

Bundesstraße 3, Ortsumgehung Celle (Südteil)
Wassertechnische Untersuchung

Seite: 1

Wassertechnische UntersuchungenErläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Beschreibung des Vorhabens.....	2
2.	Bestehenden Verhältnisse.....	2
2.1	Vorhandene Flächennutzungen	2
2.2	Geologische Verhältnisse, Baugrund, hydrologische Verhältnisse	2
3.	Wasserwirtschaftliche Verhältnisse	3
4.	Kreuzungen und Änderungen von Gewässern	4
	Allgemeine Hinweise	4
	Gewässerdurchlass bei km 21+100	4
	Gewässerdurchlass bei km 22+640	4
	Gewässerdurchlass bei km 23+057	5
5.	Geplante Entwässerungsanlagen	5
	Notüberläufe	6
	Berechnungsannahmen	7
	Ermittlung der Niederschlagsmengen sowie der Flächenversickerleistung gemäß ATV A 138	8

Wassertechnische Untersuchung

Erläuterungsbericht

1. Allgemeine Beschreibung des Vorhabens

Die Verlegung der Bundesstraße 3 im Raum Celle / Wathlingen einschließlich der Ortsumgehung Celle ist Bestandteil des Bundesverkehrswegeplanes mit einer im Linienbestimmungsverfahren gemäß Bundesfernstraßengesetz § 16 festgelegten Linienführung. Der vorliegende Entwurf beginnt nördlich des geplanten Knoten 3 bzw. der Anschlussstange mit der die neue B 3 mit dem alten Straßenzug der B 3 verbunden wird. Die neue B 3 umgeht zunächst südöstlich den Ortsteil Westercelle der Stadt Celle, kreuzt die Fuhse und endet an der Bundesstraße 214 (Braunschweiger Heerstraße). Die neue B 3 erhält einen Regelquerschnitt RQ 15,5 mit einer Fahrbahnbreite von 11,50 m und einer Kronenbreite von 15,50 m. Entsprechend den festgelegten Entwurfs- und Betriebsmerkmalen sind die Kreuzungen mit anderen Straßen und Verkehrswegen planfrei vorzusehen. Im vorliegenden Streckenabschnitt ist lediglich ein Knotenpunkt geplant. Er verbindet am Ende der Baustrecke die neue B 3 mit der B 214.

Der Entwurfsabschnitt beginnt bei km 20+150 und endet bei km 23+340. Die Länge der Baustrecke beträgt 3,190 km.

Höhenungleiche Kreuzungen von Wegen und Straßen mit der neuen B 3 befinden sich an folgenden Punkten:

Km 20+342 Überführung eines Rad- und Wanderweges

Km 21+072 Überführung der Kreisstraße 62 (Bennebsteler Straße - Wilhelm Hasselmann Straße)

Km 22+694 Überführung der Gemeindestraße Burgstraße - Celler Weg

Km 23+459 Unterführung der B 214 (Braunschweiger Heerstraße)

2. Bestehende Verhältnisse

2.1 Vorhandene Flächennutzungen

Der Landschaftsraum wird im wesentlichen durch die Niederung der Fuhse geprägt, die etwa im mittleren Drittel (rd. bei km 21+900) des Planungsabschnittes liegt. An beiden Seiten der Fuhse werden die Flächen als Weiden und Wiesen genutzt. In den geringfügig höher gelegenen Abschnitten des ersten und des letzten Drittels der Strecke werden kleinstrukturierte landwirtschaftlich genutzte Flächen angetroffen. Am Rande des von der Fuhse geprägten Landschaftsraumes befinden sich teilweise die Siedlungen und Wohngebiete der Stadt Celle, die hier zumeist aus Einfamilienhäusern bestehen.

Durch kleine Waldparzellen (Kiefer), einzelne Gebüschgruppen, einzeln stehende größere Bäume und Hecken sowie dem Uferbewuchs der Fuhse steht ein relativ abwechslungsreiches Landschaftsbild für die Naherholung zur Verfügung.

2.2 Geologische Verhältnisse, Baugrund, hydrologische Verhältnisse

Um Kenntnisse über den Baugrund zu erhalten, wurden in der Trasse der B 3 und der kreuzenden Straßen und Wege Sondierungen niedergebracht und ein Streckengutachten aufgestellt

Allgemeine Beschreibung der Bodenverhältnisse

Morphologie und Bewuchs

Die Neubaustrecke der OU Celle verläuft im 2. Bauabschnitt im Bereich des Urstromtales der Aller. Die Geländeoberfläche ist mit Geländehöhen zwischen 37,40 m NN – 39,50 m NN nahezu eben.

Geologische und hydraulische Verhältnisse

Im Verlauf der Trasse durch das Urstromtal der Aller sind fluviatile Sande (Talsande) in größerer Mächtigkeit abgelagert. In diesem Bereich hat der allgemeine Grundwasserstand zum Teil zu einer Versumpfung und Vermoorung geführt. Daher sind in Teilbereichen Auelehm, Moorerde und Torf vorhanden.

Die Entwässerung der Geländefläche im Bereich der Baustrecke erfolgt durch die Fuhse und durch kleinere Gräben. Das Grundwasser wurde im November 2000 oberflächennah in Tiefen zwischen $t = 0,80$ bis $2,60$ m unter Gelände festgestellt, das entspricht Grundwasserständen zwischen $+36,40$ m NN und $+37,30$ m NN. Im Bereich der Baustrecke liegen sieben Grundwassermesspegel der Stadt Celle. Nach Auswertung der letzten 5 Jahre sind bei den Pegelmessungen Grundwasserhöchststände zwischen $0,85$ m bis $1,90$ m unter Gelände ($+37,49$ m NN bis $37,94$ m NN) gemessen worden.

Die niedrigsten Grundwasserspiegel lagen zwischen $1,75$ m bis $3,92$ m unter Gelände ($+35,47$ m NN – $36,81$ m NN).

Der Wasserstand der Fuhse am Pegel IV (Fischerstraße) zeigte bei den Messungen seit 1979 am 04.11.1998 mit $+37,68$ m NN den Höchstwasserstand.

Bautechnische Beschreibung der einzelnen Bodenschichten

Nach den vorgenannten Erkundungen ist im Verlauf der Neubaustrecke folgender einheitlicher Schichtenaufbau und Verlauf vorhanden:

Im gesamten Verlauf der Neubaustrecke steht unter dem Mutterboden ($d = 0,15 - 0,50$ m, im Mittel: $0,35 - 0,40$ m) einheitlich Talsand bis zur Endteufe der Erkundungen an. Auffüllböden sind im Bereich der kreuzenden Straßen und Wege sowie bei Bau-km 23+300 in geringer Mächtigkeit vorhanden.

In den Talsanden ist mit einer Wasserdurchlässigkeit von $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ eine gute Versickerungsfähigkeit gegeben.

3. Wasserwirtschaftliche Verhältnisse

Die Trasse der neuen B 3 verläuft im südlichen Bereich des ca. 15 km breiten Aller-Urstromtals, mit dem Nebenfluss der Fuhse (Gewässer II. Ordnung), der nach dem Durchfluss der Stadt Celle westlich des Stadtgebietes in die Aller mündet. Das Gewässer der Fuhse fällt in den Zuständigkeitsbereich des Unterhaltungsverbandes Untere Fuhse (UV Nr. 44).

Neben der Fuhse befinden sich im Planungsgebiet einige kleinere Gewässer III. Ordnung, die der Gebietsentwässerung dienen. Sie führen nur wenig oder jahreszeitlich bedingt kein Wasser.

Infolge der eiszeitlichen Entstehung der Geländemorphologie wurden im Aller-Urstromtal fluviatile Sande abgelagert, die einen mehr als 10 m mächtigen Grundwasserleiter bilden. Im geologischen Streckengutachten werden Grundwasserhorizonte angegeben, die in der Regel rd. $0,8 - 1,9$ m unter der Geländeoberfläche liegen. Aus den gemessenen Flurabständen und der Geländeneigung kann auf eine zur Fuhse bzw. Aller gerichtete Fließrichtung des Grundwassers geschlossen werden.

Unterführung der Fuhse

Die neue B 3 kreuzt im vorliegenden Bauabschnitt auf einem Damm die Flussniederung der Fuhse, deren Talraum als Hochwasser-Rückhaltegebiet genutzt wird. Um die mit einem Brückenbauwerk und den davor und dahinter liegenden Dammbauwerken verbundenen möglichen Auswirkungen auf das Abflussverhalten der Fuhse bei Hochwasser zu erfassen, wurde ein hydraulischer Nachweis für die Unterführung der Fuhse aufgestellt. In Abstimmung mit dem Niedersächsischen Landesamt für Straßenbau und den zuständigen Wasserwirtschaftsbehörden wurden die Bedingungen festgelegt, bei denen die Auswirkungen durch die geplanten Maßnahmen auf ein vertretbares Maß reduziert werden. Als vertretbar wurde ein Aufstau von weniger als 0,05 m definiert. Daraus ergaben sich für das erforderliche Brückenbauwerk genau festgelegte Öffnungsweiten und Pfeilerabstände. Für die Kreuzung der Fuhse wird ein Brückenbauwerk mit einer Öffnungsbreite von $b = 327$ m erforderlich. Der hydraulische Nachweis für die Unterführung der Fuhse ist in Unterlage 13.3 enthalten.

4. Kreuzungen und Änderungen von Gewässern

Allgemeine Hinweise

Innerhalb des Bauabschnittes müssen drei Gewässer III. Ordnung gekreuzt und mit neuen Durchlässen versehen werden. Für die Kreuzung der neuen B 3 mit den Gewässern wurden die Abmessungen der bestehenden Durchlässe, die in unmittelbarer Nähe der neuen B 3 bzw im Oberlauf der Gewässer liegen, zugrunde gelegt. Um genügend Leistungsfähigkeit für die neuen Durchlässe zu erhalten, wurden Rohrdurchmesser DN 1000 verwendet. Auf eine weitergehende hydraulische Untersuchung der Durchlässe wurde im Einvernehmen mit den zuständigen Wasserwirtschaftsbehörden verzichtet.

Gewässerdurchlass bei km 21+100

Die B 3 kreuzt bei km 21+100 einen Graben, über den Gebietswasser in die Fuhse geleitet wird. Der Graben führt jahreszeitlich bedingt geringe Wassermenge oder ist ganz ausgetrocknet. Für die Gewässerquerung der neuen B 3 soll ein Durchlass aus Betonrohren DN 1000 verwendet werden. Damit sind ausreichende Sicherheiten im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit und die konstruktive Gestaltung des Durchlasses vorhanden.

Der Durchlass soll die neue B 3 rechtwinklig kreuzen. Deshalb muss der Graben vor und hinter der Querungsstelle entsprechend verlegt werden. Da sich die Grabenkreuzung außerdem im Bereich des Überführungsbauwerkes für die K 62 (Bennebosteler Straße) befindet ist, die Grabenverlegung so gewählt worden, dass sie im Zuge des Bauwerkes an der Nordseite der B 3 auch die neue K 62 kreuzt. Das Grabenprofil soll folgende Abmessungen erhalten:

Sohlbreite	= 1,00 m
Böschungsneigung	= 1 : 1,5

Gewässerdurchlass bei km 22+640

Der Graben dient der Gebietsentwässerung der Flächen südlich der Eisenbahn und mündet nördlich der Bahn in die Fuhse. Für die Kreuzung der Eisenbahn wurde ein Rechteck-Durchlass mit den Abmessungen LH = 1,6 m und LW = 2,0 m verwendet. Bei den oberhalb liegenden Durchlässen für Wirtschaftswege und Zufahrten wurden lediglich Betonrohre mit DN 300 und DN 500 eingebaut. Der Wasserabfluss im Graben ist sehr gering und jahreszeitlich bedingt häufig völlig versiegt.

Die B 3 würde den Graben mit einem schleifenden Schnitt kreuzen, wenn er den vorhandenen Verlauf beibehielte. Damit wäre ein verhältnismäßig langer Rohrdurchlass erforderlich. Aus Unterhaltungsgründen soll die schleifende Kreuzung des Durchlasses vermieden und durch einen, die neue B 3 rechtwinklig querenden Rohrdurchlass, verbunden mit einer Grabenverlegung, ersetzt werden. Durch die Verlegung bedingt, muss auch der Durchlass unter der Bahn verlegt bzw.

erneuert werden. An der Nordseite der Eisenbahn muss außerdem der geplante Wirtschaftsweg überführt werden. Damit entsteht eine ca. 45 m lange Grabenverrohrung. Obwohl die Verrohrung mit Rohren DN 500, entsprechend den bereits verwendeten Durchmessern der bestehenden Durchlässe, ausreichend bemessen ist, sollen für den neuen Durchlass Betonrohre DN 1000 eingebaut werden, um damit die Unterhaltung zu erleichtern. Für den Anschluss des vorhandenen Grabens an den neuen Durchlass wird ein neues Grabenprofil im Anschlussbereich erforderlich. Es soll folgende Abmessungen erhalten :

Sohlbreite	= 1,00 m
Böschungsneigung	= 1 : 1,5

Gewässerdurchlass bei km 23+057

Das Gewässer III. Ordnung ist, wie der bereits beschriebene Graben bei km 22+640, Teil der Gebietsentwässerung zwischen der Fuhse und der B 214. Der Abflussmenge ist jedoch gering, hohe Fließgeschwindigkeiten sind im Allgemeinen nicht zu beobachten. In den regenarmen Jahreszeiten geht der Abfluss soweit zurück, dass lediglich eine vernässte Grabensohle entsteht. Der Graben wird von der neuen B 3 nahezu rechtwinklig gekreuzt. Es ist deshalb geplant, den erforderlichen Durchlass im Verlauf der bestehenden Grabenachse zu verlegen. In Übereinstimmung mit der Aufstellung des Landschaftspflegerischen Begleitplanes soll der Durchlass aus einem Rechteckprofil hergestellt werden, das die Abmessungen

LH = 2,00 m

LW = 2,00 m erhält. Die Durchlasssohle soll mit einem Trapezprofil ausgestattet werden, so dass auch bei Trockenwetter noch eine Fließgeschwindigkeit möglich ist. Weiterhin werden seitlich ca. 0,25 m breite Bermen mit einer Höhe von 0,25 m über der Sohle angeordnet. Mit Hilfe der besonderen Durchlasskonstruktion soll es kleineren Tieren er ermöglicht werden, die B 3 zu unterqueren.

Das Grabenprofil muss vor und hinter dem Durchlass an den Rechteckdurchlass angepasst werden.

Der Graben kreuzt etwa 80 m südlich der B 3 die Eisenbahn und einen parallel zur Bahn verlaufenden Weg mit Rohrdurchlässen DN 500 und DN 1000. Wegen des weitaus größeren Durchlassvermögens des Rechteckdurchlasses wird auf einen hydraulischen Nachweis der Leistungsfähigkeit des Durchlasses verzichtet.

5. Geplante Entwässerungsanlagen

Die Neubaustrecke der B 3 durchquert ein sehr ebenes Gelände, das von Süd nach Nord mit schwacher Neigung zur Fuhse gerichtet ist. Da in diesem Streckenabschnitt bis auf wenige, lokal begrenzte Abschnitte ausschließlich gut durchlässige Sandböden anstehen, soll das im Straßenbereich anfallende Niederschlagswasser durch Versickerung in den Untergrund geleitet werden. Die Durchlässigkeit des im Untergrund anstehenden Talsandes wird im Baugrundgutachten mit einer Durchlässigkeit von $k_f = 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 10^{-4}$ m/s angegeben.

Bei der Versickerung im Boden finden durch Filtration, Adsorption, Fällung und biologische Abbauvorgänge die maßgeblichen Reinigungsprozesse statt. Verkehrsflächen weisen u.a. einen erhöhten Anteil von Schwermetallen auf, welche als persistente Stoffe keinerlei Abbaumechanismen unterliegen und somit im Boden zurückgehalten werden müssen. Für die Adsorption stellt die obere belebte und durchlüftete Bodenzone in den ersten Dezimetern (0 – 50 cm) den entscheidenden Filter und Puffer gegenüber eingetragenen Stoffen für das Grundwasser dar.

Die Gradienten der neuen B 3 soll bis auf einige kurze Streckenabschnitte ca. 1,2 m bis 1,5 m über dem Gelände liegen, dadurch kann der Abfluss des Niederschlagswassers breitflächig über die Bankette und die Dammböschungen in die Versickermulden erfolgen. Auch die kreuzenden Straßen und Wege liegen im vorliegenden Entwurfsabschnitt als

Überführungen durchgehend auf Dammstrecken, so dass auch hierfür eine Versickerung des im Straßenraum anfallenden Niederschlagswassers vorgesehen ist.

Die Mulden sollen mit Sohlen ohne Fließgefälle hergestellt werden. Sie erhalten im Längsprofil eine gestufte Anpassung an die Geländeumgebung, so dass immer eine horizontale Muldensohle entsteht. Um den Abfluss des Wassers über die Abstufung in tiefer gelegene Muldenabschnitte zu verhindern, werden dort oder in den dafür geeigneten Stellen Erdschwellen eingebaut.

Aufgrund des oberflächennahen Grundwasserstandes im Planungsgebiet wird der in der ATV DVWK-A 138 (Januar 2002) empfohlene Planungsgrundsatz von 1 m Mächtigkeit des Sickerraums als Filter unter den Mulden nicht eingehalten.

Diese Unterschreitung ist in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde der Stadt Celle tolerierbar, da durch das breitflächige Abfließen des Niederschlagswassers über die Bankette und Dammböschungen bereits oberhalb der eigentlichen Versickermulden ein Rückhalt der im Straßenabfluss transportierten Schadstoffe erfolgt. Im oberen Böschungsbereich beträgt die Mächtigkeit des Sickerkörpers mehr als 1 m.

Die breitflächige Ableitung und Versickerung über die Bankette und Dammböschung trägt der hydraulischen Aufnahmekapazität wie auch der Sorptionsfähigkeit des Bodens vollauf Rechnung und kann als dezentrale Flächenversickerung als vorteilhaft gegenüber alternativen Versickerungsarten (Mulden-Rigolen-Elemente, zentrale Mulden- und Beckenversickerung) angesehen werden.

Notüberläufe

Der Anschluss von Versickermulden (Notüberläufe) an kreuzende oder verlegte Gewässer der Gebietsentwässerung ist nicht vorgesehen. Die hochgelegte Versickermulde Entwässerung der Fuhsebrücke erhält einen Notüberlauf in die angrenzende Versickermulde der B 3. Schädliche Auswirkungen der Versickereinrichtungen der Straße auf die benachbarten Flächen sind nicht zu erwarten.

Die Nachweise der ausreichenden Versickerung des im Straßenraum anfallenden Niederschlagswassers wurde mit folgender Berechnungsmethode durchgeführt:

Die Versickerung des im Straßenraum anfallenden Niederschlagswassers wird über die Wasserdurchlässigkeit der Böschungen und Mulden erreicht. Dabei wird davon ausgegangen, dass für den Bau des Straßendamms Dammschüttmaterial aus Fein- oder Mittelsand zur Anwendung kommt. Diese Bodenarten sind gemäß ATV 138 gut wasserdurchlässig.

Berechnungsannahmen

Grundlage der Planung und Berechnung der Entwässerungsanlagen ist die "Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil Entwässerung" (RAS-Ew) und das Arbeitsblatt A 138 des ATV-Regelwerkes „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (Januar 2002).

Regenspende

gemäß RAS-Ew, Tabelle 1 : $r_{15n=1} = 112 \text{ l/s x ha}$

(Mit dieser Regenspende wurden auch die Bemessungen und Nachweise für die Aus- und Neubauabschnitte der B3 in den Abschnitten Schillerslage und Ehlershausen berechnet)

Regenhäufigkeit für den Nachweis der Versickerung auf den Böschungen und in den Mulden $n = 0,2$

Zeitbeiwert bei $n = 0,2 = 1,784$

$r_{15n=0,2} = 112 \text{ l/s x ha x } 1,784 \text{ l/s x ha}$

Abflussbeiwerte

Es werden folgende Abflussbeiwerte gewählt :

Abfluss von Fahrbahnen	$\psi = 0,9$
Abfluss von Dammböschungen	$\psi = 0,3$
Abfluss von unbefestigten horizontalen Flächen	$\psi = 0,1$
Abfluss von befestigten Flächen über Seitenstreifen und Böschungen in Dammstrecken	$\psi = 0,5$

Wasserdurchlässigkeit

Im gesamten Streckenabschnitt besteht der Untergrund durchgehend aus Talsanden in denen lediglich in sehr geringen Umfang Auffüllungen, Moorerde und Torf sowie Auelehm eingeschlossen sind. Diese Bodenvorkommen sind so gering, dass sie bei der Ermittlung der Versickerleistung des Untergrundes nicht berücksichtigt werden. Die Versickerfähigkeit des Untergrundes wird mit $k_f = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ und $1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ angegeben.

Für den Nachweis der Versickerungsleistung der Mulden aufgrund der angetroffenen Sande wird ein Mittelwert mit $k_f = 5 \times 10^{-4}$ festgelegt. Für die Dammschüttungen und für die Bereiche in denen ein Bodenaustausch erforderlich ist, wird vorausgesetzt, dass Bodenarten eingebaut werden, welche als Sande bzw. Kiessandgemische ebenfalls einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \times 10^{-4}$ aufweisen, der den Berechnungen zugrunde gelegt wird.

Nachweis der Versickerungsleistung gemäß ATV A 138

Für den Nachweis der ausreichenden Versickerleistung, wurde die anfallende Niederschlagsmenge der Versickerungsleistung auf den Böschungflächen und im Muldenbereich, bezogen auf 1,00 m Straßenlänge, gegenübergestellt. Das Ergebnis wird als repräsentativ für den gesamten Entwurfsabschnitt angenommen, da die Versickerleistung gemäß Baugrundgutachten gleichbleibend gut ist. Weitere abschnittsweise Nachweise erübrigen sich deshalb.

Das Berechnungsergebnis zeigt, dass bei einer Regenhäufigkeit von $n = 0,2$, die Versickerleistung der Böschungflächen größer ist als die Niederschlagsmenge.

Bundesstraße 3, Ortsumgehung Celle (Südteil)

Wassertechnische Untersuchung

Seite: 8

Ermittlung der Niederschlagsmengen sowie der Flächenversickerleistung gemäß ATV A 138

Niederschlagsmenge

$$Q_z = (A_F + A_s) \times 10^{-7} \times r_{T(n)} \times 1000 \quad \text{in l/s}$$

A_F = angeschlossene befestigte Fläche

A_s = Versickerungsfläche

$r_{T(n)}$ = Regenspende

Versickerleistung

$$Q_s = A_s \times k_f / 2 \times 1000 \quad \text{in l/s}$$

A_s = Versickerungsfläche

k_f = Bodendurchlässigkeitsbeiwert

Abmessungen für die Ermittlung des Einzugsgebietes

Für die Berechnung der Niederschlagsmenge innerhalb des Berechnungsprofils mit einer Breite von $b = 1,00$ m

Fahrbahn 11,50 m

Bankett 2,50 m

Böschung 6,00 m

Mulde 2,00 m

Niederschlagsmenge

$$Q_z = (14,0 + 8,0) \times 10^{-7} \times 112 \times 1,784 \times 1000$$

$$Q_z = 0,44 \text{ l/s/m}$$

Versickerleistung

Für die Berechnung der Versickerleistung wird vorausgesetzt, dass sich die Versickerfläche aus der Böschung und der Muldenbreite zusammensetzt.

$$Q_s = 8,0 \times 5 \times 10^{-4} / 2 \times 1000$$

$$Q_s = 2 \text{ l/s/m}$$

Ergebnis:

$$Q_z < Q_s = 0,44 \text{ l/s/m} < 2 \text{ l/s/m}$$

Ergebnis der Ermittlungen

Bei der vorgefundenen Durchlässigkeit des Untergrundes kann davon ausgegangen werden, dass das im Straßenbereich anfallende Niederschlagswasser vollständig vom Untergrund aufgenommen wird. Durch den einbahnigen Straßenquerschnitt entfällt im vorliegenden Abschnitt die Notwendigkeit an Mittelstreifen und ähnlichen Einrichtungen Borde oder sonstige Anlagen der Wasserführung vorzusehen, so dass insgesamt ein breitflächiger Abfluss des Niederschlags über die Bankette in die Böschungen erfolgt und damit eine gleichmäßige Verteilung in den Versickerflächen statt findet.

Entwässerungsanlagen der Fuhsebrücke

Das Niederschlagswasser, das auf der Fahrbahnfläche der B 3 im Bereich des Bauwerkes zur Unterführung der Fuhse und auf den Kappenflächen des Bauwerkes anfällt, soll über Brückenabläufe und eine Sammelleitung im Bauwerk in eine Versickermulde abfließen, die zwischen 21+620 und km 21+730 (südliches Widerlager der Brücke) an der westlichen Böschung hergestellt werden soll. Die Versickermulde soll ein trapezförmiges Profil mit einem Speichervolumen von $V = 52 \text{ m}^3$ erhalten. Die Sohle der Mulde soll über dem höchsten Hochwasser der Fuhse liegen, so dass eine Überflutung ausgeschlossen ist. Sie ist deshalb in die Böschung der B 3 integriert.

Wegen der relativ kurzen Länge des Straßen- bzw Brückenabschnittes aus dem Niederschlagswasser über eine Rohrleitung in die Versickermulde eingeleitet wird, soll auf ein Absetzbecken verzichtet werden. Die Muldensohle soll deshalb mit einem geringen Gefälle mit Tiefpunkt am Zulauf hergestellt werden, so dass sich dort die im Wasser enthaltenen Schwebstoffe absetzen können. Der Zulauf zur Versickermulde soll gegen Auskolkungen gesichert werden. Die Versickermulde erhält einen Notüberlauf in die angrenzende Versickermulde der B 3.

Ermittlung der Niederschlagsmengen und der Versickerleistung gemäß ATV A138 auf der Fuhsebrücke

Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens gem. ATV A138 3.5.2

$$V_s = 2,57 \times 10^{-4} \times (A_{red} + A_s) \times r_{15(1)} \times T / T + 9 - A_s \times T \times 60 \times k_f / 2$$

$$T = \sqrt{3,85 \times 10^{-5} \times (A_{red} + A_s) \times r_{15(1)} / A_s \times k_f / 2 - 9}$$

$$A_{red} = (16,75m + 1,30m) \times 327m \times 0,9$$

$$A_{red} = 5312 \text{ m}^2$$

$$A_s = 110m \times (2 \times 0,7 + 1)$$

$$A_s = 264 \text{ m}^2$$

$$k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

$$r_{15(1)} = 112 \text{ l/s} \times \text{ha}$$

$$T = 3,85 \times 10^{-5} \times (5312 + 264) \times 112 / 264 \times 5 \times 10^{-4} / 2 - 9$$

$$T = 10,1 \text{ min}$$

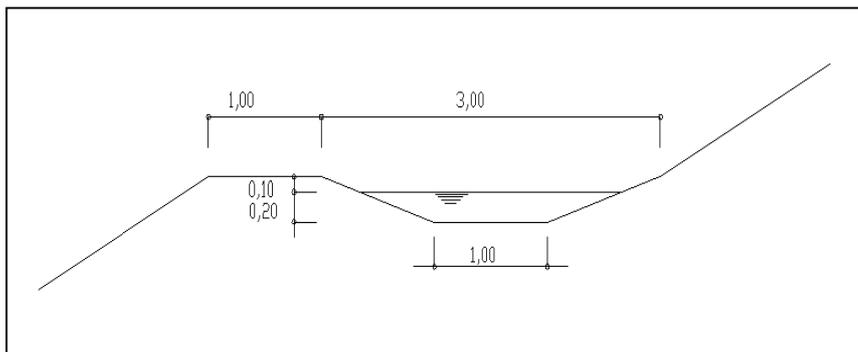
$$V_s = 2,57 \times 10^{-4} \times (5312 + 264) \times 112 \times 10,1 / 10,1 + 9 - 264 \times 10,1 \times 60 \times 5 \times 10^{-4} / 2$$

$$V_s = 44,87 \text{ m}^3 \rightarrow 45 \text{ m}^3 < \text{gew. } 52 \text{ m}^3$$

Das gewählte Speichervolumen reicht aus, um den anfallenden Niederschlag der Fuhsebrücke zu versickern.

Das im Bereich der Versickermulde anfallende Niederschlagswasser (km 21+620 – 21+730), soll ebenfalls über Seitenstreifen und Böschung in die Mulde geleitet werden. Durch die Fahrbahnverwindung im Dammbereich vor dem Bauwerk, wird allerdings nur ein Teil in die Mulde geleitet.

Prinzipskizze der Versickermulde



Bundesstraße 3, Ortsumgehung Celle (Südteil)
Wassertechnische Untersuchung

Seite: 11

Die Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens erfolgt nach 3.5.2.

Als Böschungsbreite werden 3,00 m angesetzt

$$A_{\text{red}} = 14 \times 75 \times 0,5 + 2,5 \times 110 \times 0,1 + 3,0 \times 110 \times 0,3$$

$$A_{\text{red}} = 651,5 \text{ m}^2$$

$$T = 3,85 \times 10^{-5} \times (651,5 + 264) \times 112 / 264 \times 5 \times 10^{-4} / 2 - 9$$

$$T = -1,266$$

$$V_s = 2,57 \times 10^{-4} \times (651,5 + 264) \times 112 \times -1,266 / -1,266 + 9 - 264 \times -1,266 \times 60 \times 5 \times 10^{-4} / 2$$

$$V_s = 0,67 \text{ m}^3 < 52 \text{ m}^3$$

Das gewählte Speichervolumen von 52 m³ reicht aus, das anfallende Niederschlagswasser der Brücke und der Fahrbahn aufzunehmen.

Bearbeitet : INGENIEURGESELLSCHAFT
 W. Odermann - H. Krause
 Buchholz i.d.N., den 08.12.2004