

Neubau der Okerbrücke Leiferde Einleitstelle West und Ost

- Wasserrechtsantrag 1 -

Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis
gem. §8 und §10 WHG zur Einleitung von Niederschlagswasser
in ein Oberflächengewässer



Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Ein Unternehmen der BPRGruppe

Auftraggeber:

Stadt Braunschweig
Bohlweg 30
38100 Braunschweig
Telefon 0531 470 - 0

gez. i.A. Gerstenberg
20.09.2019

Auftragnehmer:

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Döhrbruch 103
30559 Hannover
Telefon 0511 860 55 0

Bearbeitet:

M.Sc. Christian Kleintje
Johanna Lange

gez. Pfeiffer

.....
Hannover, August 2019

Neubau der Okerbrücke Leiferde Einleitstelle Ost und West

Wasserrechtsantrag 1

Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gem. § 8 WHG

Teil A – Vorhabenbeschreibung

- Anlage 1 Antrag auf Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer – Einleitstelle West
- Anlage 2 Antrag auf Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer – Einleitstelle Ost
- Anlage 3 Erläuterungsbericht

Teil B – Planteil

- Anlage 4 Übersichtskarte 1 : 10.000
- Anlage 5 Übersichtslageplan 1 : 1.000
- Anlage 6 Lageplan 1 : 500
- Anlage 7 Querprofile Versickerungsflächen 1 : 50

Teil C – Wassertechnische Untersuchungen

- Anlage 8 Niederschlagsdaten Rasterfeld 39/39 des Deutschen Wetterdienstes KOSTRA-DWD 2010R
- Anlage 9 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153
- Anlage 10 Berechnung Versickerung nach DWA-A 138
- Anlage 11 Ermittlung Einzugsflächen



Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Ein Unternehmen der BPRGruppe

Antrag auf Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer Einleitstelle West

Absenderin/Absender *

Stadt Braunschweig
FB Tiefbau und Verkehr
Bohlweg 30
38100 Braunschweig

Pflichtfelder sind mit * gekennzeichnet;
zutreffendes bitte ankreuzen.

Stadt Braunschweig
Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz
Abteilung Umweltschutz
Richard-Wagner-Straße 1
38106 Braunschweig

(wird von der Behörde ausgefüllt)

Eingang am:

Antrag auf Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer

Baugrundstück: * (ggf. separate Auflistung als Anlage beifügen)

Straße, Hausnummer(n)

Braunschweig, Fischerbrücke / Leiferdestraße, Oker Einleitstelle West

Gemarkung	Flur	Flurstück(e)
Leiferde	1	65/3

Bauherrin/Bauherr:

Name, Vorname *

Stadt Braunschweig, Fachbereich Tiefbau und Verkehr

Anschrift (PLZ, Ort, Straße, Hausnummer) *

Bohlweg 30, 38100 Braunschweig

Telefon, Fax *

+49 (0)531 470-1

E-Mail

tiefbau.verkehr@braunschweig.de

Planverfasserin/Planverfasser:

Name, Vorname *

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner Beratende Ingenieure mbB

Anschrift (PLZ, Ort, Straße, Hausnummer) *

Döhrbruch 103, 30559 Hannover

Telefon, Fax *

0511 860550

E-Mail

info@bpr-hannover.de

Grundstückseigentümerin/Grundstückseigentümer:

Name, Vorname *

Stadt Braunschweig

Anschrift (PLZ, Ort, Straße, Hausnummer) *

Platz der Deutschen Einheit 1, 38100 Braunschweig

Telefon, Fax *

+49 (0)531 470-1

E-Mail

stadt@braunschweig.de

61.4-007
18.10.2018

Koordinaten der Einleitstelle: *

Rechtswert (32)603377,5

Hochwert 5784829,4

Eine deutliche Markierung ist im Lageplan vorhanden.

Baugenehmigung, Aktenzeichen:

Diesem Antrag sind folgende Unterlagen beigefügt:

- Übersichtsplan M = ~~1:20000~~ 1:10.000
- Lageplan M = 1:100 o.ä. mit Darstellung der Entnahmestelle und der Einleitstelle
- ~~Höhenplan des Entwässerungssystems M = 1:500 o.ä.~~
- Hydraulischer Nachweis:
 - ~~Leistungsfähigkeit des Gewässers, in das eingeleitet wird~~
 - ~~Dimensionierung der Rohrleitungen gemäß DIN 1986, ggf. aus bestehender Genehmigung~~
 - Berechnung der Einleitmenge in Liter/Sekunde, Kubikmeter/Stunde und Kubikmeter/Jahr
 - ~~Bei der Bemessung einer Anlage zur Regenwasserrückhaltung ist das Arbeitsblatt A 117 der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) anzuwenden.~~
 - Das Arbeitsblatt A 118 sowie die Merkblätter M 153 der DWA und M3 des BWK (Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft und Kulturbau) sind generell anzuwenden und es ist nachzuweisen, dass durch die jeweilige Einleitung keine Verschlechterung der Gewässerqualität erfolgt.
- **Querschnitt Versickerungsbecken M = 1:50**
- **Nachweis Versickerungsbecken nach DWA-A 138**

Hinweise:

Bei der Dimensionierung der Anlage zur Einleitung des Niederschlagwassers in ein Gewässer ist zu berücksichtigen, dass die einzuleitende Wassermenge (Liter/Sekunde) nicht größer sein darf als die Menge, die sich bei einer Berechnung im unversiegelten Zustand des Geländes (Einzugsgebiet) ergäbe (mittlere Wasserspiegelbreite des Gewässers < 5 m).

Mit den Arbeiten zur Herstellung der Entwässerungsanlage darf erst begonnen werden, wenn die wasserrechtliche Erlaubnis erteilt ist.

20.09.2019

Datum

gez. Pfeiffer

Unterschrift Planverfasserin/Planverfasser

20.09.2019

Datum

gez. i.A. Gerstenberg

Unterschrift Bauherrin/Bauherr



Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Ein Unternehmen der BPRGruppe

Antrag auf Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer Einleitstelle Ost

Absenderin/Absender *

Stadt Braunschweig
FB Tiefbau und Verkehr
Bohlweg 30
38100 Braunschweig

Pflichtfelder sind mit * gekennzeichnet;
zutreffendes bitte ankreuzen.

Stadt Braunschweig
Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz
Abteilung Umweltschutz
Richard-Wagner-Straße 1
38106 Braunschweig

(wird von der Behörde ausgefüllt)

Eingang am:

Antrag auf Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer

Baugrundstück: * (ggf. separate Auflistung als Anlage beifügen)

Straße, Hausnummer(n)

Braunschweig, Fischerbrücke / Leiferdestraße, Oker Einleitstelle Ost (alt A 119)

Gemarkung Stöckheim	Flur 4	Flurstück(e) 239/10
-------------------------------	------------------	-------------------------------

Bauherrin/Bauherr:

Name, Vorname *

Stadt Braunschweig, Fachbereich Tiefbau und Verkehr

Anschrift (PLZ, Ort, Straße, Hausnummer) *

Bohlweg 30, 38100 Braunschweig

Telefon, Fax *

+49 (0)531 470-1

E-Mail

tiefbau.verkehr@braunschweig.de

Planverfasserin/Planverfasser:

Name, Vorname *

BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner Beratende Ingenieure mbB

Anschrift (PLZ, Ort, Straße, Hausnummer) *

Döhrbruch 103, 30559 Hannover

Telefon, Fax *

0511 860550

E-Mail

info@bpr-hannover.de

Grundstückseigentümerin/Grundstückseigentümer:

Name, Vorname *

Stadt Braunschweig

Anschrift (PLZ, Ort, Straße, Hausnummer) *

Platz der Deutschen Einheit 1, 38100 Braunschweig

Telefon, Fax *

+49 (0)531 470-1

E-Mail

stadt@braunschweig.de

61.4-007
18.10.2018

Koordinaten der Einleitstelle: *

Rechtswert (32)603398,9

Hochwert 5784817,8

Eine deutliche Markierung ist im Lageplan vorhanden.

Baugenehmigung, Aktenzeichen:

Diesem Antrag sind folgende Unterlagen beigefügt:

- Übersichtsplan M = ~~1:20000~~ 1:10.000
- Lageplan M = 1:100 o.ä. mit Darstellung der Entnahmestelle und der Einleitstelle
- ~~Höhenplan des Entwässerungssystems M = 1:500 o.ä.~~
- Hydraulischer Nachweis:
 - ~~Leistungsfähigkeit des Gewässers, in das eingeleitet wird~~
 - ~~Dimensionierung der Rohrleitungen gemäß DIN 1986, ggf. aus bestehender Genehmigung~~
 - Berechnung der Einleitmenge in Liter/Sekunde, Kubikmeter/Stunde und Kubikmeter/Jahr
 - ~~Bei der Bemessung einer Anlage zur Regenwasserrückhaltung ist das Arbeitsblatt A 117 der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.) anzuwenden.~~
 - Das Arbeitsblatt A 118 sowie die Merkblätter M 153 der DWA und M3 des BWK (Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft und Kulturbau) sind generell anzuwenden und es ist nachzuweisen, dass durch die jeweilige Einleitung keine Verschlechterung der Gewässerqualität erfolgt.
- **Querschnitt Versickerungsbecken M = 1:50**
- **Nachweis Versickerungsbecken nach DWA-A 138**

Hinweise:

Bei der Dimensionierung der Anlage zur Einleitung des Niederschlagwassers in ein Gewässer ist zu berücksichtigen, dass die einzuleitende Wassermenge (Liter/Sekunde) nicht größer sein darf als die Menge, die sich bei einer Berechnung im unversiegelten Zustand des Geländes (Einzugsgebiet) ergäbe (mittlere Wasserspiegelbreite des Gewässers < 5 m).

Mit den Arbeiten zur Herstellung der Entwässerungsanlage darf erst begonnen werden, wenn die wasserrechtliche Erlaubnis erteilt ist.

20.09.2019

Datum

gez. Pfeiffer

Unterschrift Planverfasserin/Planverfasser

20.09.2019

Datum

gez. i.A. Gerstenberg

Unterschrift Bauherrin/Bauherr



Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Ein Unternehmen der BPRGruppe

Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	2
2.	Örtliche Verhältnisse	3
2.1	Lage	3
2.2	Baugrund	3
2.3	Bestehende Entwässerungssysteme	4
3.	Grundlagen der Planungen	5
3.1	Planunterlagen, Anträge, Abstimmungen.....	5
3.2	Regelwerke und Normen	5
3.3	Hydraulische Berechnungen	6
4.	Ergebnis der Planung	7
4.1	Einleitung in das Mulden-Rigolen-System	7
4.1.1	Einzugsgebiet E01 - West	8
4.1.2	Einzugsgebiet E02 - Ost	10
4.2	Lage der Einleitstellen	11
4.2.1	Einleitstelle WEST:.....	11
4.2.2	Einleitstelle OST (A 119).....	11
4.3	Drosselabfluss	12
4.3.1	Einleitstelle WEST.....	12
4.3.2	Einleitstelle OST (A 119):.....	12
4.4	Bilanzierung Einleitungsmengen.....	13
4.4.1	Einleitstelle WEST:.....	13
4.4.2	Einleitstelle OST (A 119):.....	14

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die vorhandene Okerbrücke zwischen der Straße Fischerbrücke und der Leiferdestraße in Braunschweig - Leiferde ist aufgrund von Bauwerksschäden in ihrer Traglast soweit reduziert, dass sie die erforderlichen Verkehre nicht mehr überführen kann. Daher ist die Brücke seit dem Juni 2016 für Kraftfahrzeuge gesperrt und soll durch einen Neubau ersetzt werden. Nach einer Variantenuntersuchung wurde eine Ausbaulösung festgelegt, die den Anforderungen der unteren Wasserbehörde genügt und keinen negativen Einfluss auf das Abflussgeschehen im Hochwasserfall (HQ 100) hat.

Der Neubau entsteht wenige Meter nördlich der vorhandenen Brücke und erhält eine symmetrische Ausbildung mit zwei Tiefpunkten für den HQ100-Abfluss.

Die Stadt Braunschweig hat das Ingenieurbüro BPR mit der Entwässerungsplanung im Bereich der Okerbrücke in Leiferde beauftragt.

Gegenstand der vorgelegten Unterlage ist der Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gem. § 8 und § 10 WHG zur Einleitung von Niederschlagswasser in ein Oberflächengewässer.



Abbildung 1: Okerbrücke Leiferde Bestand

2. Örtliche Verhältnisse

2.1 Lage

Die Okerbrücke liegt im Süden Braunschweigs im Stadtteil Leiferde. Über die Okerbrücke verläuft die K 50, aus westlicher Richtung als die Straße Fischerbrücke und aus östlicher Richtung als Leiferdestraße. Sie stellt eine Verbindung zwischen den Stadtteilen Leiferde und Stöckheim her (vgl. Anlage 4).

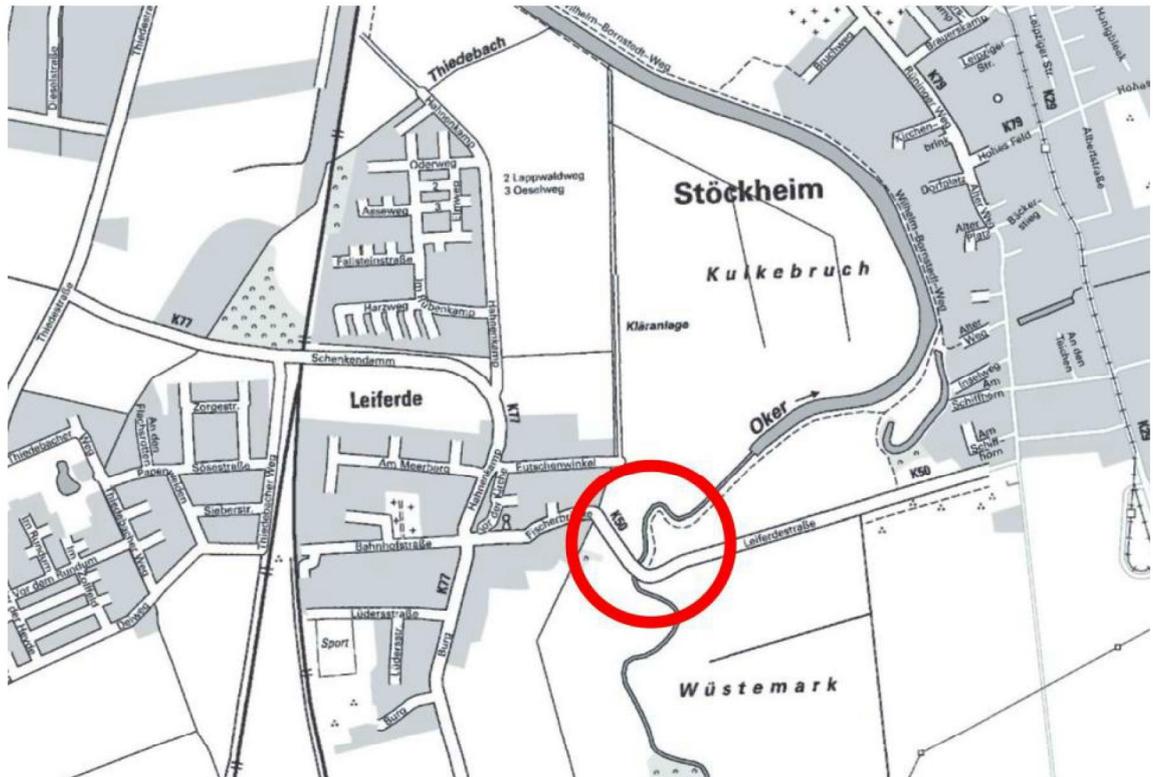


Abbildung 2: Übersichtskarte

2.2 Baugrund

Im Zeitraum zwischen September 2017 und April 2018 wurde durch das Ingenieurbüro BGA GbR Braunschweig eine Baugrunduntersuchung im Bereich der ursprünglichen Planungsvariante der Nordtrasse durchgeführt. Nach Festlegung der Planungsvariante Südtrasse wurde eine weitere Baugrunderkundung durch den genannten Gutachter im Zeitraum Februar und März 2019 im Bereich der Okerbrücke durchgeführt.

Die Ergebnisse der Bohrungen ergaben, dass in den Flächen unterhalb der Mutterbodendeckschicht bzw. den Aufschüttungen Auelehm und bindiger Sand ansteht.

Unter dem Auelehm liegen Sande und Kiese vor, die einen zusammenhängenden Porengrundwasserleiter über einer Schicht aus undurchlässigem Kalkmergelstein bilden. Eine Versickerung auf dem bindigen Erdplanum in den Untergrund ist dadurch stark vermindert.

2.3 Bestehende Entwässerungssysteme

Die Entwässerung der Flächen erfolgt im Bestand durch die Ableitung des Oberflächenwassers über Straßenabläufe. Das östlich der Oker anfallende Oberflächenwasser wird ohne Behandlung in den Vorfluter Oker, ein Gewässer II. Ordnung, geleitet (Einleitstelle A 119). Der im Jahr 1987 genehmigte Spitzenabfluss an dieser Einleitstelle beträgt 31 l/s bzw. 599 m³/a (Quelle Stadtentwässerung Braunschweig). Der hauptsächlich im Gehwegbereich liegende Regenwasserkanal mit einer Länge von circa 170 Metern soll in neuer Lage im Fahrbahnbereich erneuert werden.

Westlich der Kulkegrabenbrücke entwässert ein circa 2,5 ha großes Einzugsgebiet in einen Regenwasserkanal, der in den Kulkegraben einleitet.

3. Grundlagen der Planungen

3.1 Planunterlagen, Anträge, Abstimmungen

Im Rahmen dieser Planung werden folgende Unterlagen berücksichtigt:

[1] Bestandsvermessung, Stadt Braunschweig / BPR, 2017

[2] KOSTRA- Atlas des Deutschen Wetterdienstes DWD,

Daten des Rasterfeldes 39/ 39, Offenbach am Main, 2010

[3] Baugrundgutachten: Ersatzneubau Okerbrücke Leiferde, Ingenieurbüro BGA GbR, Braunschweig 2019

[4] Verkehrsuntersuchung Okerbrücke in Braunschweig, Leiferde, WVI Verkehrsforschung, 2018

3.2 Regelwerke und Normen

Grundlagen der Planung der Entwässerungsanlagen sind:

- DIN EN 752 Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden (2017)
- DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen (2013)
- DWA-A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen (2006)
- DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (2005)
- DWA-M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser (2007)
- DWA-M 176 Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und –rückhaltung (2013)
- RAS-Ew Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil Entwässerung (2005)

3.3 Hydraulische Berechnungen

Beim Neubau der Okerbrücke Leiferde erfolgt die Entwässerung des Bauwerks über die Querneigung der Fahrbahn von 2.5 % und über die Längsneigung. Da sich der Hochpunkt der Gradienten in Brückenmitte befindet und zu beiden Widerlagern hin ein Längsgefälle von mehr als 1% vorliegt, ergibt sich je Bauwerksseite ein Einzugsbereich für die Entwässerungseinrichtungen.

Für die über die Okerbrücke führende erneuerte K 50 wird laut einer Verkehrsuntersuchung eine Verkehrsbelastung von 4.100 Kfz/24h vorausgesagt, davon 60 Lkw > 3,5 t. Eine einfache Ableitung des Oberflächenwassers über die Straßenabläufe in die Vorflut ist dann nicht mehr möglich, da gemäß Merkblatt DWA-M 153 – „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ beim vorliegenden Gewässer und der Abflussbelastung (300 bis 5000 Kfz/24h) eine Regenwasserbehandlung erforderlich ist. Nach dem Bewertungsverfahren (vgl. Anlage 9) deckt die vorgesehene Behandlungsmaßnahme „Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden“ den Behandlungsbedarf des Regenwassers. Die Oberflächenentwässerung des anfallenden Niederschlagswassers soll deshalb über Mulden-Rigolen-Systeme erfolgen; um das anfallende Oberflächenwasser vor der Einleitung in das Gewässer zu reinigen und zurückzuhalten. Die Systeme dienen nicht der Versickerung, da der anstehende Boden nur eine geringe Durchlässigkeit aufweist.

Das Einzugsgebiet E01 für die westliche Bauwerkseite hat eine Größe von 1.440 m². Die westliche Bauwerkseite entwässert über Straßenabläufe direkt in eine nördlich angeordnete Versickerungsmulde mit einer Größe von circa 260 m². Die unter der Mulde angeordnete Vollsickerleitung DN 150 leitet das Regenwasser an der neuen Einleitstelle WEST in den Vorfluter Oker.

Die östliche Bauwerkseite, Einzugsgebiet E02, mit einer Fläche von 1.975 m², entwässert ebenfalls über Straßenabläufe. Ein Teil dieser Abläufe im Osten des Einzugsgebiets sind an einen im Straßenbereich geplanten Regenwasserkanal (DN 300) angeschlossen, welcher in die östliche Versickerungsmulde mit einer Fläche von circa 400 m² entwässert. Die restlichen Straßenabläufe im Nahbereich der Brücke entwässern in eine kleinere Mulde nördlich der Straße, welche das Oberflä-

chenwasser durch einen unter dem geplanten Radweg kreuzenden DN 300-Durchlass in die Versickerungsmulde weiterleitet (vgl. Anlage 6). Von dort leitet ein Vollsickerrohr DN 150 das anfallende Oberflächenwasser an der - um etwa 15 Meter nördlich verschobenen - Einleitstelle OST (A 119) in die Oker.

Die durch die Stadtentwässerung Braunschweig beauftragte Erneuerung des Regenwasserkanals für das Einzugsgebiet westlich des Kulkegrabens ist Bestandteil eines separaten Wasserrechtsantrags.

4. Ergebnis der Planung

4.1 Einleitung in das Mulden-Rigolen-System

Nördlich der geplanten Okerbrücke werden für die Entwässerung der Verkehrsflächen Mulden-Rigolensysteme angeordnet (vgl. Anlage 6). Die Höhenlagen der Sohle der Vollsickerrohrleitungen DN 150 der Mulden-Rigolen werden auf eine Höhe von 71,80 mNN festgelegt und liegt damit circa auf der gleichen Höhe wie der Mittelwasserstand der Oker (71,79 mNN). Bei einem hohen Wasserstand ist mit einem Rückstau in die Sickerrohre zu rechnen. Auf Grund eines in diesem Fall vorliegenden höheren Wasserstands in der Versickerungsmulde und einer daraus resultierenden Druckhöhe ist allerdings mit einem Ablauf des Regenwassers zu rechnen. Sollte es trotzdem zu einem Rückstau kommen, sind die Mulden groß genug gewählt, so dass ein ausreichendes Reservevolumen zur Verfügung steht.

Querprofil 1-1
West

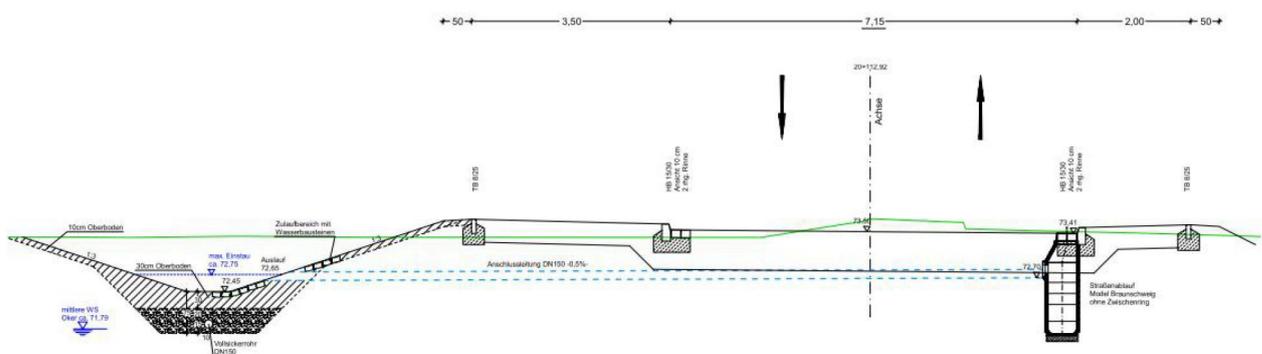


Abbildung 3: Detail Mulden-Rigole (vgl. Anlage 7)

Der hydraulische Nachweis des erforderlichen Speichervolumens des Mulden-Rigolen-Systems erfolgt gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 (vgl. Anlage 10).

Für die Durchlässigkeit des Oberbodens wird bei der hydraulischen Berechnung ein k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s zugrunde gelegt, allerdings wird als Oberboden in der Mulde ein versickerungsfähiger Oberboden mit einem k_f -Wert von $5 \cdot 10^{-5}$ m/s eingebaut. Dadurch wird eine Verringerung der Durchlässigkeit während des Betriebs berücksichtigt. Eine Versickerung in den Untergrund ist aufgrund der geringen Durchlässigkeit des anstehenden Bodens (Auelehm) stark vermindert.

Als Abflussbeiwert wird ein gemittelter Wert für Asphalt, Pflaster und Bankett von 0,92 im westlichen und 0,94 im östlichen Bereich angesetzt (vgl. Anlage 11). Gemäß Arbeitsblatt DWA-A-117 und der RAS-Ew wird ein Zuschlagsfaktor von 1,1 festgelegt.

4.1.1 Einzugsgebiet E01 - West

Auf der westlichen Bauwerkseite befindet sich nördlich der Straße Fischerbrücke die Versickerungsfläche WEST (vgl. Anlage 6).

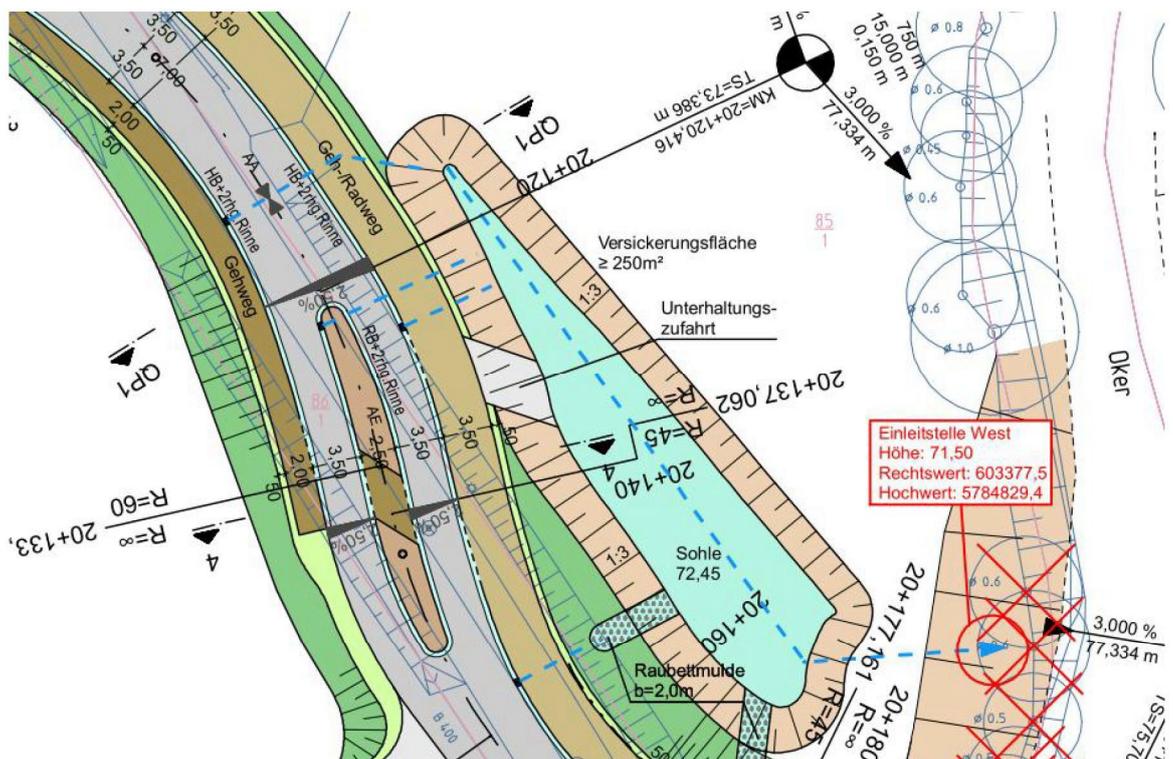


Abbildung 4: Versickerungsfläche WEST (vgl. Anlage 6)

Folgende Daten werden für das Einzugsgebiet E01 verwendet:

Einzugsfläche E01 = 1.440m²

- Abflussbeiwert: 0,92
- Befestigte Fläche: $A_U = 1.325 \text{ m}^2$
- Muldentiefe, maximal: 0,75 m
- Wasserstand in der Mulde, maximal: 0,30 m
- Länge der Mulde, Oberkante: 47,50 m
- Breite der Mulde, Oberkante: 10,50 m
- Neigung der Mulde, Sohle: 0,00 %
- Böschungsneigung 1:3
- Durchlässigkeitsbeiwert Mulde: $1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
- Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A-117/RAS-Ew: $f_z = 1,1$

Für die Hydraulik der Mulde folgt gemäß DWA-A-138 ein erforderliches Speichervolumen von 45,8 m³. Das vorhandene Speichervolumen von circa 90 m³ und die Entleerungszeit von etwa 16,7 h bestätigen die Umsetzbarkeit des gewählten Entwässerungssystems (vgl. Anlage 10).

4.1.2 Einzugsgebiet E02 - Ost

Für das östliche Einzugsgebiet E02 erfolgt die Entwässerung in die Versickerungsfläche OST, nördlich der Leiferdestraße (vgl. Anlage 6).

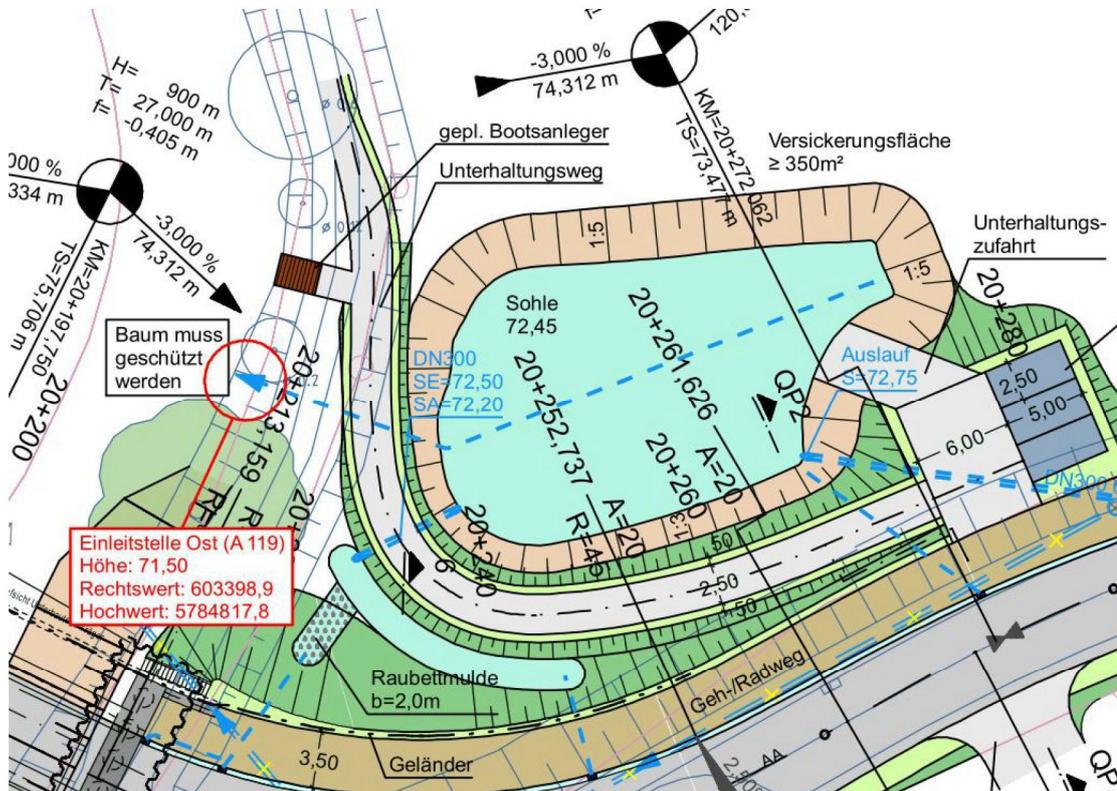


Abbildung 5: Versickerungsfläche OST (vgl. Anlage 6)

Folgende Daten werden für das Einzugsgebiet E02 verwendet:

$$\text{Einzugsfläche E02} = 1.975 \text{ m}^2$$

- Abflussbeiwert: 0,94
- Befestigte Fläche: $A_0 = 1857 \text{ m}^2$
- Muldentiefe, maximal: 0,50 m
- Wasserstand in der Mulde, maximal: 0,30 m
- Länge der Mulde, Oberkante: 33,00 m
- Breite der Mulde, Oberkante: 15,00 m
- Neigung der Mulde, Sohle: 0,00 %
- Böschungsneigung 1:3
- Durchlässigkeitsbeiwert Mulde: $1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
- Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A-117: $f_z = 1,1$

Gemäß DWA-A-138 ist ein Speichervolumen von 64,3 m³ erforderlich. Durch das vorhandene Speichervolumen von circa 120 m³ und die Entleerungszeit von etwa 16,7 h ist die Mulde ausführbar (vgl. Anlage 10).

4.2 Lage der Einleitstellen

4.2.1 Einleitstelle WEST:

- Gemarkung Leiferde, Flur 1, Flurstück 65/3
- Die Einleitstelle hat folgende ETRS89/UTM-Koordinaten:
 - Rechtswert: (32) 60 33 77,5
 - Hochwert: 57 84 829,4

4.2.2 Einleitstelle OST (A 119)

- Gemarkung Stöckheim, Flur 4, Flurstück 239/10
- Die Einleitstelle hat folgende ETRS89/UTM-Koordinaten:
 - Rechtswert: (32) 60 33 98,9
 - Hochwert: 57 84 817,8

4.3 Drosselabfluss

Im Rahmen der Planung wird das zu erwartende Abflussvolumen in die Vorflut ermittelt. Die zusätzlichen Einleitmengen werden unter Voraussetzung der ungünstigsten Gegebenheiten im Entwässerungssystem ermittelt.

Für die Rigolen erfolgt kein hydraulischer Nachweis, da diese nur eine Dränagenwirkung erfüllen und keine Rückhaltefunktion innehaben.

4.3.1 Einleitstelle WEST

Grundfläche der Mulde WEST: $E01 = 260 \text{ m}^2$

Durchlässigkeitsbeiwert Oberboden: $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

Abfluss: $Q_{\max} = 260 \text{ m}^2 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} = 2,6 \text{ l/s}$

Maximaler Drosselabfluss: 2,6 l/s.

4.3.2 Einleitstelle OST (A 119):

Grundfläche der Mulden OST: $E02 = 360 \text{ m}^2$

Durchlässigkeitsbeiwert Oberboden: $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

Abfluss: $Q_{\max} = 360 \text{ m}^2 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} = 3,6 \text{ l/s}$

Maximaler Drosselabfluss: 3,6 l/s

4.4 Bilanzierung Einleitungsmengen

Für den Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gem. §8 und §10 WHG zur Einleitung von Niederschlagswasser in ein Oberflächengewässer werden folgende Einleitungsmengen beantragt:

4.4.1 Einleitstelle WEST:

Einzugsfläche Planung $A = 1.440 \text{ m}^2$

- Abflussbeiwert = 0,92

Einzugsfläche Planung $A_{\text{red}} = 1.440 \text{ m}^2 \times 0,92 = \underline{1.325 \text{ m}^2}$

Spitzenabfluss:

- Einleitungsstelle WEST $Q_{s,01} = \underline{2,6 \text{ l/s}}$

Tägliche Einleitmenge:

- Maximale tägliche Niederschlagsmenge = 31,5 mm/d
[T= 1a (Quelle: KOSTRA-DWD 2010R – Rasterfeld 39/39)]
- Planung:

$$\begin{aligned} Q_{d,01} &= 31,5 \text{ mm/d} * A_{\text{red}} \\ &= 31,5 \text{ mm /d} * 0,001 \text{ m/mm} * 1.325 \text{ m}^2 = 41,74 \text{ m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

Bilanz tägliche Einleitmenge: $Q_{d,01} = \underline{42,0 \text{ m}^3/\text{d}}$

Jährliche Einleitmenge:

- Jährliche Niederschlagsmenge = 430 mm/a
(Quelle: Stadt Braunschweig)
- Planung:

$$\begin{aligned} Q_{a,01} &= 430 \text{ mm/a} * A_{\text{red}} \\ &= 430 \text{ mm/a} * 0,001 \text{ m/mm} * 1.325 \text{ m}^2 = 569,75 \text{ m}^3/\text{a} \end{aligned}$$

Bilanz jährliche Einleitmenge: $Q_{a,01} = \underline{570 \text{ m}^3/\text{a}}$

4.4.2 Einleitstelle OST (A 119):

Einzugsfläche Planung $A = 1.975 \text{ m}^2$

- Abflussbeiwert = 0,94

Einzugsfläche Planung $A_{\text{red}} = 1.975 \text{ m}^2 \times 0,94 = \underline{1.857 \text{ m}^2}$

Spitzenabfluss:

- Einleitungsstelle OST $Q_{s,02} = \underline{3,6 \text{ l/s}}$

Tägliche Einleitmenge:

- Maximale tägliche Niederschlagsmenge = 31,5 mm/d
[T= 1a (Quelle: KOSTRA-DWD 2010R – Rasterfeld 39/39)]
- Planung

$$\begin{aligned} Q_{d,02} &= 31,5 \text{ mm/d} * A_{\text{red}} \\ &= 31,5 \text{ mm /d} * 0,001 \text{ m/mm} * 1.860 \text{ m}^2 = 58,59 \text{ m}^3/\text{d} \end{aligned}$$

Bilanz tägliche Einleitmenge: $Q_d = \underline{59 \text{ m}^3/\text{d}}$

Jährliche Einleitmenge:

- Jährliche Niederschlagsmenge = 430 mm/a
(Quelle: Stadt Braunschweig)
- Planung:

$$\begin{aligned} Q_{a,02} &= 430 \text{ mm/a} * A_{\text{red}} \\ &= 430 \text{ mm/a} * 0,001 \text{ m/mm} * 1.860 \text{ m}^2 = 799,80 \text{ m}^3/\text{a} \end{aligned}$$

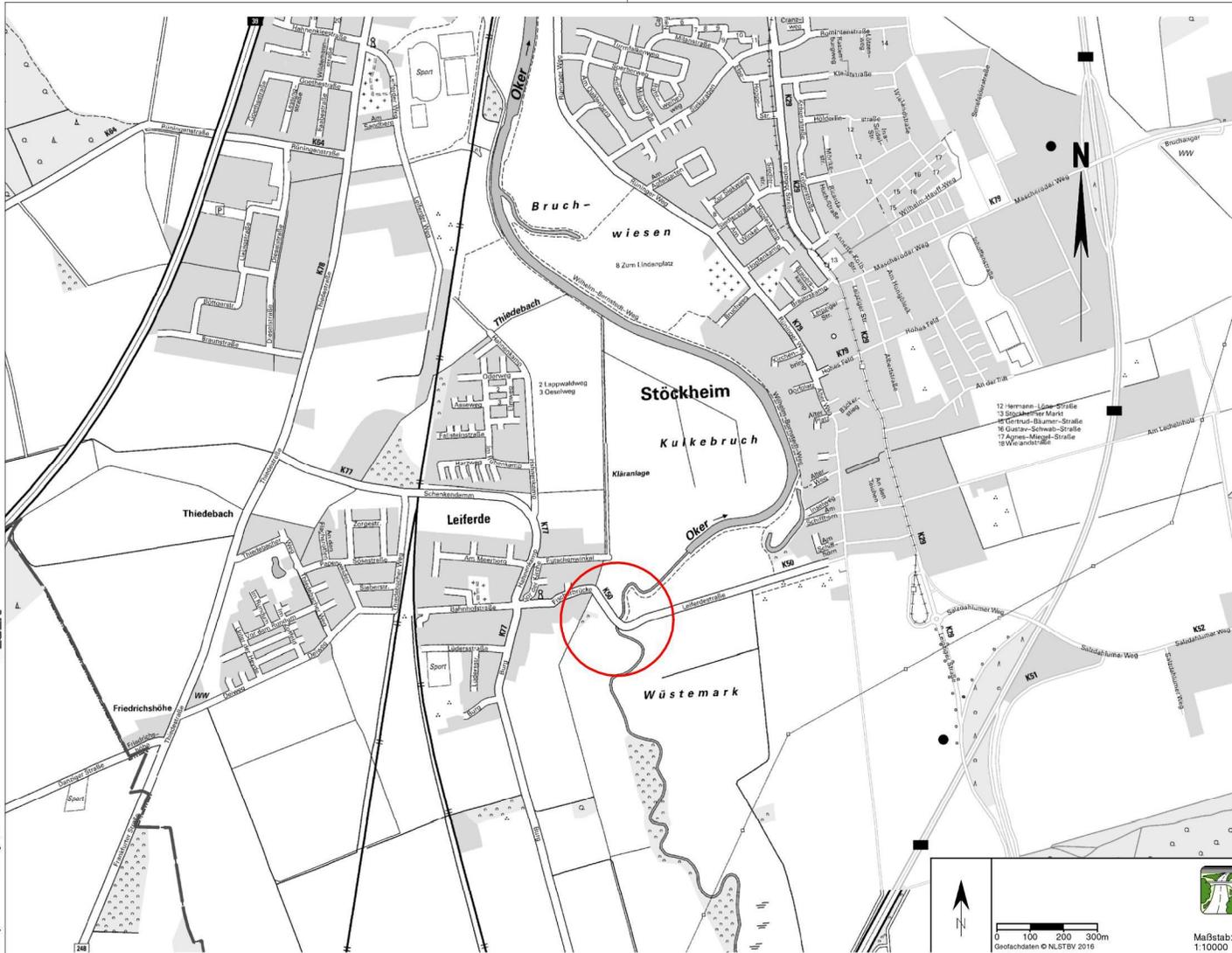
Bilanz jährliche Einleitmenge: $Q_{a,02} = \underline{800 \text{ m}^3/\text{a}}$



Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Ein Unternehmen der BPRGruppe

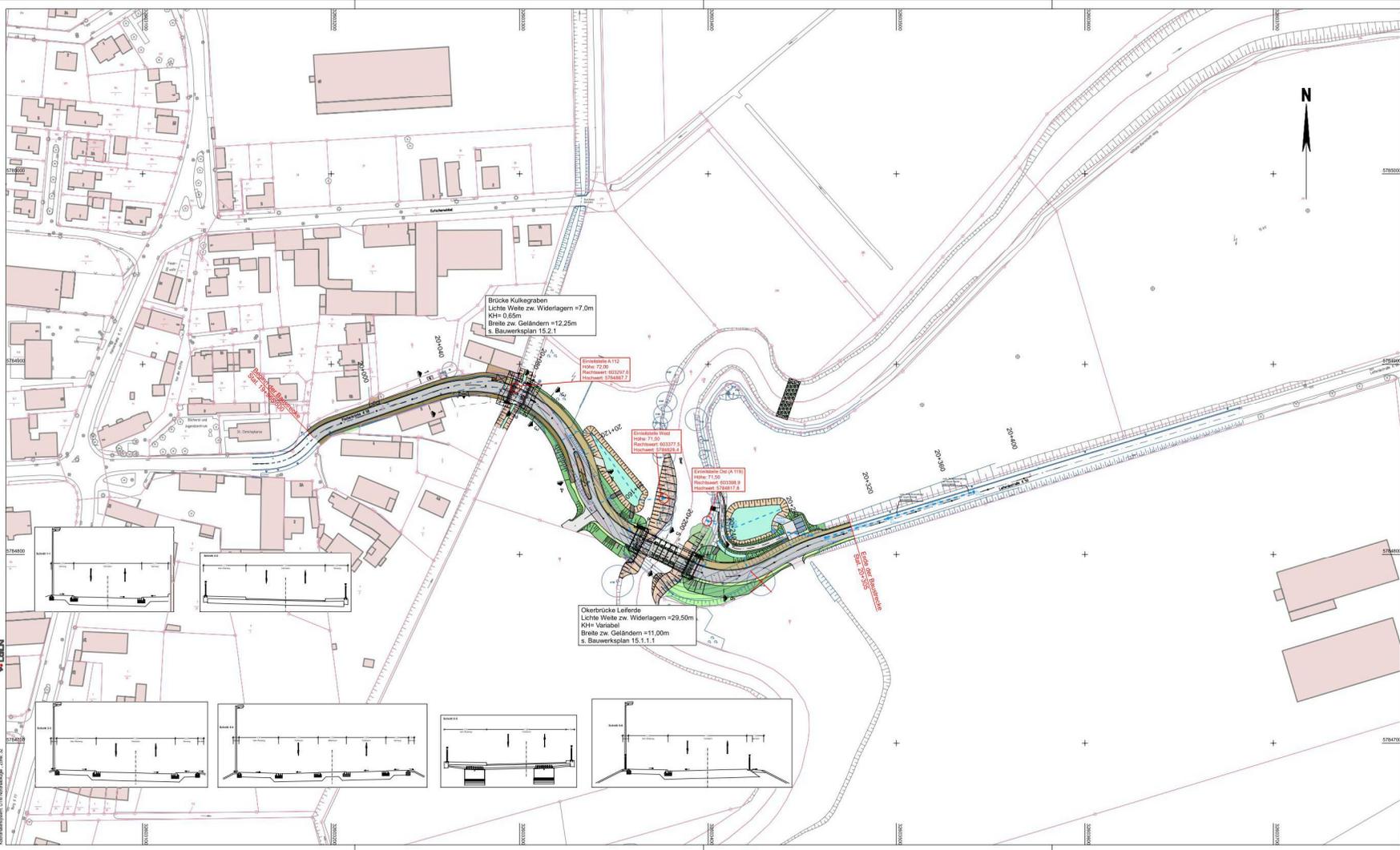
Planteil

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung.
 ©2012 Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGIN)
 Koordinatensystem: UTM Nordablage, Zone: 32



Index	Datum	Art der Änderung	Bearbeitet

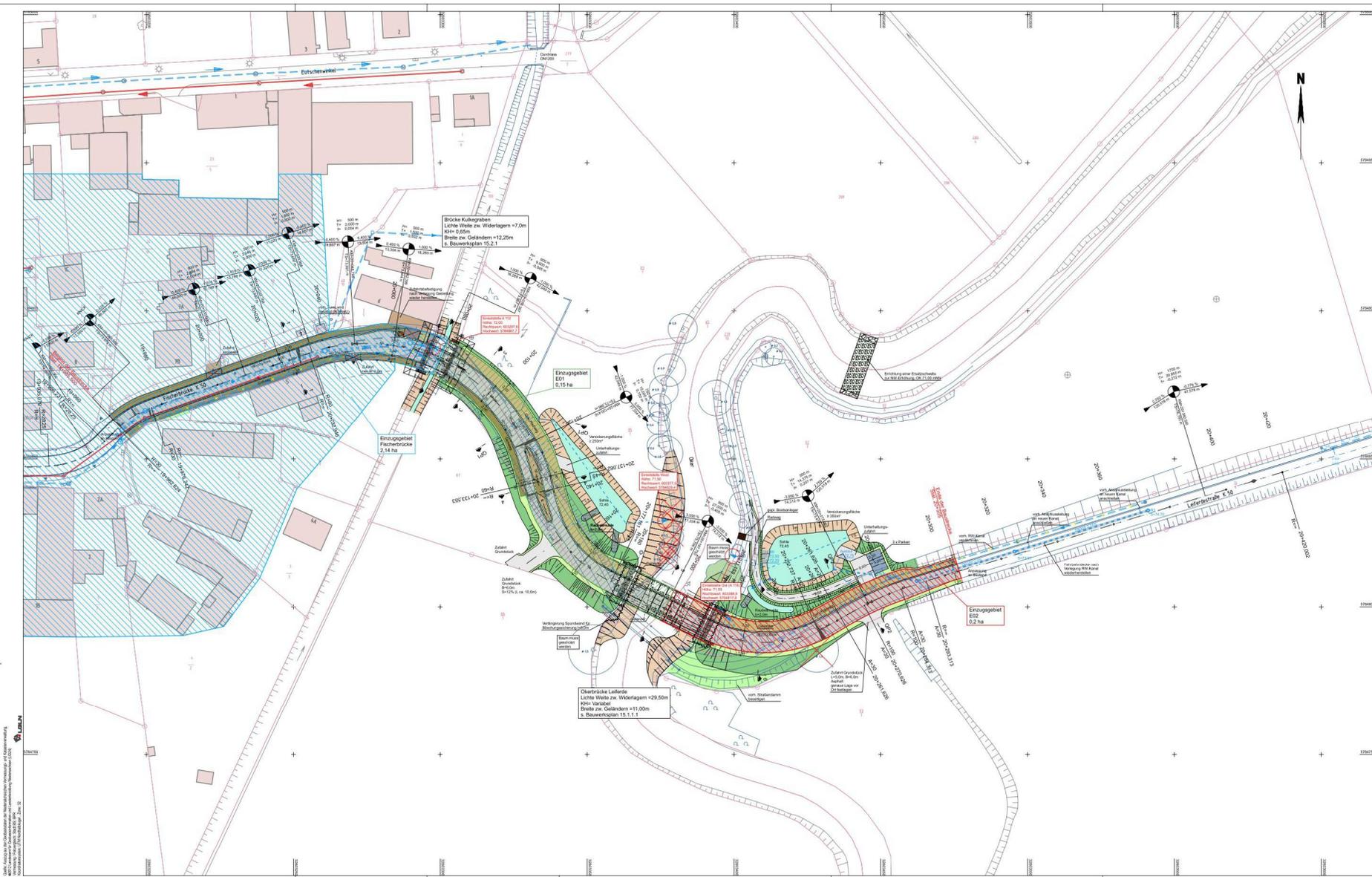
Projekt	Neubau der Okerbrücke Leiferde				
Auftraggeber	Stadt Braunschweig		 Tiefbau und Verkehr Bohlweg 30 38100 Braunschweig 0531/470-0 gez. i.A. Gerstenberg 20.09.2019		
Planung	BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner Beratende Ingenieure mbB		 Döhbruch 103 30559 Hannover +49 511 860 55 0 info@bpr-hannover.de gez. Pfeiffer 20.09.2019		
Leistungsphase	Genehmigungsplanung				
Planbezeichnung	Übersichtskarte				
Projektnummer	Maßstab	Datum	Bearbeitet	Geprüft	Plannummer
2587	1:10000	09.2019	PB/jl		18.4.4



Index	Datum	Art der Änderung	Bearbeitet

Projekt						Neubau der Okerbrücke Leiferde					
Auftraggeber						Stadt Braunschweig 					
Planung						BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner Beratende Ingenieure mbB  <small>Tiefbau und Verkehr Böhlweg 30 38109 Braunschweig 053147470-0 gic. I.A. Grottelberg 20.09.2019</small> <small>Dienstweg 103 30559 Hannover +49 511 860 55 0 info@bpr-hannover.de gic. Pfeiffer 20.09.2019</small>					
Leistungsphase						Genehmigungsplanung					
Planbezeichnung						Übersichtslageplan					
Projektnummer	Mastabaß	Datum	Bearbeiter	Geprüft	Plannummer	2587	1:1000	09.2019	FB/ij		18.4.5

Stadt Braunschweig, Fachbereich für Hochbau und Tiefbau, Sachbereich Bauplanung, Bauplanungsamt
 02022, Landwehrstr. 15, 38100 Braunschweig
 Telefon: +49 (0)531 106-1111
 Telefax: +49 (0)531 106-1112
 E-Mail: bauplan@braunschweig.de
 Internet: www.braunschweig.de



Zeichenerklärung

	Fahrbahn		Nennungsrechnerpunkt mit Angabe von Ausrichtung, Abfluss, Lageplanung und Abstand zum nächsten Nennungsrechnerpunkt
	Wirtschaftsweg		Gradientenrechnerpunkt
	Bankett		Wasserspiegel-Anfang-Ende
	Gräben		Querschnitt
	Gelb-Flasweg		Geländer
	Pflaster		Regenwasser
	Asphaltfläche		Regenwasser vorh.
	Zufahrt		Schneewasser vorh.
	Versickerungsfläche		
	Grünfläche		
	Dammabdeckung		
	Brücke mit Widerlager		
	von. Baum / Abbruch		

Brücke Kalkgraben
Lichte Weite zw. Widerlagern = 7,0m
Kfz = 0,50m
Breite zw. Geländern = 12,25m
s. Bauwerksplan 15.2.1

Einrunggabel
Fahrbahnbrücke
2,14 ha

Einrunggabel
BD1
0,19 ha

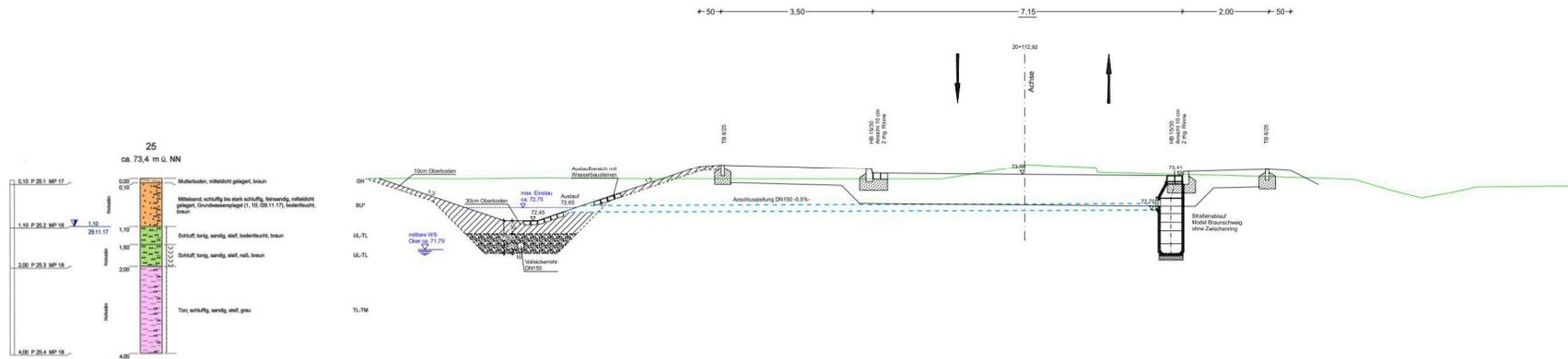
Einrunggabel
E02
0,2 ha

Oberbrücke Leiferde
Lichte Weite zw. Widerlagern = 29,50m
Kfz = 1,00m
Breite zw. Geländern = 11,00m
s. Bauwerksplan 15.1.1.1

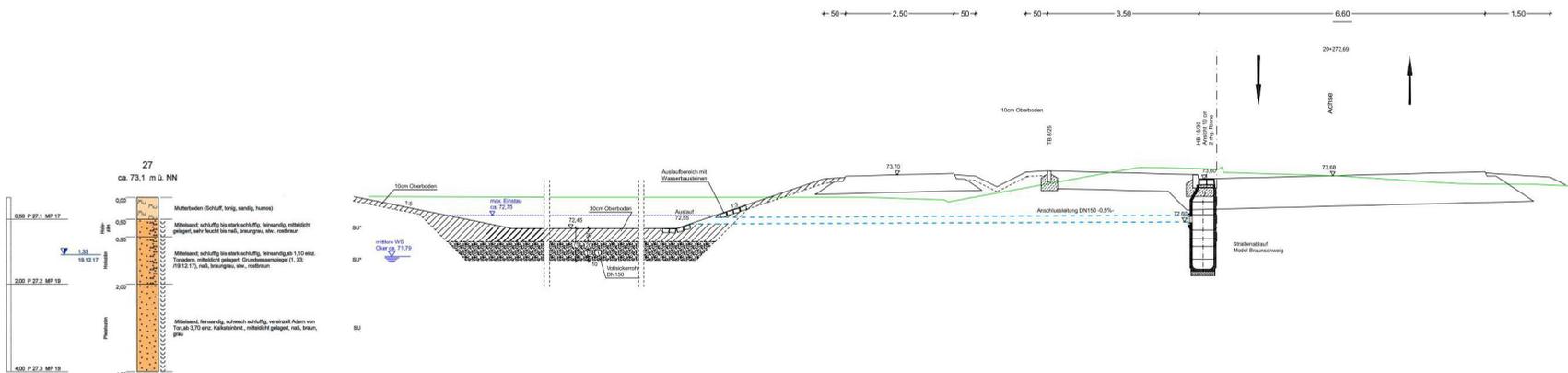
Von	Datum	Art der Änderung	Bestand
Projekt			
Neubau der Okerbrücke Leiferde			
Auftraggeber			
Stadt Braunschweig			
Tiefenlandwerk, Bohlagg 30, 38100 Braunschweig 05314742-0		gez. A. Gensberg	
Planung			
BPR, Dipl.-Ing. Bernd F. Körne & Partner Beratende Ingenieure mbH			
Dornbusch 105 30859 Hannover +49 511 860 91 0 info@bpr-hannover.de		gez. Pfeifer	
Unterschiedsverzeichnis			
Genehmigungsplanung			
Planbeschreibung			
Lageplan			
Projektnummer	Maßstab	Datum	Bezeichnet
2587	1:500	09.2019	FBJ
Blatt	Blatt	Blatt	Blatt
			18.4.6

© 2019, Architekturbüro für Landschaftsplanung, Stadt Braunschweig, alle Rechte vorbehalten.
 Wiederverbreitung ohne schriftliche Genehmigung ist ausdrücklich untersagt.
 Braunschweig, den 09.09.2019
 Dipl.-Ing. Bernd F. Körne

**Querprofil 1-1
West**



**Querprofil 2-2
Ost**



Index	Datum	Art der Änderung	Bearbeiter

Projekt	Neubau der Okerbrücke Leiferde				
Auftraggeber	Stadt Braunschweig				
Planung	BPR Dipl.-Ing. Bernd F. Köhne & Partner Beratende Ingenieure mbB Döhrebruch 103 30559 Hannover +49 511 860 55 0 info@bpr-hannover.de				
Leistungsphase	Genehmigungsplanung				
Planbezeichnung	Querprofile Versickerungsfläche				
Projektnummer	Maßstab	Datum	Bearbeiter	Geprüft	Plannummer
2587	1:50	09.2019	PB/j		18.4.7



Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Ein Unternehmen der BPRGruppe

Wassertechnische Untersuchungen



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 39, Zeile 39
 Ortsname : Braunschweig (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

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	5,1	6,8	7,7	9,0	10,7	12,4	13,3	14,6	16,3
10 min	8,0	10,3	11,7	13,4	15,8	18,1	19,5	21,2	23,6
15 min	9,9	12,7	14,4	16,5	19,4	22,2	23,9	26,0	28,8
20 min	11,2	14,5	16,4	18,8	22,1	25,3	27,2	29,7	32,9
30 min	13,0	17,0	19,3	22,2	26,1	30,1	32,4	35,3	39,3
45 min	14,5	19,3	22,1	25,7	30,5	35,3	38,1	41,6	46,4
60 min	15,4	20,9	24,1	28,2	33,7	39,2	42,4	46,5	52,0
90 min	16,9	22,8	26,2	30,5	36,4	42,3	45,7	50,1	55,9
2 h	18,0	24,2	27,8	32,3	38,5	44,6	48,2	52,8	58,9
3 h	19,7	26,3	30,1	35,0	41,6	48,1	52,0	56,8	63,4
4 h	21,0	27,9	32,0	37,0	43,9	50,8	54,8	59,9	66,8
6 h	23,1	30,4	34,7	40,1	47,5	54,8	59,1	64,5	71,9
9 h	25,3	33,1	37,7	43,5	51,3	59,2	63,7	69,5	77,4
12 h	26,9	35,2	40,0	46,0	54,2	62,4	67,3	73,3	81,5
18 h	29,5	38,3	43,4	49,9	58,6	67,4	72,5	79,0	87,8
24 h	31,5	40,7	46,1	52,8	62,0	71,2	76,6	83,3	92,5
48 h	37,9	48,7	54,9	62,9	73,6	84,3	90,6	98,5	109,2
72 h	42,3	53,9	60,7	69,3	81,0	92,6	99,4	108,0	119,6

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
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,90	15,40	31,50	42,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	28,80	52,00	92,50	119,60

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 39, Zeile 39
 Ortsname : Braunschweig (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

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	169,0	225,2	258,0	299,4	355,6	411,8	444,6	486,0	542,2
10 min	133,3	172,3	195,2	224,0	263,1	302,2	325,0	353,8	392,9
15 min	110,0	141,6	160,1	183,4	215,0	246,6	265,1	288,4	320,0
20 min	93,6	120,8	136,7	156,8	184,0	211,2	227,1	247,1	274,3
30 min	72,2	94,2	107,0	123,3	145,2	167,2	180,1	196,3	218,3
45 min	53,7	71,5	81,9	95,0	112,8	130,6	141,0	154,1	171,9
60 min	42,8	58,1	67,0	78,3	93,6	108,9	117,9	129,1	144,4
90 min	31,2	42,1	48,5	56,5	67,4	78,3	84,7	92,7	103,6
2 h	25,0	33,6	38,6	44,9	53,4	62,0	67,0	73,3	81,8
3 h	18,3	24,3	27,9	32,4	38,5	44,6	48,1	52,6	58,7
4 h	14,6	19,4	22,2	25,7	30,5	35,3	38,1	41,6	46,4
6 h	10,7	14,1	16,1	18,6	22,0	25,4	27,4	29,9	33,3
9 h	7,8	10,2	11,6	13,4	15,8	18,3	19,7	21,5	23,9
12 h	6,2	8,1	9,3	10,7	12,6	14,5	15,6	17,0	18,9
18 h	4,6	5,9	6,7	7,7	9,1	10,4	11,2	12,2	13,5
24 h	3,6	4,7	5,3	6,1	7,2	8,2	8,9	9,6	10,7
48 h	2,2	2,8	3,2	3,6	4,3	4,9	5,2	5,7	6,3
72 h	1,6	2,1	2,3	2,7	3,1	3,6	3,8	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 Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,90	15,40	31,50	42,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	28,80	52,00	92,50	119,60

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

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Ausgabe August 2007

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt: Neubau der Okerbrücke Leiferde

Projekt-Nr.: 2587

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Oker, kleiner gestauter Fluss	G 8	G = 16

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabellen A.3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = F_i * (L_i + F_i)$
1.325 m ²	0,42	L 1	1	F 4	19	8,3
1.860 m ²	0,58	L 1	1	F 4	19	11,7
3.185 m ²	1,00	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i =$				20,0

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

nicht erfüllt

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$	0,80
---	-------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D 1b	0,20
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitte 6.2.2):		0,20

Emissionswert $E = B * D$	4,0
---------------------------	------------

E = 4

G = 16

Anzustreben:

E < G

erfüllt

Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn:

E > G

Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138



Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Ein Unternehmen der BPRGruppe

Versickerungssystem: dezentrale Mulde

Bauherr: Stadt Braunschweig

Projekt: Neubau der Okerbrücke Leiferde

Einzugsgebiet: E01 - West

Eingabedaten Bemessung (T=5a)

Einzugsfläche	A =	1.440,00	m ²
Abflußbeiwert	Psi =	0,92	-
Befestigte Fläche	A _u =	1.324,80	m ²
Muldentiefe, max.:	t _M =	0,75	m
Wasserstand in der Mulde, max.:	h _{WSP} =	0,30	m
Länge der Mulde, Oberkante:	L _{OK} =	47,50	m
Breite der Mulde, Oberkante:	B _{OK} =	10,50	m
Böschungsneigung:	n =	1 : 3,00	-
Durchlässigkeitsbeiwert Mulde	k _f =	1,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A-117	f _z =	1,10	-

Kenndaten Mulde:

Muldenlänge, Sohle	L _S =	43,00	m
Muldenbreite, Sohle	L _B =	6,00	m
Länge Wasserspiegel:	L _{Wsp} =	44,80	m
Breite Wasserspiegel:	B _{Wsp} =	7,80	m
Fläche Wasserspiegel:	A _{Wsp} =	349,44	m ²
Muldenvolumen:	V _M =	90,87	m ³

Niederschlagsspende und erf. Muldenvolumen:

D in min	r _{D(0,1)} in l/s*ha	erf. V _{Mulde} in m ³
5 min	299 l/s*ha	15,97 m ³
10 min	224 l/s*ha	23,60 m ³
15 min	183 l/s*ha	28,67 m ³
20 min	157 l/s*ha	32,35 m ³
30 min	123 l/s*ha	37,41 m ³
45 min	95 l/s*ha	42,05 m ³
60 min	78 l/s*ha	44,99 m ³
90 min	57 l/s*ha	45,81 m ³
120 min	45 l/s*ha	45,70 m ³
180 min	32 l/s*ha	43,69 m ³
240 min	26 l/s*ha	40,48 m ³
360 min	19 l/s*ha	32,48 m ³
540 min	13 l/s*ha	17,69 m ³
720 min	11 l/s*ha	2,10 m ³
1080 min	8 l/s*ha	-32,65 m ³

Hydraulik Mulde:

maßgeb. Regendauer D _(n) :	90	min	
maßgeb. Regenspende r _{D(n)} :	57	l/s*ha	
erf. Speichervolumen V _{M,erf} :	45,81	m ³	
vorh. Speichervolumen V _{M,vorh} :	90,87	m ³	i.O.
Entleerungszeit der Mulde t _E :	16,67	h	< 24 h

Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138



Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Ein Unternehmen der BPRGruppe

Versickerungssystem: dezentrale Mulde

Bauherr: Stadt Braunschweig

Projekt: Neubau der Okerbrücke Leiferde

Einzugsgebiet: E01 - West

Eingabedaten Überflutungsnachweis (T=30a)

Einzugsfläche	A =	1.440,00	m ²
Abflußbeiwert	Psi =	0,92	-
Befestigte Fläche	A _u =	1.324,80	m ²
Muldentiefe, max.:	t _M =	0,75	m
Wasserstand in der Mulde, max.:	h _{WSP} =	0,75	m
Länge der Mulde, Oberkante:	L _{OK} =	47,50	m
Breite der Mulde, Oberkante:	B _{OK} =	10,50	m
Böschungsneigung:	n =	1 : 3,00	-
Durchlässigkeitsbeiwert Mulde	k _f =	1,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A-117	f _z =	1,10	-

Kenndaten Mulde:

Muldenlänge, Sohle	L _S =	43,00	m
Muldenbreite, Sohle	L _B =	6,00	m
Länge Wasserspiegel:	L _{Wsp} =	47,50	m
Breite Wasserspiegel:	B _{Wsp} =	10,50	m
Fläche Wasserspiegel:	A _{Wsp} =	498,75	m ²
Muldenvolumen:	V _M =	279,98	m ³

Niederschlagsspende und erf. Muldenvolumen:

D in min	r _{D(0,033)} in l/s*ha	erf. V _{Mulde} in m ³
5 min	445 l/s*ha	25,93 m ³
10 min	325 l/s*ha	37,47 m ³
15 min	265 l/s*ha	45,39 m ³
20 min	227 l/s*ha	51,37 m ³
30 min	180 l/s*ha	60,09 m ³
45 min	141 l/s*ha	68,96 m ³
60 min	118 l/s*ha	75,26 m ³
90 min	85 l/s*ha	76,93 m ³
120 min	67 l/s*ha	77,01 m ³
180 min	48 l/s*ha	74,58 m ³
240 min	38 l/s*ha	70,55 m ³
360 min	27 l/s*ha	59,47 m ³
540 min	20 l/s*ha	39,16 m ³
720 min	16 l/s*ha	16,68 m ³
1080 min	11 l/s*ha	-32,17 m ³

Hydraulik Mulde:

maßgeb. Regendauer D _(n) :	120	min	
maßgeb. Regenspende r _{D(n)} :	67	l/s*ha	
erf. Speichervolumen V _{M,erf} :	77,01	m ³	
vorh. Speichervolumen V _{M,vorh} :	279,98	m ³	i.O.
Entleerungszeit der Mulde t _E :	41,67	h	< 24 h

Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138



Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Ein Unternehmen der BPRGruppe

Versickerungssystem: dezentrale Mulde

Bauherr: Stadt Braunschweig

Projekt: Okerbrücke Leiferde

Einzugsgebiet: E02 - Ost

Eingabedaten Bemessung (T=5a)

Einzugsfläche	A =	1.975,00	m ²
Abflußbeiwert	psi =	0,94	-
Befestigte Fläche	A _u =	1.856,50	m ²
Muldentiefe, max.:	t _M =	0,50	m
Wasserstand in der Mulde, max.:	h _{WSP} =	0,30	m
Länge der Mulde, Oberkante:	L _{OK} =	31,50	m
Breite der Mulde, Oberkante:	B _{OK} =	17,00	m
Böschungsneigung:	n =	1 : 3,00	-
Durchlässigkeitsbeiwert Mulde	k _f =	1,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A-117	f _z =	1,10	-

Kenndaten Mulde:

Muldenlänge, Sohle	L _S =	28,50	m
Muldenbreite, Sohle	L _B =	14,00	m
Länge Wasserspiegel:	L _{Wsp} =	30,30	m
Breite Wasserspiegel:	B _{Wsp} =	15,80	m
Fläche Wasserspiegel:	A _{Wsp} =	478,74	m ²
Muldenvolumen:	V _M =	131,42	m ³

Niederschlagsspende und erf. Muldenvolumen:

D in min	r _{D(0,1)} in l/s*ha	erf. V _{Mulde} in m ³
5 min	299 l/s*ha	22,28 m ³
10 min	224 l/s*ha	32,94 m ³
15 min	183 l/s*ha	40,03 m ³
20 min	157 l/s*ha	45,17 m ³
30 min	123 l/s*ha	52,27 m ³
45 min	95 l/s*ha	58,78 m ³
60 min	78 l/s*ha	62,93 m ³
90 min	57 l/s*ha	64,15 m ³
120 min	45 l/s*ha	64,08 m ³
180 min	32 l/s*ha	61,45 m ³
240 min	26 l/s*ha	57,15 m ³
360 min	19 l/s*ha	46,33 m ³
540 min	13 l/s*ha	26,21 m ³
720 min	11 l/s*ha	4,99 m ³
1080 min	8 l/s*ha	-42,45 m ³

Hydraulik Mulde:

maßgeb. Regendauer D _(n) :	90	min	
maßgeb. Regenspende r _{D(n)} :	57	l/s*ha	
erf. Speichervolumen V _{M,erf} :	64,15	m ³	
vorh. Speichervolumen V _{M,vorh} :	131,42	m ³	i.O.
Entleerungszeit der Mulde t _E :	16,67	h	< 24 h

Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138



Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner
Beratende Ingenieure mbB
Ein Unternehmen der BPRGruppe

Versickerungssystem: dezentrale Mulde

Bauherr: Stadt Braunschweig

Projekt: Okerbrücke Leiferde

Einzugsgebiet: E02 - Ost

Eingabedaten Überflutungsnachweis (T=30a)

Einzugsfläche	A =	1.975,00	m ²
Abflußbeiwert	Psi =	0,94	-
Befestigte Fläche	A _u =	1.856,50	m ²
Muldentiefe, max.:	t _M =	0,50	m
Wasserstand in der Mulde, max.:	h _{WSP} =	0,50	m
Länge der Mulde, Oberkante:	L _{OK} =	31,50	m
Breite der Mulde, Oberkante:	B _{OK} =	17,00	m
Böschungsneigung:	n =	1 : 3,00	-
Durchlässigkeitsbeiwert Mulde	k _f =	1,00E-05	m/s
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A-117	f _z =	1,10	-

Kenndaten Mulde:

Muldenlänge, Sohle	L _S =	28,50	m
Muldenbreite, Sohle	L _B =	14,00	m
Länge Wasserspiegel:	L _{Wsp} =	31,50	m
Breite Wasserspiegel:	B _{Wsp} =	17,00	m
Fläche Wasserspiegel:	A _{Wsp} =	535,50	m ²
Muldenvolumen:	V _M =	232,50	m ³

Niederschlagsspende und erf. Muldenvolumen:

D in min	r _{D(0,033)} in l/s*ha	erf. V _{Mulde} in m ³
5 min	445 l/s*ha	34,21 m ³
10 min	325 l/s*ha	49,54 m ³
15 min	265 l/s*ha	60,13 m ³
20 min	227 l/s*ha	68,17 m ³
30 min	180 l/s*ha	80,00 m ³
45 min	141 l/s*ha	92,22 m ³
60 min	118 l/s*ha	101,08 m ³
90 min	85 l/s*ha	104,44 m ³
120 min	67 l/s*ha	105,72 m ³
180 min	48 l/s*ha	104,88 m ³
240 min	38 l/s*ha	101,95 m ³
360 min	27 l/s*ha	92,11 m ³
540 min	20 l/s*ha	72,52 m ³
720 min	16 l/s*ha	50,09 m ³
1080 min	11 l/s*ha	0,11 m ³

Hydraulik Mulde:

maßgeb. Regendauer D _(n) :	120	min	
maßgeb. Regenspende r _{D(n)} :	67	l/s*ha	
erf. Speichervolumen V _{M,erf} :	105,72	m ³	
vorh. Speichervolumen V _{M,vorh} :	232,50	m ³	i.O.
Entleerungszeit der Mulde t _E :	27,78	h	< 24 h

Ermittlung Einzugsflächen

Projekt: Neubau der Okerbrücke Leiferde
 Projekt-Nr.: 2587

Asphalt	1,00
Pflaster	0,80
Grün	0,10
Dachfläche	1,00
Sonstiges	0,50
Sonstiges	0,60

Flächen-Nr.	Bezeichnung	Fläche A	Befestigung	Fläche A _{red}
OST				
	Asphalt	1.400 m ²	1,00	1.400 m ²
	Pflaster	575 m ²	0,80	460 m ²
	Grün	0 m ²	0,10	0 m ²
	Dachfläche	0 m ²	1,00	0 m ²
	Sonstiges	0 m ²	0,50	0 m ²
	Sonstiges	0 m ²	0,60	0 m ²
	Summe/Mittelwert	1.975 m ²	0,94	1.860 m ²
WEST				
	Asphalt	850 m ²	1,00	850 m ²
	Pflaster	590 m ²	0,80	472 m ²
	Grün	0 m ²	0,10	0 m ²
	Dachfläche	0 m ²	1,00	0 m ²
	Sonstiges	0 m ²	0,50	0 m ²
	Sonstiges	0 m ²	0,60	0 m ²
	Summe/Mittelwert	1.440 m ²	0,92	1.322 m ²