



Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a. H.

Entwässerungskonzept

Kurzerläuterungsbericht

17. April 2024

WALD + CORBE Consulting GmbH

Hauptsitz

Am Hecklehamm 18
76549 Hügelsheim
Tel. +49 7229 1876-00

www.wald-corbe.de

Niederlassung Stuttgart

Fritz-Reuter-Straße 18
70193 Stuttgart
Tel. +49 711 263464-0

Niederlassung Haslach

Schnellinger Straße 78
77716 Haslach
Tel. +49 7832 96094-0

Niederlassung Schwetzingen

Duisburger Straße 13
68723 Schwetzingen
Tel. +49 7229 1876-00

Angaben zur Gesellschaft

Registergericht Mannheim
HRB 211092
USt.-IDNr. DE244600597

Geschäftsführung

Peter Kirsamer
Jörg Koch
Dr. Gregor Kühn

BKW Engineering Network

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Planungsgrundlagen	1
2.1	Planunterlagen	1
2.2	Wasserschutzgebiete , Hochwasserschutz und Sicherheit vor urbanen Sturzfluten	2
2.3	Baugrundgutachten	2
2.4	Bestandsvermessung	3
3	Entwässerungsplanung	3
3.1	Entwässerung Niederschlagswasser	3
3.2	Entwässerung Schmutzwasser	4
4	Bemessung und Nachweis	4
4.1	Flächenbilanz der Teileinzugsgebiete	4
4.2	Bemessungsniederschlag	7
4.3	Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens	7
4.4	Ermittlung des Flächenbedarfs	8
4.5	Überflutungsnachweis mit Gewährleistung der Überflutungssicherheit	9
4.6	Besonderheiten	11
4.6.1	Nutzungszone 4	11
4.6.2	Nutzungszone 5	11
4.6.3	Hindenburgstraße	12
4.6.4	Öffentlicher Parkplatz	13
4.6.5	Radweg	13
4.6.6	Verkehrsfläche Kreuzung Oberentersbacher Straße/Schulzenmatt	13
4.6.7	Stichstraße zwischen Nutzungszone 1 und 4	14
5	Zusammenfassung und Hinweise	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1	Teileinzugsgebietsflächen	5
Tabelle 4.2	Spitzen- und mittlere Abflussbeiwerte nach DIN 1986-100 für ausgewählte Beläge	6
Tabelle 4.3	Gesamtfläche und abflusswirksame Fläche nach Bereich/Nutzungszone	6
Tabelle 4.4	Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 für den Rasterfeld 18/90	7
Tabelle 4.5	Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117 für die Nutzungszone 1	8
Tabelle 4.6	Volumen- und Flächenbedarf für die ordnungsgemäße Entwässerung	9
Tabelle 4.7	Tabellenberechnung Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 für Nutzungszone 1	10
Tabelle 4.8	Schadlos zurückzuhaltende Regenwassermenge $V_{Rück}$, Überflutungsvolumen V_{UF} mit überschlägiger Erstabschätzung der temporären Überflutungsfläche A_{UF} bei über die Fläche einheitlich angenommener 5 cm Einstautiefe	11

Anlage

Anlage 1	Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117
Anlage 2	Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100
Anlage 3	Lageplan Entwässerungskonzeption

1 Veranlassung

Die Stadt Zell a. H. hat die Aufstellung des Bebauungsplans der Innenentwicklung „Bahnhofsareal“ im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB beschlossen. Der Geltungsbereich erstreckt sich zwischen Hindenburgstraße, Franz-Disch-Straße, Bahnlinie und Oberentersbacher Straße und schließt eine Fläche von ca. 1,78 ha ein.

Im aktuellen Bebauungsplanentwurf ist das Areal in fünf Nutzungszonen (NZ) unterteilt, die von Verkehrs-, Park- und Grünflächen begleitet sind. Für die Bauobjekte sind teilweise bereits Baugenehmigungen erteilt worden bzw. ist die Planung fortgeschritten. Aufgrund der Aus- bzw. Überlastung der öffentlichen Regenwasserkanalisation in der Oberentersbacher- und Hindenburgstraße soll die Abwasserbeseitigung als gedrosselte Einleitung unter Ausschöpfung der Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, insbesondere von Rückhalt und Versickerung, untersucht werden.

Die Wald + Corbe Consulting GmbH wurde hierfür mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes beauftragt.

Im vorliegenden Kurzbericht wird die konzeptionelle Planung für die äußere Entwässerung der fünf Nutzungszonen sowie der öffentlichen Bereiche (Parkflächen, Wegflächen) inklusive der Bemessung der hierzu erforderlichen Rückhaltanlagen unter Berücksichtigung der Sicherstellung eines 30-jährlichen Überflutungsschutzes erläutert.

2 Planungsgrundlagen

2.1 Planunterlagen

Für die Bearbeitung lagen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- / A1 / Bebauungsplan „Bahnhofsareal“ mit örtlichen Bauvorschriften, Var. 15, zeichnerischer Teil, Planungsbüro Fischer, Freiburg 08.05.2018
- / A2 / Schriftliche Festsetzungen und örtliche Bauvorschriften B-Plan „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a. H. (Ortenaukreis), Entwurf, Planungsbüro Fischer, Freiburg 10.11.2022
- / A3 / Begründung mit Umweltbelangen zum B-Plan „Bahnhofsareal“ und zu den örtlichen Bauvorschriften zum B-Plan „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a. H. (Ortenaukreis), Entwurf, Planungsbüro Fischer, Freiburg 10.05.2022
- / A4 / Entwässerungskonzeption Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ Zell am Harmersbach - Hydrogeologischer Bericht zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes, Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, 19.01.2024
- / A5 / Geländevermessung (Lageplan und Schnitte), Ingenieurbüro für Vermessung Ortman, Offenburg 14.03.2018
- / A6 / Wohnanlage Berger Zell, Lageplan – Regenwasserbetrachtung, kopf architekten, Steinach 30.05.2023

2.2 Wasserschutzgebiete, Hochwasserschutz und Sicherheit vor urbanen Sturzfluten

Das geplante Baufeld liegt nach der Wasserschutzgebietskarte der LUBW in keinem Wasserschutzgebiet.

Im Geltungsbereich sind Überflutungen in Folge von Hochwasser und Starkregenereignissen nicht auszuschließen: Der westliche Bereich der Hindenburgstraße sowie Teile der Nutzungszone 1, 3 und 4 liegen in einem HQ_{extrem} Überflutungsbereich. Bei der Realisierung von Gebäudeteilen unterhalb der angrenzenden Straßenoberkante oder des Hochwasserspiegels im Gewässer ist daher das Thema Hochwassersicherheit bei der Höhen- / Gebäudeplanung zu berücksichtigen.

In diesem Zusammenhang sind wie auch zur Sicherstellung des Schutzes vor urbanen Sturzfluten das Merkblatt DWA-M 119 und der Praxisleitfaden des BWK „Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“ zu beachten.

Beim Nachweis der Überflutungssicherheit gelten die DIN EN 752 sowie die DIN 1986-100.

2.3 Baugrundgutachten

Für die Prüfung der technischen Machbarkeit einer ortsnahen Versickerung der befestigten Flächen wurde vom Auftraggeber die Ingenieurgruppe Geotechnik mit der Erstellung eines Baugrundgutachten beauftragt. Darin wurden die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse in Hinblick auf die Versickerungsfähigkeit erkundet und beurteilt.

Der Schichtenaufbau wurde stichprobenartig durch drei 1,8 m bis 3,3 m tiefe Baggerschürfe erkundet, wodurch die Durchlässigkeit, die Tiefe der versickerungsfähigen Bodenschichten, der Abstand zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) und die Bodenbelastung untersucht wurden / A4 /.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen das Vorhandensein von gespannten Grundwasserverhältnissen in den tieferen Bachablagerungen, die durch bindige Schichten überdeckt sind. Über den bindigen Schichten liegen sandige Auffüllungen. In der bindigen Decklage wird nicht ausgeschlossen, dass gespanntes Schichtwasser vorkommen kann. Der mittlere höchste Grundwasserstand wird für den Bereich der drei Schürfe auf 213,4 mNN bis 215,35 mNN grob abgeschätzt und liegt somit ca. 1,6 m bis 1,8 m unterhalb der Geländeoberkante (GOK) entlang der Hindenburgstraße bzw. 2,6 m unterhalb der GOK im Bereich der geplanten Tiefgarage der Nutzungszone 4.

Die Einschätzung des Gutachters bezüglich der Versickerungsfähigkeit auf dem gesamten Baufeld lautet, dass

- *„die Versickerungsleistung von Versickerungsanlagen in o.g. Bereichen durch die vorherrschenden Grund-/Schichtwasserverhältnisse erheblich beeinflusst wird; eine kontrollierte Versickerung ist verlässlich nicht möglich.“*
- *„Die schwach bindigen bis bindigen Erdstoffe der Decklage und die aufgefüllten Erdstoffe nicht ausreichend wasserdurchlässig sind, weshalb in diesen Erdstoffen keine technische Versickerung möglich ist.“*

Ausgenommen davon ist der nordwestliche Zipfel - im Bereich des geplanten Kreisverkehrs -, an dem zur Ermöglichung einer Versickerung eine Grundwassermessung über einen längeren Zeitraum zur Bestätigung einer ausreichenden Sickerfähigkeit erforderlich wäre.

In Rücksprache mit dem Gutachter wurde als weiteres Argument gegen eine dezentrale Versickerung aufgeführt, dass es aufgrund der sandigen Auffüllungen und der unterhalb der Auffüllungen vorhandenen bindigen Deckschichten zu Setzungen in der Straßendecke kommen kann, wenn es zu einem temporären Einstau der sandigen Auffüllungen durch den Einstau in den Versickerungsmulden kommt.

2.4 Bestandsvermessung

Eine Vermessung des Bestandsgeländes wurde am 14.03.2018 durch das Ingenieurbüro für Vermessung Ortmann durchgeführt. Die Geländehöhen liegen demnach zwischen ca. 214,8 m+NN im Bereich des geplanten Kreisverkehrs bis ca. 218,1 m+NN auf der Franz-Disch-Straße hinter dem Bahnhofsgebäude. Das Gelände fällt somit leicht von Südost nach Nordwest mit einem mittleren Gefälle von ca. 1 % ab.

3 Entwässerungsplanung

3.1 Entwässerung Niederschlagswasser

Die Entwässerung des Plangebiets erfolgt im Trennsystem.

Aufgrund der Aus- bzw. Überlastung der öffentlichen Regenwasserkanalisation in der Oberentersbacher- und Hindenburgstraße darf maximal der natürliche Gebietsabfluss von 15 l/(s*ha) in die öffentliche RW-Kanalisation eingeleitet werden. Darüber hinaus anfallendes Niederschlagswasser muss auf den Grundstücken zurückgehalten und gedrosselt eingeleitet werden. Wie in Abschnitt 2.3 erläutert, ist eine dezentrale Versickerung vor Ort aufgrund der Bodenverhältnisse nicht praktikabel. Eine zentrale Versickerung mit seitlicher Abdichtung gegen die anstehenden Böden ist aufgrund der Platzverhältnisse nicht möglich.

Die Verkehrsfläche der Hindenburgstraße soll durch Gehwege, Stellplätze und Begleitgrün um ca. 3 m in der Breite erweitert werden. Um den zusätzlichen Niederschlagsabfluss zurückzuhalten, wird vorgeschlagen, die im Bebauungsplanentwurf vorgesehenen 15 Baumstandorte als Baumrigolen/Rigole auszuführen, welche gegen den anstehenden Untergrund abgedichtet werden. Die Bemessung des erforderlichen Speichervolumens erfolgt nach DWA-A 117 für den 5-jährlichen Bemessungsregen.

Für die restlichen Flächen der fünf Nutzungszonen sowie für die verbleibenden öffentlichen Bereiche (Parkfläche, Fuß- und Radweg und Stichstraße zwischen Nutzungszone 1 und 4) ist eine Rückhaltung vor Ort in Form von Rückhaltemulden, Box-Rigolen, Stauraumkanälen, Grünretentionsdächern bzw. Zisternen oder Gleichwertiges vorzusehen. Über eine Drosseleinrichtung dürfen aus den einzelnen Nutzungszonen max. 15 l/(s*ha) bezogen auf die Gesamtfläche (Ages) der jeweiligen Nutzungszone bzw. Grundstücke eingeleitet werden. Die Bemessung der erforderlichen Retentionsräume und damit des erforderlichen Flächenbedarfs ist gemäß DWA-A 117 für die 5-jährliche Niederschlagsbelastung in den öffentlichen Bereichen bzw. gemäß DIN 1986-100 und DWA-A 117 für die 2-jährliche Niederschlagsbelastung im Bereich der Privatgrundstücke durchzuführen. Das Rückhaltevolumen auf den Privatgrundstücken muss auch im Fall der Überlastung der öffentlichen Kanalisation gewährleistet werden können, d.h. ein Rückstau aus der öffentlichen Kanalisation in die Box-Rigolen und sonstigen unterirdischen Speicherräume ist zu verhindern. Rückhalteräume, die unterhalb der Rückstauenebene liegen, sind daher mit einer Rückstausicherung nach DIN 1986-100 und DIN EN 12056-4 auszustatten und nur über eine automatische Hebeanlage rückstaufrei an die öffentliche Kanalisation anzuschließen. Die jeweilige Rückstauenebene ist dabei die Straßenoberkante auf Höhe des Hausanschlusses an den öffentlichen Kanal.

Wegen der Setzungs-Gefahr bei Vernässung der über den bindigen Schichten liegenden Sandschichten (Abschnitt 2.3) sind die Box-Rigolen gegen Versickerung abzudichten.

In Anbetracht der anstehenden bindigen Schichten wird davon ausgegangen, dass auch die Grünflächen entlang des Rad- und Fußweges sowie im Bereich des Parkplatzes planmäßig entwässert werden müssen. Diese Grünflächen werden daher bei der Bemessung der Rückhaltevolumina und beim Überflutungsnachweis mit den jeweiligen Abflussbeiwerten angesetzt.

Gemäße DIN 1986-100 gilt für die Höhenplanung der Außenanlagen von Grundstücken der Grundsatz, dass das Niederschlagswasser vom Gebäude wegzuleiten ist. Ferner darf kein Regenwasser auf Nachbargrundstücke abgeleitet werden. Diese Bedingungen sind durch eine bedachte Planung der Außenflächen (Geländegefälle, Hochborde, usw.) einzuhalten. Im Überflutungsnachweis wird die Wassermenge für jede Nutzungszone ermittelt, die beim maßgebenden 30-jährlichen Regenereignis schadlos auf dem Grundstück temporär zurückzuhalten ist.

Neben der Herstellung von Entwässerungsanlagen zum geregelten Rückhalt sind zur Verminderung des Niederschlagsabflusses auf dem jeweiligen Grundstück die Möglichkeiten der naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung (Regenwassernutzung, abflussreduzierende Oberflächen/Beläge, Retentionsdächer o.ä.) zu prüfen und, wenn möglich, auszuschöpfen. Es wird empfohlen, Dachflächen möglichst an Zisternen anzuschließen, bzw. Retentionsdächer vorzusehen, um ein Abpumpen der Niederschläge über die sonst für Rigolen erforderliche Rückstauschleife zu vermeiden.

3.2 Entwässerung Schmutzwasser

Gewerbliches und häusliches Schmutzwasser ist dem öffentlichen Schmutzwasserkanal zuzuleiten. In den Anschlussleitungen an die öffentliche Kanalisation müssen innerhalb des Grundstückes entsprechend Abwassersatzung Kontrollschächte vorgesehen werden. Diese müssen stets zugänglich sein. Bei der Planung und Dimensionierung sind die Vorgaben der DIN EN 752 sowie der DIN 1986-100 zu beachten.

4 Bemessung und Nachweis

4.1 Flächenbilanz der Teileinzugsgebiete

Die konzeptionelle Bemessung der Entwässerungsanlage und der Überflutungsnachweis bzw. die Sicherstellung der kanalindizierten Überflutung beim 30-jährlichen Starkregen erfolgen getrennt für jede Nutzungszone und für die öffentlichen Bereiche Parkplatz, Rad- und Fußweg, Hindenburgstraße und Stichstraße zwischen Nutzungszone 1 und 4.

Die Gesamtfläche des Plangebiets beträgt ca. 1,78 ha. Die Flächenangaben für die Nutzungszonen 2, 4 und 5 sind vom AG übermittelt worden: Bei den Nutzungszonen 2 und 5 handelt es sich um Bestandsbebauung, die erhalten bleibt; in Nutzungszone 4 ist die Planung eines Wohngebäudes mit ca. 32 Wohneinheiten durch das Büro kopf architekten bereits fortgeschritten / A6 /. Im Bebauungsplanentwurf wurde außerdem für Nutzungszone 5 auf die Festsetzung einer (gegenüber dem jetzigen Bestand niedrigeren) Grundflächenzahl verzichtet. Im Bereich der Nutzungszonen 1 und 3 wird mit dem baurechtlich maximal möglichen Versiegelungsgrad gemäß § 19 Baunutzungsverordnung nach der im Bebauungsplanentwurf vorgesehen Grundflächenzahl 0,8 gerechnet, da hier noch keine konkrete Planung vorliegt. Die öffentlichen Flächen (Parkplatz, Radweg, geplante Stichstraße zwischen Nutzungszone 1 und 4, Hindenburgstraße und Begleitgrün) sind dem zeichnerischen Teil des Bebauungsplanentwurfes entnommen worden / A1 /.

In Tabelle 4.1 ist die Flächenaufstellung der Teileinzugsgebiete aufgeführt: Durch Multiplizierung der Gesamtflächen A_{ges} mit den Spitzen- bzw. mittleren Abflussbeiwerten werden die abflusswirksame Flächen $A_{u,s} = A_{ges} \cdot C_s$ für den Überflutungsnachweis bzw. $A_{u,m} = A_{ges} \cdot C_m$ für die Bemessung der Rückhalteräume ermittelt. Die Abflussbeiwerte C_s und C_m sind entsprechend DIN 1986-100 je nach Belag gewählt worden (Tabelle 4.2).

Die 280 m² große Radwegfläche entlang des Parkplatzes wird zum Bereich „Am Parkplatz“ zugeordnet. Im Bereich des Parkplatzes ist ein dreigeschossiges Parkregal für Fahrräder geplant. Weiterhin verpflichtet die Photovoltaik-Pflichtverordnung vom Umweltministerium zur Überdachung von 60 % der geeigneten Stellplatzflächen für die Solarnutzung [11]. Beide genannte überdachte Bereiche wurden zu insgesamt 260 m² abgeschätzt.

Die Gesamtsumme der abflusswirksamen Fläche nach Bereich/Nutzungszone ist in Tabelle 4.3 zusammengefasst.

Tabelle 4.1 Teileinzugsgebietsflächen

Bereich	Flächentyp	Ages [m ²]	Au,s [m ²]	Au,m [m ²]
Hindenburgstraße u. Kreisverkehr	Grünfläche	651	65	130
Hindenburgstraße u. Kreisverkehr	Rad/Fußweg	1242	1118	1242
Hindenburgstraße u. Kreisverkehr	Verkehrsfläche Asphalt	3339	3005	3339
Am Radweg	Grünfläche	535	53	107
Am Radweg	Rad/Fußweg	357	321	357
Am Parkplatz	Grünfläche	349	35	70
Am Parkplatz	Dach	260	234	260
Am Parkplatz	Pflaster	934	654	841
Am Parkplatz	Rad/Fußweg	280	252	280
Stichstraße zw. NZ 1 und NZ 4	Verkehrsfläche Asphalt	167	150	167
Nutzungszone 1	Dach	1689	1520	1689
Nutzungszone 1	Grünfläche	422	42	84
Nutzungszone 2	Dach	525	473	525
Nutzungszone 2	Grünfläche	83	8	17
Nutzungszone 2	Verkehrsfläche Asphalt	588	529	588
Nutzungszone 2	Schotter	192	134	172
Nutzungszone 3	Dach	1702	1532	1702
Nutzungszone 3	Grünfläche	426	43	85
Nutzungszone 4	Tiefgarage	613	552	613
Nutzungszone 4	Dach	275	247	275
Nutzungszone 4	Grünfläche	342	34	68
Nutzungszone 4	Gründach extensiv > 10 cm	740	148	296
Nutzungszone 4	Terrasse	152	137	152
Nutzungszone 4	Pflaster	404	283	363
Nutzungszone 4	Verkehrsfläche Asphalt	149	134	149
Nutzungszone 5	Grünfläche	63	6	13
Nutzungszone 5	Verkehrsfläche Asphalt	361	325	361
Nutzungszone 5	Pflaster	328	230	295
Nutzungszone 5	Dach	393	354	393
Verkehrsfläche Schulzenmatt	Verkehrsfläche Asphalt	133	120	133
Verkehrsfläche Schulzenmatt	Rad/Fußweg	101	91	101

Tabelle 4.2 Spitzen- und mittlere Abflussbeiwerte nach DIN 1986-100 für ausgewählte Beläge

Belag	C _s	C _m
Dachfläche, Tiefgarage, Terrasse	1,0	0,9
Asphalt, Radweg	1,0	0,9
Schotter	0,9	0,7
Gründach extensiv > 10 cm	0,4	0,2
Grünfläche	0,2	0,1

Tabelle 4.3 Gesamtfläche und abflusswirksame Fläche nach Bereich/Nutzungszone

Bereich	A _{ges} [m ²]	A _{u,s} [m ²]	A _{u,m} [m ²]
Hindenburgstraße	5232	4711	4188
Am Radweg	892	464	375
Am Parkplatz	1822	1450	1174
Stichstraße zw. NZ 1 und NZ 4	167	167	150
Nutzungszone 1	2111	1773	1562
Nutzungszone 2	1387	1302	1144
Nutzungszone 3	2128	1787	1574
Nutzungszone 4	2675	1917	1535
Nutzungszone 5	1145	1062	915
Schulzenmatt	234	234	211
Gesamt	17792	14867	12828

4.2 Bemessungsniederschlag

Das Planungsgebiet liegt in Rasterfeld 18/90 des KOSTRA-Atlas für Starkniederschläge des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD 2020) [8]. Für die Bemessung der Entwässerungsanlagen und Ermittlung des Überflutungsvolumens wurden die für das Gebiet charakteristischen Starkniederschlagsspenden aus Tabelle 4.4 herangezogen.

Tabelle 4.4 Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 für den Rasterfeld 18/90

Dauerstufe	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	209,7	290,0	337,0	396,2	476,5	556,7	603,7	662,9	743,2
10 min	166,3	219,2	250,2	289,2	342,1	395,0	426,0	465,0	517,9
15 min	137,8	179,3	203,5	234,1	275,6	317,0	341,3	371,9	413,3
20 min	117,6	152,5	172,9	198,6	233,5	268,4	288,8	314,5	349,4
30 min	91,0	118,3	134,3	154,4	181,8	209,1	225,1	245,3	272,6
45 min	67,9	89,3	101,9	117,6	139,1	160,5	173,0	188,8	210,2
60 min	54,2	72,2	82,7	96,0	114,0	132,0	142,6	155,9	173,9
90 min	40,6	53,4	60,9	70,3	83,0	95,8	103,3	112,7	125,5
2 h	33,1	43,1	49,0	56,3	66,4	76,4	82,2	89,6	99,6
3 h	24,8	31,9	36,1	41,3	48,4	55,5	59,6	64,9	71,9
4 h	20,2	25,8	29,0	33,1	38,7	44,3	47,5	51,6	57,2
6 h	15,2	19,1	21,4	24,3	28,3	32,2	34,5	37,4	41,3
9 h	11,4	14,2	15,8	17,9	20,7	23,4	25,1	27,1	29,9
12 h	9,3	11,5	12,7	14,4	16,5	18,7	20,0	21,6	23,8
18 h	7,0	8,5	9,4	10,6	12,1	13,7	14,6	15,7	17,3
24 h	5,7	6,9	7,6	8,5	9,7	10,9	11,6	12,5	13,7
48 h	3,6	4,3	4,7	5,2	5,9	6,6	7,0	7,5	8,2
72 h	2,8	3,3	3,6	3,9	4,4	4,9	5,2	5,5	6,0

4.3 Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Die Dimensionierung der Entwässerungseinrichtungen für die fünf Nutzungszonen und die öffentlichen Bereiche erfolgt auf Grundlage der gängigen aktuellen Regelwerke DIN 1986-100 und DWA-A 117. Die Bemessung des erforderlichen Retentionsraums und entsprechenden Flächenbedarfs auf den privaten Grundstücken wird unter Berücksichtigung der Einleitbeschränkung auf 15 l/(s·ha) über das vereinfachte Verfahren nach DWA-A 117 durchgeführt. Dabei gilt eine Bemessungsjährlichkeit von T = 2 a für Wohngebiete bzw. von T = 3 a für Gewerbegebiete wie das GEE der Nutzungszone 2. Der dezentrale Rückhalt für den Niederschlag aus den Flächen der öffentlichen Bereiche ist nach DWA-A 117 mit den 5-jährlichen Starkregen zu bemessen.

Die Tabellenberechnung des vereinfachten Verfahrens ist beispielhaft für die Nutzungszone 1 in Tabelle 4.5 aufgeführt. Bei einer Gesamtfläche von 2.111 m² und einer abflusswirksamen Fläche A_{u,m} nach Tabelle 4.3 von 1.562 m² resultiert ein maximaler Drosselabfluss Q_{Dr} von 3,17 l/s. Als Korrekturfaktor f_z wird ein Wert von 1,15 für ein mittleres Risikomaß angenommen. Das erforderliche Rückhaltevolumen für den 2-jährlichen Starkregen beträgt 28,0 m³. Bei dem o.g. Drosselabfluss ergibt sich eine Entleerungszeit von ca. 2,5 Stunden.

Die Tabellenberechnung mit dem vereinfachten Verfahren nach DWA-A 117 für die Bemessung aller Retentionsräume ist in Anlage 1 beigefügt. Das erforderliche Rückhaltevolumen der Teileinzugsgebiete (planmäßiger Rückhalt V_{vorh}) ist in Tabelle 4.8 zusammen mit dem Überflutungsvolumen zusammengefasst.

Tabelle 4.5 Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117 für die Nutzungszone 1

Bereich	Nutzungszone 1		
A_{ges}	2111 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	1562 m²	Drosselabfluss Q_{Dr}	3,17 l/s

Jährlichkeit 2a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,5)}$ [mm]	$r_{T(0,5)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{erf} [m ³]
5	10,5	350,0	1562	3,17	17,8
10	13,3	221,7	1562	3,17	21,7
15	15,1	167,8	1562	3,17	23,9
20	16,5	137,5	1562	3,17	25,3
30	18,7	103,9	1562	3,17	27,0
45	21	77,8	1562	3,17	27,9
60	22,9	63,6	1562	3,17	28,0
90	25,7	47,6	1562	3,17	26,5
120	28	38,9	1562	3,17	24,1
180	31,4	29,1	1562	3,17	17,1
240	34,2	23,8	1562	3,17	9,1
360	38,4	17,8	1562	3,17	0,0
540	43,1	13,3	1562	3,17	0,0
720	46,8	10,8	1562	3,17	0,0
1080	52,5	8,1	1562	3,17	0,0
1440	57	6,6	1562	3,17	0,0
2880	69,5	4,0	1562	3,17	0,0
4320	78	3,0	1562	3,17	0,0

4.4 Ermittlung des Flächenbedarfs

Der Flächenbedarf für die Retentionsräume der untersuchten Teileinzugsgebiete wird ausgehend vom ermittelten erforderlichen Rückhaltevolumen unter der Annahme einer unterirdischen Speicherung in abgedichteten einlagigen Box-Rigolen der üblichen Abmessungen 80 cm x 80 cm x 66 cm (B x L x H) berechnet. Wird anstelle der unterirdischen Rückhaltung die Wahl von oberflächigen Rückhaltegräben bevorzugt, ist mit einem Faktor für den Flächenbedarf von ca. 3 zu rechnen. Tabelle 4.6 fasst den Volumen- und Flächenbedarf der Teileinzugsgebiete zusammen.

Im Allgemeinen reduziert sich der Flächenbedarf, wenn die Box-Rigolen zweilagig statt einlagig verlegt werden (in diesem Fall steigt möglicherweise die Leistungsaufnahme der Entleerungspumpe an, die nun eine größere Förderhöhe überwinden muss).

Weiterhin ist zu empfehlen, den Rückhalt für den Niederschlagsabfluss aus den Dachflächen über Zisternen bzw. direkt als Grünretentionsdach bereit zu stellen. Hier wird es nicht erforderlich, die für Flächen unterhalb der Rückstauenebene notwendige Rückstausicherung in Form einer Hebeanlage mit Rückstauschleife vorzusehen.

In Anlage 3 wird eine mögliche Unterbringung der Retentionsräume (Box-Rigolen, Retentionsmulden, Rückhaltekanäle, Baumrigolen) im Lageplan dargestellt. Der eventuelle Bestand an Ver- und Entsorgungsleitungen im Plangebiet wird dabei nicht berücksichtigt.

Tabelle 4.6 Volumen- und Flächenbedarf für die ordnungsgemäße Entwässerung

Bereich	Form der Rückhaltung	Jährlichkeit T [a]	V _{erf} [m ³]	A _{erf} [m ²]
Hindenburgstraße	Baumrigole	5	38,2	135
Am Radweg	Ableitungs- und Rückhaltemulde	5	12,1*	345*
Am Parkplatz	Box-Rigole	5	27,2	46
Stichstraße zw. NZ 1 und NZ 4	Stauraumkanal	5	4,0	40 m DN400
Nutzungszone 1	Box-Rigole	2	28,0	46
Nutzungszone 2	Box-Rigole	3	24,7	40
Nutzungszone 3	Box-Rigole	2	28,2	46
Nutzungszone 4	Box-Rigole	2	24,7	40
Nutzungszone 5	Box-Rigole	2	17,0	29
Schulzenmatt	Nicht erforderlich	-	-	-

*) Volumen und Fläche aus Überflutungsnachweis (T = 30 a)

4.5 Überflutungsnachweis mit Gewährleistung der Überflutungssicherheit

Der Überflutungsnachweis für die Grundstücke der fünf Nutzungszonen wird nach DIN 1986-100 für die Jährlichkeit T = 30 a durchgeführt.

Die auf den jeweiligen Grundstücken schadlos zurückzuhaltende Regenwassermenge V_{Rück} wird nach Gl. 20 der DIN 1986-100 folgendermaßen berechnet:

$$V_{Rück} = \left(r_{D,30} \cdot A_{ges} - \left(r_{D,2} \cdot A_{Dach} \cdot C_{s,Dach} + r_{D,2} \cdot A_{FaG} \cdot C_{s,FaG} \right) \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000} \quad [\text{Gl. 20, DIN1986-100}]$$

Darin sind r_{D,30} und r_{D,2} die Regenspende der Dauerstufe D (in Minuten) für die Jährlichkeit T = 30 a bzw. 2 a nach KOSTRA-DWD 2020, A_{Dach} und A_{FaG} die angeschlossene Gebäude- bzw. befestigte Fläche außerhalb der Gebäude, A_{ges} = A_{Dach} + A_{FaG} die Gesamtfläche, C_s der Spitzenabflussbeiwert.

Die maßgebende Dauerstufe D ist nach Tabelle A.2 der DIN 1986-100 in Abhängigkeit der Geländeneigung und Befestigungsgrad zu wählen. Bei einer mittleren Geländeneigung von ca. 1 % und Befestigungsgrad > 50 % gilt als kürzeste maßgebende Regendauer im Plangebiet ein Wert von D = 10 min.

Im Überflutungsnachweis sind gemäß DIN 1986-100 auch die unbefestigten Flächen, welche ein Gefälle in Richtung der öffentlichen Entwässerung bzw. Baugebietsfläche besitzen, berücksichtigt worden.

Die Berechnung des Überflutungsvolumen ist beispielhaft für die Nutzungszone 1 in Tabelle 4.7 aufgeführt.

Tabelle 4.7 Tabellenberechnung Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 für Nutzungszone 1

Bereich:		Nutzungszone 1			
A_{ges}		2111 m ²			
$A_{Dach} \times C_{s,Dach} + A_{FaG} \times C_{s,FaG}$		1773 m ²			
Maßgebender Dauerstufe D		10 min			

Maßgebende Dauerstufe D [min]	Regenspende 30 Jahre $r_{D,30}$ [l/s*ha]	Regenspende 2 Jahre $r_{D,2}$ [l/s*ha]	Erf. Volumen $V_{Rück}$ [m ³]	Planmäßiger Rückhalt V_{vorh} [m ³]	Überflutungsvolumen V_{UF} [m ³]
10	396,7	221,7	26,7	28,0	0,0

Die in Nutzungszone 1 maximal zurückzuhaltende Wassermenge beträgt $V_{Rück} = 26,7 \text{ m}^3$. 28 m³ stehen bereits als planmäßiger Rückhalt V_{vorh} (als Zisterne, Mulde oder Rigole) für die gedrosselte Rückhaltung des 2-jährlichen Starkregenereignisses zur Verfügung. Zur Gewährleistung der Überflutungssicherheit ist kein zusätzliches Retentionsvolumen erforderlich. Somit ist der Nachweis „einer kontrollierten schadlosen Überflutung“ nach DIN 1986-100 erbracht.

Anders sieht es für in der Nutzungszone 4 aus (siehe Anlage 2 und Tabelle 4.8): Gegenüber einem planmäßigen Rückhalt von 24,7 m³ beträgt die zur Gewährleistung der Überflutungssicherheit schadlos zurückzuhaltende Regewassermenge 38,2 m³. Die über den planmäßigen Rückhalt hinaus gehende 13,4 m³ sind temporär auf der Oberfläche zwischenspeichern, ohne auf ein Nachbargrundstück zu fließen oder in das Gebäude einzudringen. Dafür sind bei der Planung der Außenflächen geeignete Maßnahmen (z.B. Aufkantung, Hochborde o.ä.) vorzusehen und diese temporären Retentionsflächen im Entwässerungsgesuch auszuweisen.

Unter Annahme, dass das im Überflutungsnachweis rechnerisch ermittelte Retentionsvolumen von 13,4 m³ mit 5 cm Einstau temporär an der Oberfläche zurück gehalten wird, würde sich ein Flächenbedarf von 13,4 m³ / 5 cm = 269 m² ergeben. Der tatsächlich erforderliche Flächenbedarf ist anhand der Oberflächengestaltung/Deckenhöhenplanung im Entwässerungsgesuch rechnerisch zu ermitteln und auszuweisen.

Alternativ kann das Überflutungsvolumen von 13,4 m³ auch unterirdisch zwischengespeichert werden, indem bsp. die vorgeschlagene Box-Rigole für die gedrosselte Rückhaltung des 2-jährigen Starkregens um weitere 9 m verlängert wird.

Die Berechnung des Überflutungsvolumen und die Abschätzung der erforderlichen temporären Überflutungsfläche sind für die 5 Nutzungszone in Anlage 2 dokumentiert.

Für die öffentlichen Bereiche wird Retentionsvolumen zur Gewährleistung der Überflutungssicherheit nach DWA-A 118 und DIN EN 752 ebenso für die Jährlichkeit $T = 30 \text{ a}$ ermittelt. Das Überflutungsvolumen ergibt sich als Differenz zwischen dem mit dem vereinfachten Verfahren nach DWA-A 117 ermittelten Rückhaltevolumen für den 30-jährlichen Starkregen und dem erforderlichen Retentionsraum für den 5-jährlichen Bemessungsregen. Die Tabellenberechnung nach DWA-A 117 kann Anlage 1 entnommen werden.

Die auf den jeweiligen Teileinzugsgebieten schadlos zurückzuhaltenden Regenwassermengen V_{UF} und die überschlägige Erstabschätzung der temporären Überflutungsflächen A_{UF} bei einer über die Fläche einheitlich angenommenen Einstautiefe von 5 cm (die temporäre Überflutungsflächen sind aufgrund der Deckenhöhenplanung im Entwässerungsgesuch rechnerisch nachzuweisen und darzustellen) sind in Tabelle 4.8 und Tabelle 4.6 zusammengefasst.

Tabelle 4.8 Schadlos zurückzuhaltende Regenwassermenge $V_{Rück}$, Überflutungsvolumen $V_{ÜF}$ mit überschlägiger Erstabschätzung der temporären Überflutungsfläche $A_{ÜF}$ bei über die Fläche einheitlich angenommener 5 cm Einstautiefe

Bereich	Erforderliches Volumen $V_{Rück}$ [m ³]	Planmäßiger Rückhalt V_{vorh} [m ³]	Überflutungsvolumen $V_{ÜF}$ [m ³]	Erstabschätzung Überflutungsfläche $A_{ÜF}$ [m ²] *
Am Radweg	12,1	12,1	-	-
Am Parkplatz	45,5	27,2	18,3	587**
Stichstraße zw. NZ 1 und NZ 4	6,6	4,0	2,6	Straßenraum
Nutzungszone 1	26,7	28,0	-	-
Nutzungszone 2	15,7	24,7	-	-
Nutzungszone 3	26,9	28,2	-	-
Nutzungszone 4	38,2	24,7	13,4	269
Nutzungszone 5	13,1	17,0	-	-

*) Überflutungsfläche auf ebenem Gelände bei einer einheitlichen Überstautiefe von 5 cm

**) Überflutungsfläche entspricht der Stellplatzfläche, die Anstauhöhe beträgt ca. 3 cm

4.6 Besonderheiten

4.6.1 Nutzungszone 4

Es wird darauf hingewiesen, dass die Grünfläche über der Tiefgarage der Nutzungszone 4 wegen der geringen Überdeckung von 50 cm nicht geeignet ist, um darauf eine Rückhaltemöglichkeit als Mulde oder als Rigole vorzusehen. Als Fläche für die temporäre Rückhaltung der Niederschlagsmenge erweist sich der Bereich entlang der Oberentersbacher Straße als geeignet, der aktuell für Stellplätze und Grünfläche vorgesehen ist. Hier kann eine abgedichtete Box-Rigole mit dem erforderlichen Nutzvolumen von 24,7 m³ realisiert werden.

Von den 5 Nutzungszonen ist diese die einzige, bei der der planmäßige Rückhalt, der sich aus der Einleitbeschränkung und dem rechnerischen Nachweis nach DWA-A 117 ergibt, nicht ausreichend ist, um das nach DIN 1986-100 zur Gewährleistung der Überflutungssicherheit temporär zurückzuhaltende Überflutungsvolumen zurückzuhalten. 13,4 m³ Volumen sind auf dem Grundstück schadlos temporär zwischenzuspeichern.

4.6.2 Nutzungszone 5

Das in Tabelle 4.6 für die Nutzungszone 5 angegebene erforderliche Speichervolumen von 17 m³ ist im Fall einer Überplanung der Hof- und Gebäudefläche bereitzustellen. Im Bestand entwässern die Dachflächen des Bahnhofsgebäudes in die öffentliche RW-Kanalisation der Franz-Disch- bzw. der Bahnhofstraße. Bei einer Überplanung der Fläche kann weiterhin in öffentliche RW-Kanalisation der Franz-Disch- bzw. der Bahnhofstraße entwässert werden, die Einleitbeschränkung auf den natürlichen Gebietsabfluss ist jedoch einzuhalten.

4.6.3 Hindenburgstraße

Durch die geplante Umgestaltung der Hindenburgstraße nimmt die an die Kanalisation angeschlossene Verkehrsfläche zwischen dem geplanten Kreisverkehr und dem Abzweig Bahnstraße von ca. 2.320 m² auf ca. 3.920 m² um 1.600 m² zu. Der östliche Bereich, der Richtung Franz-Disch-Straße bzw. Bahnhofstraße entwässert, sowie die ca. 0,5 ha große Fläche des Kreisverkehrs inklusive des Abschnittes der Oberentersbacher Straße und der westlichen Weiterführung der Hindenburgstraße bleiben als abflusswirksame Fläche praktisch unverändert.

Nördlich der Fahrbahn sind abwechselnd Baumstandorte und Stellplätze sowie ein Gehweg über eine Gesamtfläche von ca. 1.150 m² vorgesehen.

Aufgrund der hydraulischen Aus- bzw. Überlastung der Oberentersbacher- und der Hindenburgstraße wird zur Vermeidung von Mehrabfluss und damit zur Vermeidung von zusätzlichem Überstau im Sinne des Verschlechterungsverbots für die Anlieger vorgeschlagen, die in dem Bebauungsplanentwurf (Variante 15) vorgesehenen Baumstandorte als Baumrigolen/Rigole auszuführen, um den zusätzlichen Niederschlagsabfluss zurückzuhalten. Zur Vermeidung von Staunässe der Baumrigolen ist ein Überlauf in den öffentlichen Regenwasserkanal vorzusehen. Sofern die Baumrigolen im Bereich der bindigen Bodenschicht realisiert werden, sind sie natürlicherweise gegen den Untergrund und damit zum Grundwasser hin abgedichtet. Falls nicht sind die Baumrigolen gegen den anstehenden Baugrund abzudichten.

Werden auf der sicheren Seite liegend die hinzugekommenen 1.600 m² als Asphaltfläche betrachtet, beträgt die dazugehörige abflusswirksame Fläche 1.440 m². Um den 5-jährlichen Starkregen aus dieser Fläche gedrosselt auf den natürlichen Gebietsabfluss in den Baumrigolen zurückzuhalten, ist ein Speichervolumen von 38,2 m³ erforderlich. Bei einer Kantenlänge der 15 Baumrigolen von je 3 m und einem Speicherkoefizient im Reservoir von 0,3 ergibt sich eine erforderliche Einstautiefe im Reservoir von 28 cm. Der Überlauf in die Kanalisation ist über die errechnete Einstauhöhe vorzusehen. Da die Reservoirs der Baumrigolen normalerweise eine Tiefe in der Größenordnung von 1 m haben, ist auch im Fall eines 30-jährlichen Niederschlags keine Verschlechterung der Überflutungssicherheit zu erwarten.

Die Einleitung in die gegenüber der Straße bzw. den Parkplätzen tiefer gelegenen Baumbete/Baumrigolen kann je nach Straßenprofil bsp. oberflächlich durch Schlitzöffnungen im Bordstein entlang der Baumrigole erfolgen und ist im Zuge der weiteren Planung zu konkretisieren.

Die geplanten Baumstandorte und Parkplätze befinden sich direkt über der Bestandskanalisation. Aufgrund dieser Lage und des sanierungsbedürftigen Kanalzustandes empfiehlt sich hier eine Verlegung der öffentlichen Kanalisation in die Fahrbahn der neuen Straße.

Durch das zusätzliche Speichervolumen der Baumrigolen und durch die Drosselung der Baugrundstücke auf den natürlichen Gebietsabfluss erfolgt kein größerer Niederschlagsabfluss in die öffentliche RW-Kanalisation der Hindenburgstraße als im Bestand, so dass eine Aufdimensionierung der öffentlichen Regenwasserkanalisation nicht erforderlich wird. Die Kanalisation kann daher mit gleichem Querschnitt verlegt werden. Das Verschlechterungsverbot wird eingehalten. Da die Einleitmenge und Einleitstelle in den Harmersbach sich hierdurch nicht ändert, ist eine Erneuerung der Einleitgenehmigung nicht erforderlich.

Bei der Überplanung der Verkehrsfläche ist Sorge zu tragen, dass zur Gewährleistung der Überflutungssicherheit der Oberflächenabfluss größer 5-jährlich aufgrund der Quer- und Längsneigung der Straßenfläche im Straßenraum bis zum Harmersbach abgeleitet werden kann, ohne den angrenzenden Grundstücken zuzufließen.

Bei der Ausbildung des Anschlusses der Oberentersbacher Straße an die Brücke über dem Harmersbach ist gegebenenfalls eine Notableitungstrasse für den Oberflächenabfluss aus dem Straßenraum zum Harmersbach vorzusehen.

4.6.4 Öffentlicher Parkplatz

Die Entwässerung der öffentlichen Parkplatzfläche wird wie bei den anderen öffentlichen Bereichen für den 5-jährlichen Starkregen bemessen. Um die Leistungsfähigkeit der ausgelasteten öffentlichen Kanalisation der Hindenburgstraße nicht zu verschlechtern, wird der Niederschlagsabfluss aus dem Parkplatz gedrosselt auf den natürlichen Gebietsabfluss eingeleitet (entspricht 2,73 l/s). Das dafür erforderliche Retentionsvolumen beträgt 27,2 m³ und kann z.B. über eine einlagige (abgedichtete) Box-Rigole mit einer Fläche von ca. 46 m² zur Verfügung gestellt werden. Eine Rückstausicherung in Form einer Hebeanlage mit Rückstauschleife über die Rückstauenebene RSTE sichert die Rigole gegen Rückstau aus der Kanalisation. Alternativ zur Rückstausicherung kann das Volumen der Box-Rigole als zusätzlicher Stauraum zur Rückentlastung der Kanalisation direkt angeschlossen werden, wenn im späteren Planungsverlauf hydraulisch nachgewiesen wird, dass dies zu keiner Verschlechterung (Überstau) entlang der Ableitungsstrecke (Hindenburgstraße über Oberentersbacher Straße bis zum Harmersbach) und kein nachteiliger Rückstau (mit Überstau) in die öffentliche Kanalisation der Oberentersbacher Straße führt.

Der erforderliche Rückhalt bei einer 30-jährlichen Niederschlagsbelastung beträgt 45,5 m³. 18,3 m³ werden oberflächlich auf dem Parkplatz temporär zurückgehalten. Das Volumen kann vollständig auf der ca. 590 m² große Stellplatzfläche durch entsprechende Höhenplanung zwischengespeichert werden. Der entsprechende Aufstau von durchschnittlich 3 cm als tolerierbar anzusehen. Hofeinfälle in den Tiefpunkten in die Rigole sind zur Einleitung der Überflutung nach temporärem Einstau auf der Oberfläche vorzusehen. Alternativ zum Einstau der Stellplätze kann die Rigolenfläche auf 73 m² erweitert werden. Der temporäre Rückhalt ist nach vorliegender Oberflächenplanung rechnerisch nachzuweisen.

4.6.5 Radweg

Für die Niederschlagsentwässerung des Radwegs bietet sich der parallel verlaufende Grünstreifen an, wenn der Radweg mit einer Querneigung zur Grünfläche erstellt wird. Eine Flächenversickerung der Niederschläge ist aufgrund der vorhandenen bindigen Schichten jedoch nicht möglich. Dafür wäre ein k_f -Wert von mind. $9 \cdot 10^{-5}$ m/s erforderlich. Daher ist der Grünstreifen als Ableitungs- und Retentionsmulde mit Anschluss an die öffentliche RW-Kanalisation der Oberentersbacher Straße auszubilden. Dabei reichen eine flache Abböschung von 1:8 und eine maximale Tiefe von 25 cm aus, um den Volumenbedarf von 7,3 m³ bei T = 5 a abzudecken. Die Breite der Mulde entspricht der Streifenbreite. Diese Abmessungen ermöglichen gleichzeitig den Rückhalt für T = 30 a (12,1 m³ Volumenbedarf), ohne ein Abfließen in die nördlich angrenzenden Grundstücke zu verursachen. Wegen des Längsgefälles von ca. 0,5 % ist die Mulde kaskadenförmig zu gestalten. Ausreichend sind z.B. vier Segmente mit Querschwellen von 15 cm.

4.6.6 Verkehrsfläche Kreuzung Oberentersbacher Straße/Schulzenmatt

Die geplante Verkehrsfläche an der Oberentersbacher Straße zwischen Nutzungszone 4 und Bahntrasse (Schulzenmatt) misst zusammen mit dem angrenzenden Bereich des Radwegs 235 m². Im Bestand befindet sich leicht nach Norden versetzt eine etwas größere öffentliche Verkehrsfläche (270 m²), die in die Kanalisation der Oberentersbacher Straße entwässert. Die neue in Verlängerung des Grünstreifens angelegte Verkehrsfläche inklusive des südlich davon angrenzenden Radwegabschnittes können anstelle der Bestandsfläche in die öffentliche Kanalisation entwässert werden, ohne einen zusätzlichen Abfluss in die öffentliche RW-Kanalisation zu verursachen. Das Längsgefälle ist dabei zur Oberentersbacher Straße hin auszubilden. Eine Drosselung des Niederschlagsabflusses ist nicht erforderlich.

Die Rückstauenebene in Bereich der Kreuzung Oberentersbacher Straße / Schulzenmatt beträgt 216,69 m+NN (Deckelhöhe vom Schacht 60KR776050). Entsprechend dem natürlichen Gefälle nach Nordwesten liegt das Gelände der geplanten Verkehrsfläche und des Anschlusses des Rad- und Fußwegs im Bestand über dieser Höhe. Bei der Überplanung der Fläche ist sicherzustellen, dass die Höhenverhältnisse erhalten bleiben, um eine kanalbedingte Überflutung der weiter östlich angrenzenden Ableitungsmulde zu verhindern. Ebenso ist die Querneigung der Verkehrsfläche weg von

der Grenze der Nutzungszone 4 zu richten, um ein Abfließen von Oberflächenwasser auf das Grundstück der Nutzungszone 4 zu verhindern.

4.6.7 Stichstraße zwischen Nutzungszone 1 und 4

Es wird empfohlen, das für den Bereich der Stichstraße zwischen Nutzungszone 1 und 4 im Anhang 1 ermittelte erforderliche Retentionsvolumen von 4 m³ (Tabelle 4.6) in einem Stauraumkanal unter der Fahrbahn zu realisieren. Ein RW-Kanal DN 400 der Länge 40 m ist ausreichend. Eine Drosselung des Abflusses ist nicht erforderlich. Zur Gewährleistung der Überflutungssicherheit sind zusätzlich 2,6 m³ temporär zurückzuhalten (Tabelle 4.8). Diese fließen über den entsprechend zu gestaltenden Straßenraum zur Oberentersbacher Straße ab. Die Überflutungstiefe bei einer angenommenen symmetrischen Geländeneigung zur Entwässerungsachse der Straße von 2 % beträgt 3 cm. Der Wasseraufstau kann somit als schadlos angesehen werden. Die Überplanung der angrenzenden Bebauung ist jedoch so auszuführen, dass das Gelände höher liegt als der Verkehrsraum.

5 Zusammenfassung und Hinweise

Aufgrund der Überlastung der öffentlichen Kanalisation und der für eine Versickerung ungeeigneten Böden soll die Entwässerung des Plangebietes durch gedrosselte Einleitung in das öffentliche Regenwasserkanalnetz erfolgen. Die Drosselung ist der natürlichen Gebietsabflussspende von 15 l/(s·ha) gleich zu setzen.

Die konzeptionelle Planung der äußeren Entwässerung der fünf Nutzungszonen sowie der öffentlichen Bereiche wurde unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Baugrundgutachtens und gemäß der geltenden Normative (DIN 1986-100, DWA-A 117, DWA-A 118, DIN EN 752) erstellt.

Dabei sind die erforderlichen Rückhalteanlagen bemessen, der erforderliche Flächenbedarf abgeschätzt und der Überflutungsnachweis der Grundstücke bzw. die Prüfung der Überflutungssicherheit für die öffentlichen (Verkehrs-)Bereiche für den 30-jährlichen Starkregen durchgeführt worden.

Die maßgebenden Ausgangsgrößen (Flächen, Beläge, Abflussbeiwerte) und Ergebnisse (Drosselabfluss, erforderliches Rückstauvolumen, Flächenbedarf für die Retentionsanlagen, Einschätzung der Ausdehnung der Überflutungsfläche) sind in Tabellen zusammengefasst sowie in den Anlagen im Detail aufgeführt.

Ein Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit der öffentlichen Kanalisation der Hindenburg- und der Oberentersbacher Straße ist bei der festgesetzten Drosselung auf den natürlichen Gebietsabfluss nicht erforderlich und daher nicht erfolgt.

Der mögliche Bestand an Ver- und Entsorgungsleitungen im Plangebiet ist bei der Verortung der Retentionsräume nicht berücksichtigt worden.

Es wird empfohlen, Dachflächen möglichst an Zisternen anzuschließen, bzw. Retentionsdächer vorzusehen, um ein Abpumpen der Niederschläge über die sonst für Rigolen erforderliche Rückstauschleife zu vermeiden.

Schließlich wird darauf hingewiesen, dass im Geltungsbereich Überflutungen in Folge von Hochwasser und Starkregenereignissen nicht auszuschließen sind: Der westliche Bereich der Hindenburgstraße sowie Teile der Nutzungszone 1, 3 und 4 liegen in einem HQ_{extrem} Überflutungsbereich. Bei Realisierung von Gebäudeteilen unterhalb der angrenzenden öffentlichen Straßenoberkante ist das Thema Sicherheit vor urbanen Sturzfluten /Starkregenrisikomanagement bei der Planung zu berücksichtigen.

Der Verlauf und die Höhe der zukünftigen Geländeoberkante und Tiefgaragenzufahrt sind so auszuführen, dass die Rückstauenebene eingehalten wird, keine Grundstücksflächen in Richtung Gebäude geneigt verlaufen und das Gelände der geplanten Bebauung höher als der angrenzende Verkehrsraum (Straße einschließlich Gehweg) liegt. Hintergrund ist, dass bei Starkregen der Verkehrsraum als Ableitungstrasse genutzt werden kann, wenn aus der Kanalisation austretendes bzw. wegen Überlastung nicht eintretendes Wasser sich vorübergehend im Straßenraum ansammelt. Somit stellen Grundstücks- und Tiefgaragenzufahrten hinsichtlich der Überflutungssicherheit eine mögliche Schwachstelle dar, welche durch die geplante Geländeoberkante des Grundstücks auszugleichen ist.

Zur Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen und extremen Starkregenereignissen kommt daher dem gezielten Objektschutz im öffentlichen und privaten Bereich in Ergänzung zu der temporären Wasseransammlung auf Frei- und Verkehrsflächen und schadensfreier Ableitung im Straßenraum vorrangig Bedeutung zu. In diesem Zusammenhang verweisen wir auf die entsprechenden Regelwerke (DWA-M 119, BWK Fachinformation 1/2013 – Starkregen und urbane Sturzfluten, Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge o.ä.).

WALD + CORBE Consulting GmbH



i. V. Julia Krickmeyer



i. A. Dr.-Ing. S. Gilli

Quellenverzeichnis

- [1] BWK Fachinformation 1/2013 – Starkregen und urbane Sturzfluten -Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge, Juli 2013
- [2] DIN 1986-100:2016-12: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056. Beuth Verlag GmbH, Berlin Dezember 2016
- [3] DIN EN 752:2008-04: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Kanalmanagement; Deutsche Fassung EN 752:2017. Beuth Verlag GmbH, Berlin Juli 2017
- [4] DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen, 2013
- [5] DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 118 Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen, März 2006
- [6] DWA-Regelwerk Merkblatt DWA-M 115-2 Indirekteinleitung nicht häuslichen Abwassers. Teil 2: Anforderungen, Juli 2005
- [7] DWA-M 119 Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen, November 2016
- [8] DWD: KOSTRA-DWD-2020, Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung, Starkniederschlagshöhen in Deutschland.
- [9] LUBW, Empfehlungen für die Berücksichtigung von KOSTRA-DWD 2020 in der wasser-wirtschaftlichen Bemessungspraxis für den Bereich Hochwasserschutz an Oberflächengewässer, 31.03.2023
- [10] MU Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Anschreiben zur Einführung von KOSTRA-DWD 2020, 06.04.2023
- [11] MU Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Verordnung des Umweltministeriums zu den Pflichten zur Installation von Photovoltaikanlagen auf Dach- und Parkplatzflächen (Photovoltaik-Pflicht-Verordnung- PVPf-VO), 11.10.2021

Anlage 1

Vordimensionierung Retentionsvolumina nach DWA-A 117

Tabellenberechnung

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich	Nutzungszone 1		
A_{ges}	2111 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	1562 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	3,17 l/s

Jährlichkeit 2a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,5)}$ [mm]	$r_{T(0,5)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{eff} [m ³]
5	10,5	350,0	1562	3,17	17,8
10	13,3	221,7	1562	3,17	21,7
15	15,1	167,8	1562	3,17	23,9
20	16,5	137,5	1562	3,17	25,3
30	18,7	103,9	1562	3,17	27,0
45	21	77,8	1562	3,17	27,9
60	22,9	63,6	1562	3,17	28,0
90	25,7	47,6	1562	3,17	26,5
120	28	38,9	1562	3,17	24,1
180	31,4	29,1	1562	3,17	17,1
240	34,2	23,8	1562	3,17	9,1
360	38,4	17,8	1562	3,17	0,0
540	43,1	13,3	1562	3,17	0,0
720	46,8	10,8	1562	3,17	0,0
1080	52,5	8,1	1562	3,17	0,0
1440	57	6,6	1562	3,17	0,0
2880	69,5	4,0	1562	3,17	0,0
4320	78	3,0	1562	3,17	0,0

$\max V_{eff} = 28,02 \text{ m}^3$
 Entleerungszeit = 147,5 min
 = 2,5 h

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
 Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich	Nutzungszone 2		
A_{ges}	1387 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	1144 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	2,08 l/s

Jährlichkeit 3a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,33)}$ [mm]	$r_{T(0,33)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{erf} [m ³]
5	11,6	386,7	1144	2,08	14,5
10	14,7	245,0	1144	2,08	17,9
15	16,7	185,6	1144	2,08	19,8
20	18,3	152,5	1144	2,08	21,2
30	20,6	114,4	1144	2,08	22,8
45	23,3	86,3	1144	2,08	24,2
60	25,3	70,3	1144	2,08	24,7
90	28,5	52,8	1144	2,08	24,6
120	31	43,1	1144	2,08	23,6
180	34,8	32,2	1144	2,08	19,9
240	37,8	26,3	1144	2,08	15,4
360	42,5	19,7	1144	2,08	4,3
540	47,7	14,7	1144	2,08	0,0
720	51,8	12,0	1144	2,08	0,0
1080	58,1	9,0	1144	2,08	0,0
1440	63,1	7,3	1144	2,08	0,0
2880	76,9	4,5	1144	2,08	0,0
4320	86,3	3,3	1144	2,08	0,0

$\max V_{erf} = 24,68 \text{ m}^3$
 Entleerungszeit = 197,7 min
 = 3,3 h

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich	Nutzungszone 3		
A_{ges}	2128 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	1574 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	3,19 l/s

Jährlichkeit 2a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,5)}$ [mm]	$r_{T(0,5)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{eff} [m ³]
5	10,5	350,0	1574	3,19	17,9
10	13,3	221,7	1574	3,19	21,9
15	15,1	167,8	1574	3,19	24,0
20	16,5	137,5	1574	3,19	25,5
30	18,7	103,9	1574	3,19	27,3
45	21	77,8	1574	3,19	28,1
60	22,9	63,6	1574	3,19	28,2
90	25,7	47,6	1574	3,19	26,7
120	28	38,9	1574	3,19	24,3
180	31,4	29,1	1574	3,19	17,3
240	34,2	23,8	1574	3,19	9,2
360	38,4	17,8	1574	3,19	0,0
540	43,1	13,3	1574	3,19	0,0
720	46,8	10,8	1574	3,19	0,0
1080	52,5	8,1	1574	3,19	0,0
1440	57	6,6	1574	3,19	0,0
2880	69,5	4,0	1574	3,19	0,0
4320	78	3,0	1574	3,19	0,0

$\max V_{eff} = 28,24 \quad m^3$
 Entleerungszeit = 147,5 min
 = 2,5 h

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
 Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich	Nutzungszone 4		
A_{ges}	2675 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	1535 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	4,01 l/s

Jährlichkeit 2a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,5)}$ [mm]	$r_{T(0,5)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{eff} [m ³]
5	10,5	350,0	1535	4,01	17,2
10	13,3	221,7	1535	4,01	20,7
15	15,1	167,8	1535	4,01	22,5
20	16,5	137,5	1535	4,01	23,6
30	18,7	103,9	1535	4,01	24,7
45	21	77,8	1535	4,01	24,6
60	22,9	63,6	1535	4,01	23,8
90	25,7	47,6	1535	4,01	20,5
120	28	38,9	1535	4,01	16,2
180	31,4	29,1	1535	4,01	5,7
240	34,2	23,8	1535	4,01	0,0
360	38,4	17,8	1535	4,01	0,0
540	43,1	13,3	1535	4,01	0,0
720	46,8	10,8	1535	4,01	0,0
1080	52,5	8,1	1535	4,01	0,0
1440	57	6,6	1535	4,01	0,0
2880	69,5	4,0	1535	4,01	0,0
4320	78	3,0	1535	4,01	0,0

$\max V_{eff} = 24,72 \quad m^3$
 Entleerungszeit = 102,7 min
 = 1,7 h

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich	Nutzungszone 5		
A_{ges}	1145 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	915 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	1,72 l/s

Jährlichkeit 2a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,5)}$ [mm]	$r_{T(0,5)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{eff} [m ³]
5	10,5	350,0	915	1,72	10,5
10	13,3	221,7	915	1,72	12,8
15	15,1	167,8	915	1,72	14,1
20	16,5	137,5	915	1,72	15,0
30	18,7	103,9	915	1,72	16,1
45	21	77,8	915	1,72	16,8
60	22,9	63,6	915	1,72	17,0
90	25,7	47,6	915	1,72	16,4
120	28	38,9	915	1,72	15,2
180	31,4	29,1	915	1,72	11,7
240	34,2	23,8	915	1,72	7,6
360	38,4	17,8	915	1,72	0,0
540	43,1	13,3	915	1,72	0,0
720	46,8	10,8	915	1,72	0,0
1080	52,5	8,1	915	1,72	0,0
1440	57	6,6	915	1,72	0,0
2880	69,5	4,0	915	1,72	0,0
4320	78	3,0	915	1,72	0,0

$\max V_{eff} = 16,97 \quad m^3$
 Entleerungszeit = 164,7 min
 = 2,7 h

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
 Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich	Stichstraße		
A_{ges}	167 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	150 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	0,25 l/s

Jährlichkeit 5a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,2)}$ [mm]	$r_{T(0,2)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{eff} [m ³]
5	13,1	436,7	150	0,25	2,2
10	16,5	275,0	150	0,25	2,7
15	18,8	208,9	150	0,25	3,0
20	20,6	171,7	150	0,25	3,2
30	23,3	129,4	150	0,25	3,5
45	26,2	97,0	150	0,25	3,7
60	28,5	79,2	150	0,25	3,9
90	32,1	59,4	150	0,25	4,0
120	34,9	48,5	150	0,25	4,0
180	39,2	36,3	150	0,25	3,7
240	42,6	29,6	150	0,25	3,2
360	47,8	22,1	150	0,25	2,0
540	53,7	16,6	150	0,25	0,0
720	58,3	13,5	150	0,25	0,0
1080	65,5	10,1	150	0,25	0,0
1440	71,1	8,2	150	0,25	0,0
2880	86,6	5,0	150	0,25	0,0
4320	97,2	3,8	150	0,25	0,0

$\max V_{eff} = 3,99 \text{ m}^3$
 Entleerungszeit = 265,4 min
 = 4,4 h

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich	Stichstraße		
A_{ges}	167 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	150 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	0,25 l/s

Jährlichkeit 30a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,03)}$ [mm]	$r_{T(0,03)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{eff} [m ³]
5	18,8	626,7	150	0,25	3,2
10	23,8	396,7	150	0,25	3,9
15	27,1	301,1	150	0,25	4,4
20	29,6	246,7	150	0,25	4,8
30	33,4	185,6	150	0,25	5,3
45	37,7	139,6	150	0,25	5,7
60	41	113,9	150	0,25	6,0
90	46,2	85,6	150	0,25	6,4
120	50,2	69,7	150	0,25	6,6
180	56,4	52,2	150	0,25	6,6
240	61,2	42,5	150	0,25	6,4
360	68,8	31,9	150	0,25	5,7
540	77,2	23,8	150	0,25	4,0
720	83,8	19,4	150	0,25	2,0
1080	94,1	14,5	150	0,25	0,0
1440	102,2	11,8	150	0,25	0,0
2880	124,5	7,2	150	0,25	0,0
4320	139,8	5,4	150	0,25	0,0

$\max V_{eff} = 6,63 \text{ m}^3$
 Entleerungszeit = 441,3 min
 = 7,4 h

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
 Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich	Parkplatz		
A_{ges}	1822 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	1174 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	2,73 l/s

Jährlichkeit 5a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,2)}$ [mm]	$r_{T(0,2)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{erf} [m ³]
5	13,1	436,7	1174	2,73	16,8
10	16,5	275,0	1174	2,73	20,4
15	18,8	208,9	1174	2,73	22,6
20	20,6	171,7	1174	2,73	24,1
30	23,3	129,4	1174	2,73	25,8
45	26,2	97,0	1174	2,73	26,9
60	28,5	79,2	1174	2,73	27,2
90	32,1	59,4	1174	2,73	26,3
120	34,9	48,5	1174	2,73	24,5
180	39,2	36,3	1174	2,73	19,0
240	42,6	29,6	1174	2,73	12,3
360	47,8	22,1	1174	2,73	0,0
540	53,7	16,6	1174	2,73	0,0
720	58,3	13,5	1174	2,73	0,0
1080	65,5	10,1	1174	2,73	0,0
1440	71,1	8,2	1174	2,73	0,0
2880	86,6	5,0	1174	2,73	0,0
4320	97,2	3,8	1174	2,73	0,0

$\max V_{erf} = 27,19 \text{ m}^3$
 Entleerungszeit = 165,8 min
 = 2,8 h

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich	Parkplatz		
A_{ges}	1822 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	1174 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	2,73 l/s

Jährlichkeit 30a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,03)}$ [mm]	$r_{T(0,03)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{erf} [m ³]
5	18,8	626,7	1174	2,73	24,4
10	23,8	396,7	1174	2,73	30,3
15	27,1	301,1	1174	2,73	33,8
20	29,6	246,7	1174	2,73	36,2
30	33,4	185,6	1174	2,73	39,5
45	37,7	139,6	1174	2,73	42,4
60	41	113,9	1174	2,73	44,1
90	46,2	85,6	1174	2,73	45,5
120	50,2	69,7	1174	2,73	45,1
180	56,4	52,2	1174	2,73	42,2
240	61,2	42,5	1174	2,73	37,4
360	68,8	31,9	1174	2,73	25,2
540	77,2	23,8	1174	2,73	2,3
720	83,8	19,4	1174	2,73	0,0
1080	94,1	14,5	1174	2,73	0,0
1440	102,2	11,8	1174	2,73	0,0
2880	124,5	7,2	1174	2,73	0,0
4320	139,8	5,4	1174	2,73	0,0

$\max V_{erf} = 45,45 \quad m^3$
 Entleerungszeit = 277,1 min
 = 4,6 h

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
 Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich am Radweg

A_{ges}	892 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	375 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	1,34 l/s

Jährlichkeit 5a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,2)}$ [mm]	$r_{T(0,2)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{erf} [m ³]
5	13,1	436,7	375	1,34	5,2
10	16,5	275,0	375	1,34	6,2
15	18,8	208,9	375	1,34	6,7
20	20,6	171,7	375	1,34	7,0
30	23,3	129,4	375	1,34	7,3
45	26,2	97,0	375	1,34	7,1
60	28,5	79,2	375	1,34	6,7
90	32,1	59,4	375	1,34	5,5
120	34,9	48,5	375	1,34	4,0
180	39,2	36,3	375	1,34	0,3
240	42,6	29,6	375	1,34	0,0
360	47,8	22,1	375	1,34	0,0
540	53,7	16,6	375	1,34	0,0
720	58,3	13,5	375	1,34	0,0
1080	65,5	10,1	375	1,34	0,0
1440	71,1	8,2	375	1,34	0,0
2880	86,6	5,0	375	1,34	0,0
4320	97,2	3,8	375	1,34	0,0

max V_{erf} = 7,26 m³
 Entleerungszeit = 90,5 min
 = 1,5 h

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich am Radweg

A_{ges}	892 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	375 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	1,34 l/s

Jährlichkeit 30a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,03)}$ [mm]	$r_{T(0,03)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{eff} [m ³]
5	18,8	626,7	375	1,34	7,6
10	23,8	396,7	375	1,34	9,3
15	27,1	301,1	375	1,34	10,3
20	29,6	246,7	375	1,34	10,9
30	33,4	185,6	375	1,34	11,6
45	37,7	139,6	375	1,34	12,1
60	41	113,9	375	1,34	12,1
90	46,2	85,6	375	1,34	11,6
120	50,2	69,7	375	1,34	10,5
180	56,4	52,2	375	1,34	7,7
240	61,2	42,5	375	1,34	4,2
360	68,8	31,9	375	1,34	0,0
540	77,2	23,8	375	1,34	0,0
720	83,8	19,4	375	1,34	0,0
1080	94,1	14,5	375	1,34	0,0
1440	102,2	11,8	375	1,34	0,0
2880	124,5	7,2	375	1,34	0,0
4320	139,8	5,4	375	1,34	0,0

$\max V_{eff} = 12,13 \text{ m}^3$
 Entleerungszeit = 151,1 min
 = 2,5 h

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
 Vordimensionierung Retentionsvolumen nach DWA-A 117

Bereich	Hindenburgstraße		
A_{ges}	1600 m ²	Drosselspende q_{Dr}	15 l/s*ha
A_U	1440 m ²	Drosselabfluss Q_{Dr}	2,40 l/s

Jährlichkeit 5a (KOSTRA-DWD 2020-Werte für Zell a.H.)				Korrekturfaktor nach DWA-A 117	1,15
T [min]	$h_{T(0,2)}$ [mm]	$r_{T(0,2)}$ [l/s ha]	A_U [m ²]	Q_{ab} [l/s]	V_{erf} [m ³]
5	13,1	436,7	1440	2,40	20,9
10	16,5	275,0	1440	2,40	25,7
15	18,8	208,9	1440	2,40	28,7
20	20,6	171,7	1440	2,40	30,8
30	23,3	129,4	1440	2,40	33,6
45	26,2	97,0	1440	2,40	35,9
60	28,5	79,2	1440	2,40	37,3
90	32,1	59,4	1440	2,40	38,2
120	34,9	48,5	1440	2,40	38,0
180	39,2	36,3	1440	2,40	35,1
240	42,6	29,6	1440	2,40	30,8
360	47,8	22,1	1440	2,40	19,4
540	53,7	16,6	1440	2,40	0,0
720	58,3	13,5	1440	2,40	0,0
1080	65,5	10,1	1440	2,40	0,0
1440	71,1	8,2	1440	2,40	0,0
2880	86,6	5,0	1440	2,40	0,0
4320	97,2	3,8	1440	2,40	0,0

$\max V_{erf} = 38,21 \text{ m}^3$
 Entleerungszeit = 265,4 min
 = 4,4 h

Anlage 2

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Tabellenberechnung

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 (Gl. 20)

$$V_{Rück} = (r_{D,30} \cdot A_{ges} - (r_{D,2} \cdot A_{Dach} \cdot C_{s,Dach} + r_{D,2} \cdot A_{FaG} \cdot C_{s,FaG})) \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

Bereich: Nutzungszone 1

A_{ges}	2111 m ²
$A_{Dach} \times C_{s,Dach} + A_{FaG} \times C_{s,FaG}$	1773 m ²
Maßgebender Dauerstufe D	10 min

Maßgebende Dauerstufe D [min]	Regenspende 30 Jahre $r_{D,30}$ [l/s*ha]	Regenspende 2 Jahre $r_{D,2}$ [l/s*ha]	Erf. Volumen $V_{Rück}$ [m ³]	Planmäßiger Rückhalt V_{vorh} [m ³]	Überflutungs- Volumen V_{UF} [m ³]
10	396,7	221,7	26,7	28,0	0,0

Die auf der Oberfläche schadlos zurückzuhaltende Regenwassermenge beträgt 0 m³

-
-

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 (Gl. 20)

$$V_{Rück} = (r_{D,30} \cdot A_{ges} - (r_{D,2} \cdot A_{Dach} \cdot C_{s,Dach} + r_{D,2} \cdot A_{FaG} \cdot C_{s,FaG})) \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

Bereich: Nutzungszone 2

A_{ges}	1387 m ²
$A_{Dach} \times C_{s,Dach} + A_{FaG} \times C_{s,FaG}$	1302 m ²
Maßgebender Dauerstufe D	10 min

Maßgebende Dauerstufe D [min]	Regenspende 30 Jahre $r_{D,30}$ [l/s*ha]	Regenspende 2 Jahre $r_{D,2}$ [l/s*ha]	Erf. Volumen $V_{Rück}$ [m ³]	Planmäßiger Rückhalt V_{vorh} [m ³]	Überflutungs- Volumen V_{UF} [m ³]
10	396,7	221,7	15,7	24,7	0,0

Die auf der Oberfläche schadlos zurückzuhaltende Regenwassermenge beträgt 0 m³

-
-

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 (Gl. 20)

$$V_{Rück} = (r_{D,30} \cdot A_{ges} - (r_{D,2} \cdot A_{Dach} \cdot C_{s,Dach} + r_{D,2} \cdot A_{FaG} \cdot C_{s,FaG})) \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

Bereich: Nutzungszone 3

A_{ges}	2128 m ²
$A_{Dach} \times C_{s,Dach} + A_{FaG} \times C_{s,FaG}$	1787 m ²
Maßgebender Dauerstufe D	10 min

Maßgebende Dauerstufe D [min]	Regenspende 30 Jahre $r_{D,30}$ [l/s*ha]	Regenspende 2 Jahre $r_{D,2}$ [l/s*ha]	Erf. Volumen $V_{Rück}$ [m ³]	Planmäßiger Rückhalt V_{vorh} [m ³]	Überflutungs- Volumen V_{UF} [m ³]
10	396,7	221,7	26,9	28,2	0,0

Die auf der Oberfläche schadlos zurückzuhaltende Regenwassermenge beträgt 0 m³

-
-

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 (Gl. 20)

$$V_{\text{Rück}} = \left(r_{D,30} \cdot A_{\text{ges}} - \left(r_{D,2} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{s,\text{Dach}} + r_{D,2} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{s,\text{FaG}} \right) \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

Bereich: Nutzungszone 4

A_{ges}	2675 m ²
$A_{\text{Dach}} \times C_{s,\text{Dach}} + A_{\text{FaG}} \times C_{s,\text{FaG}}$	1917 m ²
Maßgebender Dauerstufe D	10 min

Maßgebende Dauerstufe D [min]	Regenspende 30 Jahre $r_{D,30}$ [l/s*ha]	Regenspende 2 Jahre $r_{D,2}$ [l/s*ha]	Erf. Volumen $V_{\text{Rück}}$ [m ³]	Planmäßiger Rückhalt V_{vorh} [m ³]	Überflutungs- Volumen V_{UF} [m ³]
10	396,7	221,7	38,2	24,7	13,4

Die auf der Oberfläche schadlos zurückzuhaltende Regenwassermenge beträgt 13,4 m³

Der Flächenbedarf bei 5 cm Einstauhöhe berechnet sich zu 13,4 m³ / 0,05 m = 269 m² (beispielhaft)
Alternativ kann dafür die Box-Rigole um ca. weitere 9 m verlängert werden.

Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“ der Stadt Zell a.H. – Entwässerungskonzept
Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 (Gl. 20)

$$V_{Rück} = (r_{D,30} \cdot A_{ges} - (r_{D,2} \cdot A_{Dach} \cdot C_{s,Dach} + r_{D,2} \cdot A_{FaG} \cdot C_{s,FaG})) \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

Bereich: Nutzungszone 5

A_{ges}	1145 m ²
$A_{Dach} \times C_{s,Dach} + A_{FaG} \times C_{s,FaG}$	1062 m ²
Maßgebender Dauerstufe D	10 min

Maßgebende Dauerstufe D [min]	Regenspende 30 Jahre $r_{D,30}$ [l/s*ha]	Regenspende 2 Jahre $r_{D,2}$ [l/s*ha]	Erf. Volumen $V_{Rück}$ [m ³]	Planmäßiger Rückhalt V_{vorh} [m ³]	Überflutungs- Volumen V_{UF} [m ³]
10	396,7	221,7	13,1	17,0	0,0

Die auf der Oberfläche schadlos zurückzuhaltende Regenwassermenge beträgt 0 m³

-
-

Anlage 3

Lageplan Entwässerungskonzeption

Maßstab 1:1.000

AUFTRAGGEBER

AUFTRAGNEHMER

Hinweis:

- Eine Versickerung ist im Plangebiet laut Baugrundgutachten nicht möglich. Die Entwässerung der Grundstücke erfolgt auf 15 l/(s ha) gedrosselte Einleitung (bezogen auf Ages) in den öffentlichen RW-Kanal.

Plangrundlagen:

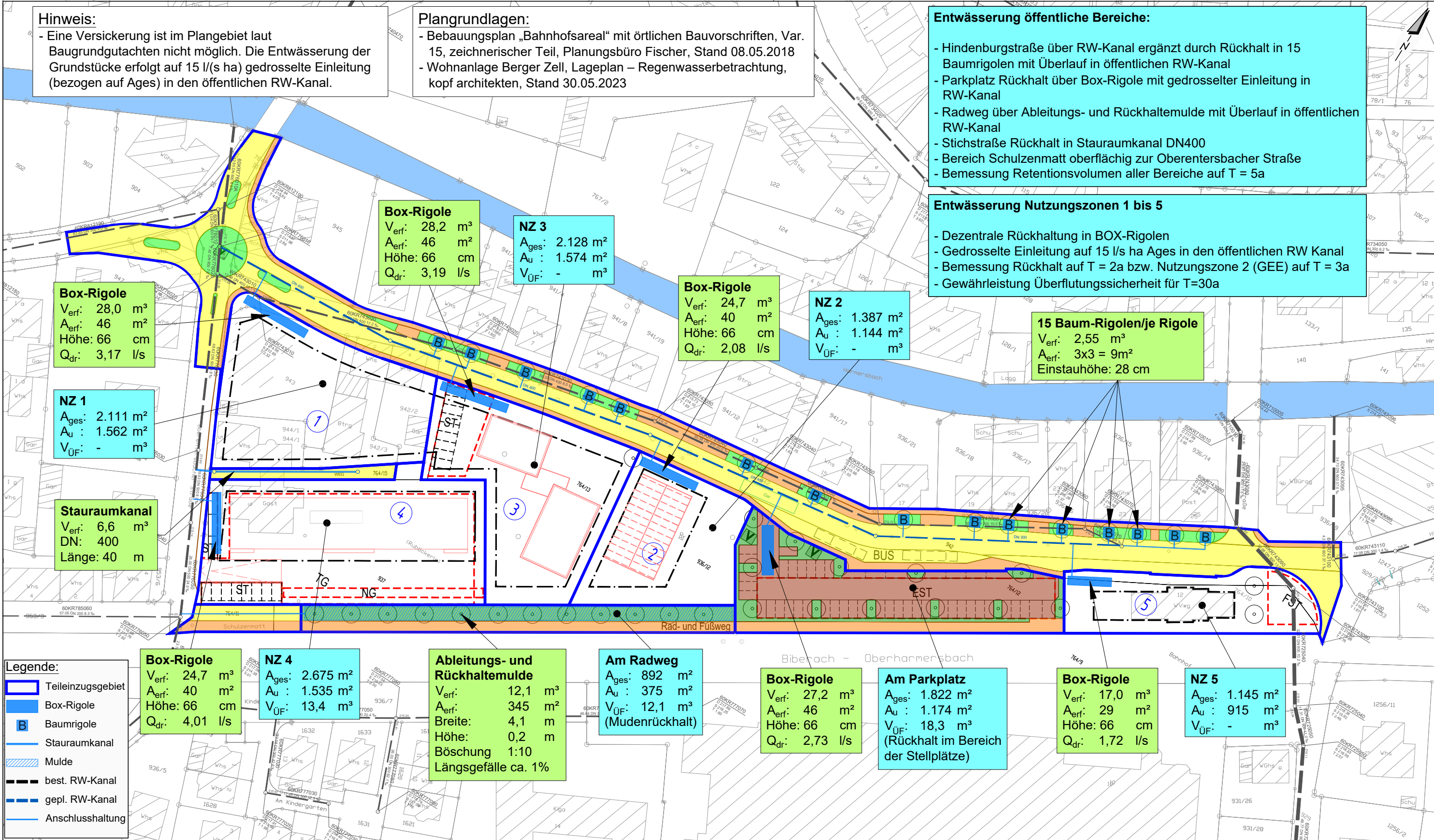
- Bebauungsplan „Bahnhofsareal“ mit örtlichen Bauvorschriften, Var. 15, zeichnerischer Teil, Planungsbüro Fischer, Stand 08.05.2018
 - Wohnanlage Berger Zell, Lageplan – Regenwasserbetrachtung, kopf architekten, Stand 30.05.2023

Entwässerung öffentliche Bereiche:

- Hindenburgstraße über RW-Kanal ergänzt durch Rückhalt in 15 Baumrigolen mit Überlauf in öffentlichen RW-Kanal
- Parkplatz Rückhalt über Box-Rigole mit gedrosselter Einleitung in RW-Kanal
- Radweg über Ableitungs- und Rückhalte mulde mit Überlauf in öffentlichen RW-Kanal
- Stichstraße Rückhalt in Stauraumkanal DN400
- Bereich Schulzenmatt oberflächlich zur Oberentersbacher Straße
- Bemessung Retentionsvolumen aller Bereiche auf T = 5a

Entwässerung Nutzungszonen 1 bis 5

- Dezentrale Rückhaltung in BOX-Rigolen
- Gedrosselte Einleitung auf 15 l/s ha Ages in den öffentlichen RW Kanal
- Bemessung Rückhalt auf T = 2a bzw. Nutzungszone 2 (GEE) auf T = 3a
- Gewährleistung Überflutungssicherheit für T=30a



Box-Rigole
 V_{erf}: 28,0 m³
 A_{erf}: 46 m²
 Höhe: 66 cm
 Q_{dr}: 3,17 l/s

NZ 1
 A_{ges}: 2.111 m²
 A_u: 1.562 m²
 V_{ÜF}: - m³

Stauraumkanal
 V_{erf}: 6,6 m³
 DN: 400
 Länge: 40 m

Box-Rigole
 V_{erf}: 28,2 m³
 A_{erf}: 46 m²
 Höhe: 66 cm
 Q_{dr}: 3,19 l/s

NZ 3
 A_{ges}: 2.128 m²
 A_u: 1.574 m²
 V_{ÜF}: - m³

Box-Rigole
 V_{erf}: 24,7 m³
 A_{erf}: 40 m²
 Höhe: 66 cm
 Q_{dr}: 2,08 l/s

NZ 2
 A_{ges}: 1.387 m²
 A_u: 1.144 m²
 V_{ÜF}: - m³

15 Baum-Rigolen/je Rigole
 V_{erf}: 2,55 m³
 A_{erf}: 3x3 = 9m²
 Einstauhöhe: 28 cm

Box-Rigole
 V_{erf}: 24,7 m³
 A_{erf}: 40 m²
 Höhe: 66 cm
 Q_{dr}: 4,01 l/s

NZ 4
 A_{ges}: 2.675 m²
 A_u: 1.535 m²
 V_{ÜF}: 13,4 m³

Ableitungs- und Rückhalte mulde
 V_{erf}: 12,1 m³
 A_{erf}: 345 m²
 Breite: 4,1 m
 Höhe: 0,2 m
 Böschung 1:10
 Längsgefälle ca. 1%

Am Radweg
 A_{ges}: 892 m²
 A_u: 375 m²
 V_{ÜF}: 12,1 m³
 (Mudnrückhalt)

Box-Rigole
 V_{erf}: 27,2 m³
 A_{erf}: 46 m²
 Höhe: 66 cm
 Q_{dr}: 2,73 l/s

Am Parkplatz
 A_{ges}: 1.822 m²
 A_u: 1.174 m²
 V_{ÜF}: 18,3 m³
 (Rückhalt im Bereich der Stellplätze)

Box-Rigole
 V_{erf}: 17,0 m³
 A_{erf}: 29 m²
 Höhe: 66 cm
 Q_{dr}: 1,72 l/s

NZ 5
 A_{ges}: 1.145 m²
 A_u: 915 m²
 V_{ÜF}: - m³

Legende:

- Teilinzugsgebiet
- Box-Rigole
- B Baumrigole
- Stauraumkanal
- Mulde
- best. RW-Kanal
- gepl. RW-Kanal
- Anschlusshaltung

	DATUM	NAME	PLANUNGSSTAND	UNTERSCHRIFT AUFTRAGGEBER	UNTERSCHRIFT AUFTRAGNEHMER
ENTWICKELT	08.04.2024	sgi	Bedarfsplanung		
BEARBEITET	17.04.2024	sgi/dch	MASSTAB 1:1.000		
GEPRÜFT	17.04.2024	Kr	LAGESYSTEM GK Zone 3		
PROJEKTNUMMER	103.23.084		HÖHENSYSTEM ---		

Hügelsheim, den 17.04.2024

**Bebauungsplanentwurf „Bahnhofsareal“
 Lageplan Entwässerungskonzeption**

WALD + CORBE Consulting GmbH CAD DIN A3