

<u>1. Gliederung des Erläuterungsberichtes</u>	Seite
1. Gegenstand und Ziel der Voruntersuchung	2
2. Grundlagen der Bearbeitung	3
3. Vorhandene Verhältnisse	4
4. Vorhandene Baugrundverhältnisse im Geltungsbereich des TG II	5
5. Wasserhaushaltsbilanz im Geltungsbereich des TG II	6
6. Konzept der Regenwasserbehandlung für TG II und TG I	10
7. Konzept der zentralen Regenwasserrückhaltung für TG II und TGI	11
8. Hydrologisch-hydraulische Voruntersuchung zu den Einleitgewässern	14

2. Anlagen:

A: KOSTRA-Daten DWD 2010R	A
B: Ausgangsdaten Wasserhaushaltsbilanz für das TG II	B1-B3
C: Gebietsparameter der Teileinzugsgebiete der Einleitgewässer	C
D: Ergebnisse der hydrologischen N-A-Modelle „Wiesenbach“ ohne RRA	D1-D5
E: Füllkurven vorhandener Rückhalteanlagen an den Einleitgewässern	E1-E2
F: Dimensionierung RW-Kanalnetze, technischer Höchstzufluss und Notüberlauf RRA	F1-F7
G: Ergebnisse aus Flussgebietsmodellen „Wiesenbach“ ohne RRA	G1-G5
H: Qualitative Bewertung und Vorbemessung der Regenwasserbehandlung TGII	H1-H2
I: Immissionsbezogene Bewertung der Einleitungen im Untersuchungsraum	I1-I7
J: Ergebnisse der Aufstellung der Wasserhaushaltsbilanz für das TG II	J
K: Vorbemessung zentraler und dezentraler Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen	K1-K3
L: Vorbemessung geplanter Regenrückhalteanlagen	L1-L5
M: Ergebnisse hydraulischer Wasserspiegelberechnungen „Wiesenbach“ ohne RRA	M1-M2
N: Ergebnisse der hydrologischen N-A-Modelle „Steinbruchwasser“ mit RRA	N1-N3
O: Ergebnisse aus Flussgebietsmodell „Steinbruchwasser“ mit RRA	O1-O5

3. Zeichnungsverzeichnis

		Blatt- Nr.
1.	Einzugsgebietsplan „Wiesenbach“	M 1: 5000 1
2.	Einzugsgebietsplan Regenwasserbewirtschaftung	M 1: 1000 2
3.	Lagepläne Regenwasserbewirtschaftung	M 1: 500 3-8
4.	Lagepläne „Wiesenbach“ mit Drosselabflusskanal	M 1: 500 9-10
5.	Regelquerschnitte Planstraßen mit Mulden-Rigolen	M 1: 50 11-12
6.	Schnitt Mulden-Rigole (Prinzipzeichnung)	M 1: 25 13
7.	Schnitte Musterrigole für IG/GE-Flächen	M 1: 100 14
8.	Schnitte geplante Regenrückhalteanlagen	M 1: 500/1:100 15-16

1. Gegenstand und Ziel der Voruntersuchung

Die Stadt Treuen beabsichtigt die Aufstellung eines B-Planes zur Erweiterung des bereits bestehenden Industrie- und Gewerbegebietes TG I mit dem Teilgebiet II im OT Eich der Stadt Treuen. In diesem Zusammenhang beauftragte die Stadt Treuen die Erstellung einer Voruntersuchung für die Regenwasserbewirtschaftung des gesamten Standortes. Dies umfasste gemäß der ursprünglichen Aufgabenstellung die Darstellung und Auswertung des IST-Zustandes hinsichtlich des an das bestehende Regenrückhaltebauwerk 627 angeschlossenen Einzugsgebietes aus öffentlichen Flächen und Industrie- und Gewerbeflächen. Weiterhin sollte das vorhandene Rückhaltebauwerk in Bezug auf die vorhandene Rückhaltkapazität, die Abflussdrosselung und die Notüberlaufsituation hin überprüft werden. Im Zuge der Bearbeitung durch den Verfasser wurde durch den Betreiber ZWAV die Absicht geäußert, dass das vorhandene RRB 627 wegen fehlender Sicherung des Grundstückes perspektivisch stillgelegt bzw. rückgebaut werden soll. Damit ergaben sich grundlegende Änderungen zur ursprünglichen Aufgabenstellung und neue Überlegungen.

Eine weitere Änderung der ursprünglichen Aufgabenstellung erfolgte mit der vom AG vorgeschlagenen Verlegung des Standortes für die Anlagen der zentralen RW-Behandlung und RW-Rückhaltung aus dem Flurstück 253 des B-Plan-Entwurfs in das bisher außerhalb des B-Plan-Entwurfes liegende Flurstück 322/1.

Im Rahmen der Voruntersuchungen sind auch die Anforderungen an die geplante Erweiterung des TG II nach den Vorgaben des DWA-Arbeitsblattes 102 Teile 1-4 zu berücksichtigen. Dies umfasst sowohl ein Konzept zur RW-Behandlung, welche sich aus den Anforderungen des DWA A 102-2 hinsichtlich der zu erwartenden, stofflichen Belastungen ergibt als auch ein Konzept von

Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung, welche sich aus der Aufstellung der Wasserhaushaltsbilanz nach DWA M 102-4 ergeben.

In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde beim LRA des Vogtlandkreises sind die Auswirkungen des geplanten Industrie- und Gewerbegebietes TG II auf das Vorflutgewässer „Wiesenbach“ zu untersuchen und darzustellen. Ziel der Voruntersuchungen sind Maßnahmen zur schadlosen Regenwasserableitung im „Wiesenbach“ oder die Untersuchung alternativer Ableitungskonzepte für Drosselabflüsse und Notüberlaufwassermengen. Es darf mit einer Realisierung der Erschließung und Bebauung des TG II zu keiner Verschärfung der HW-Situation in der Ortslage Eich kommen.

2. Grundlagen der Bearbeitung

- B-Plan-Entwurf zum Industrie- und Gewerbegebiet TG II mit B-Plan-Grenze, Baugrenzen Lage und Verlauf Erschließungsstraßen, Angaben zur GRZ für die Industrie- und Gewerbeflächen, Lage und Ausdehnung einer Fläche zur RW-Rückhaltung ; Angaben zu Bauvorbehalts- und Bauverbotszonen, Waldabstand
- Digitale ALK-Daten ,Topografische Vermessung und Kanalnetzkataster aus den GIS-Daten des Zweckverbandes Wasser und Abwasser Vogtland als DXF- und PDF-Daten
- Digitale Höhenrasterdaten 2 x 2 m des ZWAV zur Ergänzung vorhandener topografischer Vermessungsdaten im Bereich des Gewässerlaufes „Wiesenbach“
- Bestandsunterlagen (digital) des ZWAV zu den vorhandenen angesiedelten Betrieben des TG I mit Angaben zu den Gewerbebauten, den vollversiegelten und teilversiegelten Flächen (soweit vorhanden); Bestand (digital) der Trinkwasserversorgungsanlagen
- Topografische Vermessung des TG II mit erweitertem Umfeld
- Digitale Bestandsdaten (Archiv) zur S 299 und zur Ortslage Eich der PROJEKTA GmbH Auerbach
- Planungsunterlagen (Ausführungsplanung) zum vorhandenen RRB 627 des ZWAV aus dem Planbestand des ZWAV
- Digitale Planungsunterlagen des IB Fugmann Falkenstein zur Erschließung des Feuerwehr-Kompetenzzentrums (im Bau) im Auftrag des Vogtlandkreises
- Hydrologische Regio-Daten (Mittelwasser und Extremwerte HQ) für den „Wiesenbach“ des LfluG Sachsen
- Hydrologischer Atlas Deutschland mit regionalen, hydrologischen Daten zum natürlichen Abfluss, zur Grundwasserneubildung und zur Verdunstung für den unbebauten Zustand
- Niederschrift zur Beratung mit der UWB vom 14.09.2021
- Auszugsweise B-Plan-Unterlagen des Büros für Städtebau Chemnitz bzw. der Stadt Treuen zum B-Plan TGI aus 1994 mit Angaben zur GRZ des B-Plan-Gebietes
- Baugrundvoruntersuchung mit Ergebnisauswertung vom 28.01.2022 der M&S Umweltprojekt GmbH Plauen im Auftrag des Zweckverbandes Wasser und Abwasser Vogtland
- Lagevorentwurf Planstraßen A und B mit Regelprofilen der PROJEKTA GmbH von Januar 2022
- Nachvermessung neuer Standort RW-Behandlungs- und rückhalteanlagen für das TG II vom Februar 2022
- Beratung am 08.02. mit Vorstellung der Zwischenergebnisse unter Beteiligung der UWB, der Stadt Treuen und des ZWAV
- Vorabstimmungen mit der Unteren Wasserbehörde per E-Mail
- Vorabstimmungen mit dem AG zu grundstücksrechtlichen Sachverhalten

3. Vorhandene Verhältnisse

Geltungsbereich des B-Plan-Entwurfes TG II

Der geplante Geltungsbereich umfasst eine bisher landwirtschaftlich genutzte Fläche von ca. 22 ha (Bruttofläche B-Plan-Gebiet TG II). Diese liegt auf der Gemarkung Eich an der Grenze zu den Gemarkungen Rodewisch und Rebesgrün. Die nördliche Grenze wird durch den Verlauf der S 299 bestimmt. Westlich grenzt der geplante Geltungsbereich an das bereits bestehende Teilgebiet I bzw. an die Flächen des im Bau befindlichen Feuerwehr- Kompetenzzentrums in Verantwortung des Vogtlandkreises an. Östlich wird der Geltungsbereich durch den vorhandenen Wald und südlich durch den Verlauf der „Rebesgrüner Straße“ begrenzt.

Der Geltungsbereich umfasste die im B-Plan-Entwurf enthaltenen Planstraßen A und B sowie mit Planstand vom Juni 2021 einen Bereich für die Anlagen zur Regenwasserbehandlung und Regenwasserrückhaltung auf dem Flurstück 253. Dieser Bereich wurde in Abstimmung mit dem AG im Rahmen der Bearbeitung den geplanten Gewerbe- und Industrieflächen zugeordnet. Die Anlagen zur RW-Behandlung und RW-Rückhaltung sollen dafür auf das Flurstück 322/1 der Gemarkung Eich verlegt werden. Diese Fläche wird derzeit ebenfalls landwirtschaftlich genutzt und liegt bisher außerhalb des ursprünglichen Geltungsbereiches. Im Rahmen der Bearbeitung der Wasserhaushaltsbilanz wurde die gesamte Flurstücksfläche des Flurstückes 322/1 von ca. 1 ha bzw. 10000 m² mit in den Geltungsbereich integriert.

Der Geltungsbereich liegt überwiegend im natürlichen Einzugsgebiet des Kleinstgewässers „Wiesenbach“ (Gewässer II.Ordnung). Eine südöstliche Teilfläche entwässert natürlich in Richtung eines anderen Kleinstgewässers.

Der Geltungsbereich ist bisher abwassertechnisch unerschlossen.

Natürliches Einzugsgebiet des „Wiesenbaches“

Das Einzugsgebiet des „Wiesenbaches“ entwässert bis zur Mündung in den „Lengenfelder Stadtbach“ überwiegend in Richtung der Ortslage von Eich. Teilweise ist das natürliche Einzugsgebiet durch die Errichtung der Trasse der Ortsumgehungsstraße der S 299 mit einer Teileinzugsgebietsfläche von der natürlichen Abflussrichtung abgetrennt worden.

Gewässerlauf des „Wiesenbaches

Das Vorflutgewässer „Wiesenbach“ besteht ab dem Standort des vorhandenen RRB 627 aus offenen und verrohrten Abschnitten in den Dimensionen DN300 bis einschließlich DN600. Hinsichtlich beobachteter Überflutungsereignisse gibt es bisher keine Erkenntnisse des Verfassers.

Geltungsbereich des B-Plan-Gebietes TG I

Der ursprüngliche Geltungsbereich des TG I ist überwiegend mit gewerblichen Ansiedlungen bebaut. Das Gebiet ist abwassertechnisch erschlossen. Die Regenwasserkanalisation DN300 bis einschließlich DN800 endet im vorhandenen RRB 627 am Standort außerhalb des Geltungsbereiches. Nach den Angaben aus dem B-Plan mit Stand vom 19.04.1994 wurde für die gewerblichen Flächen eine GRZ von 0,4 festgesetzt. Die tatsächlich vorhandene Bebauung und der tatsächliche vorhandene Befestigungsgrad sowie dessen Anteile wurden mit den

übernommenen Planunterlagen und den Daten zu den veranlagten Flächen mit RW-Einleitung in die RW-Kanalisation des ZWAV abgeglichen.

Sondergebiet ehemaliges Einkaufszentrum

Das Sondergebiet umfasst die Flurstücke 288/1 und 287/1. Das Sondergebiet ist verkehrstechnisch von der „Rebesgrüner Straße“ aus erschlossen. Die abwassertechnische Erschließung wurde in der abwassertechnischen Genehmigungsplanung auch für das Regenwasser berücksichtigt und mit WRB aus 1994 genehmigt. Nach Recherche und auf Nachfrage beim Grundstückseigentümer sowie Abgleich mit den veranlagten Flächen des ZWAV sind die befestigten Flächen nicht an das RW-Kanalnetz des TG I angeschlossen. Die befestigten Dachflächen, die asphaltierte Zufahrt und der gepflasterte Parkplatz werden dezentral auf dem Flurstück 288/1 versickert.

Standort Regenrückhaltebecken 627

Das vorhandene Erdbecken mit Dauerstau besitzt ein geltendes Wasserrecht. Nach den Angaben des Betreibers ZWAV konnte jedoch das Grundstück, auf dem das RRB 627 liegt, nicht erworben werden und gilt als nicht gesicherter Standort. Für den Zulaufkanal auf privaten Grundstücken liegen Grunddienstbarkeiten vor. Der Standort des Bauwerkes liegt am Beginn des offen sichtbaren Gewässerlaufes des „Wiesenbaches“. Für das Bauwerk liegen keine Bestandsunterlagen vor. Das Füll- bzw. Einstauvolumen konnte für eine Bewertung der Speicherwirkung vor dem Gewässerlauf jedoch aus vorhandenen Höhenrasterdaten in Form einer Füllkurve (siehe Anlage E1) näherungsweise ermittelt werden.

4. Vorhandene Baugrundverhältnisse im Geltungsbereich des TG II

4.1 Zielstellung, Lage und Umfang von Baugrundvoruntersuchungen

Die Baugrundverhältnisse wurden im Auftrag des Zweckverbandes Wasser und Abwasser Vogtland als vorab abgestimmte Baugrundvoruntersuchung erkundet. Ziel der Baugrundvoruntersuchung ist eine generelle Einschätzung der Baugrundsichtung und der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden in ausgewählten Bereichen des B-Plan-Gebietes, welche sind:

- Bereich entlang der im B-Plan-Entwurf vorgesehenen Planstraßen A und B bzw. deren Randbereiche mit 11 Bohrpunkten
- Bereiche entlang der nördlichen und östlichen Bauvorbehaltszonen bzw. der Waldabstandszone mit 9 Bohrsondierpunkten

Der Bereich des gegenüber der Aufgabenstellung geänderten Standortes der geplanten Anlagen zur RW-Behandlung und Regenwasserrückhaltung wurden bisher nicht in die Baugrunderkundung einbezogen.

Die Feldarbeiten der Baugrundvoruntersuchungen wurden im Dezember 2021/Januar 2022 durchgeführt. Die Auswertung erfolgte im Januar 2022.

Nachfolgend beschriebene Bewertungen und Einschätzungen stellen eine Zusammenfassung der Ergebnisse dar. Die vollständige Untersuchung wird der Dokumentation als externe, digitale Anlage beigelegt.

4.2 Allgemeine Baugrundverhältnisse

Der Standort des TG II liegt im vogtländischen Phyllitgebiet. Die der Übergang zum Festgestein wurde zwischen ca. 1,9 bis ca. 3 m bzw. auch darunter erkundet. Darüber lagern Schieferzersatz (Schicht 2) und Hanglehm (Schicht 1).

Im Untersuchungsbereich wurde zum Untersuchungszeitpunkt kein Grund- oder Schichtenwasser festgestellt.

4.3 Bewertung der Versickerungsverhältnisse

Die labortechnische Auswertung der ermittelten Kornverteilungen für das anstehende Lockergestein ergab einen Wertebereich für den Kf-Wert von 10^{-7} bis 10^{-8} m/s. Nach den Vorgaben des DWA-Arbeitsblattes 138 liegt dieser Wertebereich außerhalb einer reinen Versickerung.

5. Wasserhaushaltsbilanz

5.1 Aufstellung der Wasserhaushaltsbilanz

Gemäß dem B-Plan Entwurf des Büros für Städtebau Chemnitz umfasste der Geltungsbereich für das geplante Industrie- und Gewerbegebiet Eich TG II eine unbebaute Bruttofläche von 22 ha bzw. 220.000 m² bisher nicht kanalisierte Einzugsgebietsfläche. Davon liegen ca. 20 ha im natürlichen Einzugsgebiet des „Wiesenbaches“. Der Rest von ca. 2 ha liegt im natürlichen Einzugsgebiet eines anderen Kleinstgewässers. Aufgrund der Änderung des Standortes für die Anlagen der zentralen RW-Behandlung und RW-Rückhaltung wurde die Bruttofläche um die Flurstücksfläche des Flurstückes 322/1 auf 230.000 m² bzw. 23 ha vergrößert.

Die hydrologischen Ausgangsdaten für den unbebauten Zustand wurden aus den Angaben des hydrologischen Atlas Deutschland entnommen. Dabei dienten jeweils die unteren Grenzwerte für Niederschlag, Grundwasserneubildung und Verdunstung als Grundlage für den unbebauten Zustand.

Die Aufstellung und der Vergleich der Wasserhaushaltsbilanzen für die im Folgenden beschriebenen Varianten wurden mittels des Softwaretools Wasserbilanz Expert der DWA durchgeführt. Die Ausgangsdaten können den Anlagen B1-B3 und die Ergebnisse der Anlage J entnommen werden.

Beschreibung des bebauten Zustandes

Die geplante Flächenaufteilung des Entwurfes umfasste ursprünglich ca. 15 ha bebaubare Industrie- und Gewerbefläche. Daneben waren ca. 0,8 ha öffentliche Flächen für die Erschließung

über die Planstraßen A und B sowie ca. 0,8 ha öffentliche Fläche für Anlagen zur zentralen Regenwasserbewirtschaftung (Regenwasserbehandlung und Regenwasserrückhaltung).

Von den ca. 15 ha bebaubarer Industrie- und Gewerbefläche könnten gemäß Vorgabe B-Plan-Entwurf bei einer GRZ von 0,8 bzw. einem Befestigungsgrad von 80% ca. 12 ha Fläche bebaut bzw. befestigt werden. Die verbleibende Fläche zur unbebauten Bruttofläche teilt sich auf in öffentliche Grünflächen (entlang der Planstraßen) und in private Grünflächen innerhalb der Industrie- und Gewerbefläche sowie den Bauvorbehaltsflächen, Bauverbotsflächen und dem Waldabstand (30 m Bereich).

Mit der vom AG beabsichtigten Verlegung des Standortes für die Anlagen zur zentralen RW-Behandlung und Regenwasserrückhaltung auf das Flurstück 322/1 der Gemarkung Eich wurde gemäß Abstimmung die bisher für die vorgenannten Anlagen reservierte, öffentliche Fläche für Entsorgungseinrichtungen den Industrie- und Gewerbeflächen bzw. einem für die Erschließung des Standortes erforderlichen Leitungstreifen von 10 m zur Flurstücksgrenze Flstk. 267/20 hin zugeordnet. Damit erhöht sich die bebaubare Industrie- und Gewerbefläche von ca. 15 ha auf ca. 16 ha um ca. 1 ha gegenüber dem ursprünglichen B-Plan-Entwurf.

In Abstimmung mit dem AG und dem Ersteller des B-Plan-Entwurfes wurde die vorgenannte Erhöhung des Flächenanteils der geplanten Industrie- und Gewerbeflächen durch die Vergrößerung des Korridors für die öffentlichen Verkehrsflächen und die Einordnung von Flächen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung teilweise kompensiert.

Die Flächenaufteilung in Dach-, Hof- und Umschlagflächen sowie sonstiger befestigter Flächen für den bebauten Zustand erfolgte anhand vorhandener Bebauungsstrukturen vergleichbarer Industrie- und Gewerbegebiete (Stadt Treuen und Vogtland allgemein). Die angenommene Aufteilung bezieht sich dabei ausschließlich auf die Industrie- und Gewerbeflächen. Für die öffentlichen Straßenflächen wurde ein Fahrbahnquerschnitt nach RAS 06 als 7 m breite Industriestraße mit einseitig angebautem Gehweg mit einer Breite von 2 m angesetzt. Talseitig sind jeweils mindestens 0,5 m breite Bankette geplant. Der talseitige Straßenraum bis zur Grenze der Industrie- und Gewerbefläche wird im bebauten Zustand den öffentlichen Grünflächen als 3 m breiter Grünstreifen zugeordnet. Hangseitig soll das öffentliche Grundstück mit dem Gehweg direkt an die Industrie- und Gewerbeflächen anschließen.

Die Aufteilung der Flächenanteile bei einer GRZ 0,8 der Industrie- und Gewerbeflächen wurde in der Wasserhaushaltsbilanz für den bebauten Zustand wie folgt vorgenommen:

- 40 % Dachflächen : Steildach, alle Deckungsmaterialien
- 30 % Hof- und Umschlagflächen : Asphalt, fugenloser Beton
- 10 % sonst. befestigte Flächen : teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2-5%)

Der 10%-Anteil an teildurchlässigen Flächenbelägen begründet sich mit der Annahme, dass für den ruhenden Verkehr (Parkplätze) und Gehwegbereiche Flächen innerhalb der Industrie- und Gewerbeflächen vorgehalten werden müssen. **Dieser Flächenanteilsansatz soll im B-Plan festgesetzt werden.**

Im öffentlichen Raum werden neben dem öffentlichen Gehweg keine Flächen (z.B. Parkstreifen an den Planstraßen) vorgehalten.

Die im B-Plan-Entwurf ausgewiesenen Flächen für den Waldabstand, die Bauvorbehaltszone und die Bauverbotszone als Teil der Bruttobaulandfläche des TG II erhalten die Parameter a, g und v des unbebauten Zustandes. Dieser Flächentyp erhält in der Wasserhaushaltsbilanz den Namen „Grünfläche Privat“. Die beiden anderen Flächentypen „Grünflächen GE/GI“ sowie „Grünflächen

öffentlich“ werden gemäß Vorgabeparameter verwendet, da hier von einer „Neuanlage“ dieser Flächen mit der Erschließung bzw. Geländegestaltung ausgegangen werden kann.

Beschreibung des bebauten Zustandes als Variante mit Mulden-Rigolen-Elementen entlang der Planstraßen

Diese Variante sieht die Anlage von Mulden-Rigolen-Elementen bzw. Mulden-Rigolen-Systemen entlang der beiden Planstraßen als alleinige Maßnahme der Regenwasserbewirtschaftung vor. Die Ausführung als reine Mulden-Rigolen-Elemente ohne Drosselabfluss ist aufgrund der örtlichen Versickerungsbedingungen (siehe Pkt. 4) nicht umsetzbar, sodass von einem anteiligen Abfluss aus den M-R-Elementen bzw. M-R-Systemen ausgegangen werden muss. Gemäß Vorbemessung nach dem geltenden A 138 wird für die gesamte zugeordnete, abflusswirksame Fläche „Planstraßen“ mit einem mittleren Drosselabfluss von 5 l/s. gerechnet, was einer Drosselabflussspende von ca. 1-2 l/s x ha bezogen auf die undurchlässig angeschlossene Fläche entspricht.

Beschreibung des bebauten Zustandes als Variante mit M-R-Elementen/System entlang der Planstraßen und mit Sickerrigolen für einen angenommenen Dachflächenanteil der Industrie- und Gewerbeflächen

Diese Variante sieht die Anlage von M-R- entlang der beiden Planstraßen sowie die Anlage von Sickerrigolen in ausgewiesenen und baugrundtechnisch untersuchten Bereichen für anteilige Dachflächen als kombinierte Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung im Bilanzgebiet vor. Analog den MR-Anlagen an den Planstraßen können die Sickerrigolen aufgrund der Kf-Werte nur mit einem Drosselabfluss realistisch umgesetzt werden.

Wasserhaushaltsbilanzen

Im unbebauten Zustand werden 44,1 % des Jahresniederschlages abgeleitet, 11,1 % werden versickert und 44,4 % werden verdunstet. Der relativ hohe Ableitungsanteil wurde durch die Ergebnisse der Baugrundvoruntersuchung bestätigt, da bindige und schwach durchlässige Bodenschichten im oberen Bereich erkundet wurden. Das Verhältnis Grundwasserneubildung mit 100 mm zum jährlichen Gesamtniederschlag mit 900 mm bestätigt die relativ geringe Jahresversickerungsrate.

Der bebaute Zustand mit den oben beschriebenen Flächenaufteilungen der Industrie- und Gewerbeflächen incl. 10% Flächenanteil teildurchlässiger Beläge mit 2-5% Fugenanteil sowie der öffentlichen Verkehrsflächen stellt im Wesentlichen eine reine Ableitungsvariante über eine Regenwasserkanalisation und die nachfolgende, nach den Vorgaben des DWA M 153 bzw. DWA M 102-3 erforderliche zentrale Regenrückhaltung dar. Im bebauten Zustand würden bei dieser konventionellen Entwässerungskonzept 58,5 % des anfallenden Jahresniederschlages abgeleitet, 10,9 % versickert und 30,6 % verdunstet. Bei der Ableitung a beträgt die Abweichung gegenüber dem unbebauten Zustand damit 14%.

Bei der Variante des bebauten Zustandes mit RWB-Maßnahmen in Form von Mulden-Rigolen-Elementen bzw. Mulden-Rigolen-Systemen entlang der Planstraßen kann die Abweichung bei der Ableitung a auf 12% verringert werden. Die Grundwasserneubildung g wäre damit geringfügig erhöht. Das relativ hohe Defizit von 14% bei der Verdunstung kann jedoch mit dieser Einzel-

maßnahme allein nicht ausgeglichen werden. Hierfür wären Kombinationen von MR-Anlagen mit Baumstandorten als Baumrigolen zur Erhöhung der Verdunstung eine Möglichkeit.

Werden bei der Variante mit zusätzlichen Anlagen zur dezentralen Bewirtschaftung des Niederschlagswassers von den Industrie- und Gewerbeflächen, hier vorzugsweise für unbelastete Dachflächen, anteilig über Sickerrigolen realisiert, verringert sich der Abflussanteil auf ca. 11 %. Aufgrund des ungünstigen Verhältnis der Grundwasserneubildung mit 100 mm zum jährlichen Gesamtniederschlag mit 900 mm, werden auch die Parameter Abfluss a mit 0,9 bzw. 90% und Grundwasserneubildung g mit 0,1 bzw. 10% bei dem Element—Typ Sicker- bzw. Speicherrigole angesetzt. Damit werden bei Errichtung von unterirdischen, dezentralen Speicherrigolen sowohl technische (Platzbedarf, Topografie) als auch wirtschaftliche Grenzen erreicht, sodass weitere Vorgaben im Rahmen der B-Plan-Festsetzungen erforderlich werden, welche sind.

- Anteil Gebäudedächer als Flachdächer mit Kies in Höhe von 30% und
- Anteil Gebäudedächer als Gründächer (extensiv) in Höhe von 15%

der bebaubaren Gewerbe- und Industriefläche im Geltungsbereich des TGII.

Die vorgenannten prozentualen Anteile sollen im B-Plan als Mindestanteil festgesetzt werden.

5.2 Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung

Semizentrale Anlagen entlang der Planstraßen

Im Seitenraum der Planstraßen A und B sind jeweils Flächen für die Anlage von Mulden- Rigolen-Elementen vorgesehen. Die Einordnung der Anlagen erfolgt jeweils neben dem linken bzw. rechten Bankett der Fahrbahn der geplanten Industriestraße als 3 m breite Mulde mit darunterliegender Speicherrigole gemäß den Planunterlagen U3, Blatt-Nrn. 11 und 12 bzw. dem Schnitt Mulden-Rigole als Prinzipzeichnung in Unterlage 3 Blatt-Nr. 15.

Die Vorbemessung erfolgte in Anlehnung an das DWA Arbeitsblatt A 138. Die Vorbemessung für die Mulde (n) erfolgte aufgrund des geplanten Muldenüberlaufes für ein 1-jähriges Regenereignis, die Vorbemessung der Rigole (n) für ein 5-jähriges Regenereignis und einen einheitlichen Kf-Wert von 1×10^{-8} sowie einen Gesamt-Drosselabfluss von 5 l/s, was einer Drosselabflussspende von ca. 1 l/s x ha undurchlässiger Fläche entspricht. Der Flächenansatz und die Ergebnisse der Vorbemessung können den Anlagen K1 und K2 entnommen werden.

Die vorgeschlagene Bauweise lässt die Anlage von Baumstandorten ausdrücklich zu (Baumrigolen). Damit kann auch die Verdunstungsbilanz (Defizit von 10%) im Geltungsbereich verbessert werden. Bei der späteren Anlage von Einfahrten und/oder Erschließung mit Ver- und Entsorgungsanschlüssen ist eine Unterbrechung der Anlagenkonzeption prinzipiell möglich.

Das Prinzip der Einleitung des Niederschlagswassers von den befestigten Flächen der Planstraßen über eine bewachsene Mulde bzw. die bewachsene Bodenzone bewirkt eine ausreichende Reinigung für eine Verkehrsbelastung von 300-5000 KfZ/24 h (Tab. 1 A 138).

Der erforderliche Platzbedarf für die Muldenfläche entlang der Planstraßen soll im B-Plan festgesetzt werden.

Dezentrale Anlagen in privaten Gewerbe- und Industrieflächen

In den Bauvorbehalts- und Bauverbotszonen als ausgewiesene Grünflächen sind jeweils Bereiche für die Anlage von dezentralen Speicherrigolen zur anteiligen Versickerung von unbelastetem Niederschlagswasser der Dachflächen des rechts der Planstraßen liegenden Baufeldes geplant. Aus topografischen Gründen soll jeweils an den an die Planstraße A bzw. „Rebesgrüner Straße“ angrenzenden Gewerbe- und Industrieflächen ein mindestens 10 m breiter Korridor, frei von Überbauung, im B-Plan für weitere dezentrale Speicherrigolen vorgehalten werden.

Für die Regenwasserbewirtschaftung von unbelastetem Niederschlagswasser der Dachflächen wurde eine Muster-Speicherrigole aus Kunststoffelementen nach den Vorgaben der DWA A 138 für eine Referenzdachfläche von 1000 m² Vorbemessen. Diese Muster-Speicherrigole erfordert bei einem Kf-Wert von 1×10^{-8} wegen der sonst sehr langen Einstauzeiten einen regulären Drosselabfluss. Dieser mittlere Drosselabfluss wurde mit 1 l/s gewählt und kann mittels Schlauchdrossel realisiert werden. Die Vorbemessung der Anlage ergab Abmessungen von 16 m Länge, 4,8 m Breite und einer Höhe von 0,66 m bezogen auf eine angeschlossene Dachfläche von 1000 m². Für kleinere Regenereignisse als T=5 Jahre wurde ein darunterliegender Speicherraum ohne Abfluss von 0,33 m Höhe konzipiert. Die Vorbemessung der Muster-Speicherrigole kann der Anlage K3 und die Prinzipdarstellung der Unterlage 3 Blatt-Nr. 14 entnommen werden. Gemäß den angenommenen Anteilen an Dachflächen, insbesondere des rechten Baufeldes wären demnach ca. 40 Anlagen gleicher Abmessungen und mit dem gleichen, mittleren Drosselabfluss erforderlich. Insgesamt werden demnach in Summe ca. 40 l/s Drosselabfluss aus den Speicherrigolen über die jeweilige private Grundstücksentwässerung in das geplante RW-Kanalnetz zur zentralen Regenrückhalteanlage eingeleitet. Sollen nach dem DWA A 138 bzw. DWA A 102-2 behandlungsbedürftige Niederschlagswässer von Gewerbe- und Industrieflächen über dezentrale Anlagen zur Versickerung bewirtschaftet werden, sind Maßnahmen zur Vorreinigung je nach Herkunftsfläche erforderlich.

Die erforderlichen Flächen und ein mittlerer Drosselabfluss von 1 l/s je 1000 m² angeschlossene Gewerbe- und Industriefläche sollen im B-Plan festgesetzt werden.

6. Konzept der Regenwasserbehandlung

Der Konzeption der Regenwasserbehandlung muss vorangestellt werden, das mit dem geplanten Wegfall des RRB627 und des darin vorhandenen Dauerstau-Wasserstandes, unabhängig von dessen Wirksamkeit, von zusätzlichem Behandlungsbedarf für die entsprechenden Flächen aus dem TG I ausgegangen werden muss. Dieser Behandlungsumfang ergibt sich aus den an die vorhandene RW-Kanalisation angeschlossenen, befestigten Flächen der Belastungskategorien II und III nach DWA A 102-2.

Aufgrund der topografischen Gegebenheiten, des geplanten Standortes für die RW-Behandlung für die abflusswirksamen, befestigten Flächen des geplanten TG II und der vorhandenen Kanalsohlthiefen im möglichen Anschlussbereich ergeben sich 2 Standorte für die RW-Behandlung der angeschlossenen, abflusswirksamen Flächen des TG I. Neben dem Flächenanteil des TG I mit geplanter Umbindung (Haltung R00010_NEU) an die Anlagen zur RW-Behandlung der Flächen aus dem TG II wird noch eine zweite, gesonderte Anlage für den restlichen Flächenanteil des TG I sowie der „Rebesgrüner Straße“ und einem Teil der Kreuzung mit der S 299 erforderlich.

Aufgrund der für das TG II unbekanntem Zusammensetzung der gewerblich-industriellen Flächen hinsichtlich der stofflichen Belastung sieht das RW-Behandlungskonzept eine Behandlung der an das Zulaufkanalnetz aus dem TGII angeschlossenen befestigten Flächen bis zu einer stofflichen

Belastung von 530 kg/ha x a AFS63 vor. Eine darüber hinausgehende stoffliche Belastung > 530 kg/ha x a AFS63 muss auf den betreffenden industriell-gewerblichen Flächen selbst über eine geeignete RW-Behandlung auf einen Wert unter 530 kg/ha x a vorgereinigt werden, bevor eine Einleitung in das öffentliche Kanalnetz erfolgen kann.

Für die anteiligen befestigten Flächen aus dem TG I und den an das Bestandskanalnetz zum Anschluss geplanten bzw. im Bau befindlichen Flächen des FW-Kompetenzzentrums wird diese Vorgehensweise hinsichtlich der Schaffung von zentraler RW-Behandlungskapazität sinngemäß angewendet. Dies begründet sich mit noch teilweise unbebauten gewerblichen Flächen.

Die Vorbemessung (siehe Anlage H1) eines nach den Grundsätzen des DWA A102-2 erforderlichen Regenklärbeckens ohne Dauerstau für $r_{krit}=15 \text{ l/s} \times \text{ha}$ Ab,a ergab eine maximal zulässige Oberflächenbeschickung $q_{a,Bem}$ von 3,72 m/h und eine erforderliche Oberfläche von rd. 188 m².

Eine Vorgabe mit Ausweisung einer Flächengröße und einer relativ konkreten baulichen Einordnung und Zuordnung zu Kanälen und anderen Kanalnetzbauwerken ist wegen der erforderlichen Größe und Einordnung des geplanten Regenrückhaltebauwerkes RRB_TGII_TGI aus Sicht des Verfassers zwingend notwendig. Dies schließt alternative Behandlungsbauwerke wie z. B. Regenklärbecken mit Dauerstau und Schrägklärer nicht aus. Andere Alternativen wurden im Rahmen der Voruntersuchungen nicht geprüft.

Die Betriebsweise eines RKB ohne Dauerstau nach dem DWA A 102-2 muss im weiteren Planungsablauf der Erschließungsplanung/Objektplanung geklärt werden. Prinzipiell besteht die Möglichkeit einer geregelten Entleerung des Beckeninhaltes zur vorhandenen oder ggf. zur geplanten SW-Kanalisation des ZWAV.

Das vorgeschlagene Regenklärbecken vor dem Zulauf zum geplanten RRB_TGII_TGI auf dem Flurstück 322/1 soll als Durchlaufbecken nach den Vorgaben des A 102-2 bzw. des A 166 gestaltet werden. Das Becken soll neben dem geplanten RRB eingeordnet werden. Die Begrenzung auf den kritischen Regenwasserzufluss $Q_{r,krit}$ erfolgt dabei über ein vorgelagertes Trennbauwerk (TB) mit Beckenüberlauf (BÜ) mittels fester Wehrschwelle. Es wird ein Wasserstand von 2 m Wassertiefe und ein separater Schlammraum von 0,5 m Höhe angedacht.

Als betrieblicher Vorteil dieses RKB wird auch der technisch mögliche Rückhalt bei Havariefällen (z.B. Ölunfall) bzw. Bränden (Löschwasser) gesehen. Das erforderliche Bauwerk hat die ca. lichten Abmessungen von L x B ca. 30 x 10 m und eine standortbedingte lichte Bauwerkstiefe von ca. 4,5 m bis OK Bauwerk (ca. 0,2-0,3 m über OK vorh. bzw. reguliertes Gelände).

Für den erforderlichen 2.Standort zur RW-Behandlung eines Flächenanteils des TG I sowie der kanalisierten Straßenflächen der „Rebesgrüner Straße“ und der Kreuzung S 299 erfolgte eine Vorbemessung einer Sedimentationsanlage ohne Bypass, d.h. für den gesamten Bemessungszufluss aus den konkret ermittelbaren Teilflächen der Belastungskategorien I bis III.

Die anteiligen Dachflächen wurden der Flächengruppe D und damit der Belastungskategorie I zugeordnet. Die Fahrbahn der „Rebesgrüner Straße“ wurde der Flächengruppe V2 (Bel.-kategorie II) und der S 299 der Flächengruppe V3 (Bel.-kategorie III) zugeordnet.

Die Vorbemessung der Sedimentationsanlage kann der Anlage H2 entnommen werden. Die Einordnung erfolgt in das Flurstück 285/2 der Stadt Treuen.

Eine Zusammenlegung der RW-Behandlung für die TGI und TGII ist aufgrund der Wasserspiegelverhältnisse und möglichem Rückstau in den RW-Bestandskanal in der „Rebesgrüner Straße“ / Kreuzung S 299 nur bei einer technisch schwierigen (Fels) und sehr unwirtschaftlichen Tieferlegung des geplanten RRB_TGII_TGI auf dem begrenzten Flurstück 322/1 denkbar.

Hinsichtlich der RW-Behandlung der Fahrbahnfläche der Planstraßen wird auf die Ausführungen zu den semizentralen Maßnahmen der RW-Bewirtschaftung unter Pkt. 5.2 verwiesen.

7. Konzept der Regenwasserableitung und Regenwasserrückhaltung

7.1 Regenwasserableitung TG II

Mit Bezug zu den infolge Einhaltung der Wasserhaushaltsbilanz im Geltungsbereich des TGII geplanten Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung und den anzuschließenden Gewerbe- und Industrieflächen erfolgte eine überschlägliche Dimensionierung der Regenwasserkanalisation in den geplanten Planstraßen A und B, dem geplanten Leitungstreifen und weiter über die Querung der S 299 im Verlauf des vorhandenen Wirtschaftsweges bis zum Standort Flurstück 322/1 der geplanten zentralen RW-Behandlung und RW-Rückhaltung. Diese Vordimensionierung erfolgte für einen 10-Minuten Bemessungsregen und $n=0,5$. Aufgrund der Einbindung eines Teils der Bestandskanalisation wurde die Häufigkeit entgegen den Empfehlungen der DWA A118 für Gewerbe- und Industriegebiete ($T=5$ Jahre, ohne Überflutungsnachweis) vorab mit $n=0,5$ bzw. $T=2$ Jahren angesetzt. Die Anfangshaltungen wurden in einer Vorberechnung auf der Basis des Ansatzes der gesamten, bebaubaren Gewerbe- und Industriefläche vordimensioniert. Die unter Pkt. 5.2 benannten semizentralen (Mulden-Rigolen bzw. MR-System) und dezentralen Sicker- bzw. Speicherrigolen und deren Drosselabflüsse wurden als konstante Zuflüsse vorab vernachlässigt. Die geplanten Dimensionen berücksichtigen jedoch die Möglichkeit der schadlosen Aufnahme und Weiterleitung der Notüberlaufwassermengen bei Extremereignissen aus den oben genannten Anlagen.

Die angesetzten Teileinzugsgebiete können der Anlage F1 und dem Einzugsgebietsplan in Unterlage 3, Blatt-Nr. 2 entnommen werden. Aufgrund der (vorläufig) stationären Berechnung des geplanten RW-Kanalnetzes im TGII wurde für die TEG mit RW-Bewirtschaftung von Teilflächen (rechtes Baufeld) der Befestigungsgrad auf rechnerisch 40% angesetzt (GRZ sonst 0,8).

Die Ergebnisse der Vordimensionierung können der Anlage F1 entnommen werden. Die Lage, Verlauf und Tiefenlage können den Lageplänen in Unterlage 3 Blatt-Nr. 3 und 4 entnommen werden.

7.2 Regenwasserrückhaltung für TG II, Teilfläche TG I und FW-Kompetenzzentrum

Auf der Grundlage der Vorzugsvariante aus der Wasserhaushaltsbilanz und einer immisionsbezogenen Bewertung vorhandener und geplanter Einleitungen mit Bezug zur vorhandenen Einleitstelle am Standort RRB 627 sowie im gesamten Untersuchungsraum des Einleitgewässers „Wiesenbach“ erfolgte eine Vorbemessung der Regenrückhalteanlage für das TG II, eine Teilfläche des TG I sowie des FW-Kompetenzzentrums. Die Vorbemessung erfolgte für die abflusswirksame Einzugsgebietsfläche $A_{e,k}$ und einem Drosselabfluss von 81 l/s mit dem vereinfachten Verfahren nach dem DWA Arbeitsblatt 117 für eine Drosselabflussspende 2 l/s x ha. Die Wahl des Drosselabflusses mit 81 l/s berücksichtigt den bereits bestehenden Drosselabfluss von 14 l/s aus der Rigole des FW-Zentrums und die unter Pkt. 5.2 benannten Drosselabflüsse aus den Anlagen der RW-bewirtschaftung des TG II mit insgesamt ca. 45 l/s (ca. 5 l/s aus Mulden-Rigolen bzw. MR-System und ca. 40 l/s aus den Sicker- bzw. Speicherrigolen). Die angesetzte befestigte Fläche $A_{e,b}$ und der mittlere Abflussbeiwert basieren auf den Flächen aus der WHB-Vorzugsvariante gemäß Pkt. 5. Die Ansätze und das Ergebnis der Vorbemessung können den Anlagen L1 bis L3 entnommen werden.

Die Einordnung erfolgt auf dem Flurstück 322/1. Die zentrale Regenwasserrückhaltung ist als Erdbecken ohne Dauerstau konzipiert. Die zentrale RW-Behandlung mit vorgelagertem Trennbauwerk für Begrenzung auf Qr, krit zur RW-Behandlung erfolgt vor den Zuläufen in das Becken.

Das Konzept sieht eine Kombination des erforderlichen Notüberlaufes mit dem Trennbauwerk vor (siehe Pkt. 7.5).

7.3 Ableitung Drosselabfluss RRB_TGII_TGI

Für die Beurteilung der wasserrechtlichen Genehmigungsfähigkeit der Einleitung von Drosselabflüssen aus den geplanten RRA der TGI (Bestand) und TGII (Planung) erfolgte eine immissionsbezogene Bewertung vorhandener Einleitungen an der bestehenden Einleitstelle am Standort RRB627 und für den gesamten Untersuchungsraum des „Wiesenbaches“ bis zur Mündung in den „Lengenfelder Stadtbach“ bzw. den vorhandenen Teich.

Die immissionsbezogene Bewertung erfolgte nach den Grundsätzen des DWA-Merkblattes 102-3 unter Verwendung von Niederschlag-Abfluss-Modellen für den potentiell unbebauten Zustand. Die Ermittlungen können den Anlagen I1 bis I7 entnommen werden. Im Ergebnis der Bewertung und unter dem Ansatz des Rückbaus des vorhandenen RRB627 kann der geplante Drosselabfluss aus Pkt. 7.2 nicht an der derzeitigen Einleitstelle in den „Wiesenbach“ eingeleitet werden. Die Vorzugslösung sieht daher eine separate Ableitung des Drosselabflusses von rechnerisch 81 l/s über einen teilweise parallel zum Gewässerlauf verlaufenden Drosselabflusskanal bis zur Mündung in den „Lengenfelder Stadtbach“ vor. Die genaue Festlegung des Trassenverlaufes muss dazu in den weiteren Phasen der Erschließungsplanung untersucht werden. Dies betrifft auch alternative Ableitungskonzepte wie beispielsweise ggf. eine Gefälldruckleitung in Abhängigkeit der Betreibung. Weiterhin wäre eine Anpassung der bestehenden, als RW-Ableitung fungierenden Kanäle am linken Straßenrand der „Mühlhäuser“ zur Ableitung des Drosselabflusses mit den Oberflächenabflüssen aus den Gewässer-Teileinzugsgebieten B4 und B5 denkbar, sodass für den Drosselabflusskanal in diesem Bereich keine zusätzliche Trasse erforderlich wäre.

7.4 Regenwasserrückhaltung für restliche Teilfläche TG I

Für die Teilflächen des TGI, welche nicht über die geplante Kanalnetzumbindung an das geplante RRB_TGII_TGI gemäß Pkt. 7.2 angeschlossen werden können, wird als Ersatz für das wegfallende RRB 627 eine separate Anlage zur RW-Behandlung und auch zur RW-Rückhaltung erforderlich. Dies begründet sich mit der Lage und Tiefenlage des Zulaufkanals in der „Rebesgrüner Straße“ vor dem Zusammenfluss der Teilflächen des TG I. Außerdem würde die für die Erreichung des Rückhaltevolumens erforderliche Einstauhöhe bzw. die Höhenlage des Stauzieles im geplanten RRB_TGII_TGI zu einem Rückstau über die OK Fahrbahn in der „Rebesgrüner Straße“ bzw. auch bis in den Kreuzungsbereich mit der S 299 hinein führen.

Inwiefern eine Absenkung des Stauzieles und damit auch der Beckensohle des Erdbeckens technisch und wirtschaftlich vertretbar wäre, bleibt den weiteren Planungsphasen vorbehalten. Die beschriebenen Höhenverhältnisse können dem Schnitt A-A zum RRB_TGII_I in Unterlage 3, Blatt-Nr. 15 entnommen werden. Die (vorläufige) Bemessung nach dem A 117 für die überwiegend angeschlossenen Fahrbahnflächen und einem technisch nach dem DWA A 166 bedingten Drosselabfluss von 10 l/s erfolgte für eine Häufigkeit $n=0,2$. Das Ergebnis der Bemessung kann der Anlage L5 entnommen werden. Das Bauwerkskonzept sieht ein rechteckiges, kompaktes unterirdisches Bauwerk aus Stahlbeton-Fertigteilen vor. Gemäß dem wasserwirtschaftlichen Ansatz des Verbleibes des Drosselabflusses im EZG des „Wiesenbaches“ soll die Einleitung von 10 l/s Drosselabfluss in den RW-Bestandskanal und weiter in den Beginn des offenen Gewässerlaufes erfolgen. Die Summe der Einleitungen aus Drosselabfluss und Zufluss von den befestigten Flächen des Teil EZG B1R liegt damit noch unter QE, zul nach DWA M102-3.

Das Konzept sieht weiterhin eine Einbindung des Notüberlaufes (Schwelle mit Überlauf im Becken) in das gesamtheitliche Notüberlaufkonzept nach Pkt. 7.5 (siehe nachfolgend) vor.

7.5 Notüberlaufkonzept für die geplanten Regenrückhaltungen

Gemäß den bisherigen Vorabstimmungen sieht das vorgeschlagene Notüberlaufkonzept eine Herausleitung von Notüberlaufwassermengen bei den maßgebenden Lastfällen:

- Notüberlaufabfluss bei Erreichen des technisch möglichen Höchstzuflusses im Zulaufkanalnetz
- Notüberlaufabfluss bei seltenen bzw. sehr seltenen Extrem-Regenereignissen mit geringerer Häufigkeit und längerer Dauer

aus dem Gesamteinzugsgebiet des „Wiesenbaches“ in das Gesamteinzugsgebiet des Kleinstgewässers „Steinbruchwasser“ als linker Zufluss der „Treba“ (Gewässer II. Ordnung) vor. Die Begründung für dieses Konzept liegt in der wesentlich geringeren Überflutungsgefährdung für das Gesamteinzugsgebiet des „Steinbruchwassers“ (überwiegend Waldflächen) gegenüber einer Ableitung über den „Wiesenbach“ und dessen relativ dicht entlang dem Gewässerlauf bebaute Tallagen („Brunnengasse“/„Mühlhäuser“).

Für den Lastfall „Notüberlaufabfluss bei technisch möglichem Höchstzufluss“ erfolgte eine stationäre Kanalnetzrechnung mit den vordimensionierten Kanalhaltungen des Netzteils EW2 aus dem TGII und dem umzubindenden Bestandsnetz des TG I sowie einer (vorläufigen) Vorgabe für die maximalen (fixen) Wasserspiegel im geplanten Regenklärbecken bzw. RRB_TGII_TGI.

Beim umzubindenden Zulauf aus dem TGI und im Zulauf vor dem Trennbauwerk bzw. dem Geschiebeschacht tritt bei einer stationären Berechnung mit Staulinie bei einem 10-Minuten-Regen der Häufigkeit $n=0,2$ bzw. $T=5$ Jahren Regenwasser über Gelände aus. Der technisch mögliche Höchstzufluss beträgt rechnerisch ca. 3402 l/s.

Der Lastfall „Notüberlaufabfluss bei technisch möglichem Höchstzufluss“ führt beim RRB_TGI_1 erst bei einem 5-Minuten-Regen mit einer Häufigkeit von $n=0,01$ bzw. $T=100$ Jahren zu einem Austritt von Regenwasser über Gelände. Der technisch mögliche Höchstzufluss beträgt dabei ca. 307 l/s.

Die Ergebnisse der stationären, hydraulischen Berechnungen zum technischen Höchstzufluss können den Anlagen F3 bzw. F4 entnommen werden.

Für beide Rückhaltebauwerke wurden die Notüberläufe bzw. die Überfallbreiten mit 5 m Vorbemessen. Diese Vorbemessungen dienen auch als Grundlage der hydrologischen Betrachtungen zur Seeretention für den Lastfall „Extremereignis“ mit Bezug zu den nach DIN 19661-1 für im Gewässerverlauf liegende Durchlässe oder Verrohrungen (siehe unten).

Das Notüberlaufwasser soll gemäß Konzept über einen Notüberlaufkanal in Richtung Schreiersgrün schadlos bis zum Auslauf in das Gesamteinzugsgebiet des „Steinbruchwassers“ abgeleitet werden. Dazu muss der Notüberlaufkanal über eine Trasse entlang der S 299 geführt werden. Die angedachte Trasse unterquert die „Rebesgrüner Straße“ und den darin verlegten RW-Bestandskanal DN400. Im weiteren Verlauf muss die Staatsstraße 299 selbst unterquert werden. Vor dem Auslauf in das Einzugsgebiet des „Steinbruchwassers“ im Bereich einer offenen Waldlichtung muss noch die Bahnlinie (Bahndamm) unterquert werden.

Im Zuge der Bearbeitung möglicher Trassen und Tiefenlagen wurde der Notüberlauf für beide Regenrückhalteanlagen optimiert, sodass der Notüberlauf aus dem RRB_TGI_1 mit in das Gesamteinzugsgebiet des „Steinbruchwassers“ übergeleitet werden kann. Damit kann der Gewässerlauf „Wiesenbach“ nach Wegfall des RRB627 vom Einfluss der Notüberläufe der geplanten RRA mit der regenwasserseitigen Erschließung des TG II komplett abgekoppelt werden.

Die Vordimensionierung des Notüberlaufkanals DN 1400 mit den summierten rechnerischen Notüberlaufwassermengen kann der Anlage F7 entnommen werden. Bei der rechnerischen Auslastung von ca. 60% und dem Ansatz von Höchstzuflüssen unterschiedlicher Häufigkeiten wäre prinzipiell eine kleinere Dimension vertretbar. Aufgrund der teilweisen Tiefenlagen und den Querungen von wichtigen Verkehrswegen müssen jedoch auch technologische Vorgaben zu möglichen Vortriebsverfahren und damit ggf. hydraulische Reserven berücksichtigt werden.

8. Hydrologisch-hydraulische Voruntersuchung zu den Einleitgewässern

8.1 Vorbemerkungen

Die hydrologisch-hydraulischen Voruntersuchungen zum „Wiesenbach“ gingen ursprünglich von der Berücksichtigung des vorhandenen Regenrückhaltebeckens mit der Bezeichnung 627 aus dem GIS des ZWAV mit Standort am Beginn des offen sichtbaren Gewässerlaufes aus.

Im Verlauf der Bearbeitung wurde, wegen des Fehlens eines gesicherten Grundstückes, durch den ZWAV und in Folge auch durch den AG festgelegt, dass der Standort mit Planung und Umsetzung der Anlagen für das TG II aufgegeben und das vorhandene Bauwerk zurückgebaut werden sollen. Damit waren bis dahin getroffene modelltechnische Ansätze und die Einbindung und Wirkung des bestehenden Bauwerkes bei den maßgebenden Abflussprozessen im Gewässerlauf nicht mehr zu berücksichtigen. Im Umkehrschluss mussten die Voruntersuchungen auf die Veränderungen des Kanalabflusses aus dem bestehenden Teilgebiet I und die Flächen des FW-Kompetenzzentrums modelltechnisch angepasst werden.

Durch das geplante Notüberlaufkonzept (siehe Pkt. 7.5) für die geplante Regenrückhaltung auf dem Flurstück 322/1 (siehe Pkt. 7.4) war die modelltechnische Einbeziehung eines weiteren, natürlichen Gewässer-Einzugsgebietes, des sog. „Steinbruchwassers“ mit Mündung in die „Treba“ erforderlich.

8.2 Einzugsgebiete und Gebietsparameter

Für die hydrologischen Modellberechnungen (N-A-Modelle) wurden im Gesamteinzugsgebiet des „Wiesenbaches“ sowie des „Steinbruchwassers“ bezogen auf Teilabschnitte des Gewässerlaufes Teileinzugsgebiete gebildet.

Diese orientierten sich am Beginn von Durchlässen im Gewässerlauf bzw. an der Struktur angeschlossener bebauter Einzugsgebiete sowie der vorhandenen Straßenentwässerung S 299 mit Rückhaltebauwerk vor der Einleitung in das „Steinbruchwasser“.

Die gebildeten Teileinzugsgebiete und deren Gebietsparameter können der Anlage C entnommen werden. Die Gebietsparameter weisen auch die jeweiligen CN-Werte nach dem SCS-Verfahren und die Anfangsverluste aus. In den Gebietsparametern sind auch die für die immissionsbezogenen Bewertungen nach dem DWA M 102-3 erforderlichen Ausgangsdaten für den potentiell naturnahen Zustand bis zur vorhandenen Einleitstelle (Standort RRB627) bzw. den gesamten Untersuchungsraum des EZG „Wiesenbach“ (Teil-EZG B1 bis B5) enthalten.

8.3. Modellansätze und Ergebnisse der hydrologischen N-A-Modelle

Die Abflussbeiwerte wurden nach dem SCS-Originalverfahren auf der Grundlage der Bodennutzung gemäß der Aufteilung aus den Angaben zu den Gebietsparametern (CN-Werte) ermittelt. Der maßgebende Niederschlag nach DVWK mit normierter Niederschlagsverteilung

wurde aus den örtlichen KOSTRA-Daten 2010R des DWD für die maßgebenden Dauerstufen gebildet und in der N-A-Modellrechnung verwendet.

Die Gebietsabflüsse aus den Teileinzugsgebieten B1R, B2, B3, B4 und B5 des „Wiesenbaches“ sowie den Teileinzugsgebieten EZG_Bach2_1, EZGBach2_2 des „Steinbruchwassers“ wurden mit der Einheitsganglinie der Doppelspeicherkaskade nach dem Ansatz von WACKERMANN (DVWK-Regel 113) ermittelt.

Die Gebietsabflüsse von den Industrie- und Gewerbegebietsflächen sowie des Teileinzugsgebietes der Straßenentwässerung der S 299 zum vorhandenen RRB_W1 des LaSuV wurden durch den Verfasser mit einer dreiecksförmigen Einheitsganglinie nach dem Bayrischen-Schätzverfahren ermittelt.

Bei dem Teileinzugsgebiet B1R handelt es sich um den restlichen Teil des EZG B1 nach einer Erschließung und Bebauung des TG II. Über dieses TEG werden Teile der S 299 über Seitengräben und Durchlässe und die alte S 299 jeweils bis zur Wasserscheide in Richtung „Wiesenbach“ entwässert.

Die Untersuchung der Abflussverhältnisse im Gesamteinzugsgebiet des „Wiesenbaches“ wurde hydrologisch mit dem Wegfall des RRB627 vorab ohne den Einfluss aus Rückhaltungen durchgeführt.

Dazu wurde für die Beurteilung der Bestandssituation überschläglich der nach DIN 19661-1 für die vorhandenen Durchlässe und Verrohrungen empfohlene, untere Grenzwert für die Wiederholungszeitspanne für das maßgebende Hochwasser mit 10 Jahren gewählt.

Als anzustrebendes Schutzziel nach DIN 19661-1 wurde für eine erforderliche Anpassung der Gewässerlaufstrecke ein BHQ50 den Untersuchungen zugrunde gelegt.

Die Ergebnisse der N-A-Modellberechnungen sowie die Zusammenstellung der Ergebnisse können den Anlagen D1-D3 entnommen werden.

Die Untersuchung der Abflussverhältnisse im Gesamteinzugsgebiet des „Steinbruchwassers“ wurde hydrologisch mit Berücksichtigung beider geplanter RRA auf Basis des Notüberlaufkonzeptes aus Pkt. 7.5 hin, jedoch für eine Wiederholungszeitspanne bzw. eine Ereignis mit 10-jähriger Wiederkehr untersucht.

Die Ergebnisse der N-A-Modellberechnungen für die EZG_Bach2_1, EZG_Bach2_2 und EZG_RRB_W1 sowie für die EZG_TGII_TGI und EZG_TGI_1 können den Anlagen N1 bis N2 entnommen werden.

8.4. Seerententionen der geplanten und vorhandenen Regenrückhaltebauwerke

Für die geplanten Speicherbauwerke wurden nach Ansatz des für die bebauten Industrie- und Gewerbeflächen verwendeten N-A-Modells Berechnungen zur Seerentention durchgeführt. Das vorhandene Speicherbauwerk RRB_W1 für die Rückhaltung des Straßenwassers der S 299 im EZG des „Steinbruchwassers“ wurde das gleiche N-A-Modell, jedoch mit einem Ablauffaktor von 1,25 (geringerer Versiegelungsanteil) verwendet. Der Speicherinhalt wurde, entsprechend der jeweils angesetzten Kubatur (Massivbecken bzw. geböschtes Erdbecken ohne bzw. mit Dauerstau) als Speicherkennlinie modelliert. Als Grundablass dienten die jeweiligen Drosselkurven möglicher geplanter oder vorhandener Drosselorgane. Die Hochwasserentlastung entspricht den vorab geplanten Maßgaben für den jeweils erforderlichen Notüberlauf der Regenrückhalteanlagen oder wurde aus den Bestandsdaten erhoben. Die Speicherkennlinie für das RRB_W1 kann den Angaben zur Füllkurve aus Archivdaten des Verfassers in Anlage E2 entnommen werden.

Für das geplante RRB_TGII_TGI wurde eine Füllkurve aus dem Geländemodell des Erdbeckens generiert und als Speicherkennlinie gemäß den Angaben in Anlage L4 im Seeretentionsmodell integriert. Die Speicherkennlinie für das geplante RRB-TGI_I wurde aus den Abmessungen bzw. der Grundfläche und den absoluten Einstauhöhen modelliert.

Die Hochwasserentlastung wurde aus den vorab ermittelten Notüberlaufabmessungen, den gewählten Höhenlagen und einem Überfallbeiwert von 0,5 modelltechnisch aufbereitet.

Die in der ursprünglichen Aufgabenstellung zu berücksichtigende Wirkung des vorhandenen RRB 627 wurde im Verlauf der Bearbeitung der Voruntersuchungen modelltechnisch durch die Untersuchung für das geplante Rückhaltebauwerk mit der Speicherbezeichnung RRB_TGI_1 für die restliche Teilfläche des TG I ersetzt. Der Notüberlauf für dieses Rückhaltebauwerk (siehe auch Pkt. 7.4) sollte ursprünglich über das vorhandene RW-Kanalnetz des TG I bis zum Standort des RRB 627 bzw. Beginn des offenen Gewässerlaufes des „Wiesenbaches“ und weiter über den „Wiesenbach“ schadlos abgeleitet werden. Das Entlastungsverhalten wurde für die Dauerstufen von 45 Minuten bis zu 9 h für ein maßgebendes Ereignis BHQ50 untersucht. Demnach liegt die maximale HW-Entlastung rechnerisch bei 20-40 l/s bzw. 0,02-0,03 m³/s. Die höheren Werte werden bei den Dauerstufen 45-90 Minuten wirksam, die niedrigeren Werte bei den Dauerstufen > 2 h. Der rechnerische Einfluss auf die Abflussschwelle und damit die Leistungsfähigkeit des „Wiesenbaches“ bei einem maßgebenden HQ50 konnte somit als relativ gering eingeschätzt werden.

Nach Anpassung des Notüberlaufkonzeptes gemäß Pkt. 7.5 wird die Ableitung des Notüberlaufwassers aus dem RRB_TGI_1 in den „Wiesenbach“ nicht mehr als Vorzugsvariante vorgeschlagen, d.h. die oben beschriebenen Verhältnisse sind in Bezug auf den HW-Abfluss im „Wiesenbach“ nicht mehr relevant.

Für die geplante Regenrückhalteanlage RRB_TGII_TGI auf dem Flurstück 322/1 und das RRB_TGI_1 auf dem Flurstück 285/1 wurde gemäß Notüberlaufkonzept (siehe Pkt. 7.5) eine Ableitung über den Notüberlaufkanal bzw. eine Verrohrung in Richtung Einzugsgebiet des „Steinbruchwassers“ untersucht. Im Hinblick auf die weiterführende Ableitungsstrecke ab dem Knoten K11 (Auslauf Notüberlaufkanal) wurde die Voruntersuchung für ein HW-Ereignis HQ10 im Hinblick auf den vorhandenen Durchlass im Forstweg (Knoten K13) durchgeführt. Die konzipierten RRA laufen beide bei dem gewählten Ereignis in nennenswertem Umfang rechnerisch über die HW-Entlastung bzw. den Notüberlauf entsprechend dem verwendeten N-A-Modell und der Definition der Speicherkennlinie sowie den dazugehörigen Grundablassmengen von ca. maximal 0,022 m³/s bzw. 22 l/s und 0,01 m³/s bzw. 10 l/s in den konzipierten Notüberlaufkanal in Richtung Schreiersgrün bzw. EZG des „Steinbruchwassers“ ab.

Rechnerisch werden dabei im Maximum ca. 370 l/s bzw. 0,37 m³/s (Dauerstufe 9h) über den Notüberlauf/HW-Entlastung mit einer vorgemessenen Breite von 5 m entlastet.

Für das vorhandene Speicherbauwerk RRB_W1 des Teileinzugsgebietes der Straßenentwässerung der S 299 mit Zufluss zum „Steinbruchwasser“ wurde ebenfalls eine Untersuchung der Seeretentionswirkung durchgeführt. Auf Basis des verwendeten N-A-Modells mit dreiecksförmiger Einheitsganglinie und Abflussfaktor 1,25 ergeben sich für die vorhandene Beckengeometrie und den vorhandenen Parametern des Notüberlaufes keine Überlaufmengen beim untersuchten Ereignis mit 10-jähriger Wiederkehr in den Dauerstufen 1-9 h.

8.5 Flussgebietsmodelle für den „Wiesenbach“ und das „Steinbruchwasser“

Für die Oberflächengewässer „Wiesenbach“ und „Steinbruchwasser“ wurden gemäß den Konzepten der RW-Ableitung, der RW-Rückhaltung mit 2 getrennt zu untersuchenden Rückhaltebauwerken sowie dem geplanten Notüberlaufkonzept Flussgebietsmodelle entwickelt.

Die Flussgebietsmodelle für das „Steinbruchwasser“ berücksichtigen die Seeretentionswirkungen der beiden geplanten Rückhaltungen hinsichtlich ihres Überlaufverhaltens (Notüberläufe).

Die Überlagerung der Abflussswellen aus den Teileinzugsgebieten erfolgte dabei ohne Translationseinfluss, d.h. die Abflussswellen wurden innerhalb des Fließweges nicht verformt.

Für den „Wiesenbach“ wurde ursprünglich ein Flussgebietsmodell unter Berücksichtigung der Seeretentionswirkung des vorhandenen RRB 627 entwickelt. Aufgrund des geplanten Wegfalls dieses Speicherbauwerkes am Ende der bestehenden RW-Kanalisation aus dem TG I und am Beginn des offen sichtbaren Gewässerlaufes und der damit verbundenen Änderungen der hydrologisch-hydraulischen Verhältnisse wurde ein angepasstes Modell entwickelt, welches die Veränderungen im oberhalb liegenden Einzugsgebiet des „Wiesenbaches“ berücksichtigt. Es wurden demnach nur die EZG B1R, B2, B3, B4 und B5 ohne den Einfluss aus RRA bei der Überlagerung der Abflussswellen berücksichtigt. Die Ergebnisse für die untersuchten Ereignisse mit 10-jähriger Wiederkehr (IST-Zustand) und mit 50-jähriger Wiederkehr (Schutzziel) können den Anlagen G1 und G2 entnommen werden. Die Zuordnung und die Größe der Knotenabflüsse zu den Gewässerabschnitten des „Wiesenbaches“ können den Anlagen G3 bzw. G4 entnommen werden. Eine vergleichende Gegenüberstellung der Abflüsse HQ10 und HQ50 aus den berechneten N-A-Modellen mit den Werten aus den HQ-Regio-Daten des LfLuG Sachsen enthält die Anlage G5.

Für das „Steinbruchwasser“ wurde der Einfluss aus dem Notüberlaufkonzept, ausgehend vom geplanten, kanalisierten Einzugsgebiet des TG II über die Seeretentionswirkungen der Speicherbauwerke RRB_TGII_TGI und RRB_TGI_1 in einem eigenen Flussgebietsmodell untersucht.

Die beabsichtigte Einleitung der Drosselabflüsse bzw. des „Grundablass“ im Modell in Richtung „Lengenfelder Stadtbach“ (vom RRB_TGII_TGI über den Drosselabflusskanal) bzw. „Wiesenbach“ (vom RRB_TGI_1 über den RW-Bestandskanal) wurden mit dem Element „Regenüberlauf“ modelltechnisch berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für die Dauerstufen von 3h, 4h, 6h und 9 h können den Anlagen O1 bis O4 entnommen werden. Die Zusammenstellung der Maximalabflüsse der untersuchten Dauerstufen mit Zuflüssen aus dem Notüberlaufkanal von den geplanten RRA und ohne diese kann der Anlage O5 entnommen werden.

8.6 Ansätze für den Nachweis des schadlosen Abflusses im „Wiesenbach“

Gemäß der ursprünglichen Aufgabenstellung zum Nachweis des schadlosen Abflusses der Zuflüsse im Untersuchungsraum wurde der Gewässerlauf von der Mündung in den Teich im Verlauf des „Lengenfelder Stadtbaches“ gegen die Fließrichtung stationiert. Die Durchlassbereiche wurden entsprechend der Stationierung von der Mündung aus nummeriert. Die Stationierung erfolgte in einem Regelabstand von 10 m und wurde durch den Beginn (Einlauf Durchlass) und das Ende (Auslauf Durchlass) von vorhandenen Verrohrungsstrecken ergänzt. Relativ kurze Durchlässe wurden durch eine Profilstation in der Mitte des Durchlass modelliert.

Die Profilstationen bzw. die Abflussprofile im IST-Zustand wurden aus einem Geländemodell des ZWAV (Rasterdaten 2 x 2 m) erstellt und mit Daten aus einer terrestrischen Vermessung abgeglichen bzw. angepasst.

Für die offenen Gewässerprofile wurde ein Kst-Wert von 30 und für die geschlossenen Profile (Rohrdurchlässe) ein Kst-Wert von 60 angesetzt.

8.7 Wasserspiegellagen bei HQ10 im IST-Zustand

Für das Flussgebietsmodell gemäß Anlage G1 auf Basis der verwendeten N-A-Modelle aus Anlage D1 und ohne Berücksichtigung von Zuflüssen aus RRA wurde der Gewässerlauf hydraulisch überprüft, soweit dies modelltechnisch durch den Ansatz von Querwehren bei Durchlasseinläufen plausibel modelliert werden konnte. Im Ergebnis wird bei dem gewählten Ereignis mit einer Wiederholungszeitspanne von 10-Jahren bzw. bei einem HQ10 bereits an mehreren Gewässerstellen eine Ausuferung bzw. Überflutung von Rohreinläufen (z.B. „Brunnengasse“) festgestellt. Die vorhandenen Verrohrungen, Durchlässe und offenen Gewässerlaufstrecken bzw. Abflussprofile haben ein für die Ortslage und den IST-Zustand zu geringes Abflussvermögen. Daher müssten die vorhandenen Verrohrungen und offenen Abflussprofile zur für geplante Einleitungen aus Drosselabflüssen und ggf. Notüberlaufwassermengen aus dem TGII sowie zur Erreichung eines Schutzzieles > HQ10 bzw. vorzugsweise für ein HQ50 vergrößert bzw. angepasst werden.

8.8 Wasserspiegellagen bei HQ50 mit vergrößerten Abflussprofilen

Für das Flussgebietsmodell gemäß Anlage G2 auf Basis der verwendeten N-A-Modelle aus Anlage D2 und ohne Berücksichtigung von Zuflüssen aus RRA wurde der Gewässerlauf mit vergrößerten Durchlässen und Verrohrungen sowie vergrößerten offenen Abflussprofilen hydraulisch überrechnet.

8.9 Maßnahmen am Gewässerlauf „Wiesenbach“

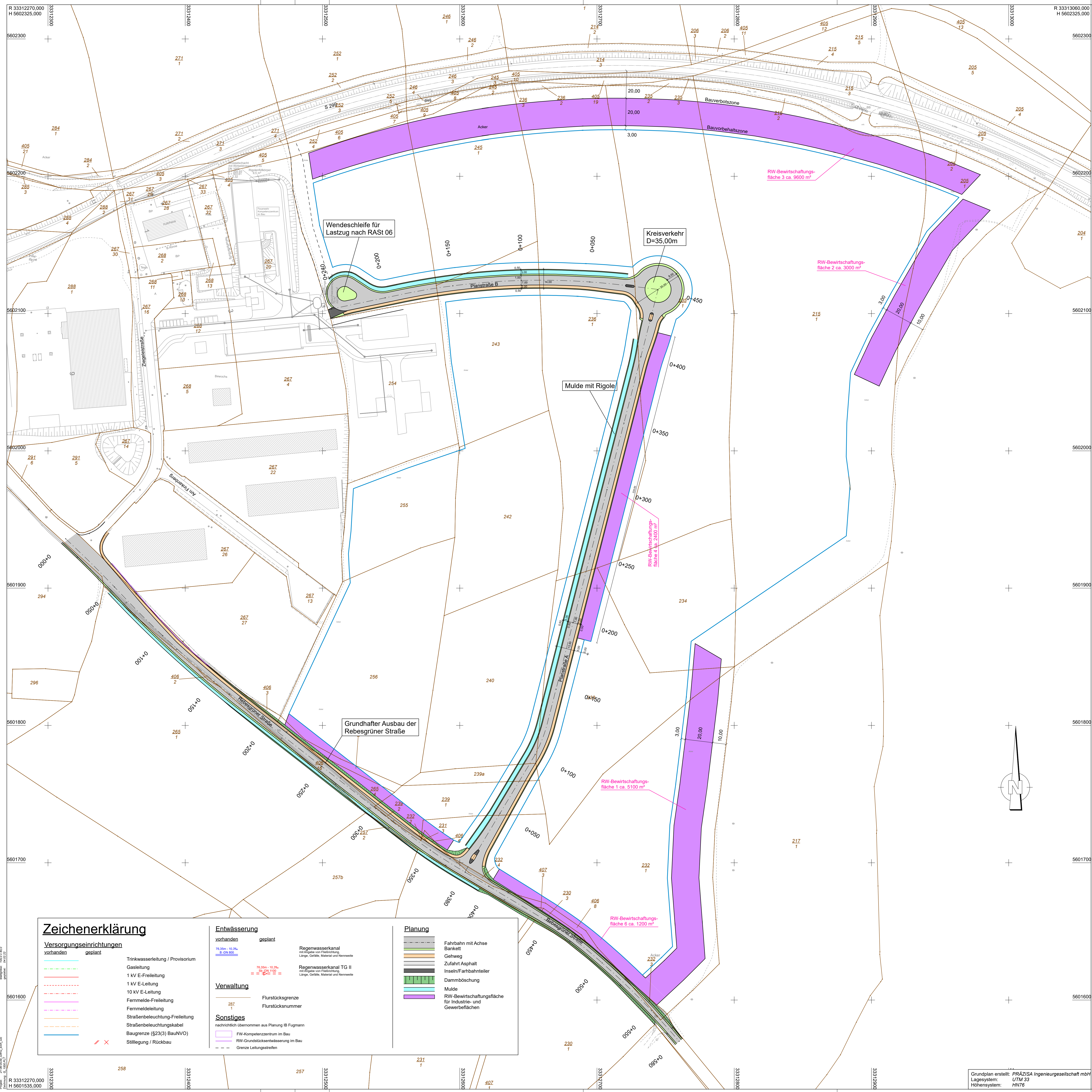
Die aus dem IST-Zustand abgeleiteten, erforderlichen Maßnahmen am „Wiesenbach“ wurden in der gemeinsamen Beratung am 08.02.2022 mit dem AG Stadt Treuen, dem Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland, Büro für Städtebau Chemnitz und den Vertretern der Unteren Wasserbehörde als nicht realistische Maßnahmen hinsichtlich deren Umsetzung eingeschätzt und werden daher nicht mehr in Verbindung mit der B-Plan-Erstellung verfolgt.

Es wird vom Verfasser dahingehend auf den Lösungsansatz aus den vorgenannten Erläuterungen, insbesondere zur Errichtung eines Drosselabflusskanals nach Pkt. 7.3 und auf das Notüberlaufkonzept nach Pkt. 7.5 verwiesen.

Auerbach, am 18.02.2022



Thomas Plank
Dipl.-Ing.



Zeichenerklärung

Versorgungseinrichtungen

vorhanden	geplant	
		Trinkwasserleitung / Provisorium
		Gasleitung
		1 kV E-Freileitung
		10 kV E-Leitung
		Fernmelde-Freileitung
		Straßenbeleuchtung-Freileitung
		Straßenbeleuchtungskabel
		Baugrenze (§23(3) BauNVO)
		Stilllegung / Rückbau

Entwässerung

vorhanden	geplant	
		Regenwasserkanal mit Abgabe von Niederschlag Länge, Gefälle, Material und Notwendigkeit
		Regenwasserkanal TG II mit Abgabe von Niederschlag Länge, Gefälle, Material und Notwendigkeit

Verwaltung

	Flurstücksgrenze
	Flurstücksnummer

Sonstiges

	nachrichtlich übernommen aus Planung iB Fußmann
	FW-Kompetenzzentrum im Bau
	RW-Grundstücksbewässerung im Bau
	Grenze Leitungsbereichen

Planung

	Fahrbahn mit Achse
	Gehweg
	Zufahrt/Asphalt
	Inseln/Fahrbahnteiler
	Dammböschung
	Mulde
	RW-Bewirtschaftungsfläche für Industrie- und Gewerbeflächen

 Ingenieurgesellschaft für Tiefbautechnik Auerbach mbH Friedrich-Naumann-Straße 1 08209 Auerbach	Bearbeitet: Februar 2022
	Gezeichnet: Februar 2022
	Geprüft: Februar 2022
	Projekt-Nr.: 21-06-0039

Stadtverwaltung Treuen Markt 7 08233 Treuen	Bearbeitet: Geprüft: Projekt-Nr.:
---	---

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

STADT-VERWALTUNG TREUEN Weglandkreis STADT TREUEN	Untertage / Blatt-Nr.: 5 / 1 Lageplan
--	--

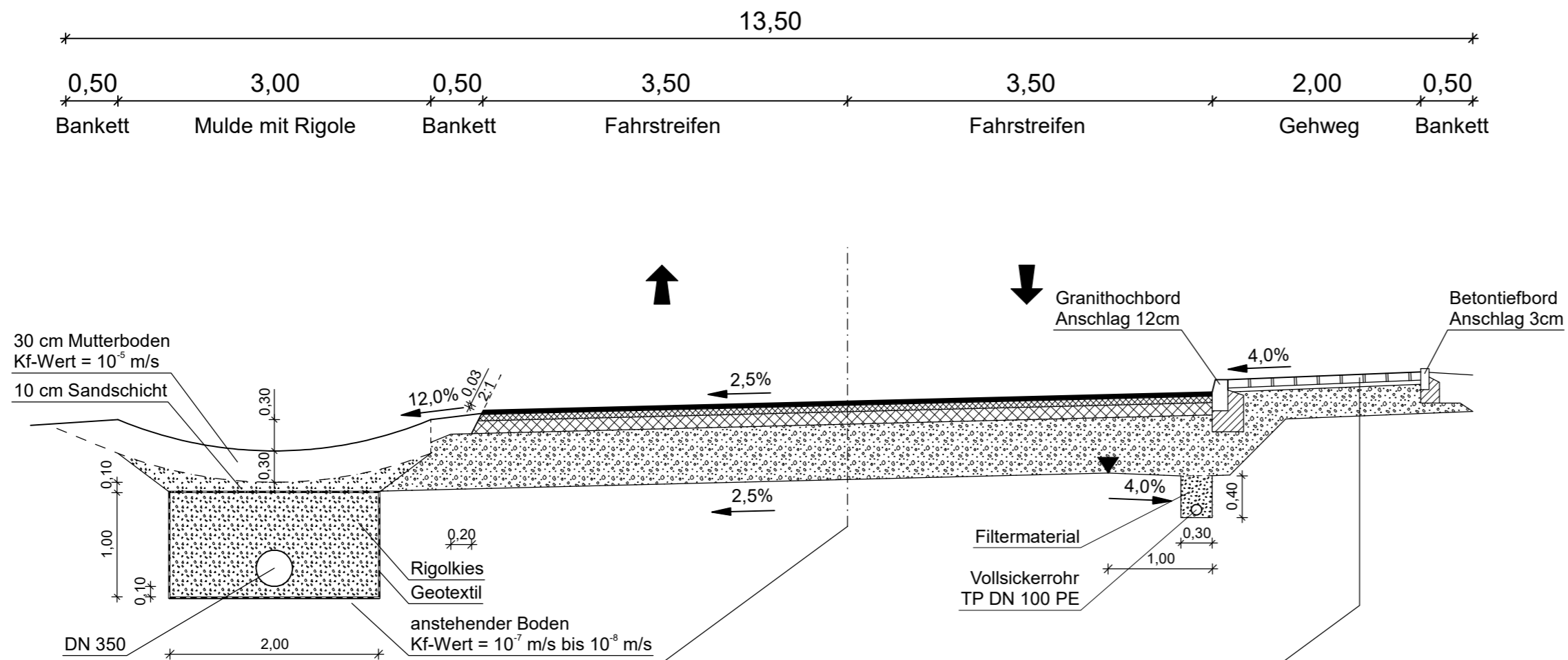
PROJIS-Nr.	Maßstab: 1 : 1000
------------	-------------------

Stadt Treuen Industrie- und Gewerbegebiet Eich, TG II	
--	--

Grundplan erstellt: PRAZISA Ingenieurgesellschaft mbH
 Lagesystem: UTM 33
 Höhensystem: HN76

Straßenquerschnitt mit Mulden - Rigole

Planstraße A



Fahrbahnbefestigung - Planstraße

- Industriestraße nach RAS 06
- Belastungsklasse BK 3,2 nach RStO12, Tafel 1, Zeile 1

- 4 cm Asphaltdeckschicht
- 6 cm Asphaltbinderschicht
- 12 cm Asphalttragschicht
- 53 cm Frostschuttschicht

Planum
75 cm Gesamtdicke des Oberbaus

Gehweg

- 8 cm Betonrechteckpflaster
- 4 cm Splitt / Brechsand
- 28 cm Frostschuttschicht

Planum
40 cm Gesamtdicke

Projekta
Beratung-Planung-Projektierung-Bauleitung
Ingenieurgesellschaft für Tiefbautechnik Auerbach mbH
Friedrich-Naumann-Straße 1
08209 Auerbach
E-Mail: info@projekta-auerbach.de
Telefon: 03744/267-0

Bearbeitet:	Februar 2022 Th. Plank
Gezeichnet:	Februar 2022 A. Fickelscherer
Geprüft:	Februar 2022
Projekt-Nr.:	21-06-0039

Stadtverwaltung Treuen
Markt 7
08233 Treuen
Tel.: 037468 / 638-0
Fax: 037468 / 638-60
E-Mail: info@treuen.de

Bearbeitet:	
Geprüft:	
Projekt-Nr.:	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

STADT-
VERWALTUNG
TREUEN

Vogtlandkreis
STADT TREUEN

PROJIS-Nr.

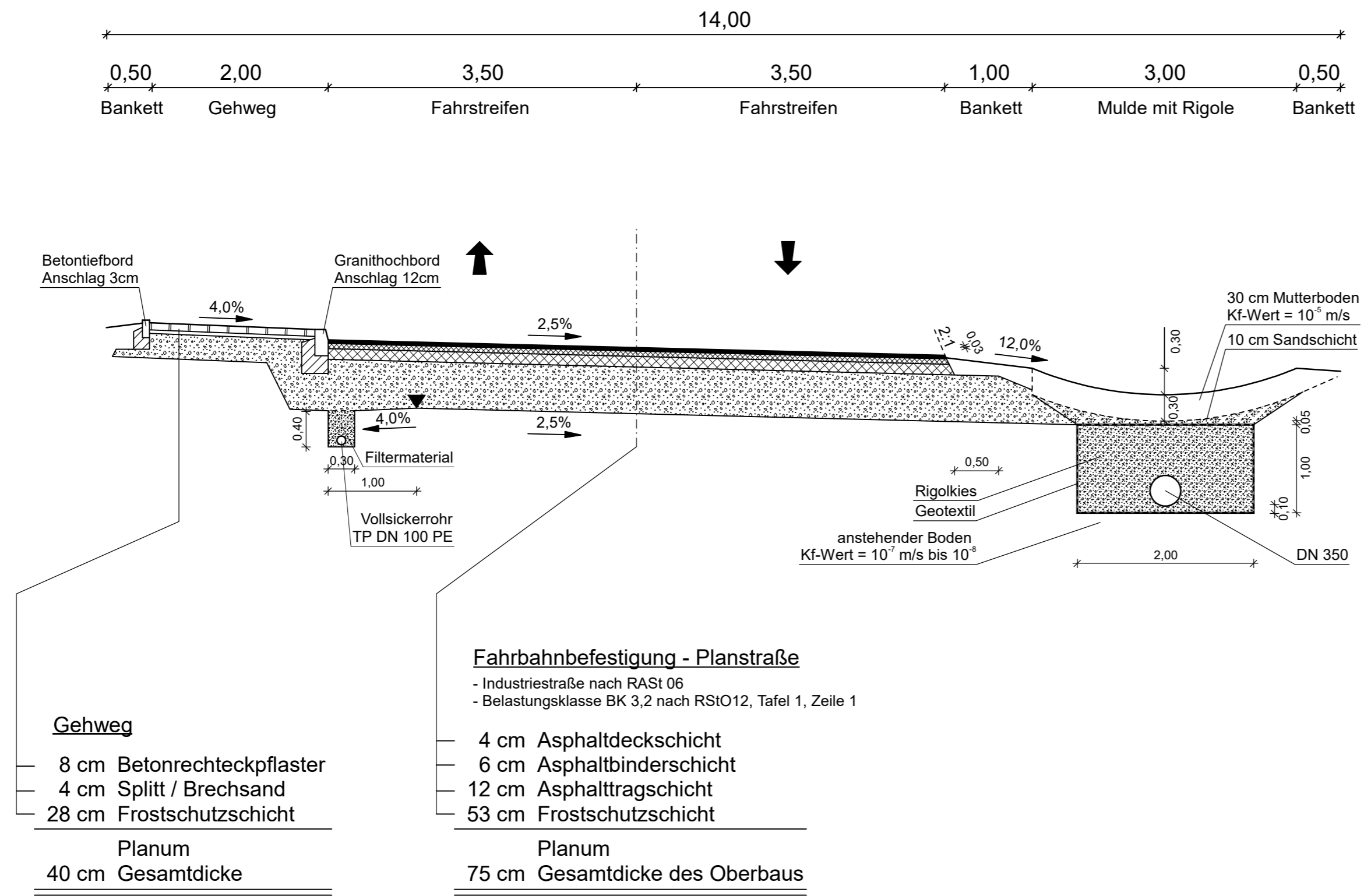
Unterlage / Blatt-Nr.:	14 / 1
Straßenquerschnitt 1	
Maßstab:	1 : 50

Stadt Treuen Industrie- und Gewerbegebiet Eich, TG II

Version: 0.1/8
Projekt: 21-06-0039_GW/G_Eich_GE
Zeichnung: PL_01_PLI
Blattgröße: 58,0 x 29,5
geplant: 01.02.22

Straßenquerschnitt mit Mulden - Rigole

Planstraße B



Projekta <small>Beratung-Planung-Projektierung-Bauleitung</small> Ingenieurgesellschaft für Tiefbautechnik Auerbach mbH Friedrich-Naumann-Straße 1 08209 Auerbach	Bearbeitet: Februar 2022 Th. Plank
	Gezeichnet: Februar 2022 B. Savari
	Geprüft: Februar 2022
	Projekt-Nr.: 21-06-0039

Stadtverwaltung Treuen Markt 7 08233 Treuen	Tel.: 037468 / 638-0 Fax: 037468 / 638-60 E-Mail: info@treuen.de	Bearbeitet: Geprüft: Projekt-Nr.:
--	--	---

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

STADT- VERWALTUNG TREUEN	Vogtlandkreis STADT TREUEN	Unterlage / Blatt-Nr.: 14 / 2 Straßenquerschnitt 2
PROJIS-Nr.		Maßstab: 1 : 50

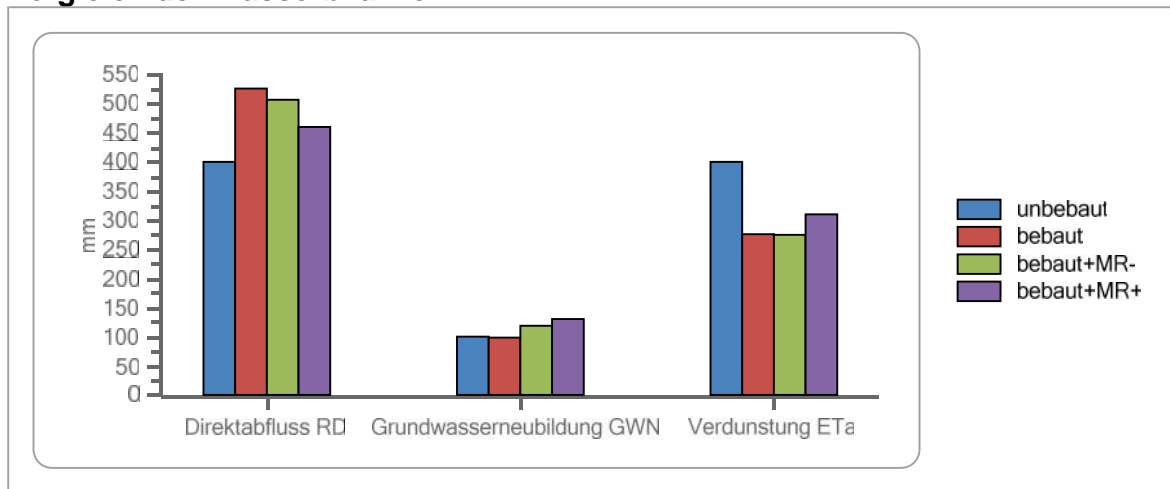
Stadt Treuen Industrie- und Gewerbegebiet Eich, TG II	

Version: 0.118
 Projekt: 21-06-0039_GW/G_Eich_GE
 Zeichnung: PLI

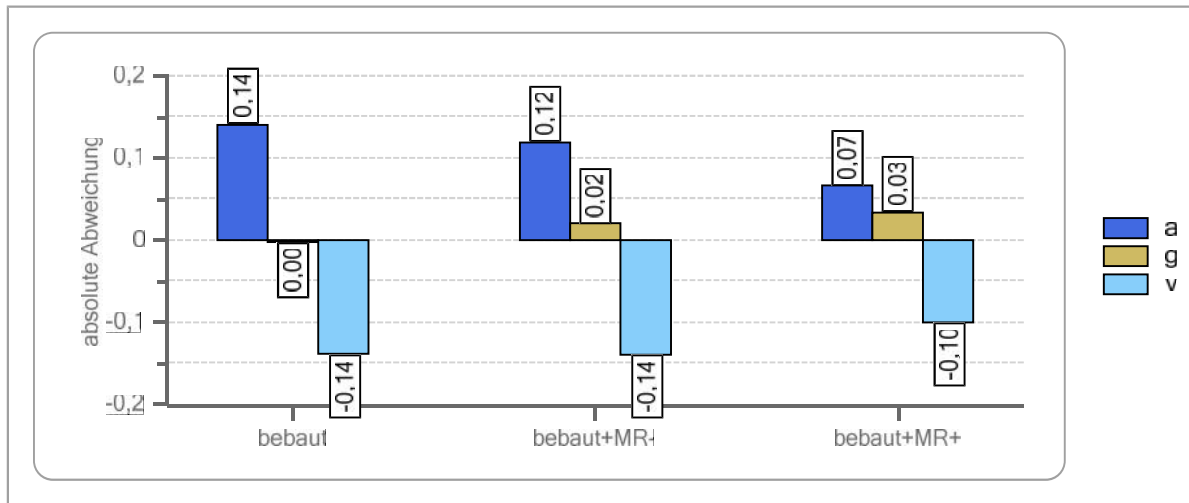
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	400	100	400	0,444	0,111	0,444			
bebaut	526	98	276	0,585	0,109	0,306	0,140	-0,002	-0,138
bebaut+MR-	507	118	275	0,563	0,132	0,305	0,119	0,020	-0,139
bebaut+MR+	460	130	310	0,511	0,145	0,344	0,067	0,034	-0,100

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante bebaut

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Dachfläche n	Steildach, alle Deckungsmaterialien	61.940	0,92	0,00	0,08	55.746	51.130	0	4.616	Ableitung
Fläche	Hoffflächen	Asphalt, fugenloser Beton	46.455	0,77	0,00	0,23	41.810	32.286	0	9.524	Ableitung
Fläche	sonst.bef. Fl.	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	15.485	0,49	0,36	0,15	13.937	6.837	5.047	2.053	Ableitung
Fläche	Planstraße n	Asphalt, fugenloser Beton	6.400	0,77	0,00	0,23	5.760	4.448	0	1.312	Ableitung
Fläche	Grünfl. GE/ GI	Garten, Grünflächen	30.970	0,10	0,30	0,60	27.873	2.787	8.362	16.724	Ableitung
Fläche	Grünfl. öffentlich	Garten, Grünflächen	4.100	0,10	0,30	0,60	3.690	369	1.107	2.214	Ableitung
Fläche	Grünfl. Privat	Garten, Grünflächen	53.350	0,44	0,11	0,45	48.015	21.319	5.330	21.367	Ableitung
Fläche	Gehwege öff.	Pflaster mit dichten Fugen	1.300	0,82	0,00	0,18	1.170	964	0	206	Ableitung
Fläche	Standort RRB	Garten, Grünflächen	10.000	0,10	0,30	0,60	9.000	900	2.700	5.400	Ableitung

Ergebnisse Variante bebaut+MR-Planstraße

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Dachfläche n	Steildach, alle Deckungsmaterialien	61.940	0,92	0,00	0,08	55.746	51.130	0	4.616	Ableitung
Fläche	Hofflächen	Asphalt, fugenloser Beton	46.455	0,77	0,00	0,23	41.810	32.286	0	9.524	Ableitung
Fläche	sonst. bef. Fl.	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenteil 2% bis 5%)	15.485	0,49	0,36	0,15	13.937	6.837	5.047	2.053	Ableitung
Fläche	Planstraße	Asphalt, fugenloser Beton	6.400	0,77	0,00	0,23	5.760	4.448	0	1.312	MR Planstraße e
Fläche	Grünfl. GE- Flächen	Garten, Grünflächen	30.970	0,10	0,30	0,60	27.873	2.787	8.362	16.724	Ableitung
Fläche	Grünfl. öffentlich	Garten, Grünflächen	2.155	0,10	0,30	0,60	1.940	194	582	1.164	Ableitung
Fläche	Grünfl. privat	Garten, Grünflächen	53.350	0,44	0,11	0,45	48.015	21.319	5.330	21.367	Ableitung
Maßnahme	MR Planstraße	Mulden-Rigolen-System	1.045	0,18	0,74	0,08	6.354	1.152	4.683	519	Ableitung
Fläche	Gehwege öff.	Pflaster mit dichten Fugen	1.300	0,82	0,00	0,18	1.170	964	0	206	MR Planstraße e
Fläche	Bankette Planstraße n	Kiesbelag, Schotterrasen	900	0,00	0,66	0,34	810	2	535	274	MR Planstraße e

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Standort RRB	Garten, Grünflächen	10.000	0,10	0,30	0,60	9.000	900	2.700	5.400	Ableitung

Ergebnisse Variante bebaut+MR+Rigolen Dach

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Dachfläche n flach	Flachdach (Kies)	20.300	0,80	0,00	0,20	18.270	14.543	0	3.727	Sickerrigolen
Fläche	Dachfläche n flach	Gründach mit Extensivbegrünung	10.670	0,65	0,00	0,35	9.603	6.275	0	3.328	Ableitung
Fläche	Dachfläche n	Gründach mit Extensivbegrünung	10.670	0,65	0,00	0,35	9.603	6.275	0	3.328	Ableitung
Fläche	Dachfläche n	Flachdach (Kies)	20.300	0,80	0,00	0,20	18.270	14.543	0	3.727	Sickerrigolen
Fläche	Hoffflächen	Asphalt, fugenloser Beton	46.455	0,77	0,00	0,23	41.810	32.286	0	9.524	Ableitung
Fläche	sonst.bef. Fl.	teildurchlässige Flächenbeläge (Fuganteil 2% bis 5%)	15.485	0,49	0,36	0,15	13.937	6.837	5.047	2.053	Ableitung
Fläche	Planstraße	Asphalt, fugenloser Beton	6.400	0,77	0,00	0,23	5.760	4.448	0	1.312	MR-Planstraße
Fläche	Grünfl. GE/GI	Garten, Grünflächen	29.970	0,10	0,30	0,60	26.973	2.697	8.092	16.184	Ableitung
Fläche	Grünfl. öffentlich	Garten, Grünflächen	2.155	0,10	0,30	0,60	1.940	194	582	1.164	Ableitung
Fläche	Grünfl. Privat	Garten, Grünflächen	51.250	0,44	0,11	0,45	46.125	20.480	5.120	20.526	Ableitung
Maßnahme	MR-Planstraße	Mulden-Rigolen-System	1.045	0,18	0,74	0,08	6.354	1.152	4.683	519	Ableitung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Maßnahme	Sickerrigolen	Versickerungsschacht, -rohr, -rigole	3.100	0,90	0,10	0,00	31.875	28.688	3.188	0	Ableitung
Fläche	Gehwege öff.	Pflaster mit dichten Fugen	1.300	0,82	0,00	0,18	1.170	964	0	206	MR-Planstraßen
Fläche	Bankette Planstraßen	Kiesbelag, Schotterrasen	900	0,00	0,66	0,34	810	2	535	274	MR-Planstraßen
Fläche	Standort RRB	Garten, Grünflächen	10.000	0,10	0,30	0,60	9.000	900	2.700	5.400	Ableitung

Parameter der Varianten

Parameterwerte bebaut

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dachflächen	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Hoffflächen	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
sonst.bef. Fl.	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenteil (%)	4	2	6	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	NaN
Planstraßen	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Grünfl. GE/GI	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Grünfl. öffentlich	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Grünfl. Privat	a	0,444	0	1	NaN
	g	0,111	0	1	NaN
	v	0,444	0	1	NaN
Gehwege öff.	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Standort RRB	a	0,1	0	1	0,1

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6

Parameterwerte bebaut+MR-Planstraße

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dachflächen	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Hofflächen	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
sonst. bef. Fl.	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	4	2	6	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	NaN
Planstraße	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Grünfl. GE-Flächen	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Grünfl. öffentlich	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Grünfl. privat	a	0,444	0	1	NaN
	g	0,111	0	1	NaN
	v	0,444	0	1	NaN
MR Planstraße	kf-Wert der Mulde (mm/h)	0,36	0,36	3,6	NaN
	Drosselabflussspende qdr (l/(s*ha))	1	1	10	NaN
Gehwege öff.	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Bankette Planstraßen	Speicher (mm)	4,2	2,5	4,2	NaN
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	NaN
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	NaN
Standort RRB	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6

Parameterwerte bebaut+MR+Rigolen Dach

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dachflächen flach	Speicherhöhe	2	0,6	3	2
Dachflächen flach	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
Dachflächen	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
Dachflächen	Speicherhöhe	2	0,6	3	2
Hoffflächen	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
sonst.bef. Fl.	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	4	2	6	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	NaN
Planstraße	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Grünfl. GE/GI	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Grünfl. öffentlich	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
	v	0,6	0	1	NaN
Grünfl. Privat	a	0,444	0	1	NaN
	g	0,111	0	1	NaN
	v	0,444	0	1	NaN
MR-Planstraße	kf-Wert der Mulde (mm/h)	0,36	0,36	3,6	NaN
	Drosselabflussspende qdr (l/(s*ha))	1	1	10	NaN
Sickerrigolen	a	0,9	0	1	NaN
	g	0,1	0	1	NaN
	v	0	0	1	NaN
Gehwege öff.	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Bankette Planstraßen	Speicher (mm)	4,2	2,5	4,2	NaN
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	NaN
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	NaN
Standort RRB	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6

Ausgangsdaten Wasserhaushaltsbilanz für den bebauten Zustand

1. Flächenkenngröße B-Plan-Gebiet

ca. Bruttofläche TG II in B-Plan-Grenzen	A,B-Plan =	22 ha	220000 m ²
(kanalisierte) Einzugsgebietsfläche	Ae,k=	17,46 ha	174600 m ²
davon öffentlicher Erschließungsbereich Planstraßen	Ae,k,S=	0,86 ha	8600 m ²
davon öff. Fahrbahn gem. RQ in Asphalt	Ae,k,FG =	0,64 ha	6400 m ²
davon öff. Gehweg gem. RQ in Betonverbundpflaster	Ae,k,Geh =	0,13 ha	1300 m ²
davon abflusswirksame Bankette der Fahrbahn	Ae,k,Ban =	0,09 ha	900 m ²
davon unbefestigtes öffentliches Straßengrundstück	Ae,k,S,u =	0,32 ha	3200 m ²
davon GI/GE-Fläche	Ae,k,G=	15,49 ha	154850 m ²
befestigte GI/GE-Fläche aus GRZ=0,8	Ae,b,a,G=	12,39 ha	123880 m ²
befestigte Gesamtfläche	Ae,b,a,ge=	13,25 ha	132480 m ²
unbefestigte GI/GE-Fläche	Ae,nb,G =	3,10 ha	30970 m ²
unbefestigte öffentliche und private Grünflächen	Ae,nb,Gr=	5,66 ha	56550 m ²

2. Flächendaten geplante Bebauung GI/GE-Flächen

Derzeit sind keine Angaben zur geplanten Industrie- bzw. Gewerbebebauung konkret bekannt, sodass keine Angaben zur geplanten Bebauung (Dachflächen) und zu den gewerblichen Hof- und Umschlagflächen gemacht werden können. Eine Zuordnung und Einordnung von Dachflächen und gewerblichen Flächen ist derzeit noch nicht bekannt.

Es erfolgt im Hinblick auf die Flächenanteile eine pauschale Zuordnung von Flächen im bebauten Zustand, welche sind:

Dachflächenanteil 40 %	A,D =	6,19 ha	61940 m ²
Hof- und Umschlagflächenanteil 30%	A,St=	4,65 ha	46455 m ²
Anteil sonstiger bebauter Flächen 10%	A,So=	1,55 ha	15485 m ²
unbebaute GI/GE-Flächen 20%	A,nb=	3,10 ha	30970 m ²

Ausgangsdaten Wasserhaushaltsbilanz für den bebauten Zustand mit RWB-Maßnahmen

1. Öffentliche Verkehrsflächen - Planstraßen TG II

Die öffentlichen Verkehrsflächen der Planstraßen im TG II werden über Mulden-Rigolen im Seitenraum der Planstraßen in Teilabschnitten bewirtschaftet.

Die Mulden-Rigolen werden dabei für $T=1$ (Mulden) bzw. 5 Jahre (Rigolen) Vorbemessen und erhalten einen planmäßigen Muldenüberlauf in die Rigole mit Versickerrohr.

Die Vorbemessung der Gesamtanlage basiert auf einem mittleren Drosselabfluss von 5 l/s.

Bezugsfläche Planstraßen an MR-Planstraßen A und B:	Ae,V=	0,860 ha	8600 m ²
besfestigte Straßenfläche Planstraßen A und B in Asphalt :	A,b,S =	0,640 ha	6400 m ²
Gehwegfläche Planstraßen A und B in Betonverbundstein	A,b,G =	0,130 ha	1300 m ²
unbefestigtes Bankett links/rechts zur Mulde :	A,B =	0,090 ha	900 m ²
geplante Muldenfläche aus Vorbemessung	A,M =	0,150 ha	1500 m ²

2. Industrie- und Gewerbeflächen

Die geplanten Baufelder rechts bzw. links der Planstraßen müssen getrennt betrachtet werden. Für das linke Baufeld sind außerhalb der Baugrenzen keine Flächen für die Einordnung von Anlagen zur RW-Bewirtschaftung ausreichend vorhanden, sodass diese nur innerhalb der Baugrenzen des linken Baufeldes bzw. auf den Gewerbegrundstücken selbst eingeordnet werden könnten.

Für das rechte Baufeld steht außerhalb der Baugrenzen der geplante Schutzstreifen zum angrenzenden Waldgebiet bzw. zur S 299 mit ca. 30 m zur Verfügung.

Für beide Baufelder wird ein Anteil von 10 % teildurchlässiger Flächenbeläge (entspricht der sonstigen bebauten Flächen in den Teileinzugsgebieten G1-G23) nach dem DWA M 102-4 mit 2-5% Fugenanteil vorgegeben.

Für das rechte Baufeld werden Speicherrigolen mit planmäßigem Drosselabfluss für die Summe der Dachflächenanteile geplant und Vorbemessen.

a) Baufeld links der Planstraßen A und B

Vorgabe B-Plan - Anteilige teildurchlässige Beläge

Baufeldfläche GI/GE	Ae =	5,335 ha	53350 m ²
Teilsumme Ab,a aus den Flächen der TEG G10-G17,G19,G20	Aba =	4,268 ha	42680 m ²
10 % Flächenanteil teildurchlässiger Beläge (2-5% Fugen)	Aba,T=	0,534 ha	5335 m ²

b) Baufeld rechts der Planstraßen A und B

Vorgabe B-Plan - Anteilige teildurchlässige Beläge

Baufeldfläche GI/GE	Ae =	10,15 ha	101500 m ²
Teilsumme aus den Flächen der TEG G1-G10;G18;G21-G23)	Aba =	8,120 ha	81200 m ²
10 % Flächenanteil teildurchlässiger Beläge (2-5% Fugen)	Aba,T=	1,015 ha	10150 m ²

Vorgabe B-Plan - Flächen für Versickerung Dachanteil

Baufeldfläche GI/GE	Ae =	10,15 ha	101500 m ²
Teilsumme aus den Flächen der TEG G1-G10,G18,G21-G23	Aba =	8,120 ha	81200 m ²
40 % Flächenanteil Dachflächen (Flachdächer/ Kies)	Aba,D =	4,06 ha	40600 m ²

Ausgangsdaten Wasserhaushaltsbilanz für den unbebauten Zustand

1. Daten zum Wasserhaushalt gemäß Hydrologischem Atlas für Deutschland

Angaben gemäß Tab. 4 des DWA M 102-4 für B-Plan-Gebiet IG/GE Eich TG II

Variable	Zeichen	Einheit mm/a	Wertebereich von - bis	Bilanzwert gewählt
Niederschlag	Pkorr	mm/a	800 bis 900	900
Verdunstung (potentiell)	Etp	mm/a	500 bis 525	500
Abfluss	R	mm/a	400 bis 500	400
Grundwasserneubildung	GWN	mm/a	100 bis 150	100
Verdunstung (aktuell)	Eta	mm/a	450-500	400

Aufgrund der Forderung des DWA M 102-4 nach einer ausgeglichenen Bilanz aus der Summe von $R+GWN+Eta = Pkorr$ wurde Eta auf einen Bilanzwert von 400 gegenüber den Daten aus dem HAD in der WHB angesetzt !

Aus den baugrundtechnischen Voruntersuchungen ergibt sich ein labortechnisch aus der Kornverteilung abgeleiteter Kf-Wertebereich von 1×10^{-7} bis 1×10^{-8} m/s.

Nach dem DWA M 102-4 , Anhang B bildet ein Kf-Wert von 1×10^{-7} m/s bzw. 0,36 mm/h den Gültigkeitsgrenzwert für die Anwendung von Mulden-Rigolen- Systemen bei der Regenwasserbewirtschaftung bei der Aufstellung einer Wasserhaushaltsbilanz für den bebauten Zustand mit geplanten Maßnahmen.

PROJEKTA Ing.-Ges. für Tiefbautechnik Auerbach mbH * 08209 Auerbach

Projekt: Erweiterung Ind.-und Gewerbegebiet Eich TG II
Nachweis der schadlosen RW-Ableitung

N-A-Berechnungsergebnis

Startparameter:

Einzugsgebiet: EZG_Aeo_nat

Einzugsgebietsfläche:	0,615 [km ²]	Anfangsverlust:	2,220 [mm]
Gesamtabflussbeiwert:	0,097 [-]	Berechnung nach:	SCS Verfahren
Basisabfluss Beginn:	0,000 [m ³ /s]	Basisabfluss Ende:	0,000 [m ³ /s]

Niederschlag:

Niederschlagsverteilung:
 Zeitliche Verteilung:
 Regendauer:
 Regenhöhe:

KOSTRA-T1-D020min

Normierte Niederschlagsverteilung
 DVWK
 0,3333333 [h]
 13,2 [mm]

Zeitlicher Verlauf Abflussbeiwert

Berechnungsverfahren: konstanter zeitlicher Verlauf

Einheitsganglinie

Berechnungsverfahren: Doppelspeicherkaskade Ansatz WACKERMANN (DVWK-Regel 113)

Parameter:

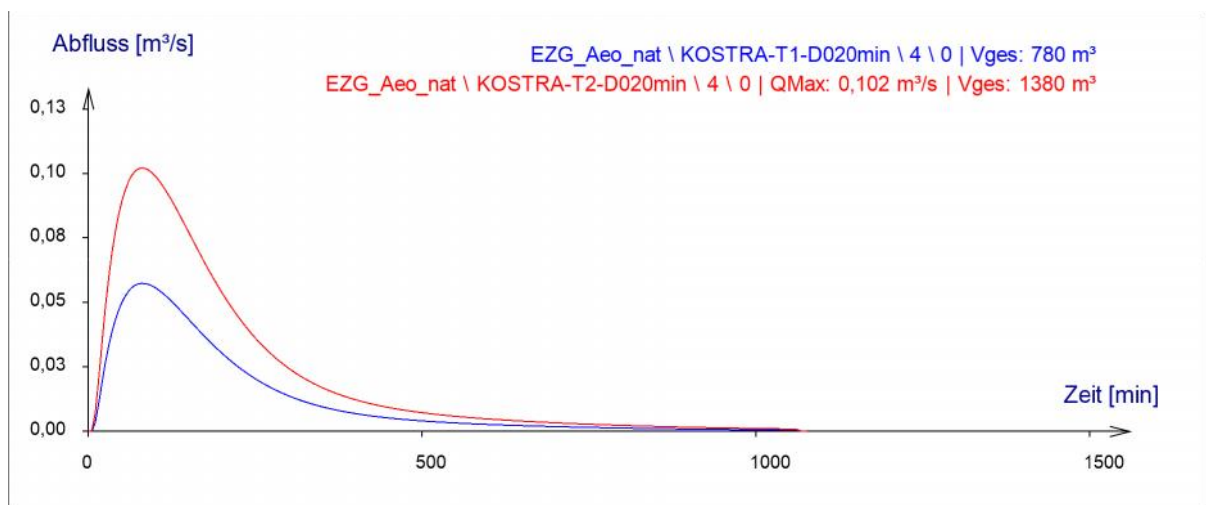
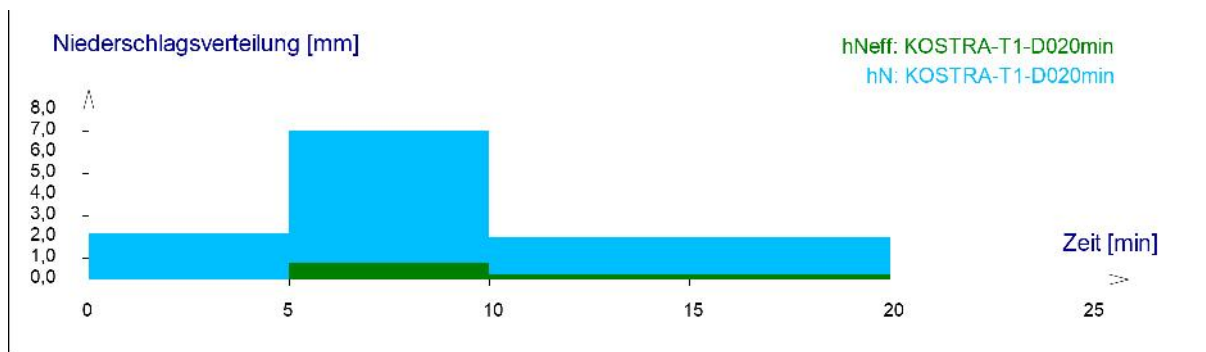
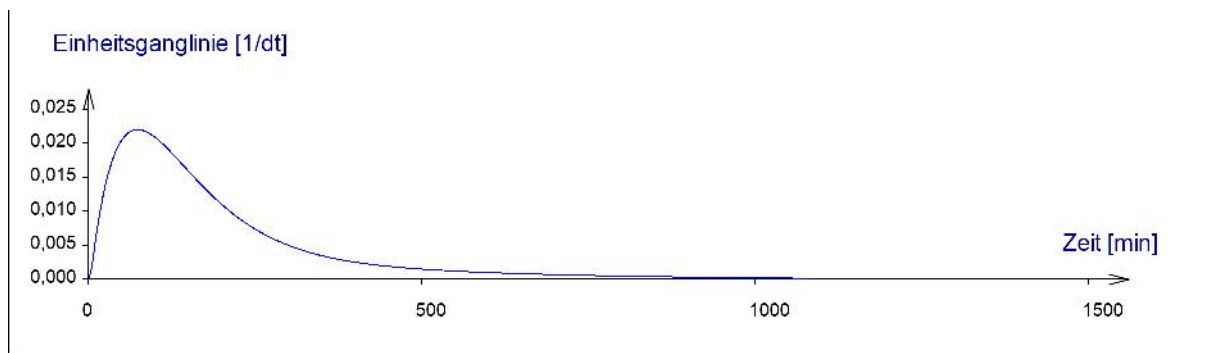
Länge Fließgewässer:	1,30 [km]		
Geländehöhe Gewässerstelle:	490,00 [m+NHN]		
Geländehöhe Wasserscheide:	530,00 [m+NHN]		
Anz. der Linearspeicher N1:	2 [-]	Speicherkonstante K1:	1,13 [h]
Anz. der Linearspeicher N2:	2 [-]	Speicherkonstante K2:	3,56 [h]
Aufteilungsfaktor:	0,76		

Berechnungsparameter:

Zeitschritt DT: 0,083
 Berechnungsdatum: 18.01.2022 14:50:30
 Sachbearbeiter: T.Plank

Einheitsganglinie und Niederschlagsverteilung:

Ergebnis:	EZG_Aeo_nat / KOSTRA-T1-D020min		
Einheitsganglinie:	U _{max} = 0,022 [1/dt]	Zeitpunkt:	01:15:00 [h]
Abflussganglinie:	Q _{max} = 0,058 [m ³ /s]	Zeitpunkt:	01:20:00 [h]
Abflussvolumen:	V = 780 [m ³]		
Basisabfluss:	Beginn: 0 [m ³ /s]	Ende:	0 [m ³ /s]
zeitl.Verlauf Abflussbeiwert:	konstanter zeitlicher Verlauf		
Einheitsganglinie:	Doppelspeicherkaskade Ansatz WACKERMANN (DVWK-Regel 113)		



PROJEKTA Ing.-Ges. für Tiefbautechnik Auerbach mbH * 08209 Auerbach

Projekt: Erweiterung Ind.-und Gewerbegebiet Eich TG II
Nachweis der schadlosen RW-Ableitung

N-A-Berechnungsergebnis

Startparameter:

Einzugsgebiet: **EZG_Aeo_nat**

Einzugsgebietsfläche:	0,615 [km²]	Anfangsverlust:	2,220 [mm]
Gesamtabflussbeiwert:	0,135 [-]	Berechnung nach:	SCS Verfahren
Basisabfluss Beginn:	0,000 [m³/s]	Basisabfluss Ende:	0,000 [m³/s]

Niederschlag:

Niederschlagsverteilung:
 Zeitliche Verteilung:
 Regendauer:
 Regenhöhe:

KOSTRA-T2-D020min

Normierte Niederschlagsverteilung
 DVWK
 0,3333333 [h]
 16,8 [mm]

Zeitlicher Verlauf Abflussbeiwert

Berechnungsverfahren: konstanter zeitlicher Verlauf

Einheitsganlinie

Berechnungsverfahren: Doppelspeicherkaskade Ansatz WACKERMANN (DVWK-Regel 113)

Parameter:

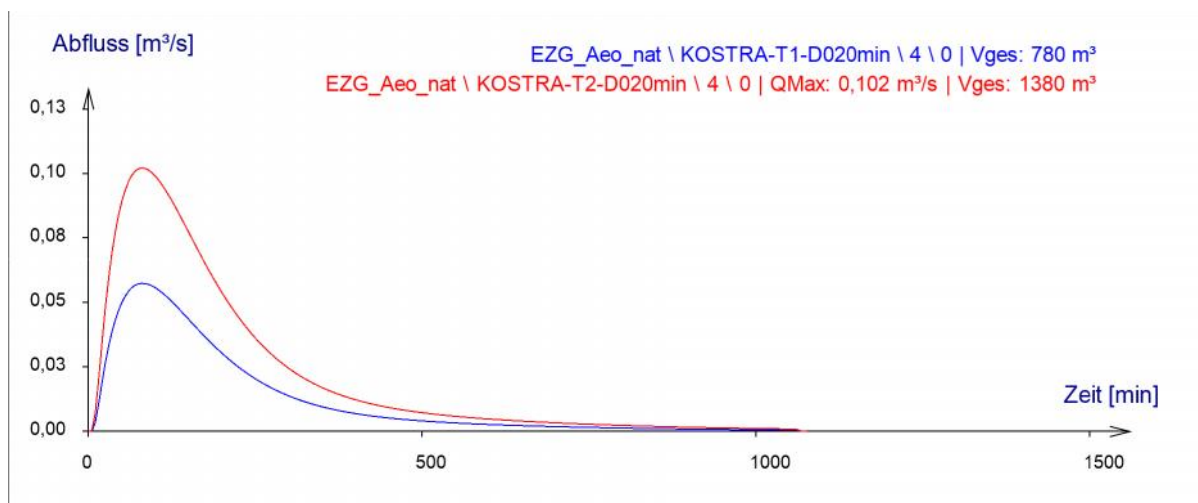
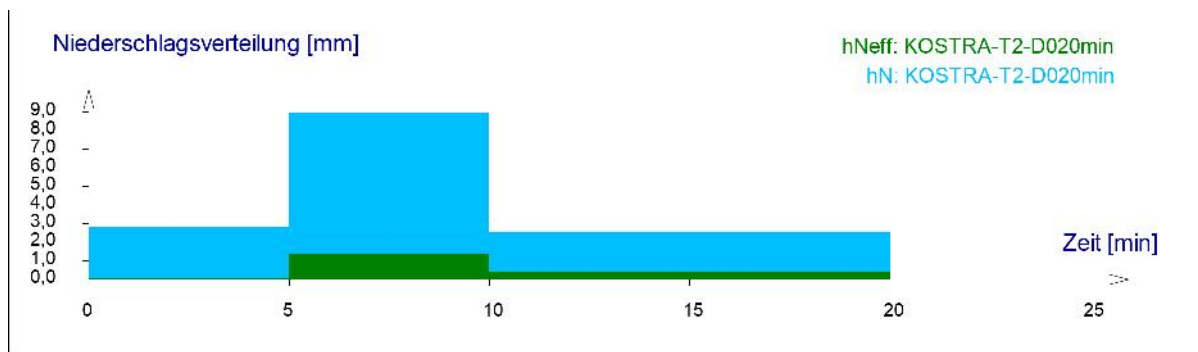
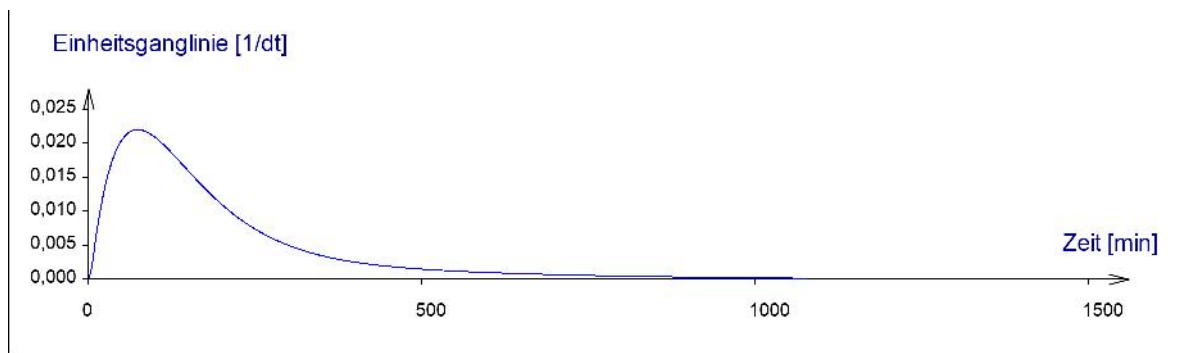
Länge Fließgewässer:	1,30 [km]		
Geländehöhe Gewässerstelle:	490,00 [m+NHN]		
Geländehöhe Wasserscheide:	530,00 [m+NHN]		
Anz. der Linearspeicher N1:	2 [-]	Speicherkonstante K1:	1,13 [h]
Anz. der Linearspeicher N2:	2 [-]	Speicherkonstante K2:	3,56 [h]
Aufteilungsfaktor:	0,76		

Berechnungsparameter:

Zeitschritt DT: 0,083
 Berechnungsdatum: 18.01.2022 14:50:30
 Sachbearbeiter: T.Plank

Einheitsganglinie und Niederschlagsverteilung:

Ergebnis:	EZG_Aeo_nat / KOSTRA-T2-D020min		
Einheitsganglinie:	U _{max} = 0,022 [1/dt]	Zeitpunkt:	01:15:00 [h]
Abflussganglinie:	Q _{max} = 0,102 [m³/s]	Zeitpunkt:	01:20:00 [h]
Abflussvolumen:	V = 1380 [m³]		
Basisabfluss:	Beginn: 0 [m³/s]	Ende:	0 [m³/s]
zeitl.Verlauf Abflussbeiwert:	konstanter zeitlicher Verlauf		
Einheitsganglinie:	Doppelspeicherkaskade Ansatz WACKERMANN (DVWK-Regel 113)		



PROJEKTA Ing.-Ges. für Tiefbautechnik Auerbach mbH * 08209 Auerbach

Projekt: Erweiterung Ind.-und Gewerbegebiet Eich TG II
Nachweis der schadlosen RW-Ableitung

N-A-Berechnungsergebnis

Startparameter:

Einzugsgebiet: EZG_Aeo_nat_ges

Einzugsgebietsfläche:	0,931 [km ²]	Anfangsverlust:	2,210 [mm]
Gesamtabflussbeiwert:	0,088 [-]	Berechnung nach:	SCS Verfahren
Basisabfluss Beginn:	0,000 [m ³ /s]	Basisabfluss Ende:	0,000 [m ³ /s]

Niederschlag:

Niederschlagsverteilung:	KOSTRA-T1-D020min
Zeitliche Verteilung:	Normierte Niederschlagsverteilung DVWK
Regendauer:	0,3333333 [h]
Regenhöhe:	13,2 [mm]

Zeitlicher Verlauf Abflussbeiwert

Berechnungsverfahren: konstanter zeitlicher Verlauf

Einheitsganlinie

Berechnungsverfahren: Doppelspeicherkaskade Ansatz WACKERMANN (DVWK-Regel 113)

Parameter:

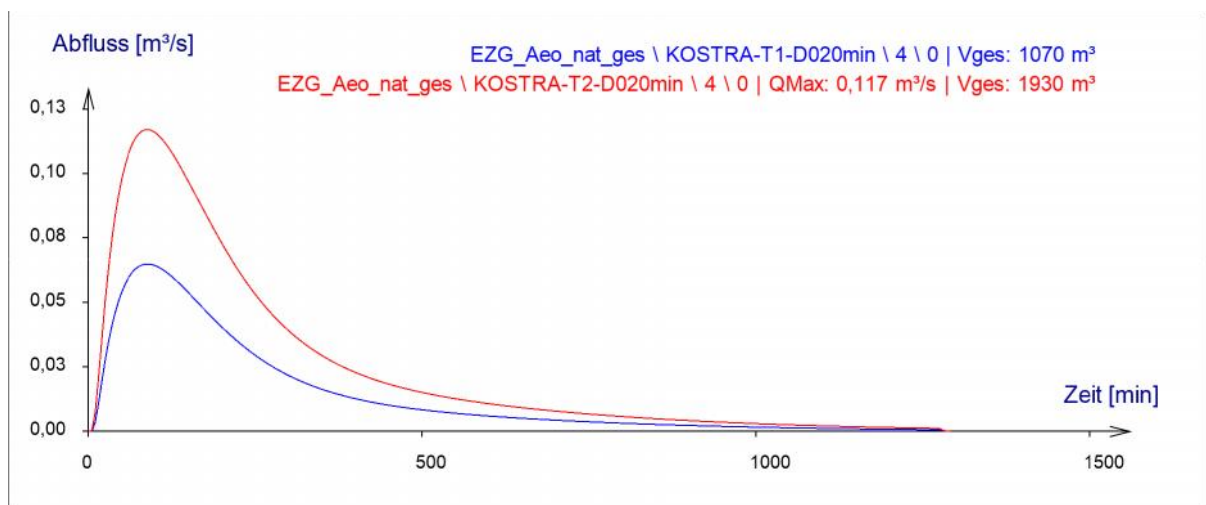
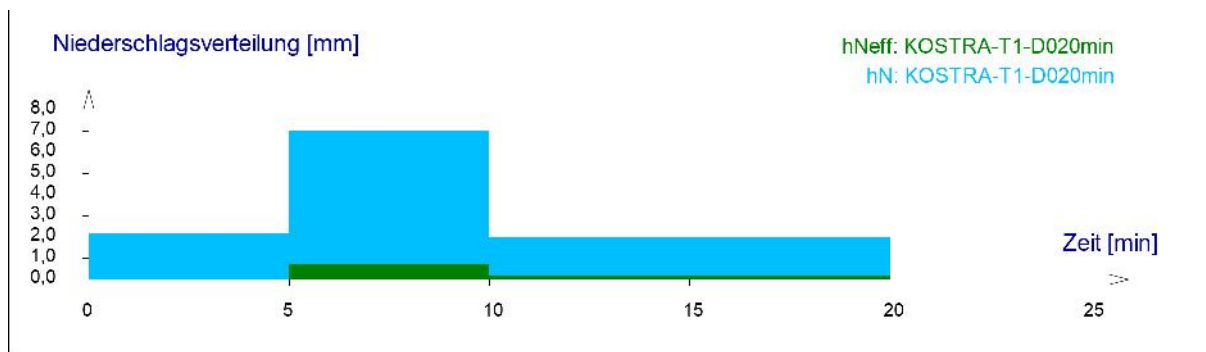
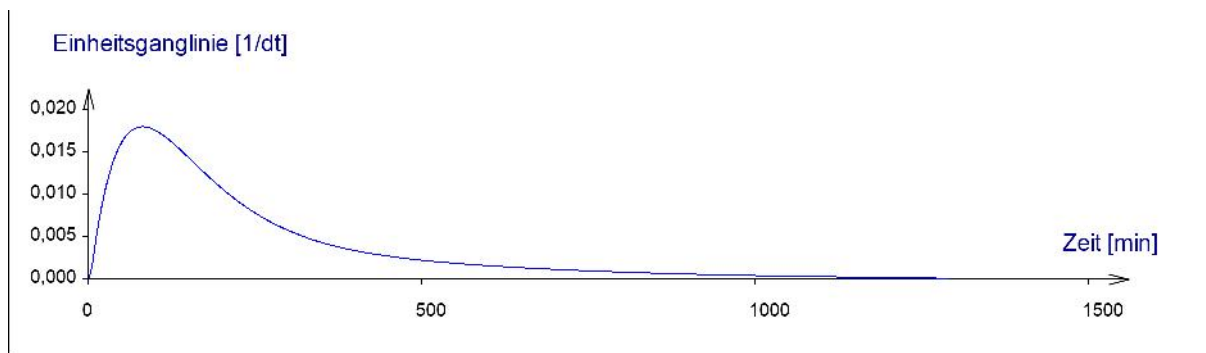
Länge Fließgewässer:	1,98 [km]		
Geländehöhe Gewässerstelle:	454,00 [m+NHN]		
Geländehöhe Wasserscheide:	530,00 [m+NHN]		
Anz. der Linearspeicher N1:	2 [-]	Speicherkonstante K1:	1,21 [h]
Anz. der Linearspeicher N2:	2 [-]	Speicherkonstante K2:	3,88 [h]
Aufteilungsfaktor:	0,64		

Berechnungsparameter:

Zeitschritt DT:	0,083
Berechnungsdatum:	18.01.2022 14:28:34
Sachbearbeiter:	T.Plank

Einheitsganglinie und Niederschlagsverteilung:

Ergebnis:	EZG_Aeo_nat_ges / KOSTRA-T1-D020min		
Einheitsganglinie:	U _{max} = 0,018 [1/dt]	Zeitpunkt: 01:20:00 [h]	
Abflussganglinie:	Q _{max} = 0,065 [m³/s]	Zeitpunkt: 01:30:00 [h]	
Abflussvolumen:	V = 1070 [m³]		
Basisabfluss:	Beginn: 0 [m³/s]	Ende: 0 [m³/s]	
zeitl.Verlauf Abflussbeiwert:	konstanter zeitlicher Verlauf		
Einheitsganglinie:	Doppelspeicherkaskade Ansatz WACKERMANN (DVWK-Regel 113)		



PROJEKTA Ing.-Ges. für Tiefbautechnik Auerbach mbH * 08209 Auerbach

Projekt: Erweiterung Ind.-und Gewerbegebiet Eich TG II
Nachweis der schadlosen RW-Ableitung

N-A-Berechnungsergebnis

Startparameter:

Einzugsgebiet: EZG_Aeo_nat_ges

Einzugsgebietsfläche:	0,931 [km ²]	Anfangsverlust:	2,210 [mm]
Gesamtabflussbeiwert:	0,125 [-]	Berechnung nach:	SCS Verfahren
Basisabfluss Beginn:	0,000 [m ³ /s]	Basisabfluss Ende:	0,000 [m ³ /s]

Niederschlag:

Niederschlagsverteilung:	KOSTRA-T2-D020min
Zeitliche Verteilung:	Normierte Niederschlagsverteilung
Regendauer:	DVWK
Regenhöhe:	0,3333333 [h]
	16,8 [mm]

Zeitlicher Verlauf Abflussbeiwert

Berechnungsverfahren: konstanter zeitlicher Verlauf

Einheitsganlinie

Berechnungsverfahren: Doppelspeicherkaskade Ansatz WACKERMANN (DVWK-Regel 113)

Parameter:

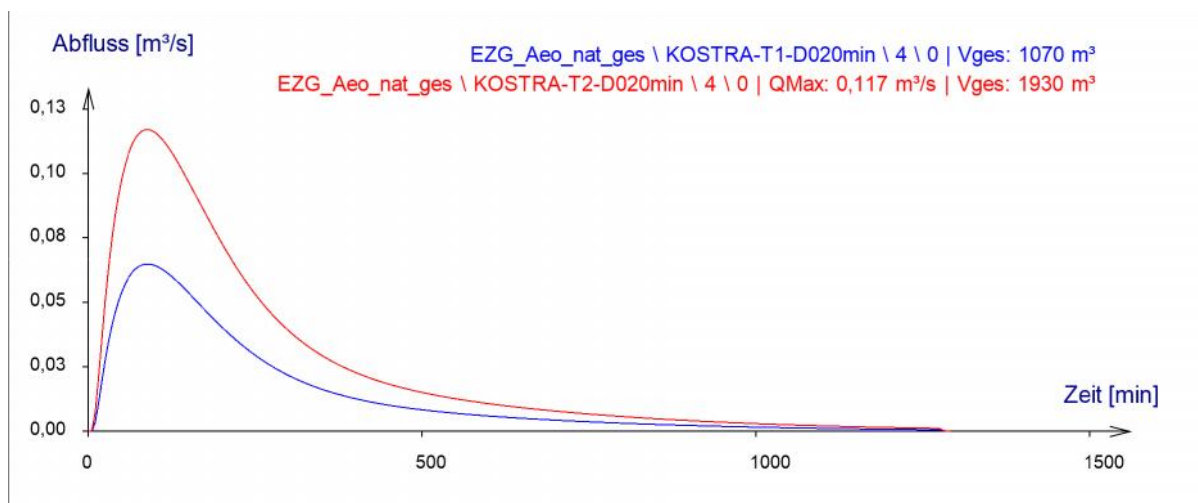
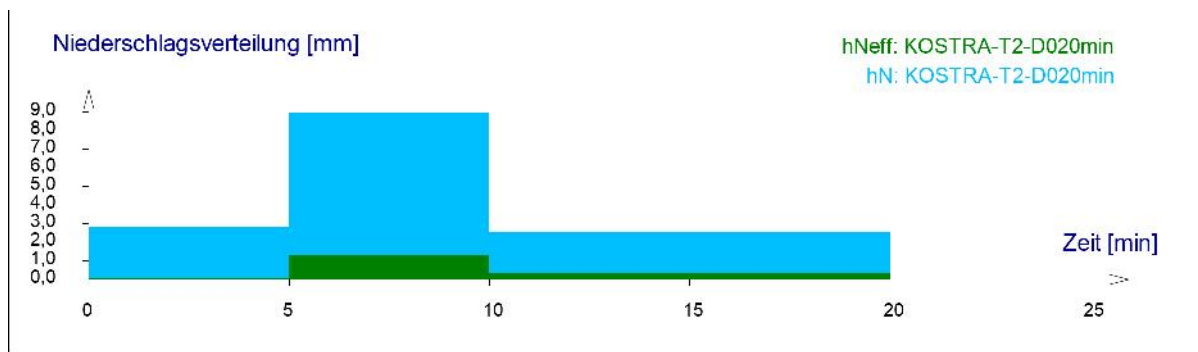
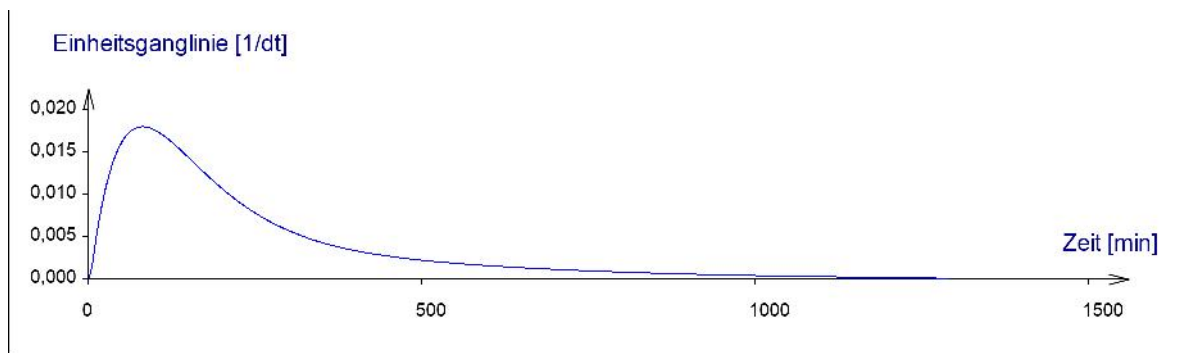
Länge Fließgewässer:	1,98 [km]		
Geländehöhe Gewässerstelle:	454,00 [m+NHN]		
Geländehöhe Wasserscheide:	530,00 [m+NHN]		
Anz. der Linearspeicher N1:	2 [-]	Speicherkonstante K1:	1,21 [h]
Anz. der Linearspeicher N2:	2 [-]	Speicherkonstante K2:	3,88 [h]
Aufteilungsfaktor:	0,64		

Berechnungsparameter:

Zeitschritt DT:	0,083
Berechnungsdatum:	18.01.2022 14:28:34
Sachbearbeiter:	T.Plank

Einheitsganglinie und Niederschlagsverteilung:

Ergebnis:	EZG_Aeo_nat_ges / KOSTRA-T2-D020min		
Einheitsganglinie:	U _{max} = 0,018 [1/dt]	Zeitpunkt:	01:20:00 [h]
Abflussganglinie:	Q _{max} = 0,117 [m³/s]	Zeitpunkt:	01:30:00 [h]
Abflussvolumen:	V = 1930 [m³]		
Basisabfluss:	Beginn: 0 [m³/s]	Ende:	0 [m³/s]
zeitl.Verlauf Abflussbeiwert:	konstanter zeitlicher Verlauf		
Einheitsganglinie:	Doppelspeicherkaskade Ansatz WACKERMANN (DVWK-Regel 113)		



Bestimmung des potentiell naturnahen Hochwasserabfluss HQ1, pnat

Die Bestimmung erfolgt nach den Grundsätzen des DWA M 102-3 Anhang B für den Gewässerlauf ab der Wasserscheide bis zur Mündung in den "Lengenfelder Stadtbach" (Teichanlage)

Die Gebietsparameter werden aus der mittleren Hanglänge und der Fließlänge ab dem Knoten K2 sowie dem Höhenunterschied zwischen der Wasserscheide des Gesamteinzugsgebietes Aeo_ges mit 530 m+NHN und der Berechnungsstelle mit 454 m+NHN an der Mündung gebildet.

1. Plausibilisierung von HQ1, pnat nach KIRPICH

Gewässerlauflänge : L= 1980 m

Höhenunterschied H= 76 m

$$T_c = 0,02 \times L^{0,77} \times I^{-0,385} \text{ in min mit } I = H/L \text{ in m/m}$$

$$T_c = 21,0 \text{ min}$$

Da AE < 15 km² ist Tp= Tc

$$T_p = 21,0 \text{ min}$$

2. Maßgebliche Niederschlagshöhe aus KOSTRA-Daten DWD

Aus Anlage A abgeleiteter Wert hn in mm für Tp aus Pkt. 1 für D= 20 Minuten und n=1

$$h_n = 13,2 \text{ mm}$$

3. Bestimmung des CN-Wertes für den potentiell naturnahen Zustand

Der CN-Wert wird nach dem SCS-Verfahren durch Ersatz der urbanen Flächen ermittelt. Für den naturnahen Zustand wird für Bodentyp C eine Bodennutzung mit einer verhältnisproportionalen Aufteilung wie folgt angesetzt:

Bodennutzung Wald, locker : 20,6% der Gesamtfläche EZG Aeo_nat mit CN = 77

Bodennutzung Acker,Felder : 46,1 % der Gesamtfläche EZG Aeo_nat mit CN = 84

Bodennutzung Dauerwiese : 33,3 % der Gesamtfläche EZG Aeo_nat mit CN = 71

resultierender CN-Wert : **CN= 78**

4. Potentielle Infiltration

$$\text{INFpot} = 25400 / \text{CN} - 254$$

$$\text{INFpot} = 72 \text{ mm}$$

5. Abflussvolumen

$$R = (\text{hN} - 0,2 \times \text{INFpot})^2 / (\text{hN} + 0,8 \times \text{INFpot}) \text{ in mm}$$

$$R = 0,018 \text{ mm}$$

6. Scheitelabflusspende

$$\text{Hq1,pnat} = 166,7 \times R / D \times 100 \text{ in l/s x km}^2$$

$$\text{Hq1,pnat} = 30,09 \text{ l/s x km}^2$$

7. Potentiell naturnaher Scheitelabfluss

$$\text{HQ1,pnat} = \text{Hq1,pnat} \times \text{Aeo}_{\text{nat}} \text{ in l/s}$$

$$\text{HQ1,pnat} = 28 \text{ l/s} = 0,03 \text{ m}^3/\text{s}$$

Bestimmung des potentiell naturnahen Hochwasserabfluss HQ1, pnat

Die Bestimmung erfolgt nach den Grundsätzen des DWA M 102-3 Anhang B für den Gewässerlauf ab der Wasserscheide bis zur Einleitstelle in Höhe Auslauf am Standort vorhandenes RRB 627 bzw. Beginn des sichtbaren Gewässerlaufes "Wiesenbach"

Die Gebietsparameter werden aus der mittleren Hang- bzw. Fließlänge auf der Geländeoberfläche und dem Höhenunterschied zwischen der Wasserscheide des Teileinzugsgebietes Aeo_nat mit 530 m+NHN und der Berechnungsstelle mit 490 m+NHN gebildet.

1. Plausibilisierung von HQ1, pnat nach KIRPICH

Gewässerlauflänge : L= 1300 m

Höhenunterschied H= 40 m

$$T_c = 0,02 \times L^{0,77} \times I^{-0,385} \text{ in min mit } I = H/L \text{ in m/m}$$

Tc= 19,1 min

Da AE < 15 km² ist Tp= Tc

Tp= 19,1 min

2. Maßgebliche Niederschlagshöhe aus KOSTRA-Daten DWD

Aus Anlage A abgeleiteter Wert hn in mm für Tp aus Pkt. 1 für D= 20 Minuten und n=1

hn = 13,2 mm

3. Bestimmung des CN-Wertes für den potentiell naturnahen Zustand

Der CN-Wert wird nach dem SCS-Verfahren durch Ersatz der urbanen Flächen ermittelt. Für den naturnahen Zustand wird für Bodentyp C eine Bodennutzung mit einer verhältnisproportionalen Aufteilung wie folgt angesetzt:

Bodennutzung Wald, locker : 13,2% der Gesamtfläche EZG Aeo_nat mit CN = 77

Bodennutzung Acker,Felder : 53,3 % der Gesamtfläche EZG Aeo_nat mit CN = 84

Bodennutzung Dauerwiese : 24,9 % der Gesamtfläche EZG Aeo_nat mit CN = 71

resultierender CN-Wert : **CN= 79**

4. Potentielle Infiltration

$$\text{INFpot} = 25400 / \text{CN} - 254$$

$$\text{INFpot} = \mathbf{68 \text{ mm}}$$

5. Abflussvolumen

$$R = (\text{hN} - 0,2 \times \text{INFpot})^2 / (\text{hN} + 0,8 \times \text{INFpot}) \text{ in mm}$$

$$R = \mathbf{0,001 \text{ mm}}$$

6. Scheitelabflusspende

$$\text{Hq}_{1,\text{pnat}} = 166,7 \times R / D \times 100 \text{ in l/s x km}^2$$

$$\text{Hq}_{1,\text{pnat}} = \mathbf{1,144 \text{ l/s x km}^2}$$

7. Potentiell naturnaher Scheitelabfluss

$$\text{HQ}_{1,\text{pnat}} = \text{Hq}_{1,\text{pnat}} \times \text{Aeo}_{\text{nat}} \text{ in l/s}$$

$$\text{HQ}_{1,\text{pnat}} = \mathbf{1 \text{ l/s} = \mathbf{0,00 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Einleitungsabfluss an der vorhandenen/geplanten Einleitstelle

Der maßgebende Einleitungsabfluss an der geplanten Einleitstelle wird nach Anhang A.2 des DWA M 102-3 ermittelt.

Die Ermittlung erfolgt für die Regenspende rtf_1 der Häufigkeit 1 und der Dauer t_f in Minuten nach der folgenden Beziehung aus dem Anhang A.2 des DWA M 102-3 :

$$QE = \Sigma Q_{d,RRR} + \Sigma (A_{b,a} \times f_D \times rtf_1) + \Sigma Q_{T,aM} - \Sigma Q_{Dr} \text{ in l/s} \quad \text{und}$$

$$t_F = t_{f,K} + t_{f,G} \text{ in min}$$

Die Faktoren $Q_{T,aM}$ und Q_{Dr} aus Trockenwetterabflüssen (hier Ablüsse aus vollbiolog. KKA) und Drosselabflüssen zu einer zentralen Kläranlage können vernachlässigt werden bzw. sind hierbei nicht zutreffend.

Der Faktor $\Sigma Q_{d,RRR}$ betrifft den noch unbekanntem Drosselabfluss aus dem geplanten RRB_TGII_TGI selbst und wird vorab zu 0 l/s angesetzt und iterativ gewählt.

EZG_TGI_1	QD,RRR =	10 l/s	Planung
EZG_TGII_TGI	QD,RRR =	10 l/s	Planung
Summe	QD,RRR =	20 l/s	

Der Faktor $A_{b,a}$ umfasst hier die angeschlossenen kanalisierten Flächen des TGI und TG II

EZG_TGII_TGI	$A_{b,a} =$	0 ha	über das RRB_TGII_TGI
EZG_TGI_1	$A_{b,a} =$	0 ha	über das RRB_TGI_1
EZGB1R	$A_{b,a} =$	0,54 ha	über vorhandene Einleitung von der S 299

Der Faktor f_D wird mit 0,5 angesetzt ($A_{b,a}$ wurde aus der ant. Fahrbahnfläche S 299 ermittelt)

Der Faktor $t_{f,K}$ (Fließdauer aus der Kanalnetzrechnung) wird mit 3 Minuten angesetzt

Der Faktor $t_{f,G}$ wird aus der Schwerpunktlaufzeit t_p nach Anhang B abgeleitet und mit einem Wert von rd. 19 Minuten der Gewässerfließzeit gleichgesetzt, da eine Fließzeit im Kopfgebiet oberhalb des sichtbaren Gewässerlaufes nicht eindeutig bestimmbar ist.

Somit ergibt sich eine maßgebende Fließzeit t_f der Abflusswelle zu:

	$t_f =$	22 min
gewählt	$t_f =$	20 min

Daraus resultiert eine nach KOSTRA-Atlas-DWD 2010R aus dem Rasterfeld Spalte 55, Zeile 61 (siehe Anlage A) entnommene Regenspende rtf_1 der Dauerstufe 20 Minuten mit

$$rtf_1 = 109,8 \text{ l/s x ha}$$

Der maßgebende, summierte Einleitungsabfluss in Höhe der Einleitstelle beträgt somit :

$$QE = 50 \text{ l/s}$$

Zulässiger Einleitungsabfluss

Der zulässige Einleitungsabfluss für die geplante Einleitstelle wird nach dem DWA M 102-3 Pkt. 7.5.2 bzw. 7.5.2.1. ermittelt.

Der zulässige Einleitungsabfluss für die geplante Einleitstelle beträgt:

$$Q_{E,zul} < 1,0 \times H_{q1,pnat} \times A_{b,a} / 100 + x \times H_{q1,pnat} \times A_{eo}$$

mit $H_{q1,pnat} = 30,09 \text{ l/s} \times \text{km}^2$ (aus vorhergehender Ermittlung nach Anhang B)

$A_{b,a} = 7,480 \text{ ha}$ (aus Angaben Flächensumme in Gebietsparameter)

$A_{eo} = 0,931 \text{ km}^2$ (aus Angaben zur Fläche in Gebietsparameter)

x Faktor für die zulässige Abflusserhöhung

Der Faktor x für die zulässige Abflusserhöhung durch anthropogene Einflüsse errechnet sich aus dem Verhältnis der potentiell naturnahen 2-jährlichen Hochwasserabflussspende $H_{q2,pnat}$ zur potenziell naturnahen 1-jährlichen Hochwasserabflussspende $H_{q1,pnat}$ mit der Beziehung

$$x = H_{q2,pnat} / H_{q1,pnat} - 1$$

Der Faktor wird nach dem Vergleich der ermittelten Abflusswerte aus der Berechnung von $H_{q1,pnat}$ nach Anhang B und dem Ergebnis aus dem N-A-Modell für den naturnahen Zustand aus dem Verhältniss $H_{q2,pnat} / H_{q1,pnat}$ auf der Grundlage der N-A-Berechnungen wie folgt ermittelt:

$$Q_{max,HQ1} = 0,065 \text{ m}^3/\text{s} = 65 \text{ l/s}$$

$$Q_{max,HQ2} = 0,117 \text{ m}^3/\text{s} = 117 \text{ l/s}$$

$H_{q2,pnat}$ aus $Q_{max,HQ2}$ in l/s / A_{eo} in km^2 :

$$H_{q1,pnat} = 70 \text{ l/s} \times \text{km}^2$$

$$H_{q2,pnat} = 126 \text{ l/s} \times \text{km}^2$$

$$x = \underline{0,80}$$

Zulässiger Einleitungsabfluss

$$Q_{E,zul} = 57 \text{ l/s}$$

Zulässiger Einleitungsabfluss

Der zulässige Einleitungsabfluss für die geplante Einleitstelle wird nach dem DWA M 102-3 Pkt. 7.5.2 bzw. 7.5.2.1. ermittelt.

Der zulässige Einleitungsabfluss für die geplante Einleitstelle beträgt:

$$Q_{E,zul} < 1,0 \times H_{q1,pnat} \times A_{b,a} / 100 + x \times H_{q1,pnat} \times A_{eo}$$

mit $H_{q1,pnat} = 1,14 \text{ l/s} \times \text{km}^2$ (aus vorhergehender Ermittlung nach Anhang B)

$A_{b,a} = 5,760 \text{ ha}$ (aus Angaben Flächensumme in Gebietsparameter)

$A_{eo} = 0,615 \text{ km}^2$ (aus Angaben zur Fläche in Gebietsparameter)

x Faktor für die zulässige Abflusserhöhung

Der Faktor x für die zulässige Abflusserhöhung durch anthropogene Einflüsse errechnet sich aus dem Verhältnis der potentiell naturnahen 2-jährlichen Hochwasserabflussspende $H_{q2,pnat}$ zur potenziell naturnahen 1-jährlichen Hochwasserabflussspende $H_{q1,pnat}$ mit der Beziehung

$$x = H_{q2,pnat} / H_{q1,pnat} - 1$$

Der Faktor wird nach dem Vergleich der ermittelten Abflusswerte aus der Berechnung von $H_{q1,pnat}$ nach Anhang B und dem Ergebnis aus dem N-A-Modell für den naturnahen Zustand aus dem Verhältniss $H_{q2,pnat} / H_{q1,pnat}$ auf der Grundlage der N-A-Berechnungen wie folgt ermittelt:

$$Q_{max,HQ1} = 0,058 \text{ m}^3/\text{s} = 58 \text{ l/s}$$

$$Q_{max,HQ2} = 0,102 \text{ m}^3/\text{s} = 102 \text{ l/s}$$

$H_{q2,pnat}$ aus $Q_{max,HQ2}$ in l/s / A_{eo} in km^2 :

$$H_{q1,pnat} = 94 \text{ l/s} \times \text{km}^2$$

$$H_{q2,pnat} = 166 \text{ l/s} \times \text{km}^2$$

$$x = \underline{0,76}$$

Zulässiger Einleitungsabfluss

$$Q_{E,zul} = 49 \text{ l/s}$$