

Erläuterungsbericht

Einleitung von Niederschlagswasser in öffentliche Abwasseranlagen der PU Feldschlössle

0	Ausgangsverfahren: Antragsfassung	28.03.2024
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
Vorhabenträger: DB InfraGO AG  Zentrale Theodor-Heuss-Allee 7 60486 Frankfurt am Main Datum Unterschrift		
Vertreter des Vorhabenträgers: DB InfraGO AG  ABS/NBS Karlsruhe-Basel Schwarzwaldstraße 82 76137 Karlsruhe Datum Unterschrift		Verfasser: OBERMEYER  Infrastruktur GmbH & Co. KG Hasenbergstraße 31 70178 Stuttgart 28.03.2024 <i>i.v. Rische</i> Datum Unterschrift
Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt		





Kofinanziert von der Fazilität
„Connecting Europe“ der Europäischen Union

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise	5
2	Bemessungsansätze	6
2.1	Regelwerke	6
2.2	Regenspende.....	6
2.3	Spitzenabflussbeiwerte	6
2.4	Flächenzusammenstellung.....	7
2.5	Drosselabfluss (Pumpenleistung)	7
2.6	Nachweis Rückhaltevolumen Hebeanlage	7
3	Bauliche Gestaltung	9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Spitzenabflussbeiwert Ψ_s	7
Tabelle 2: Flächenzusammenstellung PU	7
Tabelle 3: DWA-A 118, Tabelle 3.....	8



Verzeichnis der Anhänge zum Bericht

Anhang 1: Rasterzellen nach KOSTRA-DWD 2020

Anhang 2: Bemessung Rückhalteraum Hebeanlage gem. DWA-A 117

Quellenverzeichnis

- [1] Deutscher Wetterdienst (DWD), Starkregenauswertung für die Bundesrepublik Deutschland (KOSTRA-DWD-2020)
- [2] Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REwS), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2021
- [3] Richtlinie 836, Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten, DB Netz AG; 8. Aktualisierung 01.05.2022
- [4] Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.; Fassung Dezember 2013 / Februar 2014
- [5] Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.; Fassung April 2005
- [6] Arbeitsblatt DWA-A 157 „Bauwerke der Kanalisation“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.; Fassung Dezember 2020
- [7] Richtlinie 2014/34/EU (ATEX). Die Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 beinhaltet die Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

1 Allgemeine Hinweise

Südlich von Offenburg wird durch den Ausbau der Strecke 4000 der Ersatzneubau der Eisenbahnüberführung Feldschlössle bei km 148,9+88 (siehe Unterlage 3.1.24) erforderlich. Das neue Bauwerk befindet sich an der gleichen Stelle wie die Bestandsunterführung, die zurückgebaut wird.

Es werden eine Eisenbahnüberführung für die Streckengleise, eine Straßenüberführung für den nördlich parallel zur Bahn verlaufenden Fasanenweg, zwei Zugangstrep- pen und beidseitig anschließende Rampen (als Trogbauwerke) zur Überführung der Strecke 4000 errichtet.

Unterführt wird ein Geh- und Radweg mit einer lichten Weite von 5,00 m. Die EÜ wird als geschlossener Stahlbetonrahmen mit einer Gesamtlänge von ca. 12,40 m geplant.

Von der EÜ führt jeweils eine Zugangstreppe zum Fasanenweg und eine zur Königswaldstraße. Die Zugangstrep- pen haben eine Breite von 2,70 m und ein Zwischenpo- dest. Für Radfahrer werden beidseits der Bahnanlage Rampenanlagen angeordnet.

Die Rampenbauwerke sind ähnlich wie Trogbauwerke anzusehen, so dass der Nieder- schlag direkt anfällt und abgeleitet werden muss. Über Einlaufrinnen in der Bodenplatte wird das Wasser gefasst und zum Tiefpunkt unterhalb der SÜ Fasanenweg geleitet. Dort wird eine Hebeanlage mit einem Pumpensumpf und Regenrückhaltung angeord- net, von dort wird das unbelastete Wasser über eine Pumpe und einer Druckrohrleitung in den vor Ort befindlichen Kanal des Abwasserzweckverbandes Raum Offenburg ge- fördert.

Details zur Personenunterführung und deren Entwässerung ist der Unterlage 7.2.4 „EÜ Geh- und Radweg Feldschlössle, Str 4000, km 148,9+88“ zu entnehmen.

Gegenstand der vorliegenden Unterlage ist der „Antrag auf Einleitung von Nieder- schlagwasser in öffentliche Abwasseranlagen“.

2 Bemessungsansätze

2.1 Regelwerke

Grundlage für die Planung der Entwässerungsanlagen sind die Richtlinien der Deutschen Bahn AG (v.a. Ril 836 [3]), die Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung (REwS, [2]) und die entsprechenden Arbeitsblätter der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

Die Bemessung von Rückhalteräumen erfolgte nach den "Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten" des Landes Baden-Württemberg, herausgegeben von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) in Karlsruhe [6].

2.2 Regenspende

Für die Bestimmung der maßgebenden Regenspenden wurden die Niederschlagsdaten aus den Starkregenauswertungen (KOSTRA2020-Tabellen [1]) des DWD für den Bereich Offenburg zugrunde gelegt.

Besonderen Einfluss auf die Größe der Regenspende hat neben der Örtlichkeit die Häufigkeit, mit der der Bemessungsregen eintritt bzw. überschritten wird. Die Regenhäufigkeit wird entsprechend der Richtlinie Ril 836 [3], dem Arbeitsblatt DWA-A 117 [4] sowie dem Arbeitsblatt DWA-A 138 [5] gewählt.

Gemäß KOSTRA-DWD 2020 liegt die Personenunterführung Feldschlössle in der Spalte 113 und der Zeile 196 (vgl. Anhang 1 zur Unterlage 21.5.1). Die für die Bemessung maßgebliche Regenreihe richtet sich nach der Lage des zu berechnenden Bauwerks.

Die Berechnungen werden mit einer Wiederkehrzeit von einmal in 10 Jahren durchgeführt.

Die jeweils relevante Dauerstufe errechnet sich im Bemessungsverfahren nach DWA-DWA-A 117 (vgl. Anhang 2 zur Unterlage 21.5.1).

Die anfallenden Wassermengen errechnen sich aus der Grundfläche des jeweiligen Abschnitts (lichte Breite x Länge) in Hektar (ha) multipliziert mit der Regenspende und dem Abflussbeiwert.

$$Q = A \cdot r_{d;n} \cdot \Psi_s \text{ (in l/s)}$$

2.3 Spitzenabflussbeiwerte

Für die Berechnung wurden folgende Spitzenabflussbeiwerte Ψ_s angesetzt:

Tabelle 1: Spitzenabflussbeiwert Ψ_s

Spitzenabflussbeiwerte Ψ_s	End-zu-stand
Trogbauwerke (undurchlässig befestigte Flächen in Anlehnung an Feste Fahrbahn bzw. nach Ril 836.41xx abgedichtete Flächen)	0,9

2.4 Flächenzusammenstellung

Für die hydraulische Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens der Hebeanlage wurde folgendes Einzugsgebiet angesetzt.

Tabelle 2: Flächenzusammenstellung PU

Nr.	Befestigung	Fläche	Abflussbeiwert Ψ_s	A_{red}
[-]	[-]	[m ²]	[-]	[m ²]
1	Asphalt / befestigte Fläche	780	0,9	702

2.5 Drosselabfluss (Pumpenleistung)

Um das örtliche Kanalnetz nicht zu überlasten wird der Abfluss aus der Personenunterführung auf $Q_{Dr} = 15,0$ l/s begrenzt. Aus diesem Grund ist die Schaffung eines Rückhaltevolumens notwendig.

2.6 Nachweis Rückhaltevolumen Hebeanlage

Die Bemessung des Rückhalteraums erfolgt gemäß Arbeitsblatt DWA-A 117 mit dem einfachen Verfahren.

Der Zuschlagsfaktor für die Sicherheit der Anlage über den Risikofaktor wurde aufgrund der Lage mit $f_z = 1,2$ angesetzt.

Die Überstauhäufigkeit zur Bemessung des Regenrückhaltebeckens lehnt sich an die zulässigen Jährlichkeiten der Kanalnetz Bemessung (DWA-A 118) an.

Gemäß der DWA-A 118 ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 3: DWA-A 118, Tabelle 3

Empfohlene Überstauhäufigkeiten für den rechnerischen Nachweis bei Neuplanungen bzw. nach Sanierung (hier: Bezugsniveau Geländeoberkante)

Ort	Überstauhäufigkeiten bei Neuplanung bzw. nach Sanierung (1-mal in „n“ Jahren)
ländliche Gebiete	1 in 2
Wohngebiete	1 in 3
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	seltener als 1 in 5
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	seltener als 1 in 10 ¹⁾

¹⁾ Bei Unterführungen ist zu beachten, dass bei Überstau über Gelände i. d. R. unmittelbar eine Überflutung einhergeht, sofern nicht besondere örtliche Sicherungsmaßnahmen bestehen. Hier entsprechen sich Überstau- und Überflutungshäufigkeit mit dem in Tabelle 2 genannten Wert „1 in 50“!

In Anlehnung der Überstauhäufigkeit zur Bemessung des Rückhalteriums gem. dem obenstehenden Auszug ist eine Überstauhäufigkeit eines 10-jährliches Regenereignis (n = 0,1) zu Grunde zu legen.

Basierend auf der abflusswirksamen Fläche und der angesetzten Drosselwassermenge von $Q_{Dr} = 15,0 \text{ l/s}$ ergibt sich rechnerisch ein **erforderliches Beckenvolumen** von rund.:

$$10\text{-jährliches Regenereignis (n = 0,1)} \quad \mathbf{V_{erf.} = 9 \text{ m}^3}$$

Unter Ansatz der Abflussmenge von $Q_{Dr} = 15,0 \text{ l/s}$, erfolgt die **Entleerung der Hebeanlage** innerhalb von:

$$10\text{-jährliches Regenereignis (n = 0,1)} \quad \mathbf{0,2 \text{ h}}$$

Die detaillierten Berechnungen können dem Anhang 2 entnommen werden.

Unterhalb des Zulaufs zur Hebeanlage lässt sich ein Rückhaltevolumen von $V_{vorh} = 10,8 \text{ m}^3$ aktivieren.

$$\mathbf{V_{erf.} = 9 \text{ m}^3 < V_{vorh.} = 10,8 \text{ m}^3}$$

3 Bauliche Gestaltung

Die bauliche Gestaltung der Hebeanlage ist der Unterlage 21.5.2 zu entnehmen.

Regenwasserhebeanlage

Die Hebeanlage wird in das Bauwerk der Personenunterführung integriert. Die Hebeanlage kann über eine Zugangstür aus der Personenunterführung heraus betreten. Von einem Zwischenpodest aus kann die Sohle der Hebeanlage mittels einer Steigleiter betreten werden.

Zu Wartungszwecken können die geplanten Pumpen vom Zwischenpodest aus- und eingehoben werden. Führungsschienen und Zugketten an den Pumpen erleichtern das Ein- und Ausheben der Pumpen. Als Pumpenvorlagevolumen und zur vollständigen Entleerung der Anlage ist ein Pumpensumpf vorgesehen.

Zur Ableitung des abzuführenden Wassers in die Druckleitung sind zwei nass aufgestellte Pumpen vorgesehen. Rohrleitungen der maschinentechnischen Einrichtungen werden in Edelstahl 1.4301 ausgebildet. Als Einrichtungen sind je Pumpe eine Rückschlagklappe sowie ein Absperrschieber mit Handrad vorgesehen. Für evtl. auftretende Notfälle ist im Bereich des Zwischenpodestes ein Anschlussstück für eine Notfallpumpe vorgesehen.

Die geplante Druckleitung DN 100 wird aus dem Bauwerk (Kernbohrung mit Ringraumdichtung) geführt und endet in einem Druckentspannungsschacht.

Pumpen

Die eingesetzten Pumpen sollen wechselseitig in Betrieb gehen, um eine einseitige Auslastung einer Pumpe zu unterbinden. Vorgesehen sind eine Betriebs- und eine Reservepumpe.

Druckentspannungsschacht:

Am Ende der gepl. Druckleitung wird ein Druckentspannungsschacht DN 1000 aus Beton gebaut. Der Schacht wird aus Betonfertigteilen hergestellt. Die Abdeckung wird aus Betonguss gewählt.

Elektro- und Messtechnik

Zur Füllstandsmessung im Pumpensumpf der Hebeanlagen wird eine hydrostatische Sonde zur Anwendung kommen.

Die Schaltanlage der Hebeanlage wird in einem Schaltschrank gesammelt angeordnet.

Sämtliche Anlagenteile, die in explosionsgefährdeten Bereichen montiert werden, müssen den Anforderungen der Richtlinie 2014/34/EU (ATEX) [7] entsprechen. Zudem ist für diesen Anlagenbereich ein Explosionsschutzdokument gemäß Betriebssicherheitsverordnung zu erstellen.

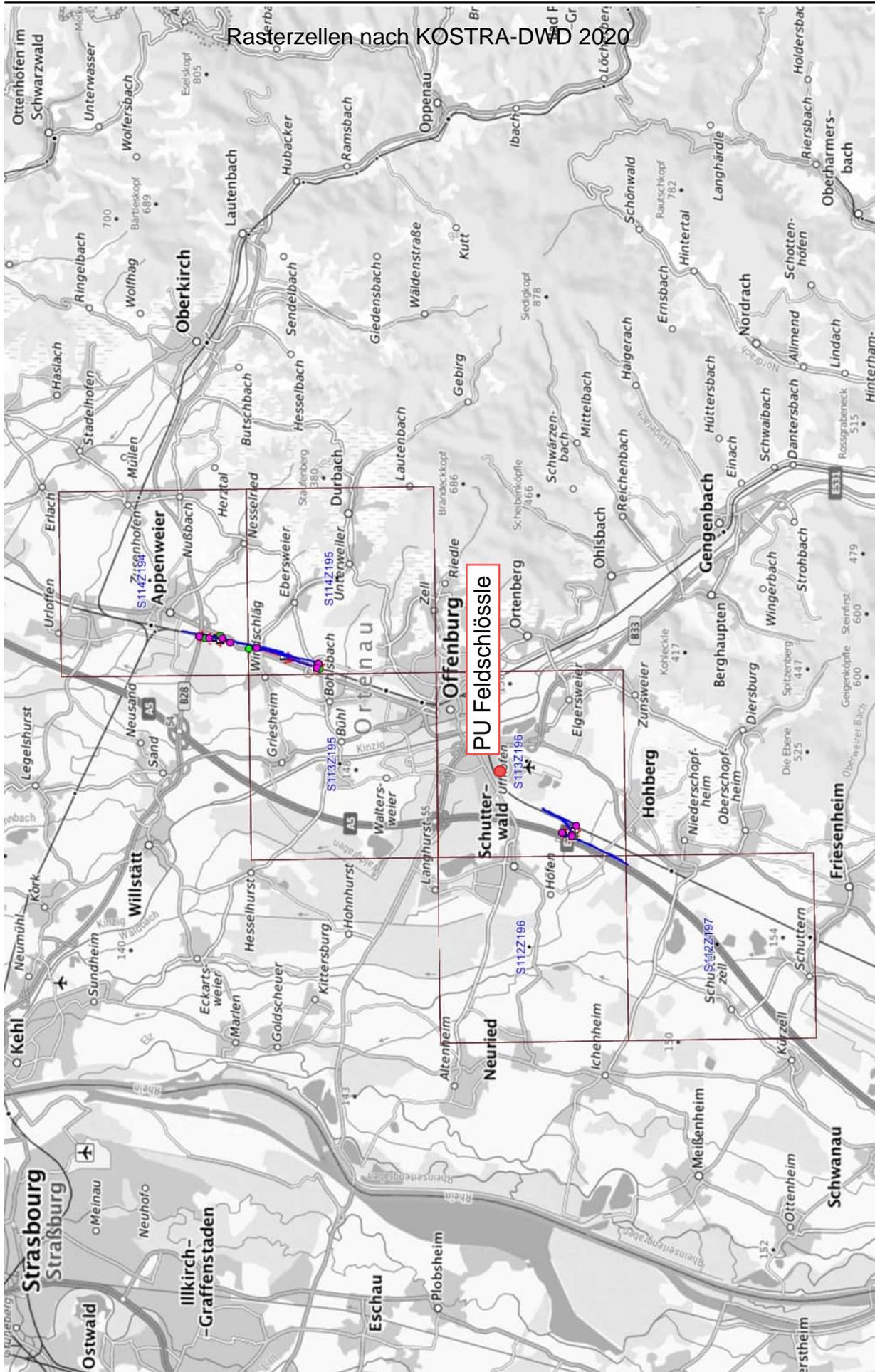
Einleitstelle

Vom geplanten Druckentspannungsschacht DN 1000 wird eine Freigefälleleitung (DN 300) verlegt und wasserdicht an den vorhandenen Bestandsschacht der Schmutzwasserkanalisation des Abwasserzweckverbandes Raum Offenburg im „Fasanenweg“ angeschlossen.

Abkürzungsverzeichnis

ABS	Ausbaustrecke
DB	Deutsche Bahn AG
DB AG	Deutsche Bahn AG
DIN	Verbandzeichen des Deutschen Instituts für Normung e.V.
DN	Nenndurchmesser
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
EBA	Eisenbahnbundesamt
EN	EuroNorm
EÜ	Eisenbahnüberführung
KOSTRA DWD	Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des DWD
NBS	Neubaustrecke
PfA	Planfeststellungsabschnitt
PU	Personenunterführung
REwS	Richtlinien für die Entwässerung von Straßen
Ril	Richtlinie







KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 113, Zeile 196
 Ortsname : Offenburg-Süd
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	320,0	386,7	430,0	483,3	560,0	640,0	693,3	763,3	860,0
10 min	198,3	240,0	265,0	298,3	346,7	396,7	430,0	471,7	533,3
15 min	148,9	178,9	197,8	223,3	258,9	296,7	321,1	352,2	397,8
20 min	120,0	145,0	160,8	180,8	210,0	240,0	260,0	285,8	322,5
30 min	88,9	107,8	118,9	133,9	155,6	177,8	192,2	211,7	238,9
45 min	65,9	79,6	87,8	98,9	114,8	131,5	142,2	156,3	176,3
60 min	53,1	63,9	70,8	79,7	92,5	105,8	114,4	125,8	142,2
90 min	39,1	47,2	52,2	58,7	68,1	78,0	84,3	92,6	104,6
2 h	31,4	37,9	41,9	47,2	54,9	62,6	67,8	74,6	84,2
3 h	23,1	27,9	30,8	34,7	40,3	46,1	49,9	54,8	61,9
4 h	18,5	22,4	24,8	27,9	32,4	37,0	40,1	44,1	49,8
6 h	13,7	16,5	18,2	20,5	23,8	27,2	29,4	32,4	36,6
9 h	10,0	12,1	13,4	15,1	17,5	20,0	21,6	23,8	26,9
12 h	8,1	9,7	10,8	12,1	14,1	16,1	17,4	19,1	21,6
18 h	5,9	7,1	7,9	8,9	10,3	11,8	12,8	14,0	15,8
24 h	4,8	5,7	6,3	7,1	8,3	9,5	10,3	11,3	12,7
48 h	2,8	3,4	3,7	4,2	4,9	5,6	6,1	6,7	7,5
72 h	2,1	2,5	2,7	3,1	3,6	4,1	4,4	4,9	5,5
4 d	1,7	2,0	2,2	2,5	2,9	3,3	3,6	3,9	4,4
5 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,4	2,8	3,0	3,3	3,7
6 d	1,2	1,5	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,3
7 d	1,1	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,3	2,6	2,9

Legende

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

Wassertechnische Berechnungen
Hebeanlage PU Feldschlössle
Programm zur Bemessung von Regenrückhalteräumen - Einfaches Verfahren - (gemäß DWA-A 117, Dezember 2013)

Bemessung mit 10-jährlichem Regenergegnis (n=0,1)

1. Eingabewerte

0,07 [ha]	A_u	angeschlossene undurchlässige Fläche
0,10 [1/a]	n	Bemessungsjährlichkeit (nur: 1 / 0,5 / 0,2 / 0,1)
0,0 [l/s]	Q_{t24}	Trockenwetterabfluss (bei Trenngebiet = 0)
15,0 [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
10 [min]	t_f	Fließzeit im Einzugsgebiet
1,2 [-]		Risikomaß für Zuschlagsfaktor f_z :
		1,2 = gering
		1,15 = mittel
		1,10 = hoch

D	r [l/s*ha]	$V_{s,u}$	D [min]
5 Min.	560,0	125	5
10 Min.	346,7	96	
15 Min.	258,9	49	
20 Min.	210,0	-5	
30 Min.	155,6	-125	
45 Min.	114,8	-320	
60 Min.	92,5	-523	
90 Min.	68,1	-943	
2 Std.	54,9	-1.372	
3 Std.	40,3	-2.247	
4 Std.	32,4	-3.132	
6 Std.	23,8	-4.922	
9 Std.	17,5	-7.627	
12 Std.	14,1	-10.346	
18 Std.	10,3	-15.814	
24 Std.	8,3	-21.293	
48 Std.	4,9	-43.292	
72 Std.	3,6	-65.342	

--> Maßgebliche Regendauer

2. Berechnungsergebnisse

15,0 [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
213,7 [l/s*ha]	$q_{Dr, r, u}$	mittlere Drosselabflussspende für den Regenanteil
5 [min]	D	maßgebliche Regendauer
125 [m³/ha]	$V_{s,u}$	spez. RRB-Volumen
1,00 [-]	f_A	Abminderungsfaktor Fließzeit
1,20 [-]	f_z	Zuschlagsfaktor Risiko

9 [m³]	V	erf. Regenrückhaltevolumen
0,2 [h]	t_E	rechnerische Entleerungszeit