



Straße/Abschnittsnummer/Station:

K 904 zw. NK 5820 019 u. NK 5720 066 Stat. 0,000 - 0,655
K 862 zw. NK 5820 044 u. NK 5820 019 Stat. 0,887 - 0,986
und zw. NK 5820 019 u. NK 5820 064 Stat. 0,000 - 0,035

K 904

Bahnübergangsbeseitigung in Gelnhausen/Hailer-Meerholz

Hessen – ID: 25434

FESTSTELLUNGSENTWURF

-Teil C-

Untersuchungen, weitere Pläne, Skizzen

Unterlage 18.1: Wassertechnische Untersuchung

Erläuterungsbericht

Aufgestellt:
Gelnhausen, den [25.04.2023](#)
Hessen Mobil -Fachdezernat Planung Mittelhessen-

i.A.

Weß

Fachdezernatsleitung

Inhaltsverzeichnis

1	BEMESSUNGSRUNDLAGEN	3
1.1	TECHNISCHE RICHTLINIEN	3
1.3	REGENHÄUFIGKEIT	4
1.4	ABFLUSSBEIWERTE	4
1.5	SPITZENABFLUSS / DIMENSIONIERUNG DER ROHRLEITUNGEN	4
1.6	ROHRDURCHLÄSSE	5
1.7	MULDEN	6
1.8	GRÄBEN	6
1.9	ABSETZBECKEN	6
1.10	BORDANLAGEN	6
2	ENTWÄSSERUNGSEINRICHTUNGEN	7
2.1	ROHRLEITUNGEN	7
2.2	MULDEN	7
2.3	STRAßENRINNEN / BORDANLAGEN.....	8
2.4	ABSETZBECKEN	8
3	BESCHREIBUNG DER ENTWÄSSERUNG.....	8
3.1	ALLGEMEINES	8
3.2	VORGESEHENE ENTWÄSSERUNG	13
3.3	ABSETZBECKEN	16
4	GRUNDWASSERMONITORING	17
5	VERFAHRENSWEISE IM HAVARIEFALL (HAVARIEPLAN)	18
6	ZUSAMMENFASSUNG	18
7	ÜBERSICHT DER EINLEITSTELLEN.....	20

Anlagen

Anlage 0 Niederschlagshöhen und –spenden KOSTRA-DWD-2010R

01 – 02

1 Bemessungsgrundlagen

1.1 Technische Richtlinien

Grundlage der Planung und Berechnung der Entwässerung sind folgende technische Vorschriften/Richtlinien und Hinweise

[1] Richtlinien für die Anlage von Straßen

Teil: Entwässerung - RAS-Ew, Ausgabe 2005

[2] Richtlinien für bautechnische Maßnahmen in Wasserschutzgebieten

RiStWag (Ausgabe 2016)

[3] Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen

DWA-Arbeitsblatt A 118 (Ausgabe 2006)

[4] Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und – rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung

DWA-Arbeitsblatt A 166 (Ausgabe 2013)

[5] Hinweise und Beispiele zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und – rückhaltung

DWA-Merkblatt M 176 (Ausgabe Februar 2013)

[6] Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und den Leistungsnachweis von Regenwasserentlastungsanlagen in Abwasserkanälen und -leitungen

DWA-Arbeitsblatt A 111 (Ausgabe 2010)

[7] Arbeitspapier zur Planung, Bau und Unterhaltung von Regenrückhaltebecken

Hessen Mobil

1.2 Regenspende

Als Regenspenden der verschiedenen Häufigkeiten wurden in Auswertung der Daten des KOSTRA – Atlas 2010R (Spalte 28, Zeile 66) für den Planungsbereich die nachstehenden Werte angesetzt:

$$r_{(15;1)} = 122,2 \text{ l/(s*ha)}$$

$$r_{(15;0,33)} = 188,9 \text{ l/(s*ha)}$$

$$r_{(15;0,2)} = 218,9 \text{ l/(s*ha)}$$

1.3 Regenhäufigkeit

Gemäß [1] und [3] werden für die Bemessung der Kanäle nachfolgend genannte jährliche Häufigkeiten zugrunde gelegt:

Entwässerung von Straßen über Mulden,

Seitengräben oder Rohrleitungen: $D = 15 \text{ min} / n = 1,0$

1.4 Abflußbeiwerte

Folgende Abflussbeiwerte wurden nach [1] gewählt:

Abfluss von Fahrbahnen über Mulde in Rohrleitungen $\psi = 0,9$

Die nach [1] anzusetzenden Sickerraten wurden wie folgt berücksichtigt:

Böschungen 150 l/(s*ha)

Mittelstreifen (Begrünung) 150 l/(s*ha)

Rasenmulden 150 l/(s*ha)

1.5 Spitzenabfluß / Dimensionierung der Rohrleitungen

Der Berechnung der Abflußmengen liegt das Zeitbeiwertverfahren vgl. [1]

$$Q = A_E * \psi_s * r_{(D;n)}$$

mit A_E ... Einzugsgebietsfläche [ha]

ψ_s ... Spitzenabflußbeiwert

$r_{(D;n)}$... Regenspende (D;n) [l/(s * ha)]

zugrunde.

Die Dimensionierung der Rohrleitungen erfolgte unter Ansatz eines Rauigkeitsbeiwertes bei Betonrohren von $k_b = 0,75 \text{ mm}$ für Rohre $< \text{DN } 600$ und k_b und für Kunststoffrohre $k_b = 0,25 \text{ mm}$ nach der Formel von Prandtl - Colebrook.

Es wurde eine max. Auslastung der vollwandigen Rohre von 90 % berücksichtigt.

1.6 Rohrdurchlässe

Rohrdurchlässe werden unter Ansatz des Wandreibungsverlustes $k_{st} = 65 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ nach folgender Formel gemäß [1] bemessen:

$$Q = \left[\frac{8}{g \cdot \pi^2 \cdot d^4} \cdot \left[1,5 + \frac{2g \cdot l}{k_{st}^2 \cdot (d/4)^{4/3}} \right] \right]^{3/2} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Es bedeuten:

- d [m] = Innendurchmesser des Rohrdurchlasses
- Δh [m] = Spiegeldifferenz Oberwasser/Unterwasser einschl. zul. Aufstau
- l [m] = Bauwerkslänge
- k_{st} [$\text{m}^{1/3}/\text{s}$] = Rauigkeit [= $65 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$]
- g [m/s^2] = Fallbeschleunigung [= $9,81 \text{ m}/\text{s}^2$]
- Δh [m] = $z + l \cdot I$
- z [m] = Aufstau
- I [m/m] = Gefälle des Rohrdurchlasses

Es sind nach [1] die folgenden Mindestdurchmesser erforderlich:

Rohrdurchlässe unter Wirtschaftswegen	DN 400
Rohrdurchlässe unter Straßen	DN 500
längere Durchlässe unter Straßen	DN 800

1.7 Mulden

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit von Mulden erfolgt nach [1] Anhang 4.1 für

$k_{St} = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ und für Raubettmulden gemäß [1] Anhang 4.2.

Generell werden im Planungsraum Rasenmulden mit 20 cm Oberbodenandeckung vorgesehen.

1.8 Gräben

Der Nachweis von Gräben erfolgt gemäß [1] mittels der Abflussformel nach Manning-Strickler:

$$Q = k_{St} * I^{1/2} * r_{hy}^{2/3} * A$$

Es bedeuten:

Q ... Abflussmenge [m^3/s]

k_{St} ... Rauigkeit nach Strickler [$\text{m}^{1/3}/\text{s}$]

I ... Sohlgefälle [m/m]

r_{hy} ... hydraulischer Radius [m]

A ... abflusswirksamer Querschnitt [m^2].

1.9 Absetzbecken

Die Bemessungen von Absetzbecken erfolgt gemäß [1], [2] und [7]. Da sich die Maßnahme innerhalb einer Trinkwasserschutzzone befindet, ist für die Oberflächenbeschickung des Absetzbeckens ein Wert von maximal 9 m/h anzusetzen.

1.10 Bordanlagen

Für die Fahrbahnbereiche mit Einfassung in Borde wird die Fassung des anfallenden Oberflächenwassers über Straßenabläufe erforderlich.

Beträgt das Längsgefälle der Fahrbahn $s_{\min} \geq 0,50 \%$, werden gemäß [1] Bordrinnen angeordnet.

Bemessung der Bordrinnen:

$$q_s = \Psi_s * r_{(D;n)} * B_{St} * \chi / 10.000$$

mit q_s ... seitlich spezifischer Gerinnezufluß [l/(s*m)]

B_{St} ... Straßenbreite [m]

Ψ ... Abflußbeiwert

... Sicherheitsfaktor

$r_{(D;n)}$... Regenspende (D=15 min; n) [l/(s*ha)]

Die Ermittlung der max. möglichen Ablaufmenge Q_a

$$Q_a = q_s * L \Rightarrow L = Q_a / q_s$$

erfolgt aus den Tabellen nach [1] Anhang 8.2.

Die rechnerische Rinnenbreite beträgt 1,0 m, ansonsten $b=1/10$ der Breite der zur Bordrinne hin entwässernden Straßenflächen.

Die Ermittlung der Leistungsfähigkeit der Bordrinnen erfolgt in Abhängigkeit von der Längs- und Querneigung der Fahrbahn.

2 Entwässerungseinrichtungen

2.1 Rohrleitungen

Rohrleitungen dienen der unterirdischen Weiterleitung des Wassers. Der Durchmesser der Rohrleitungen ergibt sich aus Berechnungsdurchfluss, Gefälle und Rauigkeit.

Gemäß [1] dürfen zur Ableitung der Oberflächenwässer von Straßen nur geschlossene Sammelleitungen verwendet werden.

Die Rohrauflagerung erfolgt nach DIN EN 1610.

2.2 Mulden

Die Mulden schließen im Regelfall unmittelbar am Böschungsfuß von Dammböschungen an und bilden den Übergang an das Gelände bzw. den unbefestigten Seitenstreifen.

2.3 Straßenrinnen / Bordanlagen

Für die Fahrbahnbereiche mit Einfassungen in Borden wird die Fassung des anfallenden Oberflächenwassers über Straßenabläufe erforderlich.

2.4 Absetzbecken

Absetzbecken dienen der Vorreinigung (Absetzen von Sedimenten und Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten) des anfallenden Oberflächenwassers und werden entsprechend [2] bzw. [7] ausgebildet.

3 Beschreibung der Entwässerung

3.1 Allgemeines

Im Rahmen der vorliegenden Baumaßnahme soll der Bahnübergang der K904, welcher die Strecke 3600 der DB Netz AG bei Bahn-km 40,908 kreuzt, beseitigt werden. Künftig soll die K904 in Omega-Form mittels eines Brückenbauwerks über die bestehende DB- Strecke geführt und anschließend wieder an den Bestand angeschlossen werden.

Des Weiteren umfasst die Maßnahme den Ausbau des Knotenpunktes K 862 / K 904 NK 5820 019 bei Station 0,0 sowie den Ausbau des Streckenabschnittes vom Knotenpunkt bis zum Bahnübergang. Im Baubereich ist ein straßenbegleitender, einseitiger Geh- und Radweg vorgesehen.

Für die anzupassende Entwässerung der Verkehrsflächen sollen Entwässerungsmulden und Entwässerungsleitungen vorgesehen werden.

Aufgrund der Lage des Planungsbereiches innerhalb der Trinkwasserschutzzone III sind Entwässerungsmaßnahmen gemäß RiStWag vorzusehen.

Hiernach erfolgte in Abhängigkeit der vorherrschenden Bodenverhältnisse und Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung sowie unter Einbeziehung der prognostizierten Verkehrsstärke eine Einstufung der vorzusehenden Entwässerungsmaßnahmen nach RiStWag.

In der Projektbesprechung vom 20.02.2020 wurde gemeinsam mit den anwesenden Vertretern und Vertreterinnen der Wasserbehörden (UWB und OWB) das Vorgehen zur Ermittlung des MHGW festgelegt. Die Daten wurden von den Stadtwerken Gelnhausen und der Deutschen Bahn zur Verfügung gestellt. Mit dem Protokoll zu der Besprechung wurde die Auswertung inkl. der Pegeldaten übergeben und im Nachgang durch die OWB als plausibel bestätigt.

Für die Auswertung zum MHGW wurden die Daten der Deutschen Bahn am Pegel 52_17 (Lage nahe der Kläranlage) aus dem Jahr 2019 verwendet, da für 2018 und 2020 nur sehr wenige Daten vorlagen. Am Pegel A66 (Lage nahe der A66) sind Daten von Feb. 2018 bis Dez. 2019 vorhanden. Im Ergebnis lag der höchste GW-Stand im Pegel 52_17 bei 123,20 m ü. NN (ca. 0,11 m unter GOK, siehe Abbildung 1) und der MHGW im Pegel A66 bei 125,82 m ü. NN (siehe Abbildung 2).

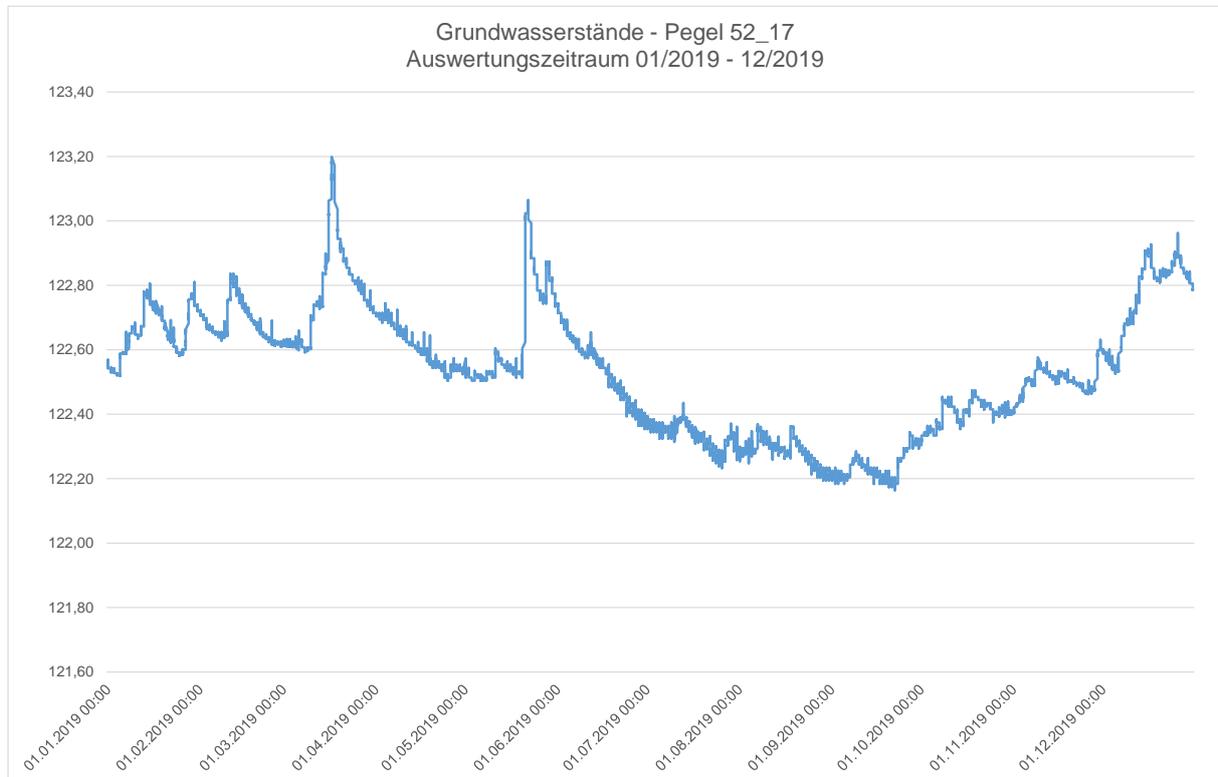


Abbildung 1: Grundwasserstände am Pegel 52_17

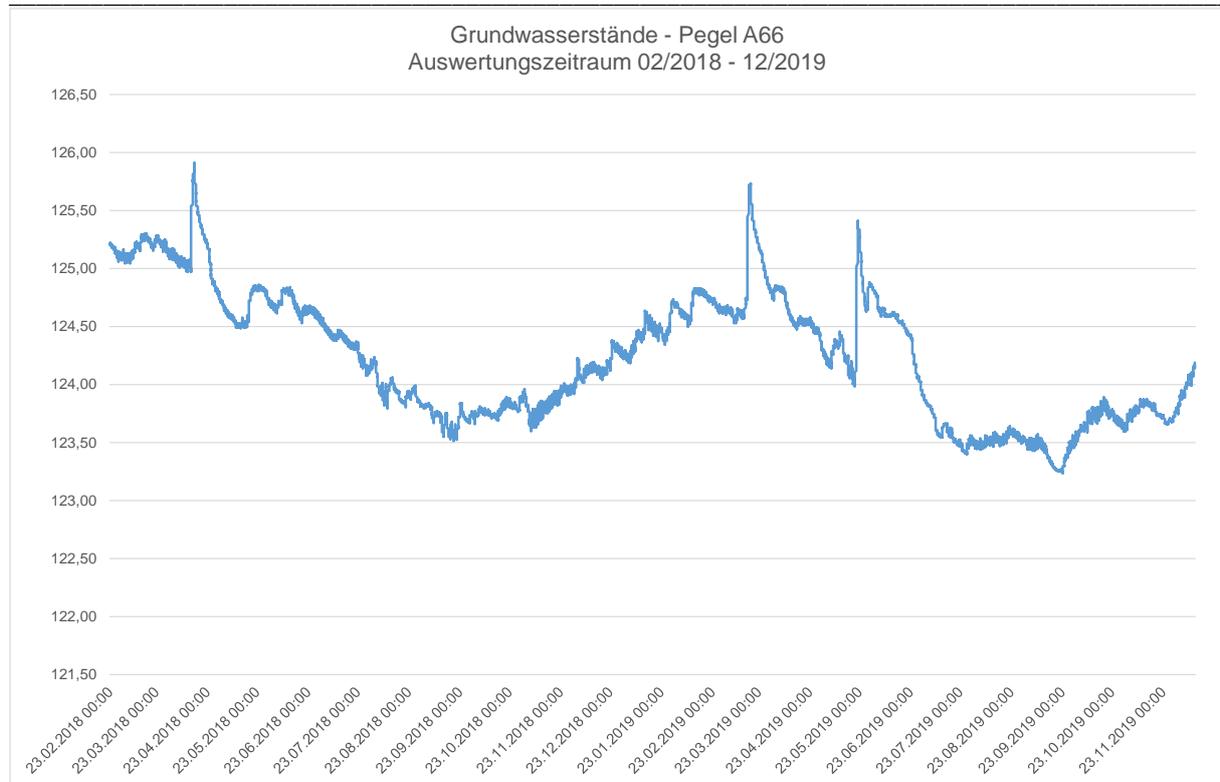


Abbildung 2: Grundwasserstände am Pegel A66

Über den Abstand der Pegel und das mittlere GW-Gefälle wurde das MHGW im Bereich der K904 linear interpoliert. In der folgenden Tabelle sind die Eingangswerte für die Berechnung aufgeführt.

Tabelle: Ermittlung MHGW

Pegel 52_17	Pegel A66	Abstand Pegel	GW-Gefälle	Abstand K904	K904
[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m]	[-]	[m]	[m ü. NN]
123,20	125,82	1.600	0,0016	400	123,86

Für die Einstufung der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung wird das MHGW mit 123,86 m ü. NN angenommen.

Für die vorherrschenden Böden werden gemäß Angabe des Baugrundgutachters Hessen Mobil KC Geotechnik vom 11.09.2019 für die den Grundwasserleiter überdeckende Schicht Aulehm/Schlick eine Durchlässigkeit von kf-Wert von 5×10^{-7} m/s genannt. Diese Schicht steht gleich unter dem Oberboden an und reicht bis in Tiefenlagen zwischen ca. 121,7 - 120,0 m ü. NN. Im Bereich der K 904 südlich der Bahnstrecke befindet sich unterhalb des Oberbodens zunächst eine Auffüllung, welche bis in Tiefenlagen von ca. 0,8 - 2,0 m unter Geländeoberfläche reicht. Eine Angabe zur Durchlässigkeit der Auffüllung konnte aufgrund der Inhomogenität nicht bestimmt werden. Daher wurde für die Ermittlung der Grundwasserüberdeckung der K 904, südlich der DB-Strecke mit Lage in Oberbodenbereichen, die Stärke der Auffüllungsschicht nicht berücksichtigt, um einen ausreichenden Schutz gegenüber dem Grundwasser sicherstellen zu können.

Gemäß Tabelle 2 der RiStWag ergeben sich unter Beachtung der o. g. Durchlässigkeit nach Zeile 2 folgende Schutzwirkungen der Grundwasserüberdeckung im Planungsbereich (Mächtigkeit = Abstand Bankett am Fahrbahntieftrand / bzw. Fahrbahnrand bis MHGW):

Mächtigkeit < 2 m – Schutzwirkung gering

Mächtigkeit 2 – 4 m – Schutzwirkung mittel

Mächtigkeit > 4 m – Schutzwirkung groß.

Nach Tabelle 3 der RiStWag erfolgt die Einstufung der Entwässerungsmaßnahmen auf der Basis der Verkehrsstärke des täglichen Gesamtverkehrs = DTV in Kfz/24h.

Gemäß der Verkehrsuntersuchung (vgl. Unterlage 22) ergeben sich die in der folgenden Tabelle angegebenen Verkehrsstärken in Kfz/24 h für das Prognosejahr 2030.

Tab.: Verkehrsstärken nach Streckenabschnitt (Prognose 2030)

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]
K862 - Hanauer Landstraße	12.715
K862 - Gelnhäuser Straße	10.953
K904 - Liebloser Straße	4.532
K904 - zw. Hailer/Meerholz und Lieblos (Mühlenweg)	5.330
Bahnstraße	857

Die Verkehrsstärken für die K 862 und K 904 liegen zwischen einem DTV von 2.000 Kfz/24h – 15.000 Kfz/24h, damit ergeben sich gemäß RiStWag, Tab. 3 folgende Einstufungen für die Wahl der bautechnischen Entwässerungsmaßnahmen:

- *Mächtigkeit < 2 m – Schutzwirkung gering*
 - ➔ **Stufe 2**, Sammlung des Niederschlagswassers in der Regel mit Borden und Abläufen, Ableitung in Rohrleitungen und Vorreinigung mittels Behandlungsanlage erforderlich
- *Mächtigkeit 2 – 4 m – Schutzwirkung mittel*
 - ➔ **Stufe 1**, breitflächige Versickerung über Bankette, Böschungen und Mulden mit Oberbodenandeckung mind. 0,20 m zulässig
- *Mächtigkeit > 4 m – Schutzwirkung groß*
 - ➔ **Stufe 1**, breitflächige Versickerung über Bankette, Böschungen und Mulden mit Oberbodenandeckung mind. 0,20 m zulässig.

Für die Bahn- und Ladestraße ergeben sich aufgrund der Verkehrsstärke von < 2.000 Kfz/24h unabhängig der Grundwasserüberdeckung eine Einstufung der Entwässerungsmaßnahmen nach Stufe 1.

Entsprechend der Gradientenführung ergeben sich in Bezug auf den vorgegebenen MHGW die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Entwässerungsmaßnahmen für die betreffenden Streckenabschnitte.

Tab.: Mindestanforderungen an die Entwässerung gemäß RiStWag

Straßenabschnitt	niedrigste Fahrbahn- höhe am Tiefrand (m ü. NN)	ΔH zum MHGW (123,86 m ü. NN) = GW- Überdeckung	Schutz- wirkung	Entwässer- ungsmaß- nahme gewählt
K 862 Bau-km 0+010,000 – 0+144,475	139,999	16,14 m	groß	Stufe 1
K 904 - Süd Bau-km 0+007,313 – 0+255,000 (Bereich Fahrbahn K 904 alt)	128,016	4,16 m	groß	Stufe 1
K 904 - Süd Bau-km 0+260,000 – 0+370,000 (Bereich Oberboden)	127,477	3,62 m abzgl. 2,00 m = 1,62 m	gering	Stufe 2
K 904 - Süd Bau-km 0+375,000 – 0+424,950 (Bereich Oberboden)	127,869	4,00 m abzgl. 2,00 m = 2,00 m	mittel	Stufe 1
K 904 - Nord Bau-km 0+540,948 – 0+675,000	125,930	2,07 m	mittel	Stufe 1
K 904 - Nord Bau-km 0+680,000 – 0+875,000	125,805	1,95 m	gering	Stufe 2
Bahn-/Ladestraße	DTV < 2.000 Kfz/24h		-	Stufe 1

Auf Grundlage der erforderlichen Entwässerungsmaßnahmen erfolgte im Hinblick auf die vorzusehende Entwässerung und der durch die DB-Strecke bedingten Trennung der K 904 in Süd- und Nordseite, eine Untersuchung verschiedener Entwässerungsvarianten hinsichtlich der Ab-leitung und Behandlung unter Berücksichtigung der DWA-M 153 und der RiStWag.

Die Ergebnisse wurden im Vorfeld der Umsetzung der Planung mit der Oberen Wasserbehörde (Dez. 41.1, 42.2, 41.3) des Regierungspräsidiums Darmstadt (RP Darmstadt) hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit vorabgestimmt. Dazu liegt eine Stellungnahme des RP Darmstadt vom 31.07.2020 vor. Im Ergebnis der Variantenuntersuchung zwischen einer zentralen Behandlungsanlage gemäß RiStWag und dezentraler Behandlung und den sich ergebenden hohen laufenden Unterhaltungs- und Wartungskosten der dezentralen Lösung wurde entschieden, dass eine zentrale Behandlungsanlage gemäß RiStWag Pkt. 8.3 auf der Nordseite der DB-Strecke (Bau-km 0+815,000) mit Ableitung zur Kinzig südlich des Vorflutgrabens, westlich der K 904 geplant wird. Weiterhin wurde durch die zuständige Wasserbehörde im Hinblick auf die Einleitung der Oberflächenwässer der K 904 in den auf der Nordseite befindlichen Vorflutgraben (Bau-km 0+828,000) ein Nachweis der Leistungsfähigkeit gefordert. Der Nachweis kann der Unterlage 18.4. entnommen werden.

Im Ergebnis der Leistungsfähigkeitsbetrachtung des Vorflutgrabens wurde durch die zuständige Wasserbehörde mit Schreiben vom 21.05.2021 mitgeteilt, dass keine Maßnahmen zur Rückhaltung von Niederschlagsabflüssen erforderlich sind.

Daher sind die über Rohrleitungen zu fassenden Abflussmengen vor Einleitung in den Vorfluter einer Reinigungsanlage zuzuführen.

Für das Flurstück 96 der Flur 41 (Gemarkung Hailer) gibt es gemäß der Hessischen Altflächendatei einen Eintrag als Altablagerung mit dem Arbeitsnamen „Ehem. Panzergraben“.

Der Planungsbereich tangiert das genannte Flurstück im Bereich von Bau-km 0+851,491 bis 0+875,000 in einem Abstand von ca. 2,90 m – 3,55 m (Fahrbahnrand bis Flurstücksgrenze). Aufgrund des ab Bau-km 0+819,719 beginnenden Querneigungswechsels des westlichen Fahrstreifens, erfolgt die Entwässerung der K 904 ab Bau-km 0+851,491 nur noch für den östlichen Fahrstreifen in die östliche Grünfläche der Straßenparzelle.

Unter Berücksichtigung der Fahrbahnbreite (ca. 2,71 m) bis zum Bauende bei 0+875,000 und einem anzusetzenden Regenereignis $r_{15;1} = 122 \text{ l/(s*ha)}$, wird bei einer möglichen Versickerrate des Banketts und der bis zum Flurstück 96 vorhandenen Grünfläche von 150 l/(s*ha) kein Abfluss zum Flurstück 96 wirksam. Somit hat die vorliegende Baumaßnahme keinen Einfluss auf die Altlastenfläche. Des Weiteren ist anzumerken, dass die Altlastenfläche innerhalb des Überschwemmungsgebiets der Kinzig liegt und somit regelmäßig von Hochwasserereignissen betroffen ist.

3.2 Vorgesehene Entwässerung

Das auf den Flächen innerhalb des Planungsbereichs anfallende Niederschlagswasser soll größtenteils über vorgesehene Straßenabläufe gefasst und über neu geplante Kanäle einer Reinigungsanlage (s. UL 18.6) nördlich der Bahnstrecke 3600 zugeführt werden. Die gereinigten Abflussmengen werden anschließend dem vorhandenen Vorflutgraben (Einleitstelle 1) zugeführt, über welchen sie anschließend in die Kinzig abgeleitet werden. Entsprechend Nachweis nach DWA M 153 ist die Reinigung des anfallenden Wassers durch eine Regenwasserbehandlungsanlage ausreichend, um es anschließend bedenkenlos in den Vorfluter ableiten zu können (s. UL 18.3). Ein hydraulischer Nachweis des Vorflutgrabens wurde in der Unterlage 18.4 geführt.

Durch die Anpassung der K 904 ist auch der Kreuzungsbereich zur K 862 anzupassen. Der am südlichen Fahrbahnrand der K 862 vorhandene Kanal entwässert im Bestand in einen am östlichen Fahrbahnrand der K 904 vorhandenen Graben. Durch die Baumaßnahme und die vorgesehene Anordnung eines Geh-/Radweges wird dieser überbaut. Im Zuge der Umsetzung der Baumaßnahme soll die genannte Auslaufleitung verlängert und an den neu geplanten Regenwasserkanal DN 400 angeschlossen werden. Der neu geplante Kanal verläuft innerhalb der Fahrbahnfläche der K 904 in nördliche Richtung und soll mittels Durchpressung (s. UL 18.5) die Bahnstrecke bei Bahn-Km 40,747 unterqueren.

Ab dort verläuft der neu geplante Regenwasserkanal in der zurückzubauenden Fahrbahnfläche der bestehenden K 904 weiter in nördliche Richtung und endet bei Bau-Km 0+798 in der geplanten Reinigungsanlage (Absetzbecken). Für den geplanten Regenwasserkanal nördlich der Bahnstrecke ist ein Mindestgefälle von 5 ‰ vorgesehen.

Die Haltungen südlich der Bahnstrecke liegen aufgrund der Topografie deutlich über dem Mindestgefälle. Die Querung der Bahnstrecke soll unter einem Gefälle von mind. 10 ‰ erfolgen.

Da auf der zurückzubauenden Fahrbahnfläche der K 904 (nördlich der Bahnstrecke) künftig nur noch mit einem geringen Verkehrsaufkommen (Umwidmung zum Wirtschaftsweg) zu rechnen ist, soll das dort anfallende Niederschlagswasser über das angeschlossene Bankett/ die angeschlossene Böschung (belebte Bodenzone) entwässert werden.

Auch die Fahrbahnfläche ab ca. Bau-Km 0+761 bis Bauende (Bau-Km 0+875) entwässert über das angeschlossene Bankett/ die angeschlossene Böschung (Einleitstelle 7). Sofern über die am östlichen Fahrbahnrand angeschlossene Fläche keine vollständige Versickerung erfolgt, wird das Niederschlagswasser über einen Durchlass (Bau-Km 0+828) dem Vorflutgraben zugeführt (Einleitstelle 2).

Das geplante Überführungsbauwerk besitzt ca. mittig der Bahnstrecke einen Hochpunkt (Bau-km 0+500,000) und entwässert somit in nördliche und südliche Richtung. Daher sind am jeweiligen Bauwerksende Übergabeschächte vorgesehen, über welche das auf dem Bauwerk anfallende Niederschlagswasser dem neu geplanten Regenwasserkanal zugeführt werden kann. Die Reinigungsanlage, sowie die im Anschluss des Überführungsbauwerks erforderliche Dammschüttung (nördlich Bahnstrecke) liegen innerhalb des Überschwemmungsgebiets der Kinzig, wodurch es zu Retentionsraumverlusten kommt, welche auszugleichen sind (s. UL. 18.7).

Ausgehend von der „Teilung“ der Baumaßnahme durch die Bahnstrecke 3600 der DB Netz AG und dem Streckenhochpunkt mittig auf dem geplanten Überführungsbauwerk wurde der Planungsbereich in die folgenden Einzugsgebiete unterteilt.

Tab.: Einzugsgebiete Entwässerung

Nr.	Einzugsgebiet	Fläche [m ²]
1	K 862	1.404
2	K 904 Süd	5.897
3	Bahnstraße + Teilstück FW3	630
4	Rückwärtige Anbindung Feuerwehruzufahrt Nr. 3	260
5	K 904 Nord	3.721

Die Einzugsgebiete sind in den Lageplänen der Unterlage 8 dargestellt.

In dem nördlich des Brückenbauwerks angeschlossenen Damm sind zwei Kleintierdurchlässe (1,5 m x 1,5 m) vorgesehen. Der bei Bau-km 0+650 vorgesehene Kleintierdurchlass verhindert in diesem Bereich die Anordnung von Standartschächten (Tiefe 1,56 m bei DN 300), da es sonst zur Kollision der Leitung mit dem Kleintierdurchlass 1 kommen würde. Aus diesem Grund wird hier die geplante Haltung (RWN3 bis RWN3a) als PE-Rohr ausgeführt. Dieses wird mit dem möglichen Maximalgefälle von 16,35 ‰ (Abstand zu OK Querungshilfe 0,10 m) über den Kleintierdurchlass geführt und anschließend mittels Formstücken (Bogen) auf eine Sohltiefe von 1,56 m gebracht. Die vorherigen sowie folgenden Leitungen werden in Stahlbeton ausgeführt.

Die Festlegung der Straßenablaufabstände erfolgt konstruktiv. Es wurden Tiefpunkte, Querneigungswechsel, sowie Zufahrten berücksichtigt.

Des Weiteren wurde die nach den RAS-Ew unter Punkt 1.4.3 angegebene max. anschließbare Fläche pro Straßenablauf von 400 m² (innerorts) eingehalten.

Der innerhalb des Planungsbereichs liegende Teil der Bahnstraße wird in Richtung des südlich der DB-Strecke 3600 liegenden Seitengrabens entwässert. Dabei verläuft das auf der Fahrbahnfläche von Stat. 0+000 bis 0+070 (Einleitstelle 5) und von Stat. 0+150 bis 0+236,80 (Einleitstelle 6) anfallenden Niederschlagswasser zunächst über das angrenzende Bankett, sowie die angrenzende Grünfläche (breitflächige Entwässerung) bevor es in den genannten Seitengraben gelangt. Von Stat. 0+070 bis 0+150 wird die auf der Fahrbahnfläche anfallende Wassermenge entlang des Bords am linken Fahrbahnrand in westliche Richtung geführt. Sobald der Bord endet (Stat. 0+070) wird das Niederschlagswasser über das an die Fahrbahnfläche angrenzende Bankett/Grünfläche breitflächig entwässert (Einleitstelle 5) und dem Seitengraben zugeführt. Als Kolkschutz für das angrenzende Bankett/Grünfläche ist über eine Breite von einem Meter eine Bankettbefestigung aus Betonsteinpflaster, sowie eine Steinschüttung aus Wasserbausteinen CP 45/125 vorgesehen. Aufgrund der breitflächigen Entwässerung über die angrenzende Grünfläche ist eine stoffliche Vorreinigung des anfallenden Straßenoberflächenwassers gewährleistet.

Der genannte Bahnseitengraben südlich der DB-Strecke 3600 wird durch eine Stütze des geplanten Überführungsbauwerks unterbrochen. Zur Aufrechterhaltung der Entwässerung ist in diesem Bereich eine Verrohrung des Seitengrabens vorgesehen. Die Verrohrung verläuft parallel zur geplanten Stütze (Schächte DBG2 und DBG3) und ist als DN 300 Stahlbeton vorgesehen. Ausgehend von den Randbedingungen Zulauf- (124,38) und Auslaufhöhe (123,85) ergibt sich für die Verrohrung ein durchschnittliches Gefälle von 17,21 ‰. Der Bahnseitengraben mündet nördlich des geplanten Überführungsbauwerks in einen Vorflutgraben der Kinzig (Einleitstelle 3).

Die Feuerwehrezufahrt 3 (FW3) entwässert von Bau-km 0+005,176 bis 0+012,532 zur Bahnstraße mit Ableitung über das nördlich der Bahnstraße vorgesehene Bankett und Grünfläche (Oberbodenandeckung mind. 20 cm). Ab Bau-km 0+012,532 bis zum Querneigungswechsel bei 0+050,000 erfolgt die Entwässerung über den südlich der Zufahrt liegenden Vorflutgraben (namenloses Gewässer) entlang des Schlossparks (Einleitstelle 4). Ab Bau-km 0+050,000 erfolgt die Entwässerung über das nördlich der Feuerwehrezufahrt vorgesehene Bankett und Mulde (Stat. 0+050 bis 0+109,5). Die genannten Einzugsgebiete können der Unterlage 8.1 entnommen werden.

Unterhalb der geplanten Mulde (Oberbodenandeckung 20 cm) ist die Anordnung einer Drainageleitung (DN 150 PVC, Vollsickerrohr) vorgesehen. Diese verläuft mit einem Gefälle von 1 ‰ ausgehend vom Feuerwehrgelände in Richtung Bahnstraße. Im Bereich des Tiefpunkts der Mulde ist die Anordnung einer Sickerpackung 1,0 x 1,0 aus Filtermaterial (Kies 0/16) umhüllt mit Geotextil vorgesehen. Dadurch wird gewährleistet, dass das im Falle eines höheren Niederschlagsereignisses ($>r_{15;0,1}$) im Tiefpunkt ankommende Wasser gefasst und abgeleitet wird. Das über die Drainageleitungen gefasste Wasser soll anschließend in den Bahnseitengraben südlich der DB- Strecke 3600 und anschließend in den weiter nördlich liegenden Vorflutgraben der Kinzig (Einleitstelle 3) entwässert werden. Da nach den RAS- Ew die Ableitung von Straßenoberflächenwässern mittels Sickerrohren nicht zulässig ist, ist bei Stat. 0+050 die Anordnung eines Kontrollschachts DN 600 (DRFW1) vorgesehen. Ab diesem verläuft unterhalb der geplanten Mulde eine Huckepacksystem DN 250/DN 150 PVC. Für die Sammelleitung DN 250 PVC ist ebenfalls ein Gefälle von 1 ‰ vorgesehen. Im Bereich des Hochpunkts (Stat. 0+012,50) ist ein weiterer Kontrollschacht DN 600 (DRWF2) innerhalb der Mulde geplant. Ausgehend von diesem wird die Sammelleitung DN 250 PVC in den genannten Bahnseitengraben südlich der DB- Strecke 3600 geführt und das gefasste Wasser entwässert. Das genannte Vorgehen, sowie die Einleitstellen sind in der Unterlage 8.1 dargestellt. Der hydraulische Nachweis für die Sammelleitung, sowie der Versickerungsnachweis für die Mulde gemäß DWA-A 138 können der Unterlage 18.2 entnommen werden. Unter Punkt 5 ist eine tabellarische Aufstellung der Einleitstellen dargestellt.

3.3 Absetzbecken

Da sich der Planungsbereich innerhalb der Trinkwasserschutzzone III befindet, sind Entwässerungsmaßnahmen gemäß RiStWag vorzusehen. Nach Kapitel 6.4.1 ist bei einem DTV > 2.000 Kfz/24h eine RiStWag-Anlage vor der Einleitung in ein oberirdisches Gewässer erforderlich. Zum Einsatz kommt ein Absetzbecken mit Leichtstoffrückhaltung.

Das Absetzbecken wird als Rechteckbecken mit einem Längen-Breitenverhältnis von $\geq 3:1$ bei einer Oberflächenbeschickung von 9 m/h konzipiert. Ausgehend vom Bemessungszufluss (0,137 m³/s) ergibt sich eine erforderliche Oberfläche des Absetzraums von 54,80 m². Die komplette Bemessung der Beckenanlage kann der Unterlage 18.2 Blatt 6 entnommen werden.

Die zeichnerische Darstellung der Anlage liegt in der Unterlage 18.6 vor. Die konstruktive Ausbildung erfolgte gemäß [3] bzw. [8]. Das Becken wird in Betonbauweise errichtet.

Zum Rückhalt und Trennung von Leichtflüssigkeiten erhält das Becken einen Dauerstau sowie eine Tauchwand. Das Auffangvolumen für Leichtflüssigkeiten wurde mit 30 m³ berücksichtigt. Der Auffangraum für Sedimente/Schlamm beträgt >10m³. Für den Havariefall werden am Zulauf bzw. Auslauf des Absetzbeckens Edelstahlflachschieber vorgesehen. Für den Zustieg in das Absetzbecken werden Sicherheitssteigleitern aus Edelstahl angeordnet.

Zu Wartungs- bzw. Instandhaltungsarbeiten kann das Absetzbecken vollständig umfahren werden. Das Absetzbecken liegt innerhalb des Überschwemmungsgebietes der Kinzig. Der HQ 100 liegt bei 124,65 m ü. NN. Um im Falle eines Hochwasserereignisses einen Rückstau in das Absetzbecken und der vorhergehenden Haltungen vermeiden und somit den Austritt von Leichtflüssigkeiten vermeiden zu können, wurde eine automatische Schieberanlage am Zu- bzw. Auslauf des Beckens vorgesehen. Dies wird mittels Höhenstandsmessung und einer elektrotechnischen Ausrüstung (EMSR) gesteuert. Die Höhenkote der Signalisierung zur Schließung der Schieber liegt bei 123,90 m NN (OKG).

Damit der Austritt von Leichtflüssigkeiten am Kanalnetz vermieden werden kann, sind für die Schächte RW11 – 14 und RWN 5 rücktausichere Abdeckungen sowie für die Abläufe SA 41 – 46.1 Rückschlagklappen vorzusehen.

4 Grundwassermonitoring

Dem hohen Schutzanspruch des Grundwassers wird durch den Ausbau der Trasse nach den Vorgaben der RiStWag Rechnung getragen. Darüber hinaus wurde im Zuge der Variantenuntersuchung ein hydrogeologisches Gutachten erarbeitet, um das Risiko für das Grundwasser und die Trinkwassergewinnungsanlage zu beurteilen (siehe Unterlage 21). Unter anderem auf Grund dieser Risikoanalyse wurde die Variantenwahl zu Gunsten der Überführungsvariante getroffen.

Für die Bauphase wird rechtzeitig vor Baubeginn ein Konzept für das Grundwassermonitoring erarbeitet. Dies erfolgt in enger Abstimmung mit dem Wasserwerksbetreiber, damit ggf. Förderraten so angepasst werden, dass sich kein Grundwassergefälle aus dem Maßnahmenraum hin zur Gewinnungsanlage aufbauen kann. Die im Zuge der Erarbeitung des hydrogeologischen Gutachtens neu errichteten Grundwassermessstellen im quartären Grundwasserleiter ermöglichen bei einer Havarie (z. Bsp. Austreten von wassergefährdenden Stoffen) die Überwachung der Grundwasserqualität. Zur Beweissicherung sollte daher vor und nach Beginn der Baumaßnahme Grundwasserproben entnommen und auf straßenspezifische Schadstoffe hin untersucht werden. Weitere Maßnahmen sind aus Sicht des Gutachters nicht erforderlich.

Nach Aussage des hydrogeologischen Gutachtens wurde die Gefahr von Trübungen im Zechstein-Grundwasserleiter bei der gewählten Lösung mit gering bewertet. In der Betriebsphase kommt es nach Ansicht des Gutachters der ahu GmbH, durch die nur punktuell errichteten Pfähle, zu keinen oder nur sehr begrenzten Auswirkungen auf die Grundwasserfließrichtung. Es wird empfohlen, bei Arbeiten unterhalb der Quartärbasis erschütterungsarme Verfahren einzusetzen.

5 Verfahrensweise im Havariefall (Havarieplan)

Im Falle einer Havarie wird im Zuge des wasserbehördlichen Genehmigungsverfahrens festgelegt, welche konkreten Handlungsschritte beim Austreten von wassergefährlichen Stoffen zu ergreifen sind. Der Havarieplan ist Bestandteil der Betriebs- und Wartungsakte, dessen Umfang ebenfalls mit der zuständigen Wasserbehörde abgestimmt wird.

Der Havarieplan wird beim Betriebspersonal von Hessen Mobil vorgehalten und sollte als eigenständiges Dokument auch den für die Gefahrenabwehr zuständigen Stellen (hier: zuständige Feuerwehr) über das Gefahrenabwehrzentrum des Main-Kinzig-Kreises übermittelt werden.

Die Havariepläne sollten mindestens folgende Informationen enthalten:

- Entwässerungsgebiet mit dazugehörigem Einzugsgebiet
- Fließwege
- Entwässerungseinrichtungen, z.B. Rohrleitungen, Absperrorgane, Regenwasserbehandlungsanlagen, Beckenzufahrten, Einleitstellen
- Beschreibung der Sofortmaßnahmen im Havariefall

6 Zusammenfassung

Einleitung von Straßenoberflächenwasser:

Für das Versickern von Abwasser, einschließlich das auf Straßen und sonstigen Flächen anfallenden gesammelten und ungesammelten Niederschlagswassers im Bereich der Bahn- und Ladestraße ist eine Ausnahme von dem Versickerungsverbot erforderlich. In Kapitel 3.1 wurde der Bereich der Bahn- und Ladestraße in die Stufe 1 nach RiStWag eingestuft. Der Grund liegt in der geringen Verkehrsbelastung von weniger als 2.000 Kfz/24h. Die breitflächige Versickerung nach REwS erfolgt über mindestens 20 cm bewachsenen Oberboden. Der Versickerungsnachweis gemäß DWA-A 138 wurde erbracht (Siehe U18.2 Wassertechnische Berechnungen).

Im übrigen Planungsbereich erfolgt eine Wasserfassung mittels Straßenabläufen und eine Ableitung in dauerhaft dichten Rohrleitungen, so dass hier keine Versickerung erfolgt. Die Einleitung des Straßenabwassers erfolgt innerhalb der Wasserschutzzone III, so dass eine Regenwasserbehandlungsanlage (RWBA) nach RiStWag erforderlich wird.

Eine Verlegung der RWBA außerhalb des Wasserschutzgebietes wurde im Zuge der Variantenabwägung aus wirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Gründen verworfen.

Entnehmen von Grundwasser und Einleitung von gefördertem Grundwasser:

Während der Bauausführung erfolgen, bei der Herstellung der RWBA, beim Kanalbau, bei der Durchpressung des Kanals unter der Bahnstrecke und bei der Errichtung des Brückenbauwerks selbst, Eingriffe in das Grundwasser. Diese Eingriffe machen bauzeitliche Wasserhaltungen erforderlich. Der Umfang der Eingriffe, sowie die geförderten Wassermengen sind in Unterlage 18.9.0 bis 18.9.4 beschrieben. Das geförderte Grundwasser wird vor der Einleitung mittels Absetzanlagen vorgereinigt und bei Bedarf mit einem geeigneten Verfahren neutralisiert.

Einbringen von Stoffen ins Grundwasser:

Bei den im vorherigen Absatz aufgezählten Bautätigkeiten werden Bauteile (Unterwasserbetonsohle, Spundwände, Bohrpfähle aus Beton, Suspension für den Rohrvortrieb) dauerhaft in den Untergrund eingebracht. Es ist darauf zu achten, dass von den Bauteilen keine Gefahr für das Grundwasser ausgeht. Die verwendeten Baustoffe müssen der EU-Bauproduktverordnung, dem Bauproduktgesetz sowie der Musterbauordnung entsprechen und für die Verwendung in Wasserschutzgebieten geeignet sein. Vor allem das im Zuge des Rohrvortriebs eingesetzte Spülmittel darf keine Verunreinigung des Grundwassers hervorrufen. Die Unbedenklichkeit ist durch Testate nachzuweisen. Es darf kein Spülmittel im Boden verbleiben, daher wird das Spülfördermittel im geschlossenen Kreislauf transportiert und nach Fertigstellung entsorgt.

Umleiten von Grundwasser durch einzubringende Bauteile:

Nach Aussage des hydrogeologischen Gutachtens (siehe Unterlage 21) erfolgt durch die nur punktuell errichteten Pfähle keine oder nur eine sehr begrenzte Auswirkung auf das Grundwasserfließsystem.

Ausnahmegenehmigung für Bohrungen, Erdaufschlüsse und sonstige Bodeneingriffe und für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen:

Die WSG-VO stellt Bohrungen, Erdaufschlüsse und sonstige Bodeneingriffe sowie den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen unter Verbot. Hierfür wird ebenfalls eine Ausnahmegenehmigung erforderlich. Nach RiStWag ist bei der Bauausführung und auf Baustelleneinrichtungsflächen durch bauliche und organisatorische Maßnahmen sicherzustellen, dass durch Lagerung, Transport und Umgang mit Stoffen sowie durch die Arbeiten, vor allem durch Geräte- und Maschineneinsatz, keine Verunreinigungen des Bodens und der Gewässer erfolgt. Es dürfen keine wassergefährdenden Stoffe in den Untergrund gelangen. Beispielsweise sind Geräte und Maschinen regelmäßig vor Arbeitsbeginn auf deren technisch einwandfreien Zustand zu kontrollieren.

Die konkrete Umsetzung dieser und weiterer Anforderungen für die Bauausführung (u. a. Monitoring) erfolgt in Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde.

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan (siehe Unterlage 9) erfolgt die naturschutzfachliche Bewertung des Schutzgutes Wasser. Des Weiteren prüft der Fachbeitrag WRRL (siehe Unterlage 18.8) die Einhaltung der Bewirtschaftungsziele der WRRL.

7 Übersicht der Einleitstellen

Tab.: Einleitstellen

Nr.	Herkunft und Lage	Einleitungsstelle	Gewässer	Folge Gewässer	Menge [l/s]	Unterlagen/ Bemerkungen
1	Aus dem Absetzbecken bei Bau-km 0+837	Flur: 41 Flurstück:100 RW: 3510536 HW: 5561663	Namenloser Graben (Vorflutgraben zur Kinzig)	Kinzig (II. Ordnung)	136,6	
2	Aus dem Rohrdurchlass westlich der K 904 bei Bau-km 0+828	Flur: 41 Flurstück:100 RW: 3510541 HW: 5561657	Namenloser Graben (Vorflutgraben zur Kinzig)	Kinzig (II. Ordnung)	10,9	
3	Aus der Einleitung in den Bahnseitengraben westlich der DB-Strecke	Flur: 10 Flurstück:118/3 RW: 3510374 HW: 5561379	Namenloser Graben (Vorflutgraben zur Kinzig)	Kinzig (II. Ordnung)	38,5	Die Wassermengen sind im Planfeststellungsantrag für den Ausbauabschnitt 5.16 (Strecke Hannau- Gelnhausen) der DB berücksichtigt.
4	Befestigte Fläche der Feuerwehrezufahrt FW3 von Stat. 0+012,532 bis Stat. 0+050	s. Ul. 8.1	Namenloser Graben	Kinzig (II. Ordnung)	2,0	
5	Befestigte Fläche der Bahnstraße von Stat. 0+000 bis Stat. 0+150	s. Ul. 8.1	Breitflächige Versickerung		13,7	
6	Befestigte Fläche der Bahnstraße von Stat. 0+150 bis Stat. 0+236,80	s. Ul. 8.1	Breitflächige Versickerung		7,0	
7	Befestigte Fläche der K 904 von Stat. 0+761 bis Stat. 0+875	s. Ul. 8.2	Breitflächige Versickerung		11,1	

Bearbeitet:

Bad Hersfeld, April 2023

Battenberg & Koch GbR

W. und S. Battenberg, T. Brechtel

i.A. gez. Pascal Zimmermann

ANLAGEN

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 28, Zeile 66
 Ortsname : Gelnhausen (HE)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,7	8,4	9,9	11,9	14,6	17,3	18,9	20,9	23,6
10 min	8,9	12,2	14,2	16,6	20,0	23,3	25,2	27,7	31,0
15 min	11,0	14,8	17,0	19,7	23,5	27,3	29,5	32,2	36,0
20 min	12,5	16,6	19,0	22,0	26,1	30,2	32,6	35,6	39,7
30 min	14,4	19,0	21,7	25,2	29,8	34,4	37,1	40,6	45,2
45 min	16,0	21,3	24,3	28,2	33,4	38,7	41,8	45,6	50,9
60 min	17,0	22,7	26,1	30,3	36,0	41,7	45,1	49,3	55,0
90 min	18,7	24,7	28,2	32,6	38,6	44,6	48,1	52,5	58,5
2 h	20,0	26,2	29,8	34,4	40,5	46,7	50,3	54,9	61,0
3 h	22,0	28,5	32,3	37,0	43,5	49,9	53,7	58,5	64,9
4 h	23,6	30,2	34,1	39,1	45,7	52,4	56,3	61,2	67,9
6 h	26,0	32,9	37,0	42,1	49,1	56,1	60,2	65,3	72,3
9 h	28,6	35,9	40,1	45,5	52,8	60,1	64,3	69,7	77,0
12 h	30,6	38,1	42,5	48,0	55,6	63,1	67,5	73,1	80,6
18 h	33,6	41,5	46,1	51,9	59,8	67,7	72,3	78,1	85,9
24 h	36,0	44,1	48,9	54,9	63,0	71,1	75,9	81,9	90,0
48 h	44,3	53,9	59,6	66,7	76,3	86,0	91,6	98,7	108,4
72 h	50,0	60,5	66,7	74,5	85,0	95,5	101,7	109,5	120,0

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	[mm]	11,00	17,00	36,00	50,00
100 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	[mm]	36,00	55,00	90,00	120,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 28, Zeile 66
 Ortsname : Gelnhausen (HE)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	190,0	280,0	330,0	396,7	486,7	576,7	630,0	696,7	786,7
10 min	148,3	203,3	236,7	276,7	333,3	388,3	420,0	461,7	516,7
15 min	122,2	164,4	188,9	218,9	261,1	303,3	327,8	357,8	400,0
20 min	104,2	138,3	158,3	183,3	217,5	251,7	271,7	296,7	330,8
30 min	80,0	105,6	120,6	140,0	165,6	191,1	206,1	225,6	251,1
45 min	59,3	78,9	90,0	104,4	123,7	143,3	154,8	168,9	188,5
60 min	47,2	63,1	72,5	84,2	100,0	115,8	125,3	136,9	152,8
90 min	34,6	45,7	52,2	60,4	71,5	82,6	89,1	97,2	108,3
2 h	27,8	36,4	41,4	47,8	56,3	64,9	69,9	76,3	84,7
3 h	20,4	26,4	29,9	34,3	40,3	46,2	49,7	54,2	60,1
4 h	16,4	21,0	23,7	27,2	31,7	36,4	39,1	42,5	47,2
6 h	12,0	15,2	17,1	19,5	22,7	26,0	27,9	30,2	33,5
9 h	8,8	11,1	12,4	14,0	16,3	18,5	19,8	21,5	23,8
12 h	7,1	8,8	9,8	11,1	12,9	14,6	15,6	16,9	18,7
18 h	5,2	6,4	7,1	8,0	9,2	10,4	11,2	12,1	13,3
24 h	4,2	5,1	5,7	6,4	7,3	8,2	8,8	9,5	10,4
48 h	2,6	3,1	3,4	3,9	4,4	5,0	5,3	5,7	6,3
72 h	1,9	2,3	2,6	2,9	3,3	3,7	3,9	4,2	4,6

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	[mm]	11,00	17,00	36,00	50,00
100 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	[mm]	36,00	55,00	90,00	120,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.