

Vorhabensträger:	Stadt Herzogenaurach Marktplatz 11, 91074 Herzogenaurach
Ortsumfahrung Niederndorf - Neuses	
PROJIS-Nr.:	

FESTSTELLUNGSENTWURF

Unterlage 18.1 Erläuterungsbericht zu den wassertechnischen Untersuchungen

Ortsumfahrung Niederndorf-Neuses

Gemeindliche Baulast GVS Bau-km 0+000 bis Bau-km 3+526
Gemeindliche Sonderbaulast St2263 Bau-km 3+526 bis Bau-km 5+100

aufgestellt: Stadt Herzogenaurach Herzogenaurach, den  Dr. German Hacker, 1. Bürgermeister	

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und rechtliche Grundlagen	3
2	Berechnungsgrundlagen.....	3
2.1	Regenspende und Regenhäufigkeit	3
2.2	Abflussbeiwerte, Versickerraten	4
2.3	Betriebliche Rauheit	4
2.4	Drosselabflüsse und Vorfluter	5
3	Geplante Entwässerungsmaßnahmen	5
3.1	Vorbehandlungsanlagen	5
3.2	Regenrückhalteanlagen	6
4	Entwässerungsabschnitte.....	7
4.1	Maßgebende Entwässerungsabschnitte.....	7
4.2	Durchlässe	13
4.3	Maßnahmen an bestehenden Entwässerungsanlagen	14
5	Überschwemmungsgebiete	15
6	Entwässerung während der Bauzeit.....	17
6.1	Allgemeines.....	17
6.2	Verrohrung des Litzelbaches.....	18
6.3	Verrohrung des Pfersbachgrabens.....	18
6.4	Bauzeitlicher Rückbau Straßenseitengraben, St 2244.....	18

1 Veranlassung und rechtliche Grundlagen

Für die Einleitung von Oberflächenwasser in oberirdische Gewässer oder das Grundwasser und für sonstige Benutzungen sind nach § 9 Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) wasserrechtliche Erlaubnisse erforderlich.

Der natürliche Ablauf wild abfließenden Wassers darf gem. § 37 WHG keine nachteiligen Auswirkungen auf tiefer bzw. höher liegende Grundstücke hervorrufen.

Das von befestigten Flächen gesammelt abfließende Niederschlagswasser ist im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes als Abwasser zu betrachten (§ 54 WHG).

Der vorliegende Bericht erläutert die geplanten Entwässerungsanlagen für die Straßen- und Brückenbauwerke im Allgemeinen. Weitere Beschreibungen sind neben den Berechnungen in Unterlage 18.2 zu finden.

2 Berechnungsgrundlagen

2.1 Regenspende und Regenhäufigkeit

Für die Bemessung der Entwässerungsanlagen sind gem. RAS-Ew 2005 in Abhängigkeit von der gewünschten Sicherheit gegen Überschreitung unterschiedliche Häufigkeiten [n] des Bemessungsniederschlags anzusetzen.

Das Planungsgebiet befindet sich im Rasterfeld 43/74 des KOSTRA-Atlas.

Es wurden folgende Regenspenden [r_{D,n}] ermittelt:

Entwässerung über:

Mulden, Seitengräben, Rohrleitungen (n=1):	r _{15,1}	= 111,2 l/s*ha
bei kurzen Haltungslängen (n=1):	r _{5,1}	= 170,4 l/s*ha
Straßentiefpunkte		
mit kurzen Haltungslängen (n=0,2):	r _{5,0,2}	= 315,5 l/s*ha
mit langen Haltungslängen (n=0,2):	r _{15,0,2}	= 187,2 l/s*ha
im Bereich von Bauwerken (n = 0,1):	r _{15,0,1}	= 220,0 l/s*ha
Durchlässe (n=1):	r _{15,1}	= 111,2 l/s*ha
Mulden-Drainage-Systeme (n=0,2):		entspr. maßgebender Dauerstufe

2.2 Abflussbeiwerte, Versickerraten

Der Empfehlung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt folgend werden zur Ermittlung der Regenwasserabflüsse die Abflussbeiwerte gem. DIN 1986-100 in der aktuellen Fassung gewählt.

Mittlere Abflussbeiwerte Ψ_m sowie Spitzenabflussbeiwerte Ψ_s

Fahrbahn, Asphalt	$\Psi_m = 0,9$	$\Psi_s = 1,0$
Bankett, fester Kiesbelag	$\Psi_m = 0,6$	$\Psi_s = 0,7$
Einschnittsböschung	$\Psi_m = 0,9$	$\Psi_s = 1,0$
Kulturland, steiles Gelände,	$\Psi_m = 0,2$	$\Psi_s = 0,3$
Kulturland, flaches Gelände	$\Psi_m = 0,1$	$\Psi_s = 0,2$
Mulden	$\Psi_m = 0$	$\Psi_s = 0,2$
Dammböschungen	$\Psi_m = 0,2$	$\Psi_s = 0,3$

Für die Bemessung von Rückhalteräumen sind die mittleren Abflussbeiwerte anzusetzen. Die Bemessung von Rohrleitungen erfolgt mit den Spitzenabflussbeiwerten.

Für Mulden und Gräben werden keine Versickerraten angesetzt, sondern die mittleren Abflussbeiwerte auf 0 gesetzt. In Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Nürnberg wird unterstellt, daß am höher liegenden Fahrbahnrand anfallendes Niederschlagswasser über Bankett und Böschung versickert.

Pflasterflächen für Verkehrsbelastungen geringer Häufigkeit werden mit versickerfähigen Belägen befestigt. Die Versickerrate beträgt mind. 270 l/(s x ha).

2.3 Betriebliche Rauheit

Für die Dimensionierung von Rohrleitungen sollen gem. RAS-EW folgende betriebliche Rauheiten verwendet werden:

- Betonrohre: $k_b = 1,5 \text{ mm}$
- Kunststoffrohre: $k_b = 0,5 \text{ mm}$

Damit werden kapazitätsmindernde Verluste aufgrund der Rohrmaterialien, Formteile und Verlegeungenauigkeiten berücksichtigt.

2.4 Drosselabflüsse und Vorfluter

Zur Benutzung als Vorflutgewässer sind die Mittlere bzw. Altaurach, der Litzelbach sowie trockenfallende Gräben vorgesehen. Zur Vermeidung von Spitzenabflüssen wird bei Einleitung von Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer die Begrenzung des Regenabflusses erforderlich.

3 Geplante Entwässerungsmaßnahmen

Da aufgrund der vorhandenen Bodenverhältnisse eine gezielte Versickerung von gesammeltem Niederschlagswasser nicht möglich ist, muss das anfallende Oberflächenwasser in Mulden, Gräben und Rohrleitungen gesammelt und den vorhandenen Vorflutern zugeführt werden. In Bankett- und Böschungflächen findet eine Teilversickerung statt. Um Abflüsse zu reduzieren bzw. zu verzögern, werden Möglichkeiten der dezentralen Rückhaltung genutzt und somit Einfluss auf die Größe geplanter Regenrückhaltebecken genommen.

Gesammelte Abflüsse werden über geeignete Anlagen behandelt, zwischengespeichert und gedrosselt in die vorh. Vorfluter abgeschlagen.

Durch den neuen Straßendamm werden die Fließwege der natürlichen Einzugsgebiete unterbrochen. Oberflächenwasser von Außengebieten wird, soweit möglich, von der Streckenentwässerung ferngehalten und separat den Vorflutern zugeleitet. Mittels Abfangegräben werden der Fahrbahn zugewandte Abflüsse gefasst und auf kurzem Wege an die bestehenden Gräben angebunden.

Das auf geplanten Bauwerken anfallende Niederschlagswasser wird über Brückenabläufe und Anschlussleitungen gefasst und an die Regenwasserkanäle der Streckenentwässerung angebunden.

3.1 Vorbehandlungsanlagen

Vor Einleitung in Gewässer wird das anfallende Oberflächenwasser der geplanten Verkehrsanlagen einer ausreichenden Behandlung nach DWA M-153 zugeführt. Dabei werden die prognostizierten Verkehrsbelastungen (2035) berücksichtigt.



Abbildung 1: Verkehrsbelastungen Planfall 7 (2035) in DTWv Kfz/24h und SV/24h

In Bereichen mit dezentraler Rückhaltung über straßenbegleitende Retentionsmulden mit Drainageleitungen (Mulden-Drainage-Systeme) erfolgt die Vorbehandlung durch eine 10 – 30 cm dicke bewachsene Oberbodenschicht. Die Sohlen der Systeme werden abgedichtet, sofern der Flurabstand dies erfordert.

Absetzanlagen vor zentralen Rückhalteinrichtungen sind je nach Platzverhältnissen als Erdbecken oder als Betonbecken, offen oder überdeckt, in Fertigteilbauweise mit einem Dauerstau $\geq 2,0$ m vorgesehen. Bei beengten Verhältnissen sind kompakte Anlagen mit Sedimentationsfunktion in Schacht – oder Rohrform vorgesehen.

3.2 Regenrückhalteinrichtungen

Die Bemessung der Rückhalteinrichtungen erfolgt nach DWA A-117. Die zulässigen Regenabflussspenden wurden in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Nürnberg auf $30 \text{ l} / (\text{s} \times \text{ha})$ für die Aurach und $15 \text{ l} / (\text{s} \times \text{ha})$ für alle anderen Fließgewässer begrenzt.

Die Rückhalteinrichtungen werden je nach Flächenverfügbarkeit entweder aus kunststoffhaltigen Speicherelementen, Betonfertigteilen oder Trockenbecken in Erdbauweise hergestellt. Die Abflussregelung erfolgt durch mechanische Drosselung hinter Hebeanlagen, Schwimmerdrossel, Wirbeldrosseln bzw. Anlagen mit Drosselblende oder Drosselschieber.

Die Revisionierbarkeit der Anlagen wird durch Zufahrtswege bis zu den Einstiegsöffnungen bzw. zu den Beckenrändern sichergestellt. Die Anlagen werden durch Einfriedungen vor unberechtigten Zutritten geschützt.

4 Entwässerungsabschnitte

Maßgebend für die Bildung von Entwässerungsabschnitten sind die vorhandenen Vorfluter, Rückhalteanlagen, Knotenpunkte sowie Gradientenhoch- und Tiefpunkte der geplanten Trasse.

4.1 Maßgebende Entwässerungsabschnitte

4.1.1 Entwässerungsabschnitt 1-1, Bau-km 0+000 bis 0+145

Das anfallende Oberflächenwasser wird über Bordrinnen und Straßenabläufe gefasst und mittels geplantem Regenwasserkanal dem vorh. Mischwasserkanal DN 1600 StB bei Flurnummer 263/20, Gemarkung Herzogenaurach, zugeführt. Die Einleitmenge beträgt 34,2 l/s (n=1).

4.1.2 Entwässerungsabschnitt 1-2, Bau-km 0+600, Galgenhofer Straße Ost

Der Abschnitt entwässert wie im Bestand über Straßenabläufe in den vorhandenen Mischwasserkanal DN 300 B. Die Einleitungsmenge bei n=1 beträgt ca. 7 l/s und ist damit größer als die vorhandene Menge von ca. 3 l/s.

4.1.3 Entwässerungsabschnitt 2, Bau-km 0+145 bis 0+278

Das anfallende Oberflächenwasser der Ortsumfahrung wird breitflächig über Bankett und Böschung in die drainierte Dammfußmulde abgeleitet wo es versickert und verzögert in den Gräben des RÜB abgeleitet wird, welcher in die Mittlere Aurach entwässert. Die Sohle des Drainagegrabens wird abgedichtet. Der Auslauf erhält eine Rückstausicherung. Aufgrund der Höhenverhältnisse wird die Sickerrohrleitung nicht im Gefälle verlegt. Sie entwässert über das Wasserspiegelgefälle bei Aufstau.

Der Geh-/Radweg, der bei Bau-km 0+273 die Trasse der Ortsumfahrung quert, entwässert breitflächig über die Dammschulter ins Gelände wo es der Mittleren Aurach zufließt. Eine Behandlung des Niederschlagswassers nach DWA M-153 ist aufgrund der geringen Flächenbelastung nicht erforderlich. Die Abflussbelastung beträgt 15 Punkte. Die Mittlere Aurach wird als kleiner Hügel- und Berglandbach vom Typ G5 mit 18 Gewässerpunkten eingestuft.

4.1.4 Entwässerungsabschnitt 3, Bau-km 0+278 bis 2+346

Das gesammelte Oberflächenwasser des Abschnittes wird bei Einleitungsstelle E2 in die Mittlere Aurach eingeleitet.

A 3-1, Bau-km 0+278 – 0+564

Das anfallende Oberflächenwasser der Ortsumfahrung wird über Bordrinnen und Abläufen der Regenrückhalteanlage RRA 1 aus Kunststoffelementen zugeführt, zwischengespeichert und gerdosselt in den vorh. Graben bei Flurstück 1181 eingeleitet. Dieser Graben wird bei Flurstück 1175 umgeleitet und in Höhe der Heinrichsmühle an die Mittlere Aurach angebunden. Die Verbindung zum Schleifmühlbach wird zurückrückgebaut.

Die Seitenstreifen werden mit Oberboden abgedeckt. Der Unterhaltungstreifen wird in durchlässiger Pflasterbauweise hergestellt. Somit werden Abflüsse beim Bemessungsregenereignis mit einer Häufigkeit $n=1$ bis $n=5$ vermieden.

Das Außengebiet A 3-2 entwässert in den neu geplanten Dammfußgraben rechts der Trasse. Am Geländetiefpunkt wird ein Rahmendurchlass mit den lichten Abmessungen $B \times H = 1,50 \times 1,00$ m sowie ein Rohrdurchlass DN 500 mit Verbindung zum vorhandenen Graben links der Trasse bei Flurstück 1182 geschaffen.

Bei Bau-km 0+355 ist durch Dritte ein Regenrückhaltebecken mit einem Speichervolumen von 550 m^3 vorgesehen. Der Drosselabfluss beträgt 85 l/s . Das Becken dient der Rückhaltung von Niederschlagsabflüssen von Anlagen es ruhenden Verkehrs.

Durch den Straßenneubau wird der Fließweg bei Beckenentlastung unterbrochen, sodaß die Dammscharte in veränderter Lage neu hergestellt werden muss. Die Notentwässerung wird über einen geplanten Durchlass DN 600 sichergestellt.

Um den Eintrag von Tausalz in den Schleifmühlbach zu vermeiden, wird der Bach sowie die parallel verlaufenden Schmutzwasserleitung DN 125 PVC mittels einer geplanten Dükeranlage DN 600 gequert. Der Düker leitet den Drosselabfluss der Regenrückhalteanlage RRA2 sowie den Abfluss bei Notentlastung in den geplanten Straßenseitengraben weiter.

A 3-3, Bau-km 0+564 Galgenhofer Straße West

Das Oberflächenwasser wird über Bordrinnen und Abläufe gefasst und der Regenrückhalteanlage RRA2 an der Westseite zugeführt. Die Vorbehandlung erfolgt über einen Absetzschacht.

A 3-4, Bau-km 0+564 Kreisverkehrsplatz

Das Oberflächenwasser wird über Bordrinnen und Abläufe gefasst und der Regenrückhalteanlage RRA2 an der Ostseite zugeführt. Die Vorbehandlung erfolgt über das geplante Absetzbecken aus Betonfertigteilen.

Der Radweg entwässert in die straßenbegleitenden Grünflächen. Über Sickerstränge mit Drainageleitungen wird das vorbehandelte Wasser gefasst und an die Streckenentwässerung angebunden.

A 3-4, Bau-km 0+630 – 1+236

Die Fahrbahn der Ortsumfahrung entwässert im Einschnittsbereich offen in die straßenbegleitenden Mulden mit Einlaufschächten und Regenwasserkanälen. In Dammlage und im Bauwerksbereich wird das Wasser in Bordrinnen und Abläufen gefasst und den Regenwasserkanälen zugeführt.

Niederschlagswasser des Außengebietes A3-5 wird am Dammfuß mittels einer Mulde gefasst und die geplanten Regenwasserkanäle mit Abfluss in die Regenrückhalteablage RRA2 eingeleitet.

Niederschlagswasser des Außengebietes A 3-6 wird am Dammfuß mittels eines geplanten Grabens gefasst und über Ablaufschächte an der RRA2 vorbei in das geplante Grabensystem rechts der Trasse neben dem Kreisverkehrsplatz abgeschlagen.

A 3-7, Bau-km 1+355 – 2+022, Mulden-Drainage-System

Die Fahrbahn der Ortsumfahrung entwässert offen in straßenbegleitende Mulden, die als Mulden-Drainage-Systeme mit Stauschwellen und Sickerleitungen ausgeführt werden. Das Oberflächenwasser wird über die belebte Oberbodenschicht gereinigt und verzögert in den Sickerstrang abgegeben. Die gewählte Regenhäufigkeit der Systeme entspricht der gewählten Regenhäufigkeit der Regenrückhalteanlage RRA2. Die Einzugsfläche wird deshalb bei der Bemessung der Regenrückhalteanlage RRA2 nicht berücksichtigt. Der Drosselabfluss aus dem System wird als konstanter Zufluss zur Regenrückhalteanlage betrachtet.

Durch den geplanten Straßenkörper wird ein Graben zur Entwässerung von Außengebieten unterbrochen. Die Außengebiete A14-1 und A14-2 werden über einen geplanten Abfanggraben entwässert, der den gesammelten Abfluss bei Einleitungsstelle E10 in den Litzelbach einleitet.

A 3-4, Bau-km 2+022 – 2+346

Die Fahrbahn der Ortsumfahrung entwässert in Dammlage und im Bauwerksbereich geschlossen über Bordrinne, Abläufe und Regenwasserkanal.

4.1.5 Entwässerungsabschnitt 4, Bau-km 2+346 bis 3+152

Das gesammelte Oberflächenwasser des Abschnittes wird bei den Einleitungsstellen E3 und E4 in den vorhandenen Gräben im Tal Am Kühwasen eingeleitet.

A 4-1 bis A4-6, Bau-km 2+346 – 3+035, Mulden-Drainage-Systeme

Die Fahrbahn der Ortsumfahrung entwässert offen in straßenbegleitende Mulden, die als Mulden-Drainage-Systeme mit Stauschwellen und Sickerleitungen ausgeführt werden. Das Oberflächenwasser wird über die belebte Oberbodenschicht gereinigt und verzögert in den Sickerstrang abgegeben. Die Kontrollschächte werden innerhalb der Stauschwellen platziert und erhalten tagwasserdichte Abdeckungen. Der Drosselabfluss wird bei Einleitungsstelle E3 in den Gräben im Tal am Kühwasen eingeleitet.

A 4-7 und A 4-8, Bau-km 3+035 – 3+152

Das Oberflächenwasser der geplanten Talbrücke BW09 wird über Bordrinnen und Abläufe gesammelt und der Regenrückhalteanlage RRA 3 zugeführt. Die Vorbehandlung des gesammelten Oberflächenwassers erfolgt über einen Filterschacht nach Passage der Rückhalteanlage. Vor der Rückhalteanlage werden Schlammfänge vorgesehen.

Die zu verlegenden Wirtschaftswege entwässern offen in die gepantten Gräben. Das gesammelte Oberflächenwasser wird der Regenrückhalteanlage RRA3 aus Kunststoffelementen über einen Regenwasserkanal zugeleitet und gedrosselt bei Einleitungsstelle E4 in den Gräben im Tal am Kühwasen eingeleitet.

4.1.6 Entwässerungsabschnitt 5, Bau-km 2+840, ERH25

A 5-1 und A 5-2

Die Fahrbahn der ERH 25 entwässert wie im Bestand offen über straßenbegleitende Mulden welche an den Bauenden an die vorh. Entwässerungsanlagen angebunden werden.

4.1.7 Entwässerungsabschnitt 6, Bau-km 3+152 bis 4+590

A 6-1 bis A 6-6 und A 6-8 bis A 6-11.

Die Fahrbahn der Ortsumfahrung entwässert breitflächig über Bankett und Böschung in straßenbegleitende Rasenmulden, die das Oberflächenwasser bis zum geplanten Absetz- und Rückhaltebecken RRB1 bei Bau-km 4+600 transportieren. Der Drosselabfluss sowie der Abfluss bei Notentlastung des Beckens wird mittels einer Rohrleitung unter dem Bahndamm hindurchgeführt und bei Einleitungsstelle 5 in die Altaurach eingeleitet.

Das Absetzbecken wird als Erdbecken mit Dauerstau und Tauchwand ausgeführt. Das Regenrückhaltebecken ist als Trockenbecken in Erdbauweise vorgesehen.

Die querenden bzw. parallelverlaufenden Wirtschaftswege entwässern offen in die geplanten Seitengräben. Der gesammelte Oberflächenabfluss wird am Tiefpunkt bei BW 12 über einen Einlaufschacht in die geplante Mulde bei Bau-km 4+350 links der Trasse abgeschlagen.

A 6-7, Bau-km 4+590 – 4+618, Vegetationspassage

In diesem Bereich entwässert die Fahrbahn über die rechte Böschungsschulter in die geplante Rasenmulde, welche im weiteren Verlauf als Vegetationspassage mit einer Länge von 50 m ausgebildet wird.

4.1.8 Entwässerungsabschnitt 7, Bau-km 3+537, Vacher Straße

Die Fahrbahn der Vacher Straße entwässert wie im Bestand offen über straßenbegleitende Mulden welche an den Bauenden an die vorh. Entwässerungsanlagen angebunden werden.

4.1.9 Entwässerungsabschnitt 8, Bau-km 4+618 bis 5+030

Die Fahrbahn der Ortsumfahrung entwässert geschlossen über Bordrinne, Abläufe und Regenwasserkanäle in das geplante Absetz- und Rückhaltebecken RRB2. Der Drosselabfluss sowie wird über eine Rohrleitung bei Einleitungsstelle E6 in die Altaurach eingeleitet.

Das Absetz- und Rückhaltebecken wird aus Betonfertigteilen hergestellt und ca. 0,40 m überschüttet und begrünt. Die Entleerung erfolgt über eine Hebeanlage. Das Rückhaltebecken wird auf ein zehnjährliches Regenereignis bemessen. Als Notüberlauf fungiert der Einlaufschacht am Fuß der Böschungskaskade. Im Falle der Überlastung wird das gesammelte Niederschlagswasser aus dem Graben in das Gelände abgeschlagen.

4.1.10 Entwässerungsabschnitt 9, Niederndorfer Straße

Die Fahrbahnder Niederndorfer Straße entwässert breitflächig über Bankett und Böschung in die geplanten Rasenmulden, welche als Mulden-Drainage-Systeme mit Stauschwellen ausgeführt werden. Der Drosselabfluss wird in eine Transportmulde abgeschlagen und bei Einleitungsstelle E7 in die Mittlere Aurach eingeleitet. Die Kontrollschächte werden innerhalb der Stauschwellen platziert und erhalten tagwasserdichte Abdeckungen.

Der umzuverlegende Radweg nutzt die alte Trasse der Niederndorfer Straße und entwässert breitflächig in das anstehende Gelände. Der Geländeabfluss wird vom Straßenabfluss mittels geplantem Abfangegraben getrennt, über einen Durchlass unter der Niederndorfer Straße in die geplante Transportmulde abgeschlagen und der Einleitungsstelle E 7 zugeführt.

Der südliche Straßengraben wird nicht mehr benötigt und rückgebaut. Der nördliche Straßengraben leitet das gesammelte Oberflächenwasser aus projektfremden Einzugsflächen in das vorhandene Regenrückhaltebecken auf der Westseite der Ortsumfahrung ab und muss erhalten bleiben.

4.1.11 Entwässerungsabschnitt 10, Bau-km 5+030 bis 5+070

A 10-3 Geh-/Radweg

Der umzuverlegende Geh-/Radweg befindet sich in diesem Abschnitt in Einschnittslage und entwässert geschlossen über Bordrinne und Abläufen in das vorhandene Regenrückhaltebecken auf der Ostseite der Ortsumfahrung. Der Abfluss wird bei vorhandener Einleitungsstelle E8 in die Mittlere Aurach eingeleitet.

A 10-1 Ortsumfahrung

Die Fahrbahn der Ortsumfahrung entwässert geschlossen über Bordrinne, Abläufe und Regenwasserkanäle in das vorhandene Regenrückhaltebecken auf der Ostseite der Ortsumfahrung. Das Becken wird hydraulisch nicht mehrbelastet, da die bestehende Niederndorfer Straße rückgebaut wird und der Fahrbahneubau separat entwässert wird.

A 10-2 St 2244

Aufgrund der Anlage zusätzlicher Fahrstreifen an der St2244 müssen die vorhandenen Mittelteiler umgebaut und vorhandene Regenwasserkanäle an die neuen Verhältnisse angepasst werden.

4.1.12 Entwässerungsabschnitt 11, St2244 Westseite

Die Fahrbahn wird in diesem Abschnitt zur Anlage eines zusätzlichen Fahrstreifens verbreitert. Sie entwässert wie im Bestand offen und breitflächig in eine Rasenmulde und nach Vollzug der Verwindung geschlossen über Bordrinne, Abläufe und Anschlussleitungen in das vorhandene Absetz- und Rückhaltebecken westlich der Ortsumfahrung. Der Abfluss wird bei vorhandener Einleitungsstelle E8 in die Mittlere Aurach eingeleitet.

Aufgrund der Fahrbahnverbreiterung muss die Rasenmulde in ihrer Lage angepasst und Beckenböschungen korrigiert werden.

4.1.13 Entwässerungsabschnitt 12, St2244 Ostseite

Die Fahrbahn entwässert geschlossen über Bordrinne, Abläufe und Anschlussleitungen in das vorhandene Absetzbecken östlich der Ostumfahrung. Aufgrund der Anlage zusätzlicher Fahrstreifen an der St2244 müssen die vorhandenen Mittelteiler umgebaut und vorhandene Regenwasserkanäle an die neuen Verhältnisse angepasst werden.

Der Abfluss wird bei vorhandener Einleitungsstelle E8 in die Mittlere Aurach eingeleitet.

4.1.14 Entwässerungsabschnitt 13, St2244 Ostseite

Die Fahrbahn entwässert offen über Querneigung und Seitengraben bei vorhandener Einleitungsstelle E9 direkt in die Mittlere Aurach.

4.1.15 Entwässerungsabschnitt 14, Bau-km 0+860 bis 1+100, Wirtschaftsweg und Gehweg

Das Oberflächenwasser des geplanten Wirtschaftsweges wird im geplanten trockenfallenden Seitengraben gesammelt und an der Erlenstraße über einen geplanten Durchlass in das vorhandene Grabensystem zur vorhandenen Einleitungsstelle E 11 geleitet.

Der geplante Gehweg entwässert in den vorhandenen Straßengraben an der Erlenstraße, der gesammeltes Oberflächenwasser über einen vorhandenen Durchlass und Graben im Tal bis zur vorhandenen Einleitungsstelle E11 leitet.

4.2 Durchlässe

Durchlässe wurden nach RAS-Ew dimensioniert. Die Mindestabmessungen für Rohrdurchlässe betragen DN 400 unter Wirtschaftswegen und DN 500 unter Straßen.

4.3 Maßnahmen an bestehenden Entwässerungsanlagen

4.3.1 Durchlass DN 600, Bau-km 0+027

Der bestehende Durchlass wird an die neuen Verhältnisse angepasst und an den umzuvergenden Graben angebunden.

4.3.2 Entwässerungsgraben, Bau-km 0+088

Bei Bau-km 0+088 wird der bestehende Graben am Regenüberlaufbecken durch die Baumaßnahme verdrängt und muss umverlegt werden.

Geplante Abmessungen:

Länge der Umverlegung:	ca. 125,00 m
Sohlbreite b:	6,00 m
Sohlhöhe:	1,90 unter GOK
Gefälle i:	0,017 %
Böschungsneigung:	1:1,5

Sohle und Böschung werden naturnah ausgebildet.

4.3.3 Entwässerungsgraben, Bau-km 0+450 links

Bei Bau-km 0+450 wird der bestehende Graben mit Anschluss an den Schleifmühlbach durch umverlegt. Dieser Graben wird bei Flurstück 1175 umgeleitet und in Höhe der Heinrichsmühle an die Mittlere Aurach angebunden. Die Verbindung zum Schleifmühlbach wird zurückrückgebaut. Der Graben führt niederschlagswasser aus vorgelagerten Entwässerungsabschnitte zur Mittleren Aurach ab. Ein zusätzlicher Abfluss in den Schleifmühlbach soll planerisch vermieden werden.

Geplante Abmessungen:

Länge l =	222 m
Tiefe t =	0,5 m
Sohlbreite b =	1,0 m
Gefälle s =	0,2 %

Zur Erhöhung der hydraulischen Leitungsfähigkeit erhält die Grabensohle eine Pflasterbefestigung.

4.3.4 Absetz- und Rückhaltebecken, Bau-km 0+354

Die Dammscharte zur Notentwässerung wird verlagert und ein zusätzlicher Durchlass DN 600 angeordnet, der bei Notentlastung den Abfluss unter dem geplanten Straßendamm abführt.

4.3.5 Wegeseitengraben, Bau-km 1+735

Der vorhandene Graben wird durch die Baumaßnahme unterbrochen. Zur Aufrechterhaltung der Vorflut wird das hangseitig anfallende Oberflächenwasser mittels geplanten Abfanggräben gefasst und in den bestehenden Graben abgeleitet.

4.3.6 Wegeseitengraben, Bau-km 1+987

Der vorhandene Graben wird durch die Baumaßnahme unterbrochen. Zur Aufrechterhaltung der Vorflut wird das links der Trasse hangseitig anfallende Oberflächenwasser mittels geplantem Abfanggraben gefasst und über einen geplanten Durchlass DN 400 in das anstehende Gelände abgeleitet.

Das rechts der Trasse hangseitig anfallende Oberflächenwasser wird in den umzuverlegenden Graben breitflächig eingeleitet und der bestehenden Vorflut übergeben.

4.3.7 Entwässerungsleitung, Bau-km 5+088

Die vorhandenen Anlagen (Abläufe, Kontrollschächte, Rohrleitung) zur Entwässerung der südlichen Fahrbahn der St2244 werden an die neuen Verhältnisse angepasst. Die bestehende Vorflut wird beibehalten.

5 Überschwemmungsgebiete

Die geplante Trasse quert im Bereich von Bau-km 0+078 bis Bau-km 0+285 sowie im Bereich von Bau-km 4+680 bis Bau-km 4+840 das amtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete der Altauach.

Der Retentionsraum im ersten Bereich wird mit einer Fläche von ca. 4400 m² annähernd vollständig überbaut. Der zweite Bereich wird durch zwei Brückenbauwerke überspannt. Durch den kurzen Dammabschnitt wird ein Retentionsraum mit einer Fläche von ca. 2000 m² überbaut.

Um die Auswirkungen der geplanten Bauwerke auf den Hochwasserabfluss (hier HQ100) zu untersuchen wurden die Straßendämme und Brückenpfeiler in das 2d-Modell des Istzustandes eingebaut und ein Rechenlauf mit der Hydrologie des HQ100 durchgeführt.

Von den Wasserspiegeln des Planzustandes werden die Wasserspiegel des Istzustandes subtrahiert. Man erhält Wasserspiegeldifferenzen aus denen direkt hervorgeht an welchen Stellen sich ein Aufstau oder Absinken des Wasserspiegels einstellt.

Hochwassersituation im Istzustand

Im Istzustand wird das südliche und nördliche Vorland der Mittleren Aurach überflutet. Im Maßnahmenbereich wird das Überflutungsgebiet hauptsächlich durch den Böschungsdamm der stillgelegten Bahnstrecke bzw. der parallel verlaufenden Straßendämme in Richtung Süden begrenzt. In nördlicher Richtung wirkt die dortige Topografie limitierend. Im Vorlandbereich, in dem der Straßendamm bzw. die Brückenpfeiler errichtet werden sollen, betragen die Fließtiefen bis zu 1,35 m. In der Aurach liegt die maximale Fließtiefe bei etwa 3,8 m.

Hochwassersituation im Planzustand

Durch die geplante Straßentrasse am Maßnahmenbeginn, durch die sowohl der Graben eines Regenrückhaltebeckens als auch der Rad- und Fußweg überbrückt werden soll, ergeben sich lokal Änderungen in den Wasserspiegellagen. Nördlich des Grabens des Regenrückhaltebeckens ergibt sich ein Aufstau von hauptsächlich 1-2 cm, bereichsweise jedoch von bis zu 5 cm. Dieser Aufstau reicht etwa 180 m Richtung Oberstrom. Nördlich des Radweges ergibt sich ebenfalls ein etwa 52 m langer Aufstau von bis zu 5 cm. Diese großflächige Erhöhung der Wasserspiegel kann durch die Einengung des Abflussquerschnitts durch den geplanten Straßendamm der Südumfahrung begründet werden. Durch den geringen Aufstau wirkt sich an dieser Stelle die Erhöhung kaum auf die Überschwemmungsgrenze aus. Der Aufstau erstreckt sich nur über landwirtschaftliche Flächen. Bebauungen oder Infrastruktur sind weder im Ist- noch im Planzustand betroffen.

Südlich der geplanten Trasse sowie unterhalb der Brücke über den Radweg entsteht durch die räumliche Abtrennung ein etwa 70 m langer und 11 m breiter Sunk um bis zu 20 cm.

Der Freibord an der Brücke der Hans-Meier-Straße (am westlichen Maßnahmenbeginn) ist bereits im Istzustand mit 13 cm deutlich eingeschränkt und wird durch den Aufstau um einen weiteren Zentimeter reduziert. Dieser Aufstau wird als unerheblich angesehen.

Im östlicheren Planungsbereich ergibt sich durch die geplante Talbrücke und den Straßendamm bei einem HQ₁₀₀ ein Aufstau von bis zu 10 cm am Straßendamm, der etwa 130 m nach Oberstrom reicht. Auf der strömungsabgewandten Seite östlich des Straßendamms sinkt der Wasserspiegel um bis zu 10 cm ab. Der Sunk reicht ca. 75 m nach Unterstrom.

Durch den geringen Aufstau und das Geländegefälle wirkt sich auch an dieser Stelle der Aufstau kaum auf die Überschwemmungsgrenze aus. Der Aufstau erstreckt sich nur über landwirtschaftliche Flächen. Bebauungen oder Infrastruktur sind auch hier weder im Ist- noch im Planzustand betroffen.

An der Oberstrom gelegenen Brücke ergibt sich bei dem betrachteten Planzustand ein Aufstau von unter einem Zentimeter, der aus Sicht der Entwurfsverfasser zu vernachlässigen ist. Die Brückenunterkante ist im vorliegenden Modell mit 286,50 müNN angegeben. In der Regel ist bei Brücken mindestens ein Freibord von 0,5 m einzuhalten. Bei einem mittleren Wasserspiegel von ca. 286,25 müNN ist der Freibord bereits im Istzustand eingeschränkt.

Retentionsraumbilanz HQ₁₀₀

Sofern sich bei Baumaßnahmen, welche das Überschwemmungsgebiet eines Flusses betreffen, ein Retentionsraumverlust ergibt, ist dieser laut Wasserhaushaltsgesetz § 78 Absatz 2 umfangs-, funktions- und zeitgleich auszugleichen.

Im vorliegenden Fall setzt sich die Retentionsraumbilanz einerseits aus dem durch Straßendamm und Brückenpfeiler verdrängten Wasservolumen und andererseits aus der Bilanz von dem durch die Maßnahme bewirkten Aufstau und Sunk zusammen.

Bei HQ₁₀₀ ergibt sich im westlichen Bereich um die Auffahrt an der Hans-Maier-Straße ein Retentionsraumgewinn von +171 m³. Für die Überfahrt im Osten der Südumfahrung ergibt sich ein geringer Retentionsraumverlust von -194 m³. Dieser wird bei den notwendigen Erdbaumaßnahmen im Zuge der Baufeldfreimachung und Baustelleinrichtung für die Herstellung der Bauwerke 13 und 14 ausgeglichen (vgl. BW-Nr. 6.10).

6 Entwässerung während der Bauzeit

6.1 Allgemeines

Das während der Bauzeit anfallende Oberflächenwasser wird im Bereich von Dämmen breitflächig über die Dammschulter in das angrenzende Gelände abgeleitet. Bei der Herstellung von Einschnitten werden im Vorfeld Abfanggräben hergestellt und an die bestehende Vorflut angeschlossen. Bestehende Vorflutgräben werden frühzeitig angepasst. Das in den Einschnittsbereichen anfallende Oberflächenwasser wird über Gerinne, Rohr- und Drainageleitungen gesammelt, über Absetzcontainer vorbehandelt und in die bestehenden Vorfluter eingeleitet. Bei Bedarf werden Hebeanlagen eingesetzt.

6.2 Verrohrung des Litzelbaches

Für den Zeitraum der Herstellung der Talbrücke (BW 04) wird der Litzelbach verrohrt. Der Mittlere Abfluss des Litzelbaches beträgt 20 l/s. Das Sohlgefälle beträgt ca. 1,4 %.

Für die bauzeitliche Verrohrung wird ein 8 m langer Rohrdurchlass DN 400 gewählt.

Die Leistungsfähigkeit des Durchlasses beträgt ca. 112 l/s und damit ein Vielfaches des Mittleren Abflusses. Der Durchlass ist ausreichend bemessen.

6.3 Verrohrung des Pfersbachgrabens

Für den Zeitraum der Herstellung der Talbrücke (BW 07) wird der Pfersbachgraben verrohrt. Zum Mittleren Abfluss sind keine Angaben bekannt. Das Sohlgefälle beträgt ca. 0,5 %.

Für die bauzeitliche Verrohrung wird ein 8 m langer Rohrdurchlass DN 300 gewählt.

Die Leistungsfähigkeit des Durchlasses beträgt $Q_D = 102$ l/s.

Die Leistungsfähigkeit des Gerinnes beträgt $Q_G = 73$ l/s. $Q_D > Q_G$. Der Durchlass ist ausreichend bemessen.

6.4 Bauzeitlicher Rückbau Straßenseitengraben, St 2244

Zur Aufrechterhaltung des Verkehrs auf der Staatsstraße ist eine provisorische Verbreiterung der Fahrbahn in Richtung Norden erforderlich. Der bestehende Entwässerungsgraben sowie bestehende Rohrleitungen werden überbaut, Schachtabdeckungen verkehrssicher hergestellt. Das auf der provisorischen Fahrbahn anfallende Oberflächenwasser wird über herzustellende Straßenabläufe und die vorhandenen Regenwasserkanäle gefasst und dem Vorflutgewässer zugeführt. Als Vorbehandlungsanlage dient das vorhandene Rückhalte- und das Absetzbecken.