



T +49 9192 99599 80

F +49 9192 99599 82

e-mail

info@schneeberg-kraus.de

Auftraggeber: **Abwasserverband Schwabachtal**
Erlanger Straße 40
91080 Uttenreuth



Anlagenteil: **RÜB 30a – Buckenhof**

Projektstand: **Genehmigungsplanung**

Stand 31.03.2025

Planer: **Sachverständigen GmbH**
Schneeberg und Kraus
Gräfenberger Strasse 5
91338 Igensdorf



INHALTSVERZEICHNIS

Inhalt	Seite:
1. Veranlassung	3
2. Ausbauvarianten im Zuge der Konzeptstudie	6
2.1. Variante 1 – Durchlaufbecken in Stahlbetonbauweise	6
2.2. Variante 2 – Durchlaufbecken mittels GFK-Großrohrprofilen	8
2.3. Variante 3 – Stauraumkanal in der Straße Obere Büch	10
3. Objektentwurfsplanung RÜB 30a	12
3.1 Planungsentwicklung.....	12
3.2 Glasfaserverstärkte Kunststoffrohre	13
3.3 Bautechnische Planungsumsetzung	14
3.4 Hochwasser	16
3.5 Anlagentechnische Ausrüstung	17
3.6 EMSR-Technik.....	18
4. Baubeschreibung.....	20
4.1 Bauvorbereitung, temporäre Baumaßnahmen.....	20
4.2 Kanalbau.....	21
4.3 RÜB 30a	22
4.4 Außenanlagen.....	22
4.5 Rückbaumaßnahmen	23
5. Abwassertechnische Nachweise	24
6. Baukostenabschätzung.....	34
7. Erforderliche Genehmigungen	35
8. Schlussbemerkung.....	35

Anlagen:

- Anlage 1 Kostenberechnung
- Anlage 2 Kenndaten RÜB30a



1. Veranlassung

Das Regenüberlaufbecken 30a – Buckenhof übernimmt die zentrale Mischwasserbehandlung von Buckenhof.

Die Mischwasserbehandlung erfolgt in Form eines Stauraumkanals DN 2000 mit obenliegender Entlastung in einen Seitenarm der Schwabach (Mühlbach). Das Volumen des Stauraumkanals beläuft sich gemäß aktueller Schmutzfrachtberechnung auf 187 m³ zuzüglich einem anrechenbaren Kanalvolumen von 93,5 m³.

Der Stauraumkanal befindet sich unmittelbar im Überschwemmungsgebiet der Schwabach und ist nur über eine tonagebeschränkte private Überfahrt über den Mühlbach erreichbar. Ebenfalls befindet sich das Grundstück des gesamten Beckenstandorts in Privatbesitz.

D.h., für die zwingend durchzuführenden Wartungs- und Inspektionsarbeiten, besteht für den AV Schwabachtal als Betreiber der Anlage keine öffentliche Zuwegungsmöglichkeit. Im Weiteren zeigen die gegebenen Entlastungen in den Mühlbach wiederkehrend Verschmutzungen und Schädigungen im Gewässerverlauf auf.





Ein Umbau des über 50 Jahre alten Stauraumkanals mit einer den technischen Anforderungen entsprechenden Rechenanlage ist nicht möglich.

Im Vorfeld der Planungen wurden mittels Konzeptstudie (6/22) Möglichkeiten für den Neubau einer neuen Mischwasserbehandlungsanlage untersucht und bewertet.

Hierbei waren folgende grundsätzlichen Planungsanforderungen zu berücksichtigen, die auch der vorliegenden Entwurfsplanung zugrunde liegen.

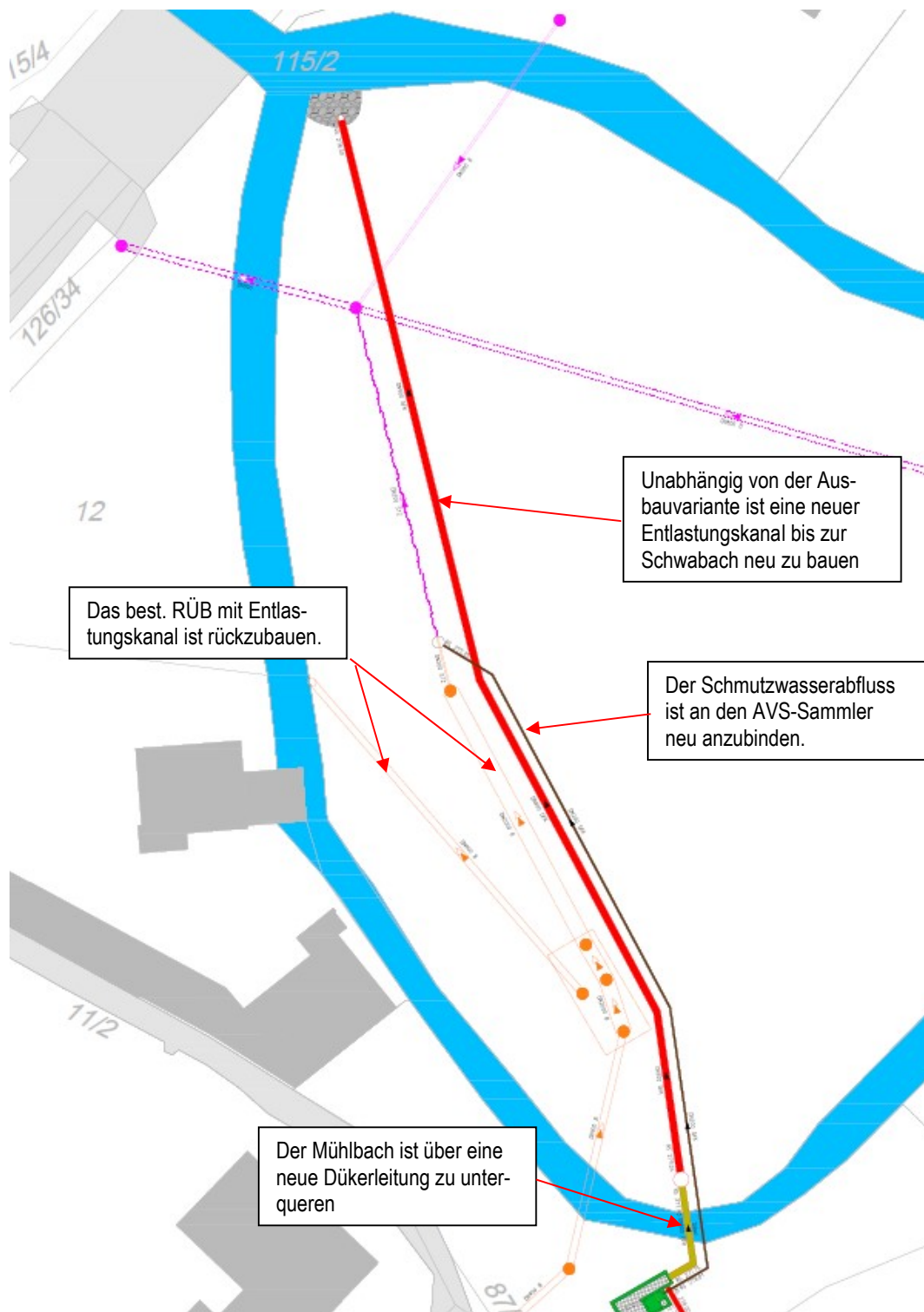
- Der bestehende Stauraumkanal DN 2000 sowie der Entlastungskanal DN 900 in den Mühlbach sind rückzubauen
- Die neue Entlastung ist zwingend in die Schwabach zu verlegen
- Die neue Mischwasserbehandlungsanlage muss durch den Betrieb über öffentliche Flächen für den Betrieb und Wartung zugänglich sein.
- Die Anlage muss gegenüber dem HQ100 der Schwabach abgesichert sein.

Die vorstehenden Anforderungen bedingen grundsätzlich einen Standort vor dem Mühlbach. Hier kann die Anlage HQ100 sicher angelegt werden und ist unmittelbar über die öffentliche Straße Obere Büch anfahrbar.

Im Zuge der Konzeptstudie wurden 3 Ausbauvarianten untersucht und bewertet.

- Variante 1 – Durchlaufbecken $V = 240 \text{ m}^3$ in Stahlbetonbauweise
- Variante 2 – Durchlaufbecken $V = 240 \text{ m}^3$ mit GFK-Großrohrprofilen
- Variante 3 – Stauraumkanal DN 1600 $V = 360 \text{ m}^3$

Unabhängig von der Ausbauvariante muss ein neuer Entlastungskanal mit Mühlbachunterquerung bis zu Schwabach neu verlegt werden und die bestehende Anlage muss rückgebaut werden. Aufgrund der gegebenen Höhenlagen kann die Mühlbachunterquerung nur als Düker ausgeführt werden. Der Schmutzwasserablauf muss ebenfalls über eine neue Mühlbachquerung bis zum Abwassersammler des AVS neu errichtet werden.





2. Ausbauvarianten im Zuge der Konzeptstudie

2.1. Variante 1 – Durchlaufbecken in Stahlbetonbauweise

Grundsätzlich ist aus abwassertechnischen Gesichtspunkten am Standort ein Durchlaufbecken im Nebenschluss vorzusehen. Hier werden in Bezug auf die Reinigungsleistung die besten Ergebnisse erreicht.

Das klassische Ausbausystem stellt hier ein Rechteckbecken in Ortbetonbauweise dar. Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Bebauung ist das Becken geschlossen zu errichten.

Der Bau kann ohne jegliche Provisorien im laufenden Betrieb durchgeführt werden. Hierbei bleibt die bestehende Anlage bis zur Fertigstellung des neuen Systems in Betrieb. Es erfolgt nur eine einmalige Umbindung am bestehenden Zulaufsammler DN 900.

Wesentlicher Vorteil der Variante ist die kompakte Bauweise mit sehr geringen Flächenbedarf.

Das Becken kann unmittelbar neben der Straße angeordnet werden und bedingt dadurch eine gute und kurze Zuwegung für Betriebsfahrzeuge. Das Becken verschwindet bis auf die Entlastungsbereiche (Becken- und Klärüberlauf, Drosselbauwerk) im Untergrund und kann problemlos begrünt werden.

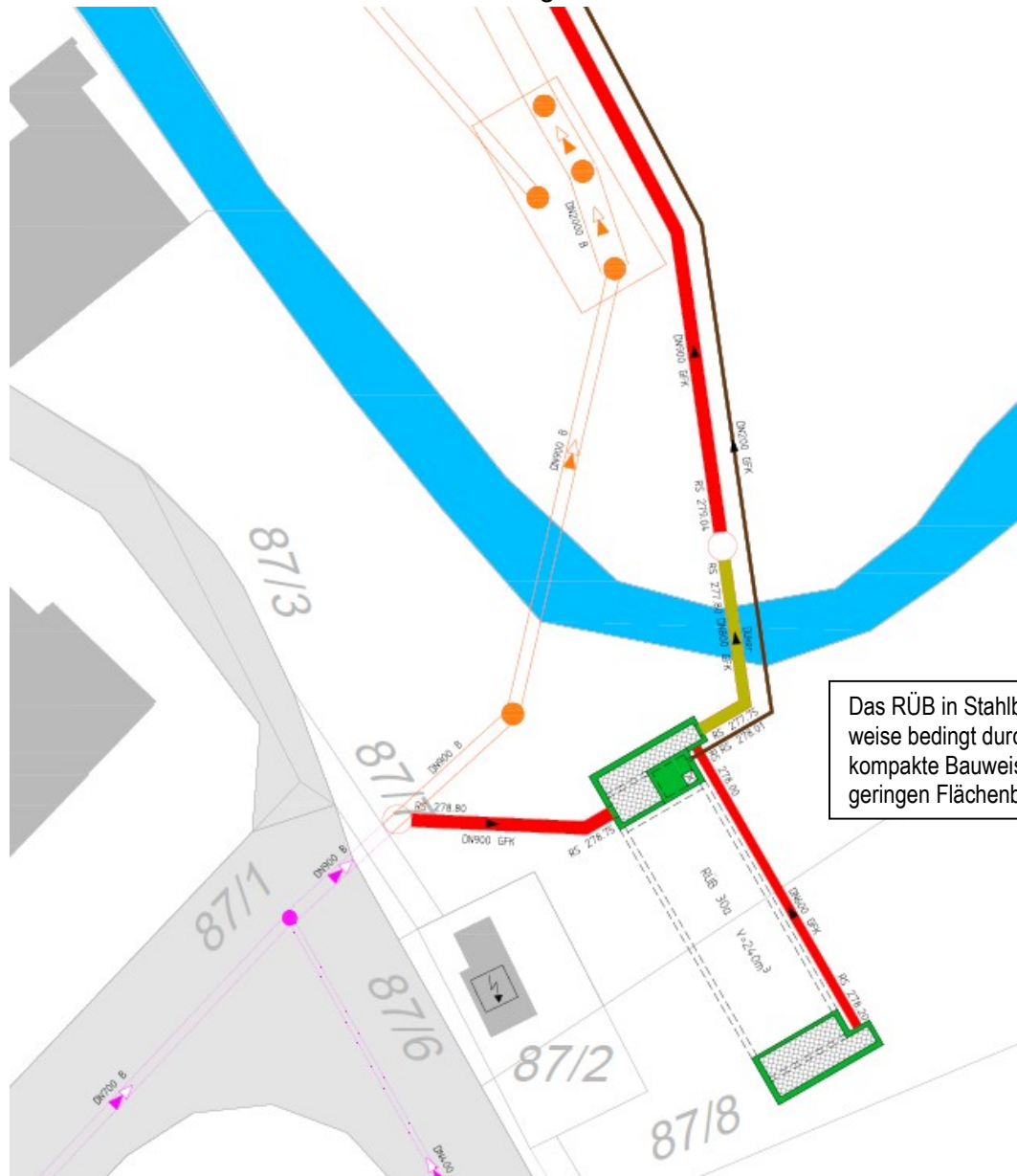
Großer Nachteil dieser klassischen Ausbauvariante ist die aufwendige und insbesondere lange Bauumsetzung. Gemäß Bodengutachten ist ein kompletter wasserdichter Spundwandverbau zu errichten und vorzuhalten. Es ist auch von hohen Kosten für die Wasserhaltung auszugehen.

Die Drosselung des Ablaufes erfolgt entsprechend dem Stand der Technik mittels MID und Regelschieber.

Im Becken selbst sind automatisierte Reinigungseinrichtungen (Wirbeljets) eingeplant, der Klärüberlauf wird durch einen Rechen versehen, hierdurch wird ein Austrag von Feststoffen in die Schwabach gesichert unterbunden.



Die Planung entspricht dem Stand der Technik und erfüllt alle wasserrechtlichen sowie betrieblichen Anforderungen.



Für die Grobstoffrückhaltung wurde am KÜ ein Rechen des Typs ROK 1 der Fa. Huber kalkuliert.



Systembild einer Siebanlage des
Typs RoK 1 der Fa. Huber.

2.2. Variante 2 – Durchlaufbecken mittels GFK-Großrohrprofilen

Erstmals wurde durch Schneeberg und Kraus 2012 in Lichtenfels eine Mischwasserbehandlung mittels Großrohrprofilen DN 3000 geplant und auch erfolgreich gebaut.

Weitergehende Projekte mit dieser Bauweise wurden 2016 (AZV Obere Schwabach) und 2018 (Gemeinde Kalchreuth) mit dem bayerischen Abwasserinnovationspreis ausgezeichnet. Auch diese Projekte wurden erfolgreich in der Praxis umgesetzt und befinden sich im Betrieb.

Hier wurden gegenüber der konventionellen Bauweise in Stahlbeton, vorkonvektionierte Rohre und Bauteile aus GFK-Großrohrprofilen DN 3000 zum Einsatz gebracht.

Der große Vorteil dieses Systems ist die extrem kurze Bauzeit. Alle Bauteile werden werkseitig erstellt und im Baukastensystem in die Erde eingebracht. Insbesondere Kosten für Verbau und Wasserhaltungsmaßnahmen werden signifikant reduziert.



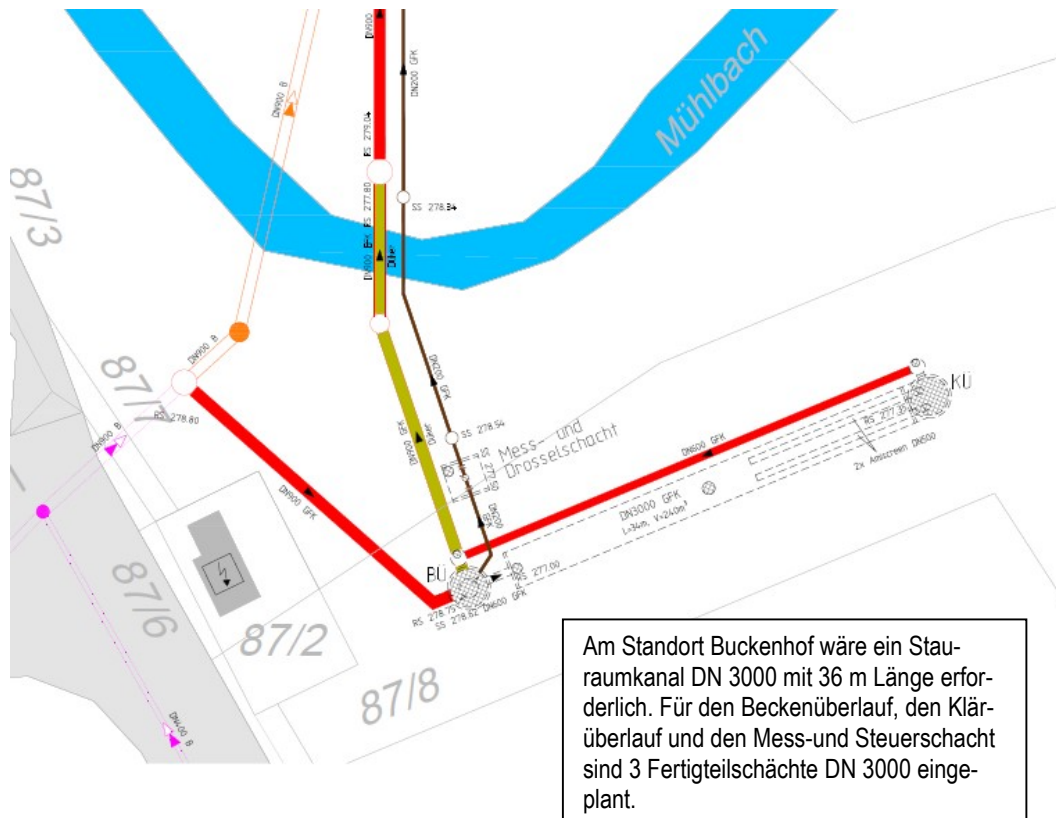
Das RÜB in Gräfenberg
wurde komplett mit GFK-
Fertigteilen erstellt.

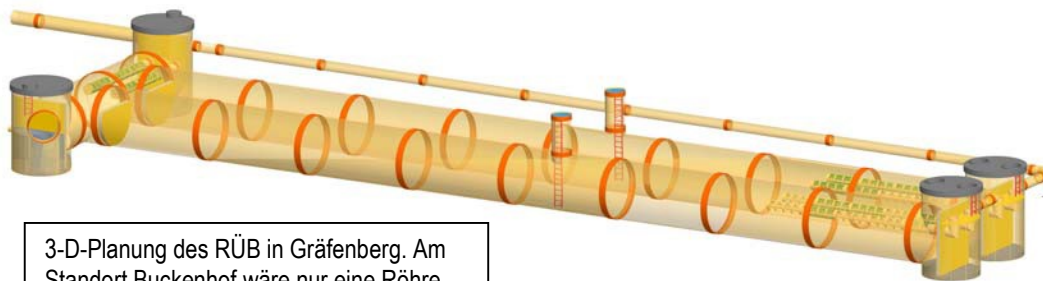


In Gräfenberg wurde das RÜB 2-G (800 m³) mit komplett vorgefertigten GFK-Bauteilen DN 3000 geplant und gebaut. Der Einbau konnte in offener Bauweise ohne aufwendigen Verbau in extrem kurzer Bauzeit umgesetzt werden.

Das System entspricht analog in seiner Verfahrensweise einem Durchlaufbecken im Nebenschluss. Der Beckenüberlauf sowie der Klärüberlauf wurden mittels GFK-Schächten DN 3000 geplant.

Analog ist das Drosselbauwerk mit MID und Regelschieber in einem GFK-Fertigteilschacht angeordnet.





3-D-Planung des RÜB in Gräfenberg. Am Standort Buckenhof wäre nur eine Röhre DN 3000 erforderlich.

Zum Schutz vor Grobstoffeinträgen ist auch hier ein Rechensystem geplant. Hierbei bietet der Markt für das GFK-Großrohrprofil DN 3000 ein fremdenergiefreies und selbstreinigendes Rechensystem. Unter dem Systemnamen Amiscreen bietet hier die Fa. Amiantit ein speziell für GFK-Stauraumprofile entwickeltes Rechensystem an.

Das Rechensystem wurde an allen Pilotprojekten verbaut und zeigt bis dato einen einwandfreien Betrieb ohne jegliche Wartung auf.



Eingebauter Amiscreen im RÜB 7 Lichtenfels.

2.3. Variante 3 – Stauraumkanal in der Straße Obere Büch

Gemäß Abstimmungsgespräch Vorort sollte als mögliche Ausbauvariante ein Stauraumkanal in der Straße Obere Büch untersucht werden.

Gegen diese Variante sprechen wesentliche Argumente.

Es wäre hier nur ein System „Stauraumkanal mit unterliegender Entlastung“ möglich. Eine unterliegende Entlastung bedingt eine sehr schlechte Absetzwirkung und wird bei möglichen Alternativen aus wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten abgelehnt. Bei Bau eines entsprechenden Systems wäre das Volumen um 50 % gegenüber einem Durchlaufbecken zu erhöhen. D.h., bei einer entsprechenden Umsetzung wären hier 360 m³ Volumen bereitzustellen.

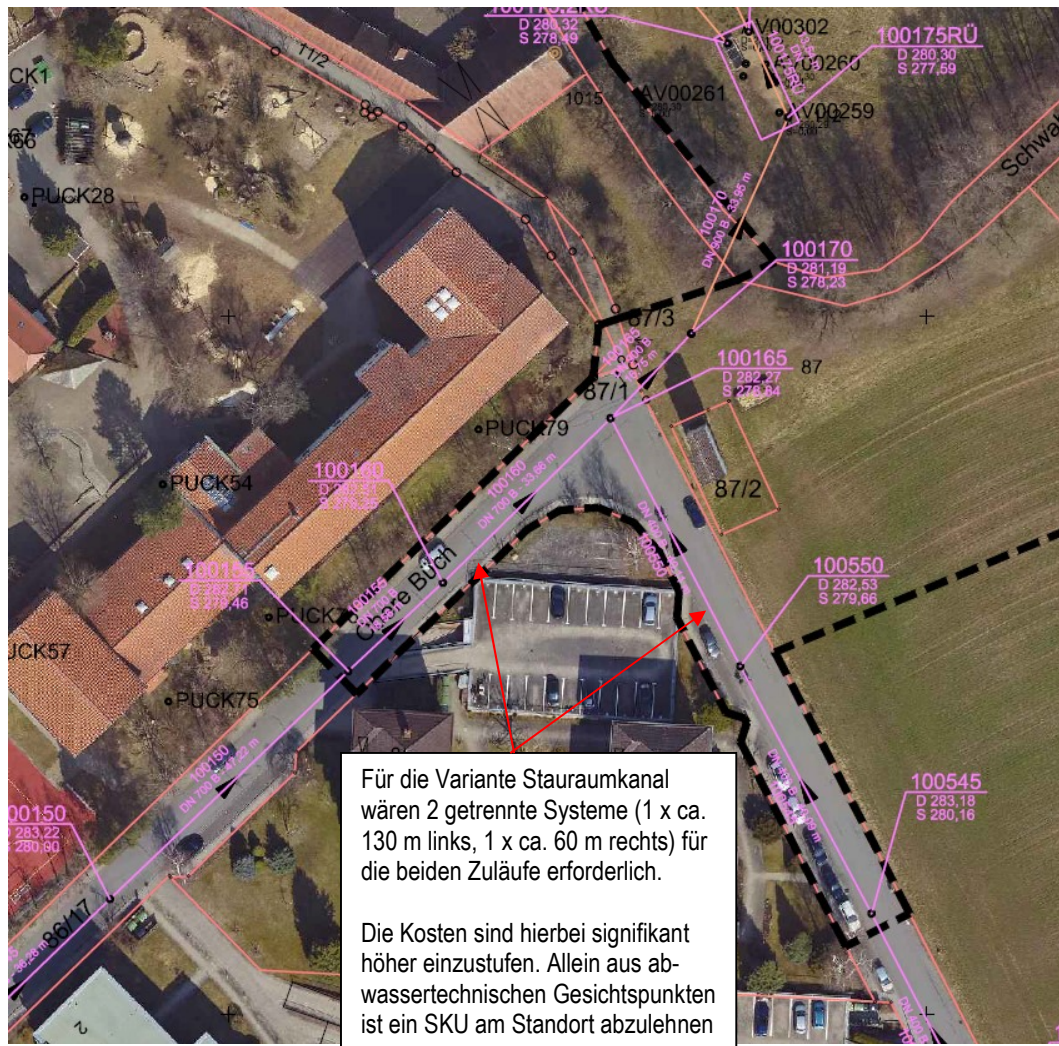


Das RÜB 30a hat aus der Straße Obere Büch 2 Zuflüsse, d.h., es wäre hier für jeden Zufluss ein separater Stauraumkanal (1 x ca.160 m, 1 x ca. 60m) zu bauen.

Inwieweit aufgrund der gegebenen Spartenlagen und erforderlicher extremer Verlegetiefen > 5 m mit Auswirkungen auf die bestehenden Hausanschlüsse überhaupt möglich ist, wäre noch im Detail zu prüfen. Um Ablagerungen im Kanal zu vermeiden wäre grundsätzlich ein Kanal mit Schmutzwasserrinne zu verwenden. Bei Einsatz eines Rohres DN 1600 wären für die Bereitstellung des Volumens 190 m Stauraumkanal erforderlich.

Für die gesamte bauliche Umsetzung wären enorme Kosten für die Aufrechterhaltung des best. Kanalbetriebes einzukalkulieren.

Die Kosten für die bauliche Umsetzung der Maßnahme im öffentlichen Raum gegenüber einem Bau in der „grünen Wiese“ sollten mindestens um 50 % höher abzuschätzen sein.



Nach Ansicht des Planers stellt die Variante Stauraumkanal sowohl aus abwassertechnischen Gesichtspunkten als auch unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit keine sinnvolle Alternative dar.

Eine entsprechende Projektierung kann nicht empfohlen werden.

3. Objektentwurfsplanung RÜB 30a

3.1 Planungsentwicklung



Basis der vorliegenden Planung bildet die vorbeschriebene Konzeptbearbeitung des Büros Schneeberg und Kraus – Variante 2 und die hieraus resultierende Entscheidung des AVS eine mögliche Umsetzung der Mischwasserbehandlungsanlage mittels Großrohrprofilen weitergehend zu planen.

Vom AVS wurden hier folgende grundlegende Planungsanforderungen an den Planer gestellt:

- Wirtschaftliche Umsetzung der erforderlichen Mischwasserbehandlungsanlage mittels Großrohrprofilen unter Minimierung der Investitionskosten und der Bauzeit
- Minimierung des Wartungsaufwandes und der Betriebskosten
- Bau der Anlage im laufenden Abwasserbetrieb
- Anbindung an den Bestand ohne aufwendige Provisorien
- Soweit hydraulisch möglich, Entleerung im freien Gefälle
- Drosseleinrichtung mittels MID (magnetisch induktiver Durchflussmesser) und Regelschieber
- Rechensystem zum Grobstoffrückhalt
- Rückbau der alten Bestandsanlage

3.2 Glasfaserverstärkte Kunststoffrohre

Die Verwendung von glasfaserverstärkten Kunststoffgroßrohrprofilen war bis dato auf den Einsatz als klassischer Stauraumkanal beschränkt. Die Umsetzung im Bereich von Durchlaufbecken mit klassischen Becken – und Klärüberlauf, stellt eine weitgehende Neuerung und neue Innovation im Bereich der Mischwasserbehandlung dar.

Die Wahl von Rohren DN 3000 am Standort des RÜB 30a ist bedingt durch die aktuell auf dem Markt wirtschaftlich verfügbare größte Rohrdimension.

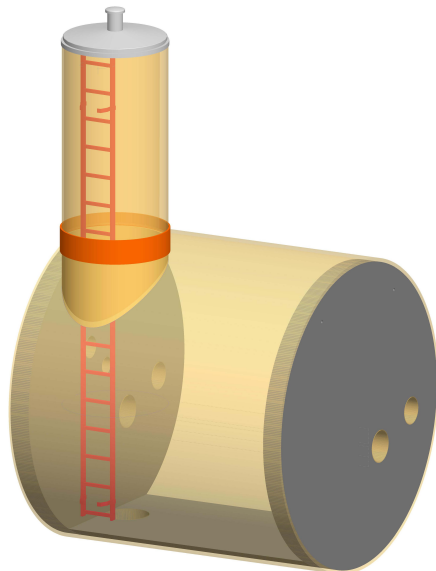
Es werden am Markt Dimensionen bis DN 4000 angeboten, jedoch beinhalten diese Größenordnungen extreme Transportprobleme mit erheblichen Kosten. Die entsprechenden Dimensionen sind bis dato wirtschaftlich nicht einzusetzen.

Glasfaserverstärkte Kunststoffrohre sind aufgrund ihrer Beständigkeit gegenüber aggressiven Medien, der hohen Ringsteifigkeit bei geringem Gewicht sowie der sehr geringen Wandrauigkeit seit vielen Jahren im Abwasserbereich (Kanalisation, Stauraumkanäle) erfolgreich im Einsatz.

Jedoch erst mit der technischen Produktionsreife von Querschnitten bis 3000 mm bzw. die mögliche individuelle Herstellung von Sonderbauwer-



ken, macht den Einsatz von GFK in der Mischwasserbehandlung äußerst interessant.



Individuell vom Planer konzipiertes GFK-Sonderformteil DN 2400 als MID Schacht

Weiterhin lässt das System aufgrund des gegebenen Kreisprofils und der sehr glatten Wandung einen hohen Selbstreinigungseffekt bei der Entleerung erwarten. Hierdurch werden im Betrieb und Unterhalt weitreichende Einsparungen gegeben sein.

Ein weiterer Aspekt ist die mögliche Integration eines speziellen Rechensystems (Amiscreen) zum Schutz der Vorflut (Schwabach) vor Einleitung von Grobstoffen.

Gegenüber konventionellen Rechensystemen wird eine deutliche Kosteneinsparung (kein Fremdenergieeinsatz, keine Wartung) sowohl im Bereich der Investition als auch Unterhalt erreicht.

Sämtliche im üblichen als Stahlbetonbauwerke konzipierten Sonderbauwerke wie, Becken- und Klärüberlauf, Trennbauwerk, Mess- und Drosselschacht können nach Planungsvorgabe wirtschaftlich und betriebsfertig vorkonfektioniert (inklusive der anlagentechnischen Installationen) gefertigt werden.

3.3 Bautechnische Planungsumsetzung



Das ausgearbeitete Planungskonzept sieht vor die gesamte Neuanlage parallel zum bestehenden Abwassersystem zu bauen, ohne dass hierbei Einfluss auf das bestehende System genommen wird.

Erst nach kompletter Fertigstellung wird der bestehende Kanal DN 900 getrennt und auf das neue Becken aufgebunden. Gleiches gilt für den Beckenablauf DN 200.

Der Planungsanforderung ohne Stahlbetonbauwerke auszukommen wurde durch den Einsatz von stehenden GFK-Sonderprofilen DN 3000 entsprochen.

Die Anbindung an den Bestand DN 900 B erfolgt mittels Sonderschacht DN 1500 GFK und spezieller Edelstahlmanschette.

Die neue Kanalanbindung mündet unmittelbar im als stehendes Sonderprofil DN 3000 GFK ausgebildetes Trennbauwerk. Dem Trennbauwerk nachgeschaltet ist der Mess- und Drosselschacht (DN 2400). Über eine magnetisch induktive Messeinrichtung (MID 150) wird die Abflussmenge kontinuierlich gemessen und mittels Regelschieber auf den maximalen Drosselabfluss gemäß Schmutzfrachtberechnung begrenzt. Der Sollabfluss ist frei wählbar einzustellen.

Bei Regenwetter und einer den Drosselabfluss übersteigenden Abflussmenge, erfolgt erst ein Rückstau in den Zulaufsammler DN 900. Mit Vollenfüllung des Sammlers erfolgt über die Schwelle des Trennbauwerks die Beschickung des RÜB.

Das eigentliche RÜB wird als Röhre DN 3000 GFK errichtet.



Verlegung von 2 Röhren DN 3000 GFK
in Lichtenfels (Pilotprojekt für ein
Durchlaufbecken im Nebenschluss).



Der Klärüberlauf erfolgt über einen in der Röhre verlaufenden Amiscreen-rechen DN 600 in den sogenannten Klärüberlauf (KÜ). Analog dem BÜ wird dieser als stehendes Sonderformteil DN 2000 GFK ausgeführt.

Die Schwellenhöhe ist so zu wählen, dass bis zu einem kritischen Mischwasserabfluss von 332 l/s keine Entlastung über den Beckenüberlauf stattfindet.

Bei Überschreitung der kritischen Zuflussmenge wird das anfallende Mischwasser unmittelbar über den BÜ in den Entlastungskanal abgeschlagen.

Der Klärüberlauf wird über eine neue Leitung DN 600 bzw. ab dem Beckenüberlauf DN 900 in den Vorfluter (Schwabach) abgeleitet.

Das gesamte RÜB wird ab dem Trennbauwerk im Gegengefälle errichtet. D.h., das Speichersystem entleert sich zum Trennbauwerk hin im freien Gefälle.

Die gesamte Beckenanlage erhält ausreichende und der ArbeitsstättenVO entsprechende Zustiege.

Die detaillierte Planung ist den Planbeilagen zu ersehen.

Sowohl der Entlastungskanal DN 900 als auch die Schmutzwasserableitung DN 200 erfordern eine Querung des Mühlbachs. **Eine Querung in offener Bauweise ist nicht möglich.**

Die Querung erfolgt im Rohrvortrieb (Pilotrohrvortrieb mit Bodenverdrängung nach DWA -A125) und damit in geschlossener Bauweise.

3.4 Hochwasser

Das neue RÜB liegt außerhalb des HQ100-Überflutungsbereiches der Schwabach. Mit einer HQ100-Höhe von 281,46 m ü. NN und Schwellenhöhen des BÜ = 281,33 m ü. NN und KÜ = 281,18 m ü. NN führt dies im HQ100-Fall zu einem geringen Rückstau in das Kanalsystem.

Ein entsprechender Rückstau hat jedoch keine schadhaften Auswirkungen auf das rückliegende Kanalsystem. Bei HQ100 wären die beiden Schwellen geringfügig überstaut, das Ableitsystem würde jedoch weiterhin ohne Probleme funktionieren.

Würde man hier mittels Hochwasserschieber einen Rückstau unterbinden, bedeutet dies gleichzeitig eine Unterbrechung des Ableitsystems, dies würde bei gleichzeitigem Niederschlag zu einem Aufstau und ggf. Überstau des rückliegenden Kanalsystems führen.

Eine entsprechende Rückstausicherung (zudem sehr aufwendig und kostenintensiv) hält der Planer am Standort nicht erforderlich bzw. sinnvoll.



Auf eine entsprechende Hochwassersicherung wurde planerisch verzichtet.

3.5 Anlagentechnische Ausrüstung

Der Drosselwasserablauf des RÜB 30a beträgt gemäß Schmutzfrachtberechnung ca. 10 l/s. Die Steuerung des Drosselwasserabflusses wird mittels Regelschieber (AUMA SAR) durchgeführt.

Um Ablagerungen im Stauraum weitgehend zu vermeiden, wird ein Wirbeljet installiert.

Die Erfahrung mit adäquaten Systemen zeigen bei Installation innerhalb der Röhren, dass bei der Entleerung sich die erforderlichen Fundamente für die Wirbeljets als „Hindernis“ darstellen und es hier zu Verschmutzungsrückständen kommt. Der Betrieb z.B., in Kalchreuth (hier wurde auf Wirbeljets verzichtet) zeigt, dass im Wesentlichen am Ende der Röhren sich Ablagerungen bilden, denen durch regelmäßiges Spülen entgegnet werden muss.

Am RÜB 30a ist nunmehr geplant, einen Wirbeljet zu installieren und hier eine Spülung vom Ende der Röhre aus zu ermöglichen.

Gewählt hierfür wird vorab ein Wirbeljet Typ wie Wilo EMU SR 100 D70.

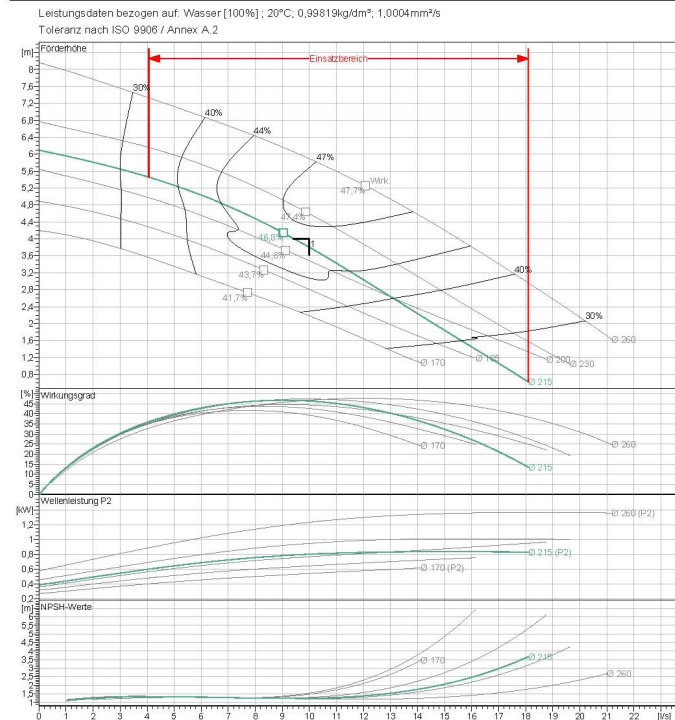
Für die erforderliche Unterquerung des Mühlbachs muss der Entlastungskanal bis zum Schacht S4 als Dükerleitung ausgeführt werden. Um bei längeren Trockenwetterperioden lange Stagnationen im Düker und ggf. resultierende Geruchsprobleme zu vermeiden, wird für die Entleerung des Dükers eine Pumpe installiert.

Die Installation der Pumpe erfolgt trocken aufgestellt im Mess- und Drosselschacht. Über eine Saugleitung vom S3 wird das Restwasser im Düker in den Schmutzwasserkanal gepumpt.

Für die Restentleerungsleistung wird vorab gewählt 1 Pumpe Typ wie:



Kennlinien mit Motor
Abwassertauchmotorpumpe FA 08.52WR FK 17.1-6/8K



Pumpe			Betriebspunktangaben		
Laufzeit Ø	ausgelegt 215	mm	Volumenstrom	9.6	l/s
Nennndrehzahl	950	1/min	Förderhöhe	3.9	m
Frequenz	50	Hz	Weitenleistung	P ₂	0.8 kW
Laufzeittyp	Wirbelrad + R		Pumpenwirkungsgrad	46.6	%
Motor			Leistungsaufnahme	P ₁	1.46 kW
Bemessungsleistung	1.8	kW	NPSH - Wert der Pumpe	1.2	m
Gew. Explosionschutz	--		Drehzahl	957	1/min

Zur Leckagesicherung im Bereich des Drosselschachtes wird eine mit Schwimmerschaltung ausgestattete KE-Pumpe installiert.

3.6 EMSR-Technik

Die Schaltanlage zur EMSR-Technik wird witterungsgeschützt in einem kleinen Hochbau (ggf. Fertigteilbauwerk) installiert.

Die detaillierte Ausrüstung ist noch im Zuge der Detailplanung der EMSR-Technik zu präzisieren.

Die Belegung der Schaltschränke ist wie folgt geplant:

Schrank 1	Stromeinspeisung mit Sicherungsabgängen
Schrank 2	Leistungsteile für Strahlreinigungsgeräte/KE-Pumpe/Restenttlerungspumpe/Regelschieber
Schrank 3	Messwertumformer MID/Entlastungsmessung und Steuerung (S7), Fernwirkanbindung



Die Stromanbindung ist noch nach Festlegung der anlagentechnischen Ausrüstung beim Stromversorger zu beantragen.

Geplante Messtechnik

1 x MID DN 150

1 x Höhenstandsmessung (Druckaufnehmer) zur Steuerung des Wirbeljets im KÜ (vor der Schwelle), Füllstandsmessung RÜB, Messung Beckenüberlauf

1 x Höhenstandsmessung (Radarmessung) zur Füllstandsmessung RÜB im Zustieg RÜB

1 x Höhenstandsmessung (Radarmessung) zur Entlastungsmessung BÜ im Trennbauwerk

1 x Höhenstandsmessung (Radarmessung) zur Entlastungsmessung KÜ

1 x Höhenstandsmessung (Druckaufnehmer) zur Steuerung der Restentleerungspumpe

1 x Feuchtesensor Pumpensumpf (Steuerung KE-Pumpen)

Fernwirkssystem (Übertragung aller relevanten Daten mittels GSM an das zentrale Prozessleitsystem FlowChief im Hauptpumpwerk des Abwasserverbandes)

Antriebsliste

Nr.	Bezeichnung	Stck	P [kW]	Pges [kW]
1	Strahlbelüfter	1	11,0	11,0
2	Restentleerung	1	1,8	1,8
2	KEP	1	1,1	1,1
3	Armaturen	1	1,1	1,1
4	Beleuchtung, etc.			1,0
Installierte Leistung				16,0

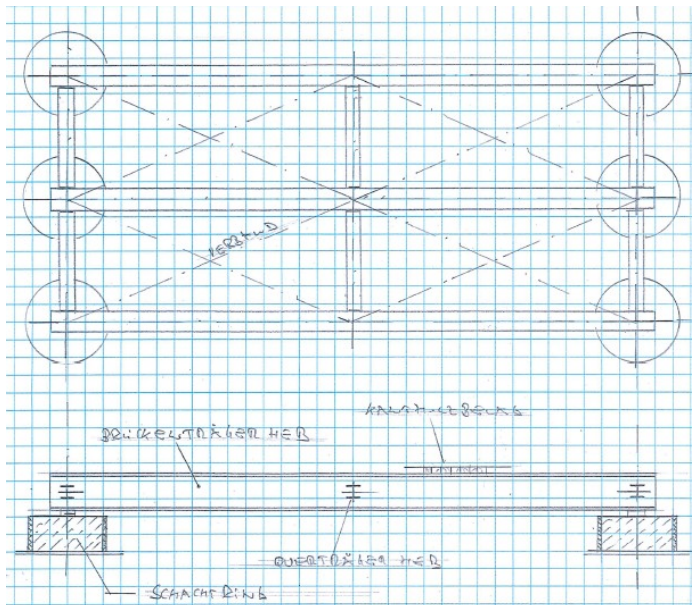


4. Baubeschreibung

4.1 Bauvorbereitung, temporäre Baumaßnahmen

Für den Neubau des Entlastungs- und Schmutzwasserkanals, sowie für den Rückbau des best. RÜB 30 a muss eine temporäre Überfahrt über den Mühlbach gebaut werden. Eine Andienung der Fläche zwischen Mühlbach und Schwabach mit Baustellenfahrzeugen (Bagger/LKW) ist über die best. Zufahrt tonagebedingt nicht möglich.

Diesbezüglich ist eine provisorische Brücke mit Stahlträgern und Holzbohlen geplant. Die Brücke wird nach Abschluss der Arbeiten komplett rückgebaut.



Im Zuge des Kanalbaus werden umfangreiche Bastraßen für die Andienung mit Baufahrzeugen erforderlich. Diese werden in Schotterbauweise errichtet und werden ebenfalls nach Bauabschluss komplett rückgebaut und die beanspruchten Flächen wieder humusiert.

Im Bereich der Mühlbachüberfahrt werden Rodungsarbeiten erforderlich, diese werden im Nachgang der Baustelle durch Neupflanzungen ersetzt.

Für den laufenden Abwasserbetrieb werden keine Provisorien erforderlich. Das gesamte neue RÜB mit Kanalbau kann ohne Einfluss auf den laufenden Betrieb erstellt werden. Erst nach Abschluss der Baumaßnahme erfolgt der Umschluss vom best. Zulaufkanal DN 900 auf das neue System.

Der Rückbau der Bestandsanlage erfolgt dann nach Inbetriebnahme der Neuanlage.



4.2 Kanalbau

Für die Umsetzung der Maßnahme sind umfangreiche Kanalbaumaßnahmen erforderlich. Grundsätzlich ist geplant den Kanal entgegen der Abflussrichtung zu erstellen.

D.h., hier soll mit dem Bau des Entlastungskanal von der neuen Einleitstelle bis zum Trennbauwerk gemeinsam mit dem Schmutzwasserkanal errichtet werden.

Im Weiteren erfolgt der Bau des KÜ, des RÜB und des Trennbauwerkes. Im Zuge des Baus des RÜB erfolgt parallel die Verlegung des Entlastungskanals DN 600 im Zuge der Baugrubenrückverfüllung.

Die letzte bauliche Kanalbaumaßnahme bildet der Zulaufkanal DN 900 mit Anschluss an den Bestand.

Die einzelnen Kanalbaumaßnahmen stellen sich wie folgt zusammen:

- Zulaufkanal DN 900 GFK mit neuen Anschlussschacht DN 1500 (S1) bis zum Trennbauwerk DN 3000 GFK (S2)
- Entlastungskanal DN 900 GFK – Düker und Schmutzwasserkanal DN 200 bis S4 als Unterquerung des Mühlbachs im Rohrvortrieb
- Entlastungskanal DN 900 GFK –S4 bis zur Schwabach bzw, Schmutzwasserkanal DN 200 bis Bestandskanal
- Beckenzulauf DN 600 GFK vom S2 bis zum RÜB (DN 3000 GFK)
- Entlastungskanal DN 600 GFK des Klärüberlaufs vom KÜ (DN 3000 GFK) bis zum S4
- Beckenentleerung DN 200 GFK vom RÜB zum S3

Gemäß Bodengutachten ist am Standort mit hohem Grundwasseranfall bei ca. 279,00 m ü. NN, respektive ca. 1,50 m unter GOK zu rechnen. Insbesondere bei dem geplanten Rohrvortrieb ist dieser Umstand gezielt zu berücksichtigen.

Gemäß den Empfehlungen des Gutachters wird für die offenen Kanalbaumaßnahmen eine Vakuum-Wasserhaltung eingeplant.

Die Einbindung des Entlastungskanals in die Schwabach ist mit Wasserbausteinen zu sichern.



4.3 RÜB 30a

Der Bau des RÜB erfolgt mittels 5 Kanalbauelementen DN 3000 a 6m 1 x 3,0 m Länge und einem abschließenden T-Stück 3000/3000. Die Bauweise entspricht dem eines klassischen Kanalbaus. D.h., es muss hier nicht die gesamte Baugrube komplett geöffnet werden, sondern kann wie im Kanalbau in der Länge der jeweiligen Abschnitte geöffnet und nach Verlegung wieder verfüllt werden.

Auch hier muss dem hohen Grundwasserstand über eine effektive Grundwasserhaltung bei der Bauumsetzung begegnet werden.

Der Bau mittels vorkonfektionierten GFK- Segmenten bzw. Schächten ermöglicht eine extrem schnelle Bauweise. Für die gesamte Verlegung sollte lediglich ein Zeitraum von 3 Wochen zu veranschlagen sein.

Geplant ist eine Verlegung in offener Bauweise, gemäß Bodengutachten ist von einer Böschungsbildung von 45° auszugehen. Mit Ausnahme der oberen Deckschicht (ca. 40 cm) ist von einer Wiederverfüllbarkeit des Ausbaus auszugehen.

Das RÜB ist über ein „Auflastvlies“ vor Auftrieb zu schützen. Die detaillierte Ausführung muss noch den statischen Berechnungen vorbehalten bleiben.

4.4 Außenanlagen

In Abstimmung mit dem AVS wird nahezu die gesamte Fläche nach Bauumsetzung wieder humusiert und begrünt. Es werden vom RÜB lediglich die Schachteinstiege „sichtbar“ bleiben.

Lediglich für die Wartung wird eine Zufahrt und Stellmöglichkeit für Unterhaltsfahrzeuge vor Kopf des RÜB im Bereich des Trennbauwerks und des Messschachtes als gepflasterte Fläche ausgeführt.

Im Bereich der Pflasterfläche erfolgt auch der kleine Hochbau (Fertigteilgebäude mit Satteldach) für die Installation der Schaltanlage. Die Entwässerung der Pflasterfläche erfolgt in Richtung Mühlbach

Das gesamte Gelände soll nicht eingezäunt werden. D.h., alle Zustiege (Trennbauwerk, RÜB, Klärüberlauf, Messschacht) sind zum Schutz vor unberechtigten Zustieg verriegelbar auszuführen.



Für den Klärüberlauf ist eine Zuwegungsmöglichkeit mit Kanalfahrzeugen zu ermöglichen. Hierfür wird ein Weg $B = 3,0 \text{ m}$ in Schotterrasenbauweise vorgesehen.

Gemäß „Entwicklungskonzept Ausgleichsflächen nördlich BP Obere Büch“ ist eine Entwässerungsmulde von südlich gelegenen Flächen in den Mühlbach geplant.



Die Entwässerungsmulde wird jedoch durch das neue RÜB unmittelbar unterbrochen. Hier ist geplant die Mulde im Bereich des RÜB mittels 3 Kanäle DN 250 zu verrohren.

4.5 Rückbaumaßnahmen

In Abstimmung mit dem AVS sind das bestehende RÜB sowie der bestehende Entlastungskanal **komplett** rückzubauen. Nur im unmittelbaren Querschnittsbereich des Mühlbachs erfolgt lediglich eine Verdämmung des Kanals.



5. Abwassertechnische Nachweise

Ermittlung des geplanten Speichervolumens:

Berechnung Speichervolumen RÜB30a		bis Klärüberlauf			281,18 m+NN	
		L [m]	A [m²]	Δh [m]	Füllung	V [m³]
Stauraumkanal	Schacht DN3000	3	7,07	3,48	100%	24,60
	DN3000	34	7,07		100%	240,32
	Summe Stauraum					264,92
anrechenbares	DN600	3,2	0,28		100%	0,90
Kanalvolumen	TB DN3000	3	7,07	3,23	50%	11,42 *
	DN900	31,2	0,63		100%	19,75
		15,03	0,63		100%	9,52
	DN700	33,66	0,38		100%	12,82
		18,55	0,38		100%	7,07
		47,22	0,38		100%	17,99
		36,28	0,38		74%	6,91
	DN400	40,11	0,12		100%	4,89
		40,09	0,12		100%	4,89
		40,28	0,12		68%	2,46
	Summe Kanal					98,61

(* = Füllung 50% -> Abzug Schachtgerinne, Schwelle, etc.)

Bei einem Einstau des Systems bis zur KÜ-Schwelle (281,18 m+NN) ergibt sich ein Beckenvolumen von 265 m³ und ein anrechenbares Kanalvolumen von ca. 99 m³. Bei der angesetzten Querschnittsfläche im Zulaufkanal wurde der Trockenwetterabfluss (2l/s) bereits abgezogen.

Details können den beiliegenden Kanallängsschnitten entnommen werden.

Mindestspeichervolumen (gemäß aktueller Schmutzfrachtberechnung):

In der aktuellen Schmutzfrachtberechnung des Ingenieurbüros Dr. Resch & Partner wird für das RÜB 30A in Buckenhof ein spezifisches Speichervolumen von 25,50 m³/ha angesetzt.

Laut Daten der Schmutzfracht von 2021 besitzt die Behandlungsanlage ein Direkteinzugsgebiet von $A_{EK} = 29,97$ ha bzw. $A_U = 11$ ha.

In Rücksprache mit dem AVS sind im Einzugsgebiet des RÜB 30a keine weiteren Bebauungsmöglichkeiten gegeben, d.h., für die Neuplanung sind keine künftigen Erweiterungen des Einzugsgebiets gegeben bzw. einzuplanen.



Nach dem LfU Merkblatt 4.4/22 ist das Mindestspeichervolumen für Durchlaufbecken über zwei Berechnungsansätze abzuschätzen.

a) Mindestspeichervolumen für eine mittlere Aufenthaltsdauer von 30 min:

$$V_{s,min} \geq 5,40 + 5,76 \cdot q_{kr} = 5,40 + 5,76 \cdot 0,793 \frac{1}{s \cdot ha} = 9,97 \frac{m^3}{ha}$$

$$V_{min} = V_{s,min} \cdot A_U = 9,97 \frac{m^3}{ha} \cdot 11 ha = 110 m^3$$

b) Mindestspeichervolumen mit einer kritischen Regenspende von 30 l/s*ha:

$$V_{min} \geq \frac{Q_{krit} \cdot \sqrt{Q_{krit}}}{48} = \frac{332 \frac{1}{s} \cdot \sqrt{332 \frac{1}{s}}}{48} = 126 m^3$$

$$Q_{krit} = Q_{t24} + Q_{rkrit} + \sum Q_{d,i} = 330 \frac{1}{s} + 2,0 \frac{1}{s} + 0 \frac{1}{s} = 332,0 \frac{1}{s}$$

mit:

$$Q_{rkrit} = r_{krit} \cdot A_U = 30 \frac{1}{s \cdot ha} \cdot 11 ha = 330 \frac{1}{s}$$

$$Q_{t24} = 2,0 \frac{1}{s}$$

$$\sum Q_{d,i} = 0 \frac{1}{s}$$

Der größere Wert aus den vorausgegangenen Berechnungen ist der maßgebende Wert für die Anforderung an das Mindestspeichervolumen.

Das Durchlaufbecken 30A Buckenhof muss ein Mindestspeichervolumen von 126 m³ bereitstellen. Für das Becken ist ein künftiges Volumen von ca. 265 m³ geplant.

Bei einem Einstau des Systems bis zum KÜ, errechnet sich ein anrechenbares Kanalvolumen von rund 99 m³ (siehe Berechnung und beiliegender Kanallängsschnitt). Insgesamt steht somit ein anrechenbares Rückhaltevolumen von **364 m³** am Standort zur Verfügung.

Nachweis der Klärbedingungen nach DWA-A 166:

Trockenwetterabfluss: $Q_{t,24} = 2,0 \text{ l/s}$

Summe Drosselabflüsse: $\sum Q_{d,i} = 0 \text{ l/s}$

Kritischer Regenabfluss: $Q_{rkrit} = r_{krit} \times A_U = 30 \text{ l/(s*ha)} \times 11 ha = 330 \text{ l/s}$

Kritischer Mischwasserabfluss: $Q_{krit} = Q_{t,24} + Q_{rkrit} + \sum Q_{d,i} = 332 \text{ l/s}$



Gemäß ATV-A 128 Pkt. 9.2 ist eine horizontale Fließgeschwindigkeit $\leq 0,05$ m/s einzuhalten.

$$v = 0,332 \text{ m}^3/\text{s} / 7,1 \text{ m}^2 = \underline{\underline{0,046 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s}}}$$

mit: $A = 7,1 \text{ m}^2$ (Querschnitt DN 3000)

Den Klärbedingungen wird damit entsprochen.

Für das anrechenbare Kanalvolumen (DN900) ergibt sich eine horizontale Fließgeschwindigkeit vor dem BÜ von $0,52 \text{ m/s}$.

$$V = 0,332 / 0,636 = \underline{\underline{0,52 \text{ m/s} > 0,3 \text{ m/s}}}$$

Die vom WWA geforderte Nachweisgröße wird nicht eingehalten, allerdings liegt hier auch kein Stauraumkanal mit unterliegender Entlastung vor, da die Entlastung bereits am KÜ erfolgt.

Entleerungsdauer:

$$265 \text{ m}^3 \cdot 1000 \text{ l/m}^3 = 265.000 \text{ l}$$

$$265.000 \text{ l} / 10 \text{ l/s} = 26.500 \text{ s}$$

$$26.500 \text{ s} / 60 \text{ s/min} = 442 \text{ min}$$

Die Entleerungsdauer liegt mit ca. 7,4 h unterhalb der maximalen 10 bis 15 h, der Nachweis der Entleerungsdauer wird **erfüllt**.

$$\underline{\underline{7,4 \text{ h} < 10 \text{ h}}}$$

Schwellenbelastung / Auslegung KÜ und BÜ

Nach der DWA-A 166 sollte eine spezifische Schwellenbelastung am Beckenüberlauf von $300 \text{ l/s} \cdot \text{m}$, bzw. $700 \text{ l/s} \cdot \text{m}$ bei hohen Schwellen, nicht wesentlich überschritten werden.

BÜ:

Schwellenlänge: $L = 3,00 \text{ m}$

Regenabflussspende: $r_{15,1} = 111,1 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$

Undurchlässige Fläche: $A_u = 11 \text{ ha}$

Bemessungsabfluss: $Q_{0(n=1)} = A_u \times r_{15,1} = 1.222 \text{ l/s}$

Schwellenbelastung: $q_{\text{Schwelle}} = Q_{0(n=1)} / L = 407 \text{ l/s} \cdot \text{m}$

$$\underline{\underline{407 \text{ l/s} \cdot \text{m} < 700 \text{ l/s} \cdot \text{m}}}$$

Der Grenzwert der Schwellenbelastung wird unter Ansatz des Bemessungsabflusses unterschritten. Die Schwelle ist somit ausreichend dimensioniert.



KÜ:

Gemäß DWA-A 166 ist am Klärüberlauf eine spezifische Schwellenbelastung von 75 l/s*m nicht wesentlich zu überschreiten.

Schwellenlänge: $L = 5,10 \text{ m}$

Bemessungsabfluss: $(Q_{\text{krit}} - Q_{\text{Dr}}) = Q_{\text{Bem}} = 332 \text{ l/s} - 10 \text{ l/s} = 322 \text{ l/s}$

Schwellenbelastung: $q_{\text{Schwelle}} = Q_{\text{Bem}} / L = 63 \text{ l/s*m}$

$$63 \text{ l/s*m} < 75 \text{ l/s*m}$$

Der Grenzwert der Schwellenbelastung wird unter Ansatz des Bemessungsabflusses am KÜ nicht überschritten. Die Schwelle ist somit ausreichend dimensioniert.

Ermittlung $Q_{0,\text{max}}$

Die Ermittlung des maximal möglichen Zuflusses ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Für den Bemessungsfall wurde von einem Beckeneinstau bis zur BÜ-Schwelle ausgegangen und die Abflüsse der Zulaufkanäle ermittelt, welche sich bei Beginn eines Überstaus aus dem Kanalsystem (WSP = Deckelhöhe) ergeben. Hierfür wurde ein Wert von ca. 1.440 l/s ermittelt.

Ermittlung $Q_{0,\text{max}}$					
	L	Q	I	WSP	Deckel
	[m]	[l/s]			
Beckenüberlauf				281,33	
DN900	47,72	1438	0,65%	281,640	282,17
DN700	99,44	1161	1,59%	283,22	283,22
DN400	80,2	280	1,77%	283,06	283,06
		1441			



Nachweis der BÜ- und KÜ-Schwellen

Die nachfolgende Berechnung zeigt, wie sich der maximale Zufluss $Q_{0,max}$ (= max. mögliche Entlastung) auf die KÜ- und BÜ-Schwellen verteilt und, dass über den Klärüberlauf Q_{krit} entlastet wird, bevor der BÜ anspringt.

QE,max	=	1440 l/s
---------------	---	-----------------

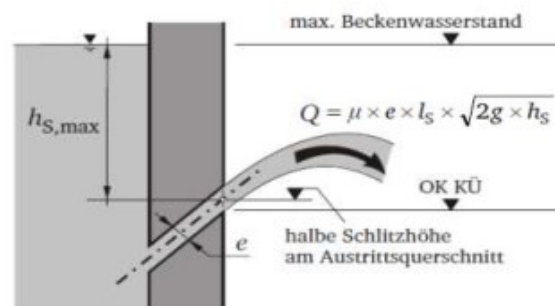
Berechnung Beckenüberlauf

QBÜ	=	845 l/s
Schwellenlänge	=	3 m
Beiwert	=	0,65
h _ü	=	0,28 m
OK-Schwelle	=	281,33
WSP	=	281,61

Schlitzberechnung - KÜ

1.	Q_{krit} - Q_{Dr}	=	322 l/s
	OK-Schwelle	=	281,18
	WSP (Schwelle BÜ)	=	281,33
	Spaltbreite e	=	0,07
	Spallänge	=	5,1
	Schlitzkonstante	=	0,6
	h _s	=	0,115
	Q	=	321,7 l/s
2.	Q_{KÜ} = (QE - QBÜ)	=	595 l/s
	OK-Schwelle	=	281,18
	WSP	=	281,61
	Spaltbreite e	=	0,07
	Spallänge	=	5,1
	Schlitzkonstante	=	0,6
	h _s	=	0,39
	Q_{KÜ}	=	595,0 l/s

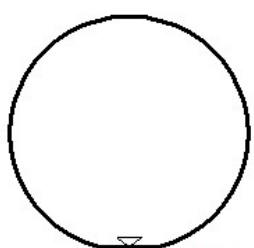
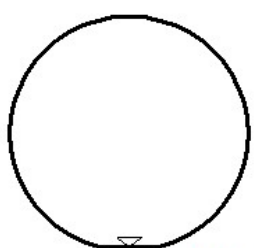
Summe QE = (QBÜ + Q_{KÜ})	=	1440,0 l/s
--	---	-------------------





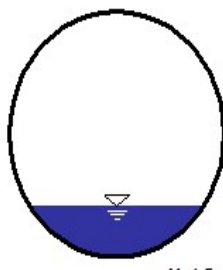
Schleppspannung im Zu- und Ablauf:

Zur Vermeidung von Ablagerungen ist gemäß DWA-A 166 jeweils eine Schleppspannung von $\tau \geq 1 \text{ N/m}^2$ im Zulaufkanal (Ansatz Trockenwetterabflusses) und im Ablaufkanal (Ansatz Drosselabfluss) anzustreben.

Zulauf RÜB 30A Buckenhof				
Schleppspannung				
Kreisquerschnitt	DN 900			
Profildimension	H	900 mm		
	B	900 mm		
Betriebliche Rauheit	k_b	1,5 mm		
Kinematische Zähigkeit	ν	1,31E-6 m ² /s		
Dichte	ρ	1000 m ³ /kg		
Energiehöhengefälle	I_E	31 ‰ (1:32,25)		
			M. 1:20	
		Vollfüllung	Teilfüllung	
			(Normalabfluss)	
Wassertiefe	h	900	18 mm	
Durchfluss	Q	3146	2 l/s	
Fließgeschwindigkeit	v	4,95	0,68 m/s	
Sohlengefälle	I_{So}	≤ 31	31 ‰	
Geschwindigkeitshöhe	$v^2/2g$	1,25	0,02 m	
Widerstandsbeiwert	λ	0,0224	0,0601	
Fließquerschnitt	A	0,6361	0,002921 m ²	
Wasserspiegelbreite	b		0,249 m	
Hydraulischer Radius	r_{hy}	0,225	0,012 m	
Wasserdruckkraft	F_W	p·0,636	0,2014 N	
Impulskraft	F_I	15560	1,369 N	
Wandschubspannung	τ_o	68,42	<u>3,52 N/m²</u>	

Im Zulaufkanal des Durchlaufbeckens beträgt die Wandschubspannung 3,52 N/m² und erfüllt somit die Anforderungen nach DWA-A 166



Ablauf RÜB 30A Buckenhof																																																										
Schleppspannung																																																										
Kreisquerschnitt	DN 200																																																									
Profildimension	H	200 mm																																																								
	B	200 mm																																																								
Betriebliche Rauheit	k_b	1,5 mm																																																								
Kinematische Zähigkeit	ν	1,31E-6 m ² /s																																																								
Dichte	ρ	1000 m ³ /kg																																																								
Energiehöhengefälle	I_E	5,2 ‰ (1:192,3)		M. 1:5																																																						
<table><tr><th></th><th>Vollfüllung</th><th>Teilfüllung</th></tr><tr><td></td><td></td><td>(Normalabfluss)</td></tr><tr><td>Wassertiefe</td><td>h</td><td>200</td><td>39 mm</td></tr><tr><td>Durchfluss</td><td>Q</td><td>23,96</td><td>2 l/s</td></tr><tr><td>Fließgeschwindigkeit</td><td>v</td><td>0,76</td><td>0,46 m/s</td></tr><tr><td>Sohlengefälle</td><td>I_{So}</td><td>≤ 5,2</td><td>5,2 ‰</td></tr><tr><td>Geschwindigkeitshöhe</td><td>$v^2/2g$</td><td>0,03</td><td>0,01 m</td></tr><tr><td>Widerstandsbeiwert</td><td>λ</td><td>0,0351</td><td>0,0458</td></tr><tr><td>Fließquerschnitt</td><td>A</td><td>0,03141</td><td>0,004352 m²</td></tr><tr><td>Wasserspiegelbreite</td><td>b</td><td></td><td>0,159 m</td></tr><tr><td>Hydraulischer Radius</td><td>r_{hy}</td><td>0,05</td><td>0,024 m</td></tr><tr><td>Wasserdruckkraft</td><td>F_W</td><td>p·0,0314</td><td>0,6829 N</td></tr><tr><td>Impulskraft</td><td>F_I</td><td>18,28</td><td>0,9190 N</td></tr><tr><td>Wandschubspannung</td><td>τ_o</td><td>2,55</td><td>1,21 N/m²</td></tr></table>						Vollfüllung	Teilfüllung			(Normalabfluss)	Wassertiefe	h	200	39 mm	Durchfluss	Q	23,96	2 l/s	Fließgeschwindigkeit	v	0,76	0,46 m/s	Sohlengefälle	I_{So}	≤ 5,2	5,2 ‰	Geschwindigkeitshöhe	$v^2/2g$	0,03	0,01 m	Widerstandsbeiwert	λ	0,0351	0,0458	Fließquerschnitt	A	0,03141	0,004352 m ²	Wasserspiegelbreite	b		0,159 m	Hydraulischer Radius	r_{hy}	0,05	0,024 m	Wasserdruckkraft	F_W	p·0,0314	0,6829 N	Impulskraft	F_I	18,28	0,9190 N	Wandschubspannung	τ_o	2,55	1,21 N/m ²
	Vollfüllung	Teilfüllung																																																								
		(Normalabfluss)																																																								
Wassertiefe	h	200	39 mm																																																							
Durchfluss	Q	23,96	2 l/s																																																							
Fließgeschwindigkeit	v	0,76	0,46 m/s																																																							
Sohlengefälle	I_{So}	≤ 5,2	5,2 ‰																																																							
Geschwindigkeitshöhe	$v^2/2g$	0,03	0,01 m																																																							
Widerstandsbeiwert	λ	0,0351	0,0458																																																							
Fließquerschnitt	A	0,03141	0,004352 m ²																																																							
Wasserspiegelbreite	b		0,159 m																																																							
Hydraulischer Radius	r_{hy}	0,05	0,024 m																																																							
Wasserdruckkraft	F_W	p·0,0314	0,6829 N																																																							
Impulskraft	F_I	18,28	0,9190 N																																																							
Wandschubspannung	τ_o	2,55	1,21 N/m ²																																																							

Mit einer Wandschubspannung im Ablaufkanal von 1,21 N/m² werden die Anforderungen nach DWA-A 166 erfüllt.

Tauchwand bzw. Grobstoffrückhalt:

Bevor das Abwasser über den Klärüberlauf entlastet wird, muss der Abwasserstrom den zur Grobstoffrückhaltung installierten Amiscreen durchströmen.

Die Auslegung des Amiscreen-Rechensystems für Q_{Krit} ist nachfolgend aufgeführt.

Am Beckenüberlauf wird gemäß den Anforderungen nach der DWA-A 166 eine Tauchwand angebracht.



Dimensionierung AMISCREEN Grobstoffrückhaltesystem

Neubau RÜB30a

Vorgabewerte

Überlaufmenge - Q_0	322 l/s
Anzahl Amiscreenstränge im Speicher	1 St.
Nennweite Amiscreenrohr	DN 600 mm
Innendurchmesser Amiscreenrohr	591
Länge je Amiscreenstrang	12 m
Anteil der offenen Perforation	40,89 %
Nennweite Zulaufrohr	DN 900
Innendurchmesser Zulaufrohr	885 mm
max. Wasserstand oberhalb Sohle Amiscreen	1.100 mm
Querschnittsfläche Amiscreenrohrstrang	0,274 m ²
Umfang Schlitzrohr innen	1,885 m
Querschnittsfläche Zulaufrohr	0,615 m ²
Gesamtlänge Amiscreenrohr	12,0 m
Siebfläche	22,619 m ²
Freie Siebfläche in Summe	9,248 m ²
Strömungsgeschwindigkeit im Zulaufrohr	0,524 m/s
Strömungsgeschwindigkeit im Amiscreenrohr ($v < 5\text{m/s}$)	1,176 m/s
max. Durchfluss je Amiscreenstrang, ohne Verlust	1.088 l/s
vorhandener Durchfluss je Amiscreenstrang	322 l/s
<u>max. Durchfluss > vorhandener Durchfluss</u>	

Nachweis für eine verstopfungsfreies Arbeitsweise:

Die Durchströmungsgeschwindigkeit muss $\leq 0,05\text{ m/s}$ sein!

vorhandene Durchströmungsgeschwindigkeit Schlitzfläche 0,035 m/s
 $v \leq 0,05\text{ m/s}$

zusätzliche Sicherheiten / Reserven:

überschüssige Rechenfläche: 30,4%

Über das gewählte Rechensystem wird sowohl Q_{krit} (322 l/s) als auch $Q_{\text{KÜ,max}}$ (595 l/s) verlustfrei abgeführt.



Leistungsfähigkeit DN600 zwischen TB und Staauraum

Anhand der nachfolgenden Druckverlustberechnung ergibt sich bei der Ableitung von Q_{krit} (bis zum KÜ) eine Verlusthöhe von ca. 8 cm. Entsprechend dem vorliegenden Höhenunterschied der beiden Schwellen von 15 cm, ist die Zuleitung DN600 ausreichend dimensioniert.

[illegible]



Leistungsfähigkeit Entlastungskanal:

Der Entlastungskanal des neuen RÜB 30A ist als Rohrleitung DN900 geplant. Auf die Rohrleitung wird neben den BÜ auch die Entlastung (DN600) des KÜ angebunden.

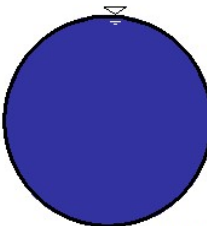
Nach der Anbindung des KÜ Entlastungskanales ist die Ableitung DN900 als ein ca. 30 m langer Düker ausgebildet. Die Leistungsfähigkeit des Dükers wird im weiteren im Detail betrachtet.

Berechnung Druckverlust Düker DN900:

Q [l/s]	Kb [mm]	D [mm]	h _{geo} [m]	Länge [m]	v [m/s]	λ	J _r [o/oo]	Δ h _r [m]	Zeta Wert	Δ h _v [m]	Δ h _{ges} [m]
1440	0,01	900	0	30,5	2,26	0,0112	3,242	0,10	0,520	0,14	0,23

Nach dem Düker wird die Entlastungswassermenge im Freispiegel über eine Rohrleitung DN 900 in die Schwabach geleitet.

Die Leitung nach dem Düker ist ca. 144 m lang und hat ein Gefälle von ca. 1 %. In der nachstehenden Grafik wurde der maximal mögliche Abfluss für die Leitung berechnet.

Ablauf RÜB 30A Buckenhof				
Entlastungsleitung nach Düker				
Kreisquerschnitt	DN 900			
Profildimension	H	900 mm		M. 1:20
	B	900 mm		
Betriebliche Rauheit	k _b	0,1 mm		
Kinematische Zähigkeit	ν	1,31E-6 m²/s		
Dichte	ρ	1000 m³/kg		
Energiehöhengefälle	I _E	10 ‰ (1:100)		
			Vollfüllung	Teilfüllung (ohne Lufteintrag)
Wassertiefe	h	900	900 mm	
Durchfluss	Q	2359	2359 l/s (100%)	
Fließgeschwindigkeit	v	3,71	3,71 m/s	

Bei Vollfüllung hat die Rohrleitung DN 900 ein Abflussvermögen von ca. 2.360 l/s.

Der neue Entlastungskanal des RÜB 30A ist demnach ausreichend groß dimensioniert, sodass der Entlastungsabfluss ohne Probleme abgeführt werden kann.

$$Q_{\text{Entlastungskanal}} \geq Q_{0,\text{max}}$$

$$2.360 \text{ l/s} \geq 1.440 \text{ l/s}$$



Hydraulische Gewässerbelastung:

Der HQ1 Wert für die Schwabach wurde an der ca. 2,5 km unterhalb liegenden Messstelle erfasst und liegt bei einem Wert von 21 m³/s bzw. 21.000 l/s.

Unter Anwendung des LfU Merkblattes 4.4/22 Punkt 4.3.3.1 kann von einem schadlosen Abfluss ausgegangen werden. Am RÜB 30a liegt ein maximaler Zu- bzw. Abfluss von 1.440 l/s vor. In Verbindung mit dem natürlichen Abfluss der Schwabach (MNQ = 2.190 l/s) wird der 1-jährige Hochwasserabfluss nicht erreicht. Gleichzeitig sind an der aktuellen Einleitstelle in den leistungsschwächeren Mühlbach keine negativen Einflüsse durch die Entlastung ersichtlich.

$$\begin{aligned} Q_{\text{Gewässer,gesamt}} &= Q_{\text{E,max}} + \text{MNQ} \\ &= 1.440 \text{ l/s} + 2.190 \text{ l/s} = 3.630 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Der Wert für den Gesamtabfluss beläuft sich auf 3.630 l/s, was weniger als 20% des HQ1 Abflusses der Schwabach entspricht. Aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit und der großen Differenz zum HQ1 wurde auf die Auflistung von weiteren Einleitungen verzichtet.

$$Q_{\text{Gewässer,gesamt}} < \text{HQ1}$$

$$3.630 \text{ l/s} < 21.000 \text{ l/s}$$

Dementsprechend ist durch den Ersatzneubau des RÜB 30a grundsätzlich von einem schadlosen Abfluss und von einer Verbesserung der aktuellen Einleitsituation auszugehen.

Gleichzeitig wurden gemäß dem Gewässerökologischem Gutachten (siehe Beilage, Stand Dez. 2023) 1-3 verkraftbare Geschiebeereignisse für die Schwabach ermittelt.

Im Zuge der Ausführungsplanung wird die Einleitstelle im Detail und hydraulisch günstig ausgearbeitet, sodass eine Entlastung in Fließrichtung erfolgt.

6. Baukostenabschätzung

Die Baukostenabschätzung basiert auf aktuellen Projekten des Jahres 2021 und 2022.

Einen wesentlichen Kostenfaktor stellt der Bau des neuen Entlastungskanaals in die Schwabach mit Mühlbachdükerung und Einlaufbauwerk sowie der Rückbau der bestehenden Anlage dar. Durch die hier nicht gegebene



Zugänglichkeit, wurde für die Bauzeit eine entsprechende Behelfsbrücke einkalkuliert.

Die detaillierte Kostenberechnung liegt der Bearbeitung als Anlage bei.

Kosten für Grunderwerb bzw. Kosten für dingliche Sicherung des neuen Bauwerks und der Kanäle sind nicht einkalkuliert.

7. Erforderliche Genehmigungen

Für das bestehende RÜB 30a liegt eine wasserrechtliche Genehmigung vor. Diese muss unter Ansatz der geplanten Maßnahme im Zuge der laufenden Schmutzfrachtberechnung (Prognoseberechnung) neu beantragt werden.

Die für die Genehmigung erforderlichen Entlastungskenngrößen sind noch durch die Schmutzfrachtberechnung bereitzustellen.

Die vorliegende Genehmigungsplanung ist durch das WWA Nürnberg zu prüfen.

Für die bauzeitlich befristete Grundwasserabsenkung mit Einleitung in den Mühlbach, bzw. Schwabach ist ebenfalls eine befristete wasserrechtliche Genehmigung im Vorfeld der Arbeiten zu beantragen.

8. Schlussbemerkung

Die aufgezeigte Sanierungsplanung stellt eine dem Stand der Technik entsprechende Mischwasserbehandlungsanlage dar. Die Umsetzung lässt insbesondere für den Mühlbach eine deutliche Verbesserung der Gewässerbelastung erwarten.

Durch den Einsatz eines modernen Grobstoffrückhaltesystems werden keine Grobstoffe mehr in den Mühlbach bzw. Schwabach ausgetragen.

Durch die Verlegung der Entlastungsstelle unmittelbar in die leistungsstarke Schwabach werden die gegebenen Schädigungen der Gewässersohle im Mühlbach nicht mehr gegeben sein.

Das RÜB kann selbst bei Hochwasser sicher angefahren und gewartet werden. Der Planung wurde ein aktuelles HQ100 = 281,46 m ü. NN zugrunde gelegt.

Für Rückfragen bzw. zur Diskussion der Planung steht der Planer jederzeit gerne zur Verfügung.



Der Verfasser:

**Sachverständigen GmbH
Schneeberg und Kraus
Gräfenberger Str. 5
91338 Igensdorf**

den 31.03.2025

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'B. Müller', is written over a horizontal dotted line.

Bernd Müller
Beratender Ingenieur



Anlage 1

KOSTENBERECHNUNG



Anlage 2

KENNDATEN RÜB30a