

Kanton St. Gallen

Politische Gemeinde Muolen



Generelles Wasserbauprojekt Chrottenbach

Abschnitt Hauptlauf km 1.66 – 3.88

Abschnitt Seitenast 1 km 0.00 – 0.31

Abschnitt Seitenast 2 km 0.00 – 0.69

Technischer Bericht

Projekt 1101.20

Datei: TB_Generelles Wasserbauprojekt Chrottenbach.doc



Änderung	Entwurf	gezeichnet	kontrolliert	Datum
				09.12.2013
				05.04.2022

Exemplar für:

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Auftrag	1
1.3 Grundlagen	1
2. Projektperimeter / Einzugsgebiet	1
3. Dimensionierungswassermengen / Hochwasserschutz	2
3.1 Regenspende	2
3.2 Abflussbeiwerte	2
3.3 Dimensionierungswassermengen	2
3.4 Schutzziele	2
4. Massnahmenkonzept Naturgefahren	3
5. Gewässernetz GN10	3
6. Projektvorgaben / Rahmenbedingungen	3
7. Projektbeschreibung	4
7.1 Hauptlauf: Abschnitt Halden – Almensbergerstrasse	4
7.2 Hauptlauf: Abschnitt Almensbergerstrasse – Schmittenwiesenstrasse	4
7.3 Seitenast 2: Abschnitt Wanne – Baugebiet	4
7.4 Seitenast 2: Abschnitt Durchlass Dorfstrasse	5
7.5 Seitenast 2: Abschnitt Dorfstrasse – Bachweg	6
7.6 Seitenast 2: Abschnitt Schmittenwiesenstrasse	6
7.7 Hauptlauf: Abschnitt Schmittenwiesenstrasse – Bahndammstrasse	6
7.8 Hauptlauf: Durchlass SOB	6
7.9 Hauptlauf: Durchlass SOB – Aawachs – Kantonsgrenze	7
7.10 Seitenast 1: Abschnitt Karlshusen – Klosterwies	7
7.11 Seitenast 1: Mittelbergstrasse – SOB-Unterführung	7
8. Projektbeurteilung	8
8.1 Notwendigkeit von Massnahmen	8
8.2 Natur, Landschaft, Umwelt	8
8.3 Anlagen Dritter	8
8.4 Naturgefahren, Extremhochwasser, Überlastfall, Restrisiko	9
9. Etappierungsvorschlag	9
10. Kosten / Finanzierung	10
10.1 Beiträge Bund / Kanton	10
10.2 Beiträge Dritter	10
10.3 Spätere Unterhaltskosten	10
10.4 Baukostenschätzung	11
11. Weiteres Vorgehen	12

Anhang

Anhang 1: Berechnung massgebende Hochwassermenge

Planbeilagen

Plan-Nr. 1101.20/1	Einzugsgebiet 1:2000
Plan-Nr. 1101.20/2	Situation 1:2000
Plan-Nr. 1101.20/3	Längenprofil 1:2000/200
Plan-Nr. 1101.20/4	Querprofile 1:100

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Bereits im Rahmen der Ausarbeitung des Generellen Entwässerungsplans (GEP) wurde festgestellt, dass die Durchlässe Dorfstrasse und SOB sowie die Eindolung Wiesental-Aawachs bei einem 100-jährlichen Regenereignis überlastet sind. Im Jahr 2007 wurde eine erste Situationsanalyse vorgenommen und Vorschläge für mögliche Sanierungsmassnahmen ausgearbeitet (Bericht „Studie Sanierungsmassnahmen Chrottenbach“, Niklaus + Partner AG, 11.02.2008). Die damalige Studie konzentrierte sich auf mögliche Massnahmen im eigentlichen Ursprungsgebiet des Sauberwasseranfalls, insbesondere auf bereits im GEP erwähnte Retentionsmöglichkeiten sowie auf punktuelle Objektschutzmassnahmen.

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde zusammen mit den zuständigen kantonalen Amtsstellen erkannt, dass eine gesamtheitliche Betrachtung im Sinne eines Generellen Wasserbauprojektes für den Chrottenbach zwingend ist; dies unter anderem als Voraussetzung dafür, dass an die anschliessende (etappenweise) Realisierung eines solchen wasserbaulichen Gesamtprojektes allenfalls mit Beiträgen von Bund und Kanton gerechnet werden kann.

Die Ausarbeitung des Generellen Wasserbauprojektes wurde zurückgestellt, bis die Ergebnisse der Naturgefahren-Analyse resp. das darauf aufbauende Massnahmenkonzept Naturgefahren vorliegen.

1.2 Auftrag

Zwischenzeitlich liegt das Dossier Naturgefahrenanalyse vor (Naturgefahrenkommission St. Gallen, September 2011) und der Gemeinderat Muolen hat die Wälli AG Ingenieure mit der Erstellung des Massnahmenkonzeptes Naturgefahren beauftragt. Der entsprechende Bericht mit Planbeilage liegt vor (Stand 20.11.2013) und wurde vom Gemeinderat Muolen am 26. November 2013 geprüft und zuhänden der kantonalen Vorprüfung verabschiedet.

Mit Schreiben vom 10. Juli 2013 erteilte uns der Gemeinderat Muolen auf der Grundlage unserer Offerte vom 18. Dezember 2012 den Auftrag für die Ausarbeitung des vorliegenden Generellen Wasserbauprojektes.

Hauptzielsetzung des Generellen Wasserbauprojektes ist es, das ganze Gewässersystem Chrottenbach bis zur Gemeinde- resp. Kantonsgrenze inkl. Zuflüsse hydraulisch zu überprüfen und das zukünftig notwendige Längenprofil sowie massgebende Querprofile festzulegen. Ausserdem sind Etappierungsmöglichkeiten für die Umsetzung aufzuzeigen.

Die Projektierungsarbeiten konnten im Jahr 2013 abgeschlossen werden. Die Studie wurde vom Gemeinderat Muolen intensiv behandelt. An seiner Sitzung vom 21.01.2014 beschloss der Gemeinderat, das Generelle Wasserbauprojekt Chrottenbach aus verschiedenen Gründen vorerst nicht weiterzuverfolgen, sondern es nach der Festlegung der Gewässerräume zu reaktivieren.

Unterdessen zeigt es sich, dass es im Hinblick auf verschiedene private Bauvorhaben im Bereich des Chrottenbaches sinnvoll und notwendig ist, das Generelle Wasserbauprojekt weiterzuverfolgen als Grundlage für die darauf aufbauenden konkreten Vorprojekte.

1.3 Grundlagen

- Genereller Entwässerungsplan, Auslastungsplan Durchlässe / Eindolungen (Genehmigung des Baudepartements vom 30. Nov. 2004; rev. 8. Feb. 2006)
- Sanierungsmassnahmen Chrottenbach, Studie 2007 (Niklaus + Partner AG, 11.02.2008)
- Massnahmenkonzept Naturgefahren (Wälli AG Ingenieure, Stand 20.11.2013)
- Feldbegehungen und Feldaufnahmen
- Vor- und Zwischenbesprechungen mit Marco Steiner, Abteilung Wasserbau, AWE

2. Projektperimeter / Einzugsgebiet

(siehe auch Plan Nr. 1101.20/1, Einzugsgebiet 1:2000)

Der Projektperimeter umfasst das ganze Gewässersystem Chrottenbach inkl. Zuflüsse bis zur Gemeinde- resp. Kantonsgrenze im Gebiet Mittelberg.

Das gesamte Einzugsgebiet weist eine Ausdehnung von knapp 1.5 km² auf. Im Einzugsgebiet des Chrottenbaches liegt der grösste Teil des Dorfes Muolen (exkl. Sonnental) inkl. der Quartiere entlang der Bahnhofstrasse (exkl. Ebnet) sowie die Weiler Karlshusen und Aawachs.

Insgesamt ist das Einzugsgebiet grösstenteils landwirtschaftlich geprägt. Insbesondere im südlichen Teil weisen die Landwirtschaftsflächen eine etwas stärkere Geländeneigung auf. Für die Berechnung der massgebenden Wassermengen werden wir deshalb einen etwas höheren Abflussbeiwert als üblich annehmen.

Das Einzugsgebiet umfasst grösstenteils Wiesland, so dass nicht mit Geschiebetransport gerechnet werden muss.

3. Dimensionierungswassermengen / Hochwasserschutz

3.1 Regenspende

Wie bei anderen Wasserbauprojekten in Muolen werden auch im vorliegenden Generellen Projekt folgende Regenspenden für die Berechnung der Abflussmengen verwendet:

Ort	Regenspende 10 min Gewitterregen [l/s ha]		EHQ
	30-jährlich	100-jährlich	
St. Gallen	400 ¹	500 ¹	2 x HQ ₁₀₀

¹ Quelle: Meteo Schweiz, 2007, in „Wegleitung Objektschutz gegen meteorologische Naturgefahren“

3.2 Abflussbeiwerte

Der Hauptteil des Einzugsgebiets ist heute landwirtschaftlich genutzt (Wiesland, Acker). Wegen der im Südteil etwas stärkeren Geländeneigung nehmen wir für die Berechnung der Hochwassermengen einen leicht höheren Abflussbeiwert als üblich an, d.h. $\psi = 0.15$.

Für die Bauzonen rechnen wir mit einem durchschnittlichen Abflussbeiwert von $\psi = 0.75$. Damit liegen wir am oberen Rand der in Normen und Literatur angegebenen Spannweite von 0.45 bis 0.75.

3.3 Dimensionierungswassermengen

Unter Verwendung der beschriebenen Werte für Regenspende und Abflussbeiwerte haben wir die Abflussmengen pro Teileinzugsgebiet berechnet. Die detaillierten Ergebnisse sind im Anhang diesem Bericht angefügt. Ausserdem sind die Abflussmengen im Plan Nr. 1101.20/1, Einzugsgebiet 1:2000, eingetragen.

Für das Gesamtgebiet ergibt sich eine spezifische Abflussmenge von 11.5 m³/s km² für ein 100-jährliches Regenereignis. In Absprache mit Marco Steiner, Abteilung Wasserbau, Amt für Wasser und Energie des Kantons St. Gallen, sind diese Dimensionierungswassermengen grösser gewählt als die in der Naturgefahrenanalyse angenommenen Abflussmengen. Damit ist die Grobdimensionierung der in dieser Studie beschriebenen Massnahmen (z.B. Vordimensionierung von Durchlässen) „auf der sicheren Seite“.

Die folgende Tabelle zeigt an ausgewählten Punkten den Vergleich zwischen den Wassermengen:

Generelles Wasserbauprojekt			Naturgefahrenanalyse		
Abflusspunkt	massgebende Jährlichkeit	Abflüsse [m ³ /s]	Hydropunkt	Jährlichkeit	Abflüsse [m ³ /s]
Punkt B (Dorfstrasse)	HQ ₁₀₀	6.15	628	HQ ₁₀₀	4.00
				HQ ₃₀₀	5.23
				EHQ	7.50
Punkt E (Durchlass SOB)	HQ ₃₀	8.35	631	HQ ₁₀₀	6.54
				HQ ₃₀₀	8.57
				EHQ	12.03
Gesamtgebiet	HQ ₃₀	13.57	ca. 634	HQ ₃₀	6.46
				HQ ₁₀₀	9.30
	HQ ₁₀₀	16.96		HQ ₃₀₀	12.22
				EHQ	16.88

3.4 Schutzziele

Entsprechend den Schutzzielvorgaben der Naturgefahrenkommission des Kantons St. Gallen an eine geschlossene Siedlung (Naturgefahren im Kanton St. Gallen, Leitfaden für Vorsorge und Schutz, Mai 2007) ist als massgebendes Schutzziel für das vorliegende Wasserbauprojekt innerhalb des Baugebietes der Hochwasserabfluss HQ₁₀₀ und im Landwirtschaftsland der Hochwasserabfluss HQ₃₀ zu verwenden. Die jeweils anzuwendenden Schutzziele sind abschnittsweise im Plan Nr. 1101.20/1, Einzugsgebiet 1:2000, eingetragen

Auch im Massnahmenkonzept Naturgefahren wird davon ausgegangen, dass die Ausbaustrecken innerhalb der Bauzonen auf einen Hochwasserabfluss HQ₁₀₀ mit den entsprechenden Sicherheitszuschlägen (z.B. Freibord) ausgelegt und entsprechende Überlastmassnahmen vorgesehen werden.

4. Massnahmenkonzept Naturgefahren

Das von Wälli AG Ingenieure ausgearbeitete Massnahmenkonzept Naturgefahren liegt vor. Das Konzept zeigt auf, mit welchen Massnahmen die Gemeinde den Gefährdungen durch gravitative Naturereignisse begegnen will. Die entsprechenden Gefährdungen sind in den Naturgefahren- und Risikokarten beschrieben, die der Kanton St. Gallen für alle Gemeinden herausgegeben hat.

Eine Überflutung durch den Chrottenbach und seine Seitengewässer (im Bericht Naturgefahren mit Ebnethbach und Muolenbach bezeichnet) stellt in Muolen die grösste Gefahrenquelle dar mit einer Schadenerwartung von gut Fr. 127'000.—/Jahr.

Ausgehend von der Ist-Situation sowie unter Berücksichtigung der Massnahmenziele und Randbedingungen werden im Bericht Unterhaltsmassnahmen, raumplanerische Massnahmen, technische Massnahmen sowie organisatorische Massnahmen geprüft und bewertet. Für den Chrottenbach und seine Seitengewässer stehen die technischen Massnahmen im Vordergrund, d.h. einzig mit baulichen Massnahmen können die Überflutungsrisiken wirksam reduziert werden.

Die Vorgaben aus dem Massnahmenkonzept Naturgefahren sind in das vorliegende Generelle Wasserbauprojekt Chrottenbach eingeflossen.

5. Gewässernetz GN10

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde festgestellt, dass der effektive Verlauf insbesondere der eingedolten Abschnitte nicht den Eintragungen im kantonalen Gewässernetz GN10 entspricht. Im Plan Nr. 1120.20/1, Einzugsgebiet 1:2000, haben wir sowohl den aktuell im GN10 erfassten Routenverlauf als auch die mittels Kanal-TV lokalisierten effektiven Eindolungen eingetragen.

Wir empfehlen der Gemeinde Muolen, vor Beginn konkreter Projektierungsarbeiten, bei den zuständigen kantonalen Amtsstellen eine korrekte Gewässerfeststellung zu beantragen. In diesem Zusammenhang könnte auch die zurzeit verwirrende Namensgebung der Gewässer angegangen und klar geregelt werden.

6. Projektvorgaben / Rahmenbedingungen

Aus dem Massnahmenkonzept Naturgefahren resultieren einerseits konkrete Projektvorgaben für das vorliegende Wasserbauprojekt, andererseits gelten sinngemäss auch gewisse Rahmenbedingungen auch für das Generelle Wasserbauprojekt Chrottenbach. Konkrete Vorgaben für einzelne Projektabschnitte, für die Etappierungsplanung etc. werden später im Bericht im jeweiligen Kapitel beschrieben, allgemeine Aussagen sind nachfolgend zusammengestellt.

- Die in der Naturgefahrenanalyse festgestellte Gefährdung durch Überflutungen wird fast ausschliesslich ausgelöst durch zu klein dimensionierte Eindolungen. Meist handelt es sich um Strassenunterquerungen, die grundsätzlich zu klein ausgeführt und somit zu wenig leistungsfähig sind. Die zusätzliche Gefahr von Verklausungen ist verschwindend klein, da aus dem Einzugsgebiet (Wiesland) auch bei Hochwasser nur sehr wenig Schwemmholz anfällt. Rechnen vor den Durchlässen sind somit keine Problemlösung und höchstens in einer Übergangszeit vor noch nicht ausgebauten Durchlässen sinnvoll, um wenigstens die geringe Abflusskapazität vollständig sicherzustellen.
- Werden Durchlässe ausgebaut, gelangen zwangsläufig in kürzerer Zeit grössere Wassermengen in die unterliegenden Gebiete, da vor den Durchlässen die Retentionswirkung wegfällt. Bei der Wahl der Ausbaumassnahmen resp. der Ausbauetappen ist darauf zu achten, dass die Verbesserung innerhalb des Baugebietes (Wegfall Überflutungsgefahr) nicht mit unverhältnismässig hohen Mehrbelastungen im Landwirtschaftsland verbunden ist. Andererseits ist bei einer gesamtheitlichen Betrachtung zu berücksichtigen, dass die Schadenerwartung bei einem Hochwasserereignis im Landwirtschaftsland unvergleichbar geringer ist als im Baugebiet (Gärten, Vorplätze, Garagen, Keller).
- Bei der Festlegung der Realisierungsetappen resp. -zeitpunkte sind Massnahmen mit einem guten Nutzen- / Kostenverhältnis (d.h. Massnahmen, bei denen die Schadenerwartung mit dem eingesetzten Geld deutlich reduziert werden kann) vorrangig einzuplanen. Wo immer möglich ist eine Koordination mit anderen Bauvorhaben (z.B. Sanierung von Staatsstrasse, Bahnunterführungen, etc.) anzustreben.

7. Projektbeschreibung

Im folgenden Kapitel sind – ausgehend vom heutigen Zustand - abschnittsweise die Vorgaben aus dem Massnahmenkonzept Naturgefahren, allfällig geprüfte Varianten sowie die vorgeschlagenen Ausbaumassnahmen beschrieben. Die Reihenfolge der Abschnitte folgt dem Wasserlauf von oben nach unten.

7.1 Hauptlauf: Abschnitt Halden – Almensbergerstrasse

Gemäss akutellem GN10 bilden die offenen Strassenentwässerungsgräben entlang der Borstwinkelstrasse und der Haldenstrasse den Anfang des Chrottenbachs. Ab Käsestrasse erfolgt die Strassentwässerung mittels Sickerleitungen resp. Einlaufschächten. Das Wasser wird eingedolt bis zur Talsohle geführt, von wo es offen in den kleinen Weiher vor der Almensbergerstrasse fliesst.

Der Zustand der Eindolungen wurde mittels Kanal-TV untersucht. Grundsätzlich sind die Leitungen in gutem Zustand und es besteht kein Handlungsbedarf. Einzig die PVC-Leitungen ab Käsestrasse bis zum offen geführten Abschnitt sind deformiert und weisen deshalb einen eingeschränkten Abflussquerschnitt auf.

Der Abschnitt liegt vollständig im Landwirtschaftsland, so dass bezüglich Hochwasserschutz keine Probleme bestehen und das Schadenausmass im Ereignisfall sehr klein wäre.

Kurzfristig sind keine Massnahmen notwendig. Sollten jedoch Sanierungsmassnahmen an den Eindolungen notwendig werden, müssten diese Abschnitte offen gelegt werden. Die Wahl der Linienführung ist dazumal zusammen mit den Grundeigentümern festzulegen und möglichst an den natürlichen Geländeverlauf anzulehnen. Im Teilstück nach der Käsestrasse sind wegen der steileren Geländeneigung Schwellen vorzusehen. Querprofil H-10 zeigt beispielhaft das bei einer Offenlegung notwendige Bachprofil.

7.2 Hauptlauf: Abschnitt Almensbergerstrasse – Schmittewiesenstrasse

Der Damm der Almensbergerstrasse führt quer durch das leichte Tal des Chrottenbachs, so dass sich auf der oberliegenden Seite – zusätzlich zum vorhandenen Weiher – eine natürliche, grosse Retentionsmulde bildet. Der Auslauf DN 600 unter dem Damm der Almensbergerstrasse weist eine Abflusskapazität von knapp $1 \text{ m}^3/\text{s}$ auf, was leicht weniger ist als die theoretische Hochwassermenge HQ_{30} . Die dadurch entstehende Retentionswirkung ist für die Unterlieger nicht unerwünscht, zumal die allenfalls betroffenen Überflutungsflächen vollständig im Landwirtschaftsland liegen. Massnahmen an der Eindolung erachten wir deshalb als nicht notwendig.

Auf dem anschliessenden, bereits offen geführten Teilabschnitt bis zur Schmittewiesenstrasse ist das heutige Bachprofil für die Aufnahme der ermittelten Abflussmenge HQ_{30} bereits genügend (siehe Querprofil H-9), so dass auch hier keine Massnahmen getroffen werden müssen.

Der Durchlass unter der Schmittewiesenstrasse ist mit DN 600 zu klein dimensioniert. Auch hier entsteht bei einem grösseren Regenereignis ein Rückstau mit Überflutung des oberliegenden Landwirtschaftslandes. Dies löst zwar keine grösseren Schäden aus, doch empfehlen wir, den Durchlass zu vergrössern, wenn ohnehin Baumassnahmen in diesem Bereich vorgenommen werden (siehe dazu auch die nachfolgenden Abschnitte). Querprofil H-8 zeigt die vorgeschlagene Vergrösserung des Durchlasses auf DN 1000.

7.3 Seitenast 2: Abschnitt Wanne – Baugebiet

Der Beginn des Seitenastes 2 wird gebildet durch einen bereits offen geführten Abschnitt im Gebiet Wanne östlich der Lehnstrasse.

Der heutige Durchlass unter der Lehnstrasse ist mit DN 400 deutlich zu klein bemessen. Grundsätzlich entstehen dadurch keine grösseren Schäden (Rückstau mit Retentionswirkung, Entlastung über den Strassenkörper). Trotzdem empfehlen wir, den Durchlass auf DN 700 zu vergrössern, sobald andere Baumassnahmen im Gebiet anstehen (siehe Querprofil S2-9).

Die anschliessende, rund 200 m lange Eindolung bis an den Rand des Baugebietes beim Quartier Grosswies ist mit DN 400 deutlich zu klein dimensioniert. Bei einem Hochwasserereignis fliesst das Regenwasser oberflächlich etwa auf der gleichen Linienführung in der natürlichen Senke ab. Das Schadenausmass ist gering, weil es sich um Wiesland handelt. Spätestens wenn Sanierungsmassnahmen an der Eindolung fällig würden, muss der Teilabschnitt offen gelegt werden (Grössenordnung Bachprofil siehe Querprofil S2-8).

7.4 Seitenast 2: Abschnitt Durchlass Dorfstrasse

Ist-Situation:

Auf Höhe der Liegenschaft Dorfstrasse 5 (Parzelle Nr. 22, Suppiger) wird der vorher offen geführte Bach in einem Betonrohr DN 800 gefasst. Am gleichen Ort erfolgt zusätzlich die Einleitung der Meteorwasserleitung DN 600 aus Richtung Poststrasse – Wisental – Karlshusen – Risershus. Die Eindolung verläuft unter dem Gebäude Assek. 501 hindurch bis zur Dorfstrasse. Die im Rahmen der GEP-Erarbeitung gemachten Kanal-TV-Aufnahmen zeigen den schlechten baulichen Zustand der Betonleitung.

Der eigentliche Durchlass unter der Dorfstrasse ist seinerzeit als gemauertes Rechteckprofil mit Steinsohle und Innenmassen von ungefähr 800/1600 mm erstellt worden. Die nutzbare Höhe wird jedoch durch die Querung eines Abwasserkanals beinahe um die Hälfte reduziert. Eine genaue Bestandaufnahme ist zum heutigen Zeitpunkt nicht möglich, da der Durchlass nicht zugänglich ist.

Der heutige Durchlass unter der Dorfstrasse weist ein massives Kapazitätsdefizit auf (HQ_{100} / Q_{best} ca. 10:1). Bei einem Hochwasserereignis wird die vor dem Durchlass liegende, eingezonte, aber nicht überbaute Parzelle 21 überflutet. Steigt der Wasserspiegel noch weiter an, erfolgt die Entlastung via Hirschenkreuzung - Bahnhofstrasse – Quartier Sonnenstrasse in Richtung SOB-Unterführung Mittelbergstrasse.

Lösungsvarianten:

Bereits im Rahmen der Studie 2007 und aktuell im Rahmen des Massnahmenkonzeptes Naturgefahren wurden Varianten von Retentionsmöglichkeiten geprüft. In beiden Fällen zeigte sich, dass die Wirkung von Retentionslösungen zu gering und das Nutzen-/Kostenverhältnis zu schlecht ist.

Für Retentionen müsste z.T. eingezontes Bauland verwendet werden; trotzdem könnte bei einem Starkregenereignis nur ein Teil des Regenwassers zurückgehalten werden, d.h. das Überflutungsrisiko könnte mit den Rückhaltungsmöglichkeiten nicht vollständig eliminiert werden.

Zur Weiterbearbeitung wird deshalb eindeutig die Variante „Vergrößerungen der Gerinne und Durchlässe“ empfohlen. Damit lassen sich die Risiken innerhalb der Bauzone eliminieren.

Projektidee:

Aus hydraulischen Gründen soll die Einleitung der Meteorwasserleitung DN 600 nicht am gleichen Ort erfolgen wie der Beginn der Eindolung. Die Einleitung erfolgt idealerweise noch im offen geführten Abschnitt. Wie weit das Gerinne zwischen den Gebäuden noch offen ausgeführt werden kann, ist im Rahmen der konkreten Projektierungsarbeiten zu prüfen. Insbesondere wird es darum gehen, die Vorteile einer offenen Wasserführung gegen die Nachteile von tiefen Gräben mit steilen Böschungen oder Mauern abzuwägen. Falls bautechnisch möglich, wäre aus hydraulischen Gründen eine Offenlegung bis nach der Richtungsänderung zur Dorfstrasse hin ideal.

Nördlich der Liegenschaft Suppiger, d.h. unmittelbar vor dem eigentlichen Strassendurchlass, befindet sich heute der tiefste Punkt im Gelände östlich der Dorfstrasse. Damit bei einem Hochwasserereignis das zufließende Oberflächenwasser auch tatsächlich im Durchlass abgeleitet werden kann, muss in diesem Bereich ein Einlaufbauwerk vorgesehen werden. Allenfalls kann auch mittels Geländeanpassung der tiefste Punkt zum ohnehin offen geführten Abschnitt „verschoben“ werden.

Kernstück in diesem Teilabschnitt bildet der eigentliche Strassendurchlass. Die Sohlenlage liegt beinahe 5m unter dem Strassenniveau und gegen oben begrenzt der in gut 3m Tiefe verlaufende Abwasserkanal die nutzbare Durchflusshöhe. Im Rahmen der späteren konkreten Projektierungsarbeiten wird es darum gehen, eine bautechnisch machbare Lösung zu finden, mit der ein Durchlass für die geforderte Abflussmenge erstellt werden kann. Dabei darf einerseits der Abwasserkanal nicht tangiert werden und andererseits sollten keine zu grossen Anpassungen an der Sohlenlage erforderlich werden, weil dies die Baukosten in die Höhe treibt und eine längere Anpassungsstrecke im Unterlauf nach sich zieht.

Gemäss den Vorgaben des kantonalen Tiefbauamtes sind Rohrdurchlässe aus Sicherheitsgründen mit einem Zuschlag von 20 Prozent zum HQ_{100} zu bemessen. Im vorliegenden Fall beträgt die Dimensionierungswassermenge somit mindestens $1.20 \times 6.15 = 7.38 \text{ m}^3/\text{s}$. Wird der Durchlass auf $7.50 \text{ m}^3/\text{s}$ ausgelegt, steht genügend Kapazität zur Verfügung, um ohne Freibord die EHQ -Wassermenge aus der Naturgefahrenanalyse abzuleiten. Dies ist sinnvoll, weil in diesem Bereich kein sinnvoller Entlastungskorridor für den Überlastfall angeboten werden kann.

Das im Generellen Wasserbauprojekt vorgeschlagene Profil SYTEC M10 mit einer Spannweite von 2.40 m und einer Höhe von 1.74 m würde bei einem Mindestgefälle von 0.5% diesen Anforderungen entsprechen.

Auf der Nordseite der Dorfstrasse liegt die Sohlenlage in rund 4 – 5 m Tiefe zwischen zwei Einfamilienhäusern – verbunden mit entsprechend tiefen, steilen Böschungen. Wir schlagen vor, die Eindolung neu bis an den Rand der Bauzone zu verlängern und das Terrain zwischen den Häusern aufzuschütten. Damit können tiefe, mit einem Sicherheitsrisiko verbundene offene Gräben vermieden werden. Ausserdem dürfte eine solche Lösung bei den betroffenen Grundeigentümern vermutlich die Akzeptanz für das Projekt erhöhen.

7.5 Seitenast 2: Abschnitt Dorfstrasse – Bachweg

Entlang der Parzellengrenze Dorfstrasse 8 und beim Strassendurchlass Bachstrasse befinden sich heute zwei Eindolungen DN 800. Heute genügen diese Dimensionen, um das zufließende Wasser zu schlucken, da der Durchlass Dorfstrasse (ebenfalls DN 800) die Abflussmenge entsprechend drosselt.

Wird der Durchlass Dorfstrasse vergrößert, müssen auch die untenliegenden Strassendurchlässe vergrößert werden. Der Durchlass Bachweg würde sonst zu Rückstauungen und Überflutungen von Liegenschaft Bachstrasse 10 führen.

Ob und wie stark ausserdem die Sohlenlage in diesem Abschnitt abgesenkt werden muss, hängt von der genauen Ausführung des Durchlasses Dorfstrasse ab, d.h. je weniger der Durchlass abgesenkt werden muss, desto weniger Anpassungen sind auch an der Sohlenlage im Unterlauf notwendig. Im Idealfall wird bereits vor dem Durchlass Bachstrasse wieder die heutige Sohlenlage erreicht. Genaue Aussagen dazu sind jedoch erst im Rahmen der konkreten Projektierungsarbeiten möglich.

7.6 Seitenast 2: Abschnitt Schmittenwiesenstrasse

Das Gewässer ist in diesem Abschnitt bereits offen geführt mit einer einzigen landwirtschaftlichen Überfahrt DN 800.

Falls nicht wegen dem neuen Durchlass Dorfstrasse die Sohlenlage ohnehin angepasst werden muss, erachten wir Massnahmen in diesem Teilabschnitt als nicht notwendig. Zwar wird von oben eine höhere Wassermenge zufließen, bei der landwirtschaftlichen Überfahrt zurückstauen und dann oberflächlich entlang der Schmittenwiesenstrasse abfließen. Im Landwirtschaftsland und an der chaussierten Strasse entstehen dadurch aber nur geringe Schäden.

Falls jedoch ohnehin eine Anpassung der Sohlenlage notwendig wird, schlagen wir vor, Strasse und Bachlauf in der Lage zu „tauschen“: Wird der neue Bachlauf bereits östlich der Schmittenwiesenstrasse geführt, kann der Strassendurchlass am tiefsten Punkt wesentlich kleiner ausgeführt werden, als wenn die ganze Wassermenge nochmals die Strasse unterqueren muss. Querprofil S2-1 zeigt die heutige Situation und die vorgeschlagene neue Anordnung.

7.7 Hauptlauf: Abschnitt Schmittenwiesenstrasse – Bahndammstrasse

Abgesehen von zwei Eindolungen von rund 150 m resp. 50 m Länge ist der Chrottenbach in diesem Abschnitt bereits offen geführt. Die Eindolungen sind mit DN 600 deutlich zu klein dimensioniert. Bei einem Hochwasserereignis fliesst das Regenwasser oberflächlich auf der gleichen Linienführung in der natürlichen Senke ab. Das Schadenausmass ist gering, weil es sich um Wiesland handelt.

Spätestens wenn Sanierungsmassnahmen an der Eindolung fällig würden, muss der Teilabschnitt offen gelegt werden (Grössenordnung Bachprofil siehe Querprofil H-6).

7.8 Hauptlauf: Durchlass SOB

Der heutige Durchlass unter dem SOB-Damm besteht aus einem Betonrohr DN 900 und weist ein deutliches Kapazitätsdefizit auf (HQ_{30} / Q_{best} ca. 5:1). Bei einem Hochwasserereignis wird die vor dem Durchlass liegende, natürliche Senke im Landwirtschaftsland überflutet. Die Rückhaltmenge beträgt etwas mehr als 100 m³. Steigt der Wasserspiegel noch weiter an, erfolgt die Entlastung durch einen Viehdurchlass auf die Ostseite des Bahndamms und dort wieder ins offene Gerinne.

Aufgrund des geringen Schadenpotentials bei einem solchen Ereignis erachten wir Massnahmen vorerst nicht als notwendig. Falls der Durchlass jedoch erneuert werden muss, sind verschiedene Randbedingungen zu beachten: Gemäss den gültigen Vorschriften für Geleisequerungen muss der Abstand zwischen OK Schwelle und OK Rohrdurchlass mindestens 2 m betragen. Andererseits kann die Sohlenlage nicht beliebig abgesenkt werden, damit das Projektende an der Kantonsgrenze noch mit einem Minimalgefälle von rund 1% erreicht werden kann.

Technisch am einfachsten ist der Bau eines Kreisprofils (Unterpressung). Damit ist der mögliche Durchmesser der Unterquerung auf ca. 1700 mm begrenzt, was einer Abflusskapazität der Hochwassermenge HQ_{30} entspricht (ca. 8.35 m^3/s). Allerdings bedingt dies eine Tieferlegung der Bachsohle bis fast ans untere Ende des Projektperimeters (siehe Plan Nr. 1101.20/3, Längenprofil 1:2000/200).

Zum Zeitpunkt, an dem der Durchlass konkret ersetzt werden soll, muss mit den SOB geprüft werden, ob allenfalls (z.B. auch in offener Bauweise) ein anderes Profil erstellt werden kann. Ein flaches Rechteckprofil beispielsweise würde möglicherweise eine grössere Abflusskapazität bieten, würde eine geringere Tieferlegung der Sohle mit sich bringen und wäre für Kleintiere besser durchgängig.

7.9 Hauptlauf: Durchlass SOB – Aawachs – Kantonsgrenze

Grundsätzlich ist dieser Abschnitt des Chrottenbachs quer durch Landwirtschaftsland bereits offen gelegt. Der Bachlauf fliesst in einem natürlichen, leichten Taleinschnitt. Das vorhandene Bachprofil genügt kapazitätsmässig für die Ableitung der vorgeschlagenen Dimensionierungswassermenge. Bei einem grösseren Regenereignis steigt der Wasserspiegel zwar über das eigentliche Bachprofil an, kann wegen der natürlichen Geländeform jedoch nicht ausbrechen und grössere Schäden verursachen. Somit wären grundsätzlich keine Massnahmen notwendig.

An drei Stellen wird der Taleinschnitt von Zufahrtsstrassen durchschnitten, die den Chrottenbach in leichter Dammlage überqueren. Die Durchlässe DN 800 resp. DN 1000 sind an sich zu klein dimensioniert. Grössere Regenereignisse führen zu Rückstauung und Überschwemmungen vor den Durchlässen; steigt der Wasserspiegel noch weiter an, finden Entlastungen über den Strassenkörper hinweg statt. Grössere Schäden entstehend dadurch im Landwirtschaftsland jedoch nicht.

Die Durchlässe müssen nur vergrössert werden, wenn diese lokalen Rückstauungen eliminiert werden sollen oder wenn aufgrund des neuen SOB-Durchlasses die Sohlenlage tiefergelegt werden muss. Die Querprofile H-1 bis H-3 zeigen ausgewählte Bachprofile auf diesem Abschnitt.

7.10 Seitenast 1: Abschnitt Karlshusen – Klosterwies

Für den oberen Abschnitt dieses Seitenastes liegt ein Wasserbauprojekt „Offenlegung Seitengewässer Chrottenbach“ vor. Das Projekt sieht vor, verschiedene kleinere Seitenäste offenzulegen und auf einer neuen Linienführung am Rand des Baugebietes zur Bahnhofstrasse zu leiten. Aus verschiedenen Gründen wurde das Projekt noch nicht realisiert.

Ein Teilabschnitt nördlich der Bahnhofstrasse wurde im Jahr 2014 im Hinblick auf verschiedene geplante Neubauten bis an den Nordrand des Baugebietes offen gelegt.

An diesen offenen Abschnitt schliesst im Landwirtschaftsland heute eine Eindolung DN 400 an. Diese ist massiv zu klein dimensioniert, so dass bei einem Starkregenereignis das Wasser oberflächlich zur Mittelbergstrasse abfliesst. So lange dieses Oberflächenwasser im Landwirtschaftsland keine grösseren Schäden verursacht und die Eindolung nicht sanierungsbedürftig ist, erachten wir Massnahmen als nicht notwendig. Um den Abschnitt zu sanieren, muss das Gerinne offengelegt werden (Querschnitt siehe Querprofil S1-2).

7.11 Seitenast 1: Mittelbergstrasse – SOB-Unterführung

Ab der Mittelbergstrasse fliesst das Seitengewässer in einer Eindolung DN 1000 unter dem SOB-Damm hindurch bis zur Einleitstelle in den Hauptlauf bei der Aawachsstrasse. Dieser Kanal dient gleichzeitig als Entlastungsleitung für das Regenklärbecken Humosan; dies erklärt auch die verhältnismässig tiefe Sohlenlage von rund 3.5 m (siehe Plan Nr. 1101.20/3, Längenprofil 1:2000/200).

Für die Ableitung der vorgeschlagenen Dimensionierungswassermenge weist diese Eindolung ein Kapazitätsdefizit auf (HQ_{100} / Q_{best} ca. 2:1). Im Überlastfall fliesst das Wasser entlang der Mittelbergstrasse in die SOB-Unterführung. Dort bildet sich zwar stehendes Wasser, überflutet allerdings keine angrenzenden Gebäude. Steht das Wasser genügend hoch, findet eine Entlastung östlich des SOB-Dammes via Aawachsstrasse in den offen geführten Chrottenbach statt. Grundsätzlich sind die daraus entstehenden Schäden gering, so dass wir keine sofortigen Massnahmen empfehlen.

Für eine Verbesserung der Situation wird auch im Massnahmenkonzept Naturgefahren die Schaffung eines offenen Abflusskorridors neben der Mittelbergstrasse empfohlen. Ob der offene Korridor unter den SOB-Geleisen hindurch bis zum Hauptlauf des Chrottenbachs geführt werden kann, hängt davon ab, ob die SOB die Unterführung durch eine Brücke mit grösserer Spannweite ersetzen. Andernfalls muss dieser Abschnitt wiederum mit einer Eindolung gelöst werden (Durchmesser ca. DN 1500). Querprofil S1-1 zeigt eine mögliche Lösung mit Offenlegung in diesem Abschnitt. Auf jeden Fall beibehalten werden muss die Kanalisationsleitung DN 1000 als Entlastungsleitung des RKB Humosan.

8. Projektbeurteilung

8.1 Notwendigkeit von Massnahmen

Im Massnahmenkonzept Naturgefahren kommt der Verfasser zum Schluss, dass für die vorgeschlagenen Massnahmen im Bereich des Durchlasses Dorfstrasse ein sehr hohes Nutzen-/Kostenverhältnis resultiert, d.h. dass der Nutzen grösser ist als die Kosten und es sich somit lohnt, die Massnahmen möglichst bald zu realisieren. Alle anderen Massnahmen weisen ein eher kleines Kosten-/Nutzenverhältnis auf, so dass sich eine Realisierung nicht oder nur langfristig und im Zusammenhang mit anderen Vorhaben lohnt.

Die Abklärungen im Rahmen des vorliegenden Generellen Wasserbauprojektes Chrottenbach zeigen grundsätzlich das gleiche Bild:

- Der Chrottenbach inkl. Seitengewässer ist, abgesehen von einzelnen, noch eingedolten Teilabschnitten, grösstenteils offen geführt. Das Bachprofil ist im Wesentlichen naturnah gestaltet.
- Sämtliche Eindolungen und Strassendurchlässe sind zu klein dimensioniert. Das führt lokal zu Rückstauungen und zu Überschwemmungen, andererseits wirken diese Engpässe als Retentionsmassnahmen für die Unterlieger. Bei grösseren Hochwasserereignissen kommt es zu Entlastungen, d.h. das Regenwasser fliesst an den Engpässen vorbei. Weil der Chrottenbach grösstenteils durch Landwirtschaftsland fliesst, kommt es auch bei Überflutungen und Hochwasserentlastungen zu keinen grösseren Schäden. Somit besteht kein dringender Handlungsbedarf, die Eindolungen offenzulegen oder die Durchlässe zu vergrössern.
- Einzige Ausnahme bildet der zu kleine Durchlass unter der Dorfstrasse, wo die Entlastung entlang der Bahnhofstrasse und dann quer durch das Quartier Sonnenstrasse führt. Hier können grössere Schäden entstehen, was wiederum das oben bereits erwähnte hohe Nutzen-/Kostenverhältnis der vorgeschlagenen Massnahmen erklärt.
- Die beschriebenen Massnahmen an allen weiteren Abschnitten sind nicht dringend und werden sinnvollerweise erst in Angriff genommen, wenn eine konkrete Veranlassung dazu besteht (z.B. Notwendigkeit von grösseren Unterhaltmassnahmen, Synergien mit Strassen- oder Bahnsanierung, etc.).

8.2 Natur, Landschaft, Umwelt

Das Bachprofil des Chrottenbaches ist auf den bereits offen geführten Abschnitten im Wesentlichen bereits naturnah gestaltet. Je nach Teilabschnitt handelt es sich um Strassengräben, kleinere Wiesenbächlein oder Bachgerinne mit lockerer Stauden- und Buschbepflanzung. Auf diesen Abschnitten sind aus ökologischer Sicht keine Massnahmen notwendig.

Die Vergrösserung von Durchlässen bietet die Möglichkeit, eine bessere Durchgängigkeit für Kleintiere zu schaffen. Die entsprechenden Massnahmen (Kiessohlen, Kleintierbermen) sind im Rahmen der späteren Detailprojektierung zu berücksichtigen.

Werden heute noch eingedolte Abschnitte geöffnet und als naturnahe Bachläufe gestaltet, kann ein Beitrag zur ökologischen Aufwertung geleistet und die Vernetzung der verschiedenen Lebensräume gefördert werden.

8.3 Anlagen Dritter

Die beschriebenen Massnahmen tangieren verschiedene Anlagen Dritter. Betroffen sind insbesondere die grossen Durchlässe unter der Staatsstrasse (Dorfstrasse) und unter dem SOB-Damm. Da sich die Anlageneigentümer im Bereich ihrer Anlagen an den Baukosten beteiligen müssen, ist bei der Etappierungsplanung ein frühzeitiger Einbezug notwendig.

8.4 Naturgefahren, Extremhochwasser, Überlastfall, Restrisiko

Mit der Umsetzung der dringlichsten Massnahme, d.h. Vergrösserung des Durchlasses Dorfstrasse, können die in der Naturgefahrenanalyse untersuchten Gefährdungen resp. Risiken innerhalb den Bauzonen fast vollständig eliminiert werden.

Wenn die Kapazität des neuen Durchlasses Dorfstrasse ausreicht, um die EHQ-Hochwassermenge abzuleiten, entsteht an dieser Stelle nach menschlichem Ermessen auch kein Überlastfall mehr. Ein kontrollierter Entlastungskorridor steht in diesem Bereich allerdings nicht zur Verfügung, so dass theoretisch ein sehr geringes Restrisiko für eine Entlastung durch die Bauzone verbleibt.

Alle anderen Eindolungen resp. Strassendurchlässe liegen im Landwirtschaftsland und können bei grösseren Hochwasserereignissen gefahrlos überspült werden. Die Entlastung kann oberflächlich in das hinter der Eindolung liegende offene Gerinne erfolgen. Im Landwirtschaftsland sind die zu erwartenden Schäden aus solchen Überlastfällen gering.

9. Etappierungsvorschlag

Die Etappierung orientiert sich an folgenden Überlegungen:

- Die im Massnahmenkonzept Naturgefahren vorgeschlagene Massnahme mit dem grössten Nutzen- / Kostenverhältnis soll möglichst rasch realisiert werden.
- Grundsätzlich sollen Massnahmen mit hohem Nutzen- / Kostenverhältnis vor Massnahmen mit einem tiefen Verhältnis realisiert werden.
- Synergien mit bereits bekannten anderen Bauvorhaben sollen ausgenutzt werden.
- Abschnitte mit konkretem Sanierungsbedarf sollen vorgezogen behandelt werden, während intakte Bauwerke nach Möglichkeit zurückgestellt werden sollen.

Innerhalb der Kategorien kann zu gegebener Zeit wiederum anhand der obigen Kriterien die konkrete Realisierungsreihenfolge bestimmt werden.

Priorität	Teilabschnitt / Massnahme	Bemerkungen
1.1	Vergrösserung Durchlass Dorfstrasse	
1.2	ev. Sohlenanpassung Teilabschnitt Dorfstrasse bis Bachweg, ev. bis Schmittenwiesenstrasse	sofern je nach technischer Lösung Durchlass Dorfstrasse überhaupt nötig
1.3	Offenlegung Teilabschnitt Wanne –Grosswies	je nach finanzieller Beteiligung von Bund und Kanton, sonst Priorität 4
1.4	Offenlegung Teilabschnitt Schmittenwiesenstrasse bis Weierwisstrasse	je nach finanzieller Beteiligung von Bund und Kanton, sonst Priorität 4
2.1	Durchlass SOB	Sanierungsbedarf SOB abwarten
2.2	ev. Sohlenanpassung Teilabschnitt Durchlass SOB bis Aawachsstrasse resp. Projektende	sofern je nach technischer Lösung SOB-Durchlass überhaupt nötig
3.1	Offenlegung Entlastungskorridor Mittelbergstrasse inkl. Durchlass SOB	Sanierungsbedarf SOB abwarten
4.1	Offenlegung Eindolung Chlosterwies - Mittelbergstrasse	Sanierungsbedarf Eindolung abwarten
4.2	Offenlegung Weierwisstrasse	Sanierungsbedarf Eindolung abwarten
4.3	Offenlegung Käsestrasse – Brüel	Sanierungsbedarf Eindolung abwarten

Durch das Zurückstellen der Massnahmenpakete 2 – 4 entstehen unserer Beurteilung nach keine wesentlichen Nachteile. Durch die Vergrösserung des Durchlasses Dorfstrasse gelangen zwar in kürzerer Zeit grössere Wassermengen in die weiter unten gelegenen Gebiete. Verschiedene klein dimensionierte Durchlässe erzielen jedoch weiter unten wieder Retentionswirkungen, wobei die Überschwemmungsgebiete im Landwirtschaftsland liegen, wo keine grösseren Schäden zu erwarten sind.

10. Kosten / Finanzierung

10.1 Beiträge Bund / Kanton

Gemäss Vorbesprechung mit Marco Steiner, Abteilung Wasserbau, Amt für Wasser und Energie des Kantons St. Gallen, kann je nach Etappierungsplan (sprich Länge der Ausbaubabschnitte) mit Kantons- und Bundesbeiträgen gerechnet werden.

Der Beitragssatz hängt von verschiedenen Faktoren ab, die von den zuständigen Amtsstellen jeweils im Rahmen der Beitragsgesuche geprüft werden. Generell werden für Hochwasserschutzprojekte höhere Beiträge gesprochen als für reine Renaturierungsprojekte. Ebenfalls massgebend ist der Grad der Renaturierung, d.h. je natürlicher ein Gewässer gestaltet wird, desto höher fallen die Beiträge aus. Eine wesentliche Voraussetzung für Beiträge ist aber auf jeden Fall, dass die Bauetappen genügend lang sind und auch Offenlegungsabschnitte umfassen.

An die erste Ausbauetappe (Durchlass Dorfstrasse) kann gemäss Vorbesprechung mit Kantons- und Bundesbeiträgen in der Höhe von 60% an die beitragsberechtigten Kosten gerechnet werden, wenn gleichzeitig auch zwei längere Eindolungen offengelegt werden (Ausnahme Durchlass Dorfstrasse; hier trägt im Rahmen eines beitragsberechtigten Wasserbauprojektes das Tiefbauamt vorab bereits 50% der Kosten). Der effektive Beitragssatz wird auf jeden Fall erst im Rahmen der Projektgenehmigung des konkreten Wasserbauprojektes nach der öffentlichen Auflage zugesichert.

10.2 Beiträge Dritter

Gemäss Wasserbaugesetz haben Eigentümer von Anlagen und Werken diejenigen höheren oder zusätzlichen Bau- und Unterhaltskosten zu tragen, die ohne das Werk nicht anfallen würden. Die entsprechende Praxis ist gemäss Marco Steiner, Abteilung Wasserbau, AWE, jedoch eher konservativ, d.h. es kann erfahrungsgemäss höchstens mit einer Kostenübernahme des eigentlichen Durchlasses z.B. unter einer Kantonsstrasse oder Gleisanlage und allenfalls den Kosten für das nachgelagerte Tosbecken gerechnet werden.

Mit dem Tiefbauamt resp. Strassenkreisinspektorat haben bezüglich Durchlass Dorfstrasse bereits erste Gespräche stattgefunden. Im Rahmen eines Gesamtprojektes liegt die Beteiligung an den Baukosten voraussichtlich bei 50% (siehe vorstehend unter 10.1, Beiträge Bund / Kanton). Wird nur die Einzelmassnahme Durchlass Dorfstrasse realisiert, übernimmt der Kantonsstrasseneigentümer 100% der Kosten, wobei sich die Gemeinde mit 35% an den anteiligen Kosten im Trottoirbereich beteiligen muss. Der genaue Umfang der Kostenbeteiligung ist auf jedem Fall im Rahmen des späteren konkreten Wasserbauprojektes vor der öffentlichen Auflage zu verhandeln.

Gemäss Auskunft von Marco Steiner, Wasserbau, AWE, dürften die späteren Verhandlungen mit der SOB hart werden. Erfahrungsgemäss seien die SOB sehr zurückhaltend mit Kostenübernahmen. So sei beispielsweise kaum zu erwarten, dass die SOB zusätzlich zum Durchlass auch noch Folgekosten für eine allfällige Sohlenanpassung übernehmen würden.

10.3 Spätere Unterhaltskosten

Gemäss Wasserbaugesetz gelten als Gemeindegewässer jene Gewässerabschnitte, an die Bund oder Kanton Beiträge an wasserbauliche Massnahmen für den Hochwasserschutz leisten oder geleistet haben. Im vorliegenden Fall würden die Bundes- und Kantonsbeiträgen beim Durchlass Dorfstrasse unter dem Titel Hochwasserschutz gesprochen, so dass der im Rahmen des Gesamtprojektes ausgebaute Abschnitt die Voraussetzungen für ein Gemeindegewässer erfüllt, so dass die zukünftige Wasserbaupflicht der Politischen Gemeinde obliegt.

Die restlichen Abschnitte des Chrottenbachs gelten weiterhin als „übrige Gewässer“, womit die Wasserbaupflicht bei den jeweiligen Grundeigentümern verbleibt.

10.4 Baukostenschätzung

Auf Stufe Generellem Projekt haben wir die Baukosten anhand von groben Laufmeterpreisen bestimmt. Eine genauere Kostenbestimmung aufgrund von Vorausmassen ist insofern noch nicht sinnvoll, als auf dieser Projektstufe viele Details (z.B. exakte Grabentiefen, genaue Durchmesser von Durchlässen, Anpassungen an Werkleitungen, Koordination mit anderen Bauvorhaben etc.) noch gar nicht bekannt resp. abgeklärt sind. Die Kostenangaben sind denn auch noch mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet (+/- 30%).

Eine weitere grosse Unsicherheit betrifft die Kostenbeiträge von Bund, Kanton und Dritten (SKISG, SOB). Hier sind im Rahmen der konkreten späteren Projektbearbeitungen noch detaillierte Abklärungen und allenfalls Verhandlungen notwendig.

Priorität 1 (Durchlass Dorfstrasse)

Gesamtprojekt (Durchlass Dorfstrasse + Offenlegungen)	
Baukosten Durchlass inkl. Anpassungen	720'000.—
Baukosten zusätzliche Offenlegungen	280'000.—
abzüglich Kostenanteil Strassenkreisinspektorat (Schätzung)	- 60'000.—
abzüglich Kostenanteil Bund/Kanton (Annahme 60% der restlichen Projektkosten)	<u>- 564'000.—</u>
Restkosten Gemeinde	376'000.—
Variante nur Durchlass Dorfstrasse (Suppiger bis Bachweg)	
Baukosten Durchlass inkl. Anpassungen	720'000.—
abzüglich Kostenanteil Strassenkreisinspektorat (Schätzung)	<u>- 120'000.—</u>
Restkosten Gemeinde	600'000.—

Durch die höheren Bundes- und Kantonsbeiträge fällt der Gemeindeanteil bei einem Gesamtprojekt tiefer aus, obwohl bereits eine längere Strecke saniert ist. Bei einer Beschränkung ausschliesslich auf den Durchlass fallen die Baukosten für die zusätzlichen Offenlegungen später an, dannzumal allerdings eher ohne Kostenbeteiligung von Bund und Kanton. Wir empfehlen der Gemeinde Muolen, den nächsten Projektierungsschritt für das Gesamtprojekt inkl. Offenlegungen auszulösen. Eine Beschränkung auf den eigentlichen Durchlassbereich bleibt bei der Realisierung immer noch möglich, falls das Projekt beispielsweise durch Einsprachen zu lange blockiert würde.

Priorität 2 (Durchlass SOB)

Diese Kostenangaben sind mit grösseren Unsicherheiten behaftet, da die Länge der Sohlenanpassung und damit die Baukosten stark von der gewählten Lösung beim Dammdurchlass abhängen. Diese Lösung sowie die Kostenbeteiligung der SOB erfordern vorgängig vertiefte Abklärungen.

Baukosten Durchlass SOB	175'000.—
Baukosten Sohlenanpassung und Durchlässe bis Kantonsgrenze	425'000.—
abzüglich Kostenanteil SOB (grobe Annahme)	<u>- 175'000.—</u>
Restkosten Gemeinde	425'000.—

Priorität 3 (Entlastungskorridor Mittelbergstrasse + Durchlass SOB)

Dieses Projekt wird sinnvollerweise erst im Zusammenhang mit einem allfälligen Neubau der Bahnunterführung realisiert. Somit besteht heute eine grosse Unsicherheit bezüglich Baukosten in diesem Bereich. Wir gehen davon aus, dass die SOB die Kosten für die Unterführung übernehmen inkl. der notwendigen Vergrösserung für das Bachprofil. Ob sich Bund und Kanton dannzumal an den Baukosten für die Offenlegung beteiligen werden, ist aus heutiger Sicht eher fraglich.

Baukosten Sohlenanpassung und Durchlässe bis Kantonsgrenze	550'000.—
Baukosten Durchlass / Unterführung	z L SOB
abzüglich Kostenanteil Bund/Kanton	<u>eher fraglich</u>
Restkosten Gemeinde	550'000.—

Priorität 4 (diverse Offenlegungen)

Gemäss Wasserbaugesetz sind bei „übrigen Gewässern“ die jeweiligen Grundeigentümer wasserbaupflichtig. Der Nutzen des Gemeinwesens an diesen lokalen Offenlegungen ist gering, so dass sich auch nur eine bescheidene Kostenbeteiligung von Seiten Gemeinde rechtfertigt.

Offenlegungen	200'000.—
abzüglich Kostenanteil Private	<u>- 150'000.—</u>
Restkosten Gemeinde (Strassendurchlässe, Baubeiträge; Annahme)	50'000.—

Der gesamte Finanzbedarf der Gemeinde würde bei Umsetzung aller Massnahmen gemäss obigem Finanzierungsschlüssel rund Fr. 1.4 Mio. betragen. Da der Realisierungszeitpunkt z.T. weit entfernt ist, sind die Kostenangaben noch mit entsprechender Vorsicht zu geniessen.

11. Weiteres Vorgehen

Die nächsten Projektschritte können wir uns wie folgt vorstellen:

- Gewässerfeststellung / Korrektur GN 10	NRP	sofort
- Behandlung Generelles Projekt im Gemeinderat Muolen	GR Muolen	26. April 2022
- Gesuch um Abklärung der Beitragsberechtigung an AWE	GR Muolen	anschl.
- Stellungnahme zum Generellen Wasserbauprojekt	AWE	anschl.
- Information an die Bevölkerung	GR Muolen	anschl.
- Auslösen Vorprojekt 1. Teilprojekt	GR Muolen	anschl.

NRP Ingenieure AG

Damian Tanner

Standortleiter St.Gallen/Teufen

Politische Gemeinde Muolen
 Generelles Wasserbauprojekt Chrottenbach

1101.20

Berechnung massgebende Hochwassermenge

					HQ ₃₀	HQ ₁₀₀		EHQ (= 2 x	
Teileinzugsgebiet	Bemerkung	Zone	Abflussbeiwert	Fläche [m ²]	Regenspende [l/sm ²]	Teilflächenabflus s [l/s]	Regenspende [l/sm ²]	Teilflächenabflus s [l/s]	Teilflächenabflus s [l/s]
A	Abfluss bei Punkt A	Landwirtschaftszone	0.15	175'300	0.04	1'052	0.05	1'315	2'630
	Zufluss von A					1'052		1'315	2'630
B		Bauzone	0.75	79'400	0.04	2'382	0.05	2'978	5'955
		Landwirtschaftszone	0.15	247'500	0.04	1'485	0.05	1'856	3'713
	Abfluss bei Punkt B					4'919		6'149	12'297
C		Bauzone	0.75	22'900	0.04	687	0.05	859	1'718
		Landwirtschaftszone	0.15	97'100	0.04	583	0.05	728	1'457
	Abfluss bei Punkt C					1'270		1'587	3'174
	Zufluss von B					4'919		6'149	12'297
D1		Bauzone	0.75	9'400	0.04	282	0.05	353	705
		Landwirtschaftszone	0.15	14'300	0.04	86	0.05	107	215
						5'287		6'608	13'217
	Zufluss von C					1'270		1'587	3'174
D2		Bauzone	0.75	4'900	0.04	147	0.05	184	368
		Landwirtschaftszone	0.15	54'000	0.04	324	0.05	405	810
						1'741		2'176	4'352
	Abfluss bei Punkt D					7'027		8'784	17'568
	Zufluss von D					7'027		8'784	17'568
E		Landwirtschaftszone	0.15	221'200	0.04	1'327	0.05	1'659	3'318
	Abfluss bei Punkt E					8'354		10'443	20'886
F	Abfluss bei Punkt F	Landwirtschaftszone	0.15	157'700	0.04	946	0.05	1'183	2'366
	Zufluss von F					946		1'183	2'366
G		Bauzone	0.75	75'700	0.04	2'271	0.05	2'839	5'678
		Landwirtschaftszone	0.15	187'000	0.04	1'122	0.05	1'403	2'805
	Abfluss bei Punkt G					4'339		5'424	10'848
	Zufluss von F					4'339		5'424	10'848
H		Bauzone	0.75	4'600	0.04	138	0.05	173	345
		Landwirtschaftszone	0.15	35'300	0.04	212	0.05	265	530
	Abfluss bei Punkt H					4'689		5'861	11'723

					HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	EHQ (= 2 x		
Teileinzugsgebiet	Bemerkung	Zone	Abflussbeiwert	Fläche [m ²]	Regenspende [l/sm ²]	Teilflächenabfluss s [l/s]	Regenspende [l/sm ²]	Teilflächenabfluss s [l/s]	Teilflächenabfluss s [l/s]
	Zufluss von E					8'354		10'443	20'886
	Zufluss von H					4'689		5'861	11'723
J		Landwirtschaftszone	0.15	87'700	0.04	526	0.05	658	1'316
	Abfluss bei Punkt J					13'570		16'962	33'924

Plausibilitätskontrolle über gesamtes Einzugsgebiet

	1'474'000	13'570	16'962	33'924
spezifische Abflussmenge [m²/s km²]		9.2	11.5	23.0