
Bebauungsplan 44C/15 - Heilbronn-Neckargartach - „Innovationspark Steinäcker“
Entwässerungskonzeption für die dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung
und -behandlung



DIE EXPERTEN FÜR ÖKOLOGISCHES GEWÄSSERMANAGEMENT

BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH für Planen und Bauen in der Wasser- und Abfallwirtschaft
Karlsplatz 1 · 74889 Sinsheim · Telefon Zentrale 07261 65951-0 · info@bioplan.de · www.bioplan.de

Entwässerungskonzeption

Stand 08.05.2024

Inhaltsverzeichnis

Anlage 1 Erläuterungsbericht

Anlage 2 Lagepläne

Anlage 2.0 Übersichtslageplan - Entwässerungskonzeption

o. M.

Anlage 2.1 Lageplan - Entwässerungskonzeption

M 1 : 1000

Anlage 3 Regelquerschnitte

Anlage 3.1 Regelquerschnitte - Mulde u. Graben

M 1 : 50



Stadt Heilbronn
Planungs- und Baurechtsamt
Cäcilienstraße 45, 74072 Heilbronn

**Entsorgungsbetriebe der
Stadt Heilbronn**
Abteilung Abwasser
Weipertstraße 41, 74076 Heilbronn

Bebauungsplan 44C/15
Heilbronn-Neckargartach
„Innovationspark Steinäcker“

**Entwässerungskonzeption für die dezentrale Niederschlags-
wasserbewirtschaftung und -behandlung**

Erläuterungsbericht

Mai 2024



DIE EXPERTEN FÜR ÖKOLOGISCHES GEWÄSSERMANAGEMENT

BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH für Planen und Bauen in der Wasser- und Abfallwirtschaft
Karlsplatz 1 · 74889 Sinsheim · Telefon Zentrale 07261 65951-0 · info@bioplan.de · www.bioplan.de

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2	Planungsgrundlagen	5
3	Örtliche Verhältnisse	6
3.1	Geographische Lage.....	6
3.2	Schutzgebiete	7
3.3	Hochwassersituation.....	8
3.4	Untergrundverhältnisse und Versickerungsleistung des Bodens.	10
3.5	Niederschlag.....	12
3.6	Vorfluter	14
3.7	Einzugsgebiet und Flächenkennwerte	16
3.7.1	IPAI Campus Nord (Sondergebiete SO 1, SO 1.1, SO 3, SO 5)..	16
3.7.2	Sondergebiete SO 2 und SO 4	18
3.8	Situation der Anschlusskanalisation	26
3.9	Leitungsbestand	27
4	Entwässerungsverfahren	29
4.1	Grundsätze der Siedlungsentwässerung.....	29
4.1.1	Wasserrechtliche Grundlagen.....	29
4.1.2	Technische Randbedingungen	31
4.2	Entwässerungskonzept.....	32
5	Vordimensionierung der Entwässerungsanlagen	40
5.1	Bestimmung der Drosselwassermenge.....	40
5.2	Hydrologische Berechnungen mittels Langzeitsimulation.....	43
5.2.1	Niederschlagsbelastung, 52-jährige Synthetische Regenreihe....	43
5.2.2	Bemessungsergebnisse für die öffentlichen Verkehrsflächen	44
5.3	Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100	45
5.4	Dimensionierung der RW-Kanäle und Entwässerungsgräben.....	46
5.5	Notentlastung der Retentionselemente	46
6	Unterhaltung und Wartung.....	47
7	Zusammenfassung	48
8	Literatur	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte des Planungsgebiets [LGL, 2020].....	6
Abbildung 2: Wasserschutzgebiet im Innovationspark Steinäcker [LUBW, LGL, 2021]...	7
Abbildung 3: Schutzgebiete im Bereich des Planungsgebiets [LUBW, LGL, 2021]	8
Abbildung 4: Überflutete Bereiche bei Hochwasserereignissen [LUBW, LGL, 2021].....	9
Abbildung 5: Teileinzugsgebietsflächen „Steinäcker“ [BIT-Ingenieure, 03.04.2024]	14
Abbildung 6: Einzugsgebiete IPAI Campus HN [BIT-Ingenieure, 03.04.2024].....	16
Abbildung 7: Lage Kanalisation [BIT-Ingenieure, 03.04.2024]	34
Abbildung 8: RW-Bewirtschaftung Baugebiet Steigle, Burgstetten (BIOPLAN, 2006) ...	38
Abbildung 9: Mittlere Hangneigung des Planungsgebietes (LUBW, 2022)	40
Abbildung 10: Hq ₂ am Basisknoten "Mündung Böllinger Bach" (LUBW, 2022)	41
Abbildung 11: Skizze hydrologisches System - Verkehrsflächen (KOSIM)	44

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächentypen IPAI Campus Heilbronn [BIT-Ingenieure, 16.04.2024].....	17
Tabelle 2: Flächeninformationen Teileinzugsgebiete [BIT-Ingenieure, 16.04.2024]	17
Tabelle 3: Nutzungskategorien im Einzugsgebiet.....	19
Tabelle 4: Flächenanteile in den Sondergebieten SO 2 und SO 4	19
Tabelle 5: Flächenverteilung Teileinzugsgebietsfläche D.....	21
Tabelle 6: Flächenverteilung Teileinzugsgebietsfläche A.....	22
Tabelle 7: Flächenverteilung Teileinzugsgebietsfläche B.....	23
Tabelle 8: Flächenverteilung Teileinzugsgebietsfläche C.....	24
Tabelle 9: Flächenverteilung im Gesamteinzugsgebiet SO 2 und SO 4	25
Tabelle 10: Zulässige Abfluss-Spende q _{zul} in l/(sxha).....	40

Anhang

Anhang I: Niederschlagsspenden - KOSTRA-DWD 2020 (Spalte 132, Zeile 180; Neckarsulm)

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Heilbronn beabsichtigt im Stadtteil Neckargartach im Gewann Steinäcker zwischen dem Industriepark Böllinger Höfe und dem Industriegebiet Neckarau ein neues Sondergebiet auszuweisen. Diese knapp 30 ha große Fläche ist für die Errichtung des Innovationspark Künstliche Intelligenz (KI) Baden-Württemberg vorgesehen.

Die Aufstellung des Bebauungsplans 44C/15 „Innovationspark Steinäcker“ soll im Regelverfahren erfolgen. Für den Bebauungsplan war zunächst ein Konzept für eine dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung und -behandlung zu erstellen. Darüber hinaus waren Vorgaben zur Schmutzwasserbeseitigung zu definieren.

Der ca. 30 ha große Planbereich (ohne externe Ausgleichsflächen) stellt derzeit noch Außenbereich i.S. von § 35 BauGB dar und wird landwirtschaftlich genutzt. Im Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „KI-Innovationspark“ ist zum einen die Aufsiedlung mit entwicklungs-, wissenschafts- und forschungsorientierten Gewerbebetrieben vorgesehen. Des Weiteren sind Einrichtungen mit dem Schwerpunkt KI, insbesondere zur Qualifizierung, Forschung und Kommerzialisierung von KI-basierten Produkten, Anwendungen und Dienstleistungen geplant. Daneben dient das Sondergebiet der Unterbringung von Einrichtungen zur Kreativitätsförderung sowie zur Vermittlung von Sachverhalten mit Bezug zu künstlicher Intelligenz in der Gesellschaft und von Betrieben und Einrichtungen zur Versorgung des Gebiets.

Nach § 55 Abs. 2 WHG soll Niederschlagswasser ortsnah versickert, verrieselt oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften oder wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen. Die Versickerung sowie die Einleitung müssen schadlos erfolgen. Eine Versickerung ist ab einem Grundwasserflurabstand von über einem Meter möglich. Dementsprechend ist für den neuen Innovationspark Steinäcker ein System zur dezentralen Bewirtschaftung und, dort wo notwendig, Behandlung von anfallendem Niederschlagswasser vorgesehen. Auf den privaten Baugrundstücken sowie den öffentlichen Flächen sind Verdunstungs- bzw. Versickerungsanlagen zu etablieren, welche ein Niederschlagsereignis mit einer statistischen Wiederkehrzeit von

30 Jahren zurückhalten und behandlungsbedürftiges Niederschlagswasser von Hof- und Straßenflächen reinigen können.

Die BIOPLAN-Ingenieurgesellschaft wurde zunächst mit Schreiben vom 16.06.2021 seitens des Planungs- und Baurechtsamtes der Stadt Heilbronn mit der Erstellung einer Entwässerungskonzeption für das nichtbehandlungsbedürftige Niederschlagswasser der Dachflächen im Innovationspark Steinäcker beauftragt. Entsprechend dem Ingenieurvertrag vom 24.02./29.03.2022 mit den Entsorgungsbetrieben der Stadt Heilbronn war die Entwässerungskonzeption im Rahmen der Vorplanung auch auf das behandlungsbedürftige Niederschlagswasser der Hof- und Straßenflächen sowie auf die Beseitigung des gewerblichen Abwassers zu erweitern.

Die im August 2022 erarbeitete Entwässerungskonzeption für die dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung und -behandlung als Bestandteil des Bebauungsplans 44C/15, aufgestellt durch das Büro Künster vom 28.03.2022, diente auch als Grundlage für einen städtebaulichen Wettbewerb aus welchem das Büro MVRDV Rotterdam als 1. Preisträger hervorging. Mittlerweile wurden die Planungen zum Siegerentwurf weiter vorangetrieben, so dass eine entsprechende konzeptbezogene Ausrichtung der Bebauungsplaninhalte an das Wettbewerbsergebnis erforderlich werden. Hieraus ergibt sich auch Anpassungs-/Änderungsbedarf für das Entwässerungskonzept, welches dem weiteren Bebauungsplanverfahren zugrunde liegen soll. Die BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH wurde demzufolge, entsprechend der Nachtragsvereinbarung vom 06.02.2024, seitens der Stadt Heilbronn mit der Überarbeitung der Entwässerungskonzeption im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens beauftragt.

2 Planungsgrundlagen

Folgende Planungsgrundlagen standen zur Verfügung:

- Bebauungsplan 44C/15 [Planungsbüro Künster, 28.03.2022]
- Städtebaulicher Entwurf vom 18.03.2021 mit Konzeptanpassung vom 05.08.2021 [Planungsbüro Künster]
- Leitungsbestandsplan [Heilbronner Versorgungs GmbH, 05/2021]
- Baugeologisches Gutachten [Geol. Büro Dr. Behringer, 18.05.2021]
- Bericht Versickerungsversuche [Geol. Büro Dr. Behringer, 09.09.2021]
- Baugeologisches Gutachten - Erweiterter Kenntnisstand [Geol. Büro Dr. Behringer, 20.05.2022]
- Synthetische Niederschlagsreihe, Ortslage Heilbronn-Neckargartach [LUBW, 05/2021]
- Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020 [itwh GmbH, 2023]
- Hochwasserrisikokarte (HWRK) [LUBW, 12/2021]
- Schutzgebiete [LUBW, 12/2021]
- Hydrologische Berechnungen - Teil-Flussgebietsuntersuchung „Böllinger Bach“ [WALD + CORBE Consulting GmbH, 07/2022]
- Bebauungsplanentwurf 44C/15 [Planungsbüro Künster, 22.01.2024]
- Vorplanung Übersichtslageplan Entwässerung mit Retentionsflächen, Projekt IPAI Campus Heilbronn [BIT-Ingenieure, NL Stuttgart, Stand 03.04.2024]
- Vorplanung Übersichtslageplan Einzugsgebiete, Projekt IPAI Campus Heilbronn [BIT-Ingenieure, NL Stuttgart, Stand 14.03.2024]
- IPAI Campus Heilbronn, Erläuterungsbericht zum Entwässerungskonzept Regenwasser mit Einzugsgebietslageplan und Lageplan Befestigung [MVRDV und BIT Ingenieure, Arbeitsstand vom 26.10.2023]
- Höhenplan und digitales Geländemodell, Projekt IPAI [MVRDV, Arbeitsstand vom 18.01.2024 bzw. 22.01.2024]
- IPAI Campus Heilbronn, Übersichtsplan zur Gestaltung der Dächer, BA 1 bis 4 [MVRDV, Arbeitsstand vom 03.04.2024]
- IPAI Campus Heilbronn, Übersichtsplan zur Ausführung der Oberflächenbefestigung, BA 1 [MVRDV, Arbeitsstand vom 18.01.2024]
- IPAI Campus Heilbronn, Bewässerungsplan, BA 1 [MVRDV, Arbeitsstand vom 30.01.2024]

3 Örtliche Verhältnisse

3.1 Geographische Lage

Der „Innovationspark Steinäcker“ soll im Stadtteil Neckargartach im Gewann Steinäcker zwischen dem Industriepark Böllinger Höfe und dem Industriegebiet Neckarau auf einer Fläche von ca. 30 ha entstehen (siehe Abbildung 1).

Für den auf einem Hochplateau liegenden Innovationspark ergeben sich **aktuell** insgesamt drei natürliche Entwässerungsrichtungen. Zum einen in westlicher und nördlicher Richtung zum Wächtelesgraben bzw. zum Böllinger Bach und darüber hinaus in östlicher Richtung über die geplante Nordumfahrung Richtung Industriegebiet „Neckarau“ und weiter zum Neckar als Vorfluter.

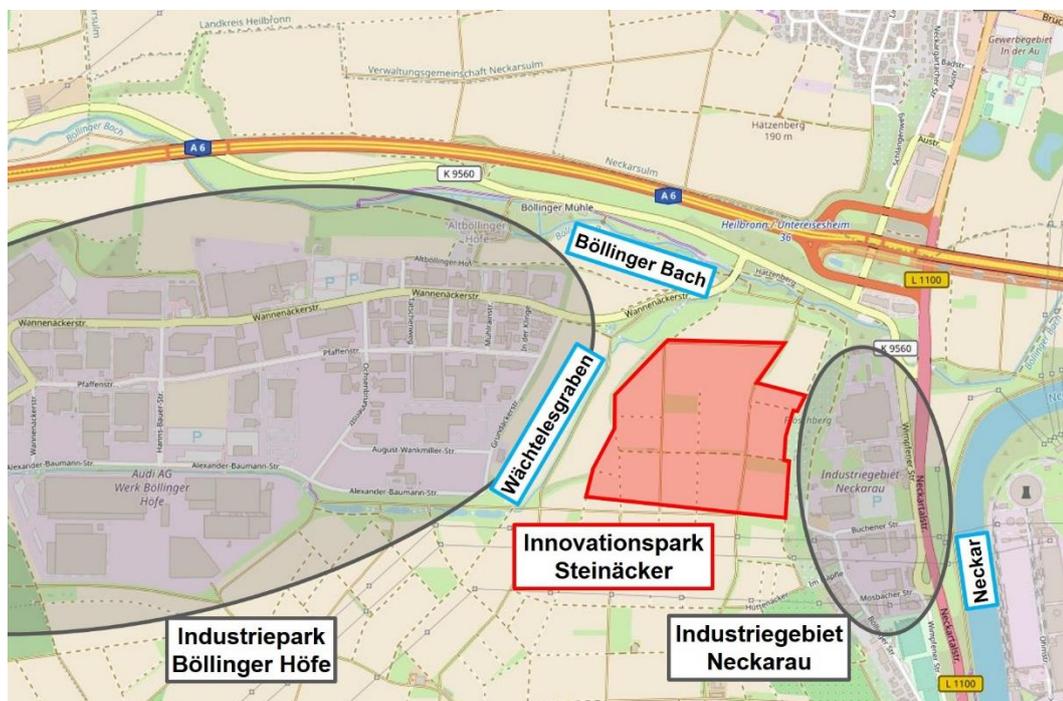


Abbildung 1: Übersichtskarte des Planungsgebiets [LGL, 2020]

Resultierend aus dem Wettbewerbsergebnis des Büro MVRDV Rotterdam für den IPAI Campus Heilbronn, sowie der aktuellen Entwässerungsplanung der BIT-Ingenieure; NL Stuttgart soll die Ableitung der anfallenden Niederschlagswassermengen in nördlicher Richtung zum Einstaubereich des bestehenden Hochwasserrückhaltebeckens am Böllinger Bach, in westlicher Richtung zum Wächtelesgraben und in östlicher Richtung über das Industriegebiet Neckarau Richtung Neckar als Vorfluter erfolgen.

3.2 Schutzgebiete

Das Planungsgebiet liegt entsprechend der Abfrage beim Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) innerhalb der Zone III des fachtechnisch abgegrenzten Wasserschutzgebiets „WSG Neckarsulm (Neckartalaue)“ (siehe Abbildung 2). Hier ist, im Gegensatz zu Wasserschutzgebieten der Zone I und II, eine Versickerung von nicht behandlungsbedürftigem oder gereinigtem Niederschlagswasser erlaubt.

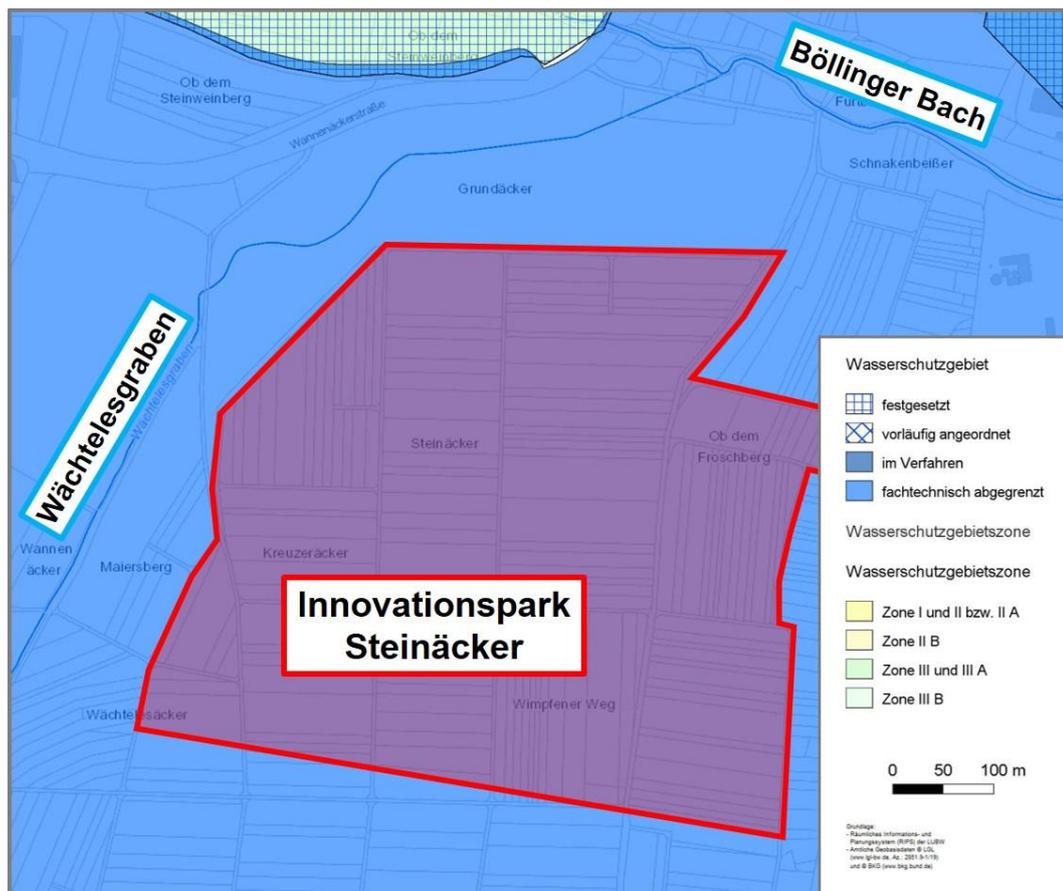


Abbildung 2: Wasserschutzgebiet im Innovationspark Steinäcker [LUBW, LGL, 2021]

Außerdem befindet sich im nordwestlichen Bereich der Baugebietsgrenze das Offenlandbiotop „Feldhecken an Ackerrainen nördl. von HN-Neckargartach“, welches teilweise durch die Gebietserschließung tangiert wird (siehe Abbildung 3). Dies trifft ebenfalls auf das Offenlandbiotop „Feldhecken an Wegrainen nördlich von HN-Neckargartach“ im Nordosten zu. Der Böllinger Bach, welcher als einer der drei Vorfluter dient, ist vom Offenlandbiotop „Böllinger Bach nördlich von HN-Neckargartach“ gesäumt und befindet sich inklusive seines Gewässerrandstrei-

fens im Landschaftsschutzgebiet „Böllinger Bach“. An die östliche Baugebietsgrenze schließt sich das Landschaftsschutzgebiet „Neckartalhang nördlich Neckargartach“ an.

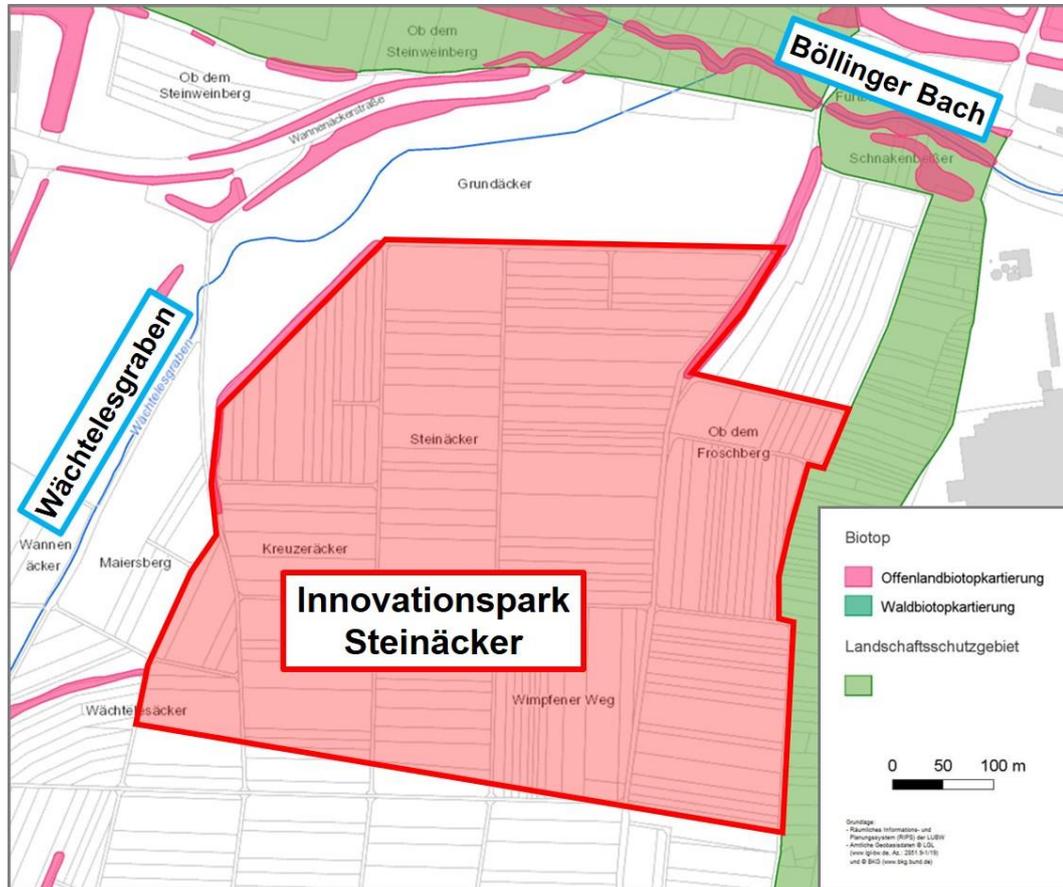


Abbildung 3: Schutzgebiete im Bereich des Planungsgebiets [LUBW, LGL, 2021]

3.3 Hochwassersituation

Der Innovationspark sowie die für dessen Entwässerung notwendigen Flächen liegen bei einem HQ-Extrem-Ereignis außerhalb der Überflutungsflächen (siehe Abbildung 4). Das im Nordwesten des Innovationsparks gelegene Hochwasserrückhaltebecken weist mit seinem Speichervolumen von 47.400 m³, laut Wald + Corbe Consulting GmbH, bei einem 100-jährlichen Niederschlagsereignis noch entsprechend freies Rückhaltevolumen auf, um die Wassermengen aus dem nordwestlichen Bereich des Baugebiets aufnehmen zu können. Seine Funktion wird durch die Umsetzung des neuen Entwässerungskonzepts des Innovationsparks somit nicht negativ beeinträchtigt.

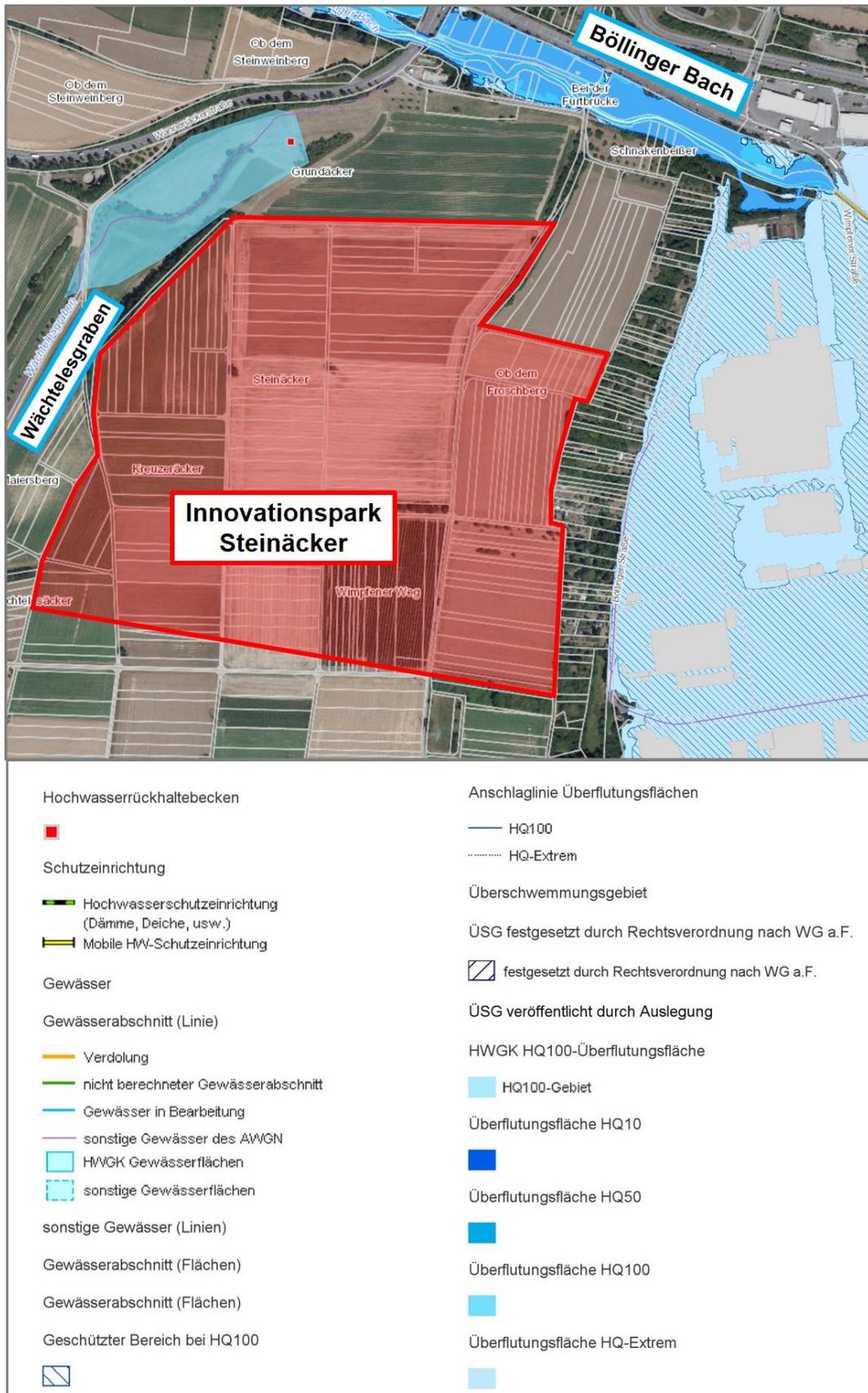


Abbildung 4: Überflutete Bereiche bei Hochwasserereignissen [LUBW, LGL, 2021]

3.4 Untergrundverhältnisse und Versickerungsleistung des Bodens

Für den Standort wurde vom Geologischen Büro Dr. Behringer ein Baugeologisches Gutachten u. a. mit Angaben zur Charakterisierung des Baugrunds sowie zur Grundwasserführung erstellt und die Durchlässigkeit (kf-Wert) am Standort potenzieller Versickerungsmulden mittels Versickerungsversuchen („Open-End“ - Test) bestimmt. Die dort angetroffenen Bodenschichten und Untergrundverhältnisse werden nachfolgend allgemein beschrieben. Detaillierte Angaben können dem Baugeologischen Gutachten vom 18. Mai 2021, dem Bericht über die Versickerungsversuche vom 09.09.2021 sowie dem erweiterten Baugeologischen Gutachten vom 20.05.2022 entnommen werden.

Allgemein kann die Geologie folgendermaßen beschrieben werden:

- Löß und Lößlehm, über
- teilweise Frankenbach-Schotter (qFR), über
- Grabfeld-Formation (kmGr, ehem. Gipskeuper)

Die angetroffenen Bodenschichten wurden in drei Homogenbereiche unterteilt:

- Homogenbereich O1: Ackerboden
Bodenklasse: BK 1
- Homogenbereich BB1: Lößlehm und Verwitterungslehm, vorwiegend steif
Bodenklasse: BK 4
- Homogenbereich BN1: Schotter, sandig, schluffig, mitteldicht
Bodenklasse: BK 3

Bei den Erkundungsarbeiten vom 22.04. bis zum 29.04.2021 wurde bis zur maximalen Erkundungstiefe von 167,0 m NN kein Grundwasser angetroffen. Somit ist für Bauvorhaben bis ca. 3 m oder teilweise 4 m unter GOK nicht mit drückendem Grund- und Sickerwasser zu rechnen (Wassereinwirkungsklasse nach DIN 18533: W1.1-E / W1.2-E). Bei den Versickerungsversuchen wurden ebenfalls kein Grundwasser angetroffen.

Für die Verlegung von Leitungen und Hausanschlüssen sollte Folgendes berücksichtigt werden:

Baugrubenböschungen mit einer Höhe von bis zu 1,25 m (z. B. zur Leitungsverlegung) dürfen nach DIN 4124 ohne weiteren Nachweis senkrecht hergestellt werden. Hierbei muss ein lastfreier Abstand auf der Böschungsschulter von 0,6 m gewährleistet werden. Bei Böschungshöhen zwischen 1,25 m und 1,75 m muss mit Saumbohle bzw. Teilverbau oder abgeböschter Kante gesichert werden, auch hier

ist der lastfreie Streifen von 0,6 m zu gewährleisten. Baugrubenböschungen über 1,75 m bis ca. 3 m Tiefe dürfen auf Bauzeit mit einem Winkel von maximal 60° hergestellt werden. Die Böschungsschulter muss mind. 2 m lastfrei ausgebildet sein. Schwere Lasten (z.B. Baukran) müssen entsprechend von der Grube entfernt aufgestellt werden.

Die Grabenverfüllung kann mit Aushubmaterial vom Standort erfolgen. Da es sich hierbei jedoch um nur schwer verdichtbares, bindiges Bodenmaterial handelt, muss das bindige Bodenmaterial beim Einbau verbessert werden. Die Bodenverbesserung sowie der Einbau und die Verdichtung müssen dann lagenweise für maximal 40 cm erfolgen. Alternativ können Gräben mit weit gestuftem, gut verdichtbarem Schottermaterial verfüllt werden, ebenfalls mit einer lagenweisen Verdichtung für jeweils maximal 40 cm.

Die zwei nach VwV Boden Baden-Württemberg untersuchten, repräsentativen Bodenproben von 0 bis 1 m und 1 bis 3 m weisen einen geringen Schadstoffgehalt auf und können daher als Z0-Material eingestuft werden. Nachdem am 01.08.2023 eine neue Ersatzbaustoffverordnung (EBV) in Kraft getreten ist, welche die o.a. Verwaltungsvorschrift abgelöst hat, sollte die Beprobung und Einstufung entsprechend den Vorgaben der neuen Verordnung erfolgen und bei Bedarf in Abstimmung mit dem Amt für Bodenschutz wiederholt werden.

In der für die Versickerung geplanten Tiefe in allen abgestimmten Untersuchungspunkten wurde der Homogenbereich BB1 (Lößlehm) angetroffen. Anhand der an 12 Standorten ermittelten Bemessungs- k_f -Werte von ca. $6,6 \times 10^{-8}$ bis $5,1 \times 10^{-7}$ m/s sind die Bodenschichten in allen Arealen gemäß DIN 18130-1 (1998-05) als schwach durchlässig einzustufen und liegen damit gem. Arbeitsblatt DWA-A 138 außerhalb des entwässerungstechnisch relevanten Bereichs für eine Versickerung von Regen- und Oberflächenwasser. Nach Arbeitsblatt DWA-A 138 liegt der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich in etwa bei einem k_f -Wert zwischen 1×10^{-3} und 1×10^{-6} m/s. Somit wird eine Versickerung von Regen- und Oberflächenwasser am Standort aus hydrogeologischer Sicht als schwierig eingestuft. Sollte dennoch eine Versickerung von Regen- und Oberflächenwasser geplant sein, so wird empfohlen, folgendes zu beachten:

- Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten wird die Versickerung nur sehr langsam erfolgen, wodurch für den Bewuchs Probleme entstehen können. Aus diesem Grund empfiehlt das DWA-A 138 Entleerungszeiten von 24 Stunden nicht zu überschreiten. Im

neuen Entwurf dieses Regelwerks von November 2020 wird angemerkt, dass aus vegetationstechnischer Sicht Entleerungszeiten von Versickerungsanlagen von maximal 84 Stunden für $n = 1/a$ unproblematisch sind.

- Es ist daher auf eine ausreichend große Rückhaltekapazität der Versickerungsanlagen zu achten, z.B. über einen Versickerungsteich oder eine Rigole mit speziellen Rigolenfüllkörpern. Wir empfehlen mindestens das 1,5- bis 2-fache Volumen des örtlichen Bemessungsregen als Rückhaltekapazität einzuplanen.
- Bei den Versickerungsanlagen ist generell ein Mindestabstand von 4 m zu unterkellerten und von 2 m zu nicht unterkellerten Gebäuden einzuhalten. Ein Notüberlauf ist stets mit einzuplanen.
- Es wird empfohlen die Versickerungsanlagen nach Errichtung einem ausreichend dimensioniertem Belastungstest zu unterziehen. Sollte dieser negativ ausfallen wären eine Erweiterung der Anlagen oder z. B. zusätzliche Rigolenfüllkörper einzuplanen.

Darüber hinaus gelten die Vorgaben der Stadt Heilbronn. Über die Genehmigungsfähigkeit einer Versickerungsanlage am Standort entscheidet die Stadt Heilbronn.

3.5 Niederschlag

Aus der von der LUBW synthetisch generierten Regenreihe (Zeitraum 01.01.1961 bis 31.12.2012) ergibt sich ein mittlerer Jahresniederschlag für den Standort Heilbronn - Neckargartach von 756 mm/a. Unter Belastung dieser synthetischen Regenreihe wurden auch die angedachten Baum-Mulden-Rigolen im Bereich der öffentlichen Verkehrsfläche, sowie beispielhaft ein privates Retentions- und Reinigungselemente einer 1 ha große Referenzfläche der außerhalb, im Rahmen des IPAI-Projekts geplanten Ringstraße, befindlichen Sondergebietsfläche SO 4 mittels Langzeitsimulation vordimensioniert.

Zur Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis für die Einleitung von nicht behandlungsdürftigem Niederschlagwasser wurde keine Regenhäufigkeit festgelegt, mit welcher das System hydraulisch nachzuweisen ist, sondern gemeinsam mit der unteren Wasserbehörde Heilbronn eine auf das Gesamteinzugsgebiet bezogene zulässige einzuleitende Drosselwasserspende festgelegt, welche dem natürlichen Gebietsabfluss entspricht.

Für die Neuplanung von Abwasseranlagen in Gewerbegebieten wird die Überstauhäufigkeit von seltener als 1-mal in 5 Jahren und die Überflutungshäufigkeit von 1-mal in 30 Jahren im DWA-A 118 als Bemessungswert vorgegeben.

Die öffentlichen Abwasseranlagen sind somit in Abstimmung mit der Stadt Heilbronn für ein 5-jährliches Niederschlagsereignis, sprich einer Regenhäufigkeit von $n = 0,2$ auszulegen. Hierfür werden Regenkenwerte des Deutsche Wetterdienstes verwendet. Gemäß den im Anhang I beigefügten Niederschlagsdaten der KOSTRA-DWD 2020 für Neckarsulm (Rasterfeld: Spalte 132, Zeile 180) beträgt die maßgebende Regenspende für ein 15-minütiges Regenereignis bei einem Wiederkehrintervall von $T = 5$:

$$\begin{aligned} r_{N(D,T)} &= r_{N(15,5)} = 173,3 \text{ l/(s}\times\text{ha)} \\ &= r_{N(15,1)} = 111,1 \text{ l/(s}\times\text{ha)} \\ r_N &= \text{Niederschlagsspende} \quad [\text{l/(s}\times\text{ha)}] \\ D &= \text{Niederschlagsdauer} \quad [\text{min; h}] \\ T &= \text{Wiederkehrintervall} \quad [\text{a}] \end{aligned}$$

Für den Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 muss bis zu einem Anteil der befestigten Flächen an der Gesamtfläche von 70 % nachgewiesen werden, dass die Differenz zwischen der anfallenden Regenwassermenge bei einem mindestens 30-jährlichen Regenereignis ($n = 0,03$) und dem Bemessungsregen ($n = 0,2$) schadlos auf dem Grundstück zurückgehalten werden kann. Dies betrifft im vorliegenden Fall zumindest die Sondergebietsflächen SO 2 und SO 4 außerhalb der geplanten Ringstraße für den IPAI-Campus.

Für ggfs. noch stärker verdichtete Bereiche der Sondergebietsflächen SO 1, SO 1.1, SO 3 und SO 5, wo ein Befestigungsgrad von bis zu 100 % zulässig ist, muss der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 für eine Niederschlagsereignis mit der Wiederkehrzeit von 100 Jahren (Regenhäufigkeit $n = 0,01$) geführt werden.

Die o.a. Überflutungsnachweise sind jeweils für die zulässige Drosselspende von $5,7 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$ zu führen. Diese entspricht dem in Kapitel 5.1 festgelegten natürlichen Gebietsabfluss.

Beim Auftreten stärkerer Niederschlagsereignisse ist darüber hinaus der Nachweis zu erbringen, dass das Wasser schadlos, ohne Überflutungen zu verursachen über einen Notüberlauf oder Notwasserwege Richtung Vorfluter abgeleitet werden kann.

3.6 Vorfluter

Im Rahmen der bisherigen Entwässerungsplanung für den IPAI Campus Heilbronn wurde durch die beauftragten Planer vom Büro MVRDV, Rotterdam und den BIT Ingenieuren, NL Stuttgart, ein vorläufiger Einzugsgebietslageplan für die Niederschlagswasserableitung aufgestellt. Das Entwässerungsgebiet für den Innovationspark „Steinäcker“ wurde demnach zunächst gemäß der nachfolgenden Abbildung 5 in drei Teileinzugsgebietsflächen A bis C aufgeteilt.

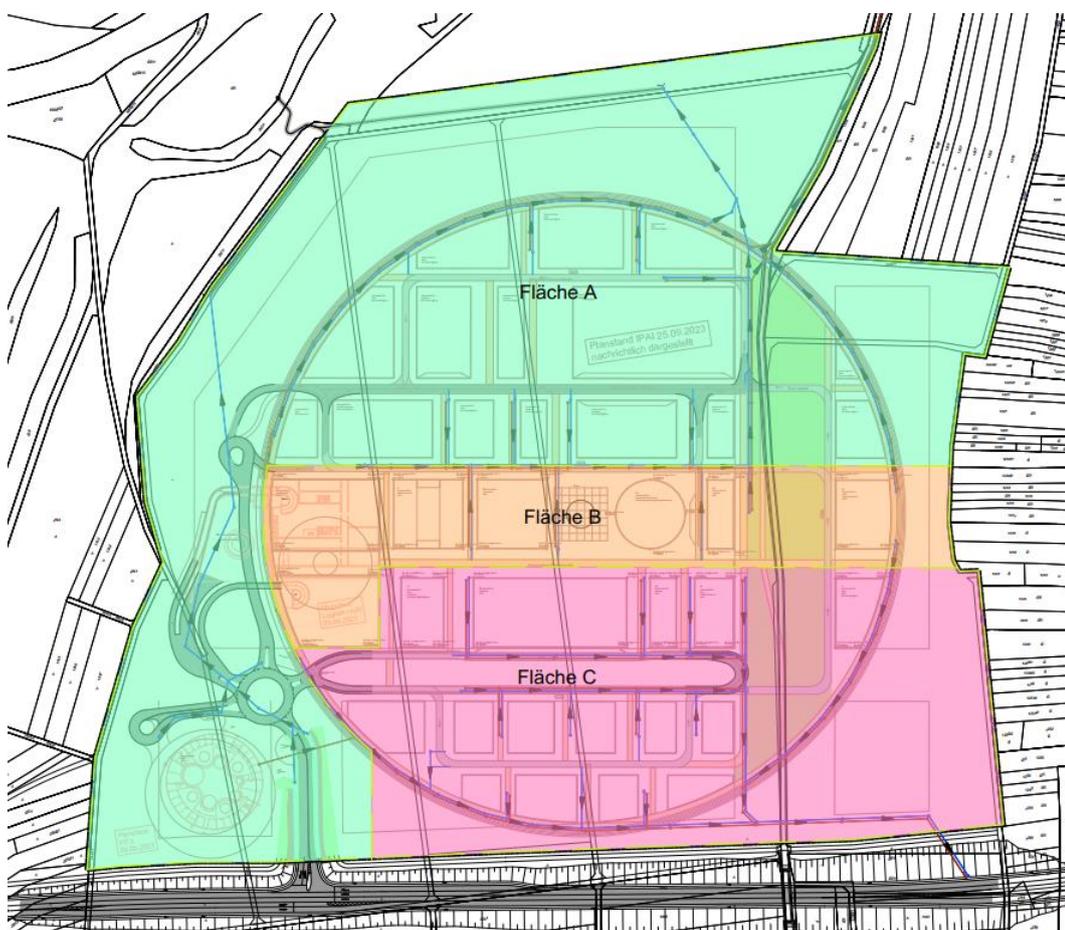


Abbildung 5: Teileinzugsgebietsflächen „Steinäcker“ [BIT-Ingenieure, 03.04.2024]

Als Vorfluter für das teils behandelte sowie gedrosselt abgegebene Niederschlagswasser aus der westlich und nördlich gelegenen Teileinzugsfläche A dient zunächst der Wächtelesgraben und im weiteren Verlauf der Böllinger Bach (Gewässertyp 6_K: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers). Das anfallende Niederschlagswasser ist unabhängig von der Lage der Einleitung zwingend in den Stauraum des hier verorteten HRB „Böllinger Höfe“ einzuleiten, um die angespannte Hochwassersituation für die Unterlieger des Böllinger Bachs

mit der Entwicklung des Gebiets Steinäcker nicht zu verschlechtern. Für das Becken am Wächtelesgraben konnten entsprechende Reserven nachgewiesen werden.

Im Zuge der Überarbeitung des Bebauungsplans im Frühjahr 2024 wurde durch die Stadt Heilbronn die Vorgabe definiert, entsprechend dem natürlichen Abflussregime entgegen der zuvor getroffenen Flächenaufteilung der BIT-Ingenieure gemäß Abbildung 5 eine Teilfläche D im Südwesten des Sondergebiets „Steinäcker“ mit einer Teileinzugsgebietsfläche von ca. 2,73 ha in westlicher Richtung zum Wächtelesgraben zu entwässern. Diese Teileinzugsgebietsfläche beinhaltet dabei die Sondergebietsfläche SO 2, ein kleine Teilfläche des Sondergebietes SO 4, sowie die öffentlichen Straßenverkehrsflächen im Anbindungsbereich des IPAI-Campus an die Nordumfahrung bis zum geplanten Kreisverkehr.

Das Niederschlagswasser der Dachflächen in der südlich gelegenen Teilfläche C sowie das hier behandelte Niederschlagswasser der Hofflächen wird gedrosselt und über neu anzulegende Mulden bzw. Entwässerungsleitungen im Bereich der geplanten Nordumfahrung in die Regenwasserkanalisation eingeleitet, welche letztendlich in den Neckar als Vorfluter mündet. Die Entwässerungseinrichtungen sind entsprechend zu dimensionieren.

Behandlungsbedürftiges Niederschlagsabwasser öffentlicher Straßenverkehrsflächen ergeben sich sowohl in der Teileinzugsgebietsfläche D, als auch in der Fläche C. Hier ist nach erfolgter Vorbehandlung ebenfalls eine Einleitung in die Regenwasserkanalisation möglich. Die zur Nordumfahrung entwässernden Verkehrsflächen im Teileinzugsgebiet C könnten alternativ auch über die Mischwasserkanalisation der Nordumfahrung in östliche Richtung zum RÜB der Entsorgungsbetriebe entwässert werden.

Die Entwässerungsrichtung für anfallendes Niederschlagswasser von Dach- und Hofflächen in der Teileinzugsgebietsfläche B ist noch abschließend festzulegen. Im Hinblick auf unterirdisch anzulegende Versorgungskanäle zwischen den Sondergebietsflächen SO 1 und SO 5 ist sowohl eine Entwässerung in nördlicher Richtung zum HRB „Böllinger Höfe“, als auch eine Ableitung Richtung Neckar denkbar.

3.7 Einzugsgebiet und Flächenkennwerte

3.7.1 IPAI Campus Nord (Sondergebiete SO 1, SO 1.1, SO 3, SO 5)

Auf Basis des aktuellen Arbeitsstandes für die Entwässerungsplanung, aufgestellt durch MVRDV, Rotterdam, in Zusammenarbeit mit den BIT-Ingenieuren, Stuttgart, ergeben sich für die Entwässerungskonzeption abschließend insgesamt vier zu betrachtende Teileinzugsgebietsflächen. Im Innenbereich des IPAI Campus Heilbronn (Sondergebietsflächen SO 1, SO 1.1, SO 3 und SO 5), sowie für die Sondergebietsfläche SO 2 können aus dem Wettbewerbsergebnis z.T. bereits konkrete entwässerungsrelevante Befestigungsgrade abgeleitet werden. Die Teileinzugsgebietsflächen mit unterschiedlichen Abflussbeiwerten für den IPAI Campus Heilbronn und die Lage zentraler Retentionselemente können der nachfolgenden Abbildung 6 entnommen werden.

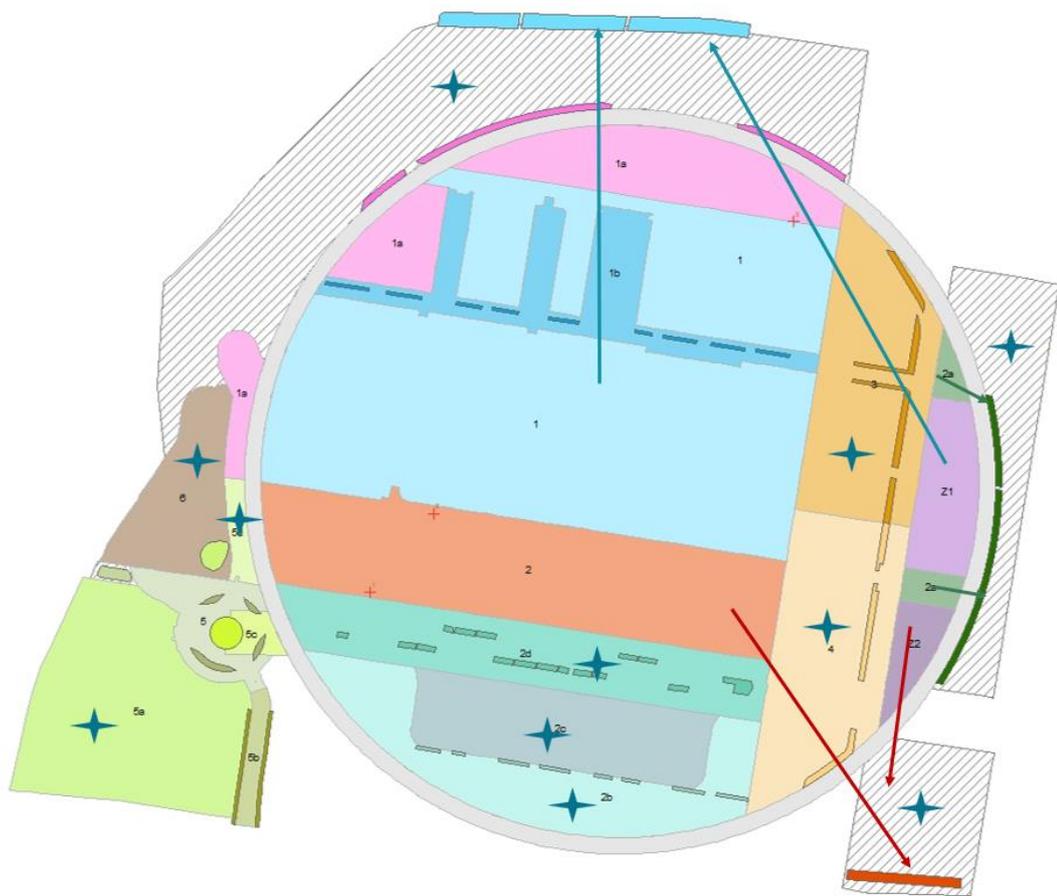


Abbildung 6: Einzugsgebiete IPAI Campus HN [BIT-Ingenieure, 03.04.2024]

Auf Basis der in Tabelle 1 angegebenen Flächentypen wurden für die unterschiedlichen Teileinzugsgebietsflächen in Abbildung 6 durch die Fachplanung

MVRDV/BIT die in der Tabellen 2 resultierenden Befestigungsgrade ermittelt. Die Teilflächen beinhalten dabei auch die Ansätze für die Dachbefestigung (Grün- und Flachdachanteile).

Tabelle 1: Flächentypen IPAI Campus Heilbronn [BIT-Ingenieure, 16.04.2024]

Flächenart	Nutzung	ψ
Gebäude	Gründach	0,20
Gebäude	Flachdach ohne G.	0,90
Befestigt	Straßenflächen	0,85
Befestigt	Weg- und Hofflächen	0,55
Unbefestigt	Grünflächen	0,20

Die getroffenen Flächenansätze sind im Hinblick auf die C_s -Werte nach Tabelle 9 in der anzuwendenden DIN 1986-100 und einer einhergehenden Unterdimensionierung von Retentionsanlagen zu überprüfen. Abweichungen gegenüber den Werten aus der Richtlinie sind mit dem Baugesuch zu begründen.

Tabelle 2: Flächeninformationen Teileinzugsgebiete [BIT-Ingenieure, 16.04.2024]

Teilfläche	A_{ges} [m ²]	A_u [m ²]	ψ_s [-]
1	55.838	31.420	0,56
1a	10.824	3.910	0,36
1b	8.460	5.976	0,71
2	21.456	10.516	0,49
2a	1.331	587	0,44
2b	10.352	4.143	0,40
2c	8.619	4.489	0,52
2d	11.340	6.826	0,60
3	11.760	4.869	0,41
4	11.760	4.725	0,40
5	3.180	2.310	0,73
5a	14.712	5.680	0,39
5b	950	903	0,95
5c	820	497	0,61
5d	860	561	0,65
6	5.570	4.018	0,72
98	7.010	6.660	0,95
99	8.620	7.864	0,91
Gesamt	193.462	105.954	0,55

Für den IPAI Campus Heilbronn ergibt sich aufsummiert folglich eine zu berücksichtigende Gesamtfläche von $A_{\text{ges}} = \text{ca. } 19,3 \text{ ha}$ und eine abflusswirksame Fläche von $A_u = \text{ca. } 10,6 \text{ ha}$. Es ergibt sich demnach ein resultierender Befestigungsgrad von $\psi_s = 0,55$ für den IPAI-Campus Heilbronn.

Die Teilflächen sind anteilig auf die in im Lageplan (Anlage 2.1) der Entwässerungskonzeption definierten Teilentwässerungsflächen A bis D mit unterschiedlichen Abflussrichtungen aufzuteilen. Die aufgeführten Teileinzugsgebietsflächen enthalten dabei auch öffentliche Verkehrsflächen, die bei der Bemessung von zentralen und semizentralen Retentions- und Behandlungsanlagen mit zu berücksichtigen sind.

Die Gebäude im IPAI Campus werden entsprechend den Ausführungen in der Vorplanung des Büro MVRDV, Rotterdam (Stand Oktober 2023), mit einem überwiegenden Anteil von im Mittel 55 % als extensive Gründächer ausgeführt. Der Anteil an Kiesschüttdächern beträgt im Mittel ca. 20 % und die der befestigten Flachdächer ca. 25 %. Die extensiv angelegten Gründächer erlauben auch die Dachnutzung in Form von Retentionsdächern, um dem Anspruch an das Prinzip der sogenannten „Schwammstadt“ auch in den stark versiegelten Innenbereichen der Sondergebietsflächen SO 1, SO 1.1, SO 3 und SO 5 gerecht zu werden.

Der Ansatz von begrünten Dachflächen in Höhe von 55 % entspricht nicht den Festsetzungen im Bebauungsplan und muss nochmals geprüft werden. Entsprechend den Festsetzungen sind Dachflächen von Flachdächern und flach geneigte Dächer bis 18° Dachneigung vollflächig und fachgerecht zu begrünen. Zur Begünstigung des Mikroklimas im IPAI-Campus ist ein möglichst hohes Potenzial an Dachbegrünung auszuschöpfen.

Für die nachfolgend beschriebenen Sondergebietsflächen SO 2 und SO 4 geht die hier vorliegende Entwässerungskonzeption daher von einem erhöhten Gründachanteil von 80 %, sowie einem Anteil von 15 % nicht begrünter Dachaufbauten und 5 % an Kiesdächern aus.

3.7.2 Sondergebiete SO 2 und SO 4

Auch die außerhalb der privaten Ringstraße des IPAI Campus Heilbronn liegenden Sondergebietsflächen SO2 und SO 4 werden zum späteren Zeitpunkt einer Nutzung zugeführt. Ein städtebauliches Konzept wie beim IPAI Campus liegt zum gegenwärtigen Zeitpunkt für diese Sondergebiete jedoch noch nicht vor. Im Hinblick auf die unterschiedlichen Teilentwässerungsflächen A bis D ergeben sich für die

die im Folgenden zu betrachtenden Sondergebietsflächen SO 2 und SO 4 vier unterschiedliche Teileinzugsgebietsflächen. Diese sind in Anlage 2.1 zeichnerisch dargestellt und in den Tabellen 6 bis 9 mit den zugehörigen Flächengrößen gelistet.

Die Teileinzugsgebietsflächen im Gebiet „Steinäcker“ lassen sich gemäß Tabelle 3 in unterschiedliche Nutzungskategorien unterteilen.

Tabelle 3: Nutzungskategorien im Einzugsgebiet

Einzugsgebiet					
Sonstige Sondergebiete		öffentliche Verkehrsfläche		öffentliche Grünfläche	
Versiegelte Fläche	Freifläche	Straße (inkl. Fuß- u. Radweg)	Feldweg	Parkanlage / Verkehrsgrün	Natur

Die Kategorien Freiflächen der Sondergebiete, Feldwege, Parkanlagen, Verkehrsgrün und Natur werden bei dem vorliegenden Entwässerungskonzept nur insofern berücksichtigt, dass deren natürlicher Gebietsabfluss bei der Bestimmung der Drosselwassermengen der Regenrückhalteanlagen mit zu berücksichtigen ist, sofern die Flächen ebenfalls über geplante Entwässerungsanlagen gefasst werden und zum Abflussgeschehen an der jeweiligen Einleitungsstelle beitragen.

Für die Aufteilung der einzelnen Sondergebiete in unterschiedliche Flächentypen wurden anhand des ehemaligen städtebaulichen Entwurfs mit Konzeptionsänderung vom 05.08.2021 und des aktuellen Bebauungsplanentwurfs die in Tabelle 4 beschriebenen Annahmen getroffen. Nach Vorlage eines detaillierten städtebaulichen Entwurfs für diese Sondergebiete sind die tatsächlichen Flächenverteilungen zur Bemessung zu verwenden.

Tabelle 4: Flächenanteile in den Sondergebieten SO 2 und SO 4

Sondergebiete SO 2 und SO 4				
Versiegelte Fläche				Freifläche
lt. GRZ: 60 %				Lt. GRZ: 40 %
Hoffläche	Dachfläche		Verkehrsfläche	
53 %*	47%		Flächenanteile 5,5b-d, 98	
	Flachdach (Neigung 19° - 25°)	Kiesschüttdach	extensives Gründach (Aufbau 10 - 30 cm)	
	15%	5%	80%	

* für SO 4

Im westlich gelegenen Sondergebiet SO 2 und im Zufahrtbereich zum sogenannten Mobility Hub (Sondergebiet SO 4) ergeben sich aus der IPAI-Planung private und öffentliche Verkehrsflächen (Flächen 5, 5b bis 5d), die entsprechend dem aktuellen Planungsstand der Entwässerungsplanung (MVRDV/BIT) über einen Befestigungsgrad von 0,61 bis 0,95 (s.a. Angaben in Tabelle 2) verfügen. Der Flächenansatz für private Verkehrsflächen wird für diese Bereiche vom Anteil der Hoffläche in Abzug gebracht, so dass der anzusetzende Hofflächenanteil im Sondergebiet SO 2 gegen null geht.

Für die Oberflächengestaltung der Dachflächen wurde abweichend von der Aufteilung für den IPAI Campus Heilbronn aus der Vorplanung des Büros MVRDV, Rotterdam, ein bereit zu stellender Gründachanteil von mindestens 80 % für die Sondergebiete SO 2 und SO 4 angesetzt.

Anhand dieser prozentualen Einteilungen wurden die nachfolgenden Flächengrößen der Nutzungskategorien in den verschiedenen Teileinzugsgebietsflächen A bis D ermittelt.

Die Teileinzugsgebietsfläche A entwässert direkt in den Rückhalteraum des HRB „Böllinger Höfe“ und schließt ebenfalls private Verkehrsflächen (Teilfläche 6 nach Tabelle 2) im Zufahrtbereich zum Mobility Hub mit ein. Darüber hinaus beinhaltet die Fläche nördlich und östliche liegende Teile der Sondergebietsfläche SO 4, sowie öffentliche Grünflächen, welche sich wie folgt untergliedern.

Tabelle 6: Flächenverteilung Teileinzugsgebietsfläche A

Teileinzugsgebietsfläche A - Sondergebiet SO 4 Nord und Ost									
67.729 m²									
Sondergebiete SO 4-Nord und SO 4-Ost			öffentliche Verkehrsfläche			öffentliche Verkehrsfläche			öffentliche Grünfläche
33.917 (a) + 8.416 (b) = 42.332 m²			4.734 m²			4.734 m²			20.663 m²
Versegelte Fläche			Freifläche			Straße			Parkanlage
20.350 (a) + 5.049 (b) = 25.399 m²			16.833 m²			0 m²			780 m²
Dachfläche			Verkehrsfläche			Feldweg			Natur
9.655 (a) 2.396 (b) 12.051 m²			5.565 (a) 0 (b) 5.565 m²			4.734 m²			19.883 m²
Kieschüttdach			extensives Gründach (Aufbau 10 - 30 cm)			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
483 (a) 120 (b) 603 m²			7.724 (a) 1.917 (b) 9.641 m²			4.734 m²			19.883 m²
Flachdach (Neigung 19° - 25°)			abl.wirks. Fläche A_u			nat. Gebietsabfluss			nat. Gebietsabfluss
1.448 (a) 359 (b) 1.808 m²			3.090 (a) 767 (b) 3.856 m²			4.734 m²			4.971 m²
Drosselabfluss Q_{Dr}			Drosselabfluss Q_{Dr}			nat. Gebietsabfluss			nat. Gebietsabfluss
1.448 (a) 359 (b) 1.808 m²			5.50 (a) 1.37 (b) 6.87 l/s			0,00 l/s			2,70 l/s
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
5.130 (a) 2.654 (b) 7.783 m²			4.014 (a) 0 (b) 4.014 m²			0 m²			195 m²
abl.wirks. Fläche A_u			Drosselabfluss Q_{Dr}			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
5.130 (a) 2.654 (b) 7.783 m²			3.17 (a) 0,00 (b) 3,17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u
1.51 (a) 4.44 l/s			3.17 l/s			4.734 m²			4.971 m²
abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u			abl.wirks. Fläche A_u

Die in Tabelle 7 aufgelisteten Flächen beziehen sich auf den östlichen Teilbereich der Sondergebietsfläche SO 4, welches der Teilentwässerungsfläche B zuzuordnen ist und dessen Abflussrichtung noch nicht abschließend festgelegt wurde.

Tabelle 7: Flächenverteilung Teileinzugsgebietsfläche B

Teileinzugsgebietsfläche B - Sondergebiet SO 4 Ost										
2.330 m²										
Sondergebiete SO 4-Ost										
1.766 (a) + 1.766 m²										
Versiegelte Fläche										
1.060 (a) + 0 (b) = 1.060 m²										
Dachfläche										
503 (a)										
0 (b)										
503 m²										
Freifläche										
706 m²										
abfl.wirks. Fläche A _u										
177 m²										
nat. Gebietsabfluss										
0,40 l/s										
öffentliche Verkehrsfläche										
261 m²										
Straße										
0 m²										
abfl.wirks. Fläche A _u										
0 m²										
nat. Gebietsabfluss										
0,00 l/s										
Feldweg										
261 m²										
abfl.wirks. Fläche A _u										
261 m²										
nat. Gebietsabfluss										
0,15 l/s										
Parkanlage										
0 m²										
abfl.wirks. Fläche A _u										
0 m²										
nat. Gebietsabfluss										
0,00 l/s										
Natur										
303 m²										
abfl.wirks. Fläche A _u										
76 m²										
nat. Gebietsabfluss										
0,17 l/s										
öffentliche Grünfläche										
303 m²										
abfl.wirks. Fläche A _u										
76 m²										
nat. Gebietsabfluss										
0,17 l/s										
extensives Gründach (Aufbau 10 - 30 cm)										
402 (a)										
0 (b)										
402 m²										
abfl.wirks. Fläche A _u										
161 (a)										
0 (b)										
161 m²										
Drosselabfluss Q _{br}										
0,29 (a)										
0,00 (b)										
0,29 l/s										
Schmutzwasserabfluss Q _G										
0,04 (a)										
0,00 (b)										
0,04 l/s										
Fremdwasserabfluss Q _F										
0,01 (a)										
0,00 (b)										
0,01 l/s										

In Tabelle 8 sind die östlich und südöstlichen Teilflächen im Sondergebiet SO 4 gelistet die gemeinsam mit öffentlichen Grün- und Verkehrsflächen Richtung Neckar als Vorfluter entwässern.

Tabelle 8: Flächenverteilung Teileinzugsgebietsfläche C

Teileinzugsgebietsfläche C - Sondergebiet SO 4 Ost und Südost			
27.373 m²			
Sondergebiete SO 4-Ost und SO 4-Süd		öffentliche Verkehrsfläche	
9,042 (a) + 3,804 (b) = 12.846 m²		2.822 m²	
Versiegelte Fläche		Freifläche	
7.708 m²		5.138 m²	
Dachfläche		Strasse	
2.574 (a)		1.757 m²	
1.083 (b)		1.064 m²	
3.657 m²		abfl.wirks. Fläche A _u	
Kleinschüttdach		abfl.wirks. Fläche A _u	
129 (a)		1.064 m²	
54 (b)		nat. Gebietsabfluss	
183 m²		nat. Gebietsabfluss	
Flachdach (Neigung 19° - 25°)		nat. Gebietsabfluss	
386 (a)		1,00 l/s	
162 (b)		1,00 l/s	
549 m²		2,93 l/s	
abfl.wirks. Fläche A _u		extensives Gründach (Aufbau 10 - 30 cm)	
386 (a)		2.059 (a)	
162 (b)		866 (b)	
549 m²		2.926 m²	
Drosselabfluss Q _{Dr}		abfl.wirks. Fläche A _u	
1,63 (a)		51 (a)	
0,68 (b)		824 (a)	
2,31 l/s		347 (b)	
		1.170 m²	
		Drosselabfluss Q _{Dr}	
		1,47 (a)	
		0,62 (b)	
		2,08 l/s	
		Schmutzwasserabfluss Q _G	
		0,18 (a)	
		0,08 (b)	
		0,26 l/s	
		Fremdwasserabfluss Q _F	
		0,05 (a)	
		0,02 (b)	
		0,06 l/s	

Resultierend aus den betrachteten Teileinzugsgebietsflächen in den Tabelle 5 bis Tabelle 8 ergibt sich folgende Gesamtbilanz für die außerhalb der Ringstraße des IPAI Campus Nord gelegenen Sondergebietsflächen SO 2 und SO 4:

Tabelle 9: Flächenverteilung im Gesamteinzugsgebiet SO 2 und SO 4

Gesamteinzugsgebiet SO 2 und SO 4		124.715 m ²	
Sonstige Sondergebiet		73.175 m ²	
Versegelt		43.921 m ²	
Hoffläche	13.139 m ²	Freifläche	29.254 m ²
Flachdach	3.598 m ²	Straße	8.320 m ²
Kleeschüttdach	1.200 m ²	Feldweg	6.394 m ²
Gründach	19.188 m ²	öffentliche Verkehrsfläche	14.714 m ²
Dachfläche	23.986 m ²	öffentliche Grünfläche	36.826 m ²
Verkehrsfläche	6.796 m ²	Park/Verk.gr.	9.814 m ²
Natur	27.012 m ²		

3.8 Situation der Anschlusskanalisation

Das gesamte Gebiet „Steinäcker“ soll nach Abschluss der Vorplanung durch die BIT-Ingenieure, NL Stuttgart im modifizierten Trennsystem entwässert werden. Auch das behandlungsbedürftige Niederschlagswasser der öffentlichen Straßenverkehrsflächen wird nach erfolgter Vorbehandlung in die Regenwasserkanalisation eingeleitet.

Aus wirtschaftlichen Gründen soll das Schmutzwasser lediglich in zwei Abflussrichtungen entwässert werden. Hierfür dient im Norden des „Innovationsparks Steinäcker“ ein bestehender Mischwasserkanal DN 500, welcher etwa parallel versetzt südlich zum Böllinger Bach innerhalb eines von West nach Ost verlaufenden Feldwegs liegt. Anschlusspunkt soll „Bei der Furtbrücke“ sein, auf Höhe der Einmündung der „Historischen Römerstraße“. Südlich des Baugebiets ist die Nordumfahrung inkl. neuer Mischwasserkanalisation zur Ableitung der Straßenentwässerung geplant. An diese soll am südwestlichen Gebietsrand an einem zentralen Anschlusspunkt (Knoten KS 1045) das Schmutzwasser aus dem Gebiet „Steinäcker“ angeschlossen werden.

Das behandlungsbedürftige Niederschlagswasser der öffentlichen Verkehrsflächen in den südlich gelegenen Einzugsgebieten (EZG 3a, b und c, sowie EZG 4 alt) für den geplanten Innovationspark sollte in der ursprünglichen Entwässerungskonzeption vom August 2022 weitestgehend über den neu geplanten Mischwassersammler in die Umgehungsstraße auf Höhe des Nord-Süd-Grünzuges im Bereich der Brücke „Historische Römerstraße“ eingeleitet und somit im modifizierten Mischsystem entwässert werden. Nunmehr wird nur noch das anfallende Schmutzwasser aus den entsprechenden Teileinzugsgebieten an den Mischwasserkanal der Nordumfahrung angeschlossen. Dieser entwässert dann weiter in Richtung Industriegebiet Neckarau und wird dort an den bestehenden Mischwasserkanal DN 700 am Ende der Böllinger Straße angeschlossen. Die Regenwasserbehandlung erfolgt anschließend im RÜB 59 der Stadt Heilbronn.

Behandlungsbedürftige Niederschlagswasser der öffentlichen Straßenverkehrsflächen im Teileinzugsgebiet C wird dezentral in den parallel verlaufenden Grünflächen vorbehandelt und auf den natürlichen Gebietsabfluss gedrosselt in die parallel verlaufende Regenwasserkanalisation Richtung Industriegebiet „Neckarau“ eingeleitet.

Durch Veränderung der Straßenlängsneigung im Anschlussbereich der Zufahrtsstraße zum Innovationspark an die Nordumfahrung kommen die öffentlichen Straßenverkehrsflächen mit Straßenanschluss an die Nordumfahrung und anschließendem Kreisverkehr im Teileinzugsgebiet D und somit zum Wächtelesgraben zum Abfluss. Anfallendes Niederschlagswasser der Verkehrsflächen muss ebenfalls vorbehandelt und gedrosselt auf den natürlichen Gebietsabfluss in die neu geplante RW-Kanalisation Richtung Wächtelesgraben zum Abfluss kommen.

Parallel zum Wächtelesgraben innerhalb des Feldweges befindet sich ebenfalls ein Mischwasserkanal DN 300. Dieser soll jedoch nicht für die Entwässerung des Innovationsparks genutzt werden. Hier wird das bestehende Gebiet „Böllinger Höfe“ entwässert. Die Leistungsfähigkeit des Kanals ist eingeschränkt.

Vom HRB „Böllinger Höfe“ führt ein Kanal DN 1100 bis zum Böllinger Bach. Dieser führt dann gemeinsam mit der Ablaufwassermenge des HRB's das im Oberlauf des Beckens eingeleitete Niederschlagswasser aus der Teilentwässerungsfläche A und voraussichtlich auch das Wasser der Fläche B ab.

3.9 Leitungsbestand

Um die geplante Regenwasserableitung aus dem Teileinzugsgebiet D im Westen an den Wächtelesgraben anschließen zu können, muss der parallel zum Graben verlaufende Feldweg inklusive des innerhalb dessen verlegten Mischwasserkanals DN 300 und eine Stromtrasse der Netzgesellschaft Heilbronn-Franken (NHF) gequert werden.

Für die Entwässerung der nördlichen Teilentwässerungsflächen A und ggfs. B muss zur Herstellung des nördlichen Anschlusses der neuen Schmutzwasserkanalisation an den Mischwasserkanal DN 500 eine Stromtrasse der NHF gequert werden.

Sollten die bestehenden Strom-, Gas- und Trinkwasserleitungen im Bereich der Nordumfahrung nicht im Zuge deren Baus verlegt werden, müssen diese Leitungstrassen für die Anschlüsse der Schmutz- und Regenwasserkanalisation aus dem Innovationspark „Steinäcker“ am südöstlichen Gebietsrand ggfs. gequert werden. Hier sollte auf eine entsprechende Neuordnung der Fremdleitungen geachtet werden, damit die Kanaltrassen in der Nordumfahrung nördlich diverser Fremdleitungen der HNVG trassiert werden.

Die östliche Baugebietsgrenze wird von einer im Feldweg verlaufenden Trasse der Telekom tangiert.

Bis auf die beschriebenen Anschlusspunkte ist das gesamte Gebiet des „Innovationsparks Steinäcker“ derzeit noch nicht erschlossen.

4 Entwässerungsverfahren

4.1 Grundsätze der Siedlungsentwässerung

Auf dem betroffenen Gelände fallen Schmutz- und Niederschlagswasser an. Entwässerungssysteme dienen der weitgehenden Vermeidung von Schäden durch Überstau (hier: seltener als 1-mal in 5 Jahren) und Überflutungen (hier: seltener als 1-mal in 30 Jahren) und Vernässungen bei Niederschlägen, sowie der Aufrechterhaltung von hygienischen Verhältnissen in Siedlungen durch Ableitung des anfallenden Schmutzwassers zur Kläranlage.

4.1.1 Wasserrechtliche Grundlagen

Im Jahre 2000 erließen das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union die "Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik" (WRRL). Die Richtlinie wurde am 22.12.2000 im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften veröffentlicht und trat mit ihrer Veröffentlichung in Kraft. Die EG-Wasserrahmenrichtlinie ist die Basis für einen umfassenden Gewässerschutz in ganz Europa. Nach der weitgehenden Verbesserung der Wasserqualität in Flüssen und Seen durch den Ausbau von Kläranlagen treten mit der WRRL die gewässerökologischen Fragen und die diffusen Belastungen stärker in den Vordergrund. Wesentliche Ziele der WRRL sind die Herstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Oberflächengewässer und die Erhaltung der Nutzbarkeit des Grundwassers (= guter Zustand). Mit der WRRL werden die Zielkoordinaten der Wasserwirtschaft von der bisher betrachteten Wasserqualität hin zur ökologisch definierten und damit auch ortsfesten (Oberflächen)-Gewässerqualität neu ausgerichtet.

Damit Oberflächengewässer, die sich heute in einem "sehr guten", also einem natürlichen oder nahezu natürlichen Zustand befinden, in ihrer Beschaffenheit erhalten bleiben, verbietet die Wasserrahmenrichtlinie darüber hinaus grundsätzlich eine Verschlechterung des Zustandes der Oberflächengewässer. Dieses Verschlechterungsverbot erstreckt sich nicht nur auf Oberflächengewässer in einem sehr guten Zustand, auch alle anderen Oberflächengewässer, wie schlecht ihr Zustand immer sein mag, dürfen seit Inkrafttreten der Richtlinie 2000/60/EG in ihrem Zustand nicht weiter verschlechtert werden. Folglich gilt: Oberflächengewässer in einem sehr guten oder guten Zustand müssen in diesem Zustand erhalten werden,

andere Oberflächengewässer sind in den guten Zustand zu versetzen. Der kombinierte Ansatz nach Artikel 10 Wasserrahmenrichtlinie für Einleitungen aus Punktquellen und diffusen Quellen in die Oberflächengewässer sieht einerseits die Festlegung von Emissionswerten und der damit verbundenen Definition des jeweiligen Standes der Technik und andererseits eine Definition von immissionsbezogenen Qualitätszielen für die Gewässer selbst vor. Werden die Qualitätsziele im Gewässer überschritten, sind strengere Emissionswerte festzulegen. Dieses Prinzip wird in der deutschen Wasserwirtschaft bereits angewendet. Die WRRL ist durch Änderungen im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und in den Landeswassergesetzen sowie durch den Erlass von Landesverordnungen umgesetzt worden. Rechtliche Grundlagen bilden somit das Wasserhaushaltsgesetz – WHG vom 18. Juli 2017 sowie das Wassergesetz für Baden-Württemberg WG vom 03. Dezember 2013. Nach WHG § 8 (1) bedarf die Benutzung eines Gewässers der Erlaubnis oder Bewilligung.

Benutzungen im Sinne des WHG sind unter anderem das Einbringen und Einleiten von Stoffen in ein Gewässer.

Nach WHG § 27 (1) sind oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustandes vermieden wird und
2. ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Nach WHG § 57 (1) darf eine Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser in Gewässer nur erteilt werden, wenn

1. die Menge und Schädlichkeit des Abwassers so gering gehalten wird, wie dies bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Verfahren nach dem Stand der Technik möglich ist,
2. die Einleitung mit den Anforderungen an die Gewässereigenschaften vereinbar ist,
3. Abwasseranlagen errichtet und betrieben werden, die erforderlich sind, um die Einhaltung der Anforderungen nach Nummer 1 und 2 sicherzustellen.

Die Abwasseranlagen sind nach WHG § 60 (1) so zu errichten, zu betreiben und zu unterhalten, dass die Anforderungen an die Abwasserbeseitigung eingehalten werden. Im Übrigen dürfen Abwasseranlagen nur nach den allgemein anerkannten

Regeln der Technik errichtet, betrieben und unterhalten werden. Entsprechen vorhandene Abwasseranlagen nicht den Anforderungen nach (1), so sind die erforderlichen Maßnahmen innerhalb angemessener Fristen durchzuführen. Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind Inhalt der jeweils aktuellen Richtlinien, Arbeitsblätter und Arbeitsmaterialien der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Das DWA-Arbeitsblatt A 102, Teil 1 und 2 definiert das Bemessungsverfahren zur Auslegung der Vorreinigung des Oberflächenwassers vor einer Versickerung oder Zuleitung zum Vorfluter. Mittel eines Punktbewertungssystems werden die Abflussverschmutzung, die örtliche Gewässersituation sowie die Wirksamkeit von Behandlungsmaßnahmen eingeschätzt. Eine feinere Unterteilung der Bewertungspunktesystems für die Herkunftsflächen enthält die „Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten“ vom Mai 2005, welche von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg herausgegeben wurde. Diese Arbeitshilfe für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten ist an das DWA-Merkblatt M 153 angelehnt und in Baden-Württemberg anzuwenden. Das DWA-Merkblatt M 153 wurde zwischenzeitlich durch das Erscheinen des DWA-Arbeitsblatts A 102, Teil 1 und 2 im Dezember 2020 teilweise ersetzt. Das DWA-Arbeitsblatt A 102-2 (S. 35) besagt, dass dezentrale Anlagen mit Bodenpassage über eine sehr hohe Reinigungsleistung verfügen, wenn die Bodenpassage den Anforderungen an eine Muldenversickerung gemäß DWA-A 138 entspricht, und somit den Stoffaustrag in Bezug auf AFS₆₃ auf den zulässigen Wert begrenzen können.

4.1.2 Technische Randbedingungen

Niederschlag nimmt Verschmutzung in der Atmosphäre, auf der Oberfläche und beim Abflussvorgang auf. Aus Verkehrsflächen kommen auch organische Belastungen aus Mineralölkohlenwasserstoffen oder polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) hinzu. Deshalb ist es vor der Einleitung ins Grundwasser oder in ein Oberflächengewässer erforderlich gegebenenfalls einen Behandlungsschritt vorzusehen. Die Versickerung von Regenwasser ist dabei einer Einleitung in oberirdische Gewässer vorzuziehen.

Die Ermittlung der Belastungskategorien für die verschiedenen Einzugsgebiete der Regenwasserbewirtschaftung erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 102-2 (12/2020) zur Ermittlung der erforderlichen Wirksamkeit des Stoffrückhalts für abfiltrierbare Feinsedimente AFS_{fein} nach Tabelle A.1 im Anhang A des o. a. DWA-Regelwerks. **Das auf den Straßen- und Hofflächen im Innovationpark**

Steinäcker anfallende Niederschlagswasser ist demnach den Flächengruppen V2 bis V3 bzw. ggf. SV und somit den Belastungskategorien II bis III zuzuordnen. Es handelt sich um Hof- und Verkehrsflächen in einem Gewerbegebiet mit geringem bis mittlerem Kfz-Verkehrsaufkommen (≤ 2.000 Kfz/d bzw. > 2.000 Kfz/d) bzw. um Park- und Stellplätze in Gewerbegebieten auf denen sonstige besondere Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität zu erwarten sind. Hieraus ergibt sich das Erfordernis einer Behandlung des auf den Hof- und Verkehrsflächen anfallenden Niederschlagswassers. Die weiteren Flächen (Dachflächen, Fuß- und Radwege) im Innovationspark, können hingegen der Belastungskategorie I mit einer geringen stofflichen Flächenbelastung zugeordnet werden.

Anhand des Arbeitsblattes DWA-A 102-2 erfolgt somit eine Immissionsbetrachtung für die Gewässereinleitung. Gemäß Kapitel 5.2.3 im genannten Regelwerk ist für die Einleitung von Niederschlagswasser, unabhängig von der Größe des Vorfluters, der resultierende Stoffeintrag in das Gewässer zu ermitteln. Die AFS_{fein} -Belastung muss dabei, bezogen auf die befestigte Fläche, unter einem Wert von $280 \text{ kg}/(\text{haxa})$ liegen. Dies entspricht dem Wert einer Fläche der Belastungskategorie I. Infolge der oben beschriebenen Flächenbelastungen auf den Hof- und Verkehrsflächen des Innovationsparks, wird eine Regenwasserbehandlung für das neue Sondergebiet erforderlich. Der Wirkungsgrad für die gewählten Regenwasserbehandlung ist mit dem Baugesuch nachzuweisen.

4.2 Entwässerungskonzept

Aufgrund der Topographie des Hochplateaus ergeben sich für das Niederschlagswasser des Innovationsparks drei natürliche Entwässerungsrichtungen. Zum einen in westlicher und nördlicher Richtung zum Wächtelesgraben bzw. zum HRB „Böllinger Höfe“ mit Mündung in den Böllinger Bach und darüber hinaus in südöstlicher Richtung über die geplante Nordumfahrungsstraße Richtung Industriegebiet „Neckarau“ und weiter zum Neckar als Vorfluter.

Anhand dieser drei Entwässerungsrichtungen wurde das Gebiet in die im Lageplan, Anlage 2.1 dargestellten Teileinzugsgebiete A bis D untergliedert. Die Teilentwässerungsfläche D, inklusive Straßenanbindung an die Nordumfahrung und Kreisverkehr entwässert in östliche Richtung zum Wächtelesgraben. Die Teilentwässerungsfläche A entwässert in nördlicher Richtung zum Einstaubereich des HRB „Böllinger Höfe“ und weiter zum Bollinger Bach, die Teilentwässerungsfläche C in östlicher Richtung zum Industriegebiet „Neckarau“ und weiter zum Neckar als

Vorfluter. Die Teilentwässerungsfläche B wird bedarfsweise, je nach Lage von geplanten Versorgungskanälen, für den IPAI Campus in nördlicher oder südlicher Richtung entwässert.

Alle Einzugsgebietsflächen der Sondergebiete sind zunächst, bis nach erfolgter Reinigung des behandlungsbedürftigen Niederschlagwassers, im modifizierten Trennsystem und anschließend im Trennsystem zu erschließen. Für die öffentlichen Verkehrsflächen in den südlichen Einzugsgebieten war zunächst eine Entwässerung über den Straßentwässerungskanal der Nordumfahrung zum RÜB 59 im modifizierten Mischsystem vorgesehen. Diese Möglichkeit besteht zwischenzeitlich jedoch nicht mehr.

In den Ausführungen im Arbeitsbericht der BIT-Ingenieure vom 26.10.2023 ist angeführt, dass der Anfall von Regenwasser bereits am Ort der Entstehung durch eine flächendeckende Verwendung von Gründächern und den Einsatz abflussmindernder Beläge möglichst klein zu halten ist. Die Rückhaltung des verbleibenden Regenwassers in unmittelbarer Nähe seines Anfalls ist mit einer gedrosselten Ableitung vorgesehen. Von jedem Grundstück soll nur eine gedrosselte Weitergabe des Abflusses in das nachfolgende öffentliche bzw. private Entwässerungssystem erfolgen. Da der Abfluss in die Vorflut auch Abflussanteile aus dem öffentlichen Raum beinhalten wird, sind semizentral und/oder zentral weitere Rückhaltungen mit Drosselung auf den natürlichen Gebietsabfluss notwendig. Diese Retentionsanlagen können auch der Abbildung 6 entnommen werden.

Für die mit einem Stern gezeichneten Flächen müssen zusätzliche flächenbezogenen Retentionselemente eingerichtet werden.

Die Regenwasserbewirtschaftungskonzeption von MVRDV/BIT sieht diverse Retentionselemente parallel zu den öffentlichen Verkehrswegen und den in Nord-Süd-Richtung verlaufenden öffentlichen Grünflächen parallel zum „Historischen Römerweg“ vor. Darüber hinaus sind parallel zur privaten Ringstraße Retentionselemente vorgesehen, die sich auf der dem Sondergebiet SO 4 zugewandten Straßenseite und somit in noch zu veräußernden Privatflächen befinden. Hier ist eine Zuteilung der Flächen an die Stadt bzw. SIS vorgesehen.

Zwei zentrale Retentionselemente für die nördliche bzw. östliche Entwässerungsrichtung befinden sich ebenfalls jeweils in außerhalb des Baufensters befindlichen Privatflächen der Sondergebietsfläche SO 4. Das vorliegende Regenwasserbewirtschaftungskonzept sieht folglich entsprechend der schematischen Darstellung

der Abbildung 6 die Retention von in privaten Flächen anfallendem Niederschlagswasser in privaten Grundstücksflächen der Sondergebietsflächen SO 4 vor.

Das zentrale Retentionselement für die westliche Ableitung von Niederschlagswasser der öffentlichen Verkehrsflächen befindet sich hingegen in öffentlichen Grünflächen.

Die Lage von privaten und öffentlichen Retentionselementen ist im Lageplan der Anlage 2.1 farblich dargestellt. Für die private Zulaufleitungen innerhalb von öffentlichen Flächen werden gemäß Abbildung 7 nach Bedarf Leitungsrechte eingetragen.

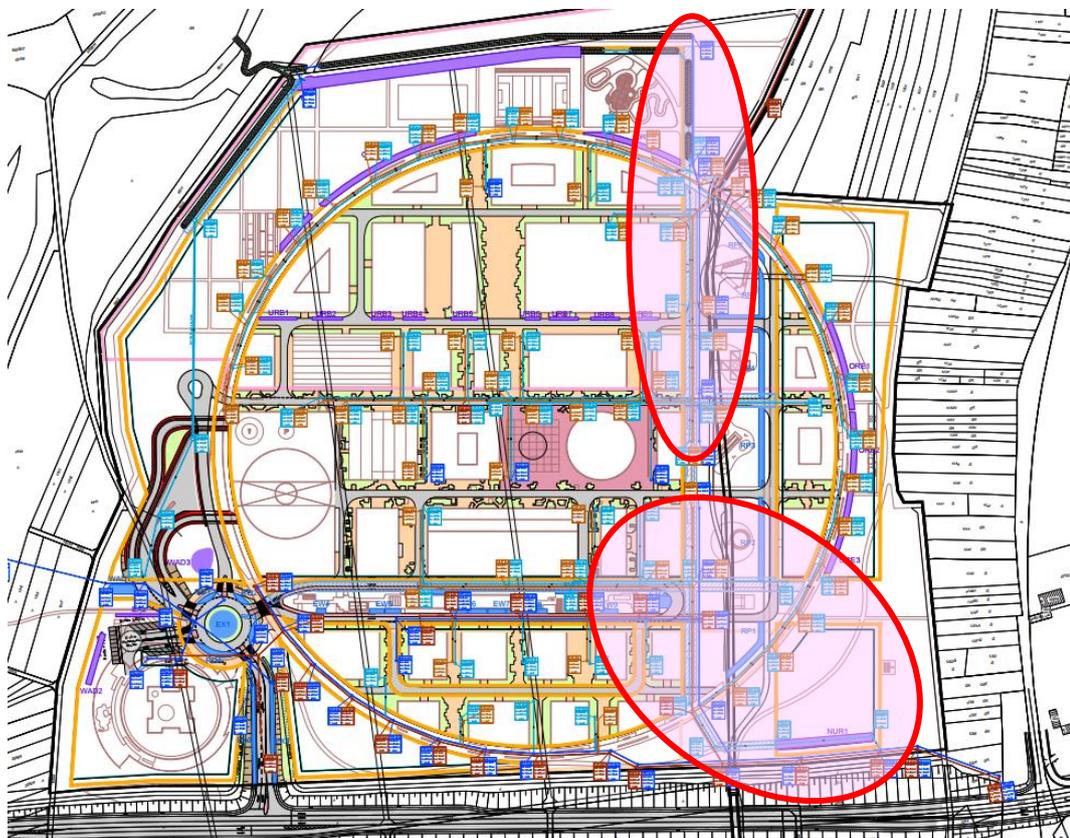


Abbildung 7: Lage Kanalisation [BIT-Ingenieure, 03.04.2024]

Bei der Bemessung zentraler Retentionsanlagen unmittelbar vor Ableitung der gedrosselten Niederschlagswasserabflüsse zur RW-Kanalisation in der Nordumfahrung am Gebietsrand im Südosten, über die im Zulauf des HRB „Böllinger Höfe“ anzulegende offene Ableitungserinne im Norden, sowie für den Ableitungskanal

zum Wächtelesgraben im Westen ist darauf zu achten, dass diese auch unter Berücksichtigung der Sondergebietsflächen SO 2 und SO 4 entsprechend den Tabellen 6 bis 9 ausgelegt werden.

Die zunächst im Rahmen der Vorplanung bevorzugte Versickerung von nicht behandlungsbedürftigem Niederschlagswasser ist, wie bereits in Kapitel 3.4 beschrieben, aufgrund des nach DIN 18130-1 (1998-05) als schwach durchlässig eingestuftens Bodens im vorliegenden Fall nur geringfügig möglich, was dazu führt, dass eine kontinuierlich abfließende Drosselwassermenge, begrenzt auf den natürlichen Gebietsabfluss, ermöglicht werden muss.

Die Einleitungswassermenge an den verschiedenen Einleitungsstellen ist für den natürlichen Gebietsabfluss von $5,7 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$ bezogen auf die kanalisierte Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$. Nicht an die Kanalisation angeschlossene Flächen bleiben bei der Definition der Einleitungswassermenge unberücksichtigt.

Auf den privaten Sondergebietsflächen (SO1 bis SO5) erfolgt zunächst eine dezentrale Reinigung des nach DWA-Arbeitsblatt A 102-2 behandlungsbedürftigen Niederschlagswassers von Hof- und Straßenflächen. Das sachgerechte Reinigungselement sowie dessen Lage (oberirdisch, z. B. Mulde mit 30 cm belebter Oberbodenschicht, oder unterirdisch, z. B. Filterrinne) darf vom Eigentümer frei gewählt werden.

Infolge der Änderung des Entwässerungssystems für die öffentlichen Verkehrsflächen in den nördlichen Teilentwässerungsflächen vom modifizierten Mischsystem zum modifizierten Trennsystem, ist auf einen ausreichenden Wirkungsgrad für die Regenwasserbehandlung entsprechend den Vorgaben im Arbeitsblatt DWA-A 102 dieser z.T. stark belasteten Straßen im Zufahrtsbereich zum Mobility Hub zu achten, bevor es nach erfolgter Retention zur Einleitung in den jeweiligen Vorfluter kommt. Das behandelte Wasser von Hof- und Verkehrsflächen wird anschließend ebenso wie das nicht behandlungsbedürftige Niederschlagswasser der Dachflächen bis zu einem 30-jährlichen Niederschlagsereignis in privaten bzw. öffentlichen Retentionselementen zurückgehalten und auf den natürlichen Gebietsabfluss gedrosselt an das Entwässerungssystem abgegeben. Grundsätzlich ist auf eine strikte Trennung von privaten und öffentlichen Retentionselementen im Rahmen der weiteren Entwässerungsplanung zu achten.

Auch bei den Hof- und Verkehrsflächen darf der Eigentümer das richtlinienkonforme Rückhalteelement frei wählen. Im Hinblick auf eine ökologische Aufwertung

der Fläche sowie die Kühlung der versiegelten Umgebung durch verdunstendes Wasser, wäre die Wahl eines oberirdischen Retentionselementes, bspw. einer Mulde, jedoch von Vorteil. Eine Möglichkeit zur oberirdischen Retention bietet grundsätzlich die Dachbegrünung mit entsprechendem Substrataufbau, welche als Retentionsraum angerechnet werden kann. Sollte dennoch auf ein unterirdisches System, wie bspw. eine Retentionszisterne, zurückgegriffen werden, muss mit dem Bauantrag der Nachweis erbracht werden, dass deren Retentionsraum nach einem Niederschlagsereignis wieder vollständig entleert wird und das Volumen beim nächsten Niederschlagsereignis wieder als Retentionselement zur Verfügung steht. Bei, statistisch gesehen seltener auftretenden, Ereignissen sollen die Überlaufwassermengen der privaten sowie der öffentlichen Retentionselemente schadlos und durch entsprechende Geländemodellierung kontrolliert oberirdisch abgeleitet werden. Sollte dies höhentechnisch nicht möglich sein, sind auf Privatgrund entsprechende Hebeanlagen zu errichten. Die Gestaltung der Querungen von Entwässerungsgräben im öffentlichen Raum soll dem Wettbewerb überlassen werden. Die Entwässerungsgräben können dabei innerhalb der Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft (FNL) bei einer Sohltiefe bis etwa 70 cm angelegt werden (siehe Anlage 3.1, Querschnitt B-B und C-C). In den Bereichen, wo flache Entwässerungsgräben gequert werden sollen, können zur Überfahrt breite Schwerlast-Rinnensysteme empfohlen werden. Das Gefälle der umgrenzenden Straßenfläche sollte von den Rinnen weg, in Richtung der nächsten Baum-Mulden-Rigole führen, um das Niederschlagswasser der Verkehrsfläche dort gezielt zu behandeln.

Das behandlungsbedürftige Niederschlagswasser der in Ost-West-Richtung verlaufenden öffentlichen Umfahrungsstraße sollte ebenfalls dezentral gereinigt werden. Hier besteht z.B. die Möglichkeit entsprechend den Ausführungen in Anlage 3.1 parallel zur Straße eine etwa 4 m breite Baum-Mulden-Rigolen auszubilden, welche je nach Topographie kaskadenmäßig aneinandergereiht werden könnte.

Ein einzelnes Element besteht demnach zunächst aus einem 15 - 20 cm tiefem Retentionsraum, welcher mit mehrjährigen Stauden, Sträuchern und Bäumen bepflanzt werden kann. Auf diesen folgt eine 30 cm starke Schicht belebter Oberboden, welcher der Reinigung des Straßenabwassers dient. Damit der Oberboden stets versickerungsfähig bleibt, muss ein betreten der Muldenflächen durch Unbefugte ausgeschlossen werden. Dies könnte zum einen durch eine dichte Bepflanzung oder eine etwa kniehohe Einfriedung erfolgen.

Unter der Oberbodenschicht ist ein etwa 1,5 m tiefer Wurzelraum mit entsprechendem Baumsubstrat oder örtlich geeignetem Boden vorgesehen. Der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens im Bereich des Wurzelraumes sollte einen Wert von $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s nicht unterschreiten. Darunter befindet sich ein ca. 60 cm tiefer Rigolenkörper, welcher im oberen Drittel mit einem Drainagerohr versehen ist, das mit einer oberhalb liegenden Kunststoffdichtungsbahn vor Wurzeleinwuchs geschützt ist. Zwischen dem Wurzelraum und dem Rigolenkörper muss ggf. ein Geotextil eingebracht werden, außer bei den zwei verwendeten Materialien kann die Filterstabilität nachgewiesen werden. Bei Regenereignissen füllt sich der Rigolenkörper mit der Zeit. I. d. R. gehört zu jeder Rigole ein Schacht, in dem die Abflussdrosselung stattfindet. Über das Vollsickerrohr wird der natürliche Drosselabfluss abgeleitet. Das unter der Rohrsohle des Drainagerohres gespeicherte Wasser steht den Pflanzen in den Trockenphasen zur Verfügung bzw. versickert ganz allmählich in den Untergrund. Bei oberirdischen Anlagen sind nach DWA-A 138 lange Einstaudauern zu vermeiden. Für Ereignisse der Häufigkeit $n = 1/a$ sollte eine Entleerungszeit von 24 Stunden nicht überschritten werden. Ein Nachweis ist überschlägig zu führen. Statistisch gesehen entlastet die Mulde demnach einmal im Jahr über einen Muldenüberlauf direkt in die Rigole. Diese ist in Anlehnung an die Vorgaben der privaten Gebäude- und Grundstücksentwässerung (DIN 1986-100) auf ein mindestens 30-jährliches Niederschlagsereignis auszulegen. Bei selteneren Ereignissen werden sich, sobald die Rigole gefüllt ist, anschließend die Poren im Wurzelraum mit Wasser füllen. Sollten diese ebenfalls gesättigt sein, führt dies zum Überlaufen der Mulde. Dies muss in Richtung der öffentlichen Grün- und Parkflächen erfolgen, deren Gelände wie eine langgestreckte leicht eingetieftete Entwässerungsmulde geformt ist (siehe Anlage 3.1, Regelquerschnitt A-A).

Innerhalb der Flächen für die Entwicklung von Natur und Landschaft sollen die Entwässerungsgräben aufgrund der Topographie und des Flächenbedarfs für die zu etablierende Baum- und Strauchschicht schmaler und dafür tiefer ausgeformt werden (siehe Anlage 3.1, Querschnitte B-B und C-C).

Auf den in der ursprünglichen Entwässerungskonzeption vom August 2022 vorgesehenen Teich im öffentlichen Grünzug parallel zum „Historischen Römerweg“ in Nord-Süd-Ausrichtung wird im Hinblick auf eine etwaige Ansiedlung der Tiger-Mücke verzichtet.

Das Niederschlagswasser aus der Teilentwässerungsfläche A, welches in nördlicher Richtung zum Hochwasserrückhaltebecken „Böllinger Höfe“ abzuleiten ist, soll mit Hilfe eines Raugerinnes in Form von einer Kombination aus pendelnden Kaskaden, in Richtung Tal abgeleitet werden. Dabei muss ein Geländegefälle von etwa 20 % überwunden werden. Eine mögliche Gestaltungsart ist in der nachfolgenden Abbildung 8 dargestellt. Die gesamte Niederschlagswasserableitung zum Hochwasserrückhaltebecken ist im Bereich der Steilstrecken erosionssicher auszubilden.

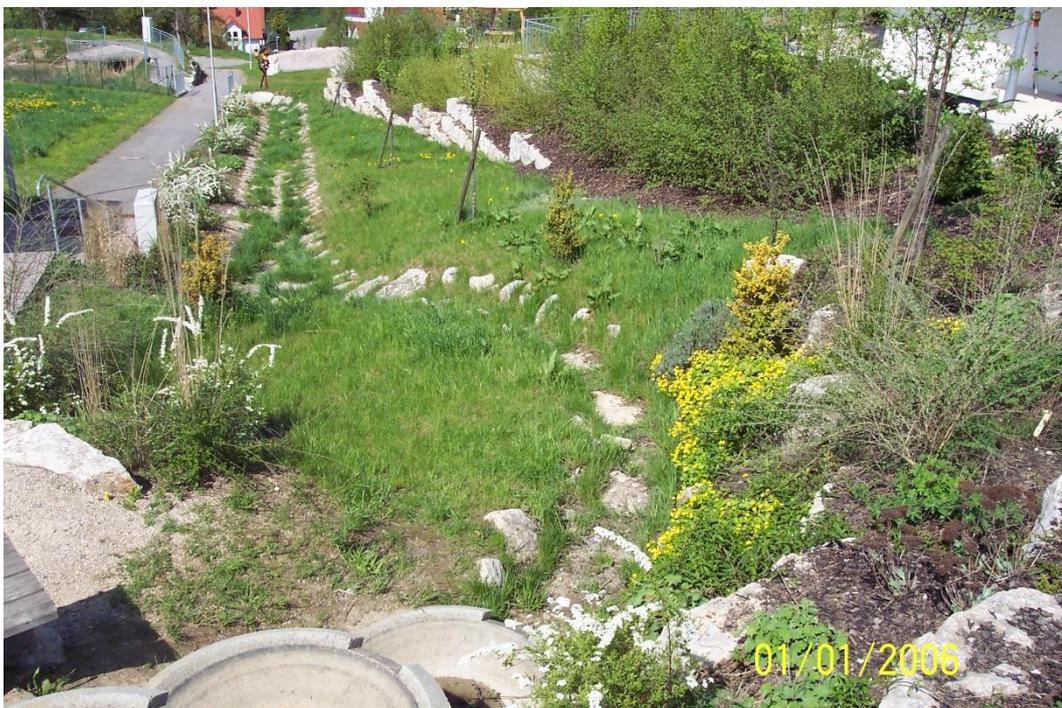


Abbildung 8: RW-Bewirtschaftung Baugebiet Steigle, Burgstetten (BIOPLAN, 2006)

Das in den verschiedenen Teilentwässerungsflächen anfallende Schmutzwasser wird in einem in der Ringstraße verlegten Schmutzwasserkanal gesammelt und an die jeweiligen Anschlusspunkte abgeleitet. Diese befinden sich im Südosten im Bereich der geplanten Mischwasserkanalisation der Nordumfahrung bzw. weiter in nördlicher Richtung der „Historischen Römerstraße“ folgend, nahe des Böllinger Baches am bestehenden Mischwasserkanal DN 500 der Entsorgungsbetriebe.

Sollten die bestehenden Strom-, Gas- und Trinkwassertrassen im Bereich der Nordumfahrung nicht im Zuge deren Baus umverlegt werden, müssten diese Trassen für den Anschluss der Schmutzwasserkanalisation für die südlichen Teilentwässerungsflächen an den Mischwassersammler in der Nordumfahrung sowie bei

Verlegung der RW-Kanäle innerhalb der neu anzulegenden Straßenböschung gequert werden. Hier ist eine Neuordnung der verschiedenen Ver- und Entsorgungsleitungen im Rahmen der Planung der Nordumfahrung anzustreben.

Um grobes Schwemmgut von Durchlassbauwerken fernzuhalten, sollte grundsätzlich in jedem Übergangsbereich von einem Entwässerungsgraben in die Kanalisation ein Palisadenrechen, Stabrechen oder ähnliches vor Verkläusung schützendes Element in den Abflussquerschnitt eingebracht werden.

Die geplanten RW-Kanäle sind frostsicher zu verlegen, womit eine Überdeckung von mindestens 1,00 m einhergeht.

Die Schmutzwasserkanäle haben bezogen auf alle geplanten zu verlegenden Ver- und Entsorgungsleitungen am tiefsten zu liegen. In Bereichen, wo kein RW-Kanal vorgesehen ist, kann dies etwa mit einer Sohltiefe von 2,20 m erfolgen, andernfalls mindestens ca. 2,50 m. Aufgrund der örtlichen Topographie werden sich allerdings gezwungenermaßen auch tiefere Sohlhöhen ergeben.

5 Vordimensionierung der Entwässerungsanlagen

5.1 Bestimmung der Drosselwassermenge

Die Festlegung der Drosselwassermenge kann durch unterschiedliche Herangehensweisen erfolgen. Eine Möglichkeit ist es, über die Ermittlung der Geländegruppe des zukünftigen Baugebiets die zulässige Drosselabflusssspende so zu wählen, dass der natürliche Wasserhaushalt des bebauten Gebietes dem des unbebauten möglichst nahekommt (ATV-Arbeitsgruppe 1.2.6 „Hydrologie der Stadtentwässerung“). Hierzu wird folgende Tabelle herangezogen:

Tabelle 10: Zulässige Abfluss-Spende q_{zul} in $l/(s \times ha)$

Geländegruppe	I	II	III	IV
Geländegefälle J_s [%]	$J_s < 1$	$1 \leq J_s \leq 4$	$4 \leq J_s \leq 10$	$J_s > 4$
Zulässige Abfluss-Spende q_{zul} [$l/(s \times ha)$]	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20

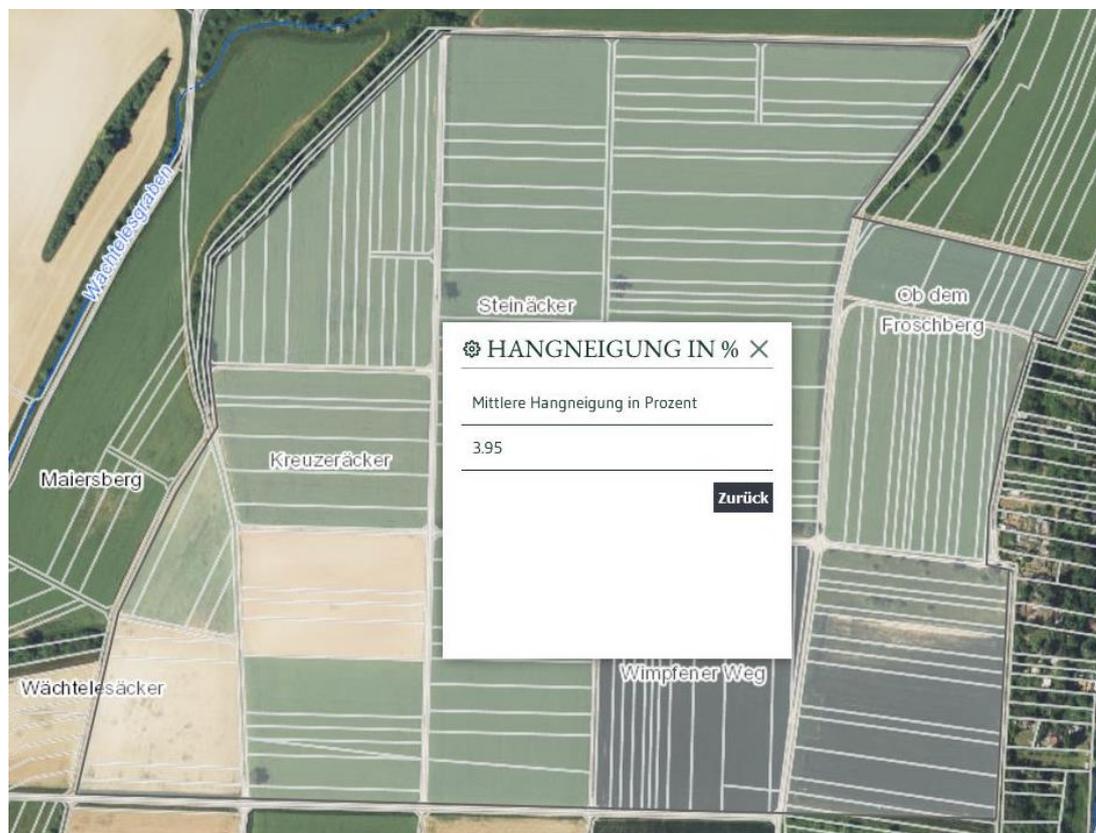


Abbildung 9: Mittlere Hangneigung des Planungsgebietes (LUBW, 2022)

Im vorliegenden Fall liegt die mittlere Geländeneigung nach Berechnungen über den LUBW-Kartenservice bei 3,95 % (siehe Abbildung 9) und somit in der Geländegruppe II, wodurch sich eine zulässige Abflussspende von etwa 10 l/(sxha) ergeben würde.

Allerdings ist der Böllinger Bach sowohl unterhalb als auch oberhalb der Einmündung des Wächtelesgrabens bereits jetzt hydraulisch stark belastet. Trotz gut ausgebildeter Ufergehölze kommt es zu morphologischen Veränderungen mit starken Erosionen. Weiter oberhalb sind Böschungsfuß und Sohle durch Steinschüttungen massiv gesichert - mit entsprechenden Auswirkungen für die Wirbellosenbesiedlung (Mailverkehr vom 20.05.2022). Dies legt nahe, die zulässige Einleitwassermenge von Seiten des Gewässers aus zu bestimmen. Hierzu kann die Arbeitshilfe für den Umgang mit Regenwasser - Regenrückhaltung der LfU aus dem Jahr 2006 herangezogen werden. Dieses besagt, dass bei der Beurteilung alle Einleitungen innerhalb einer Fließstrecke von 30 min bei Abfluss des einjährigen Hochwassers betrachtet werden müssen. Solange die Summe aller Einleitungsabflüsse innerhalb des relevanten Gewässerabschnitts bei einem 15-Minuten Regen der Jährlichkeit 1 ($r_{15,n=1}$) den einjährigen Hochwasserabfluss im Gewässer (ohne Einfluss der betrachteten Siedlungsflächen) nicht überschreitet, sollten keine wesentlichen Veränderungen der natürlichen hydromorphologischen Eigendynamik des Gewässers eintreten.

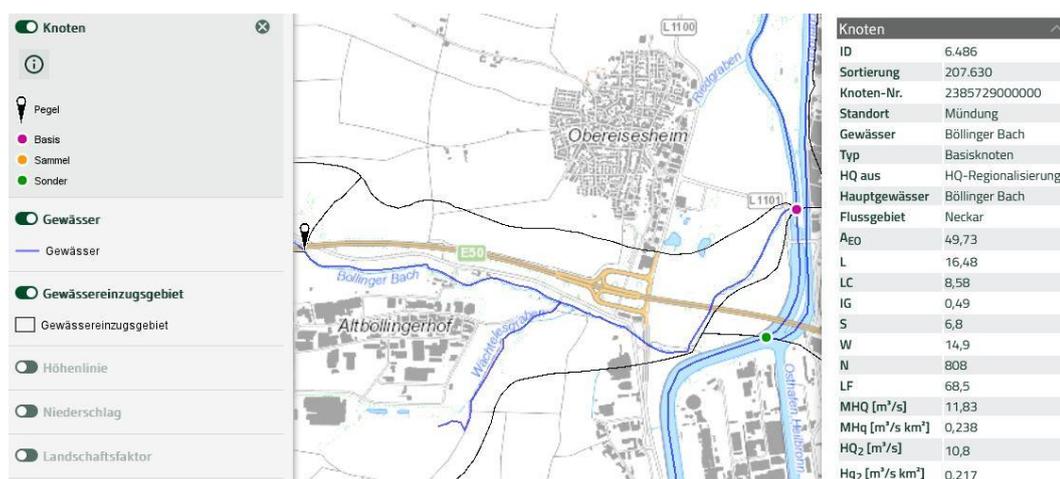


Abbildung 10: Hq₂ am Basisknoten "Mündung Böllinger Bach" (LUBW, 2022)

Der spezifische Abfluss bei einem zweijährlichen Hochwasserereignis Hq₂ wird von der LUBW am Mündungsbereich des Böllinger Bachs in den Neckar mit 0,217 m³/(sxkm²) angegeben (siehe Abbildung 10). Eine Umrechnung in Hq₁ ist,

falls die exakte Beziehung für HQ_1/HQ_2 nicht bekannt ist, laut Arbeitshilfe vereinfachend für alle Gewässer nach der Beziehung $HQ_1 = 0,8 \times HQ_2$ möglich. Das relevante Teileinzugsgebiet des Böllinger Bachs beträgt bis auf Höhe des Innovationsparks Steinäcker, was etwa dem Bereich an der Brücke beim Gewann „Bei der Furtbrücke“ entspricht, ca. 4.875 ha (siehe Übersichtslageplan in Anlage 2.0). Somit ergibt sich für den Böllinger Bach im Bereich der Einleitungsstelle folgender einjähriger Hochwasserabfluss:

$$HQ_1 = Hq_2 \times 0,8 \times 1000 \text{ l/m}^3 \div 100 \text{ ha/km}^2 \times A_{EZG, BB} = \\ 0,217 \text{ m}^3/(\text{s} \times \text{km}^2) \times 0,8 \times 1.000 \text{ l/m}^3 \div 100 \text{ ha/km}^2 \times 4.875 \text{ ha} = \underline{8.463 \text{ l/s}}$$

Unter Berücksichtigung der maßgebenden Regenspende aus Kapitel 3.5 von 111,1 l/(sxha) ergibt sich für das geplante Baugebiet ($A_{EZG, IPS}$, mit vorhandenem natürlichen Abflussbeiwertes $\psi_{EZG, nat.}$) bei einem 15-Minuten Regen der Jährlichkeit 1 eine natürliche Abflussspende von:

$$Q_{r15,1,IPS} = r_{N 15,1} \times A_{EZG, IPS} \times \psi_{EZG, nat.} = 111,1 \text{ l/(sxha)} \times 29,7 \text{ ha} \times 0,05 = \underline{165 \text{ l/s}}$$

Dem entsprechend dürften die gesamten Einleitwassermengen im Übrigen 30-Minuten-Fließzeit-Gebiet $Q_{r15,1,rel.}$ maximal die Differenz aus dem HQ_1 und dem $Q_{r15,1,IPS}$ betragen:

$$Q_{r15,1,rel.} = HQ_1 - Q_{r15,1,IPS} = 8.463 \text{ l/s} - 165 \text{ l/s} = \underline{8.298 \text{ l/s}}$$

Die Summe der einzelnen flussaufwärts verorteten Einleitwassermengen im relevanten Gebiet steht für die Planung allerdings derzeit nicht zur Verfügung, weshalb auf eine dritte Methode zur Bestimmung der Einleitwassermenge für den Innovationspark Steinäcker zurückgegriffen wird. Laut Arbeitshilfe kann der Einleitungsabfluss im Ausnahmefall pauschal festgelegt werden. Er sollte im Teileinzugsgebiet nicht mehr als 2 % von HQ_1 betragen:

$$Q_{dr} = HQ_1 \times 0,02 = 8.463 \text{ l/s} \times 0,02 = \underline{169 \text{ l/s}}$$

Daraus würde, bezogen auf das EZG des IP Steinäcker $A_{EZG, IPS}$, sich folgende flächenspezifische Drosselwassermenge q_{dr} ergeben:

$$q_{dr} = Q_{dr} \div A_{EZG, IPS} = 169 \text{ l/s} \div 29,7 \text{ ha} = \underline{5,7 \text{ l/(sxha)}}$$

Da die Drosselabflüsse der zweiten und dritten Berechnungsmethode nahezu identisch sind, wird die flächenspezifische Drosselwassermenge q_{dr} mit 5,7 l/(sxha), bezogen auf die angeschlossene Fläche, festgelegt. Diese zulässige

Abflussspende befindet sich ebenfalls noch in der Geländegruppe II der Tabelle 10.

5.2 Hydrologische Berechnungen mittels Langzeitsimulation

Das Schmutzfrachtsimulationsmodell KOSIM (das KOntinuierliche Langzeit-SIMulationsmodell) ist ein hydrologisch-deterministisches Niederschlag-Abfluss- und Stofftransport-Modell. Es ist als Langzeitsimulationsmodell konzipiert und berechnet die maßgebenden Kenngrößen zur gewässerorientierten Beurteilung der Wirkung von Entlastungsanlagen in bestehenden oder geplanten Entwässerungsnetzen. Mit KOSIM können Regenwasserbehandlungsanlagen in Misch- und Trennsystemen entsprechend den DWA-Richtlinien (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) und Retentionsanlagen im Nachweisverfahren unter Verwendung von kontinuierlichen Regenreihen dimensioniert werden.

Im Rahmen der Langzeitsimulation werden folgende Komponenten berücksichtigt:

- Abfluss- bzw. Schmutzfrachtbildung für angeschlossene befestigte und unbefestigte Flächen
- Abfluss- bzw. Schmutzfrachtkonzentration zur Berücksichtigung des gebietspezifischen Abflussverhaltens
- Abfluss- bzw. Schmutzfrachttransportvorgang
- Abfluss- bzw. Schmutzfrachtaufteilung in Bauwerken gesteuert durch Drosselleistung und / oder Versickerungsrate

Als Ergebnis der Langzeitsimulation werden die Ein- und Überstauereignisse sowie der Schmutzfrachtabbau und -austrag der Retentions- und Behandlungsanlagen mit dem entsprechenden Abflussverhalten dokumentiert.

5.2.1 Niederschlagsbelastung, 52-jährige Synthetische Regenreihe

Für die Bemessung der Rückhaltungen mit KOSIM wurde das System mit einer synthetischen Regenreihe (SRR) belastet. Hierzu wurde die synthetische Regenreihe Heilbronn-Neckargartach, welche über ein Niederschlagskontinuum von 52 Jahren (1960 bis 2012) verfügt, verwendet.

Die synthetische Regenreihe wurde von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) Bemessung synthetisch generiert.

5.2.2 Bemessungsergebnisse für die öffentlichen Verkehrsflächen

Die Vordimensionierung der geplanten Baum-Mulden-Rigolen im Bereich der öffentlichen Verkehrsfläche erfolgte mit dem Anwendungsprogramm KOSIM mittels Langzeitsimulation. Die für die Berechnung der Regenrückhalte- und -behandlungsanlagen relevanten Flächen setzten sich aus den in Kapitel 3.7 aufgelisteten Flächen zusammen. Anhand dieser Flächeneinteilung wurde das Langzeitsimulationsmodell wie in Abbildung 11 dargestellt in KOSIM aufgebaut.

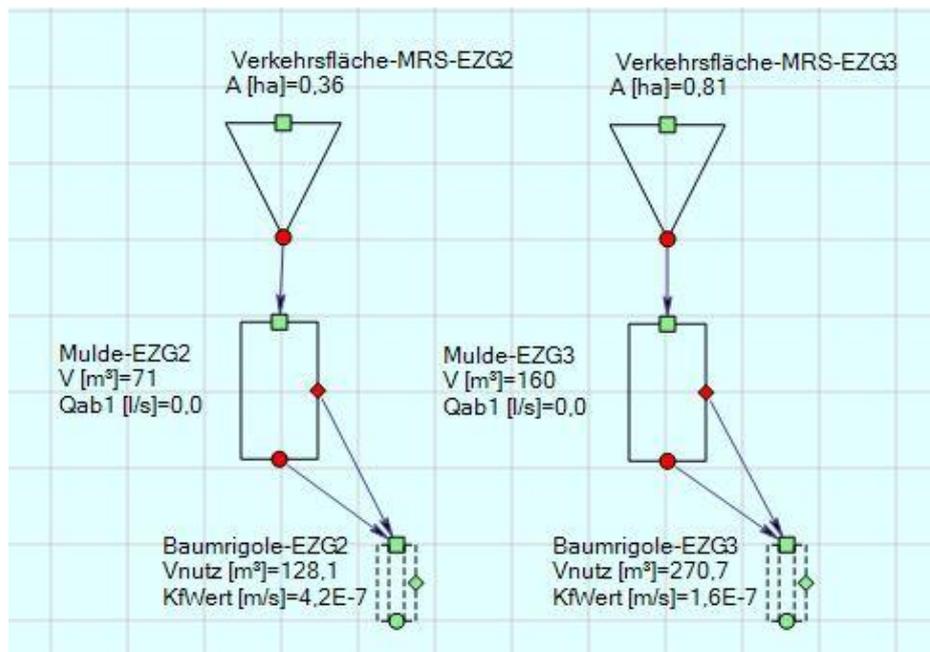


Abbildung 11: Skizze hydrologisches System - Verkehrsflächen (KOSIM)

Anhand der Berechnungsergebnisse für das **System der Verkehrsflächen** wurde **die erforderliche Breite der straßenbegleitenden Baum-Mulden-Rigolen vorläufig auf 4,0 m festgelegt**. Da aufgrund der noch ungewissen zukünftigen Topographie des Geländes bei der Vordimensionierung keine Unterteilung der einzelnen Systeme in aufeinander folgende Kaskaden vorgenommen wurde, kann die Einstautiefe innerhalb der einzelnen Mulden je nach letztendlich zur Verfügung stehender Fläche noch variieren.

5.3 Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Die Rückhalteräume auf den privaten Flächen sind nach DIN 1986-100 (Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke) zu bemessen. Diese besagt, dass bis zu einem Anteil der befestigten Flächen an der Gesamtfläche von 60 % in den Sondergebietsflächen SO 2 und SO 4, sowie 100 % für die innerhalb der Ringstraße befindlichen Sondergebietsflächen SO 1, SO 1.1, SO 3 und SO 5 nachgewiesen werden muss, dass die Differenz zwischen der anfallenden Regenwassermenge bei einem mindestens 30-jährlichen Regenereignis und dem Bemessungsregen bzw. der Drosselwassermenge schadlos auf dem Grundstück zurückgehalten werden kann. Sollten die Regeneinzugsflächen des Grundstücks zu mehr als 70 % aus Dachflächen und nicht schadlos überflutbaren Flächen, wozu auch Innenhöfe zählen, bestehen, ist die Überflutungsprüfung in Verbindung mit der Notentwässerung für das 5-Minuten-Regenereignis in 100 a ($r_{(5,100)}$) nachzuweisen.

Beim Bauantrag muss somit das Rückhaltevolumen entsprechend des Entwässerungsnachweises nach DIN 1986-100 aufgezeigt werden. Es wird jedoch empfohlen, den Nachweis anhand einer Langzeitsimulation zu erbringen, da hierdurch ein höherer Schutzgrad erreicht werden kann.

Da die abzuleitende Drosselwassermenge auf den natürlichen Gebietsabfluss festgesetzt wurde, ist in Gleichung 20 statt $r_{(D,T=2)}$ die natürliche Drosselabflussspende $q_{dr} = 5,7 \text{ l/(sxha)}$ aus Kapitel 5.1 einzusetzen. Diese muss auch für die Berechnung des Q_{Dr} aus Gleichung 22 die Grundlage bilden.

Von jedem Eigentümer ist anhand der DIN 1986-100 der entsprechende Nachweis für das ermittelte Rückhaltevolumen aus den Summen der Gleichungen 20 und 22 zu erbringen.

5.4 Dimensionierung der RW-Kanäle und Entwässerungsgräben

Für die Neuplanung von Abwasseranlagen in Gewerbegebieten gibt das DWA-A 118, wie bereits in Kapitel 3.5 erwähnt, die Überstauhäufigkeit von seltener als 1-mal in 5 Jahren als Bemessungswert vor. Die öffentliche Abwasseranlagen sowie offene Grabensysteme sollen somit in Abstimmung mit der Stadt Heilbronn für ein 5-jährliches Niederschlagsereignis, sprich einer Regenhäufigkeit von $n = 0,2$, ausgelegt werden.

5.5 Notentlastung der Retentionselemente

Bei, statistisch gesehen, seltener auftretenden Ereignissen, wie der Bemessungsregen, sollen die Überlaufwassermengen der privaten sowie der öffentlichen Retentionselemente schadlos und durch entsprechende Geländemodellierung kontrolliert oberflächlich abfließen. Bei den an den Außengrenzen des Baugebiets liegenden Grundstücksflächen kann ein Gebäudeschutz erfolgen, indem das Gelände nach außen hinabfällt und somit auch übertretende Wassermengen oberflächennah in die Landschaft abgeleitet bzw. von den an den Außengrenzen anzulegenden Entwässerungsgräben aufgenommen werden können. Im Innenbereich sollten die Grundstücke in Richtung öffentlicher Verkehrsflächen bzw. Parkanlage abfallen. Die öffentlichen Grünflächen sollten somit die Tiefenlinien des inneren Bereichs bilden, welche in Richtung Außengrenzen führen.

Liegt keine Veranlassung für den Bau eines wasserdichten Kellers vor, sollte nach DWA-A 138 der Abstand der Versickerungsanlage vom Baugrubenfußpunkt das 1,5-fache der Baugrubentiefe h nicht unterschreiten.

6 Unterhaltung und Wartung

Der Betrieb der privaten Retentions- und Reinigungselemente ist Aufgabe der jeweiligen Eigentümer. Für die Baum-Mulden-Rigolen und die Entwässerungsgräben und -kanäle auf den öffentlichen Flächen ist die Stadt Heilbronn zuständig. **Die interne Zuständigkeit der einzelnen Bestandteile des gewählten Systems ist im weiteren Verfahren abzustimmen.**

Zum Betrieb der Retentions- und Reinigungselemente sowie der Entwässerungsgräben und -kanäle gehören regelmäßige Inspektionen, Wartungen und Reinigungen. Im Normalfall sind die Kanäle ca. alle zehn Jahre zu inspizieren. Die Anforderungen der Eigenkontrollverordnung (EKVO) sind dabei zu beachten.

Die Retentionselemente müssen analog zentraler Rückhaltebecken überwacht werden. Die mit Oberboden angedeckten und eingesäten Böschungen von oberirdischen Retentions- und Reinigungselementen sind in regelmäßigen Zeitabständen zu mähen. Dabei ist das anfallende Mähgut zu beseitigen. Gleiches gilt für die Pflege der autochthonen feuchten Hochstaudenfluren entlang der Entwässerungsgräben. Deren Böschungen sind ein bis zweimal jährlich in wechselseitigen Abschnitten zu mähen. Hier ist ebenfalls das Mähgut zu entfernen.

Die genauen Wartungsvorschriften der städtischen Anlagen können zu gegebener Zeit in einem Betriebsbuch beschrieben werden.

7 Zusammenfassung

Die Stadt Heilbronn beabsichtigt im Stadtteil Neckargartach im Gewann Steinäcker zwischen dem Industriepark Böllinger Höfe und dem Industriegebiet Neckarau ein neues Sondergebiet auszuweisen. Diese knapp 30 ha große Fläche ist für die Errichtung des Innovationsparks Künstliche Intelligenz Baden-Württemberg vorgesehen. Im Bereich der Sondergebietsflächen SO 1, SO 1.1, SO 3 und SO 5 soll der IPAI Campus Heilbronn entstehen. Das Wettbewerbsergebnis für den IPAI Campus findet Einfluss in die hier vorliegende, überarbeitete Entwässerungskonzeption.

Für das zu erschließende Baugebiet wurde eine Entwässerungskonzeption erstellt, welche sowohl den Umgang mit dem nichtbehandlungsbedürftigen als auch behandlungsbedürftigen Niederschlagswasser sowie die Beseitigung des gewerblichen Abwassers beinhaltet und die entwässerungstechnischen Rahmenbedingungen für den anstehenden Wettbewerb vorgeben soll.

Die zunächst im Rahmen der Vorplanung bevorzugte Versickerung von nicht behandlungsbedürftigem Niederschlagswasser ist aufgrund des schwach durchlässigen Bodens im vorliegenden Fall nur geringfügig möglich, was dazu führt, dass eine kontinuierlich abfließende Drosselwassermenge, begrenzt auf den natürlichen Gebietsabfluss von $5,7 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$, ermöglicht werden muss.

Auf den privaten Sondergebietsflächen (SO1 bis SO5) erfolgt zunächst eine dezentrale Reinigung des behandlungsbedürftigen Niederschlagswassers von Hof- und Straßenflächen. Das behandelte Wasser wird anschließend ebenso wie das nicht behandlungsbedürftige Niederschlagswasser der Dachflächen bis zu einem 30-jährlichen Niederschlagsereignis in privaten Retentionselementen zurückgehalten und auf den natürlichen Gebietsabfluss gedrosselt an das Entwässerungssystem abgegeben. Das sachgerechte Reinigungs- und Retentionselement sowie dessen Lage darf vom Eigentümer frei gewählt werden. Mit dem Bauantrag muss mittels DIN 1986-100 der Nachweis erfolgen, dass mit dem gewählten Verfahren eine entsprechende Reinigung und Rückhaltung stattfindet.

Das behandlungsbedürftige Niederschlagswasser der öffentlichen Straßenverkehrsflächen soll ebenfalls dezentral gereinigt werden. Hierzu dienen parallel zur Straße angelegte Baum-Mulden-Rigolen, welche je nach Topographie kaskadenmäßig aneinandergereiht sind. Bei oberirdischen Anlagen sind nach DWA-A 138 lange Einstaudauern zu vermeiden. Für Ereignisse der Häufigkeit $n = 1/a$ sollte

eine Entleerungszeit von 24 Stunden nicht überschritten werden. Statistisch gesehen entlastet die Mulde demnach einmal im Jahr über einen Muldenüberlauf direkt in die Rigole. Diese ist in Anlehnung an die Vorgaben der privaten Gebäude- und Grundstücksentwässerung (DIN 1986-100) auf ein 30-jährliches Niederschlagsereignis auszulegen.

Die Ableitung des Niederschlagswassers aus dem Gebiet erfolgt insbesondere in den nördlichen Teilentwässerungsflächen über offene Gräben, welche je nach Topographie flacher oder tiefer auszubilden sind. Teilweise müssen aufgrund der örtlichen Verhältnisse neue Regenwasserkanäle verlegt werden. Die Sammlung des aus den privaten Sondergebietsflächen gedrosselten Niederschlagswassers erfolgt mittels neuer Regenwasserkanalisation in der äußeren Ringstraße des Sondergebiets SO 1 in Richtung der äußeren Anschlusspunkte.

Aufgrund der Topographie des Hochplateaus ergeben sich für das Niederschlagswasserableitung des Innovationsparks insgesamt drei Entwässerungsrichtungen. Zum einen in nördlicher Richtung zum HRB „Böllinger Höfe“ mit Mündung in den Böllinger Bach und darüber hinaus in südöstlicher Richtung über die geplante Nordumfahrungsstraße Richtung Industriegebiet „Neckarau“ und weiter zum Neckar als Vorfluter.

Das Schmutzwasser wird ebenfalls in zwei Richtungen aus dem Gebiet geleitet. Im Südosten wird die interne Schmutzwasserkanalisation an die geplante Mischwasserkanalisation der Nordumfahrung angeschlossen, im Norden führt ein neuer Schmutzwasserkanal innerhalb der „Historischen Römerstraße“ zum bestehenden Mischwasserkanal DN 500, welcher etwa parallel zum Böllinger Bach verläuft.

8 Literatur

- [1] Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten, LfU Baden-Württemberg (Mai 2005)
- [2] Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Januar 2008)
- [3] Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 1: Allgemeines
Arbeitsblatt DWA-A 102-1, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Dezember 2020)
- [4] Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen
Arbeitsblatt DWA-A 102-2, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Dezember 2020)
- [5] Bemessung von Regenrückhalteräumen
Arbeitsblatt DWA-A 117, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Dezember 2013)
- [6] Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
Arbeitsblatt DWA-A 118, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (März 2006)
- [7] Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser,
Arbeitsblatt DWA-A 138, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (April 2005)
- [8] Entwurf: Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser -
Teil 1: Planung, Bau, Betrieb,
Arbeitsblatt DWA-A 138-1, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (November 2020)
- [9] Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser,
Merkblatt DWA-M 153, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (August 2007)
- [10] Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung,
Arbeitsblatt DWA-M 166, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (November 2013)

- [11] DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1, Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung des Arbeitsblatts DWA-A 138 , Teil 2: Quantitative Hinweise, Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 „Versickerung von Niederschlagswasser“, Korrespondenz Abwasser, Abfall (Ausgabe 58 - Nr. 5, 2011)
- [12] DIN 1986-100 - Entwässerungsanlagen für Gebäude- und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056 Beuth Verlag (Dezember 2016)
- [13] KOSIM – Langzeitsimulationsmodell für Niederschlagsabfluss, ITWH GmbH Hannover (2022)
- [14] KOSTRA-DWD 2010R, Niederschlagshöhen und Niederschlagsspenden, Standort Neckarsulm Deutscher Wetterdienst (2017)
- [15] Niederschlagswasserverordnung Baden-Württemberg
- [16] Synthetische Niederschlagsreihe, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Mai 2021)
- [17] Wassergesetz Baden-Württemberg (Dezember 2013)

Sinsheim, den 08.05.2024

Dipl.-Ing. Karsten Schmidt

BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH

Anhang

Anhang I

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld: Spalte 132, Zeile 180 - Neckarsulm (BW)



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 132, Zeile 180 INDEX_RC : 180132
 Ortsname : Neckarsulm (BW)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,0	7,3	8,2	9,3	10,9	12,6	13,7	15,1	17,1
10 min	8,4	10,4	11,6	13,2	15,4	17,8	19,3	21,3	24,2
15 min	10,0	12,3	13,7	15,6	18,3	21,1	22,9	25,3	28,7
20 min	11,2	13,7	15,3	17,4	20,4	23,5	25,5	28,2	32,0
30 min	12,8	15,8	17,6	20,0	23,5	27,0	29,4	32,4	36,8
45 min	14,6	18,0	20,0	22,8	26,7	30,7	33,4	36,9	41,9
60 min	15,9	19,6	21,8	24,8	29,1	33,5	36,4	40,2	45,6
90 min	17,9	22,0	24,5	27,9	32,7	37,6	40,9	45,1	51,2
2 h	19,4	23,8	26,5	30,2	35,4	40,7	44,3	48,9	55,5
3 h	21,6	26,5	29,6	33,6	39,4	45,4	49,4	54,5	61,9
4 h	23,3	28,6	31,9	36,3	42,6	49,0	53,3	58,8	66,7
6 h	25,9	31,8	35,5	40,3	47,3	54,5	59,2	65,4	74,2
9 h	28,7	35,3	39,4	44,8	52,5	60,5	65,7	72,5	82,4
12 h	30,9	38,0	42,4	48,2	56,5	65,1	70,7	78,1	88,6
18 h	34,3	42,2	47,0	53,4	62,7	72,2	78,4	86,6	98,3
24 h	36,9	45,4	50,6	57,5	67,4	77,7	84,4	93,1	105,7
48 h	44,0	54,1	60,3	68,5	80,3	92,5	100,5	111,0	126,0
72 h	48,7	59,9	66,8	75,9	89,0	102,5	111,4	123,0	139,6
4 d	52,4	64,4	71,8	81,6	95,7	110,2	119,8	132,2	150,1
5 d	55,4	68,1	76,0	86,3	101,2	116,6	126,7	139,9	158,8
6 d	58,0	71,3	79,6	90,4	106,0	122,1	132,6	146,4	166,2
7 d	60,3	74,1	82,7	94,0	110,2	126,9	137,9	152,2	172,8

Legende

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



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 132, Zeile 180 INDEX_RC : 180132
 Ortsname : Neckarsulm (BW)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	200,0	243,3	273,3	310,0	363,3	420,0	456,7	503,3	570,0
10 min	140,0	173,3	193,3	220,0	256,7	296,7	321,7	355,0	403,3
15 min	111,1	136,7	152,2	173,3	203,3	234,4	254,4	281,1	318,9
20 min	93,3	114,2	127,5	145,0	170,0	195,8	212,5	235,0	266,7
30 min	71,1	87,8	97,8	111,1	130,6	150,0	163,3	180,0	204,4
45 min	54,1	66,7	74,1	84,4	98,9	113,7	123,7	136,7	155,2
60 min	44,2	54,4	60,6	68,9	80,8	93,1	101,1	111,7	126,7
90 min	33,1	40,7	45,4	51,7	60,6	69,6	75,7	83,5	94,8
2 h	26,9	33,1	36,8	41,9	49,2	56,5	61,5	67,9	77,1
3 h	20,0	24,5	27,4	31,1	36,5	42,0	45,7	50,5	57,3
4 h	16,2	19,9	22,2	25,2	29,6	34,0	37,0	40,8	46,3
6 h	12,0	14,7	16,4	18,7	21,9	25,2	27,4	30,3	34,4
9 h	8,9	10,9	12,2	13,8	16,2	18,7	20,3	22,4	25,4
12 h	7,2	8,8	9,8	11,2	13,1	15,1	16,4	18,1	20,5
18 h	5,3	6,5	7,3	8,2	9,7	11,1	12,1	13,4	15,2
24 h	4,3	5,3	5,9	6,7	7,8	9,0	9,8	10,8	12,2
48 h	2,5	3,1	3,5	4,0	4,6	5,4	5,8	6,4	7,3
72 h	1,9	2,3	2,6	2,9	3,4	4,0	4,3	4,7	5,4
4 d	1,5	1,9	2,1	2,4	2,8	3,2	3,5	3,8	4,3
5 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,3	2,7	2,9	3,2	3,7
6 d	1,1	1,4	1,5	1,7	2,0	2,4	2,6	2,8	3,2
7 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9

Legende

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



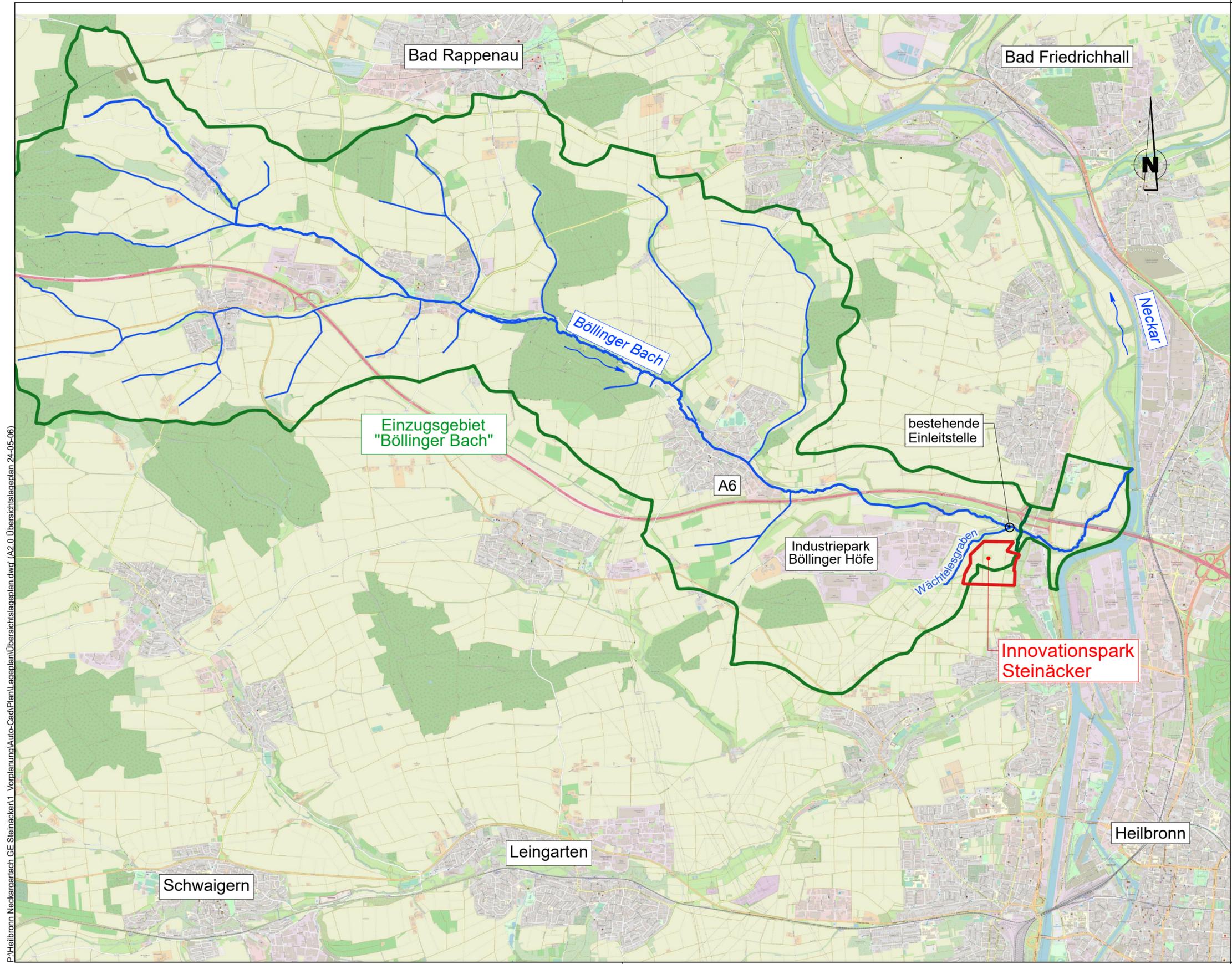
Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 132, Zeile 180 INDEX_RC : 180132
 Ortsname : Neckarsulm (BW)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	12	12	12	12	13	13	13	14	14
10 min	13	14	15	16	17	17	18	18	19
15 min	15	16	17	18	19	20	20	21	21
20 min	16	18	19	20	21	22	22	22	23
30 min	18	19	20	21	22	23	24	24	25
45 min	18	20	21	22	23	24	24	25	25
60 min	18	20	21	22	23	24	25	25	26
90 min	18	20	21	22	23	24	24	25	25
2 h	18	20	20	21	22	23	24	24	25
3 h	17	19	19	20	22	22	23	23	24
4 h	16	18	19	20	21	22	22	22	23
6 h	15	17	18	19	20	20	21	21	22
9 h	14	16	17	17	18	19	19	20	20
12 h	14	15	16	17	18	18	19	19	20
18 h	13	14	15	16	16	17	18	18	18
24 h	13	14	14	15	16	17	17	17	18
48 h	13	13	14	14	15	15	16	16	16
72 h	14	14	14	14	15	15	15	16	16
4 d	14	14	14	14	15	15	15	16	16
5 d	15	15	15	15	15	15	15	16	16
6 d	16	15	15	15	15	15	15	16	16
7 d	16	16	15	15	15	16	16	16	16

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]



P:\Heilbronn_Neckar\artach_GE_Steinacker1_Vorplanung\Auto-Cad\Plan\Laageplan\Übersichtslageplan.dwg (A2.0 Übersichtslageplan_24-05-06)

Kartengrundlagen: OpenStreetMap®

Nr.	Datum:	Name:	Geprüft:	Art der Änderung:

Fertigung	Koordinatensystem: UTM <input checked="" type="checkbox"/> GK <input type="checkbox"/>	Projekt-Nr. 57181	Anlage 2.0
-----------	--	-------------------	------------



BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH für Planen und Bauen in der Wasser- und Abfallwirtschaft
 Karlsplatz 1 · 74889 Sinsheim · Telefon Zentrale 07261 65951-0 · info@bioplan.de · www.bioplan.de

Bauherr: Stadt Heilbronn Referat 44 - Straßenplanung Marktplatz 7 74072 Heilbronn		Projekt: Entwässerungskonzeption für die Niederschlagswasserbeseitigung Innovationspark Steinäcker, B-plan 44C/15 Heilbronn-Neckargartach
---	---	---

Übersichtslageplan Entwässerungskonzeption	Maßstab: o. M.
--	----------------

bearbeitet: SM Bauherr	gezeichnet: SC	Datum: 08.05.2024 Plangröße: 570 x 297 mm	Planer
---------------------------	----------------	--	--------

freigegeben am:	BIOPLAN Ingenieurgesellschaft
-----------------	-------------------------------

Teileinzugsgebietsfläche A - Sondergebiet SO 4 Nord und Ost									
Sondergebiet SO 4 Nord und Ost			öffentliche Verkehrsfläche				öffentliche Grünfläche		
33.917 (a) + 8.416 (b) = 42.332 m²			4.734 m²				20.663 m²		
Verseigte Fläche			Freifläche		Straße		Feldweg		Parkanlage
23.350 (a) + 5.049 (b) = 28.399 m²			16.833 m²		0 m²		4.734 m²		190 m²
Dachfläche			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
5.130 (a) + 2.654 (b) = 7.784 m²			5.565 (a) + 2.286 (b) = 7.851 m²		0 m²		4.734 m²		190 m²
Drosselabfluss Q _D			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
1.92 (a) + 1.81 (b) = 3.73 l/s			3.17 (a) + 0,02 (b) = 3,19 l/s		0,00 (a) + 2,70 (b) = 2,70 l/s		0,44 (a) + 0,44 (b) = 0,88 l/s		11,33 l/s
Drosselabfluss Q _D			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
5,00 (a) + 1,37 (b) = 6,37 l/s			4,014 (a) + 0 (b) = 4,014 m²		0 m²		4,014 m²		4,971 m²
Schwemmabfluss Q _S			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
0,68 (a) + 0,17 (b) = 0,85 l/s			0,17 (a) + 0,04 (b) = 0,21 l/s		0,05 (a) + 0,05 (b) = 0,10 l/s		0,04 (a) + 0,04 (b) = 0,08 l/s		0,21 l/s

$$Q_{Dr,A+B} = Q_{nat} \times A_{E,K} = 5,7 l/(s \cdot ha) \times A_{E,K}$$

(bezogen auf die kanalisierte Einzugsgebietsfläche)

$$Q_{Dr,D} = Q_{nat} \times A_{E,K} = 5,7 l/(s \cdot ha) \times A_{E,K}$$

(bezogen auf die kanalisierte Einzugsgebietsfläche)

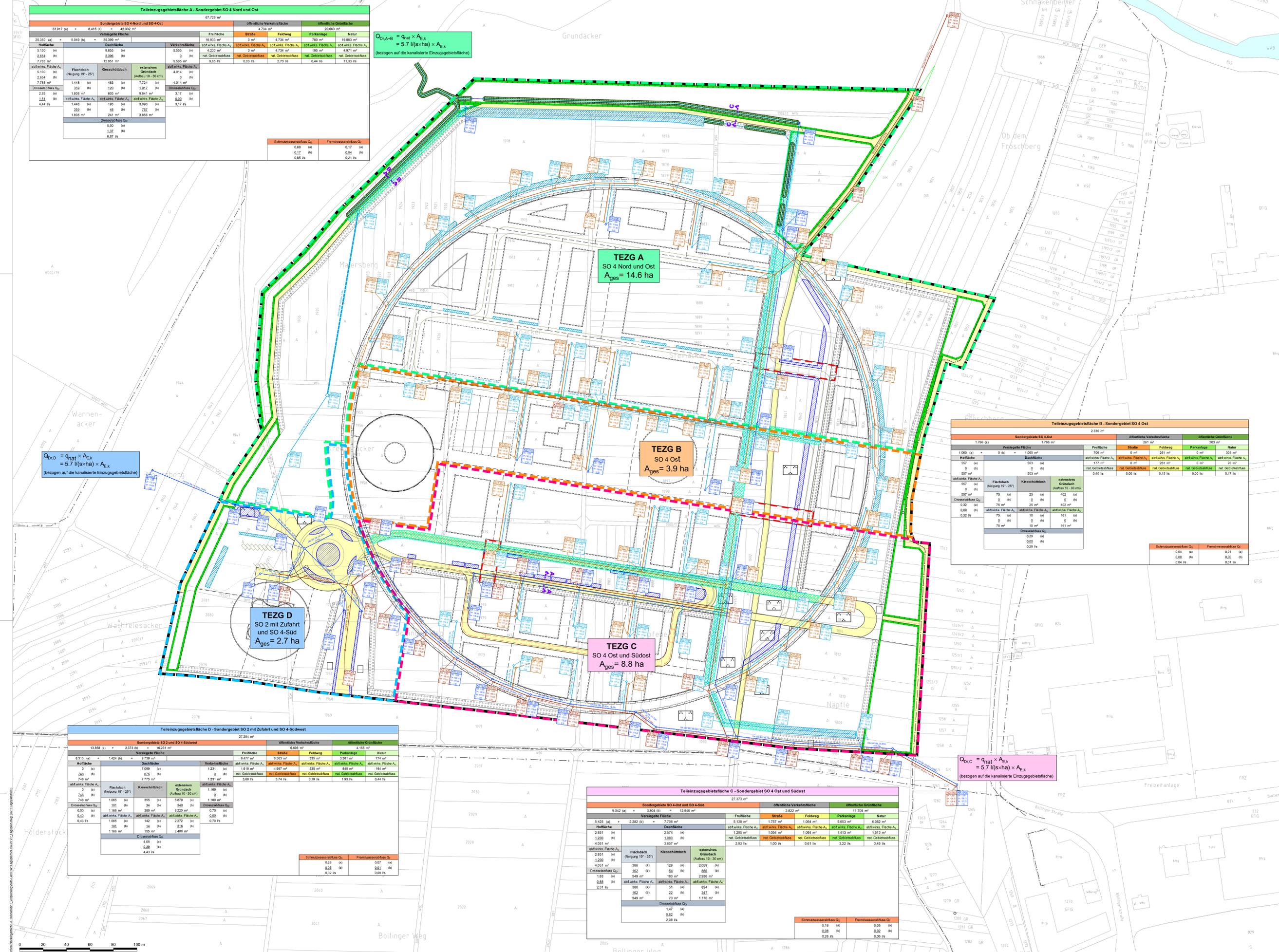
Teileinzugsgebietsfläche B - Sondergebiet SO 4 Ost									
Sondergebiet SO 4 Ost			öffentliche Verkehrsfläche				öffentliche Grünfläche		
1.766 (a) + 0 (b) = 1.766 m²			261 m²				303 m²		
Verseigte Fläche			Freifläche		Straße		Feldweg		Parkanlage
1.000 (a) + 0 (b) = 1.000 m²			706 m²		0 m²		261 m²		0 m²
Dachfläche			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
567 (a) + 0 (b) = 567 m²			177 m²		0 m²		261 m²		0 m²
Drosselabfluss Q _D			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
0,57 (a) + 0 (b) = 0,57 l/s			0,40 (a) + 0,00 (b) = 0,40 l/s		0,00 (a) + 0,15 (b) = 0,15 l/s		0,00 (a) + 0,00 (b) = 0,00 l/s		0,17 l/s
Drosselabfluss Q _D			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
0,29 (a) + 0,00 (b) = 0,29 l/s			0,04 (a) + 0,00 (b) = 0,04 l/s		0,00 (a) + 0,01 (b) = 0,01 l/s		0,00 (a) + 0,00 (b) = 0,00 l/s		0,01 l/s

$$Q_{Dr,C} = Q_{nat} \times A_{E,K} = 5,7 l/(s \cdot ha) \times A_{E,K}$$

(bezogen auf die kanalisierte Einzugsgebietsfläche)

Teileinzugsgebietsfläche D - Sondergebiet SO 2 mit Zufahrt und SO 4 Südwest									
Sondergebiet SO 2 und SO 4 Südwest			öffentliche Verkehrsfläche				öffentliche Grünfläche		
13.858 (a) + 2.373 (b) = 16.231 m²			8.500 m²				4.155 m²		
Verseigte Fläche			Freifläche		Straße		Feldweg		Parkanlage
9.315 (a) + 1.424 (b) = 10.739 m²			6.477 m²		6.563 m²		330 m²		331 m²
Dachfläche			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
748 (a) + 748 (b) = 1.496 m²			1.231 (a) + 0 (b) = 1.231 m²		4.997 m²		330 m²		845 m²
Drosselabfluss Q _D			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
0,50 (a) + 0,43 (b) = 0,93 l/s			0,70 (a) + 0,00 (b) = 0,70 l/s		3,74 (a) + 0,19 (b) = 3,93 l/s		1,03 (a) + 0,44 (b) = 1,47 l/s		0,44 l/s
Drosselabfluss Q _D			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
4,45 (a) + 0,38 (b) = 4,83 l/s			0,28 (a) + 0,07 (b) = 0,35 l/s		0,05 (a) + 0,01 (b) = 0,06 l/s		0,00 (a) + 0,00 (b) = 0,00 l/s		0,06 l/s

Teileinzugsgebietsfläche C - Sondergebiet SO 4 Ost und Südost									
Sondergebiet SO 4 Ost und SO 4 Südost			öffentliche Verkehrsfläche				öffentliche Grünfläche		
9.042 (a) + 0 (b) = 9.042 m²			2.822 m²				2.822 m²		
Verseigte Fläche			Freifläche		Straße		Feldweg		Parkanlage
5.425 (a) + 2.282 (b) = 7.707 m²			5.138 m²		1.737 m²		1.064 m²		6.653 m²
Dachfläche			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
2.851 (a) + 1.202 (b) = 4.053 m²			2.574 (a) + 1.083 (b) = 3.657 m²		1.054 m²		1.413 m²		1.513 m²
Drosselabfluss Q _D			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
1,63 (a) + 0,68 (b) = 2,31 l/s			1,82 (a) + 0,22 (b) = 2,04 l/s		0,81 (a) + 0,01 (b) = 0,82 l/s		3,22 (a) + 0,45 (b) = 3,67 l/s		3,45 l/s
Drosselabfluss Q _D			abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A		abwärts Fläche A
0,18 (a) + 0,08 (b) = 0,26 l/s			0,05 (a) + 0,00 (b) = 0,05 l/s		0,00 (a) + 0,00 (b) = 0,00 l/s		0,00 (a) + 0,00 (b) = 0,00 l/s		0,00 l/s



LEGENDE

- Fläche A (Green dashed line)
- Fläche B (Blue dashed line)
- Fläche C (Red dashed line)
- Fläche D (Cyan dashed line)

Extern

- Mulde (Green dashed line)
- Retentionsfläche öffentlich (Blue hatched area)
- Retentionsfläche privat (Red hatched area)
- Grunddienstbarkeit / Leitungsrecht (Green dashed line)
- Stauraumkanal privat (Blue dashed line)
- Regenwasser Freisiegelkanal (Blue dashed line)
- Regenwasser Freisiegelkanal privat (Blue dashed line)
- Schmutzwasser Freisiegelkanal (Red dashed line)
- Schmutzwasser Freisiegelkanal privat (Red dashed line)

BIOPLAN

die Experten für nachhaltige Entwicklung

BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH für Planung und Bauen in der Wasser- und Abfallwirtschaft
 Karlsplatz 1, 74889 Sinsheim, Telefon Zentrale 07241 6951-0 | info@bioplan.de | www.bioplan.de

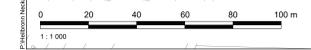
Bauherr: Stadt Heilbronn
 Referat 44 - Straßenplanung
 Marktplatz 7
 74072 Heilbronn

Projekt: Entwässerungskonzeption für die Niederschlagswasserbeseitigung Innovationspark Steinacker, B-plan 44C/15 Heilbronn-Neckargartach

Lageplan
 Entwässerungskonzeption
 bearbeitet: SM gezeichnet: SC

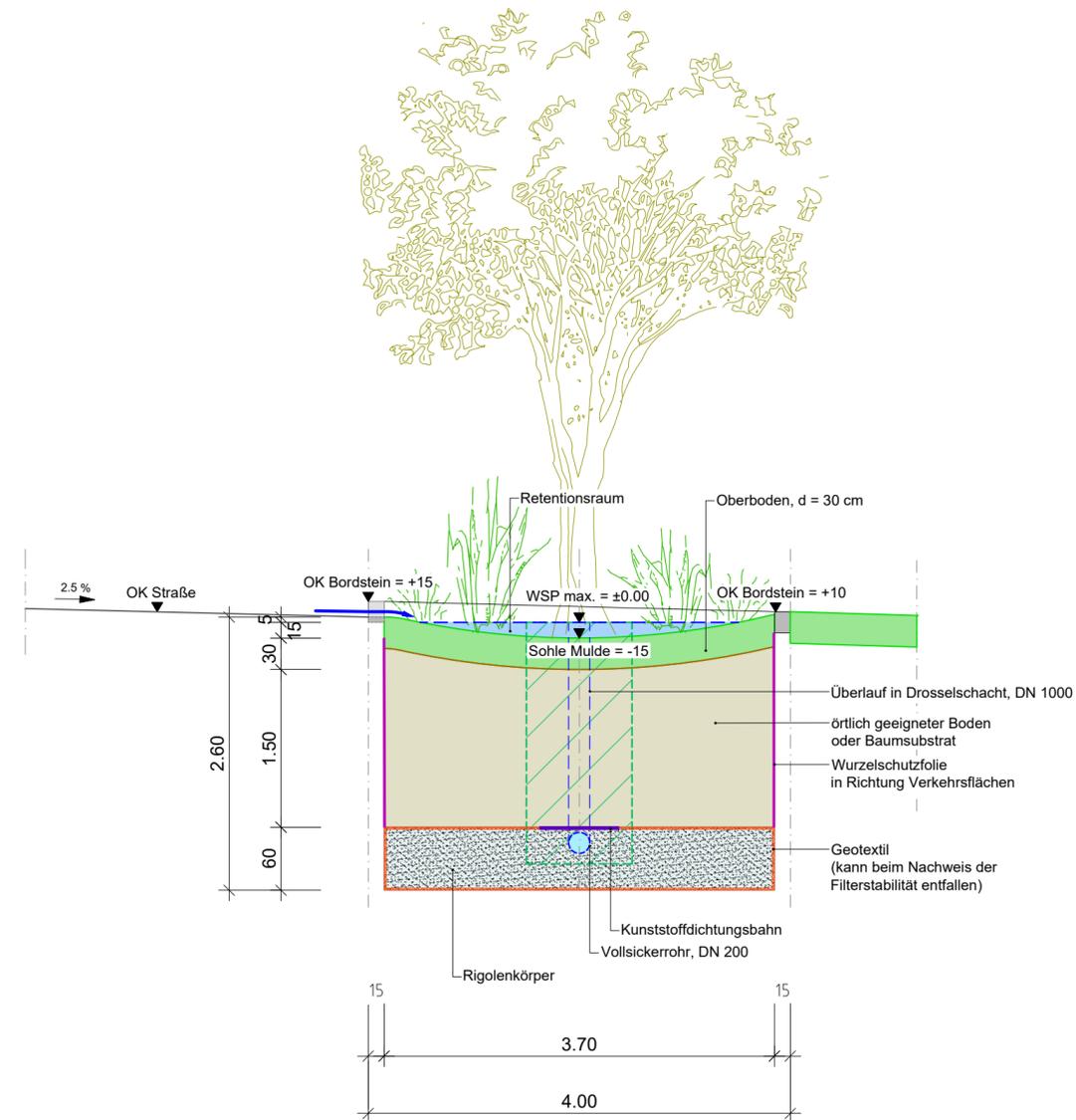
Datum: 08.05.2024 | Plangröße: 1290 x 841 mm
 Planer

freigegeben am: BIOPLAN Ingenieurgesellschaft



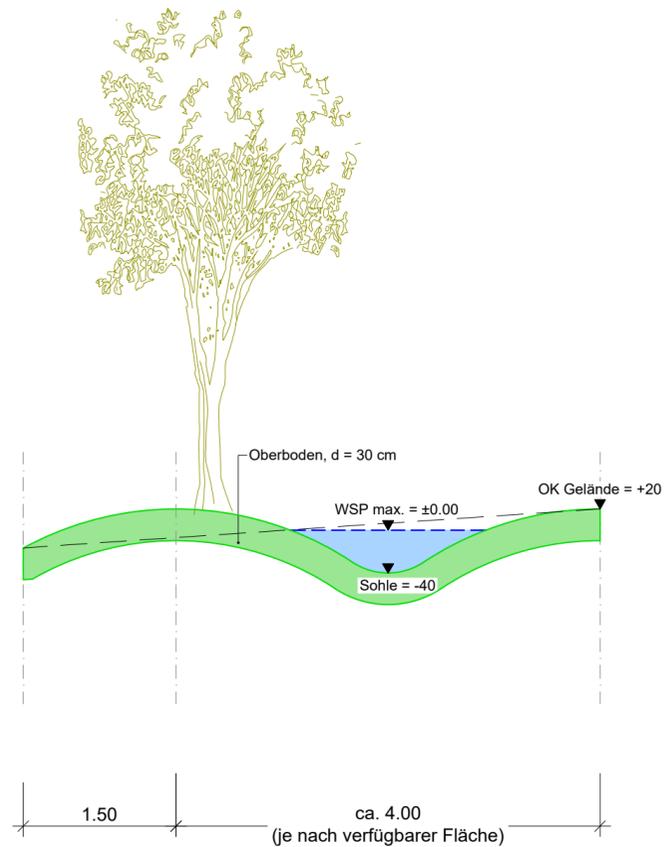
Querschnitt A - A

Baum-Mulden-Rigolen-System:
 Bemessungshäufigkeit: $n_{Mulde} = 1/a$
 $n_{Rigole} = 1/30 a$
 Drosselabflussspende: $Q_{Rigole} = 5.70 l/(s \times ha)$



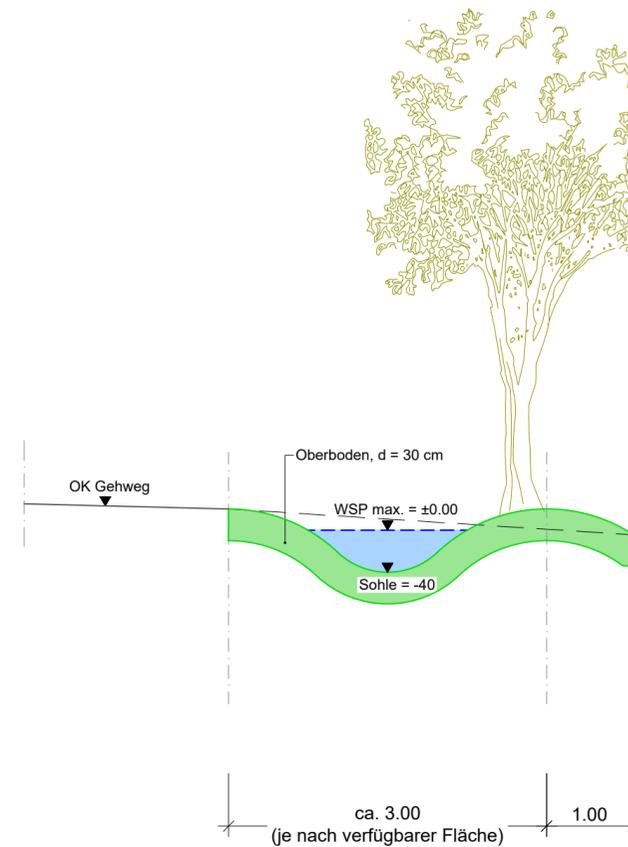
Querschnitt B - B

Entwässerungsgraben in FNL im Außenbereich:
 Bemessungshäufigkeit: $n_{Graben} = 1/30 a$
 Drosselabflussspende: $Q_{Graben} = 5.70 l/(s \times ha)$



Querschnitt C - C

Entwässerungsgraben in FNL im Außenbereich:
 Bemessungshäufigkeit: $n_{Graben} = 1/30 a$
 Drosselabflussspende: $Q_{Graben} = 5.70 l/(s \times ha)$



Nr.	Datum:	Name:	Geprüft:	Art der Änderung:

Fertigung Koordinatensystem: UTM GK Projekt-Nr. 57181 Anlage 3.1



DIE EXPERTEN FÜR ÖKOLOGISCHES GEWÄSSERMANAGEMENT
BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH für Planen und Bauen in der Wasser- und Abfallwirtschaft
 Karlsplatz 1 · 74889 Sinsheim · Telefon Zentrale 07261 65951-0 · info@bioplan.de · www.bioplan.de

Bauherr: Stadt Heilbronn Referat 44 - Straßenplanung Marktplatz 7 74072 Heilbronn	HIN Heilbronn	Projekt: Entwässerungskonzeption für die Niederschlagswasserbeseitigung Innovationspark Steinäcker, B-plan 44C/15 Heilbronn-Neckgartach
---	----------------------	---

Regelquerschnitte
 Baum-Mulden-Rigolen-System und
 Entwässerungsgraben

Maßstab: 1: 50

bearbeitet: SM gezeichnet: SC Datum: 08.05.2024 Plangröße: 750 x 297 mm

Bauherr Planer

freigegeben am: BIOPLAN Ingenieurgesellschaft