1. Ausfertigung

Projekt-Nr. S1008_017
Markt Küps
Abwasseranlage Schmölz
hier: hydraulische Berechnung Teilgebiete Schmölz

Hydraulische Berechnung

vom 13.11.2025



Vorhabensträger:

Markt Küps
Herr Bürgermeister Rebhan
Am Rathaus 1
96328 Küps
Telefon: 09264/68-0
Telefax: 09264/68-10

Entwurfsverfasser:

SRP Schneider & Partner
Ingenieur-Consult GmbH
Ruppenweg 24
96317 Kronach
Telefon: 09261 566-0
Telefax: 09261 566-111

OM 3-03-010 2024/09

Anlage 1

Projekt-Nr. S1008_017
Markt Küps
Abwasseranlage Schmölz
hier: hydraulische Berechnung Teilgebiete Schmölz

Erläuterungsbericht

zur hydraulischen Berechnung
vom 13.11.2025

Vorhabensträger:

Markt Küps
Herr Bürgermeister Rebhan
Am Rathaus 1
96328 Küps
Telefon: 09264/68-0
Telefax: 09264/68-10

Entwurfsverfasser:

SRP Schneider & Partner
Ingenieur-Consult GmbH
Ruppenweg 24
96317 Kronach
Telefon: 09261 566-0
Telefax: 09261 566-111

Sachbearbeiter:
Natalie Pöpperl, M. Eng.

……
Herr Bernd Rebhan
Markt Küps, 1. Bürgermeister

……
Dipl.-Ing. (FH) Stefan Ströhlein
Geschäftsführer

OM 3-03-012 2024/09

Inhaltsverzeichnis

1 Vorhabensträger 1
2 Zweck des Vorhabens 1
3 Berechnungsgrundlagen 1
3.1 Bestehendes Kanalnetz 1
3.2 Einzugsflächen 2
3.3 Neigungsklassen 2
3.4 Trockenwetterabfluss, Zufluss von oberhalb 2
3.5 Modellregen, Berechnungsprogramm, Überstauhäufigkeit 2
3.5.1 Modellregen 2
3.5.2 Berechnungsprogramm 3
3.5.3 Überstauhäufigkeit 3
4 Hydraulische Berechnung 3
4.1 Regenwasserkanal 4
4.1.1 Ergebnisse Bestandsberechnung 4
4.1.2 Ergebnisse Prognoseberechnung 5
4.2 Mischwasserkanal 7
4.2.1 Ergebnisse Bestandsberechnung 7
4.2.2 Sanierungsberechnung 9
5 Zusammenfassung 9
5.1 Regenwasserkanal 9
5.2 Mischwasserkanal 10

Abbildungen

Abbildung 1: Ergebnis Bestandsberechnung n=0,33 5
Abbildung 2: Prognose-Berechnung n=0,5 mit Q_{Dr} = 33 l/s 6
Abbildung 3: Prognose-Berechnung n=0,33 mit Q_{Dr} = 33 l/s 6
Abbildung 4: Berechnungsergebnisse n = 0,5 7
Abbildung 5: Berechnungsergebnisse n = 1,0 8
Abbildung 6: Auslastung Bereich Schächte S1041 / S1040 8
Abbildung 7: Sanierungsberechnung n = 0,33 9

OM 3-02-020 2024/09

1 Vorhabensträger

Auftraggeber für die hydraulische Kanalnetzberechnung in Teilbereichen von Schmölz ist der Markt Küps. Vertreten wird die Marktgemeinde durch den ersten Bürgermeister, Herrn Bernd Rebhan.

Anschrift: Markt Küps
Am Rathaus 1
96328 Küps

Tel.: 09264/68-0

Der Markt Küps beauftragte das Ingenieurbüro SRP Schneider + Partner Ingenieur-Consult GmbH für die hydraulische Kanalnetzberechnung. Vertragsgrundlage hierfür ist das Angebot A 25 6 138 vom 02.06.2025 mit Beauftragung vom 06.06.2025.

2 Zweck des Vorhabens

Im Bereich des Sportplatzes in Schmölz soll ein neues Baugebiet erschlossen werden. Das Niederschlagswasser soll über ein Regenüberlaufbecken gesammelt werden und gedrosselt dem bestehenden Regenwasserkanal in der Poststraße zugeführt werden. Das Schmutzwasser soll ebenfalls an das bestehende Kanalnetz angebunden werden.

Für die Auslegung des Rückhaltevolumens wird die maximale Einleitungsmenge in den Regenwasserkanal benötigt. Ebenso soll geprüft werden ob das bestehende Kanalnetz die zusätzlichen Abwassermengen ungehindert ableiten kann.

3 Berechnungsgrundlagen

In den nachfolgenden Kapiteln wird auf die Berechnungsgrundlagen kurz eingegangen.

3.1 Bestehendes Kanalnetz

Für das Kanalnetz in Schmölz liegt eine elektro-optische Vermessung vor. Somit sind die Tiefenlage und Dimension des Kanals größtenteils bekannt. Das Kanalnetz wurde für die Berechnung mit geringen Änderungen übernommen, da in der hydrodynamischen Berechnung sehr kurze Kanalhaltungen mit großen Durchmessern in der Simulation Probleme bereiten können. Auch wurden fehlende Kanalhöhen sinnvoll interpoliert und unbekannte Netzverläufe sinnvoll ergänzt.

Dem Kanalnetz wird in Anlehnung an die DWA-A 118 „*Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Hennef, 2006*“ ein Rauhigkeitsbeiwert von k_b = 1,5 mm (Bestandskanäle) und 0,75 für neu gebaute Kanäle zugewiesen.

Die Entwässerung in Schmölz erfolgt größtenteils im Mischsystem, lediglich das Baugebiet im Osten von Schmölz, der Sportplatz sowie das Gewerbegebiet Kaullache sind im Trenngebiet erschlossen.

OM 3-02-020 2024/09

Das Schmutz- und Mischwasser aus Schmölz wird am bestehenden RÜB Schmölz in den Krebsbach entlastet, der Drosselabfluss wird in Richtung Tüschnitz und von dort weiter in Richtung Kläranlage abgeleitet.

3.2 Einzugsflächen

Die Dachflächen der bestehenden Gebäude wurden aus den Gebäudekanten der digitalen Flurkarte übernommen, wobei der Dachüberstand vernachlässigt wurde. Die Straßenflächen wurden ebenfalls aus der Flurkarte übernommen; hier wurden evtl. Baumscheiben, o.ä. vernachlässigt. Für die befestigten Flächen auf den Privatgrundstücken (Hofflächen, Parkplätze, Einfahrten) wurde das Luftbild aus dem Bayernviewer herangezogen und die Flächen abdigitalisiert. Die befestigten Flächen sind den entsprechenden Haltungen direkt zugeordnet. Über eine Verschneidungsfunktion mit dem gesamten Einzugsgebiet wurden die unbefestigten Einzugsflächen ermittelt.

In Bereichen, in denen lediglich ein Mischwasserkanal vorhanden ist, wurden die Flächen alle dem Mischwasserkanal zugewiesen. In Bereichen mit Regenwasserkanal wurde auf Grundlage der teilweise vorliegenden Kamerabefahrung die Dach- und Straßenflächen dem Regenwasserkanal zugewiesen, so das lediglich das Abwasser über den Schmutzwasserkanal abgeleitet wird.

3.3 Neigungsklassen

Im Einzugsgebiet liegen überwiegend steilere Gefälleverhältnisse vor. Aus diesem Grund wurde die Neigungsklasse zwischen 2 und 3 gewählt.

3.4 Trockenwetterabfluss, Zufluss von oberhalb

Im Mischsystem hat der Trockenwetterabfluss nur eine untergeordnete Bedeutung.

An den bestehenden Regenwasserkanal ist im Bereich des Sportplatzes eine Quelle angebunden, welche ca. 5 l/s ableitet. Des Weiteren ist im Bereich der Schützenstraße eine Quelle mit ca. 3 l/s an den Regenwasserkanal angebunden.

Im Bereich des Mühlbergs und der Heidelbergstraße ist ein größeres Außeneinzugsgebiet vorhanden, welches bei stärkerem Regen in den bestehenden Mischwasserkanal entwässert.

3.5 Modellregen, Berechnungsprogramm, Überstauhäufigkeit

3.5.1 Modellregen

Als Regenbelastung zur Dimensionierung und Nachweisführung werden die normierten Modellregengruppen Otter/Königer nach LfU-M 4.3/3, Teil 2 „Bemessung von Misch- und Regenwasserkanälen Teil 2: Modellregen für Nachweisverfahren, München, 19.10.2001“, verwendet.

Die Modellregengruppen nach Otter/Königer werden auf Basis der KOSTRA-Daten (koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen) des DWD, itwh KOSTRA DWD 2020 für Schmölz erstellt.

OM 3-02-020 2024/09

- Zeitspanne: Januar - Dezember
- Rasterfeld: Spalte 162, Zeile 158

3.5.2 Berechnungsprogramm

Für die hydraulische Berechnung wurde das Programm HYSTEM-EXTRAN (Version 8.8) des Instituts für technisch-wissenschaftliche Hydrologie (ITWH) in Hannover verwendet.

3.5.3 Überstauhäufigkeit

Entsprechend DWA-A 118 werden als Lastfall für die Dimensionierung und Nachweisrechnung, entsprechend der Art der baulichen Nutzung und der Gebietsstruktur - überwiegend ländliche Gebiete und Wohngebiete - eine Bemessungshäufigkeit von n = 0,5 1/a (2-Jährigkeit) empfohlen.

Die Zunahme von Starkregen, bedingt durch den Klimawandel, kann nicht ausgeschlossen werden. Daher empfiehlt das Bayrische Landesamt für Umwelt mit seinem Merkblatt Nr. 4.3/1 (03/2019) „Vorsorgende Berücksichtigung von Starkregenereignissen“ die Wiederkehrzeit von Bemessungsregen und Überstauhäufigkeiten angemessen zu erhöhen (z. B. von 1-mal in 2 Jahren auf 1-mal in 3 Jahren). So werden Ereignisjährlichkeiten verwendet, die einen Überflutungsschutz für relativ häufig auftrennende Starkregenereignisse gewährleisten.

Die Berechnung wurde sowohl für die Häufigkeit n = 0,5 als auch n = 0,33 durchgeführt.

Eine Berechnung im Bezug auf Überflutung wurde an dieser Stelle nicht durchgeführt.

4 Hydraulische Berechnung

In der vorliegenden hydraulischen Berechnung wurde zum einen der Regenwasserkanal im Bereich der Poststraße bis zur Einleitung in den Krebsbach sowie der Mischwasserkanal in diesem Bereich betrachtet.

Das Ergebnis der Berechnung wird in drei Betriebszustände des Kanalnetzes gegliedert:

- **Freier Abfluss** – der Abwasserabfluss erfolgt mit einem Wasserstand ≤ Rohrscheitel, d. h. die Auslastung ist ≤ 100 %
- **Einstau** – der Wasserspiegel befindet sich über dem Rohrscheitel aber unterhalb der Geländeoberkante
- **Überstau** – der Wasserspiegel befindet sich über der Geländeoberkante, d.h. Wasser tritt aus den Schachtöffnungen aus.

Überstau stellt den Betriebszustand dar, bei welchem das Kanalsystem nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert und somit eventuell Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind.

Nachfolgend sind die einzelnen Berechnungen kurz erläutert.

OM 3-02-020 2024/09

4.1 Regenwasserkanal

Für die Überrechnung des Regenwasserkanals wurde der Strang entlang der Poststraße bis Einmündung in den Krebsbach betrachtet. Der genaue Verlauf ist nachfolgend kurz beschrieben.

Der Regenwasserkanal beginnt am Ende des Grabens in der Schützenstraße. Von dort verläuft der Regenwasserkanal über die Schützenstraße bis zur Johann-Georg-Herzog- Straße. Im Kreuzungsbereich teilt sich der Regenwasserkanal auf. Ein Teil des Regenwassers wird über den Regenwasserkanal in der Johann-Georg-Herzog-Straße bis zum Kreuzungsbereich mit der Luitpoldstraße abgeführt, wo es im Anschluss in den Krebsbach eingeleitet wird. Die andere Verzweigung führt am Sportplatz entlang und mündet in der Coburger Straße in den Strang, welcher von der Linsenbergstraße führt, ein. Von dort verläuft der Regenwasserkanal in Richtung Krebsbach.

Die Kanalbefahrung hat gezeigt, dass in der Poststraße, der Coburger Straße sowie der Linsenbergstraße Abzweige vorhanden sind, die nicht nur auf die vorhandenen Straßeneinläufe führen Aus diesem Grund wurde für die oben genannten Straßenzüge neben der Straßenfläche selbst auch die Dach- und Hofflächen angesetzt. In den Bereichen, in denen der Regenwasserkanal über Grünflächen / Privatgrund führt, wurde, auf Grundlage vorliegender Anschlüsse an den Hauptkanal, die Dach- und Hofflächen mit Abfluss an den Regenwasserkanal angesetzt.

Für den Bereich Johann-Georg-Herzog-Straße lagen zum Zeitpunkt der Berechnung keine Ergebnisse der Kanalbefahrung vor. Nach Rücksprache mit dem Markt Küps sind an den Regenwasserkanal in der Johann-Georg-Herzog-Straße lediglich die Straßenflächen angebunden.

An den Regenwasserkanal sind auch zwei Quellen angebunden, welche bei der Berechnung mit berücksichtig wurden:

- Quelle 1: Bereich Schützenstraße ca. 3 l/s
- Quelle 2: Bereich Sportplatz ca. 5 l/s

4.1.1 Ergebnisse Bestandsberechnung

Das bestehende Kanalnetz wurde zunächst mit den tatsächlich angebundenen Flächen nachgerechnet. Die Berechnungen mit der Regenhäufigkeit n = 0,5 ergab keinen Überstau an den Schächten.

Dies entspricht nach Aussagen der Marktgemeinde Küps auch der Wirklichkeit.

Bei einer Überrechnung des Netzes mit einer Bemessungshäufigkeit von n = 0,33 ergab sich ein leichter Überstau an zwei Schächten.

OM 3-02-020 2024/09

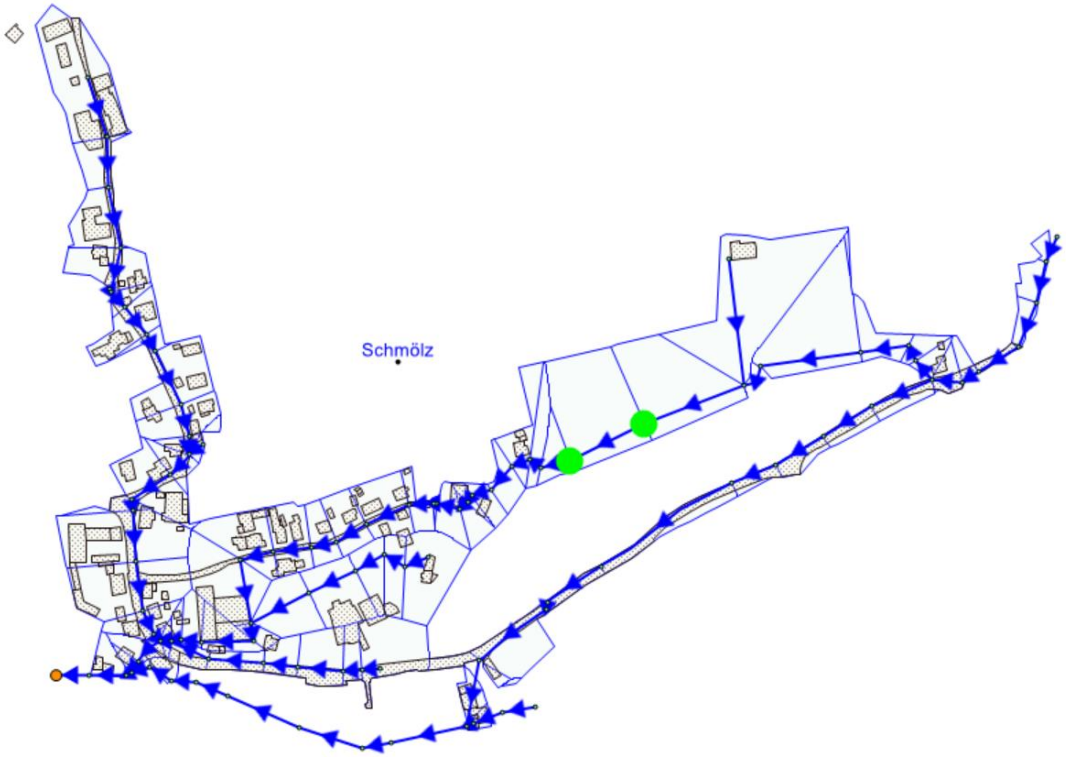


Abbildung 1: Ergebnis Bestandsberechnung n=0,33

4.1.2 Ergebnisse Prognoseberechnung

In den kommenden Jahren ist es angedacht im Bereich des Sportplatzes ein neues Baugebiet zu erschließen. Das Baugebiet soll im Trennsystem erschlossen werden. Somit wird das Schmutzwasser über den bestehenden Mischwasserkanal zum RÜB Schmölz und dann weiter zur Kläranlage Nagel geleitet. Das Regenwasser soll in einem Regenrückhaltebecken gesammelt und gedrosselt in den bestehenden Regenwasserkanal eingeleitet werden. Die vorliegende Berechnung gibt Aufschluss, wie groß der Drosselabfluss in das Kanalnetz maximal sein darf , ohne dass das bestehende System überlastet ist.

Bei einer Regenhäufigkeit von n = 0,5 kommt es bei einem zusätzlichen Drosselabfluss von Q_{Dr} = 33 l/s zu einem geringen Überstau im Regenwassernetz.

OM 3-02-020 2024/09

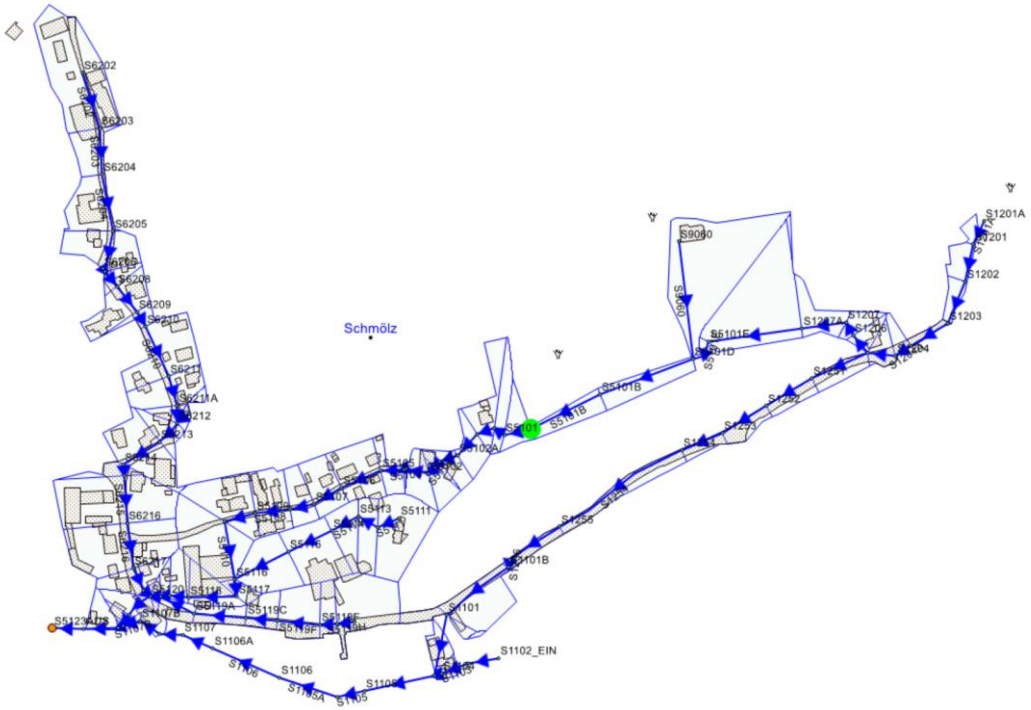


Abbildung 2: Prognose-Berechnung n=0,5 mit Q_{Dr} = 33 l/s

Für die Bemessungshäufigkeit von n = 0,33 und dem gleichen Drosselabfluss von Q_{Dr} = 33 l/s ergibt sich ein geringer Überstau an insgesamt 3 Schächten.

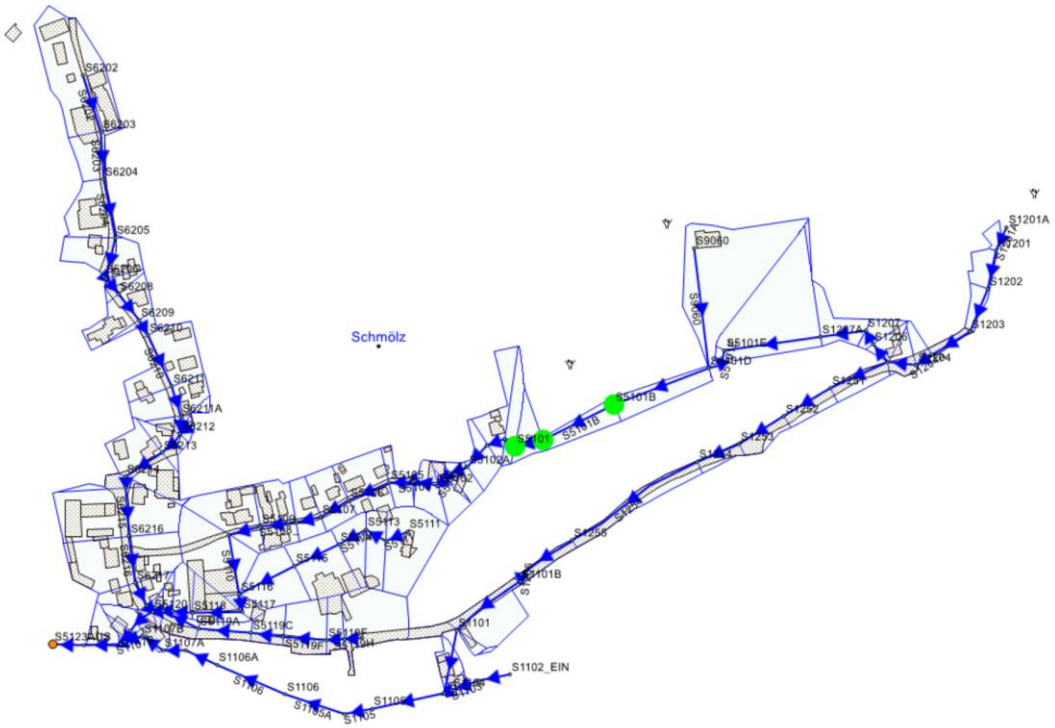


Abbildung 3: Prognose-Berechnung n=0,33 mit Q_{Dr} = 33 l/s

OM 3-02-020 2024/09

4.2 Mischwasserkanal

Für die Überrechnung des Mischwasserkanals wurden alle Haltungen betrachtet, allerdings wurden bei der Flächenermittlung die Flächen vereinfacht angesetzt.

4.2.1 Ergebnisse Bestandsberechnung

Das bestehende Mischwasserkanalnetz wurde zunächst mit der Bemessungshäufigkeit n = 0,5 überrechnet. Die Berechnungen zeigten einen Überstau bei insgesamt 33 Schächten, wobei nur an den folgenden zwei Schächten ein großer Überstau zu verzeichnen ist:

- S6425
- S2131

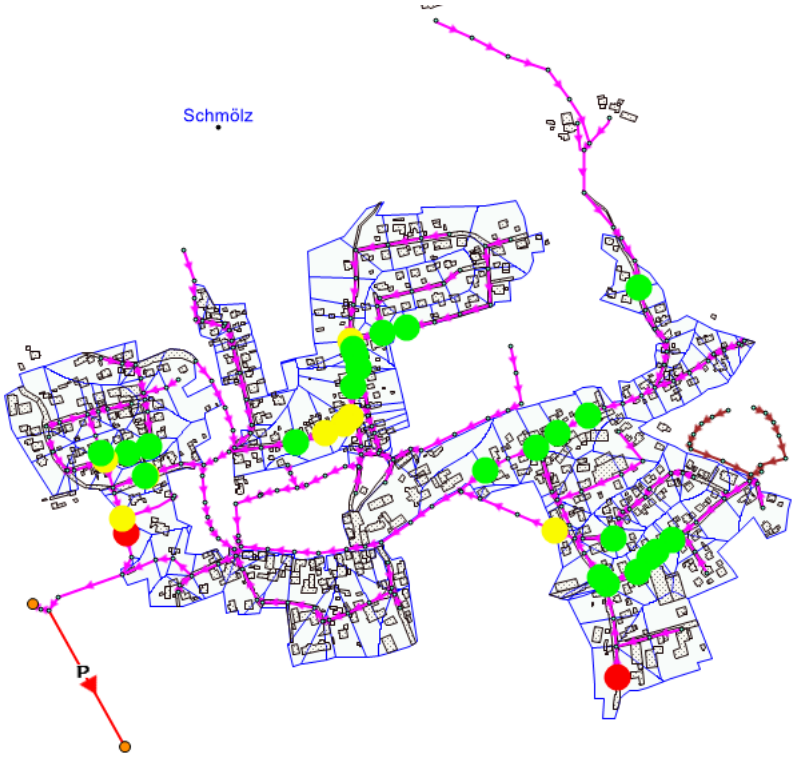


Abbildung 4: Berechnungsergebnisse n = 0,5

Eine Berechnung mit der Bemessungshäufigkeit von n = 1,0 ergab an insgesamt acht Schächten einen Überstau.

OM 3-02-020 2024/09

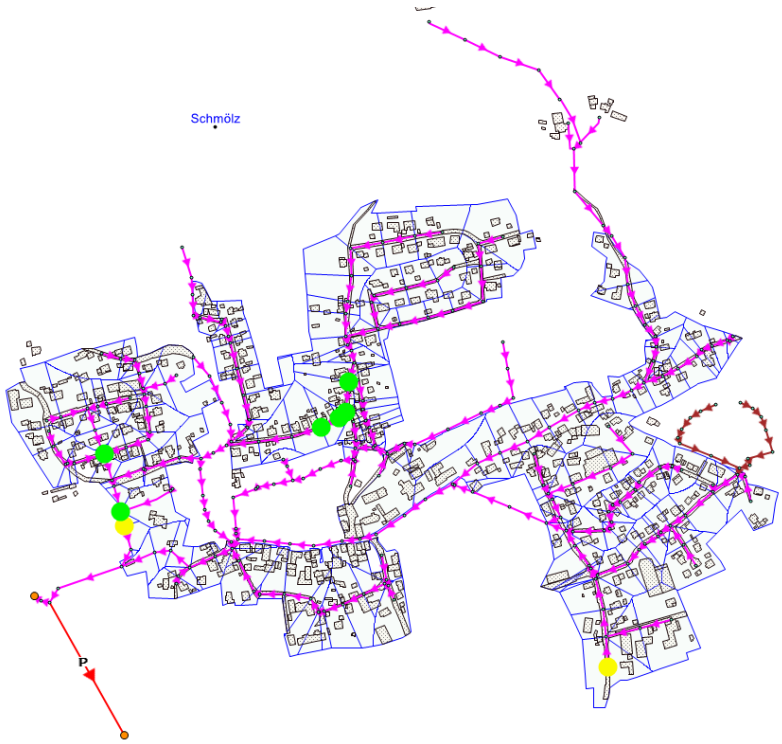


Abbildung 5: Berechnungsergebnisse n = 1,0

Nach Aussagen der Marktgemeinde Küps ist ein Überstau nur an folgenden Schächten bekannt:

- S6425 / S6526 (deckt sich mit Berechnung)
- S1040 / S1041 (Überstau in Berechnung nicht enthalten)

Der Überstau an Schacht S6425 und S6426 lässt sich so erklären, dass das ankommende Abwasser aus dem Bereich Mühlberg inkl. Außeneinzugsgebiete in gerader Strecke und mit größerer Geschwindigkeit an den Schacht S6426 ankommt. In Schacht S6426 wird das Abwasser mit ca. 45 ° abgelenkt. Bei einer größeren Menge kann der Abfluss nicht sofort erfolgen und das Wasser wird durch die Schachtwand aufgestaut und staut bis in die vorangegangenen Haltungen zurück. Im nachfolgenden Kapitel ist ein Sanierungsvorschlag für diesen Überstau aufgezeigt.

Woher der Überstau im Bereich der Schächte S1040 und S1041 kommt, kann anhand der geführten Berechnung nicht gesagt werden. Die Berechnungen zeigen, dass die Haltungen nicht überlastet sind.

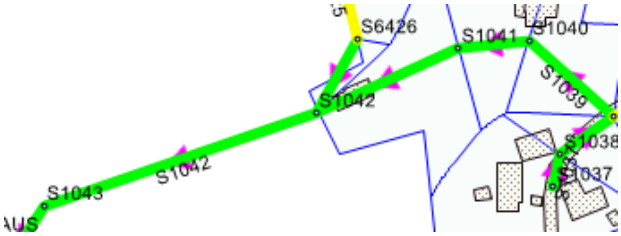


Abbildung 6: Auslastung Bereich Schächte S1041 / S1040

OM 3-02-020 2024/09

Sobald die Befahrung der Haltungen aus dem Ortsteil Schmölz vorliegen, sollte geprüft werden, ob in dem Bereich Haltungsschäden vorhanden sind, welche eine Auswirkung auf den Abfluss haben.

Nachdem die weiteren berechneten Überlastungen im Kanalnetz, nach Aussagen des Marktes Küps, nicht der Wirklichkeit entsprechen, wird in der nachfolgenden Sanierungsberechnung nur der Überstau an den Schächten S6425 und S6426 betrachtet.

4.2.2 Sanierungsberechnung

Um das Abflussverhalten im Bereich der Schächte S6425 und S6426 zu verbessern wurde eine Sanierungsberechnung durchgeführt.

Durch eine Auswechslungen der Haltungen von Schacht S6425 bis S6426 von DN 300 B in DN 400 PP entfällt rechnerisch der Überstau an den Schächten (siehe blaue Haltungen in nachfolgenden Ausschnitt). Die Berechnung wurde sowohl für die Bemessungshäufigkeit n = 0,5 und n = 0,33 durchgeführt.

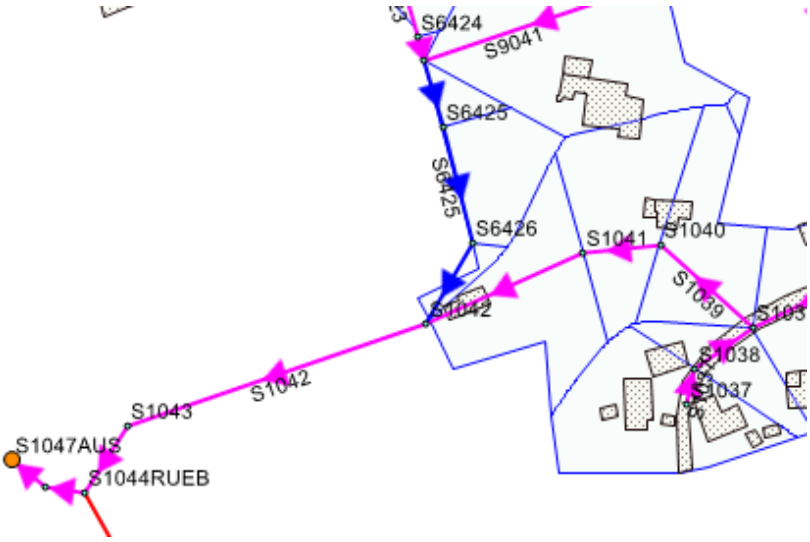


Abbildung 7: Sanierungsberechnung n = 0,33

Hierfür müssen rund 97,23 m Kanal ausgetauscht werden. Bei einem Netto-Preis von ca. 1.200 €/lfm ergeben sich Baukosten von rund 117.000 € netto. Im Vorfeld zur Maßnahme sollten unbedingt die Grundstücksverhältnisse geklärt sein.

5 Zusammenfassung

5.1 Regenwasserkanal

Für die Ermittlung des Drosselabfluss des geplanten Regenrückhaltebeckens wurden verschiedene hydraulische Berechnungen durchgeführt. Für eine Berechnungshäufigkeit von n = 0,5 (1-mal in zwei Jahren) kann ein Drosselabfluss von maximal 33 l/s angesetzt werden. Für mögliche spätere Erschließungen und auch in Hinblick auf

OM 3-02-020 2024/09

Reserven im Kanalnetz bzgl. Starkregen und Überflutung sollte für das geplante Regenrückhaltebecken ein maximaler Drosselabfluss von Q_{Dr} = 15 l/s gewählt werden .

Neben der Auslastung des Kanalnetzes ist der Drosselabfluss auch im Hinblick auf die maximal zulässige Einleitmenge in den Krebsbach zu betrachten.

Nachdem sich die Einleitmenge in den Krebsbach an der Einleitungsstelle S5123AUS mit Errichtung des Regenrückhaltebeckens ändert, muss der wasserrechtliche Bescheid für die Einleitungsstelle angepasst / erneuert werden.

Eine Berechnung im Bezug auf Überflutung wurde an dieser Stelle nicht durchgeführt.

5.2 Mischwasserkanal

Gemäß der vorliegenden Berechnung und den Aussagen der Marktgemeinde Küps kommt es im Bereich der Schächte S6425 und S6426 zu Überlastungen im Kanalnetz.

Zur Beseitigung der hydraulischen Überlastung in diesem Bereich kann der bestehende Mischwasserkanal DN 300 B auf einer Länge von rund 98 m in DN 400 PP ausgetauscht werden.

OM 3-02-020 2024/09