsfläche

Flächenanteil f_i	Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflußbelastung B_i
-	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (N_i + F_i)$
0,985	L1	1	F3	12	12,80
0,015	L1	1	F1	5	0,09
$\Sigma f_i = 1,00$	Abflußbelastung $B = \Sigma B_i$				B = 12,89

B > G : Regenwasserbehandlung erforderlich !

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$			Dmax = 0,78
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen	Typ	Durchgangswert D_i	
Versickerung durch 10 cm bewachsenem Oberboden - Au : As = 9,6:1	D3	0,60	
Durchgangswert = ΠD_i			D = 0,60
Emmissionswert $E = B * D$			E = 7,74

E ≤ G : Die vorgesehene Behandlungsmaßnahme ist ausreichend !

EWB 2.5 - Mulde 5

	Einzugs- flächen	mittlerer Abflußbeiwert t	befestigte Fläche	Anteil an der befestigten Gesamtfläche
Planstraße B - TF 3	754 m ²	0,90	679 m ²	96,5%
Parkplätze (Planstraße B)	47 m ²	0,25	12 m ²	1,7%
Grünfläche	129 m ²	0,10	13 m ²	1,8%
Gesamtfläche	930 m²	0,76	703 m²	100,0%
Gewässer (Tabellen 1a und 1b)				
			Typ	Gewässerbelastbarkeit G
Grundwasser, außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten			G12	G = 10,00

Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft und der Herkunftsfläche

Flächenanteil f_i	Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflußbelastung B_i
-	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (N_i + F_i)$
0,965	L1	1	F3	12	12,54
0,017	L1	1	F3	12	0,22
0,018	L1	1	F1	5	0,11
$\Sigma f_i = 1,00$	Abflußbelastung $B = \Sigma B_i$				B = 12,87

B > G : Regenwasserbehandlung erforderlich !

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$			Dmax = 0,78
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen	Typ	Durchgangswert D_i	
Versickerung durch 10 cm bewachsenem Oberboden - Au : As = 6,92:1	D3	0,60	
Durchgangswert $= \Pi D_i$			D = 0,60
Emmissionswert $E = B * D$			E = 7,72

E ≤ G : Die vorgesehene Behandlungsmaßnahme ist ausreichend !

EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung

Einzugsflächen nach Abflussbeiwerten für Rückhalteanlage/Überflutungsnachweis

befestigte Einzugsflächen mit Spitzenabflussbeiwert

$$r_{(10;2)} = 213,3 \text{ l/(s*ha)}$$

		Einzugs- fläche	C _s	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Anger (befestigt)	Asphalt	985 m ²	1,00	985 m ²	82,97%	21,01 l/s
Anger (unbefestigte)	Grünfläche	492 m ²	0,20	98 m ²	8,28%	2,10 l/s
Fuß- und Radweg	Betonpflaster	115 m ²	0,90	104 m ²	8,75%	2,21 l/s
Gesamtfläche		1592,2 m²	0,75	1187 m²	100,0%	25,33 l/s

Überflutungsnachweis

$$1187 \text{ m}^2 \geq 800 \text{ m}^2$$

Der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 ist erforderlich.

$$75\% \geq 70\%$$

Für den Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 ist der Niederschlag eines 100-jährigen Regenerereignisses ausschlaggebend für die Dimensionierung der Anlagen.

Einzugsflächen mit mittlerem Abflussbeiwert

		Einzugs- fläche	C_M	befestigte Fläche	Anteil an der bef. Ges.fläche	Abfluss
Anger (befestigt)	Asphalt	985 m ²	0,90	887 m ²	87,22%	18,91 l/s
Anger (unbefestigte)	Grünfläche	492 m ²	0,10	49 m ²	4,84%	1,05 l/s
Fuß- und Radweg	Betonpflaster	115 m ²	0,70	81 m ²	7,94%	1,72 l/s
Gesamtfläche		1592,2 m²	0,64	1017 m²	100,0%	21,68 l/s

Flächenbelastung A_U:A_S = 6,7 :1

Muldenbemessung - EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung

Böschungsneigung = 1:2

$A_u =$	1017 m ²	angeschlossene undurchlässige Fläche
$A_s =$	152,57 m ²	Versickerungsfläche der Mulde (mittlere)
$k_f =$	7,00E-06 m/s	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
$n =$	0,20 1/a	Überschreitungshäufigkeit

$$V_M = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

D min	$r_{D,1.0}$ l/s*ha	$r_{D,0.2}$ l/s*ha	$V_{M(D,1.0)}$	$V_{M(D,0.2)}$ m
5	266,7	433,3	10,57	17,29
10	170,0	276,7	13,35	21,95
15	127,8	208,9	14,91	24,73
20	103,3	169,2	15,93	26,56
30	76,7	125,6	17,46	29,29
45	56,3	92,6	18,78	31,96
60	45,3	74,2	19,72	33,70
90	33,1	54,3	20,72	36,11
120	26,5	43,5	21,23	37,69
180	19,4	31,7	21,54	39,40
240	15,5	25,3	21,17	40,14
360	11,3	18,5	19,55	40,46
540	8,2	13,4	15,82	38,48
720	6,6	10,7	11,81	35,62
1080	4,8	7,8	2,03	28,16
1440	3,8	6,2	-8,91	18,97
2880	2,2	3,6	-55,00	-22,48
4320	1,6	2,6	-103,41	-68,56

$$V_{M(erf.)} = 40,46 \text{ m}^3$$

$$z_{M(erf.)} = V_{erf.} / A_s = 26,5 \text{ cm}$$

$$z_{M(vorh.)} = 30,0 \text{ cm}$$

$$V_{M(vorh.)} = z_{M(vorh.)} \cdot A_s = 45,8 \text{ m}^3$$

$$\text{Auslastung} = V_{M(erf.)} \cdot V_{M(vorh.)} = 88,4 \%$$

Nachweis der Entleerungszeit

$$z_{M(D,1.0)} = V_{M(D,1.0)} / A_s = 14,1 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{vorh. } t_E &= 2 \cdot z_{M(D,1.0)} / k_f = 40334 \text{ s} \\ &= 11,2 \text{ h} < \text{max. } t_E = 24 \text{ h} \end{aligned}$$

Überflutungsnachweis - EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung

Böschungsneigung = 1:2

$A_u =$	1187 m ²	angeschlossene undurchlässige Fläche
$A_s =$	152,57 m ²	Versickerungsfläche der Mulde (mittlere)
$k_f =$	7,00E-06 m/s	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
$n =$	0,01 1/a	Überschreitungshäufigkeit

$$V_M = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

D min	$r_{D,1.0}$ l/s*ha	$r_{D,0.01}$ l/s*ha	$V_{M(D,1.0)}$	$V_{M(D,0.01)}$ m
5	266,7	833,3	12,14	38,34
10	170,0	530,0	15,35	48,63
15	127,8	398,9	17,17	54,77
20	103,3	324,2	18,36	59,21
30	76,7	240,0	20,17	65,46
45	56,3	176,7	21,77	71,86
60	45,3	141,9	22,92	76,50
90	33,1	103,9	24,23	83,14
120	26,5	83,2	24,98	87,88
180	19,4	60,6	25,65	94,22
240	15,5	48,5	25,55	98,77
360	11,3	35,3	24,35	104,23
540	8,2	25,7	21,04	108,41
720	6,6	20,5	17,41	109,93
1080	4,8	14,9	8,13	108,98
1440	3,8	11,9	-2,47	105,37
2880	2,2	6,9	-47,54	77,61
4320	1,6	5,0	-95,27	40,53

$$V_{M(erf.)} = 109,93 \text{ m}^3$$

$$z_{M(erf.)} = V_{erf.} / A_s = 72,1 \text{ cm}$$

$$z_{M(vorh.)} = 30,0 \text{ cm}$$

$$V_{M(vorh.)} = z_{M(vorh.)} \cdot A_s = 45,8 \text{ m}^3$$

$$\text{Auslastung} = V_{M(erf.)} \cdot V_{M(vorh.)} = 240,2 \%$$

Nachweis der Entleerungszeit

$$z_{M(D,1.0)} = V_{M(D,1.0)} / A_s = 16,8 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{vorh. } t_E &= 2 \cdot z_{M(D,1.0)} / k_f = 48039 \text{ s} \\ &= 13,3 \text{ h} < \text{max. } t_E = 24 \text{ h} \end{aligned}$$

Bemessung Überflutungshöhe

$$V_{M(\text{erf.})} = 109,93 \text{ m}^3$$

$$V_{M(\text{vorh.})} = 45,77 \text{ m}^3$$

erforderliches Überstauvolumen

$$V_{\text{Ü}} = V_{M(\text{erf.})} - V_{M(\text{vorh.})} = 64 \text{ m}^3$$

Schadfreie nutzbare Überflutungsfläche des Plangebietes

TF - Anger (unbefestigt)	50 m ²
TF - Anger (befestigt)	360 m ²
Gesamt	410 m²

$$\text{Überflutungshöhe} = 15,65 \text{ cm}$$

Das notwendige Überstauvolumen kann auf der unbefestigten und befestigten Fläche des Angerbereiches mit einer mittleren Überflutungshöhe von 15,65 cm zurückgehalten werden. Damit ist eine schadfreie Rückhaltung im Überflutungsfall T = 100 auf dem Grundstück möglich.

Wertung der geplanten Regenwasserbewirtschaftung EWB 3 - Mulde (Anger)

gemäß DWA-M 153

Mulde (Anger)

	Einzugs- flächen	mittlerer Abflußbeiwert t	befestigte Fläche	Anteil an der befestigten Gesamtfläche
Anger (befestigt)	985 m ²	0,90	887 m ²	87,2%
Anger (unbefestigte)	492 m ²	0,10	49 m ²	4,8%
Fuß- und Radweg	115 m ²	0,70	81 m ²	7,9%
Gesamtfläche	1592 m²	0,64	1017 m²	100,0%

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerbelastbarkeit G
Grundwasser, außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	G = 10,00

Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft und der Herkunftsfläche

Flächenanteil f_i	Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflußbelastung B_i
-	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (N_i + F_i)$
0,872	L1	1	F3	12	11,34
0,048	L1	1	F1	5	0,29
0,079	L1	1	F3	12	1,03
$\Sigma f_i = 1,00$	Abflußbelastung $B = \Sigma B_i$:				B = 12,66

B > G : Regenwasserbehandlung erforderlich !

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	Dmax = 0,79
--	--------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 10 cm bewachsenem Oberboden - Au : As = 6,67:1	D3	0,60
Durchgangswert = ΠD_i :		D = 0,60

Emmissionswert $E = B * D$:	E = 7,60
------------------------------	-----------------

E ≤ G : Die vorgesehene Behandlungsmaßnahme ist ausreichend !

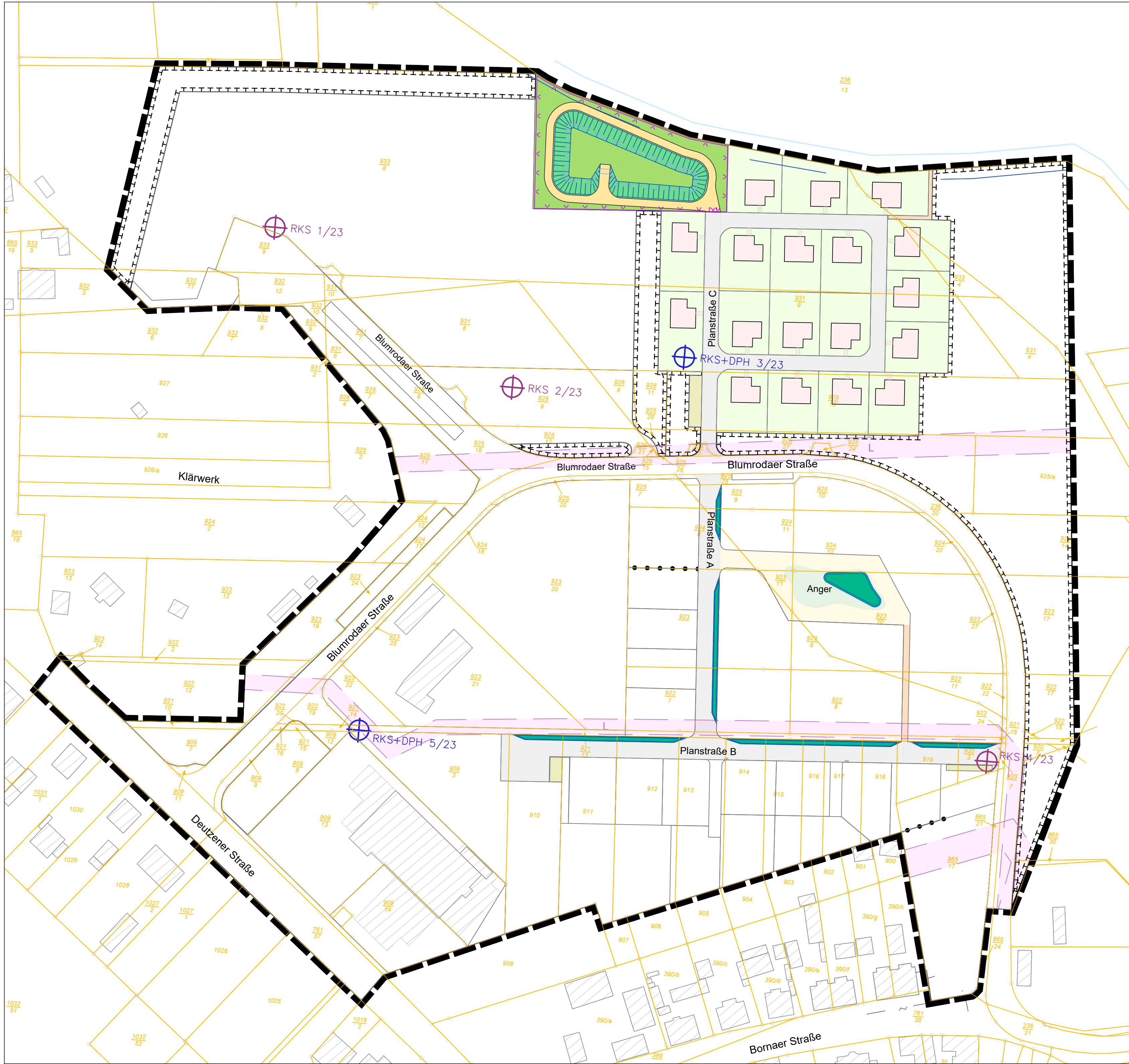
10



Auftraggeber: **Stadt Regis-Breitingen**
Rathausstraße 25
04565 Regis-Breitingen

info@ib-hirsch.com
www.ib-hirsch.com

Maßstab:	-	Blattnr.:	PA-10-01
Objektnummer:	2422 BLURE	Format:	297x210
Lagesystem:	-	Höhensystem:	-



Zeichenerklärung

Planung

Baugebiet

öffentlich

Fahrbahn

Stellplatz

Grünfläche

Fußweg

Wirtschaftsweg, sandgeschlämmte Schotterdecke

öffentlicher Freiraum

öffentlicher Verkehrsweg

Zaun

Regenrückhaltebecken mit Zufahrt

Versickerungsmulde

privat

Zufahrt

Grünfläche

Dachflächen Wohnhaus

Bestand

Flurstücksgrenze

Flurstücksnummer

Bestandsgebäude

Leitungsverlauf mit Schutzabstand

RKS 1/23

RKS+DPH 3/23

NORD

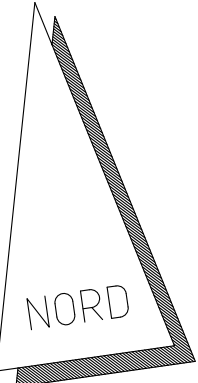
Index:	Änderungen:	Datum:	Bearbeiter:	gesehen:
Vorhaben: Niederschlagswasserbewirtschaftungs-konzept – Bebauungsplan „Blumrodaer Straße, Regis“		ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung		
Auftraggeber: Stadt Regis-Breitingen Rathausstraße 25 04565 Regis-Breitingen		Dresdner Straße 53 04317 Leipzig Telefon 0341/1406290 info@ib-hirsch.com www.ib-hirsch.com		
Vorplanung		Datum	Name	
		bearbeitet:	27.05.2025	Reuter
		gezeichnet:	27.05.2025	Reuter
		geprüft:	27.05.2025	Jakobeit
Übersichtsplan		Maßstab:	1 : 1000	Blattnr.: PA-20-01
		Objektnummer:	2422 BLURE	Format: 655x430
		Lagesystem:	ETRS89	Höhensystem: DHHN2016



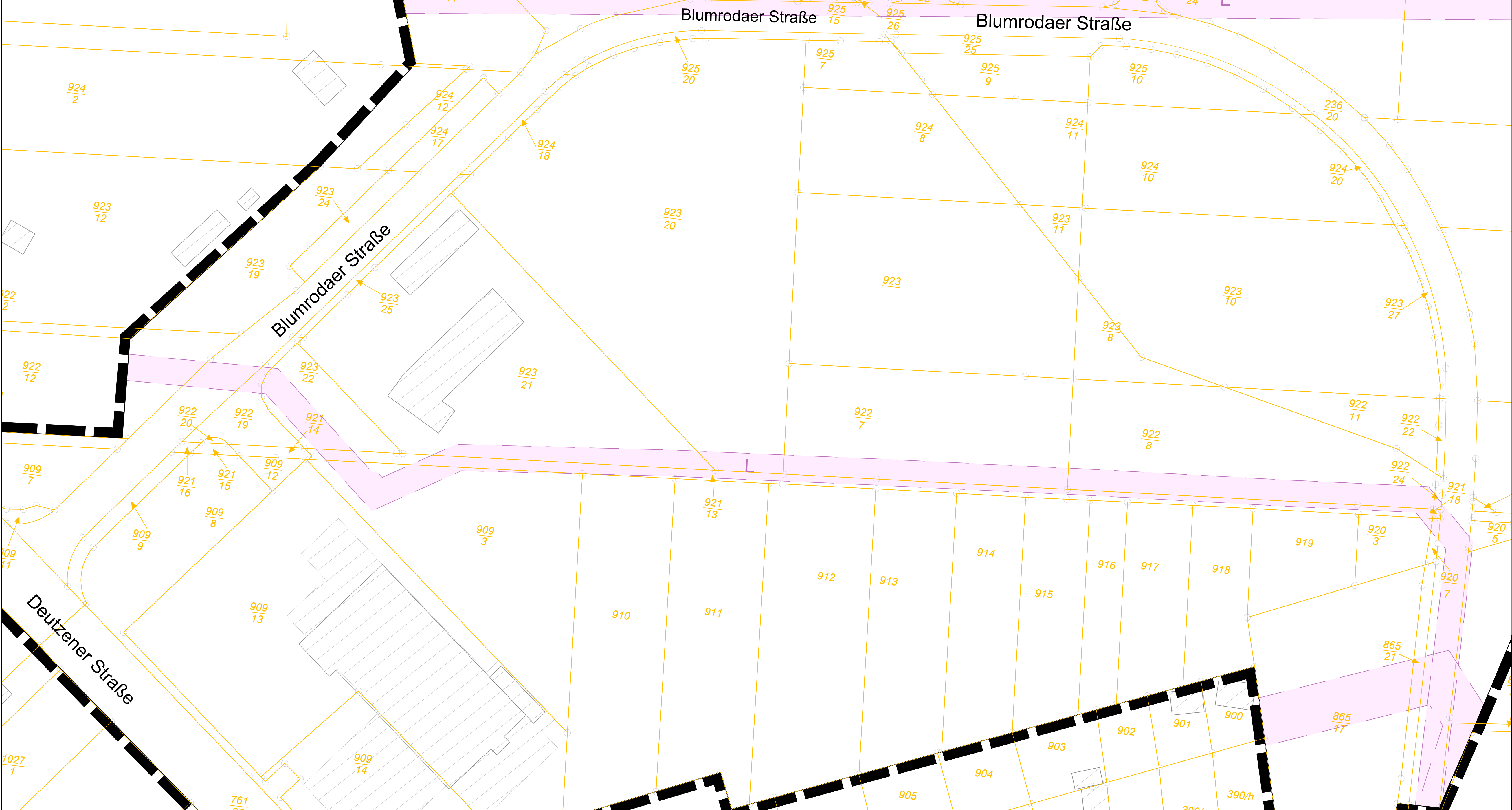
Zeichenerklärung

Bestand

- Flurstücksgrenze
- Flurstücksnummer
- Bestandsgebäude
- Leitungsverlauf mit Schutzabstand

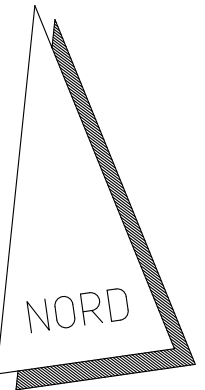


Index:	Änderungen:		Datum:	Bearbeiter:	gesehen:	
Vorhaben:	Niederschlagswasserbewirtschaftungs-konzept – Bebauungsplan „Blumrodaer Straße, Regis“			ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung		
Auftraggeber:	Stadt Regis-Breitungen Rathausstraße 25 04565 Regis-Breitungen			Dresdner Straße 53 04317 Leipzig Telefon 0341/1406290 info@ib-hirsch.com www.ib-hirsch.com		
				Datum	Name	
				bearbeitet:	27.05.2025	Reuter
				gezeichnet:	27.05.2025	Reuter
				geprüft:	27.05.2025	Jakobeit
Vorplanung						
Bestandsplan Nord						
				Maßstab:	1 : 500	Blattnr.: PA-30-01
				Objektnummer:	2422 BLURE	Format: 900x380
				Lagesystem:	ETRS89	Höhensystem: DHHN2016

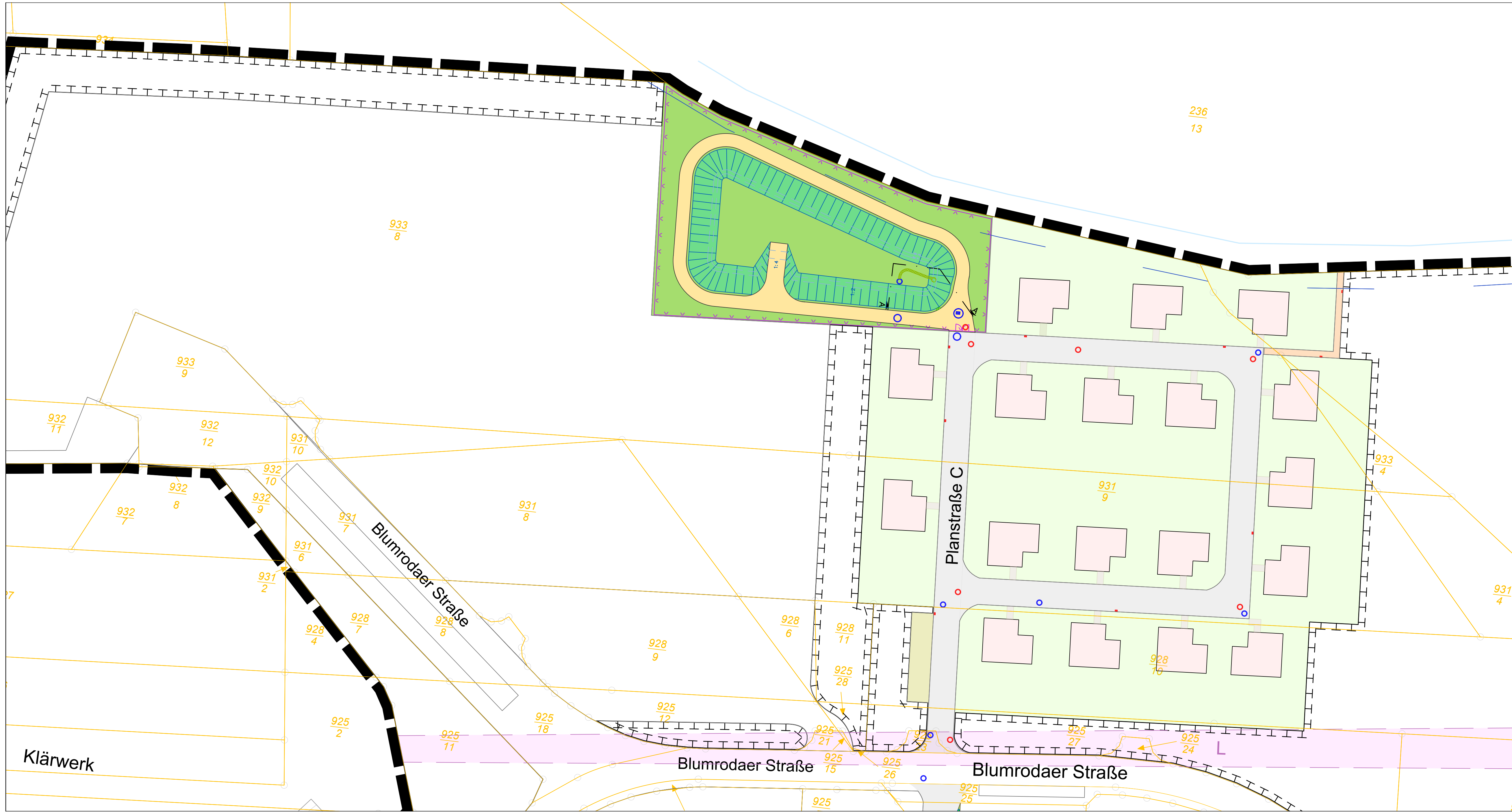


Zeichenerklärung

- Bestand**
- Flurstücksgrenze
 - Flurstücksnummer
 - Bestandsgebäude
 - Leitungsverlauf mit Schutzabstand



Index:	Änderungen:		Datum:	Bearbeiter:	gesehen:				
Vorhaben:	Niederschlagswasserbewirtschaftungs-konzept – Bebauungsplan „Blumrodaer Straße, Regis“			ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung					
Auftraggeber:	Stadt Regis-Breitingen Rathausstraße 25 04565 Regis-Breitingen			Dresdner Straße 53 04317 Leipzig Telefon 0341/1406290			info@ib-hirsch.com www.ib-hirsch.com		
				Datum		Name			
				bearbeitet:		27.05.2025		Reuter	
				gezeichnet:		27.05.2025		Reuter	
				geprüft:		27.05.2025		Jakobelt	
Vorplanung									
Bestandsplan Süd				Maßstab: 1 : 500		Blattnr.: PA-30-02			
				Objektnummer: 2422 BLURE		Format: 900x380			
				Lagesystem: ETRS89		Höhensystem: DHHN2016			



Zeichenerklärung

Planung

Baugebiet

öffentlich

Fahrbahn

Stellplatz

Grünfläche

Fußweg

Wirtschaftsweg, sandgeschlämmte Schotterdecke

A

A

Querschnitt (siehe Detail Regenrückhaltebecken)

Zaun

Regenrückhaltebecken mit Zufahrt

Schacht Regenwasser/ Vorschlag Schacht Schmutzwasser

gepl. Regenklärbecken– Lamellenklärer inkl. Trennbauwerk

Vorschlag Straßenablauf

privat

Zufahrt

Grünfläche

Dachflächen Wohnhaus

Bestand

Flurstücksgrenze

933

4

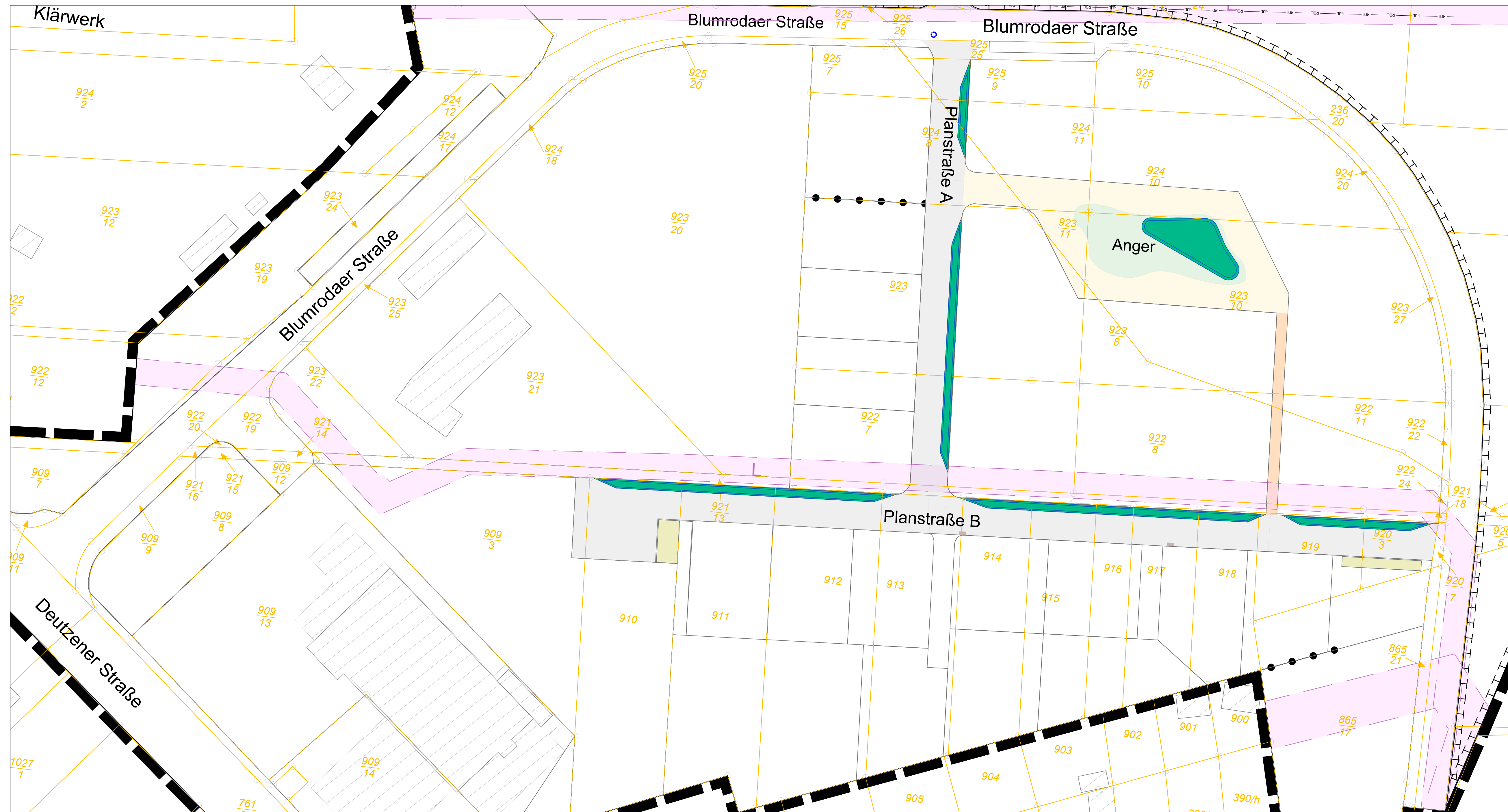
Flurstücksnummer

Bestandsgebäude

Leitungsverlauf mit Schutzabstand

NORD

Index:	Änderungen:		Datum:	Bearbeiter:	gesehen:
Vorhaben:	Niederschlagswasserbewirtschaftungs-konzept – Bebauungsplan „Blumrodaer Straße, Regis“		ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung		
Auftraggeber:	Stadt Regis-Breitingen Rathausstraße 25 04565 Regis-Breitingen		Dresdner Straße 53 04317 Leipzig Telefon 0341/1406290 info@ib-hirsch.com www.ib-hirsch.com		
			Datum	Name	
		bearbeitet:	27.05.2025	Reuter	
		gezeichnet:	27.05.2025	Reuter	
		geprüft:	27.05.2025	Jakobeit	
Vorplanung					
Lageplan Nord					
		Maßstab:	1 : 500	Blattnr.:	SB-30-01
		Objektnummer:	2422 BLURE	Format:	900x380
		Lagesystem:	ETRS89	Höhensystem:	DHHN2016



Zeichenerklärung

Planung

----- Baugebiet

öffentlich

Fahrbahn

Stellplatz

Grünfläche

Fußweg

öffentlicher Freiraum

öffentlicher Verkehrsweg

Versickerungsmulde

Bestand

Flurstücksgrenze

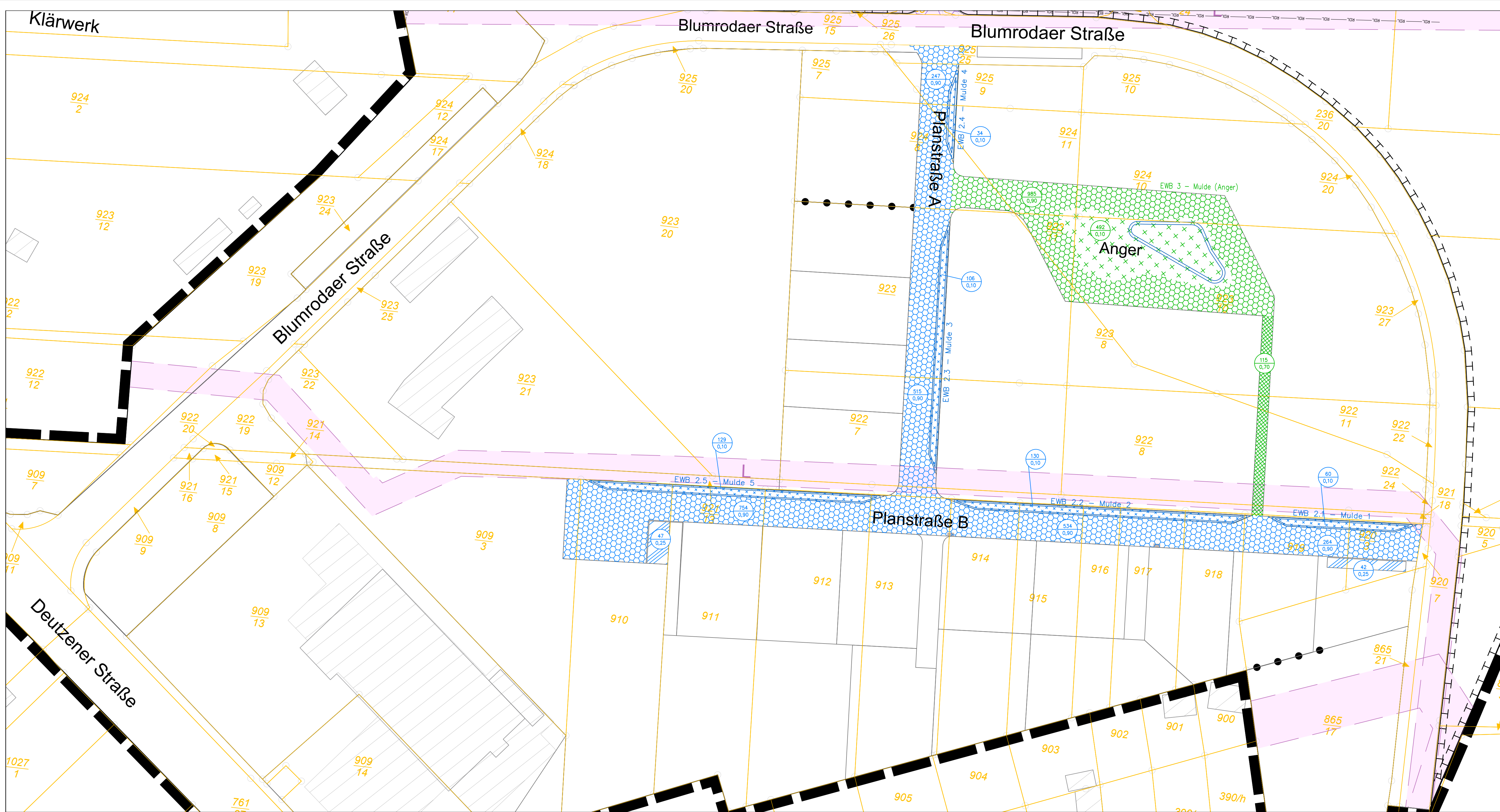
933
4 Flurstücksnummer

Bestandsgebäude

L Leitungsverlauf mit Schutzabstand

NORD

Index:	Änderungen:	Datum:	Bearbeiter:	Gesehen:
Vorhaben:	Niederschlagswasserbewirtschaftungskonzept – Bebauungsplan „Blumrodaer Straße, Regis“	ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung		
Auftraggeber:	Stadt Regis-Breitlingen Rathausstraße 25 04565 Regis-Breitlingen	Dresdner Straße 53 04317 Leipzig Telefon 0341/1406290 info@ib-hirsch.com www.ib-hirsch.com		
		Datum	Name	
		bearbeitet:	27.05.2025 Reuter	
		gezeichnet:	27.05.2025 Reuter	
		geprüft:	27.05.2025 Jakobeit	
Vorplanung		Maßstab: 1 : 500 Blattnr.: SB-30-02		
Lageplan Süd		Objektnummer: 2422 BLURE Format: 900x380		
		Lagesystem: ETRS89 Höhensystem: DHHN2016		



Zeichenerklärung

Entwässerungsbereich – EWB 1 – Regenrückhaltebecken

538
0,80

Einzugsfläche in m2 /mittlerer Abflußbeiwert

Grundstücke

Fahrbahn (Asphalt)

Fußweg (Pflastersteine)

Parkstellfläche (Grasfugenpflaster)

Grünfläche – RRB

Böschung – RRB

Sandgeschlämmte Schotterdecke – Umfahrung/Zufahrt RRB

Entwässerungsbereich – EWB 2 – Versickerung der Planstraße A+B – straßenbegleitende Muldenversickerung

129
0,10

Einzugsfläche in m2 /mittlerer Abflußbeiwert

Fahrbahn (Asphalt)

Parkstellfläche (Grasfugenpflaster)

Grünfläche – Straßenmulde

Entwässerungsbereich – EWB 3 – Versickerung im Angerbereich – Muldenversickerung

492
0,10

Einzugsfläche in m2 /mittlerer Abflußbeiwert

Verkehrsweg (Asphalt)

Fußweg (Pflastersteine)

Grünfläche – Anger

Bestand

Flurstücksgrenze

933
4

Flurstücksnummer

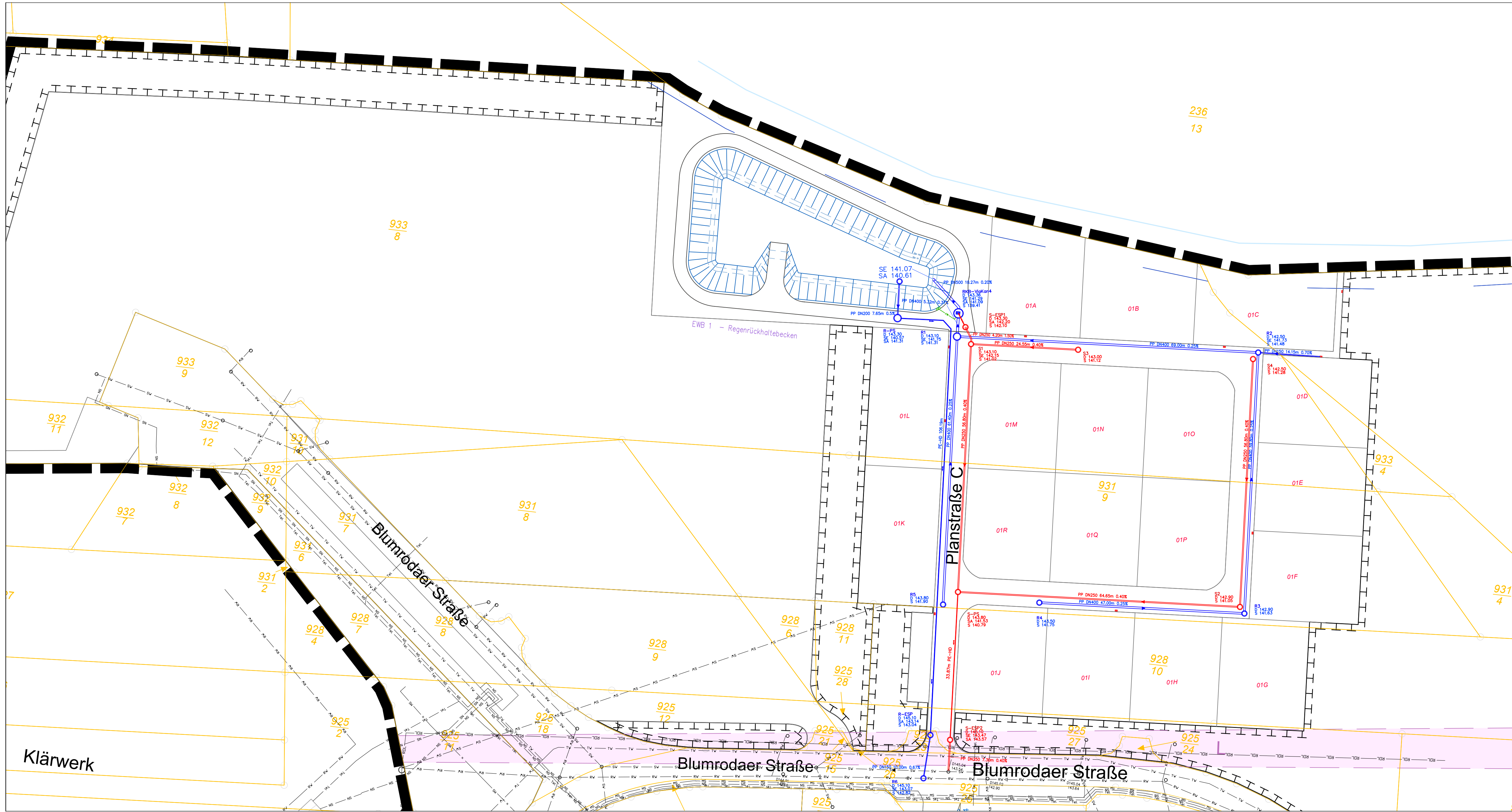
Bestandsgebäude

L

Leitungsverlauf mit Schutzabstand

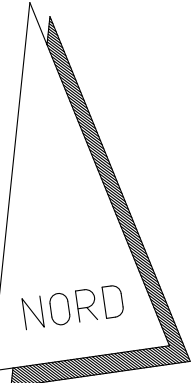
NORD

Index:		Änderungen:		Datum:		Bearbeiter:		gesehen:	
Vorhaben:		Niederschlagswasserbewirtschaftungs-konzept – Bebauungsplan „Blumrodaer Straße, Regis“			ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung				
Auftraggeber:		Stadt Regis-Breitungen Rathausstraße 25 04565 Regis-Breitungen			Dresdner Straße 53 04317 Leipzig Telefon 0341/1406290		info@ib-hirsch.com www.ib-hirsch.com		
				Datum		Name			
		bearbeitet:		27.05.2025		Reuter			
		gezeichnet:		27.05.2025		Reuter			
		geprüft:		27.05.2025		Jakobeit			
		Vorplanung							
		Einzugsflächenplan Süd							
		Maßstab:		1 : 500		Blattnr.:		RW-30-02	
		Objektnummer:		2422 BLURE		Format:		900x380	
		Lagesystem:		ETRS89		Höhensystem:		DHHN2016	

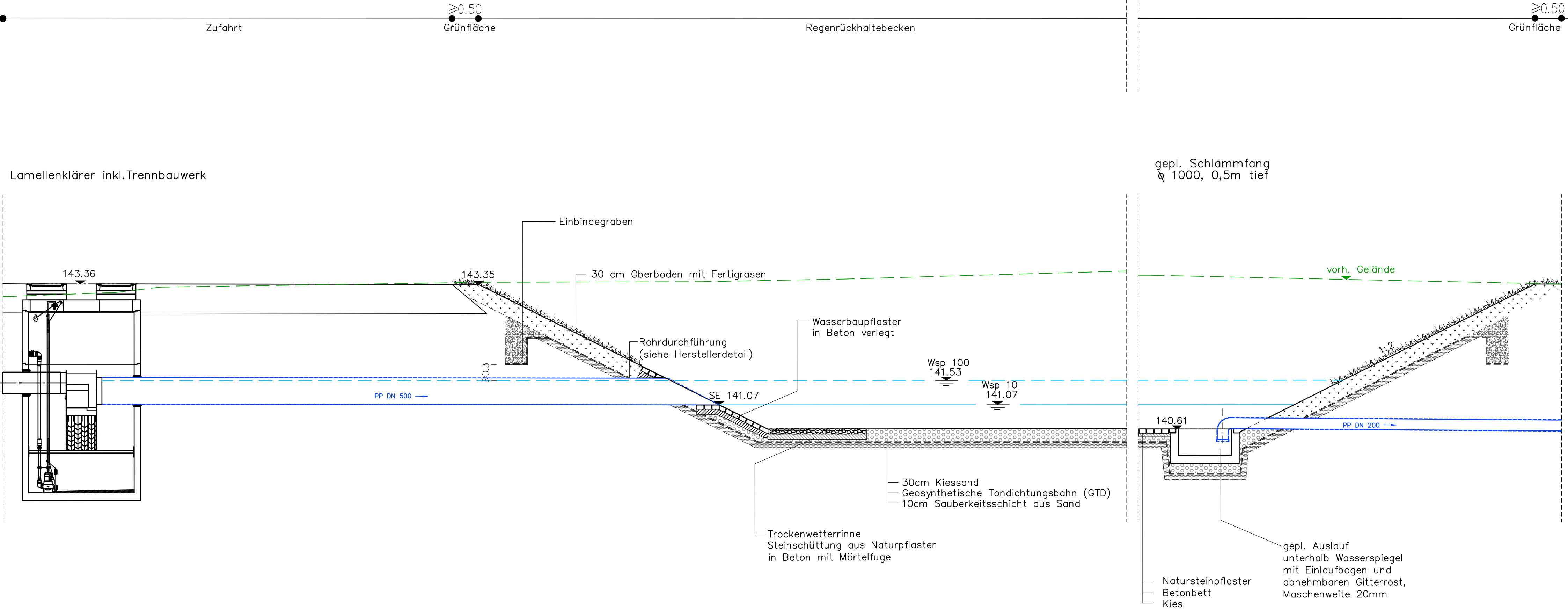


- Zeichenerklärung
- Planung
- Baugebiet
 - Vorschlag Schmutzwasserleitung mit Kontrollschacht
 - Regenwasserleitung mit Kontrollschacht
 - Vorschlag Straßenablauf
 - Regenrückhaltebecken mit Zufahrt

- Bestand
- Flurstücksgrenze
 - Flurstücksnummer
 - Bestandsgebäude
 - Leitungsverlauf mit Schutzabstand
 - vorh. Trinkwasserleitung
 - vorh. Schmutzwasserleitung
 - vorh. Telekomtrasse
 - vorh. Niederspannungskabel
 - vorh. Regenwasserdruckleitung
 - vorh. Regenwasserleitung
 - vorh. Mittelspannungskabel



Index:	Änderungen:		Datum:	Bearbeiter:	gesehen:	
Vorhaben:	Niederschlagswasserbewirtschaftungs-konzept – Bebauungsplan „Blumrodaer Straße, Regis“		ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung			
Auftraggeber:	Stadt Regis-Breitingen Rathausstraße 25 04565 Regis-Breitingen		Dresdner Straße 53 04317 Leipzig Telefon 0341/1406290 info@ib-hirsch.com www.ib-hirsch.com			
Vorplanung Entwässerungsplan Nord				Datum	Name	
			bearbeitet:	27.05.2025	Reuter	
			gezeichnet:	27.05.2025	Reuter	
			geprüft:	27.05.2025	Jakobelt	
			Maßstab:	1 : 500	Blattnr.:	LT-31-01
			Objektnummer:	2422 BLURE	Format:	900x380
			Lagesystem:	ETRS89	Höhensystem:	DHHN2016



Abbildungen der Tondichtungsbahnen um Durchführungen, Einbindungen und Bauwerksanbindungen sind entsprechend den Verlegerichtlinien herzustellen.

Index:	Änderungen:	Datum:	Bearbeiter:	gesehen:
Vorhaben:	Niederschlagswasserbewirtschaftungs-konzept – Bebauungsplan „Blumrodaer Straße, Regis“		ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung	
Auftraggeber:			Dresdner Straße 53 04317 Leipzig Telefon 0341/1406290	
			info@ib-hirsch.com www.ib-hirsch.com	
			Datum	Name
			bearbeitet:	27.05.2025 Reuter
			gezeichnet:	27.05.2025 Reuter
			geprüft:	27.05.2025 Jakobeit
Vorplanung				
Detail Regenrückhaltebecken				
			Maßstab:	1 : 50
			Blattnr.:	RW-70-01
			Objektnummer:	2422 BLURE
			Format:	900x297
			Lagesystem:	ETRS89
			Höhensystem:	DHHN2016