

Autobahndirektion Nordbayern

Straße / Abschn.-Nr. / Station: A 9 / 640 / 0,450 - A 9 / 640 / 1,320

Unterlage 18.1

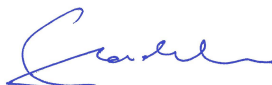
BAB A 9 Berlin – München
Abschnitt: AK Nürnberg – AS Nürnberg-Fischbach
Ersatzneubau BW 373c, A 9 über Äste A 3
Bau-km 373+015 bis Bau-km 374+410

PROJIS-Nr.: -

FESTSTELLUNGSENTWURF

Erläuterungsbericht zu den wassertechnischen Untersuchungen

Aufgestellt:
Autobahndirektion Nordbayern
Nürnberg, den 05.06.2020



.....
Stadelmaier, Baudirektor

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Tabellenverzeichnis	2
Anlagenverzeichnis.....	2
1 Allgemein.....	3
1.1 Darstellung des Vorhabens	3
1.2 Straßenplanung	3
1.3 Geologie	4
1.3.1. Durchgeführte Untersuchungen	4
1.3.2. Bestehende Bodenverhältnisse.....	4
1.3.3. Grundwasser	4
2 Oberflächenentwässerung	5
2.1 Bestehende Situation	5
2.2 Konzept zur Behandlung des Niederschlagswassers	5
2.3 Vorgesehene Bereiche der Niederschlagswasserbeseitigung	6
2.3.1. Entwässerungsabschnitt 1 - BAB A 9, Bau-km 373+000 bis 373+580.....	6
2.3.2. Entwässerungsabschnitt 2 - BAB A 9, Bau-km 373+580 bis 374+600.....	6
2.4 Außeneinzugsgebiete (Geländewasser)	7
3 Berechnungsgrundlagen.....	7
3.1 Allgemein / Regelwerke	7
3.2 Qualitativer Nachweis	7
3.3 Bemessung.....	8
4 Beschreibung und Bemessung der Anlagen zur Niederschlagswasserbeseitigung.....	10
4.1 Entwässerungsabschnitt 1	10
4.2 Entwässerungsabschnitt 2	10
5 Einleitstelle/ Vorfluter	12
6 Maßnahmen in Wasserschutzgebieten.....	12
6.1 Betroffene Wasserschutzgebiete	12
6.2 Vorgesehene Maßnahmen.....	12
7 Maßnahmen in Überschwemmungsgebieten.....	13
8 Maßnahmen an Gewässern	13
9 Altlasten.....	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Ergebnisse Baugrundaufschlüsse	4
Tabelle 2	Ergebnisse Baugrundaufschlüsse Grundwasser.....	4
Tabelle 3	Kenndaten Beckenanlage 373-1R.....	11

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Grundlagen und Einzugsflächen
Anlage 2	Wasserreinigung und Gewässerbelastung
Anlage 3	Nachweis der Regenrückhaltung

1 Allgemein

1.1 Darstellung des Vorhabens

Die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch die Autobahndirektion Nordbayern, beabsichtigt den Ersatzneubau des Bauwerkes 373 c im Zuge der BAB A 9, Richtungsfahrbahn München südlich des Autobahnkreuzes Nürnberg. Damit verbunden ist der abschnittsweise Neubau der Fahrbahn der BAB A 9 bis zum Anschluss an den Bestand.

1.2 Straßenplanung

Im Zuge des erforderlichen Ersatzneubaus des Brückenbauwerkes BW 373c wird die Fahrbahn der BAB A 9 (Richtung München) auf einer Länge von ca. 900 m 3-streifig mit einer Fahrbahnbreite von 14,50 m ausgebaut. Der Anschluss an die bestehende Fahrbahn erfolgt vorerst provisorisch (Endausbau im Zuge des geplanten Ausbaus zwischen AK Nürnberg und AS Fischbach).

Weiterhin erfolgt die Erneuerung der Straßenentwässerung im Planungsbereich. Die Fahrbahn erhält überwiegend eine Bordeinfassung mit Straßenabläufen. Über Entwässerungsleitungen erfolgt der Transport zu den neu geplanten Beckenanlagen. Die Beckenausleitung des ASB/ RHB 373-1R wird an einen vorhandenen fahrbahnquerenden Durchlass angeschlossen, welcher in den Schneidersbach entwässert. Im Zuge des geplanten Ersatzneubaus des BW 373c ist es erforderlich, den vorhandenen Durchlass partiell umzuverlegen, wodurch sich die Lage der Einleitstelle gegenüber dem Bestand verschiebt.

Vorhandene Entwässerungseinrichtungen werden an die neuen Verhältnisse angepasst.

1.3 Geologie

1.3.1. Durchgeführte Untersuchungen

Im Jahr 2018 wurden im Planungsraum (insb. im Bereich der geplanten Beckenanlage 373-1R) mehrere Baugrundaufschlüsse durchgeführt.

1.3.2. Bestehende Bodenverhältnisse

Für die Aussagen zu den Bodenverhältnissen am zukünftigen Standort der Beckenanlage 373-1R werden die Ergebnisse der Erkundungsbohrungen B 01 – B 03 herangezogen:

Tabelle 1 **Ergebnisse Baugrundaufschlüsse**

Aufschluss	Lage	Bodenschichtung
B 01	– Bereich zukünftige Umfahrung Beckenanlage	– Überlagerungsböden (bis 4,8 m) aus Mittel- bis Grobsanden in Ton übergehend – Untergrund aus Sandstein
B 02	– Böschung zukünftiges Rückhaltebecken	– Überlagerungsböden (bis 4,8 m) aus fein- bis mittelkörnigen Sanden – Untergrund aus Sandstein
B 03	– nördlich der geplanten Beckenanlage	– Überlagerungsböden (bis 4,1 m) aus fein- bis mittelkörnigen Sanden – Untergrund aus Sandstein

1.3.3. Grundwasser

Bei den Bohrungen B 01 – B 03 wurde jeweils Grundwasser in verschiedenen Tiefenlagen erkundet:

Tabelle 2 **Ergebnisse Baugrundaufschlüsse Grundwasser**

Aufschluss	Lage	Grundwasser
B 01	– Bereich zukünftige Umfahrung Beckenanlage	– 4,47 m unter Bohransatz erkundet (ca. 348,50 m ü. NN)
B 02	– Böschung zukünftiges Rückhaltebecken	– 6,27 m unter Bohransatz erkundet (ca. 345,90 m ü. NN)
B 03	– nördlich der geplanten Beckenanlage	– 3,50 m unter Bohransatz erkundet (ca. 347,30 m ü. NN)

Aus den Baugrunduntersuchungen ergibt sich, dass der erkundete Grundwasserspiegel im Bereich der Beckenanlage von max. 347,80 m ü. NN unterhalb der Beckensohle (RHB) mit min. 349,60 m liegt. Somit beträgt der Abstand der Unterkante Beckensohle (mind. 348,80 m ü. NN) 1,0 m zum maximal erkundeten Grundwasserspiegel.

2 Oberflächenentwässerung

2.1 Bestehende Situation

Für das betrachtete Teilstück der BAB A 9 im Planungsbereich findet keine besondere Regenwasserbehandlung statt. Das anfallende Oberflächenwasser wird über die Dammböschung breitflächig versickert bzw. direkt in den Vorfluter (Schneidersbach) eingeleitet.

Nördlich des Brückenbauwerks über die Äste BAB A 3 erfolgt die Wasserabführung über Entwässerungsgräben in nordwestlicher Richtung.

2.2 Konzept zur Behandlung des Niederschlagswassers

Das anfallende Oberflächenwasser der Verkehrsflächen im Planungsbereich wird zukünftig in Mulden und Rohrleitungen gesammelt bzw. abgeleitet und zur Minimierung der Gewässerbelastung in Absetz- und Rückhaltebecken gereinigt, zwischengespeichert und gedrosselt dem Vorfluter zugeführt.

Das auf dem Brückenbauwerk BW 373c anfallende Oberflächenwasser fließt über Rohrleitungen der Streckenentwässerung zu.

Die Möglichkeit einer Versickerung wurde untersucht. Aufgrund der Lage innerhalb der Wasserschutzzone IIIB, den geohydrologischen Verhältnissen in diesem Bereich und der beschränkten Flächenverfügbarkeit kommt diese Art der Wasserabführung nicht in Betracht.

Vor Einleitung in den jeweiligen Vorfluter erfolgt die Reinigung in einem Absetzbecken (ASB) nach den Vorgaben der „Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung“ (RAS-Ew, Ausgabe 2005), den „Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten“ (RiStWag) sowie den „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ (Merkblatt DWA-M 153, Ausgabe August 2007). Im Absetzbecken wird für den Havariefall eine Ölrückhaltung für bis zu 30 m³ Leichtflüssigkeit vorgesehen. Zusätzlich wird die Einleitungsmenge über ein Rückhaltebecken (RHB) auf einen gewässerverträglichen Wert gedrosselt.

Das Absetzbecken wird mit einem Überlauf mit vorgeschalteter Tauchwand vom Rückhaltebecken getrennt und als Betonbecken ausgeführt. Das Rückhaltebecken wird als Trockenbecken ausgeführt. (siehe Unterlage 18 / 2 und 18 / 3).

2.3 Vorgesehene Bereiche der Niederschlagswasserbeseitigung

Der Planungsbereich gliedert sich in 2 Entwässerungsabschnitte:

2.3.1. Entwässerungsabschnitt 1 - BAB A 9, Bau-km 373+000 bis 373+580

Dieser Entwässerungsabschnitt entwässert über die Beckenanlage ASB/RHB 402-1R in den Schneidersbach. Diese Beckenanlage ist Bestandteil der Plangenehmigungsmaßnahme „Sanierung der Entwässerung der BAB A 3 im Bereich des Wasserschutzgebietes Erlenstegen (2013)“. Der Abschnitt erstreckt sich nördlich bis zur BAB A 3 einschließlich der 2 Rampen des AK und beinhaltet die BAB A 3 – Äste bis zum Brückenbauwerk mit der durchgehenden Fahrbahn der BAB A 3.

Im Zuge der aktuellen Baumaßnahmen sind für diesen Entwässerungsabschnitt keine gesonderten Anlagen zur Reinigung des Niederschlagswassers vorgesehen.

Das Oberflächenwasser der Fahrbahn wird über Bordrinnen mit Straßenabläufen gefasst und durch eine Entwässerungsleitung gesammelt. Die Ableitung erfolgt bei BW-km 0+420 über einen Entwässerungsgraben zu vorhandenen Leitungen der BAB Entwässerung, welche über die Beckenanlage ASB/RHB 402-1R in den Schneidersbach führen. Die Systematik und die Wassermenge entsprechen annähernd der bisherigen Situation.

2.3.2. Entwässerungsabschnitt 2 - BAB A 9, Bau-km 373+580 bis 374+600

Der Entwässerungsbereich umfasst den Abschnitt vom Fahrbahnhochpunkt BAB A 9 bei BW-km 0+700 (ca. Mitte neues Brückenbauwerk BW 373c) bis BW-km 1+750 (ca. Bau-km 374+450, Bestandsachse BAB A 9).

Es ist vorgesehen, das anfallende Oberflächenwasser über Bordrinnen mit Abläufen und Rohrleitungen zu sammeln und zur neuen Beckenanlage ASB/RHB 373-1R abzuführen. Im Zuge der aktuellen Maßnahme erfolgt die Anbindung der Fahrbahnflächen der BAB A 9 an die Beckenanlage bis ca. BW-km 1+550 (Querung vorhandener Durchlass Hüllgraben).

2.4 Außeneinzugsgebiete (Geländewasser)

Grundsätzlich wurde versucht, die natürlichen Geländeabflüsse nicht zu fassen und der Beckenanlage zuzuführen, sondern getrennt vom Oberflächenwasser der Fahrbahn zu versickern oder direkt in den anstehenden Vorfluter einzuleiten.

Dies wird im Regelfall durch die Fassung des verbleibenden Oberflächenwasserabflusses aus dem Gelände in Entwässerungsmulden mit direktem Anschluss an den Vorfluter realisiert.

Geländewasser fließt nur im Bereich BW-km 1+100 aus westlicher Richtung zum Ausbaubereich der BAB A 9. Es wird über eine Mulde gefasst und getrennt vom Fahrwasser dem Schneidersbach zugeleitet.

3 Berechnungsgrundlagen

3.1 Allgemein / Regelwerke

Die entwässerungstechnische Planung und die hydraulischen Berechnungen wurden entsprechend den folgenden Regelwerken bzw. Richtlinien umgesetzt:

- Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung (RAS-Ew) Ausgabe 2005
- DWA M 153, Ausgabe August 2007, Merkblatt "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser", DV-Programm M 153, Bewertungsverfahren zur Bestimmung der hydraulischen und qualitativen Gewässerbelastung, Herausgeber: Bayer. Landesamt für Umwelt
- DWA A 117, Ausgabe April 2006 Arbeitsblatt "Bemessung von Regenrückhalteräumen", EDV-Programm A 117 zur Prüfung und Bemessung von Regenrückhalteräumen nach dem „einfachen Verfahren“, Herausgeber: Bayer. Landesamt für Umwelt
- Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten „RiStWag“, Ausgabe 2016

3.2 Qualitativer Nachweis

Das anfallende Oberflächenwasser der Entwässerungsabschnitte E1 und E2 wird dem vorhandenen Vorfluter „Schneidersbach“ zugeführt. Die Behandlungsmaßnahme erfolgt über ein Absetzbecken mit Leichtflüssigkeitsabscheider. (Nachweis gem. Merkblatt DWA-M 153 und RiStWag, siehe Anlage 2).

3.3 Bemessung

Entspr. RAS Ew, Ausgabe 2005 ergeben sich folgende Bemessungsgrundlagen:

Bemessungsregen (s. Anlage 1, Abschnitt 1.1)

Regenreihe nach KOSTRA DWD 2010R

$$r_{15(n=1)} = 117,8 \text{ l/(s*ha)}$$

Rasterfeld-Nr. (X) = 46; Rasterfeld-Nr. (Y) = 75
Regendauer des Bemessungsregens 15 min
(KOSTRA 2010R)

Regenhäufigkeit

$$n = [1/a]$$

Anzahl der Regenereignisse, die im Mittel pro Jahr auftreten

Entwässerung von Straßen über Mulden, Seitengräben oder Rohrleitungen, Rohrleitungen bei Mittelstreifenentwässerung, Straßentiefpunkte, RHB

$$n = 0,5$$

Regenereignis 1-mal in 2 Jahren

Abflussmengen

(s. Anlage 1, Abschnitt 1.2)

$$Q = r_{15(n=0,5)} * \varphi * \sum A_E * \Psi_S$$

Q = Oberflächenabfluss [l/s]

$r_{15(n=0,2)}$ = Regenspende [l/s*ha]

φ = Zeitbeiwert [-]

A_E = Einzugsfläche [ha]

Ψ_S = zu A_E gehörender Spitzenabflussbeiwert

[-]

Abflussbeiwerte Ψ nach RAS Ew

Fahrbahnen

$$\Psi = 0,9$$

Sonstige befestigte horizontale Flächen (je nach Art der Befestigung)

$$\Psi = 0,6 - 0,9$$

Unbewachsene Felsböschungen aus gering geklüfteten Felsgestein

$$\Psi = 0,8$$

Versickerraten

$$= [\text{l/s*ha}]$$

Böschungen, Seitenstreifen, Rasenmulden, breitflächige Versickerung über bewachsene Flächen, Einschnittsböschungen 100 l/s*ha

Absetzbecken

(s. Anlage 2, Abschnitte 2.3)

Die Bemessung erfolgt für ein 1-jährliches Regenereignis mit 15-minütiger Dauer. Die Fließquerschnitte im Bereich der Tauchwand und des Überlaufes vom Absetzbecken in das Rückhaltebecken wurden unter Berücksichtigung der maximalen Fließgeschwindigkeit von 0,05 m/s dimensioniert.

Drosselabfluss Q_{dr}

(s. Anlage 2, Abschnitt 2.4)

Die Drosselabflüsse der RHB wurden in Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit des Vorfluters gewählt und mit dem Wasserwirtschaftsamt Nürnberg abgestimmt.

Rückhaltebecken

(s. Anlage 3, Abschnitt 3)

Die Bemessung erfolgt für ein 2-jährliches Regenereignis und in Abhängigkeit der erforderlichen Drosseleinrichtung.

4 Beschreibung und Bemessung der Anlagen zur Niederschlagswasserbeseitigung

4.1 Entwässerungsabschnitt 1

Da dieser Entwässerungsabschnitt einen Teilabschnitt der Sanierung der Entwässerung der BAB A 3 im Bereich des Wasserschutzgebietes Erlenstegen darstellt, sind keine zusätzlichen Anlagen zur Wasserrückhaltung bzw. -vorreinigung erforderlich.

Über einen neu angelegten Auslauf der Entwässerungsleitung in eine Entwässerungsmulde wird das Oberflächenwasser zu einem Entwässerungsgraben abgeführt, welcher auch bisher schon der Wasserableitung dient.

4.2 Entwässerungsabschnitt 2

Zur Behandlung und gedrosselten Ableitung des gesammelten Niederschlagswasser aus diesem Entwässerungsabschnitt wird ein kombiniertes Absetz- und Rückhaltebecken (ASB/ RHB) neu errichtet.

Die Berechnungsansätze und die Bemessung der Beckenanlage wurden gemäß der Richtlinie „DWA-A 117 – Bemessung von Regenrückhaltebecken“ sowie dem Merkblatt „DWA-M 153 – Empfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ und den „Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten“ vorgenommen.

Die technisch erforderlichen Abmessungen der Beckenanlage sind in der Anlage 3 ersichtlich.

Das Absetzbecken wird in Abhängigkeit von der örtlichen Topographie in einer länglichen Form mit einem Verhältnis Länge : Breite von 3 : 1 ausgebildet.

Das Absetzbecken besteht aus einer mechanischen Vorreinigungsstufe mit Leichtflüssigkeitsabscheider in Form der Tauchwand, worin Mineralöle und Leichtflüssigkeiten (min. 30 m³) zurückgehalten werden. Außerdem werden Schlamm-, Sandanteile und Schwerflüssigkeiten durch den integrierten Schlammfang (min. 50 m³) zurückgehalten. Es ist mit einer Wassertiefe von mind. 2 m über dem Schlammfangraum ständig eingestaut, die Oberflächenbeschickung beträgt maximal $q_a = 9 \text{ m/h}$, der Freibord beträgt mindestens 0,80 m.

Durch den länglichen Grundriss wird die Durchflussgeschwindigkeit des Wassers verringert und dadurch die Absetzung von Schlamm begünstigt. Die Abdichtung des Beckens erfolgt durch die Betonwände in WU-Bauweise.

Zwischen Absetzbecken und nachfolgendem Rückhaltebecken wird eine Tauchwand vorgesehen. Der Überlauf in das Rückhaltebecken liegt auf Dauerstauhöhe und die

Unterkante der Tauchwand 0,40 m tiefer. Dadurch wird das Mitreißen von Leichtflüssigkeiten in das Rückhaltebecken verhindert.

Der an das Absetzbecken anschließende Rückhalteraum speichert die Mehrmengen des anfallenden Oberflächenwassers der BAB A 9 und gibt diese gedrosselt in den Schneidersbach ab.

Das Rückhaltebecken wird als Erdbecken ohne Dauerstau gestaltet. Die wasserseitige Böschungsneigung mit 1 : 3 bzw. im Bereich zur BAB A 9 mit 1 : 2 angelegt. Weiterhin ist ein Freibord von mind. 0,80 m berücksichtigt.

Der Notüberlauf am RHB über eine Überlaufschwelle mündet ebenfalls in die Ableitung zum Schneidersbach.

Die für die Bemessung der Rückhaltevolumen ermittelten Einzugsflächen sind in der Unterlage 8 dargestellt.

Die Zufahrt zur Beckenanlage erfolgt über das nachgeordnete Wegenetz und einen sich daran anschließenden neuen Weg unter dem neuen Brückenbauwerk BW 373c hindurch. Für Wartungsarbeiten ist eine entsprechende Betriebsumfahrt (Breite $\geq 3,5$ m) entlang der Beckenanlage vorgesehen.

Tabelle 3 **Kenndaten Beckenanlage 373-1R**

ASB und RHB 373-1R				
	BW-km	erf. A	erf. V	erf. Tiefe Auffangraum
		[m ²]	[m ³]	[m]
ASB	1+050 li	252	30	0,12
RHB	1+000 li		1.100	

Die bestehenden Entwässerungseinrichtungen am östlichen Fahrbahnrand der BAB A 9, Richtungsfahrbahn Berlin werden ca. bei BW-km 1+100 an eine neu herzustellende Fahrbahnquerung angebunden. Die Querung wird mit einem entsprechenden Verfahren unter der Fahrbahn der BAB A 9 grabenlos hergestellt.

Die bestehende Fahrbahnquerung DN 800 bei BW-km 1+050 wird während der Baumaßnahmen über die neue Auslaufleitung der geplanten Beckenanlage an die neue Einleitstelle angebunden. Nach Abschluss der Baumaßnahmen wird die bestehende Fahrbahnquerung stillgelegt, da diese zukünftig keinen Wassereintrag besitzt.

Die vorhandene Entwässerungsleitung zur Wasserabführung des Zwickelbereiches der Rampen BAB A 3 und BAB A 9 kann infolge der geplanten Höhenlage des neuen Querdurchlasses nicht an das neue Entwässerungssystem angeschlossen werden. Daher erfolgt die Herstellung einer Entwässerungsmulde am linken Rand der BAB A 9, Richtungsfahrbahn Berlin auf einer Länge von ca. 350 m bis zum Zulauf des vorhandenen Ei-Profildurchlasses BW373d DN1200/1800. Die abzuführende Wassermenge beträgt ca. 5 l/s.

5 Einleitstelle/ Vorfluter

Im vorliegenden Planungsabschnitt steht der Schneidersbach als ständig wasserführender Vorfluter zur Verfügung. Die Ausleitung aus der Beckenanlage erfolgt über eine neu herzustellende Rohrleitung, welche an einen vorhandenen Durchlass angebunden wird. Die Einleitstellen in den Vorfluter Schneidersbach sind in der Unterlage 8.2 gekennzeichnet. Die Einleitstelle 2 ergibt sich lagemäßig aus der im Zuge der Brückenbaumaßnahme erforderlichen Umverlegung des vorhandenen Durchlasses.

Vom Auslaufbauwerk der Beckenanlage erfolgt die gegenüber dem Bestand von ca. 490 l/s auf 40 l/s gedrosselte Ableitung über eine ca. 280 m lange neu zu errichtende Leitung in den Schneidersbach.

6

6.1 Maßnahmen in Wasserschutzgebieten

Betroffene Wasserschutzgebiete

Die Planung liegt teilweise innerhalb des Wasserschutzgebietes Erlenstegen, welches in der Schutzzone IIIB randlich berührt wird.

6.2

Vorgesehene Maßnahmen

Entsprechend den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten“ (RiStWag) sind folgende Schutzmaßnahmen erforderlich:

- Anordnung von Schutzeinrichtungen am Fahrbahnrand
- sämtliches Fahrbahnwasser im Ausbaubereich wird durch Borde und Leitungen gefasst, gesammelt und in Absetzbecken gereinigt
- das tieferliegende Bankett wird zur Fahrbahn geneigt

7 Maßnahmen in Überschwemmungsgebieten

Im Planungsbereich sind keine Überschwemmungsgebiete ausgewiesen oder bekannt. Retentionsräume sind somit nicht auszugleichen.

8 Maßnahmen an Gewässern

Neben der Herstellung der zukünftigen neuen Einleitstelle E2 und der Bachanpassung zur Einleitung der Geländewassermulde sind keine weiteren Maßnahmen an den Gewässern oder Vorflutern im Umfeld der BAB A 9 geplant.

9 Altlasten

Innenhalb des vorgesehenen Baufeldes der BAB A 9 sind keine Altlastenverdachtsflächen bekannt.

ASB und RHB 373-1R		BW-km 1+000							
1.1 GRUNDLAGEN									
KOSTRA - Starkniederschlagshöhen für Deutschland (DWD)									
Bereich:									
Rasterfeld-Nr. (x):	46								
Rasterfeld-Nr. (y):	75								
Zeitspanne Januar - Dezember									
Regenspende [l/(s*ha)]									
	Regenhäufigkeit n [1/a]								
	1,0	0,5	0,3	0,20	0,1	0,05	0,03	0,02	0,01
Dauer D	Wiederkehrzeit T [a]								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5 min	179,0	239,3	274,5	318,9	379,2	439,5	474,7	519,1	579,4
10 min	142,1	184,2	208,8	239,8	281,9	324,0	348,6	379,6	421,7
15 min	117,8	151,9	171,9	197,0	231,1	265,2	285,2	310,3	344,4
20 min	100,6	130,0	147,2	168,8	198,2	227,6	244,8	266,5	295,9
30 min	77,8	101,7	115,6	133,2	157,0	180,8	194,8	212,3	236,1
45 min	58,1	77,4	88,7	103,0	122,3	141,6	152,9	167,1	186,5
60 min	46,4	63,0	72,8	85,0	101,7	118,3	128,0	140,3	156,9
90 min	34,4	45,9	52,6	61,0	72,5	84,0	90,7	99,1	110,6
120 min 2 h	27,8	36,6	41,8	48,3	57,1	65,9	71,0	77,5	86,3
180 min 3 h	20,7	26,7	30,3	34,7	40,8	46,9	50,4	54,9	60,9
240 min 4 h	16,7	21,4	24,1	27,5	32,2	36,8	39,6	43,0	47,6
360 min 6 h	12,4	15,6	17,5	19,8	23,1	26,3	28,1	30,5	33,7
540 min 9 h	9,2	11,4	12,7	14,3	16,5	18,7	20,0	21,7	23,9
720 min 12 h	7,4	9,1	10,1	11,4	13,1	14,8	15,8	17,0	18,7
1080 min 18 h	5,5	6,7	7,4	8,2	9,4	10,6	11,3	12,1	13,3
1440 min 24 h	4,5	5,4	5,9	6,6	7,4	8,3	8,9	9,5	10,4
2880 min 48 h	2,7	3,2	3,5	3,8	4,3	4,8	5,1	5,4	5,9
4320 min 72 h	2,0	2,4	2,6	2,8	3,1	3,5	3,7	3,9	4,3
D [min/h]	=	Niederschlagsdauer							
T [a]	=	Wiederkehrzeit in Jahren; mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet.							
Regenhäufigkeit		Berechnungsregen							
		15 min							
n = 0,05	Entwässerung von Straßen über Pumpwerke	265,2 l/(s*ha)							
n = 0,1	Trogstrecken mit Straßentiefpunkt	231,1 l/(s*ha)							
n = 0,2	Straßentiefpunkte	197,0 l/(s*ha)							
n = 0,3	Rohrleitungen bei Mittelstreifenentwässerung	171,9 l/(s*ha)							
n = 1,0	Mulden, Seitengräben oder Rohrleitungen	117,8 l/(s*ha)							
Abflussbeiwerte									
ψ = 0,9	Fahrbahnen								
ψ = 0,6 - 0,9	Sonstige befestigte horizontale Flächen								
ψ = 0,8	Unbewachsene Felsböschungen aus gering geklüfteten Felsgestein								
Versickerraten									
100 l/(s*ha)	Böschungen, Seitenstreifen								
300 l/(s*ha)	Sanddämme oder Dämme aus ähnlich durchlässigen Dammbaustoffen								
100 l/(s*ha)	Rasenmulden								
100 l/(s*ha)	Einschnittsböschungen								

ASB und RHB 373-1R				Entwässerungsabschnitt 2				BW-km 1+000					
1.2 REGENABFLUSS													
Bezeichnung und Lage				Flächen				Wassermengen und Wasserabfluß					
Haltung Nr.	von Bau - km	bis Bau - km	Beschreibung	Länge [m]	Breite [m]	Fläche [ha]	Abfluß-beiwert [ψ]	Häufig-keit [n]	Regen [l/(s*ha)]	Wasser-abfluß Q [l/s]	Versicker-ung rate [l/s*ha]	Rest-abfluß Q [l/s]	Gesamt-abfluß Q [l/s]
Durchgehende FB BAB9 Fahrtrichtung München (0+700 - 1+450) (Achse BAB 9: ca. 373+550 - 374+300)													
	373+550	374+300	Fahrbahn	750	15,00	1,125	0,9	1,00	117,8	119,3	0	0,0	119,3
	373+550	374+300	Bankett	750	1,50	0,113	0,7	1,00	117,8	9,3	0	0,0	9,3
										128,6		0,0	
Ableitung in RHB													128,6
Rampen A3 A9 (Achse BAB 9: 373+950 - 374+100)													
	373+950	374+100	Fahrbahn Ri. Frankfurt	150	18,25	0,274	0,9	0,33	171,9	42,4	0	0,0	42,4
	373+950	374+100	Bankett	150	1,50	0,023	0,7	0,33	171,9	2,7	0	0,0	2,7
	373+950	374+100	Mittelstreifen	150	4,00	0,060	1,0	0,33	171,9	10,3	100	-6,0	4,3
	373+950	374+100	Fahrbahn Ri. München	150	14,50	0,218	0,9	1,00	117,8	23,1	0	0,0	23,1
	373+950	374+100	Bankett	150	1,50	0,023	0,7	1,00	117,8	1,9	0	0,0	1,9
										80,4		-6,0	
Ableitung in RHB													74,4
Durchgehende FB BAB 9 Fahrtrichtung Berlin (Achse BAB 9: 373+950 - 374+100)													
	373+950	374+100	Fahrbahn	150	11,00	0,165	0,9	1,00	117,8	17,5	0	0,0	17,5
	373+950	374+100	Bankett	150	3,00	0,045	0,7	1,00	117,8	3,7	0	0,0	3,7
										21,2		0,0	
Ableitung in RHB													21,2

1.2 REGENABFLUSS														
Bezeichnung und Lage				Flächen				Wassermengen und Wasserabfluß						
Haltung Nr.	von Bau - km	bis Bau - km	Beschreibung	Länge [m]	Breite [m]	Fläche [ha]	Abfluß-beiwert [ψ]	Häufig-keit [n]	Regen [l/(s*ha)]	Wasser-abfluß Q [l/s]	Versicker-rate [l/s*ha]	Versicker-ung Q [l/s]	Rest-abfluß Q [l/s]	Gesamt-abfluß Q [l/s]
Bereich Rampen + FB Ri. Berlin (Achse BAB 9: 374+100 - 374+300)														
	374+100	374+300	Fahrbahn Ri. Frankfurt / Berlin	200	26,75	0,535	0,9	0,33	171,9	82,8	0	0,0	82,8	
	374+100	374+300	Bankett	200	1,50	0,030	0,7	0,33	171,9	3,6	0	0,0	3,6	
	374+100	374+300	Mittelstreifen	200	4,00	0,080	1,0	0,33	171,9	13,8	100	-8,0	5,8	
	374+100	374+300	Fahrbahn Ri. München	200	14,50	0,290	0,9	1,00	117,8	30,7	0	0,0	30,7	
	374+100	374+300	Bankett	200	1,50	0,030	0,7	1,00	117,8	2,5	0	0,0	2,5	
										133,4		-8,0		
Ableitung in RHB														125,4
Bereich ohne Rampen (Achse BAB 9: 374+300 - 374+600) (1+450 - 1+750)														
	374+300	374+600	Fahrbahn Ri. Frankfurt / Berlin	300	26,75	0,803	0,9	0,33	171,9	124,2	0	0,0	124,2	
	374+300	374+600	Bankett	300	1,50	0,045	0,7	0,33	171,9	5,4	0	0,0	5,4	
	374+300	374+600	Mittelstreifen	300	4,00	0,120	1,0	0,33	171,9	20,6	100	-12,0	8,6	
	374+300	374+600	Fahrbahn Ri. München	300	26,50	0,795	0,9	1,00	117,8	84,3	0	0,0	84,3	
	374+300	374+600	Bankett	300	1,50	0,045	0,7	1,00	117,8	3,7	0	0,0	3,7	
										238,2		-12,0		
Ableitung in RHB														226,2
1.3 REDUZIERT E INZUGSFLÄCHE ZUM RHB Die Berechnung der Einzugsfläche erfolgt mit einjähriger Sicherheit.														
<i>Einzugsgebiet ohne Berücksichtigung des Abfußbeiwertes</i>				[ha]		4,816	(n=	0,33	1)				
Abfluß Q				[l/s]		575,8	(=	279,8	296)				
Regenspende r				[l/s*ha]		139,1	(=	171,9	117,8)				
Reduzierte Einzugsfläche für die Bemessung des RHB /														
Summe der undurchlässigen Flächen A_u				[ha]		4,14								

2.2 Sedimentation und Ölabscheidung (ASB 373-1R) nach Merkblatt DWA-M 153

Regenreihen im Einzugsgebiet (nach KOSTRA-DWD 2010R)

Rasterfeld : Spalte 46, Zeile 75
Ortsname :
Bemerkung : Gauß-Krüger-Koordinaten [m]: R= 4.444.735,421 H= 5.479.650,227
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagspenden 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	179,0	239,3	274,5	318,9	379,2	439,5	474,7	519,1	579,4
10 min	142,1	184,2	208,8	239,8	281,9	324,0	348,6	379,6	421,7
15 min	117,8	151,9	171,9	197,0	231,1	265,2	285,2	310,3	344,4
20 min	100,6	130,0	147,2	168,8	198,2	227,6	244,8	266,5	295,9
30 min	77,8	101,7	115,6	133,2	157,0	180,8	194,8	212,3	236,1
45 min	58,1	77,4	88,7	103,0	122,3	141,6	152,9	167,1	186,5
60 min	46,4	63,0	72,8	85,0	101,7	118,3	128,0	140,3	156,9
90 min	34,4	45,9	52,6	61,0	72,5	84,0	90,7	99,1	110,6
2 h	27,8	36,6	41,8	48,3	57,1	65,9	71,0	77,5	86,3
3 h	20,7	26,7	30,3	34,7	40,8	46,9	50,4	54,9	60,9
4 h	16,7	21,4	24,1	27,5	32,2	36,8	39,6	43,0	47,6
6 h	12,4	15,6	17,5	19,8	23,1	26,3	28,1	30,5	33,7
9 h	9,2	11,4	12,7	14,3	16,5	18,7	20,0	21,7	23,9
12 h	7,4	9,1	10,1	11,4	13,1	14,8	15,8	17,0	18,7
18 h	5,5	6,7	7,4	8,2	9,4	10,6	11,3	12,1	13,3
24 h	4,5	5,4	5,9	6,6	7,4	8,3	8,9	9,5	10,4
48 h	2,7	3,2	3,5	3,8	4,3	4,8	5,1	5,4	5,9
72 h	2,0	2,4	2,6	2,8	3,1	3,5	3,7	3,9	4,3

Einjähriges Regenereignis von 15-minütiger Dauer	$r_{15,1}$	=	118 l/s*ha
kritische Regenabflußspende	r_{krit}	=	118 l/s*ha
Bemessungszufluß $Q_b = r_{krit} * A_U$	Q_b	=	488 l/s
Oberflächenbeschickung des Absetzbeckens	v	=	9 m/h
		=	0,0025 m/s
Wasseroberfläche	A_{erf}	=	195 m²
	A_{gepl}	=	270 m²
Abmessungen des Absetzbeckens	Breite erf.	≈	8,06 m
Länge : Breite ~ 3:1, anzusetzen in Höhe OK Tauchrohrabflußöffnung	Länge erf.	≈	24,19 m
	Breite gepl.	=	10,00 m
	Länge gepl.	=	27,00 m
Ölauffangraum	erforderlich	=	30 m³
Tiefe des Ölauffangraumes (überschlägig)	$t_{erf.}$	≤	0,15 m

2.3 Bemessung der Tauchwand / Überlaufschwelle

Die Fließgeschwindigkeit unter der Tauchwand in horizontaler Richtung und zwischen Tauchwand und Überlaufschwelle in vertikaler Richtung ist auf 0,05 m/s zu begrenzen.*

Da es sich dabei um eine Maßnahme zur Sicherstellung der Reinigungswirkung (nicht der Regenrückhaltung) handelt, wird gemäß Merkblatt DWA-M 153 die für die Bemessung des Absetzbeckens maßgebliche Regenspende zugrundegelegt (s. oben).

Bemessungszufluß	Q_b	=	488 l/s
Maximale Fließgeschwindigkeit	v_v / v_h	=	0,05 m/s
Gewählte Breite ASB	B	=	10,0 m
Erforderlicher Fließquerschnitt	$A_{\text{Fließ}}$	=	9,75 m ²
Erforderliche Tiefe unter/hinter Tauchwand	T_{erf}	=	0,98 m
Geplante Tiefe unter/hinter Tauchwand	T_{gepl}	=	1,60 m

* Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) Ausgabe 2016

2.4 Bestimmung des zulässigen Drosselabflusses

In Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Nürnberg wird der zulässige, maximale Drosselabfluss auf **40 l/s** begrenzt.

ASB und RHB 373-1R Entwässerungsabschnitt 2 BW-km 1+000

3 Nachweis der Regenrückhaltung (RHB 373-1R) nach ATV-DVWK-A 117

maximal zul. Drosselablauf vom Becken in Kanal: **40** l/s
 maßgebende Jährigkeit des Regenereignisses: **2** Jahre
 Verhältniswert mittlerer /maximaler Drosselablauf: **0,70** (Regelwert: 0,70)
 (abhängig von max. Stauhöhe, Rohrdrossel u. Beckengeometrie)

mittlerer Drosselablauf vom Becken in Vorfluter: **28** l/s
 n = 0,5
 Einzugsfläche: A_U = 4,14 ha
 Rückhaltebecken: mittlere Länge ~ **75** m
 mittlere Breite ~ **11** m
 mittlere Fläche ~ 825 m²
 bzw. 0,0825 ha

dauerhafte Versickerrate Beckensohle:	0	l/(s*ha)
Abfluß aus Versickerung:	0,0	l/s

Gesamtabfluß: **28** l/s
 bzw. 6,8 l/(s*ha)
 Abminderungsfaktor: f_A = 0,993
 Zuschlagsfaktor: f_Z = 1,200 Risikomaß: gering

Rückhaltevolumen: erf. V_R = **1.100** m³
 geplantes Rückhaltevolumen: gepl. V_R = 1.360 m³
 Entleerungsdauer: 10,5 Stunden
 Wassertiefe Stauziel: ~ 1,33 m

Anwendung von Gleichung 2 (ATV-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Dauerstufe D	Zugehörige Regenspense r _{0,5}	Drosselabflussspende q _{dr,r,u}	Summe aus q _{zu,r} und q _{dr,r,u}	spezifisches Speichervolumen V _{s,u} am Ende des Blockregens	absolutes Speichervolumen V _s am Ende des Blockregens
[min]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]	m ³
5	239,3	6,8	232,5	83	344
10	184,2	6,8	177,4	127	525
15	151,9	6,8	145,1	156	644
20	130,0	6,8	123,2	176	730
30	101,7	6,8	94,9	204	843
45	77,4	6,8	70,6	227	941
60	63,0	6,8	56,2	241	999
90	45,9	6,8	39,1	252	1.043
120	36,6	6,8	29,8	256	1.060
180	26,7	6,8	19,9	257	1.062
240	21,4	6,8	14,6	251	1.040
360	15,6	6,8	8,8	227	942
540	11,4	6,8	4,6	179	741
720	9,1	6,8	2,3	120	498
1.080	6,7	6,7	0,0	0	0
1.440	5,4	5,4	0,0	0	0
2.880	3,2	3,2	0,0	0	0
4.320	2,4	2,4	0,0	0	0
			<i>Max</i>	257	1.062

Spezifisches Speichervolumen: $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$