

Erläuterung zum Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis

Einleitung von Niederschlagswasser in
den Huterbach (Gewässer 3.Ordnung) und Versickerung von
Niederschlagswasser in das Grundwasser

Vorhaben: Vollausbau der St 2008 zwischen
Seeg und Enzenstetten
BA2

Vorhabensträger: Staatliches Bauamt Kempten

Wasserrechtlicher Antrag

Entwurfsverfasser		Vorhabensträger	
(Datum)	(Unterschrift)	(Datum)	(Unterschrift)

ERLÄUTERUNG

Staatliches Bauamt Kempten **Vollausbau der St 2008 zwischen Seeg und Enzenstetten BA2**

Inhaltsverzeichnis

1	Vorhabensträger	3
2	Zweck des Vorhabens	3
2.1	Lage des Vorhabens.....	3
2.2	Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen.....	3
2.3	Hydrologische Daten	5
2.4	Gewässerbenutzungen	5
2.5	Ausgangswerte zur hydr. Bemessung.....	5
2.6	Sparten und Kreuzungsbauwerke.....	7
3	Art und Umfang des Vorhabens.....	7
3.1	Gewählte Lösung.....	7
3.2	Konstruktive Gestaltung	7
3.3	Betriebseinrichtungen	8
3.4	Beabsichtigte Betriebsweisen	10
3.5	Anlagenüberwachung	10
4	Auswirkung des Vorhabens	11
4.1	Hauptwerte der beeinflussten Gewässer	11
4.2	Grundwasser und Grundwasserleiter	11
4.3	Wasserbeschaffenheit	11
4.4	Überschwemmungsgebiete	11
4.5	Überschreitung des Bemessungshochwassers.....	11
4.6	Natur, Landschaft und Fischerei	11
4.7	Wohnungs- und Siedlungswesen.....	12
4.8	Öffentliche Sicherheit und Verkehr	12
4.9	Anlieger und Grundstücke	12
5	Rechtsverhältnisse.....	12
5.1	Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken.....	12
5.2	Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen.....	12
5.3	Beweissicherungsmaßnahmen	12
5.4	Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte	12
5.5	Gewässerbenutzungen	13
6	Durchführung des Vorhabens	13
6.1	Abstimmung mit anderen Maßnahmen	13
6.2	Einteilung in Bauabschnitte.....	13
6.3	Bauablauf	13
6.4	Bauzeiten	13
6.5	Projektrisiken	13

7	Baukosten	13
7.1	Gesamtkosten	13
8	Wartung und Verwaltung der Anlage	14
9	Literatur / Quellen	14
10	Anlagen.....	14

1 Vorhabensträger

Vorhabensträger der Maßnahme ist die

Staatliches Bauamt Kempten
Rottachstraße 13
87439 Kempten.

Beim vorliegenden Gewässer Huterbach handelt es sich um eine Gewässer III.-Ordnung. Die Zuständigkeit liegt damit bei dem Staatlichen Bauamt Kempten.

2 Zweck des Vorhabens

Das Staatliche Bauamt Kempten beabsichtigt den Vollausbau der Staatsstraße 2008 zwischen Seeg und Enzenstetten auf dem Teilbereich ab dem südlichen Ortsausgang Seeg in Richtung Enzenstetten bis zum neuen Kreisverkehr am Knoten St 2008/GVS Seeg (Sportplatz-Unterreuten). Der Querschnitt umfasst die Fahrbahn der St 2008 sowie einen begleitenden Geh- und Radweg.

Die St 2008 stellt eine wichtige flächendeckende Nord-Süd-Verbindung für den überregionalen, regionalen und zwischenörtlichen Verkehr dar.

Zur Entwässerung der befestigten Flächen wird das auftretende Niederschlagswasser über die Querneigungen Mulden zugeleitet. Aus diesen wird das Niederschlagswasser über Teilsickerrohre und Muldeneinlaufschächte mithilfe einer Transportleitung einem Becken zugeführt.

Da die hydrogeologischen Verhältnisse im betrachteten Gebiet keine vollständige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers zulassen, soll dessen Einleitung über ein Regenrückhaltebecken mit Sickerfunktion gedrosselt in den Huterbach erfolgen.

2.1 Lage des Vorhabens

Die neue geplante Straße verläuft bestandsnah auf der Trasse der derzeitigen St 2008 im Süden von Seeg. Das Regenrückhaltebecken mit Sickerfunktion liegt südlich der St 2008 bei Bau-km 1+350 im Bereich des Huterbachs. Seeg liegt im Landkreis Ostallgäu (Unterlage 2.1).

2.2 Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse entlang der Trasse der St 2008 zwischen Seeg und Enzenstetten wurden zwischen dem 13.02.2018 und 02.03.2018 insgesamt neun Kleinbohrungen vom Büro Crystal Geotechnik GmbH und neun großformatige Bohrungen von der Geo-Consult Allgäu GmbH ausgeführt.

Aus der Staatsstraße St 2008 wurden insgesamt sieben Asphaltproben entnommen. Sechs dieser Asphaltproben wurden zum Zwecke der chemischen Analyse, wie auch die später noch beschriebenen Bodenproben, an das akkreditierte Chemische

Laboratorium AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg gebracht. Hinsichtlich des Untersuchungsumfangs wurde das Parameterspektrum für PAK nach EPA geprüft.

Die Bodenproben aus dem Straßenoberbau (Frostschuttschicht) sind insbesondere aufgrund von im Feststoff erhöhten PAK-Werten und auch aufgrund von im Eluat zumeist erhöhten Chlorid-Werten nach dem Eckpunktepapier in die Zuordnungsklasse > Z2 einzustufen.

Materialien mit dem Zuordnungswert >Z2 können im Allgemeinen nicht wiederverwendet werden und sind zu entsorgen.

Der untersuchte Bereich kann im Profil wie folgt beschrieben werden.

Auffüllungen

Die unter den Asphaltdeckschichten erkundeten mineralischen Auffüllungen des Straßenoberbaus reichten bis maximal 1,10 m unter die Fahrbahnoberkante. Die Auffüllungen wurden hierbei als sandige bis stark sandige, schwach schluffige Kiese (Homogenbereich A1) angesprochen.

Ansonsten wurden teils auch noch Auffüllungen bindiger Ausprägung (Homogenbereich A2) angetroffen, die nur in geringer Konsistenz vorlagen und bis zu 2,40 m unter Geländeoberkante reichten.

Decklagen

Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden geringe tragfähige Deckschichten erkundet. Diese Decklagen wurden als Schluffe/Tone in überwiegend weicher bis steifer Konsistenz (Homogenbereich B1.1) und als stark schluffige Kiese (Homogenbereich B1.2) in lockerer Lagerung bzw. in weicher bis steifer Konsistenz (Feinkornmatrix) angesprochen. Die Mächtigkeit der Decklagen lag im nördlichen Trassenabschnitt überwiegend bei etwa 2,00 – 4,00 m, im südlichen Trassenabschnitt bei meist etwa 1,00 – 2,00 m.

Moräne

Unter den Decklagen wurden im nördlichen Trassenabschnitt Moräneböden erkundet, die überwiegend in bindiger (Homogenbereich B2.3), oft auch in kiesiger (Homogenbereich B2.1) und teils auch in sandiger Ausbildung (Homogenbereich B2.2) in mitteldichter bis dichter Lagerung bzw. in steifer bis halbfester Konsistenz erkundet wurden. In den tiefer reichenden Bohrungen wurde auch Nagelfluh (verfestigte Moränekiese) angetroffen.

Grundwasser

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde südlich des Huterbaches ab einer Tiefe von etwa 4,90 – 5,60 m unter Geländeoberkante (ca. 809,4 m ü. NN) ein geschlossener Grundwasserspiegel angetroffen. In einigen weiteren Bohrungen wurden in durchlässigeren Schichten über dichteren Formationen Schichtwasserhorizonte in unterschiedlichen Tiefenlagen erkundet.

Das Bauvorhaben liegt nach dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern zum größten Teil weder in einem Überschwemmungsgebiet noch in einem wassersensiblen Bereich. Der Bereich des Huterbaches ist aber als wassersensibler Bereich gekennzeichnet.

Versickerungsfähigkeit des Untergrundes/ Versickerung von Oberflächenwasser

In den im nördlichen Streckenabschnitt abgegrenzten, bindigen Decklagen und in den bindigen Moräneböden kann keine baupraktisch relevante Versickerung von Oberflächenwasser erfolgen. In den im südlichen Streckenabschnitt – südlich des Huterbaches – angetroffenen, quartären Kiesen ist eine Versickerung von Oberflächen denkbar.

Unter Beachtung der Versuchsergebnisse und Berücksichtigung einer höheren Priorität für den Sickerversuch in den Kiesen, kann hier von einem Durchlässigkeitsbeiwert für die Kiese von mindestens etwa $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s ausgegangen werden.

2.3 Hydrologische Daten

Der Huterbach ist ein etwa 2,15 km langer linker Zufluss des Schwarzenbachs mit einem Einzugsgebiet von ca. 2,15 km². Der Huterbach ist ein unbeobachtetes Gewässer. Informationen zu den Bemessungsabflüssen liegen somit nicht vor. Für die hydraulische Berechnung wird dieser als kleiner Flachlandbach klassifiziert.

2.4 Gewässerbenutzungen

Im Bereich des Huterbachs liegen keine Informationen zur Gewässerbenutzung vor.

2.5 Ausgangswerte zur hydr. Bemessung

Das anfallende Niederschlagswasser wird über Teilsickerrohre bzw. über die Mulden in einen Transportkanal geleitet, da die hydrogeologischen Verhältnisse im betrachteten Gebiet keine vollständige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers in den Mulden zulassen. Für die Überprüfung der hydraulischen Leitungsfähigkeit der straßenbegleitenden Mulden werden die verschiedenen Muldentypen jeweils mit der geringsten Sohlängsneigung betrachtet. Zum Nachweis werden die errechneten maximalen Abflüsse der Mulden, den anfallenden Niederschlagsmengen gegenübergestellt. Als Bemessungswert hierfür wird die zehnjährliche 5-Minuten-Regenspende festgelegt. Die hydraulische Bemessung ist in Anlage 6 beigefügt.

Die Dimensionierung der Rohrquerschnitte des Transportkanals basiert auf den hydraulischen Berechnungen in Anlage 6. Die Bemessung wurde mit einer zehnjährlichen 5-Minuten-Regenspende durchgeführt. Zur Sicherheit wurden die alle abflusswirksamen Flächen im Straßenbereich (Asphaltfläche, Bankett und Mulden) mit einem Abflussbeiwert von 0.9 betrachtet. In der Bemessung wurde

zusätzlich die anfallende Regenwassermenge des angrenzten Hanggeländes berücksichtigt. Die zufließende Hangfläche wurde mit einem Abflussbeiwert von 0,2 berechnet. Aus den Berechnungen ergaben sich für die Transportleitungen benötigte Rohrdurchmesser von DN 300 bis DN 700. Der Kanal verläuft parallel zur geplanten Straße auf der rechten Seite. Bei Station 0+680,00 versenkt der Transportkanal auf die linke Seite. Der Kanal mündet bei St. 1+325,00 in das Regenrückhaltebecken.

Das RRB mit Sickerfunktion ist auf Grundlage des DWA-A 117 auf eine Überschreitungshäufigkeit von $n = 0,2 \text{ 1/a}$ bemessen. Die anzusetzende befestigte Fläche A_u aus dem Gebiet ergibt sich zu 15,20 ha. Für die Dimensionierung wurde der Zuschlagsfaktor $f_z = 1,2$ gewählt (nach DWA-A 117). Ein Einzugsgebietslageplan mit der Eintragung der Position des Rückhaltebeckens ist in Unterlage 5.1 einzusehen.

Die qualitative und quantitative Bewertung der Gewässerbelastung für die Versickerung und die Einleitung in den Huterbach nach DWA-Merkblatt M 153 ist in Anlage 3 beigelegt. Die anteilige Versickerung wurde nach DWA-Arbeitsblatt A 138 ermittelt und kann Anlage 4 entnommen werden. Die Bemessung des erforderlichen Rückhalteriums für das Regenrückhaltebecken mit Sickerfunktion erfolgt gemäß DWA-Arbeitsblatt A 117 und kann Anlage 5 entnommen werden.

Die Regenspenden wurden dem KOSTRA-DWD-Atlas 2010R entsprechend mit den Koordinaten des Planungsgebiets angesetzt und sind Anlage 1 zu entnehmen.

2.6 Flächenzuordnung

Die angeschlossenen Flächen im Planungsgebiet werden in folgenden Materialien ausgeführt:

Straßenflächen:	Asphalt
Grünfläche:	begrünter Oberboden
Böschung:	begrünter Oberboden
Zufließende Seitenfläche:	steiles Gelände

Mittlere Abflussbeiwerte nach DWA-M 153:

Straßenflächen:	0,90
Grünfläche:	0,30
Böschung:	0,30
Zufließende Seitenfläche:	0,20

2.7 Sparten und Kreuzungsbauwerke

Im Bereich des geplanten Vorhabens liegen straßenbegleitend Sparten im Untergrund. Diese werden durch die Maßnahme nicht beeinträchtigt. Im Bereich des Regenrückhaltebeckens befinden sich keine Sparten oder Kreuzungsbauwerke. Südlich des Beckens sind zwei Rohrdurchlässe unter der bestehenden St 2008 verzeichnet.

3 Art und Umfang des Vorhabens

3.1 Gewählte Lösung

Die Ausgestaltung der Mulden sowie das System der Leitungsführung wurden nach den beschriebenen hydrogeologischen Gesichtspunkten in Abstimmung mit dem Staatlichen Bauamt Kempten festgelegt.

Zur Überprüfung der lokalen Versickerungsfähigkeit wurden am 09.07.2020 im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens Sickerversuche durchgeführt (siehe Anlage 8). Die geotechnische Untersuchung zeigte, dass eine vollständige Versickerung des Niederschlagswassers im geplanten Becken nicht möglich ist. Deswegen ist eine Rückhaltung im Becken mit einer teilweisen Versickerung **und** einer gedrosselten Einleitung in den Huterbach geplant.

Diejenige Menge, die nicht durch Versickerung in das Grundwasser eingeleitet werden kann, wird zukünftig gedrosselt in den Huterbach eingeleitet.

3.2 Konstruktive Gestaltung

Das auf den Fahrbahnflächen anfallende Niederschlagswasser wird über Belagsquerneigungen seitlich angeordneten Mulden zugeführt. Die Mulden sind unterschiedlich ausgebildet. In den flacheren Bereichen zwischen Bau-Km 0+585 und 0+910 erfolgt eine Muldenausbildung als Kaskaden mit einer Muldenbegrünung aus 30 cm Oberboden zur anschließenden Versickerung. Auf Grund der undurchlässigen Untergrundverhältnisse wird das durch die Versickerung gereinigte Niederschlagswasser in Teilsickerleitungen aufgefangen und abgeleitet. Hierbei kommt ein sogenanntes Huckepacksystem zum Einsatz. Die Teilsickerrohre leiten abschnittsweise in darunterliegende Regenwassertransportleitungen ein. Die Revisionsschächte der Transportleitung dienen hierbei als Einleitungsstellen. Zudem dienen die Revisionsschächte in Ihrer Ausstattung mit Muldeneinlaufdeckeln als Aufnahmeschächte bei stärkeren Regenereignissen. Hierzu werden die Deckelhöhen 25 cm über der begrünten Muldensohle eingebaut. In den steilen Bereichen kann das Niederschlagswasser technisch nicht mehr über Kaskaden rückgehalten werden, sondern muss über eine gesicherte Muldensohle (Raubettmulde) abgeleitet werden. Hier erfolgt die Sohlsicherung der Mulden über Schroppenlagen. Auch hier fungieren die Revisionsschächte mit ihren Muldeneinlaufdeckeln als Ableitung des Niederschlagswassers. Die in den Raubettmulden liegenden Muldeneinlaufdeckel werden jedoch sohlbündig mit der Muldensohle eingebaut. Die Revisionsschächte werden zur Behandlung des Niederschlagswassers mit Schlammräumen ausgestattet, so dass hier eine

Vorreinigung durch Sedimentation durchgeführt wird.

Regenwasserkanalisation

<i>Rohrleitung</i>	Nennweite	DN 300 mm bis DN 700 mm
	Material	Stahlbeton (SB)
	Gefälle	entsprechend dem Geländeverlauf.
<i>Schächte</i>	Nennweite	DN 1000 mm
	Material	Stahlbeton (SB)
	Tiefe	nach DIN EN 1917 und DIN V 4034-1 ca. 1,85 bis 3,50 m
	Abdeckung	Klasse D400 nach DIN EN 124, DIN 1229, DIN 19584-1 Nennweite DN 610 mm (Muldeneinlauf)

Drainage

<i>Rohrleitung</i>	Nennweite	DN 150 mm
	Material	Polyethylen (PE-HD), nach DIN EN 14758-15
	Gefälle	entsprechend dem Geländeverlauf

Die Länge des Regenwasserkanals beträgt insgesamt 1.130 m. Die Durchmesser des Regenwasserkanals betragen DN 300 bis DN 700 und werden in Stahlbeton ausgeführt. Die Dimensionierung der Rohrleitungen basiert auf den hydraulischen Nachweisen in Anlage 7.

3.3 Betriebseinrichtungen

Der Regenwasserkanal transportiert das gesammelte Niederschlagswasser zu einem zentral bei Bau-Km 1+325 angeordneten Sicker- bzw. Rückhaltebecken. Das bereits weitgehend vorbehandelte Niederschlagswasser wird dem Becken über ein Stahlbetonrohr DN 700 zugeleitet. Die Einführung des Regenwasserkanals wird mit einer Steinlage umpflastert und der Einstrombereich als Tosbecken mit einer Steinschüttung gegen Auskolkung gesichert.

An das Tosbecken schließt ein Absetzbereich, welcher durch eine Gabionenreihe mit zwischengeschaltetem Flies vom nachgeordneten Sicker- bzw. Rückhaltebecken abgetrennt wird. Die Gabionenreihe fungiert hier als weitere Barriere für den Eintrag von Schmutzstoffen in den Sickerbereich.

Das Becken, welches durch die Schüttung eines Dammes auf dem Bestandsgelände erzeugt wird, dient zur Speicherung und Dämpfung der Abflussspitzen mit anschließender Versickerung in den Untergrund bzw. gedrosselten Abgabe in den Vorfluter. Das gesammelte Oberflächenwasser wird durch die Passage des Oberbodens (rd. 30 cm) gereinigt. Die Böschung zum nördlichen Grundstück wird flach ausgebildet, um eine Bewirtschaftung bis zur Böschungskrone zu ermöglichen. Die Böschungen werden mit 15 cm Oberboden

angedeckt. Als Notüberlauf dient ein befestigter Kronenüberlauf zum anliegenden Huterbach auf einer Höhe von 813,15 m. ü. NN.

Die abgeteufte Untersuchungsschürfe im Bereich des Beckens weisen auf geringdurchlässige Untergrundverhältnisse hin, wodurch bei der Beibehaltung des vorhandenen Bodenaufbaus eine leistungsfähige Versickerung in tiefere Bodenschichten nicht gewährleistet werden kann. Aus diesem Grund wird beginnend im Zulaufbereich in Richtung Beckenmitte ein Bodenaustausch auf ca. 800 m² durchgeführt. Als Verfüllmaterial wird unter einer zukünftigen Oberbodenschicht von 30 cm Dicke sickerfähiges Bodenmaterial ($k_f > 5 \times 10^{-5}$ m/s) eingebaut. Der Bodenaustausch führt bis in Schichten mit höherer Durchlässigkeiten.

In den Bereichen, in denen in wirtschaftlicher Tiefe die durchlässige Schicht nicht durch Bodenaustausch erreicht werden kann, bleibt die Bodenschichtung wie im Bestand und auf eine Versickerung in diesem Bereich wird verzichtet. Dies betrifft vorrangig den östlichen Bereich beim Beckenauslaufs (Notentlastung). Eine vollständige Entleerung des Beckens im Bemessungsfall über ausreichende Versickerung kann auf Grund der reduzierten Sickerfläche rechnerisch nicht nachgewiesen werden. Daher wird das verbleibende Beckenvolumen als Rückhalteraum für die gedrosselte Abgabe in den Vorfluter (Huterbach) herangezogen. Die Drosselmenge entspricht der fehlenden Sickerrate und damit 15 l/s. Zur Abflusssrosselung wird im Beckenraum ein Schachtbauwerk mit einem Wirbelventil angeordnet.

Der Zulauf zur Drosseleinrichtung ist gegenüber der Beckensohle im tiefsten Punkt um 30 cm höher gesetzt. Dies soll eine bessere Ausnützung der vorhandenen Versickerungsleistung gewährleisten. Durch die beschriebene Anordnung wird ein Wasservolumen von ca. 180 m³ angestaut und versickert, bevor ein Zulauf zur Drosseleinrichtung stattfindet. Zur vollständigen Entleerung des Rückhaltebeckens ist im Nahbereich des Zulaufs zum Drosselbauwerk ein Sickerpaket geplant.

Das Becken sowie die Drosselwassermenge wurden hinsichtlich der quantitativen und qualitativen Gewässerbelastung nach ATV-M 153 nachgewiesen. Zur Sicherstellung der ausreichenden Kapazität des Beckens fand eine Dimensionierung nach ATV-A 117 statt. Es wurde ein fünfjähriges Niederschlagsereignis zu Grunde gelegt.

Der Drosselschacht wird als Stahlbetonrundschaft mit einem Durchmesser DN 1500 mm und einer Tiefe von 1,68 m ausgeführt.

Drosselschacht

Nennweite	DN 1500 mm
Material	Stahlbeton (SB) nach DIN 4034-2
Tiefe	1,68 m
Abdeckung	Klasse D400 nach DIN EN 124, DIN 1229, DIN 19584-1 Nennweite DN 610 mm

Als Ablaufkanal vom RRB ist eine etwa 10 m lange Stahlbeton-Rohrleitung DN 400 vorgesehen, die in den Huterbach einmündet. Die Einleitungsmenge in den Huterbach wird durch das geplante Wirbelventil auf max. 15 l/s reguliert. Das Regenrückhaltebecken mit Sickerfunktion wird mit einem erforderlichen Rückhaltevolumen von ca. 1.590 m³ ausgeführt.

Eine Aktivierung der Anlage erfolgt bei größeren Regenereignissen durch den Aufstau im Regenrückhaltebecken.

Für Wartung-, Reinigung- und Räumungszwecke wird an der südlichen Dammkrone ein Weg vorgesehen mit Abfahrten zum Absetz- sowie Rückhaltebereich. Die Wege werden in einer Fahrstreifenbreite von 3.00 m und Kiesbefestigung ausgeführt.

Kennwerte:

Mittlere Sohlhöhe Z_A	gemäß best. Gelände
Stauziel $Z_{S,T=10a}$	813.15 m ü NN
Krone Z_K	813,50 m ü NN
Höhe Notüberlauf Z_H	813,15 m ü NN
Freibord bis Notüberlauf f	0,35 m
Böschungsneigung	i. M. 1:2
Gesamtspeicherraum I_G	1590 m ³

3.4 Beabsichtigte Betriebsweisen

Die Ableitung des Regenwassers erfolgt gedrosselt und wird im Schacht feststehend auf 15 l/s eingestellt.

Im Überstaufall des Beckens erfolgt ein ungesteuerter Ablauf über die Überlaufschwelle.

3.5 Anlagenüberwachung

Die Anlagenüberwachung erfolgt durch das Staatliche Bauamt Kempten.

3.6 Ausbau Huterbach

Das geplante RRB verläuft entlang des Huterbachs, welcher von Westen nach Osten fließt und die Staatsstraße im Bereich von Station 1+255.00 bis 1+320.00 diagonal quert. Im Zuge der Baumaßnahme wird die bestehende Querung mit Durchmesser DN 500 durch eine Verrohrung mit Durchmesser DN 700 Stahlbeton ersetzt. Zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit wird im Rohr eine etwa 20 cm dicke Kiesschicht aufgebracht. Die Sohlsubstratschicht wird mit sohlgleichen Querriegeln aus Wasserbausteinen stabilisiert. Das Flussbett des Huterbachs entlang des RRB wird durch die Schaffung eines abwechslungsreichen Gerinneprofils ebenfalls ökologisch aufgewertet. Der Böschungsbereich auf der dem RRB zugewandten Seite wird abgeflacht und mit variablen Böschungsneigungen ausgebildet. Die Böschung wird mit einem artenreichen Ufersaum versehen und zwischen dem Bach und dem RRB wird Uferbegleitgehölz angepflanzt.

4 Auswirkung des Vorhabens

4.1 Hauptwerte der beeinflussten Gewässer

Da die Einleitungsmenge in den Huterbach in etwa den bestehenden Verhältnissen entspricht, ergibt sich kein negativer Einfluss auf die Abflusswerte des Huterbachs.

4.2 Grundwasser und Grundwasserleiter

Die geologischen Untersuchungen im Planungsgebiet ergaben ein geringes Versickerungsvermögen, wodurch wesentliche Änderungen auf das Grundwasser und den Grundwasserstrom nicht zu erwarten sind. Da der Bodenaufbau intakt bleibt bzw. wieder hergestellt wird, bleibt der Schutz des Grundwassers durch den Boden bestehen.

4.3 Wasserbeschaffenheit

Die qualitative Betrachtung der Gewässerbelastung nach DWA-M 153 ergibt keine Notwendigkeit von Behandlungsmaßnahmen. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch das Einleiten von vorgereinigtem Regenwasser keine Verschlechterung der Wassergüte eintritt.

Die qualitative Beurteilung kann Anlage 4 entnommen werden.

4.4 Überschwemmungsgebiete

Eine nachteilige Veränderung für Unterlieger ist durch die Einleitung nicht zu erwarten.

4.5 Überschreitung des Bemessungshochwassers

Eine Überschreitung des Bemessungshochwassers durch die Maßnahme ist nicht zu erwarten.

4.6 Natur, Landschaft und Fischerei

Die Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne des §14 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) durch den Vollausbau der St 2008 wurden in einem separaten Landschaftspflegerischen Begleitplan betrachtet. Der Eingriff und die daraus resultierenden Kompensationsmaßnahmen wurden nach der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) bilanziert. Der Landschaftspflegerische Begleitplan wurde von der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Ostallgäu geprüft und der Eingriff kann vollständig ausgeglichen werden.

Besonders im Hinblick auf den Wasserhaushalt zeigen die anliegenden Nachweise nach DWA-M 153 bezüglich der qualitativen und quantitativen Gewässerbelastung, dass durch die Versickerung und die Einleitung von Niederschlagswasser in den

Huterbach keine negativen Auswirkungen auf das Gewässer zu erwarten sind. Die in Abschnitt 3.6 beschriebenen Maßnahmen entlang des Huterbachs ermöglichen zusätzlich eine Verbesserung der bestehenden Gewässerstruktur.

Es sind ebenfalls keine negativen Auswirkungen auf die Fischerei zu erwarten. Die Gestaltung eines abwechslungsreichen Gerinnes stellt eine Verbesserung für aquatische Lebewesen im Gewässer dar. Der betroffene Abschnitt des Huterbachs wird fischereilich nicht genutzt.

4.7 Wohnungs- und Siedlungswesen

Es werden keine negativen Auswirkungen gegenüber dem Wohnungs- und Siedlungswesen erwartet.

4.8 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Die gewöhnliche Gefahr, die von Gewässern ausgeht, bleibt erhalten.
An sämtlichen Ausläufen ist eine Gitterabdeckung vorgesehen.

4.9 Anlieger und Grundstücke

Über die Maßnahme hinaus sind keine Betroffenheiten für weitere Anlieger und Grundstücke erkennbar.

5 Rechtsverhältnisse

5.1 Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken

Der Gewässerunterhalt des Regenrückhaltebeckens und des Huterbachs im Bereich der Einleitung obliegt dem Staatlichen Bauamt Kempten.

5.2 Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen

Die Unterhaltungspflicht des Regenrückhaltebeckens mit der Zuleitung der Regenwasserkanalisation obliegt dem Staatlichen Bauamt Kempten.

5.3 Beweissicherungsmaßnahmen

Sind vorerst keine geplant.

5.4 Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte

Das Grundstück im Bereich des Beckens wurde aus dem Staatlichen Bauamt Kempten erworben.

5.5 Gewässerbenutzungen

An den bestehenden Gewässerbenutzungen ändert die Maßnahme nichts.

6 Durchführung des Vorhabens

6.1 Abstimmung mit anderen Maßnahmen

Maßnahmen, abgesehen des Vollausbaus der St 2008 sind im Planungsgebiet nicht vorgesehen.

6.2 Einteilung in Bauabschnitte

Für die Herstellung erfolgt keine Einteilung in Bauabschnitte.

6.3 Bauablauf

Die Regenwasserbewirtschaftungsanlage wird im Zuge des Vollausbaus der St 2008 hergestellt.

6.4 Bauzeiten

Nach Vorliegen der wasserrechtlichen Genehmigung beginnend im Jahr 2020. Der Bauzeit der Regenwasserbewirtschaftungsanlage erfolgt in Abstimmung mit dem Vollausbau der St 2008.

6.5 Projektrisiken

Die Finanzierung durch das Staatliche Bauamt Kempten ist gesichert.

7 Baukosten

7.1 Gesamtkosten

Kostenträger der Maßnahme sind das Staatliche Bauamt Kempten und die Gemeinde Seeg.

Die Gesamtkosten für die Herstellung der Regenwasserbewirtschaftungsanlage betragen brutto, gerundet und ohne Baunebenkosten,

1.018.000,00 €.

Davon entfallen 977.000,00 € auf das Staatliche Bauamt Kempten und 41.000,00 € auf die Gemeinde Seeg.

8 Wartung und Verwaltung der Anlage

Die Wartung der Anlage liegt bei dem Staatlichen Bauamt Kempten.

9 Literatur / Quellen

Geotechnischer Bericht vom 16.08.2018, Crystal Geotechnik, Utting

Bayerisches Fachinformationssystem Naturschutz: Online-Viewer; Stand: August 2020

BayKompV, Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft, Bayrische Staatsregierung, 2013, München

DWA A-117 Bemessung von Regenrückhalteräumen, Dezember 2013

DWA M-153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007

10 Anlagen

- 1 Niederschlagswerte
- 2 Flächenermittlung
- 3 Berechnung nach DWA-M 153
- 4 Bewertung nach DWA-A 138
- 5 Bewertung nach DWA-A 117
- 6 Bemessung von Mulden
- 7 Hydraulische Berechnung Rohrleitungen
- 8 Nachweis der Sickerfähigkeit im Becken Bereich

Bearbeiter: Kolukaj Granit/Christiane Frank
Stand: 31.08.2020

Anlage 1

Niederschlagswerte

Datum : 31.08.2020

Bemerkung :

Hochwert : 5279291 m

nördliche Breite : ° ' "

T	0,5		1		2		5		10		20		50		100	
D	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r
5'	3,8	126,5	5,8	193,6	7,8	260,7	10,5	349,4	12,5	416,5	14,5	483,6	17,2	572,3	19,2	639,4
10'	6,9	114,6	9,6	159,9	12,3	205,2	15,9	265,1	18,6	310,4	21,3	355,7	24,9	415,6	27,7	460,8
15'	9,1	101,3	12,3	137,2	15,6	173,1	19,8	220,5	23,1	256,4	26,3	292,3	30,6	339,8	33,8	375,7
20'	10,7	89,5	14,4	119,9	18,0	150,4	22,9	190,6	26,5	221,1	30,2	251,5	35,0	291,8	38,7	322,2
30'	12,9	71,8	17,3	96,0	21,6	120,2	27,4	152,1	31,7	176,3	36,1	200,5	41,9	232,5	46,2	256,7
45'	14,7	54,6	19,9	73,8	25,1	93,0	32,0	118,4	37,2	137,6	42,3	156,8	49,2	182,2	54,4	201,4
60'	15,7	43,7	21,6	60,0	27,5	76,3	35,2	97,9	41,1	114,2	47,0	130,5	54,7	152,0	60,6	168,3
90'	18,2	33,7	24,6	45,5	31,0	57,4	39,5	73,1	45,9	85,0	52,3	96,8	60,8	112,5	67,2	124,4
2h	20,1	27,9	26,9	37,3	33,7	46,8	42,7	59,4	49,6	68,9	56,4	78,3	65,4	90,9	72,3	100,4
3h	23,1	21,4	30,6	28,3	38,0	35,2	47,9	44,3	55,3	51,2	62,8	58,1	72,7	67,3	80,1	74,2
4h	25,6	17,7	33,5	23,3	41,4	28,8	51,9	36,1	59,9	41,6	67,8	47,1	78,3	54,4	86,3	59,9
6h	29,4	13,6	38,1	17,6	46,8	21,7	58,2	27,0	66,9	31,0	75,6	35,0	87,1	40,3	95,7	44,3
9h	33,8	10,4	43,3	13,4	52,8	16,3	65,3	20,2	74,8	23,1	84,3	26,0	96,8	29,9	106,3	32,8
12h	37,3	8,6	47,4	11,0	57,5	13,3	70,9	16,4	81,0	18,7	91,1	21,1	104,5	24,2	114,6	26,5
18h	42,8	6,6	53,9	8,3	64,9	10,0	79,6	12,3	90,6	14,0	101,7	15,7	116,3	17,9	127,3	19,7
24h	47,2	5,5	59,0	6,8	70,8	8,2	86,4	10,0	98,2	11,4	109,9	12,7	125,5	14,5	137,3	15,9
48h	62,3	3,6	76,6	4,4	90,8	5,3	109,6	6,3	123,8	7,2	138,0	8,0	156,8	9,1	171,0	9,9
72h	73,6	2,8	89,2	3,4	104,8	4,0	125,5	4,8	141,1	5,4	156,8	6,0	177,5	6,8	193,1	7,4

D	u(D)	w(D)
5'	5,8	2,904
10'	9,6	3,921
15'	12,3	4,661
20'	14,4	5,272
30'	17,3	6,282
45'	19,9	7,482
60'	21,6	8,467
90'	24,6	9,248
2h	26,9	9,853
3h	30,6	10,761
4h	33,5	11,456
6h	38,1	12,517
9h	43,3	13,688
12h	47,4	14,589
18h	53,9	15,949
24h	59,0	17,000
48h	76,6	20,513
72h	89,2	22,561

Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal	40
-------------------------------	------------	----

Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas vertikal 99

Der Mittelpunkt des Rasterfeldes liegt : 3,303 km westlich

1,29 km nördlich

ja

Anlage 2

Flächenermittlung

Station: 111346 Vollausbau der St2008 Seeg-Enzenstetten
 Bemerkung : RRB mit Sickerfunktion

Datum : 31.08.2020

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

Flächen	Art der Befestigung	A_E in m ²	Ψ_m	A_U in m ²
Hauptverkehrsstraße	Asphalt	11290	0,9	10161
Böschung	Einschnitt	7260	0,3	2178
Grünfläche	toniger Boden	7740	0,3	2322
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	900	0,9	810
Kiesfläche	Kies- und Sandboden	300	0,3	90
Zufließ. Seitenfläche	steiles Gelände	61000	0,2	12200
Zufließ. Seitenfläche	steiles Gelände	63460	0,2	12692
		151950		40453

Anlage 3

Berechnung nach DWA-M 153

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 111346 Vollausbau der St 2008 Seeg - Enzenstetten

Datum : 31.08.2020

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Huterbach

G 3

G = 24

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_u in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Zufließ. Seitenfläche

2,488

L 1

1

F 1

5

Hauptverkehrsstraße

1,016

1

L 2

2

F 5

27

29

Böschung

0,218

L 1

1

F 1

5

Grünfläche

0,232

L 1

1

F 1

5

Rad- oder Gehweg

0,081

L 1

1

F 1

5

Kiesfläche

0,009

L 1

1

F 1

5

 $\Sigma = 4,044$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$:

B = 29

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,83$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

Oberbodenpassage

D 1b *

0,30

Gabionen

D 5a

0,8

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :

D = 0,24

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 7

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7 < G = 24$

* Typ und Punktezahl stimmen nicht überein

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt		Version 01/2010	
mooser ingenieure, Hohe Buchleuthe 9a, 87600 Kaufbeuren, Tel. 08341/9021-0			
Hydraulische Gewässerbelastung			
Projekt : 111346 Vollausbau der St 2008 Seeg - Enzenstetten		Datum : 31.08.2020	
Gewässer : Huterbach			
<u>Gewässerdaten</u>			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	,7 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,018 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	,1 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	,25 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 :	m³/s
<u>Flächenermittlung</u>			
Flächen	Art der Befestigung	A _{E,k} in ha	Ψ _m
Zufließ. Seitenfläche	steiles Gelände	12,44	0,20
Hauptverkehrsstraße	Asphalt, fugenloser Beton	1,129	0,90
Böschung	Einschnitt	0,726	0,3
Grünfläche	toniger Boden	0,774	0,3
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	0,09	0,9
Kiesfläche	Kies- und Sandboden	0,03	0,3
		Σ = 15,189	Σ = 4,044
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>	
Regenabflussspende q _R :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e _w	3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	61 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	54 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr,max} = 54 l/s			
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden			

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt : 111346 Vollausbau der St 2008 Seeg - Enzenstetten

Datum : 31.08.2020

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Grundwasser

G 12

G = 10

Flächenanteile f_i (Kap. 4)Luft L_i (Tab. A.2)Flächen F_i (Tab. A.3)Abflussbelastung B_i

Flächen

 A_u in ha f_i n. Gl.(4.2)

Typ

Punkte

Typ

Punkte

 $B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$

Zufließ. Seitenfläche

2,488

L 1

1

F 1

5

Hauptverkehrsstraße

1,016

1

L 2

2

F 5

27

29

Böschung

0,218

L 1

1

F 1

5

Grünfläche

0,232

L 1

1

F 1

5

Rad- oder Gehweg

0,081

L 1

1

F 1

5

Kiesfläche

0,009

L 1

1

F 1

5

 $\Sigma = 4,044$ $\Sigma = 1$ Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$:

B = 29

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$ $D_{\max} = 0,34$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)

Typ

Durchgangswerte D_i

Oberbodenpassage

D 1b *

0,30

D

D

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :

D = 0,3

Emissionswert $E = B \cdot D$

E = 8,7

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 8,7 < G = 10$

* Typ und Punktezahl stimmen nicht überein

Anlage 4

Bemessung nach DWA-A 138

Beckenversickerung

Projekt : 111346 Vollausbau der St2008 Seeg-Enzenstetten
 Bemerkung : Beckenversickerung

Datum : 31.08.2020

Bemessungsgrundlagen

Vorgeschalteter Absetzraum vorhanden, Beckensohle ist 100 % durchlässig

Angeschlossene undurchlässige Flächen nach Flächenermittlung	A_u	:	40453 m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW}	:	6 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f	:	9E-5 m/s
Maximal zulässige Entleerungsdauer	$t_{E,max}$	:	48 h
Länge der Beckensohle	l_s	:	50 m
Breite der Beckensohle	b_s	:	16 m
Böschungsneigung 1:m	m	:	2 -
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z	:	1,20 -

Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.

DWD Station :

Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : 4395289 m

Geogr. Koord. östl. Länge : ° ' "

Rasterfeldnr. KOSTRA-DWD-2010R horizontal 40

Rasterfeldmittelpunkt liegt : 3,303 km westlich

Überschreitungshäufigkeit

Räumlich interpoliert ? ja

Hochwert : 5279291 m

nördl. Breite : ° ' "

vertikal 99

1,29 km nördlich

n : 0,2 1/a

Berechnungsergebnisse

erforderliches Beckenvolumen	V	:	1777 m ³
Einstauhöhe	z	:	1,71 m
Zufluss	Q_{zu}	:	168,6 l/s
spezifische Versickerungsrate	q_s	:	11,7 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	40,4 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	D	:	205 min
Flächenbelastung	A_u/A_s	:	38,6 -
Entleerungszeit	t_E für n=1	:	6,4 h
Länge an der Oberfläche	l_o	:	56,8 m
Breite an der Oberfläche	b_o	:	22,8 m
Oberfläche	A_o	:	1298 m ²
Fläche der Beckensohle	$l_s \cdot b_s$	:	800 m ²

Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Anlage 5

Berechnung nach DWA-A 117

Projekt : Staatliches Bauamt Kempten - Vollausbau St2008
 Becken : RRB1

Datum : 31.08.2020

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_U :	4,05 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$: ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	58 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: l/s**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:	l/s	Volumen $V_{RÜB}$:	m³
------------------------------------	-----	---------------------------	----

Starkregen

Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4395289 m	Hochwert :	5279291 m
Geogr. Koord. östliche Länge : . .	° ' "	nördliche Breite : . .	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	40 vertikal 99	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	3,303 km westlich		1,29 km nördlich

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	145 min	Entleerungsdauer t_E :	7,6 h
Regenspende $r_{D,n}$:	51,8 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s : ...	390,2 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	14,32 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	1580 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,997 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	1580 m³

Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	10,5	349,4	120,3	487
10'	15,9	265,1	180,0	729
15'	19,8	220,5	222,1	899
20'	22,9	190,6	253,1	1025
30'	27,4	152,1	296,8	1202
45'	32,0	118,4	336,3	1362
60'	35,2	97,9	360,0	1458
90'	39,5	73,1	379,7	1538
2h = 120'	42,7	59,4	388,1	1572
3h = 180'	47,9	44,3	387,8	1571
4h = 240'	51,9	36,1	374,7	1518
6h = 360'	58,2	27,0	326,7	1323
9h = 540'	65,3	20,2	226,4	917
12h = 720'	70,9	16,4	107,9	437
18h = 1080'	79,6	12,3	0,0	0

Projekt : Staatliches Bauamt Kempten - Vollausbau St2008

Datum : 31.08.2020

Becken : RRB1-Vergleich der Sickerrate

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_U :	4,05 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$: ..	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	43 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: l/s**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$: l/s Volumen $V_{RÜB}$: m³**Starkregen**

Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4395289 m	Hochwert :	5279291 m
Geogr. Koord. östliche Länge : . .	° ' "	nördliche Breite : . .	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	40 vertikal 99	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	3,303 km westlich		1,29 km nördlich

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	225 min	Entleerungsdauer t_E :	11,5 h
Regenspende $r_{D,n}$:	37,8 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s :	439,1 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	10,62 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	1778 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,998 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	1778 m³

Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	10,5	349,4	121,7	493
10'	15,9	265,1	182,9	741
15'	19,8	220,5	226,3	916
20'	22,9	190,6	258,7	1048
30'	27,4	152,1	305,1	1236
45'	32,0	118,4	348,6	1412
60'	35,2	97,9	376,3	1524
90'	39,5	73,1	404,0	1636
2h = 120'	42,7	59,4	420,4	1703
3h = 180'	47,9	44,3	436,1	1766
4h = 240'	51,9	36,1	439,0	1778
6h = 360'	58,2	27,0	422,9	1713
9h = 540'	65,3	20,2	370,3	1500
12h = 720'	70,9	16,4	299,7	1214
18h = 1080'	79,6	12,3	128,9	522
24h = 1440'	86,4	10,0	0,0	0

Anlage 6

Bemessung von Mulden

Bemessung von Mulden

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Kempten
Projekt: Vollausbau der St 2008 zwischen Seeg und Enzenstetten (BA2)
Abfluss der Mulden

Zur Sicherheit wurden die abflusswirksamen Flächen mit einem Abflussbeiwert von 0.9 gerechnet.

Mulde 1		h= 0,25 m ; l=0,05 m/m ; b=1 m ; kst= 20 m ^{2/3} /s	10 Jährlich 5´	417 l/(s*ha)
Asphaltfläche	140 m²	1 ha = 10.000 m²		
Böschung	260 m²	550 m²/10.000m²=0,055ha		
Grünfläche	100 m²			
Geh- und Radweg	50 m²	0,055*417*0,9	21 l/s	
Summe		550m²		
Zufließ. Fläche	2000 m²	0,2*417*0,2	17 l/s	
		Summe		38 l/s
Abfluss Mulde 1		Qmax,5% = 222,0 l/s		

Mulde 2		h= 0,25 m ; l=0,05 m/m ; b=1 m ; kst= 35 m ^{2/3} /s	10 Jährlich 5´	417 l/(s*ha)
Asphaltfläche	140 m²	1 ha = 10.000 m²		
Böschung	260 m²	550 m²/10.000m²=0,055ha		
Grünfläche	100 m²			
Geh- und Radweg	50 m²	0,055*417*0,9	21 l/s	
Summe		550m²		
Zufließ. Fläche	2000 m²	0,2*417*0,2	17 l/s	
		Summe		38 l/s
Abfluss Mulde 2		Qmax,5% = 388 l/s		

Mulde 3		h= 0,25 m ; l=0,05 m/m ; b=1.50 m ; kst= 20 m ^{2/3} /s	10 Jährlich 5´	417 l/(s*ha)
Asphaltfläche	120 m²	1 ha = 10.000 m²		
Böschung	195 m²	455 m²/10.000m²=0,0455ha		
Grünfläche	95 m²			
Geh- und Radweg	45 m²	0,0455*417*0,9	17.50 l/s	
Summe		455 m²		
Zufließ. Fläche	1700 m²	0,17*417*0,2	14,50 l/s	
		Summe		32l/s
Abfluss Mulde 3		Qmax,5% = 333,0 l/s		

Mulde 4		h= 0,25 m ; l=0,05 m/m ; b=1.50 m ; kst= 35 m ^{2/3} /s	10 Jährlich 5´	417 l/(s*ha)
Asphaltfläche	120 m²	1 ha = 10.000 m²		
Böschung	195 m²	455 m²/10.000m²=0,0455ha		
Grünfläche	95 m²			
Geh- und Radweg	45 m²	0,0455*417*0,9	17.50 l/s	
Summe		455 m²		
Zufließ. Fläche	1700 m²	0,17*417*0,2	14,50 l/s	
		Summe		32l/s
Abfluss Mulde 4		Qmax,5% = 582,0 l/s		

aufgestellt:
Kaufbeuren, den 31.08.2020
Bertram Mooser/Granit Kolukaj

Bemessung von Mulde 1

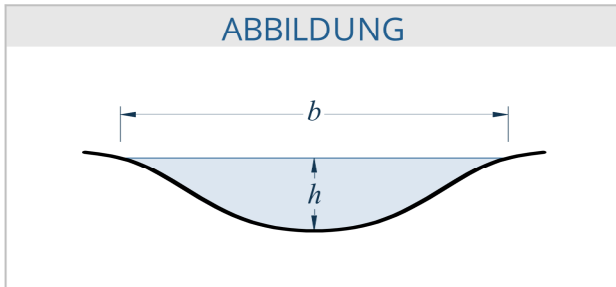
EINGABE

Wassertiefe in Muldenmitte	$h =$	0,25 m
Muldenlängsneigung	$I =$	0,05 m/m
Muldenbreite	$b =$	1 m
Rauheitsbeiwert nach Strickler	$k_{St} =$	20 m ^{1/3} /s

ERGEBNIS

Durchfluss	$Q =$	0,222 m ³ /s
------------	-------	-------------------------

ABBILDUNG



FORMELN

$$Q = k_{St} \cdot h^{8/3} \cdot \sqrt{I} \cdot \frac{b}{2 \cdot h} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Gleichung zur Bemessung von Mulden basiert auf der [Gauckler-Manning-Strickler-Formel](#).

REFERENZEN

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung – RAS-Ew. FGSV-Verlag, Köln 2005.

Bemessung von Mulde 2

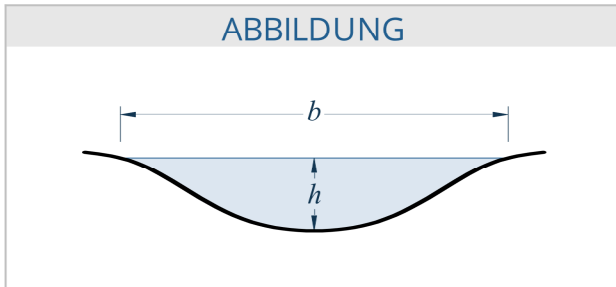
EINGABE

Wassertiefe in Muldenmitte	$h =$	0,25 m
Muldenlängsneigung	$I =$	0,05 m/m
Muldenbreite	$b =$	1,5 m
Rauheitsbeiwert nach Strickler	$k_{St} =$	20 m ^{1/3} /s

ERGEBNIS

Durchfluss	$Q =$	0,333 m ³ /s
------------	-------	-------------------------

ABBILDUNG



FORMELN

$$Q = k_{St} \cdot h^{8/3} \cdot \sqrt{I} \cdot \frac{b}{2 \cdot h} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Gleichung zur Bemessung von Mulden basiert auf der [Gauckler-Manning-Strickler-Formel](#).

REFERENZEN

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung – RAS-Ew. FGSV-Verlag, Köln 2005.

Bemessung von Mulde 3

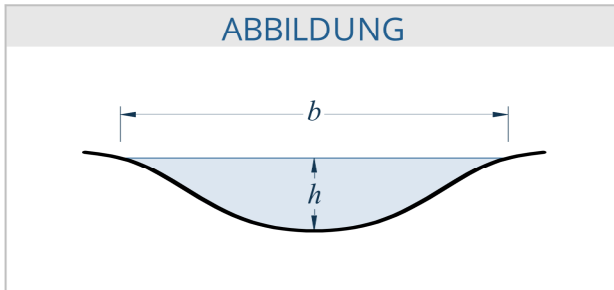
EINGABE

Wassertiefe in Muldenmitte	$h =$	0,25 m
Muldenlängsneigung	$I =$	0,05 m/m
Muldenbreite	$b =$	1,5 m
Rauheitsbeiwert nach Strickler	$k_{St} =$	35 m ^{1/3} /s

ERGEBNIS

Durchfluss	$Q =$	0,582 m ³ /s
------------	-------	-------------------------

ABBILDUNG



FORMELN

$$Q = k_{St} \cdot h^{8/3} \cdot \sqrt{I} \cdot \frac{b}{2 \cdot h} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Gleichung zur Bemessung von Mulden basiert auf der [Gauckler-Manning-Strickler-Formel](#).

REFERENZEN

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung – RAS-Ew. FGSV-Verlag, Köln 2005.

Bemessung von Mulde 4

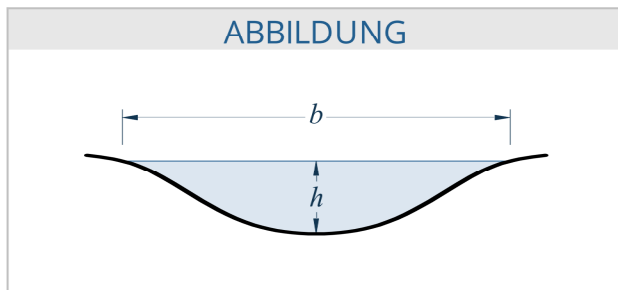
EINGABE

Wassertiefe in Muldenmitte	$h =$	0,25 m
Muldenlängsneigung	$I =$	0,05 m/m
Muldenbreite	$b =$	1 m
Rauheitsbeiwert nach Strickler	$k_{St} =$	35 m ^{1/3} /s

ERGEBNIS

Durchfluss	$Q =$	0,388 m ³ /s
------------	-------	-------------------------

ABBILDUNG



FORMELN

$$Q = k_{St} \cdot h^{8/3} \cdot \sqrt{I} \cdot \frac{b}{2 \cdot h} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Gleichung zur Bemessung von Mulden basiert auf der [Gauckler-Manning-Strickler-Formel](#).

REFERENZEN

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung – RAS-Ew. FGSV-Verlag, Köln 2005.

Anlage 7
Hydraulische Berechnung
Rohrleitungen

Hydraulische Berechnung Rohrleitungen

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Kempten
Projekt: Vollausbau der St 2008 zwischen Seeg und Enzenstetten (BA2)
Rohrdimensionierung Straßenentwässerung

Zur Sicherheit wurden die abflusswirksamen Flächen mit einem Abflussbeiwert von 0.9 gerechnet.

Ab St. 0+190.00 bis St 0+640.00		10 Jährlich 5'	417 l/(s*ha)
Asphaltfläche	3227 m ²	1 ha = 10.000 m ²	
Böschung	1930 m ²	6830 m ² /10.000m ² =0,6830 ha	
Grünfläche	1486 m ²		
Geh- und Radweg	187 m ²	0,6830*417*0,9	256 l/s
Summe	6830 m ²		
Zufließ. Fläche	45000 m ²	4,5*417*0,2	375 l/s
		Summe	631 l/s
			631l/s
bis St. 0+400.00 DN 300 SB		Q _{max,3%} = 287,5 l/s	
ab St. 0+400.00 DN 400 SB		Q _{max,4%} = 657,5 l/s	
Ab St. 0+640.00 bis St 0+940.00		10 Jährlich 5'	417 l/(s*ha)
Asphaltfläche	2829 m ²	1 ha = 10.000 m ²	
Böschung	1170 m ²	5241 m ² /10.000m ² =0,5241 ha	
Grünfläche	815 m ²		
Geh- und Radweg	427 m ²	0,5241*417*0,9	197 l/s
Summe	5241 m ²		
Zufließ. Fläche	30000 m ²	3*417*0,2	250 l/s
		Summe	447 l/s
			447l/s+631l/s=
			1078l/s
bis St. 0+680.00 DN 400 SB		Q _{max,4%} = 657,5 l/s	
ab St. 0+680.00 DN 500 SB		Q _{max,3.5%} = 1.099,8 l/s	
Ab St. 0+940.00 bis St 1+325.00		10 Jährlich 5'	417 l/(s*ha)
Asphaltfläche	2765 m ²	1 ha = 10.000 m ²	
Böschung	1210 m ²	6251 m ² /10.000m ² =0,6251 ha	
Grünfläche	876 m ²		
Geh- und Radweg	1400 m ²	0,6251*417*0,9	235 l/s
Summe	6251 m ²		
Zufließ. Fläche	38500 m ²	3,85*417*0,2	321 l/s
		Summe	556 l/s
			1078l/s+556l/s=
			1634l/s
bis St. 0+920.00 DN 500 SB		Q _{max,3.5%} = 1.099,8 l/s	
ab St. 0+920.00 DN 600 SB		Q _{max,3.5%} = 2.446,7 l/s	
bis St. 1+150.00 DN 600 SB		Q _{max,3.5%} = 1.773,2 l/s	
ab St. 1+150.00 DN 700 SB		Q _{max,1.5%} = 2.446,7 l/s	

aufgestellt:
Kaufbeuren, den 31.08.2020
Bertram Mooser/Granit Kolukaj

Abflussleistung von kreisförmigen Druckrohren

EINGABE		
Rohrdurchmesser	$d =$	0,3 m
absolute Rauheit	$k =$	0,01 mm
Gefälle	$I =$	3,5 %
Temperatur	$T =$	10 °C
Dichte	$\rho =$	1000 kg/m ³
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s ²
ERGEBNIS		
Durchfluss	$Q =$	0,287 m ³ /s
Durchfluss	$Q =$	287,5 l/s
Querschnittsfläche	$A =$	0,071 m ²
Fließgeschwindigkeit	$v =$	4,067 m/s
Reynolds-Zahl	$Re =$	931.923,2 -
Widerstandsbeiwert	$\lambda =$	0,01246 -
Dynamische Viskosität	$\eta =$	0,00131 N·s/m ²
Kinematische Viskosität	$\nu =$	1,3091E-6 m ² /s

INFORMATION

Die Berechnung der Abflussleistung von Druckrohren erfolgt mithilfe der Fließformel nach Prandtl-Colebrook (Gleichung 3). Diese ist für Druckrohrleitungen universell gültig, d. h. für hydraulisch glatte und raue Verhältnisse sowie für den Übergangsbereich.

REFERENZEN

- Detlef Aigner, Gerhard Bollrich: Handbuch der Hydraulik für Wasserbau und Wasserwirtschaft. 1. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2015.
- Gerhard Bollrich: Technische Hydromechanik, Band 1: Grundlagen. 7. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2013.

Abflussleistung von kreisförmigen Druckrohren

EINGABE		
Rohrdurchmesser	$d =$	0,4 m
absolute Rauheit	$k =$	0,01 mm
Gefälle	$I =$	4 ‰
Temperatur	$T =$	10 °C
Dichte	$\rho =$	1000 kg/m ³
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s ²
ERGEBNIS		
Durchfluss	$Q =$	0,658 m ³ /s
Durchfluss	$Q =$	657,5 l/s
Querschnittsfläche	$A =$	0,126 m ²
Fließgeschwindigkeit	$v =$	5,233 m/s
Reynolds-Zahl	$Re =$	1.598.779,0 -
Widerstandsbeiwert	$\lambda =$	0,01147 -
Dynamische Viskosität	$\eta =$	0,00131 N·s/m ²
Kinematische Viskosität	$\nu =$	1,3091E-6 m ² /s

INFORMATION

Die Berechnung der Abflussleistung von Druckrohren erfolgt mithilfe der Fließformel nach Prandtl-Colebrook (Gleichung 3). Diese ist für Druckrohrleitungen universell gültig, d. h. für hydraulisch glatte und raue Verhältnisse sowie für den Übergangsbereich.

REFERENZEN

- Detlef Aigner, Gerhard Bollrich: Handbuch der Hydraulik für Wasserbau und Wasserwirtschaft. 1. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2015.
- Gerhard Bollrich: Technische Hydromechanik, Band 1: Grundlagen. 7. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2013.

Abflussleistung von kreisförmigen Druckrohren

EINGABE		
Rohrdurchmesser	$d =$	0,5 m
absolute Rauheit	$k =$	0,01 mm
Gefälle	$I =$	3,5 %
Temperatur	$T =$	10 °C
Dichte	$\rho =$	1000 kg/m ³
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s ²
ERGEBNIS		
Durchfluss	$Q =$	1,100 m ³ /s
Durchfluss	$Q =$	1.099,8 l/s
Querschnittsfläche	$A =$	0,196 m ²
Fließgeschwindigkeit	$v =$	5,601 m/s
Reynolds-Zahl	$Re =$	2.139.354,7 -
Widerstandsbeiwert	$\lambda =$	0,01094 -
Dynamische Viskosität	$\eta =$	0,00131 N·s/m ²
Kinematische Viskosität	$\nu =$	1,3091E-6 m ² /s

INFORMATION

Die Berechnung der Abflussleistung von Druckrohren erfolgt mithilfe der Fließformel nach Prandtl-Colebrook (Gleichung 3). Diese ist für Druckrohrleitungen universell gültig, d. h. für hydraulisch glatte und raue Verhältnisse sowie für den Übergangsbereich.

REFERENZEN

- Detlef Aigner, Gerhard Bollrich: Handbuch der Hydraulik für Wasserbau und Wasserwirtschaft. 1. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2015.
- Gerhard Bollrich: Technische Hydromechanik, Band 1: Grundlagen. 7. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2013.

Abflussleistung von kreisförmigen Druckrohren

EINGABE		
Rohrdurchmesser	$d =$	0,6 m
absolute Rauheit	$k =$	0,01 mm
Gefälle	$I =$	3,5 %
Temperatur	$T =$	10 °C
Dichte	$\rho =$	1000 kg/m ³
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s ²
ERGEBNIS		
Durchfluss	$Q =$	1,773 m ³ /s
Durchfluss	$Q =$	1.773,2 l/s
Querschnittsfläche	$A =$	0,283 m ²
Fließgeschwindigkeit	$v =$	6,272 m/s
Reynolds-Zahl	$Re =$	2.874.339,8 -
Widerstandsbeiwert	$\lambda =$	0,01048 -
Dynamische Viskosität	$\eta =$	0,00131 N·s/m ²
Kinematische Viskosität	$\nu =$	1,3091E-6 m ² /s

INFORMATION

Die Berechnung der Abflussleistung von Druckrohren erfolgt mithilfe der Fließformel nach Prandtl-Colebrook (Gleichung 3). Diese ist für Druckrohrleitungen universell gültig, d. h. für hydraulisch glatte und raue Verhältnisse sowie für den Übergangsbereich.

REFERENZEN

- Detlef Aigner, Gerhard Bollrich: Handbuch der Hydraulik für Wasserbau und Wasserwirtschaft. 1. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2015.
- Gerhard Bollrich: Technische Hydromechanik, Band 1: Grundlagen. 7. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2013.

Abflussleistung von kreisförmigen Druckrohren

EINGABE

Rohrdurchmesser	$d =$	0,7 m
absolute Rauheit	$k =$	0,01 mm
Gefälle	$I =$	3 %
Temperatur	$T =$	10 °C
Dichte	$\rho =$	1000 kg/m ³
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s ²

ERGEBNIS

Durchfluss	$Q =$	2,447 m ³ /s
Durchfluss	$Q =$	2.446,7 l/s
Querschnittsfläche	$A =$	0,385 m ²
Fließgeschwindigkeit	$v =$	6,358 m/s
Reynolds-Zahl	$Re =$	3.399.351,0 -
Widerstandsbeiwert	$\lambda =$	0,01019 -
Dynamische Viskosität	$\eta =$	0,00131 N·s/m ²
Kinematische Viskosität	$\nu =$	1,3091E-6 m ² /s

INFORMATION

Die Berechnung der Abflussleistung von Druckrohren erfolgt mithilfe der Fließformel nach Prandtl-Colebrook (Gleichung 3). Diese ist für Druckrohrleitungen universell gültig, d. h. für hydraulisch glatte und raue Verhältnisse sowie für den Übergangsbereich.

REFERENZEN

- Detlef Aigner, Gerhard Bollrich: Handbuch der Hydraulik für Wasserbau und Wasserwirtschaft. 1. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2015.
- Gerhard Bollrich: Technische Hydromechanik, Band 1: Grundlagen. 7. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2013.

Anlage 8
Nachweis der Sickerfähigkeit
im Becken Bereich

Mooser Bertram

Von: Raphael Schneider <Ra.Schneider@crystal-geotechnik.de>
Gesendet: Dienstag, 14. Juli 2020 19:08
An: Mooser Bertram
Betreff: Seeg, Nacherkundung
Anlagen: 3_1-3 Schurfprofile.pdf; B171687_Versickerungsversuche_Auswertung.pdf; Lageplan Nacherkundung_5.pdf

Kennzeichnung: Zur Nachverfolgung
Kennzeichnungsstatus: Erledigt

Sehr geehrter Herr Mooser,

im Anhang erhalten die Unterlagen zu den ausgeführten Nacherkundungen.

Demnach sind im westlichen Teil des geplanten Versickerbeckens ab etwa 2,2 m unter Geländeoberkante versickerungsfähige Schichten angetroffen worden (vgl. beiliegender Lageplan).

In den hier anstehenden schluffigen bis stark schluffigen Kiesen ist ein Versickerungsbeiwert k_f von etwa 2 bis $8 \cdot 10^{-5}$ m/s zu erwarten.

Um hier eine entsprechende Versickerungsleistung realisieren zu können ist ein Anschluss an die Kiese zu realisieren.

Dies kann entweder flächig oder über sogenannte Sickerfenster erfolgen.

Bei der-Erstellung des Beckens sollte die genaue Ausdehnung und Tiefenlage der versickerungsfähigen Schichten noch einmal in einem engeren Raster erkundet werden.

Wir hoffen Ihnen mit dieser ersten Einschätzung eine Entscheidungshilfe an die Hand gegeben zu haben und stehen Ihnen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Dipl.-Ing. Raphael Schneider

Crystal Geotechnik GmbH
Hofstattstraße 28
D-86919 Utting

Tel.: 08806 95894-0
Fax: 08806 95894-44
E-Mail: ra.schneider@crystal-geotechnik.de
Web: www.crystal-geotechnik.de

Sitz der Gesellschaft: Utting am Ammersee Amtsgericht Augsburg HRB 9698
Geschäftsführung: Dr.-Ing. Gerhard Gold, Dipl.-Ing. Raphael Schneider

ABSINKVERSUCH IM SCHURF (USBR-FORMEL)

PROJEKT: Seeg, Versickerbecken
 PROJEKT-NR.: B171687
 Schurf: SCH 3

DATUM : 09.07.20
 UHRZEIT: 13:15

VORWERTE

Länge des Schurfes: 1,60 m
 Breite des Schurfes: 1,90 m
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes: 1,97 m

Wasserspiegel u. Schurf OK: kein W. m

Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkante: 2,11 m

Schurftiefe=Unterkante der Versuchsstrecke: 3,20 m

WS u. OK Schurf	Zeit t	delta h	delta t	W-Menge Q	H	kf $\frac{5AD > L > AD}{2}$
(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m ³ /s)	(m)	(m/s)
2,11	0	---	---	---	---	---
2,26	600	0,150	600	7,60E-04	1,02	5,82E-05
2,35	1200	0,240	1200	6,08E-04	0,97	4,88E-05
2,43	1800	0,320	1800	5,40E-04	0,93	4,54E-05
2,48	2400	0,370	2400	4,69E-04	0,91	4,05E-05
2,54	3000	0,430	3000	4,36E-04	0,88	3,91E-05
2,60	3600	0,490	3600	4,14E-04	0,85	3,85E-05
2,65	4200	0,540	4200	3,91E-04	0,82	3,75E-05
2,70	4800	0,590	4800	3,74E-04	0,80	3,71E-05
Mittelwert:				4,99E-04		4,31E-05

ABSINKVERSUCH IM SCHURF (USBR-FORMEL)

PROJEKT: Seeg, Versickerbecken
 PROJEKT-NR.: B171687
 Schurf: SCH 1

DATUM : 09.07.20
 UHRZEIT: 11:40

VORWERTE

Länge des Schurfes: 2,20 m
 Breite des Schurfes: 1,60 m
 Durchmesser eines entsprechenden Schachtes: 2,12 m

Wasserspiegel u. Schurf OK: kein W. m

Anfangswasserspiegel unter Schurfoberkante: 1,59 m

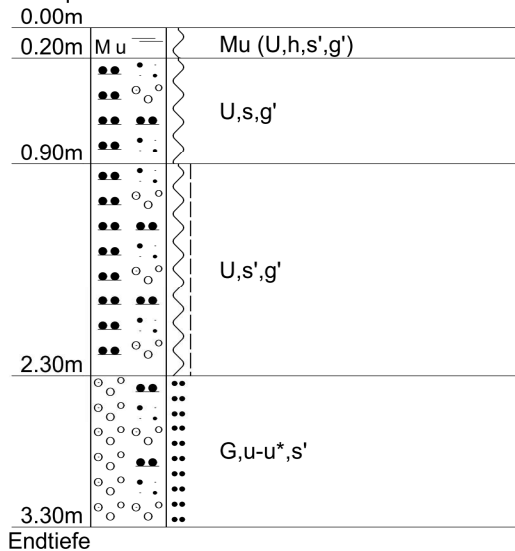
Schurftiefe=Unterkante der Versuchsstrecke: 3,30 m

WS u. OK Schurf	Zeit t	delta h	delta t	W-Menge Q	H	kf 5AD>L>AD/2
(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m³/s)	(m)	(m/s)
1,59	0	---	---	---	---	---
1,64	600	0,050	600	2,93E-04	1,69	1,20E-05
1,68	1200	0,090	1200	2,64E-04	1,67	1,09E-05
1,70	1800	0,110	1800	2,15E-04	1,66	8,98E-06
1,72	2400	0,130	2400	1,91E-04	1,65	8,01E-06
1,75	3000	0,160	3000	1,88E-04	1,63	7,97E-06
1,79	3600	0,200	3600	1,96E-04	1,61	8,42E-06
1,82	4200	0,230	4200	1,93E-04	1,60	8,39E-06
1,84	3600	0,250	3600	2,44E-04	1,59	1,07E-05
1,97	7200	0,380	7200	1,86E-04	1,52	8,54E-06
2,00	8100	0,410	8100	1,78E-04	1,51	8,28E-06
Mittelwert:				2,15E-04		9,23E-06

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Staatliches Bauamt Kempten - Ausbau St 2008	
	Projekt-Nr.: B 171687	
	Anlage: 3.1	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 09.07.2020
	Rechtswert: 4395159.28	Hochwert: 5279024.56

SCH Sickerschacht 1

Ansatzpunkt: 812.97 mNN



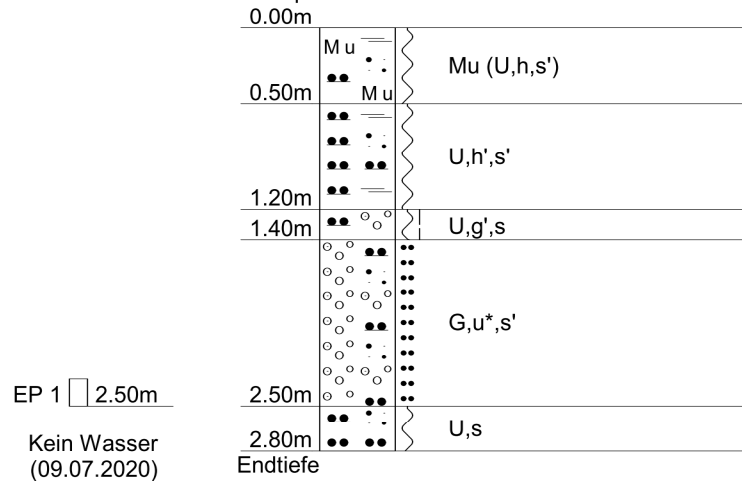
EP 1 3.30m
Kein Wasser
(09.07.2020)

3.30m
Endtiefe

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Staatliches Bauamt Kempten - Ausbau St 2008	
	Projekt-Nr.: B 171687	
	Anlage: 3.2	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 09.07.2020
	Rechtswert: 4395195.92	Hochwert: 5278982.04

SCH Sickerschacht 2

Ansatzpunkt: 812.05 mNN

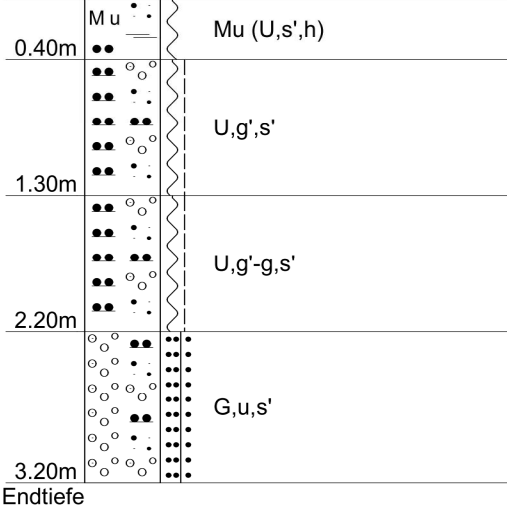


Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Staatliches Bauamt Kempten - Ausbau St 2008	
	Projekt-Nr.: B 171687	
	Anlage: 3.3	
	Maßstab: 1: 50	Datum: 09.07.2020
	Rechtswert: 4395189.61	Hochwert: 5279007.69

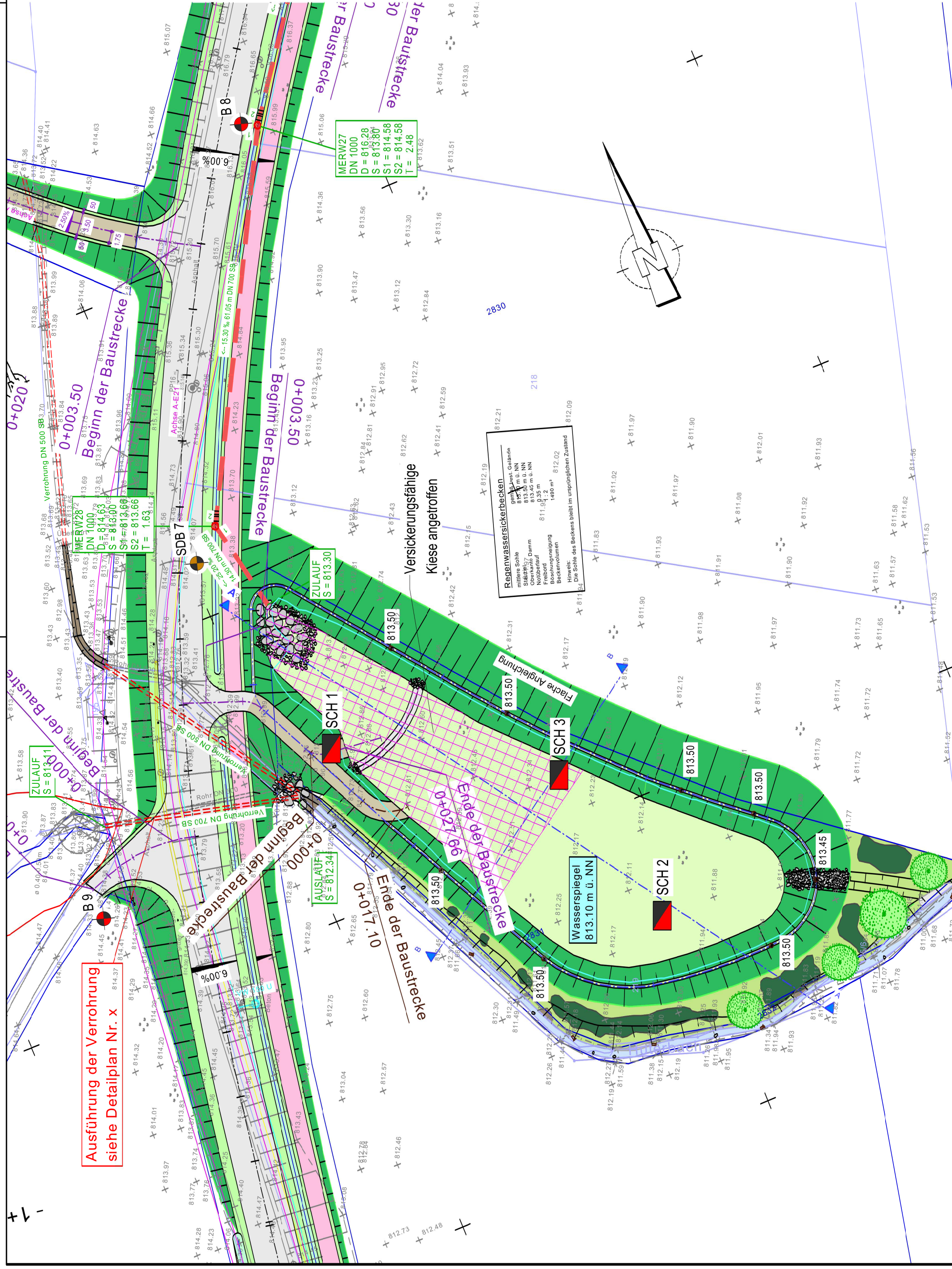
SCH Sickerschacht 3

Ansatzpunkt: 812.25 mNN

0.00m



EP 1 □ 3.20m
Kein Wasser
(09.07.2020)



LEGENDE



Aufschlussbohrung (Feb. 2018)



Kleinbohrung (Feb. 2018)



aktuell abgeteufter Baggerschurf

CRYSTAL
GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEologen GMBH
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDWASSERHYDROGEOLOGISCHE BERATUNG
HOFSTATISTENSTRASSE 28 D-98699 UTING TELEFON 08906/956894-0
SCHULTERENGASSE 14 D-83552 WASSERBURG TELEFON 08971/92278-0

BAUHERR

Staatliches Bauamt Kempten

PROJEKT

Vollausbau der St 2008 zwischen Seeg und Enzenstetten (Nacherkundung)

PLANINHA

Lagepla

MASSTAB:

M 1 : 50

PROJEKT I

B 1716

ÄNDERUNG
D 17 100

INDEX

--	--

[illegible]
$$\text{H/B} = 297 / 594 \text{ (0.18m}^2\text{)}$$

Allplan 2019