

Gemeinde Gelterkinden

Genereller Entwässerungsplan (GEP) Entwässerungskonzept

Konzept

31. März 2008 rev. April 2009
Bericht-Nr. 44.247-008a / gis / her / rba

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
2	Auftrag, Vorgehen und Ziele des GEP	3
3	Grundlagen	3
3.1	Massgebende Gesetze und Richtlinien	3
3.2	Fachliche Grundlagen	4
4	Ausgangslage	5
5	Erläuterungen möglicher Entwässerungssysteme	7
5.1	Mischsystem und modifiziertes Mischsystem	7
5.2	Trennsystem und modifiziertes Trennsystem	7
5.3	Grundsätzliches zur Abtrennung von Regenwasser	7
5.4	Erfahrungswerte zu den Kosten der Entwässerungssysteme	9
5.5	Generelle Bewertung der Entwässerungssysteme	9
6	Konzeptvarianten	10
6.1	Festlegungen	10
6.2	Variantenbeschrieb	10
6.2.1	Variante 1: Modifiziertes Mischsystem	11
6.2.2	Variante 2: Modifiziertes Mischsystem forciert	12
6.2.3	Variante 3: Modifiziertes Mischsystem mit Ausbau Trennsystem	13
6.3	Beurteilung und Bewertung	14
6.3.1	Beurteilung Hydraulische Verhältnisse	14
6.3.2	Beurteilung Kosten	15
6.4	Wahl der Bestvariante	15
7	Entwässerungskonzept	17
7.1	Entwässerungsart und Massnahmenübersicht	17
7.2	Hydraulischer Nachweis	17
7.2.1	Grundlagen der Kanalnetzberechnung	17
7.2.2	Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen	21
7.2.3	Mischwasserbecken AIB	23
8	Massnahmen Entwässerungskonzept	25
8.1	Kanalisation im überbauten Siedlungsgebiet	25
8.1.1	Bauliche Massnahmen Leitungsnetz (MLN)	25
8.1.2	Massnahmen Sonderbauwerke (MSB)	26
8.1.3	Erhaltungsmassnahmen Leitungsnetz (MLS)	26
8.1.4	Betrieblicher Unterhalt Leitungsnetz (MLU)	27
8.2	Massnahmen Einzugsgebiet und Entwässerungsart (MEZG)	28
8.2.1	Überbautes Siedlungsgebiet	28
8.2.2	Neuerschliessungen	28
8.2.3	Bauten ausserhalb der Bauzone	29
8.3	Massnahmen Fremdwasser (MFW)	29
8.4	Massnahmen Gewässer (MGW)	30

8.5	Massnahmen Versickerung	30
8.6	Massnahmen Gefahren	31
8.7	Sanierungskonzept private Liegenschaften	31
8.8	Nachführung GEP-Daten	31
9	Etappierung	32
9.1	GEP Massnahmen	32
9.1.1	Massnahmen Leitungsnetz (MLN)	32
9.1.2	Massnahmen Sonderbauwerke (MSB)	32
9.1.3	Massnahmen Fremdwasser (MFW)	33
9.1.4	Erhaltungsmassnahmen (MLS)	33
9.1.5	Massnahmen Betrieblicher Unterhalt (MLU)	33
9.1.6	Massnahmen Gewässer (MGW)	33
9.2	Weitere Massnahmen	35
9.2.1	Weitere Massnahmen Leitungsnetz (MLN)	35
9.2.2	Weitere Massnahmen Sonderbauwerke (MSB)	35
9.2.3	Weitere Massnahmen Fremdwasser (MFW)	35
9.2.4	Weitere Massnahmen Gewässer (MGW)	35
9.2.5	Massnahmen Einzugsgebiet (MEZG)	36
9.3	Erhaltungsmassnahmen (MLS)	36
9.4	Neuerschliessungen (MEZG)	36
10	Zielerfüllung	37
11	GEP-Kosten	38
Tabellenverzeichnis		
Tabelle 1:	Kosten beim Wechsel vom Mischsystem zu anderen Entwässerungssystemen	9
Tabelle 2:	Massnahmen und Kosten der Variante 1	11
Tabelle 3:	Massnahmen und Kosten der Variante 2	12
Tabelle 4:	Massnahmen und Kosten der Variante 3	13
Tabelle 5:	Diagramm Vergleich Mischwasserentlastungen	14
Tabelle 6:	Kostenzusammenvergleich Varianten	15
Tabelle 7:	Bewertungsmatrix Varianten	16
Tabelle 8:	Einzugsgebiet nach Mischwasserentlastung	18
Tabelle 9:	Abminderungsfaktoren beim Dimensionierungsregen (CDS Basel)	19
Tabelle 10:	Abminderungsfaktoren beim Akutereignis (AUE 6mm, 10 min)	19
Tabelle 11:	Abflussbilanzierung Dimensionierungsereignis	21
Tabelle 12:	Annahmen hydraulische Berechnung Beckenvariante	23
Tabelle 13:	Bauliche Massnahmen Leitungsnetz	25
Tabelle 14:	Massnahmen Sonderbauwerke	26
Tabelle 15:	Erhaltungsmassnahmen Leitungsnetz	26
Tabelle 16:	Inspektionsmassnahmen	27
Tabelle 17:	Massnahmen Versickerung und Anpassungen Hausschlüsse im Trennsystem	28
Tabelle 18:	Massnahmen Erschliessung Neuüberbauungen	28
Tabelle 19:	Massnahmen Fremdwasser	29

Tabelle 20: Massnahmen Gewässer	30
Tabelle 21: Zusammenstellung der Kosten	38
Tabelle 22: Kosten GEP-Massnahmen und übrige Massnahmen	39

Beilagenverzeichnis

Beilage 1	Schemen Entwässerungssysteme
Beilage 2	Übersicht Variante 1 und 2
Beilage 3	Übersicht Variante 3
Beilage 4	Niederschlagsbilanz
Beilage 5	Schema Mischwasserentlastungen
Beilage 6	Hydraulische Belastungspläne SOLL-Zustand
Beilage 7	Längenprofile (Vergleich IST-SOLL, V1)
Beilage 8	Resultatübersicht Hydraulische Berechnung (Dimensionierungsregen, V1)
Beilage 9	Nachweis Mischwasserbecken
Beilage 10	Beispiele für Versickerungsanlagen / Regenwassernutzung
Beilage 11	Detaillierte Massnahmenliste
Beilage 12	Entscheidungsschema Zulässigkeit Entwässerungsart

Pläne

44.247-020	Übersichtsplan Entwässerungskonzept
44.247-021	Unterhaltsplan

Projektleitung: U. Herrmann

Sachbearbeitung: G. Gisler / R. Battaglia

1 Zusammenfassung

Gemäss der eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung muss nicht verschmutztes Abwasser versickert oder in ein Gewässer eingeleitet werden. Falls dies technisch oder finanziell nicht tragbar ist, darf das Regenwasser weiterhin in die Mischwasserkanalisation eingeleitet werden. Dabei muss der zu Beginn eines Regenereignisses anfallende Schmutzwasserspülostoss im Kanalnetz zurückgehalten und der Behandlung auf der ARA zugeführt werden.

In der Talsohle von Gelterkinden bestehen hydrogeologisch mässig bis gute Versickerungsbedingungen. In den Hanglagen ist hingegen keine Versickerung möglich und aufgrund der gefährdeten Hangstabilität auch nicht zu empfehlen. Die dortigen, heute noch unerschlossenen Gebiete werden aufgrund der fehlenden Versickerungsmöglichkeiten künftig im technischen Trennsystem erschlossen.

Im bebauten Teil von Gelterkinden wird das partiell existierende Trennsystem punktuell ausgebaut. Neu geplante Regenwasserleitungen dienen der Abtrennung von Fremdwasser und erschliessen vorbereitete Trennsystemgebiete. Die heute im Mischsystem entwässernden Gebiete von Gelterkinden werden weitgehend belassen. Bei Neu- und Umbauten muss gemäss der Flächenzuordnung im Konzeptplan das Regenabwasser nach Möglichkeit versickert oder entlang der grösseren Fliessgewässer Eibach, Ergolz und Rickenbächli eingeleitet (modifiziertes Mischsystem) werden. Bei unumgänglichen Regenwassereinleitungen in den Mischwasserkanal sind Retentionsmassnahmen vorzusehen.

Um den Gewässerschutz zu gewährleisten, werden die Mischwasserentlastungen an die kantonalen Vorgaben angepasst und an der Grenze zu Bökten wird ein Mischwasserbecken erstellt. Bauherr des Beckens ist das Amt für Industrielle Betriebe BL. Zur Zeit wird im Rahmen des ARA-GEP Ergolz 1 der Beckenvolumenbedarf unter Einbezug der obenliegenden Gemeinden Rickenbach, Ormalingen und Tecknau festgelegt. Mit den Anpassungen an den Entlastungen und dem neuen Mischabwasserbecken werden die Gewässer bei Starkregenereignissen weniger mit Mischwasser belastet und der Schmutzstoffeintrag wird bedeutend reduziert.

Um den Gewässerschutzbestimmungen gerecht zu werden und um die Betriebstauglichkeit des Kanalnetzes zu gewährleisten, sind künftig grössere Abschnitte des Leitungsnetzes zu sanieren. In den meisten Fällen kann dies grabenlos erfolgen. Die konkreten Massnahmen werden in einen Sanierungskonzept ausgewiesen. Bei der Kanalsanierung wird den lokalisierten Wassereintritten höchste Priorität beigemessen, um den Fremdwasseranteil rasch zu reduzieren. Mit dem gleichen Ziel werden unter anderem auch die Drainagen beim Frändleten- und beim Keltenweg sowie der Dorfbrunnen von der Mischwasserkanalisation abgetrennt.

Für den Eibach wird zurzeit seitens des Tiefbauamtes ein Hochwasserschutzprojekt vorbereitet, wobei auch bei der Gemeinde Anpassungskosten anfallen. Auf Hochwasserschutz- und Ausdolungsmassnahmen bei den Kleingewässern wird vorläufig verzichtet, da trotz knappen Abflussquerschnitten kaum Überschwemmungen aufgetreten sind. Gewässeraufwertungen werden nur im Zusammenhang mit anderen Projekten realisiert.

Die Kosten der eigentlichen GEP-Massnahmen betragen total CHF 6.2 Mio. Die Gemeinde hat CHF 3.3 Mio aufzuwenden. Die Erhaltungsmassnahmen im Gemeinde-Kanalnetz kosten rund CHF 12 Mio.

Die Erschliessung aller unbebauten Gebiete gemäss Zonenplan kostet zusätzlich CHF 6.7 Mio. Dieser Betrag wird durch Anschlussgebühren gedeckt.

Der durchschnittliche jährliche Finanzbedarf der Gemeinde für die ausgewiesenen GEP-Massnahmen beträgt somit gut CHF 0.2 Mio. Zusätzlich fallen rund CHF 0.8 Mio bei den Erhaltungsmassnahmen an. Die Rückstellungen in der Kanalisationskasse reichen voraussichtlich nicht aus, um die GEP- und Erhaltungsmassnahmen der Gemeinde mit Eigenkapital zu finanzieren.

Bei den Privaten fallen für die Anpassung der Regenwasserentsorgung (Versickerung, Retention,

etc.) Kosten von rund CHF 6.7 Mio. an (ohne Kosten für Sanierung Liegenschaftsentwässerung).
Beim Kanton betragen die Kosten CHF 2.9 Mio (vor allem für das neue Mischwasserbecken).

2 Auftrag, Vorgehen und Ziele des GEP

Der Auftrag der Gemeinde Gelterkinden vom 25. Juli 2005 an die Rapp Infra AG beinhaltete die Ausarbeitung eines Generellen Entwässerungsplanes (GEP) nach den Vorgaben der Vollzugsbehörde des Kantons im Sinne einer machbaren und zweckmässigen Lösung.

Im ‚Kantonalen Prüfbericht der sechs Zustandberichte‘ (Schreiben vom 11. April 2007) hat das Amt für Umweltschutz und Energie des Kantons Basel-Landschaft die Zustandsberichte (vgl. Kap. 3.2) auf Richtigkeit und Vollständigkeit beurteilt. Die dabei geforderten Korrekturen wurden vorgenommen. Basierend auf den bereinigten Zustandsberichten und dem Pflichtenheft Entwässerungskonzept (Bericht 44.240-007, inklusive Schwachstellenanalyse) wurde das Entwässerungskonzept für die Gemeinde Gelterkinden ausgearbeitet und wird im vorliegenden Bericht dokumentiert.

Das Entwässerungskonzept zeigt für den Konzeptionshorizont von 15 Jahren die notwendigen Massnahmen für die Beseitigung der Defizite gemäss den Zustandsberichten auf und beziffert deren Kosten. Das Ziel dieser Massnahmen soll sein, die Siedlungsentwässerung mit vernünftigem finanziellem Aufwand langfristig so betreiben zu können, dass ein optimaler und gesetzeskonformer Gewässerschutz sichergestellt werden kann.

Das Konzept muss von der Gemeinde und dem Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft genehmigt werden und gilt anschliessend als behördenverbindliche Vorlage für den Vollzug des Gewässerschutzes auf Gemeindeebene.

3 Grundlagen

3.1 Massgebende Gesetze und Richtlinien

Die gesetzlichen Grundlagen des GEP sind:

- *Das eidgenössische Gewässerschutzgesetz (GSchG) vom 28. Oktober 1998*
In Art. 7 Abs. 2 wird festgehalten:
Nicht verschmutztes Abwasser ist nach der Anordnung der kantonalen Behörden versickern zu lassen. Erlauben dies die örtlichen Verhältnisse nicht, so kann es mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden. Dabei sind nach Möglichkeit Rückhaltmassnahmen zu treffen, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann.
- *Die kantonale Gesetzgebung mit dem Gesetz über den Gewässerschutz vom 5. Juni 2003:*
In diesem Gesetz wird die Kompetenz von Kanton und Gemeinde sowie die Finanzierung der Abwasseranlagen zwischen Kanton und Gemeinde geregelt. Ausserdem ist festgehalten, dass jede Gemeinde einen Generellen Entwässerungsplan auszuarbeiten hat.
- Die Richtlinie *"Gewässerschutz bei Regenwetter"* des AUE BL gibt Hinweise über Gewässerschutzmassnahmen bei Regenwetter und definiert die Anforderungen an Planung und Betrieb von Mischsystemen.

3.2 Fachliche Grundlagen

In den Zustandsberichten über

- Gewässerzustand
- Fremdwasser im Kanalnetz
- Zustand des Kanalnetzes
- Versickerungsmöglichkeiten im Einzugsgebiet
- Einzugsgebiete
- Gefahrenpotential für Gewässer und Umwelt im Einzugsgebiet

wurde die entwässerungstechnische Ausgangslage in Gelterkinden beschrieben und die Einwirkungen des Siedlungsgebietes auf die Gewässer und die Umwelt aufgezeigt. Die vorhandenen Defizite wurden zusammenfassend in der Schwachstellenanalyse im Pflichtenheft Entwässerungskonzept (44.240-007) festgehalten (vgl. Kap. 4).

Der bestehende Teil-GEP Zelgwasser (B+T; 2005) wurde grundsätzlich in die Konzeptbearbeitung übernommen. Das vorliegende Entwässerungskonzept wurde zudem auf die Erkenntnisse aus dem regionalen GEP für das Einzugsgebiet der ARA-Ergolz I (ARA-GEP Ergolz 1, AIB) abgestimmt.

Weitere Grundlagen für die Konzeptbearbeitung war zudem das Generelle Kanalisationsprojekt von Gelterkinden (GKP 1974) und der Zonenplan.

4 Ausgangslage

Die entwässerungstechnische Ausgangslage ist in den Zustandsberichten Gewässer, Fremdwasser, Kanalisation, Versickerung, Einzugsgebiet und Gefahrenbereiche beschrieben worden. Basierend auf der Schwachstellenanalyse im Pflichtenheft zum Entwässerungskonzept (Bericht 44.240-007) zeigen sich die folgenden Massnahmen-Schwerpunkte für das Entwässerungskonzept von Gelterkinden:

Einzugsgebiete und Entwässerungsart:

Die gesetzlich vorgegebene Versickerungspflicht ist wo möglich umzusetzen und die Versickerung ist grundsätzlich zu fördern, damit die hydraulischen Spitzenbelastungen bei Regenereignissen sinken, bzw. nicht weiter zunehmen. Zugleich können mit verstärkter Versickerung und mit Retentionsmassnahmen, wo die Versickerung nicht möglich ist, auch die Spitzen der Gewässer-einleitungen und damit die Hochwassersituation in Gelterkinden, wie auch in den untenliegenden Gemeinden entlang der Ergolz entschärft werden.

Durch das ausgedehnte Sauberwasser- und Gewässernetz kann der effektive Trennsystemanteil im überbauten Gebiet ohne grosse Netzausbauten gesteigert werden. Heute noch nicht erschlossene Baugebiete müssen voraussichtlich vollständig im Trennsystem überbaut werden, da das Versickerungspotenzial in diesen Randgebieten schlecht bzw. gar nicht vorhanden ist.

Kanalisation:

Der bauliche Zustand der Misch- und Schmutzwasserleitungen erfordert gegenüber heute eine leichte Zunahme der Erhaltungsmassnahmen. Die Sauberwasser- und Drainageleitungen sind zu einem grossen Teil in einem schlechten baulichen Zustand und teilweise ungenügend dimensioniert. Sie erfordern trotz geringeren Dichtigkeitsanforderungen grössere Sanierungsmassnahmen. Insbesondere die Drainageleitungen weisen häufig stark Ablagerungen auf (Kalk), was die Unterdimensionierung weiter verstärkt. Entsprechend fallen hier grössere Sanierungs- und Unterhaltsaufwendungen an.

Die in der Kanalnetzberechnung des IST-Zustandes festgestellten hydraulischen Engpässe führten bisher nicht zu Rückstaus über Terrain. Hingegen traten im Sauberwassernetz verschiedentlich Abflussprobleme wegen Kalkplatten-Verkläuerungen auf, die im laufenden Unterhalt behoben werden.

Die Mischwasserentlastungen sind gemäss der AUE-Mischwasserrichtlinie anzupassen. Für die Mischwasserentlastungen mit Bachwassereintrag in die Kanalisation sind Gegenmassnahmen zu prüfen.

Gewässer:

Die Gewässer im Siedlungsgebiet weisen teilweise knappe Gerinnekapazitäten auf. Insbesondere die eingedolten Kleingewässer weisen kleine Abflussquerschnitte auf, ohne dass es bisher zu grösseren Überflutungsschäden gekommen wäre.

Die Gewässervernetzung und die ökologische Aufwertung der Gewässer sollte wo möglich verbessert werden (Ausdolungen, Renaturierungen).

Beim Lättenbächli wurde aufgrund der Überschwemmungen im Sommer 06 eine Gerinnneaufweitung vorgenommen und ein Geschiebesammler erstellt.

Fremdwasser:

Der Fremdwasseranteil auf dem Gemeindegebiet von Gelterkinden liegt mit 55 % über dem Zielwert von 30 %. Das Fremdwasser stammt zu einem grossen Teil von nicht lokalisierbaren, diffusen Quellen (vor allem undichten private Hausanschlüsse und Hausdrainagen).

Die bekannten landwirtschaftlichen Drainagen und Sauberwasserquellen sind fast vollständig vom Mischwasser abgetrennt. Weitere Abtrennungen sind im Rahmen der Verhältnismässigkeit anzustreben.

Versickerung:

In der Talebene sind die hydrogeologischen Voraussetzungen für die Versickerung von unverschmutztem Regenwasser mässig bis gut. Die nutzungsplanerischen Einschränkungen (Grundwasserschutz, Gewerbezone etc.) sind gering. In den Hanglagen ist die Versickerung meist schlecht bis nicht möglich.

Gefahren:

In Gelterkinden besteht kein dringender Handlungsbedarf. Die Koordination der Schadenwehrdienste und des Kanalbetriebs kann optimiert werden.

5 Erläuterungen möglicher Entwässerungssysteme

5.1 Mischsystem und modifiziertes Mischsystem

Im Mischsystem werden häusliches und betriebliches Schmutzwasser und das Niederschlagswasser gemeinsam in einem Kanal, dem Mischwasserkanal, abgeleitet. Aufgrund der begrenzten Leistungsfähigkeit der Kläranlage und um aus technischen und wirtschaftlichen Erfordernissen den Kanalquerschnitt zu begrenzen, werden im Mischsystem an geeigneten Stellen Regenentlastungsbauwerke oder Regenrückhalteräume erstellt.

Das modifizierte Mischsystem ist eine Variante des Mischsystems (siehe dazu die Beilage 1 und 1a). Dem Mischwasserkanal wird praktisch nur häusliches und betriebliches Schmutzwasser sowie das behandlungsbedürftige Niederschlagswasser zugeführt; dieses Mischwasser wird abgeleitet und behandelt. Das nicht behandlungsbedürftige Niederschlagswasser wird unmittelbar am Entstehungsort oder nach Ableitung versickert oder direkt in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet.

Wenn weder eine lokale Versickerung noch eine Gewässereinleitung machbar und verhältnismässig ist, so ist die Zweckmässigkeit von dezentralen Retentionsmassnahmen für das Regenwasser zu prüfen. (vgl. Beilage 10, S. 4f).

5.2 Trennsystem und modifiziertes Trennsystem

Im technischen Trennsystem wird das Niederschlagswasser im Regenwasserkanal und das häusliche und betriebliche Schmutzwasser getrennt im Schmutzwasserkanal abgeleitet. Während das Schmutzabwasser der Kläranlage zugeführt und dort gereinigt wird, kann der Niederschlagswasserabfluss in natürliche oder künstliche Gewässer eingeleitet werden. Verschmutztes Niederschlagswasser wird über einen Regenwasserkanal einer Regenwasserbehandlung zugeführt oder in zweiter Priorität in den Schmutzwasserkanal eingeleitet.

Bei hydraulisch kritischen Verhältnissen und schwierigen Versickerungsbedingungen kann der Spitzenabfluss des Regenabwassers mit Retentionsmassnahmen auf dem Grundstück reduziert werden (modifiziertes Trennsystem, vgl. Beilage 1b und 10, S. 4f).

In bereits überbauten Gebieten können die Grundeigentümer erst bei einem bewilligungspflichtigen Umbau dazu verpflichtet werden, auf das Trennsystem umzustellen. Die durch die Gemeinde getätigten Investitionen bei den Hauptleitungen werden damit erst nach Jahrzehnten vollständig wirksam, während die Betriebs- und Instandhaltungskosten von Anfang an anfallen.

5.3 Grundsätzliches zur Abtrennung von Regenwasser

Aufgrund der gesetzlichen Vorgaben muss das zukünftige Entwässerungskonzept den Niederschlagsabfluss im Siedlungsgebiet nach Möglichkeit versickern oder in ein Gewässer ableiten. Einleitungen in die Mischwasserkanalisation sind nur dann zulässig, wenn das Regenwasser belastet ist oder wenn eine getrennte Ableitung von Schmutzwasser und Regenwasser technisch nicht machbar ist oder wirtschaftlich nicht vertretbar ist.

Bei der Umsetzung der Regenwasserabtrennung sind deshalb neben den Investitions- und Unterhaltskosten, der technischen Machbarkeit (Geologie) vor allem die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:

Stoffliche Belastung des Regenwassers

Die Belastung des Regenwassers durch die Oberflächen der Siedlungen ist vor allem abhängig von Dachmaterialien, Verkehrsbelastung auf Strassen und Plätzen und der Länge der Trockenwetterperiode vor dem Regenereignis. Sie wird basierend auf der Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten (VSA 2002) klassiert. Für die Zulässigkeit der Versickerung massgebend sind dabei:

- Gewässerschutzbereich
- Vulnerabilität des Grundwassers und
- Art der zu entwässernden Fläche

Gewässerbelastbarkeit (Sauberwassereinleitung)

Die Einleitung von unverschmutztem Niederschlagswasser ist bei Ergolz, Rickenbächli und Eibach (nach der Sanierung) grundsätzlich nicht eingeschränkt, da dadurch praktisch kein zusätzlicher Geschiebetrieb ausgelöst wird. Belastetes Regenwasser von stark befahrenen Strassen ist vor einer Einleitung in das Gewässer im Rahmen der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten zu behandeln (z.B.: Retentionsfilterbecken) oder in zweiter Priorität ins Mischsystem einzuleiten.

Schwemmregenwasser in der Schmutzwasserleitung

Zur Minderung des Spülaufwandes in der Schmutzwasserleitung werden die Strassenflächen am Stranganfang mit Vorteil im Mischsystem belassen, damit die Schmutzstoff-Ablagerungen selbständig mit Regenwasser ausgeschwemmt werden.

Spülstoss

Zu Beginn von Regenereignissen nach längeren Trockenperioden tritt sowohl im Regen- wie auch im Mischwassernetz eine erhöhte Schmutzstoffbelastung auf, da die angesammelten Ablagerungen auf den versiegelten Oberflächen (Dächer, Strassen, etc.) und im Kanalnetz ausgespült werden.

Im technischen Trennsystem gelangt dieser Spülstoss in jedem Fall in Gewässer. Bei korrekt ausgelegtem modifiziertem Mischsystem kann dieser Spülstoss mit seiner signifikant erhöhten Schmutzstoffkonzentration einer Behandlung zugeführt werden.

5.4 Erfahrungswerte zu den Kosten der Entwässerungssysteme

Bestehendes Siedlungsgebiet

Die Umbaukosten der verschiedenen Entwässerungssysteme – ausgehend von einem bestehenden Mischsystem - bewegen sich aufgrund von Erfahrungswerten, bezogen auf die Baugebietsfläche, etwa in folgenden Bandbreiten:

Neues Entwässerungssystem	Gemeindeanteil Fr/ ha	Spezifische Kosten	
		Anteil der Privaten Fr/ ha	Total Fr/ ha
1. Technisches Trennsystem	150'000-250'000	100'000-200'000	250'000-450'000
2. Zentrale Versickerung	150'000-250'000	200'000-300'000	350'000-550'000
3. Dezentrale Versickerung	-	150'000-250'000	150'000-250'000
4. Mischwasserbehandlung im modifizierten Mischsystem	20'000 - 30'000		20'000 - 30'000

Tabelle 1: Kosten beim Wechsel vom Mischsystem zu anderen Entwässerungssystemen

Neuüberbauungen

Für die Erschliessung von grösseren unüberbauten Gebieten fallen für die Gemeinde vor allem die Leitungskosten an. Sie betragen beim modifizierten Mischsystem rund 800 – 1'000 CHF/m' und beim technischen Trennsystem mit doppelter Leitungsführung rund 1'200 – 1'500 CHF/m'.

Für die Privaten betragen die gegenüber einem Mischwasseranschluss zusätzlich anfallenden Erschliessungskosten im technischen Trennsystem oder bei einer lokalen Regenwasserversickerung rund 5'000 CHF pro Liegenschaft (40'000 – 60'000 CHF/ha).

5.5 Generelle Bewertung der Entwässerungssysteme

Bei korrekter Auslegung – das heisst weitgehender Regenwasserabtrennung auf der Parzelle und Mischwasserbehandlung (Anpassungen der Mischwasserentlastungen, Regenrückhaltebecken für den Spülstoss) ist der Schadstoffeintrag in die Gewässer beim modifizierten Mischsystem kleiner oder zumindest gleich gross wie beim technischen Trennsystem.

Die Kostenübersicht der Tabelle 1 zeigt die erheblichen Aufwendungen, die von Privaten und der Gemeinde für das technische Trennsystem (Pos. 1) oder zentrale Versickerungslösungen (Pos. 2) aufzubringen sind. Das modifizierte Mischsystem mit einer Mischwasserbehandlung und dezentraler Versickerung (Pos. 3 und 4) schneidet deutlich günstiger ab.

Bereits diese Zahlen machen deutlich, dass die Gewässerschutzziele mit einem vernünftigen Kostenaufwand vor allem durch das modifizierte Mischsystem mit einer Mischwasserbehandlung und dezentraler Versickerung zu erreichen sind.

6 Konzeptvarianten

6.1 Festlegungen

Die Entwicklungsmöglichkeiten für die künftige Siedlungsentwässerung wurden im Rahmen des Pflichtenhefts zum Entwässerungskonzept (vgl. Bericht 44.247-007) beschrieben und mit der Gemeinde vorbesprochen.

Für das künftige Entwässerungskonzept gelten folgende Randbedingungen:

- Regenwasser soll - wenn technisch und wirtschaftlich möglich - dezentral versickert werden.
- Aufgrund der knappen Platzverhältnisse in den sickerfähigen Tallagen von Gelterkinden sind zentrale Versickerungsanlagen unzweckmässig.
- Die zukünftigen Neubaugebiete (1. und 2. Etappe) liegen auf schlecht oder nicht sickerfähigem Untergrund in den Hangzonen. Hier sind technische Trennsysteme zur Ableitung des unverschmutzten Abwassers notwendig.
- Falls keine Versickerung möglich ist, sind im Rahmen der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten sowohl im Trennsystem, wie auch im Mischsystem, dezentrale Retentionsmassnahmen bei der Regenwassereinleitung (vgl. Beilagen 1 und 10) zu prüfen, um die Abflussspitze im Kanalnetz und in den Gewässern zu dämpfen.
- Alle Mischwasserentlastungen in Gelterkinden werden an die kantonale Richtlinie angepasst. Am Dorfausgang wird durch den Kläranlagenbetreiber ein Mischwasserbecken mit einer Weiterleitmenge von 160 l/s erstellt, um den Spülstoss aufzufangen.
- Der Konzepthorizont beträgt 15 Jahre.
- Die Kostenberechnungen beinhalten einen Vollausbau des Baugebietsperimeters.
- Die Sanierungskosten der privaten Hausanschlüsse sind nicht berücksichtigt. Aufgrund des Zustandes der Hausanschlussstutzen und von Erfahrungen in ähnlich strukturierten Gemeinden dürften sie im Rahmen der öffentlichen Sanierungskosten liegen.

6.2 Variantenbeschrieb

Aufgrund der Vorstellungen der Gemeinde und der gesetzlichen Vorgaben wurden drei Varianten ausgearbeitet und in den folgenden Abschnitten einander hinsichtlich Kosten und Nutzen gegenübergestellt.

Die Massnahmen und Kosten werden dabei unterteilt in die drei Positionen:

- *Neuerschliessungen* (32 ha Neubaugebiet mit einer versiegelten Fläche F_{red} von 8 ha).
- GEP-Massnahmen im *bestehenden Siedlungsgebiet* (z.B. Leitungsaufweitungen/Netzergänzungen, Anpassungen Bauwerke, Fremdwasserreduktion, Gewässermassnahmen, etc.)
- *Erhaltungsmassnahmen* (Sanierung bestehendes Kanalnetz, Werterhalt)

6.2.1 Variante 1: Modifiziertes Mischsystem

(vgl. Plan Beilage 2)

Im gesamten bereits überbauten Siedlungsgebiet wird die Regenwasser-Versickerung beziehungsweise -Retention generell gefördert und bei Um- und Neubauten im Rahmen der technischen und wirtschaftlichen Verhältnismässigkeit vorgeschrieben. Dadurch wird der Spitzenabfluss der versiegelten Flächen um 15 % (=angenommener Umsetzungsgrad) reduziert. Die verbleibenden Kapazitätsengpässe im Leitungsnetz werden bedürfnisgerecht ausgebaut.

Die zusammenhängenden Neubaugebiete (ohne Versickerungsmöglichkeit) werden im technischen Trennsystem erstellt.

In Gebieten mit bestehenden Regenwasserleitungen wird das Trennsystem vervollständigt und punktuell mit Leitungsbauten ergänzt. Das Volumen des Mischabwasserbeckens beträgt 1'100m³.

Massnahme	AIB CHF	Gemeinde CHF	Private CHF
Neuerschliessungen:			
Trennsystem Neuüberbauungen (32 ha * 50'000.-/ha) WAR: 4600 m * 1000.-/m' WAS (zu WAR): 3860 m * 400.-/m'		4'600'000 1'544'000	1'600'000
Subtotal Erschliessung Neuüberbauungen		6'144'000	1'600'000
Bestehendes Siedlungsgebiet:			
Versickerung/Retention dezentral (MS und TS) (106 + 55 ha) * 200'000.- * 15 % Umsetzung			4'830'000
Trennsystem Ergänzungen: - Leitungsbau 670 m * 1'600.-/m' - Hausanschlüsse 8ha * 200'000.-/ha		1'072'000	1'600'000
Beheben Kapazitätsengpässe (1060 m * 1'600.-/m')		1'696'000	
Optimierung Mischwasserbehandlung - AIB-Mischwasserbecken 1100 m ³ à 2500.- - Anpassungen MW-Entlastungen (Drosselung, Einbau Tauchwände, Anpassung Überfallkante)	2'750'000 95'000	57'000	
Einbau Rückstauklappen bei 5 Bacheinleitungen	20'000	5'000	
Subtotal Massnahmen bestehendes Siedlungsgebiet		2'830'000	6'730'000
Erhaltungsmassnahmen:			
Netzsanierung kurz-+mittelfristig (20'500m * 650.-/m')		13'325'000	
Subtotal Erhaltungsmassnahmen		13'325'000	
Total Variante	33'194'000	22'299'000	8'030'000

Tabelle 2: Massnahmen und Kosten der Variante 1

Die Gesamtkosten der Variante 1 belaufen sich auf rund 33 Mio CHF, wobei der grösste Teil bei der Gemeinde anfällt. Vom Gemeindeanteil sind rund 13 Mio CHF für den Werterhalt aufzuwenden.

Zur Erfüllung der Gewässerschutzanforderungen sind vor allem die Anpassung der Mischwasserentlastungen und eine rasche Realisierung des Mischwasserbeckens wichtig. Insbesondere durch die Trennsystemeinleitungen aus den Neubaugebieten erhöht sich das Volumen der Gewässereinleitungen, wobei die hydraulische Spitzenbelastung durch Retentionsmassnahmen deutlich gedämpft wird.

6.2.2 Variante 2: Modifiziertes Mischsystem forciert

(vgl. Plan Beilage 2)

Die Variante 2 unterscheidet sich von der Variante 1 vor allem durch eine Forcierung der Versickerungs- und der Retentionsmassnahmen (Umsetzungsgrad von 30% in den bestehenden Misch- und Trennsystemgebieten). Der geplante Trennsystemausbau entspricht der Variante 1.

Aufgrund der Versickerung kann vereinzelt auf Netzausbaumassnahmen verzichtet werden und die für Gelterkinden erforderliche Beckengrösse kann leicht reduziert werden.

Massnahme	AIB CHF	Gemeinde CHF	Private CHF
Neuerschliessungen:			
Trennsystem Neuüberbauungen (32 ha * 50'000.-/ha) WAR: 4600 m * 1000.-/m' WAS (zu WAR): 3860 m * 400.-/m'		4'600'000 1'544'000	1'600'000
Subtotal Erschliessungskosten Neuüberbauungen		6'144'000	1'600'000
Bestehendes Siedlungsgebiet:			
Versickerung/Retention dezentral (MS und TS) (106 + 55 ha) * 200'000.- * 30% Umsetzung			9'660'000
Trennsystem Ergänzungen: Leitungsbau 670 m * 1'600.-/m' Hausanschlüsse 8 ha * 200'000.-/ha		1'072'000	1'600'000
Beheben Kapazitätsengpässe (770 m * 1'600.-)		1'232'000	
Optimierung Mischwasserbehandlung - AIB-Mischwasserbecken 1000 m ³ à 2500.- - Anpassungen MW-Entlastungen (Drosselung, Einbau Tauchwände, Anpassung Überfallkante)	2'500'000 95'000	57'000	
Einbau Rückstauklappen bei 5 Bacheinleitungen	20'000	5'000	
Subtotal Massnahmen bestehendes Siedlungsgebiet		2'366'000	11'260'000
Erhaltungsmassnahmen:			
Netzsanierung kurz-+mittelfristig (20'500m * 650.-/m')		13'325'000	
Subtotal Erhaltungsmassnahmen		13'325'000	
Total Variante	37'310'000	2'615'000	21'835'000
			12'860'000

Tabelle 3: Massnahmen und Kosten der Variante 2

Die Gesamtkosten der Variante 2 belaufen sich auf rund 37 Mio CHF, wobei die Mehrkosten zur Variante 1 vor allem bei den Privaten anfallen. Vom Gemeindeanteil sind wiederum rund 13 Mio CHF für die kurz- bis mittelfristigen Netzsanierungen aufzuwenden.

Zur Erfüllung der Gewässerschutzanforderungen sind vor allem eine rasche Realisierung des Mischwasserbeckens und die Anpassungen der Entlastungen wichtig.

Durch die grössere Versickerung/ Retention sinkt gegenüber der Variante 1 die hydraulische und im geringem Umfang auch die qualitative Gewässerbelastung. Die Versickerungsmassnahmen greifen vor allem in den Tallagen, während der Spitzenabfluss in den Randgebieten durch verstärkte Retention reduziert wird.

Die Einsparungen bezüglich Netz-Ausbauten und- Anpassungen sind mit 0.7 Mio CHF gegenüber der Variante 1 gering.

6.2.3 Variante 3: Modifiziertes Mischsystem mit Ausbau Trennsystem

(vgl. Plan Beilage 3)

Bei der Variante 3 wird die Regenwasserversickerung bzw. -Retention wiederum gefördert (Umsetzungsgrad 15 % analog zu Variante 1).

Das Gebiet zwischen Balkenweg und Sigmattstrasse mit schlecht sickerfähigem Untergrund wird zum technischen Trennsystem umgebaut (Umnutzung WAM in WAR, Neubau WAS). Zusätzlich leiten gewässernahe Parzellen an Eibach und Ergolz das Regenwasser verstärkt direkt ein.

Die Neuüberbauungen werden wiederum im technischen Trennsystem erstellt.

Massnahme	AIB CHF	Gemeinde CHF	Private CHF
Neuüberbauungen:			
Trennsystem Neuüberbauungen (32 ha * 500'000.-/ha)			1'600'000
WAR: 4'500 m * 1'000.-/m'		4'500'000	
WAS (bei WAR): 3'750 m * 400.-/m'		1'500'000	
Subtotal Erschliessungskosten Neuüberbauungen		6'000'000	1'600'000
Bestehendes Siedlungsgebiet:			
Versickerung/Retention dezentral (MS und TS) (77 + 55 ha) * 200'000.-/ha * 15% Umsetzung			3'960'000
Trennsystem Ergänzungen WAR/WAS			
Leitungsbau 4'220 m * 1'600.- /m'		6'752'000	
Funktionsänderung WAM-> WAR 2900 m * 50.-/m'		145'000	
neue Hausanschlüsse 25 ha * 200'000.-/ha			5'000'000
Trennsystem Direkteinleitungen Gewässer			
Hausanschlüsse 12 ha * 100'000.-/ha * 30% Umsetz.			600'000
Beheben Kapazitätsengpässe (990 m * 1'600.-/m')		1'584'000	
Optimierung Mischwasserbehandlung (32 ha)			
- AIB-Mischwasserbecken 900 m ³ à 2500.-/m'	2'250'000		
- Anpassungen MW-Entlastungen (Drosselung, Einbau Tauchwände, Anpassung Überfallkante)	95'000	57'000	
Einbau Rückstauklappen bei 5 Bacheinleitungen	20'000	5'000	
Subtotal Massnahmen bestehendes Siedlungsgebiet	2'365'000	8'543'000	9'560'000
Erhaltungsmassnahmen:			
Netzsanierung kurz-+mittelfristig (17'500m * 650.-/m')		11'375'000	
Subtotal Erhaltungsmassnahmen		11'375'000	
Total Variante	39'773'000	2'365'000	25'918'000
			11'160'000

Tabelle 4: Massnahmen und Kosten der Variante 3

Die Gesamtkosten der Variante 2 belaufen sich auf rund 40 Mio CHF. Bei der Gemeinde fallen durch den zusätzlichen Netzausbau die grösseren Kostenanteile an. Bei den Privaten sind die Anschlusskosten gegenüber der Variante 1 ebenfalls deutlich höher.

Die Ziele des qualitativen Gewässerschutzes werden bei dieser Variante am besten erfüllt. Hingegen nimmt bei dieser Variante das Volumen der gesamten Gewässereinleitungen (Trennsystem, Direkteinleitungen, Beckenüberlauf) am stärksten zu.

6.3 Beurteilung und Bewertung

6.3.1 Beurteilung Hydraulische Verhältnisse

Netzbelastung und Rückstauverhältnisse:

Die Varianten unterscheiden sich hinsichtlich Rückstau wenig und sind bezüglich Netzbelastung ähnlich unproblematisch. Da die Rückstau-kritischen Leitungen im Ist-Zustand mehrheitlich bei den Stranganfängen liegen, haben die Konzeptvarianten wenig Auswirkungen auf die erforderlichen Netzausbauten.

Entlastungssituation

Das untenstehende Diagramm zeigt die Entlastungssituation im Ist-Zustand, bei Vollüberbauung des Siedlungsgebiets ohne Netzanpassungen (= Vollausbau, Referenz) und für die verschiedenen Konzeptvarianten.

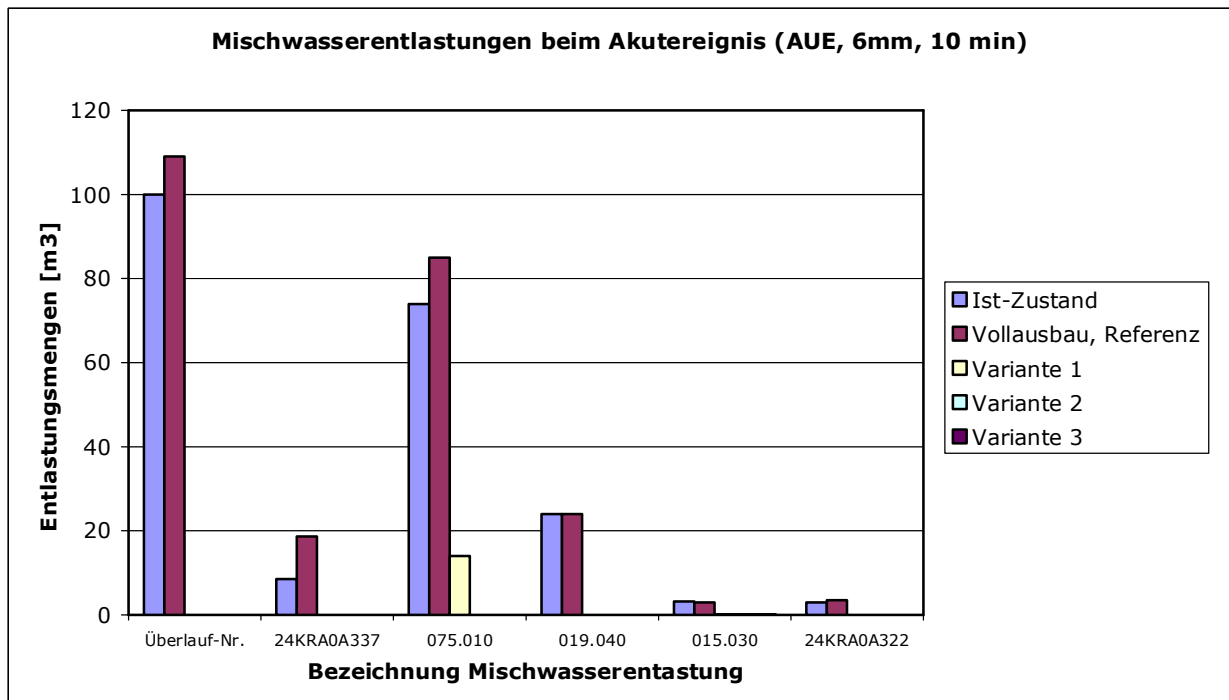


Tabelle 5: Diagramm Vergleich Mischwasserentlastungen

Durch die baulichen Anpassungen und die reduzierten Abflussspitzen werden beim massgebenden Akutereignis im Konzeptzustand die Anforderungen der Mischwasserrichtlinie BL von allen Varianten eingehalten (keine Entlastungen). Einzig die gemeindeeigene Entlastung 075.010 springt bei der Variante 1 kurzzeitig an, wobei die resultierende Entlastungsmenge vernachlässigbar klein ist. Die Varianten 2 und 3 weisen keine Entlastungen auf, da bei einer forcierten Versickerung/Retention (V2) bzw. einem zusätzlichen Ausbau des Trennsystems (V3) die Zulaufmenge auf die fraglichen Entlastungsbauwerke weiter reduziert wird.

Kurz- und mittelfristig führen bei allen Varianten vor allem die Optimierungen der Mischwasserbehandlung (Neubau Becken und Anpassungen der Mischwasserentlastungen) zu geringeren Mischwasser- und Schmutzeinträgen in die Gewässer.

Mittel- bis langfristig wird durch die forcierte Versickerung/Retention bei der Variante 2, bzw. dem Ausbau des Trennsystems bei der Variante 3 der Eintrag von Mischabwasser in die Gewässer etwas

stärker reduziert.

Bei allen Varianten wird das zum Rückhalt des Akutereignisses (Spülstoss) notwendige Volumen durch ein Mischwasserbecken zur Verfügung gestellt (siehe Kap. 7.2.3 und Beilage 9). Das Volumen variiert bei den Varianten nur geringfügig (Bereich +/- 7 %).

Die hydraulische Belastung der Gewässer nimmt trotz der reduzierten Mischwasserentlastungen durch die vermehrte Einleitung von Regenabwasser aus den neu erschlossenen Trennsystemgebieten in allen Varianten zu, am wenigsten bei Variante 2, am stärksten bei Variante 3.

Die Auswirkungen dieser Mehrbelastung werden durch die Retentionswirkung des Mischwasserbeckens vermindert. Zudem fallen die Abflussspitzen der Direkteinleitungen und der Trennsystemeinleitungen (mit Retention) zeitlich nacheinander und gedämpft an.

6.3.2 Beurteilung Kosten

Die Kosten beziehen sich auf den Vollausbau der heutigen Baugebietsfläche. Nicht enthalten sind die Sanierungskosten für die privaten Hausanschlussleitungen.

Der Vergleich der drei Varianten zeigt vor allem bei der Gemeinde und bei den Privaten grössere Kostenunterschiede. Die geringsten Gesamtkosten weist die Variante 1 auf. Die Variante 2 mit der forcierten Umsetzung von Versickerung und Retention hat vor allem grössere Kostenfolgen für die Privaten. Variante 3 ist wegen der umfangreichen Leitungsnetzergänzungen im Bau (wie auch im Unterhalt) für die Gemeinde deutlich teurer als die Variante 1.

Für das AIB fallen wegen leicht geringerer Beckengrösse bei den Varianten 2 und 3 leicht tiefere Kosten an als bei der Variante 1.

Variante	AIB CHF	Gemeinde CHF	Private CHF	Total
Variante 1	2'865'000	22'299'000	8'030'000	33'194'000
Variante 2	2'615'000	21'835'000	12'860'000	37'310'000
Variante 3	2'365'000	25'918'000	11'160'000	39'443'000

Tabelle 6: Kostenzusammenvergleich Varianten

6.4 Wahl der Bestvariante

Die Variante 1 hat die geringsten Gesamtkosten. Bei einem weitgehenden Verzicht auf den Ausbau des technischen Trennsystems im bestehenden Siedlungsgebiet können die Anforderungen des Gewässerschutzes mit einem vertretbaren Aufwand für Gemeinde und Private erfüllt werden.

Die Gemeindeaufwendungen sind bei der Variante 2 am geringsten und sie erfüllt die Zielsetzungen des Gewässerschutzes etwas besser als die Variante 1. Jedoch ergeben sich vor allem für die Privaten gegenüber der Variante 1 deutlich höhere Aufwendungen und Kosten, was die politische Akzeptanz der Variante in Frage stellt.

Die Variante 3 erfüllt die qualitativen Gewässerschutzanforderungen problemlos, dies jedoch mit hohen Investitions- und Unterhaltskosten seitens der Gemeinde. Die Mehrkosten erscheinen angesichts der geringen Verbesserungen für die Gewässer unverhältnismässig. Netzhydraulisch und bezüglich Aufwand-/ Nutzenverhältnis vorteilhaft ist bei der Variante 3 die Regenwasserdirekteinleitung der Parzellen entlang grösserer Gewässer, wobei aber gewässerhydraulisch die grösste Belastung aller Variante auftritt.

In Abstimmung mit der Gemeinde wird eine zusätzliche, kombinierte Variante 1A untersucht. Dabei wird die Variante 1 um das Element der Direkteinleitungen entlang der Gewässer aus der Variante 3 erweitert.

Hydraulisch entspricht diese Variante weitgehend der Variante 1, da die Abflussreduktion im Mischwasserkanal infolge Regenwasserversickerung (V 1) der Reduktion durch Direkteinleitungen in die Gewässer (V 1A) weitgehend entspricht. Entsprechend werden für die Variante 1A die hydraulischen Grundlagen der Variante 1 verwendet.

Die Auswirkungen der leichten hydraulischen Mehrbelastung für die Gewässer gegenüber der Variante 1 (< 10 %) können durch eine zeitliche Verteilung des Belastungsanfalls (dezentrale Retention schwergewichtig in den Trennsystem-Randgebieten) oder durch zentrale Retentionsanlagen gering gehalten werden.

Die Kosten der Varianten 1 und 1A sind für die Gemeinde und den Kanton gleich. Für die Privaten entsprechen sie sich in der Summe weitgehend, da die Direkteinleitung in nahe gelegene Gewässer günstiger kommt, und gleichzeitig eine höhere Umsetzungswahrscheinlichkeit aufweist (Annahme 50 %) als die Versickerung im dicht bebauten Gebiet (15 %).

Die Tabelle 7 zeigt die Bewertung der untersuchten Varianten, wobei der Zielerfüllungswert (ZEW) folgende Bedeutung hat:

1 = schlecht; 2 = ungenügend; 3 = genügend; 4 = gut

Kriterium:	Gewichtung	Variante 1 Versick. 15%		Variante 2 Versick. 30%		Variante 3 TS + Versick.		Variante 1A Versick.+Direkteinl	
		ZEW	Punkte	ZEW	Punkte	ZEW	Punkte	ZEW	Punkte
Qualitativer Gewässerschutz	25	3	75	4	100	4	100	3	75
Quantitat. Gewässerschutz	15	3	45	4	60	2	30	3	45
Kosten Private	15	4	60	1	15	2	30	4	60
Kosten Gemeinde	15	3	45	3	45	2	30	3	45
Kosten AIB	10	4	40	4	40	4	40	4	40
Akzeptanz/Umsetzung	10	3	30	1	10	2	20	4	40
Unterhalt	10	4	40	4	40	2	20	4	40
Total Wertung	100		335		310		270		345

Tabelle 7: Bewertungsmatrix Varianten

In der Gesamtbewertung zeigt die kombinierte Variante 1A das beste Ergebnis. Sie wird in Absprache mit der Gemeinde zum künftigen Entwässerungskonzept ausgearbeitet.

In den folgenden Kapiteln erfolgt der hydraulische Nachweis der Variante für das voll ausgebaute Einzugsgebiet. Anschliessend werden die erforderlichen Massnahmen und deren Kosten detaillierter ausgearbeitet und auf die Realisierungsetappen aufgeteilt.

7 Entwässerungskonzept

7.1 Entwässerungsart und Massnahmenübersicht

(vgl. Plan 44.247-020 Entwässerungskonzept)

Im bereits überbauten Siedlungsgebiet wird die Regenwasser-Abtrennung bei Um- und Neubauten gemäss der Gewässerschutzverordnung im Rahmen der technischen und wirtschaftlichen Verhältnismässigkeit vorgeschrieben und generell gefördert.

In den hydrogeologisch geeigneten Gebieten (dunkelblau schraffiert) erfolgt die Abtrennung des nicht verschmutzten Regenwassers (vor allem Dachwasser) in erster Linie durch dezentrale Versickerung. In den für die Versickerung wenig geeigneten Gebieten (vor allem die Hang- und Randgebiete) ohne technisches Trennsystem (braune Flächen) wird der Regenabwasserabfluss über Retentionsmassnahmen gedrosselt und weiterhin in die Mischwasserkanalisation eingeleitet.

Entlang von Eibach, Ergolz und Rickenbächli (blaue Flächen) kann das unverschmutzte Regenabwasser bei erschwerten Versickerungsbedingungen (z.B. Platzmangel, zonenplanerische Einschränkungen, etc.) statt versickert, auch direkt in diese Gewässer eingeleitet werden.

In den hellblau gefärbten Gebieten Badweg, Baumgärtliring, Ebnetweg, Fabrikweg, Keltenweg, Langmattweg, Marenweg und Rebgasse wird das Trennsystem vervollständigt (mit Retentionsauflagen für die Regenwassereinleitung) und punktuell mit Leitungsbauten ergänzt. Im Zusammenhang mit den Massnahmen zur Fremdwasserreduktion im Frändletenweg werden unbebaute Parzellen künftig ebenfalls im technischen Trennsystem entwässert.

Die Neubaugebiete Breite, Chapf, Eifeld, Langacher, Schleipfenweg, Wolfstiege und Zelgwasser lassen keine dezentrale Versickerung zu und werden ebenfalls im technischen Trennsystem erschlossen.

Die verbleibenden Kapazitätsengpässe im Leitungsnetz werden bedürfnisgerecht ausgebaut. Die unzulässigen Mischwasserentlastungen in Gelterkinden machen ein neues Mischwasserbecken ($V = 1'100\text{m}^3$) erforderlich, das an die Grenze zu Böckten zu liegen kommt.

7.2 Hydraulischer Nachweis

7.2.1 Grundlagen der Kanalnetzberechnung

Die Abflussberechnungen wurden mit dem hydrodynamischen Simulationsprogramm MOUSE, Version 2003 durchgeführt. Für die Berechnung des Oberflächenabflusses wurde das auf dem Zeit-Flächen-Verfahren basierende Modul gewählt.

Einzugsgebiet

Das hydraulisch massgebende Einzugsgebiet umfasst auf der Stufe Entwässerungskonzept die rechtsgültige Bauzone (neu mit Sport- und Freizeitzone Wolfstiege, ohne Spezialzone Sommerau). Dieses Einzugsgebiet wird als voll überbaut angenommen (= Vollausbau). Der künftige Versiegelungsgrad (γ) der Einzugsgebiete wurde basierend auf der detaillierten Erfassung der Parzellen im IST-Zustand für den Vollausbau angepasst. Der pauschale Versiegelungsgrad für neu überbaute Parzellen beträgt 0.25 und für Strassenflächen 1.00.

Das GEP-Einzugsgebiet wurde für die Konzeptbearbeitung in Teileinzugsgebiete pro Mischwasserentlastung eingeteilt (vgl. Beilage 5). Die Tabelle 8 zeigt die Teileinzugsgebiet-Kennwerte für die Bestvariante.

Mischwasser-entlastung	Modifiziertes Mischsystem (mit Versickerung und Retention)		Trennsystem (mit Retention)		Total
	F _{tot} [ha]	F _{vers} [ha]	F _{tot} [ha]	F _{vers} [ha]	F _{red} [ha]
019.040	9.20	3.50	0.34	0.01	2.23
021.120	1.41	0.58	1.47	0.04	0.38
031.020	3.64	1.43	5.20	0.63	1.29
050.010 (Eifeld)*	1.67	0.08	10.29	0.34	0.25
053.090	0.06	0.06	5.09	0.48	0.31
071.015	0.81	0.24	4.35	0.34	0.37
075.010	1.52	0.77	6.36	0.20	0.61
115.030	6.66	2.74	8.09	0.50	1.93
24 KRA 0A 110	0.47	0.33	3.35	0.40	0.48
24 KRA 0A 124	8.63	4.04	8.57	1.00	3.40
24 KRA 0A 130	12.60	5.30	1.25	0.14	3.46
24 KRA 0A 145	13.70	6.06	7.35	0.72	4.00
24 KRA 0A 153	11.63	4.95	12.41	0.53	3.71
24 KRA 0A 322	0.55	0.14	5.11	0.01	0.10
24 KRA 0A 337	9.52	3.96	7.76	0.51	3.02
24 KRA 0A 451	9.64	3.65	20.13	1.21	3.20
Sommerau	7.8	0.8	0	0	0.54
Gewässer	0	0	2.6	0	0
Total *wird im GEP Böckten behandelt	99.58	38.66	106.13	6.55	29.28
<p>F_{tot}: Gesamte angeschlossene Parzellenfläche [ha]. F_{vers}: am Misch-/Schmutzwasserkanal angeschlossene versiegelte Fläche [ha] F_{red}: am Misch-/Schmutzwasserkanal angeschlossene versiegelte und abgeminderte Fläche [ha] Trennsystem: technisches Trennsystem mit Ableitung in Gewässer oder Direkteinleitung</p>					

Tabelle 8: Einzugsgebiet nach Mischwasserentlastung

Für die folgenden Gebiete bestehen besondere Voraussetzungen:

Lachmatt-Wolfstiege (4.3 ha):

Die neu ausgeschiedene Zone für Sport- und Freizeitanlagen „Lachmatt-Wolfstiege“ wurde im Konzept zusätzlich zum Einzugsgebiet gemäss Zustandsbericht mitberücksichtigt.

Zelgwasser:

Für das Gebiet Zelgwasser (südlich Höldeliweg) wurde im Jahre 2005 ein Teil-GEP erstellt. Die Festlegungen zum Leitungsnetz und der Entwässerungsart aus dem Teil-GEP wurden in das Entwässerungskonzept übernommen und wie das übrige Einzugsgebiet hinsichtlich der AUE-Richtlinie „Gewässerschutz bei Regenwetter“ überprüft.

Sommerau

Im Gebiet Sommerau zeigten sich auch beim Vollausbau keine hydraulischen oder gewässerschutzrechtlichen Defizite und das bestehende Entwässerungsnetz wird belassen. Bei künftigen Neu- und Umbauten sind auch im Gebiet Sommerau Versickerungs- und Retentionsmassnahmen im Rahmen der Verhältnismässigkeit umzusetzen.

Allenfalls ergeben sich im Rahmen des ARA-GEP Ergolz 1 für das Homburgertal weitere Massnahmen, die auch das Gebiet Sommerau betreffen.

Für Gelterkinden ergeben sich auf Stufe Vollausbau zusammengefasst folgende Werte:

- gesamte Einzugsgebietsfläche	208.3	ha (inkl. Wolfstiege)
- - davon versiegelt	78.1	ha _{ver}
- mittlerer Versiegelungsgrad γ	0.37	
- reduzierte versiegelte, an der ARA angeschlossene Fläche (durch Retention und Versickerung abgemindert):	29.25	ha
- effektive Anzahl Einzugsgebiete (\sim Parzellen)	2411	
- mittlere Einzugsgebietsgrösse	0.09	ha
- Anzahl hydr. Einzugsgebiete (MOUSE-Catchments)	3175	(Misch- und Trennsystem)
- mittlere Einzugsgebietsgrösse	0.06	ha

Das effektiv im Leitungsnetz anfallende Regenwasser ergibt sich in Abhängigkeit der lokalen Versickerungsmöglichkeiten und des angenommenen Umsetzungsgrades der Regenwasserversickerung analog zur Bestimmung im Zustandsbericht Einzugsgebiet (Kap. 6) zu:

$$\Psi_s = \alpha \cdot \gamma$$

mit

- Ψ_s : Spitzenabflussbeiwert
 α : Abminderungsfaktor
 γ : versiegelte Flächenanteile

Der Abminderungsfaktor α berücksichtigt neben der lokalen Retentionswirkung (Benetzungsverluste, Mulden, Verdunstung, etc.) auch die künftigen Versickerungs- und Retentionsmassnahmen und wurde gemäss Tabelle 9 und Tabelle 10 festgelegt.

Versickerungsmöglichkeit	Abminderungsfaktor Dimensionierungsregen, Anfangsverlust 0.6 mm			
	Referenz	Variante 1	Variante 2	Variante 3
keine	0.90	0.90	0.85	0.90
schlecht	0.90	0.85	0.80	0.85
mässig	0.90	0.77	0.70	0.77
überbaut	0.90	0.90	0.77	0.90

Tabelle 9: Abminderungsfaktoren beim Dimensionierungsregen (CDS Basel)

Versickerungsmöglichkeit	Abminderungsfaktor Akutereignis (6mm, 10 min), Anfangsverlust 1 mm			
	Referenz	Variante 1	Variante 2	Variante 3
keine	0.90	0.67	0.63	0.67
schlecht	0.90	0.63	0.60	0.63
mässig	0.90	0.57	0.50	0.57
überbaut	0.90	0.67	0.57	0.67

Tabelle 10: Abminderungsfaktoren beim Akutereignis (AUE 6mm, 10 min)

Einwohner und Trockenwetterabfluss

Anzahl angeschlossene Einwohner	ca. 7'030
Einwohnerdichte Siedlungsgebiet	34.5 EW/ha
Trockenwetterabfluss tagsüber	19.3 l/s

Regendaten

Es sind zwei Regenereignisse untersucht worden. Für die Dimensionierung des Kanalnetzes wird der Spitzenabfluss berechnet. Um eine Aussage über die Qualität der Mischwasserbehandlung zu machen, wird das Akutereignis gemäss Mischwasserrichtlinie BL verwendet (Blockregen 6mm, 10 min). Details und Grafiken zum Regenereignis finden sich in der Beilage 4.

Für die Abflusssimulation des Spitzenabflusses wurde der Modellregen CDS Basel mit einer Jährlichkeit $z = 5$ Jahre und folgenden Eckwerten verwendet:

Totale Niederschlagshöhe	25.2 mm
Dauer des Niederschlages	120 min
maximale Regenintensität (fünf-Minuten Maximum)	344 l/s*ha
Zeitpunkt der Intensitätsspitze ab Regenbeginn	25 min

Die Konzentrationszeit wurde bei der Berechnung auf 20 min erhöht (Default-Wert 7 min), da bei einem begründeten Verzicht auf Versickerung künftig Retentionsmassnahmen für den Regenwasserabfluss vorausgesetzt werden.

Weitere Randbedingungen

Für das Kanalnetz Gelterkinden sind folgende hydraulische Randbedingungen abflusswirksam:

- Zufluss von Ormalingen; Annahme konstanter Zulauf 30 l/s
- Zufluss von Tecknau: Dito Ormalingen
- Zufluss von Rickenbach: Dito Ormalingen

Die obigen Annahmen beruhen auf der Annahme, dass die Zuläufe von den drei Gemeinden künftig über Mischwasserbecken geführt werden. Der Zufluss von 30 l/s entspricht dem gedrosselten Beckenabfluss Richtung Kanalnetz Gelterkinden. Eine Erhöhung der Zulaufmengen bei einem Verzicht auf obenliegende Becken ist netzhydraulisch in Gelterkinden unproblematisch.

Die Gewässerbegehung zeigte keine höhenkritischen Regenabwassereinleitungen. In der Kanalnetzberechnung wurde bei den Bächen auf eine Modellierung der Gewässerganglinie verzichtet. Bei den Einleitbauwerken der Mischwasserentlastungen wurde ein freier Abfluss angenommen (Sohlenkote des Auslaufschachtes = Kote Wasserspiegel).

Die bei Hochwasser bezüglich Rückstau und Rückfluss kritischen Mischwasserentlastungen wurden jedoch identifiziert und die entsprechenden Gegenmassnahmen werden im Kapitel 8 beschrieben und sind im Konzeptplan dargestellt.

7.2.2 Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen

Abflussbilanz und Auswirkungen auf die Gewässer

Bilanzierung [m ³]	Ist-Zustand	Konzept
Zulaufmengen		
Zufluss im Kanal (obenliegende Gemeinden)	1'074	1'471
Schmutzwasseranfall Gelterkinden	84	153
Regenzufluss im Kanalnetz Gelterkinden	12'192	14'433
Total Zulauf	13'350	16'057
Ablaufmengen		
Mischwasserentlastungen (RA) in Gewässer	6'763	3'698
Überlauf Regenbecken (RB) in Gewässer	0	4'247
Ablauf Richtung ARA (AIB-Kanal)	3'284	2'502
TS-Einleitungen in Gewässer (ohne RA)	3'303	5'610
Total Ablauf	13'350	16'057

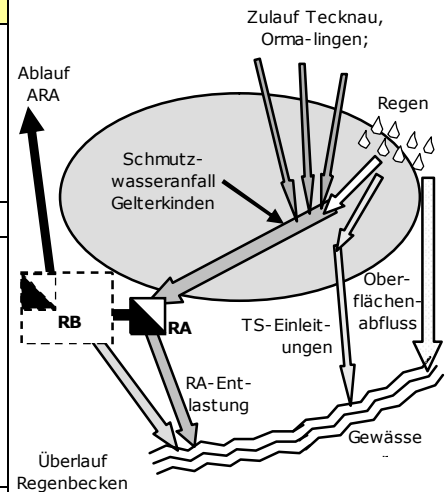


Tabelle 11: Abflussbilanzierung Dimensionierungsereignis

Die Tabelle 11 zeigt die Regenabflussbilanz im Kanalnetz für den Ist- und den Konzeptzustand gemäss der hydrodynamischen MOUSE-Berechnung (vgl. Beilage 4). Die direkt im Gewässer anfallende Regenmenge (RAs und Regenabwassereinleitungen aus dem Trennsystem) nimmt dabei von 10'066 m³ auf 9'308 m³ ab. Mit den nicht modellierten neuen Direkteinleitungen (ca. 730 m³) bleibt die direkt in die Gewässer eingeleitete Menge somit gleich. Mit zeitlicher Verzögerung durch die Fließzeit und die Retentionswirkung des Beckens fällt zusätzlich das Wasser aus dem Beckenüberlauf (+ 4'247 m³) an.

Resultate Dimensionierungsregen Bestvariante

Die hydraulischen Berechnungsergebnisse des Dimensionierungsregens im SOLL-Zustand (Konzeptvariante 1A = 1) sind in den Belastungsplänen Format A3 (Beilage 6), in den hydraulischen Längsprofilen (Beilage 7) und der detaillierten Resultatübersicht (Beilage 8) zusammengestellt.

Durch die im Kapitel 8.1 definierten Anpassungen am Kanalnetz können die hydraulischen Engpässe weitgehend behoben werden. Es verbleiben einzelne Leitungen, die rechnerisch leicht überlastet sind, allerdings sind in den betreffenden Haltungen bis anhin noch keine schadenverursachende Rückstauverhältnisse aufgetreten. In diese Kategorie fallen:

- Regenwasserkanal im Ebnetweg (Ø 200 mm): im hydraulischen Modell ist im Gebiet Chienbergreben der Trennsystemanteil gegenüber dem effektiven Konzeptzustand zu hoch angesetzt und zudem die Grauwassernutzung nicht berücksichtigt. Die effektive Abflussbelastung ist tiefer, womit sich auch keine Kalibervergrößerung aufdrängt.
- Mischwasserkanal Bützenweg: Auch hier ist die effektiv auftretende gegenüber der modellierten und ausgewiesenen Abflussbelastung deutlich tiefer, da der geplante Neubau künftig das Dachwasser versickert.
- Mischwasserkanal am Eibach (parallel zur Rössligasse): Der Anteil der Direkteinleitungen ist in der Realität und im Konzept höher als im hydraulischen Modell, weshalb eine Kapazitätserweiterung hinfällig ist.

- In ca. 10 weiteren Haltungen resultieren leichte Überlastungen, welche jedoch keine Kalibervergrößerungen notwendig machen.

7.2.3 Mischwasserbecken AIB

Im Rahmen des ARA-GEP Ergolz 1 ist vorgesehen, die Abflussmenge unterhalb des Siedlungsgebietes Gelterkinden in Richtung ARA Ergolz 1 (Sissach) zu drosseln. Hierzu ist der Bau eines Mischwasserbeckens im Bereich der untersten Mischwasserentlastungen (24 KRA 0A 153 und 24 KRA 0A 145) geplant.

Das erforderliche Beckenvolumen ist in einer separaten hydraulischen Berechnung bestimmt worden (siehe Beilage 9). Es handelt sich hierbei um eine provisorische Berechnung, da die definitive Festlegung der Randbedingungen und des erforderlichen Rückhaltevolumen erst mit dem ARA-GEP erfolgt; dieses ist zurzeit noch in Bearbeitung.

Folgende Annahmen und Randbedingungen liegen der hydraulischen Berechnung zugrunde:

Randbedingung	Zugrunde liegende Annahmen
Regenereignis	Akutereignis gemäss Mischwasserrichtlinie mit 9mm, 15 min
Einzugsgebiet	Analog zur Bestvariante 1, Konzentrationszeit 7 min
Entwässerungsnetz	Analog zur Bestvariante 1 (neue Einstellungen Mischwasserentlastungen bzw. Kapazitätserweiterungen bei überlasteten Leitungen)
Zufluss Ormalingen	Beckenabfluss mit $Q = 30 \text{ l/s}$
Zufluss Tecknau	Beckenabfluss mit $Q = 30 \text{ l/s}$
Zufluss Rickenbach	Im Gegensatz zur hydraulischen Berechnung der Konzeptvarianten 1 – 3 wird davon ausgegangen, dass der Zufluss von Rickenbach nicht über ein Becken gedrosselt wird. Dies entspricht dem aktuellsten Stand der Bearbeitung des ARA-GEP. Für den hydraulischen Nachweis der Bestvariante hat dies keinen Einfluss, weil von der Änderung nur das AIB-Netz betroffen ist; dieses weist keine Kapazitätsengpässe auf. Der angenommene Zufluss von Rickenbach beträgt 210 l/s (21 ha Siedlungsfläche).
Beckenzuläufe	2 Beckenzuläufe: Zulauf 1: AIB-Kanal Sissacherstrasse (Haltung 24 KSK 0A 349) Zulauf 2: Der Ablauf der MW-Entlastung 24 KRA 0A 145 wird ebenfalls über das Becken geführt. Hierzu wird im Gegensatz zur Berechnung der Konzeptvarianten die MW-Entlastung aufgehoben, so dass ein Beckenzulauf von $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ resultiert.
Becken	Modellierung als Fangbecken im Nebenschluss ($L \times B \times H = 20 \times 14 \times 4\text{m}$, $V = 1120 \text{ m}^3$), die Mischwasserentlastung 24 KRA 0A 153 entlastet bei einem Zulauf $> 80 \text{ l/s}$ in das Becken. Der Beckenüberlauf liegt auf einer Kote von 387.10
Weiterleitmenge Richtung Sissach	80 l/s

Tabelle 12: Annahmen hydraulische Berechnung Beckenvariante

Das erforderliche Beckenvolumen zum Rückhalt des Akutereignisses in Gelterkinden beträgt mit den oben definierten Randbedingungen rund **1'120 m³**. Falls gemäss ARA-GEP Ergolz 1 die Gemeinden Ormalingen und Tecknau keine eigenen Becken erstellen, ist bei einem zentralen Becken in Gelterkinden/Böckten ein Volumen von rund 3800 m^3 erforderlich.

Zur Zeit wird im Auftrag des Amtes für Industrielle Betriebe BL (AIB) das ARA-GEP Ergolz 1 ausgearbeitet. Darin wird ein zentrales Mischwasserbecken für die Gemeinden Gelterkinden, Ormalingen, Rickenbach und Tecknau vorgeschlagen, das durch das AIB erstellt und betrieben wird. Das Becken weist ein Volumen von $3'700 \text{ m}^3$ auf, da insbesondere die Zulaufmengen von Ormalingen und

Tecknau gegenüber der im vorliegenden Gemeinde-GEP gerechneten Variante deutlich höher sind.

8 Massnahmen Entwässerungskonzept

Im Folgenden werden die im Rahmen der Konzeptbearbeitung untersuchten und als sinnvoll beurteilten Massnahmen zur Behebung der Defizite und Problembereiche gemäss den Zustandsberichten beschrieben und deren Kostenfolgen abgeschätzt. Einzelne Massnahmen wirken sich auf verschiedene Bereiche (Neue Leitungen für die Trennsystemerschliessung und die Fremdwasserableitung oder Kanalsanierung und Fremdwasserreduktion, etc.) aus. Auf diese Massnahmen wird in den verschiedenen Bereichen verwiesen.

Im anschliessenden Kapitel werden die Massnahmen in Abhängigkeit der gesetzlichen Vorgaben und aufgrund der Dringlichkeit gruppiert.

8.1 Kanalisation im überbauten Siedlungsgebiet

8.1.1 Bauliche Massnahmen Leitungsnetz (MLN)

Im Mischsystem bestehen im IST-Zustand (vgl. ZB Kanalisation 44.247-003) keine gravierenden Rückstauprobleme. Aufgrund der Konzept-Festlegungen zur künftigen Regenwasserbehandlung nimmt der Abfluss im bestehenden Mischwassernetz nur geringfügig zu oder teilweise auch ab. Entsprechend ist nur eine Ausbaute im Mischsystem vorgesehen (MLN7 = Massnahme Leitungsnetz 7).

Die Fremdwassermassnahmen, die Kapazitätsengpässe und die vorgesehenen Trennsystemgebiete erfordern Leitungs-Aufweitungen bzw. –Neubauten im Regenabwassernetz. Zudem wird das Einzugsgebiet punktuell mit Regenabwasserleitungen ergänzt. Die Tabelle 13 zeigt die baulichen Massnahmen im Leitungsnetz:

Massnahme	Gebiet	Beschrieb	Kosten [CHF]
MLN2	Hüslimattstrasse	Ersatzbau WAR DN500 260m	416'000
MLN3	Bündtenweg	Ersatzbau WAR DN300 180m	288'000
MLN4	Dickelen-/Röthenw.	Ersatzbau WAR DN300 290m	464'000
MLN6	Ebnet-/Huebacherw.	Neubau WAR DN315 80m	128'000
MLN7	Balkenweg	Ersatzbau WAM DN400 (alt 350) 50m	80'000
MLN8	Langacherweg	Ersatzbau WAR DN300 150m (Ersatz Drainage)	240'000
MLN9	Keltenweg	Umhängen WAR DN350 10m (vgl. MLN12)	16'000
MLN10	Keltenweg	Ergänzung TS Keltenweg 140m WAR	224'000
MLN11	Langmattweg	Ergänzung TS Langmattweg 60m WAR	96'000
MLN12	Bleichiweg-Eibach	Neubau WAR DN500/600 250m (->MFW2/3)	400'000
MLN13	Rünenbergstrasse	Neubau WAR DN400 zu MLN12 (->MFW3)	80'000
MLN14	Badweg	Ableitung WAR in best. WAM DN700; 60m	48'000
Total Massnahmen Leitungsnetz			2'480'000

Tabelle 13: Bauliche Massnahmen Leitungsnetz

Konkrete leitungsbauliche Massnahmen beim neuen Mischwasserbecken sind nicht aufgeführt, da die Anordnung des Beckens und allfällige Anpassungen der Zuleitungen noch unklar sind und durch das AIB festgelegt werden.

8.1.2 Massnahmen Sonderbauwerke (MSB)

Um die kantonalen Vorgaben im Gewässerschutz zu erfüllen, müssen mehrere Mischwasserentlastungen angepasst werden. Zudem ist zum Rückhalt des Spülstosses der Bau eines Mischwasserbeckens erforderlich. Die folgende Tabelle listet die Massnahmen bei den Sonderbauwerken im bestehenden Siedlungsgebiet auf:

Massnahme	Gebiet (Schacht)	Beschreibung	Kosten [CHF]
MSB1	Balkenweg (019.040)	Blech neu einstellen Qab = 250 l/s	2'000
MSB2	Rünenbergstrasse (075.010)	Blech neu einstellen Qab = 65 l/s	2'000
MSB3	Rickenbacherstr (24KRA0A337)	Blech ersetzen Qab = 350 l/s	5'000
MSB4	Badweg (015.030)	Mischwasserentlastung aufheben	10'000
MSB5	Sissacherstr (24KRA0A153)	Kompletter Umbau RA	50'000
MSB6	Zelgwasserweg (24KRA0A145)	Umbau RA (mit MSB11 ev. aufheben)	20'000
MSB7	Brackenweg (085.110)	Mischwasserentlastung aufheben	10'000
MSB8	Rütschacherweg (116.010)	Mischwasserentlastung aufheben	10'000
MSB9	Ormalingerstrasse (085.210)	Mischwasserentlastung aufheben	10'000
MSB10	Röthenweg (114.020)	Mischwasserentlastung aufheben	10'000
MSB11	Sissacherstrasse (RB_GEL)	Bau Mischwasserbecken 1120 m ³	2'750'000
MSB12	24KRA0A131, 125, 148, 154, 339	Einbau von 4 Rückstauklappen	20'000
MSB13	Rünenbergstr (075.200)	Einbau Rückstauklappe	5'000
Total Massnahmen Leitungsnetz			2'909'000

Tabelle 14: Massnahmen Sonderbauwerke

8.1.3 Erhaltungsmassnahmen Leitungsnetz (MLS)

Für den Erhalt der Gebrauchstauglichkeit des Kanalnetzes ist ein kontinuierlicher Unterhalt erforderlich. Die Kanalisationshaltungen in Gelterkinden sind statisch meist noch funktionstüchtig und die Schäden sind meist punktuell. Somit kann der Wert- und Funktionserhalt der schadhafte Kanäle mit vergleichsweise günstigeren Sanierungsmethoden (Inlining, lokale Roboter-Sanierungen) ohne offene Gräben erreicht werden.

Diese Erhaltungsmassnahmen müssen unabhängig von den übrigen GEP-Massnahmen realisiert werden (Ausnahme Ersatzneubauten). Die Tabelle 15 zeigt die Sanierungskosten im Leitungsnetz (MLS = Massnahme Leitungssanierung) im Konzepthorizont, abgeschätzt aufgrund der Feststellungen des Zustandsberichts Kanalisation:

Massnahme	Beschreibung	Länge [m]	Kosten [CHF]
MLS1	Sanierung Misch- + Schmutzabw. (650.-/m')	11'500	7'540'000
MLS2	Sanierung Regenabw.+ Drainagen (500.-/m')	8'800	4'400'000
MLS3	Ausarbeitung Sanierungskonzept		25'000
Total Erhaltungsmassnahmen Leitungsnetz (15 Jahre)		20'300	11'965'000
Mittlere Kosten Gemeinde pro Jahr			800'000

Tabelle 15: Erhaltungsmassnahmen Leitungsnetz

Die mittleren jährlichen Kosten für die Instandhaltungsmassnahmen der Gemeindeleitungen betragen rund CHF 800'000.- (vgl. Tabelle 15). Das sind etwa 1.3 % des Anlagewertes von CHF 63 Mio (heutiger Wiederbeschaffungswert für 35 km Kanalisationsnetz à CHF 1800.-/m'). Bei einer Lebensdauer der Kanäle von 80 Jahren sollten langfristig im Jahresschnitt rund 1.2 % des Anlagewertes für die Sanierung vorgesehen werden. Da in der Vergangenheit pro Jahr deutlich weniger als 0.5 Mio für Netzsanierungen ausgegeben wurde, sind für die nächsten 15 Jahre entsprechend überdurchschnittliche Sanierungs- und Unterhalts-Aufwendungen erforderlich.

Nicht in den obigen Kosten enthalten sind die Aufwendungen für die Sanierung der privaten Liegenschaftsentwässerungen und die AIB-Leitungen. Bei den Privaten werden die Sanierungskosten pro Etappe auf 2 – 3 Mio CHF geschätzt (vgl. Sanierungskonzept private Liegenschaften, Kap. 8.7).

8.1.4 Betrieblicher Unterhalt Leitungsnetz (MLU)

Um das Kanalnetz effizient zu bewirtschaften und Mängel rechtzeitig zu entdecken, wird der betriebliche Unterhalt künftig in 4 Sektoren aufgeteilt, die regelmässig gespült und alle 8 Jahre per TV-Inspektion untersucht werden. Die Sonderbauwerke (Mischwasserentlastungen) werden halbjährlich oder nach Extremereignissen begangen. Der Turnus und die Unterhaltssektoren sind im Unterhaltsplan (Planbeilage 44.247-021) dargestellt.

Die Betriebserfahrung zeigt, dass insbesondere die Drainageleitungen und teilweise die Regenabwasserleitungen rasch Ablagerungen bilden. Auch in Mischabwasserleitungen mit geringem Gefälle ist bei künftig reduzierten Abflussmengen eine erhöhte Ablagerungstendenz nicht auszuschliessen. Betroffen sind generell Kanalhaltungen mit einem Sohlengefälle von weniger als 3 ‰, sowie Kanäle mit Sohlengefälle bis 5 ‰ und Durchmessern kleiner 400 mm. Die entsprechenden Leitungen sind ebenfalls im Unterhaltsplan dargestellt. Die Tabelle 16 zeigt die Inspektions- und Spülaufwendungen im laufenden Betrieb (MLU = Massnahme Leitungsnetzunterhalt):

Massnahme	Beschreibung	Kosten [CHF]
MLU1	Misch-/Schmutzabw. (Spülen alle 4 J. / TV alle 8 J.)	400'000
MLU2	Regenabw./Drainagen (Spülen alle 2 J. / TV alle 8 J.)	450'000
MLU3	Spez. Unterhalt (Leitungen + Sonderbauwerke)	200'000
Total Betrieblicher Unterhalt (15 Jahre)		1'050'000
Mittlere Inspektions- und Spülkosten Gemeinde pro Jahr		70'000

Tabelle 16: Inspektionsmassnahmen

8.2 Massnahmen Einzugsgebiet und Entwässerungsart (MEZG)

8.2.1 Überbautes Siedlungsgebiet

Innerhalb des bereits überbauten Siedlungsgebietes müssen Neu- und Umbauten im Rahmen der Verhältnismässigkeit eine Regenwasserabtrennung vorsehen. In erster Priorität ist das unverschmutzte Dachwasser zu versickern, andernfalls ist es möglichst mit Retentionsmassnahmen (Maximalabfluss < 0.01 l/s*m² reduzierte Fläche) in eine Regenabwasserleitung einzuleiten (MEZG13). Auf Retention ausdrücklich verzichtet wird bei den Direkteinleitungen (MEZG14).

Die Tabelle 17 zeigt die Massnahmen im bereits weitgehend überbauten Einzugsgebiet. Es sind dies die **privaten** Anpassungskosten für Versickerung oder Retention (MEZG13: 200'000 CHF/ha) und Direkteinleitung (MEZG14: 100'000 CHF/ha) sowie die Anpassungen der Liegenschaftsentwässerung (Hausanschluss = HA) ans Trennsystem (MEZG9, MEZG11 und MEZG15; 150'000 CHF/ha). Neue Gemeindeleitungen für Trennsystem sind in separaten Massnahmenpositionen (MLN) ausgewiesen.

Massnahme	Gebiet	Fläche	Länge [m]	Kosten [CHF]
MEZG9	Anpassung HA Huebacher-/Ebnetweg (Komplettierung TS)	2 (4.1)	-	300'000
MEZG10	Rebgasse (neue WAR-Leitung in Privatstrasse+Anpass. HA)	1	170	270'000
MEZG11	Anpassung HA Langmatt-/Marenweg (vgl. MLN11)	2 (4.4)	-	300'000
MEZG12	Anpassung HA Frändletenweg (vgl. MWF4)	0.2	-	30'000
MEZG13	Versickerung/Retention (15% * 137 ha)	20.5	-	4'100'000
MEZG14	Direkteinleitungen entlang Gewässer (50% * 16.5 ha)	8.25	-	825'000
MEZG15	Anpassungen Hausanschlüsse im übrigen best. TS-Gebiet	4.5	-	900'000
Total Anpassungen Entwässerungsart		38.5	170	6'725'000

Tabelle 17: Massnahmen Versickerung und Anpassungen Hausschlüsse im Trennsystem

Diese Massnahmen in den Einzugsgebieten sind erforderlich, um künftig die Einleitungsbedingungen bei den Mischwasserentlastungen einhalten zu können. Dadurch wird zusätzlich die Grösse des zentralen Mischabwasserbeckens reduziert.

8.2.2 Neuerschliessungen

Die zusammenhängenden Neubaugebiete werden im technischen Trennsystem entwässert. Die Kosten für die Gemeinde entstehen durch den Bau der Schmutz- und Regenabwasserleitungen, die jedoch umgehend durch die Vorteilsbeträge der angeschlossenen Grundeigentümer gedeckt werden.

Massnahme	Gebiet	Fläche	Länge [m]	Kosten [CHF]
MEZG1	Chapf: Erschliessung im technischen Trennsystem	5.8	1800	1'440'000
MEZG2	Langacher: Erschliessung im technischen Trennsystem	5.5	1800	1'440'000
MEZG3	Zelgwasser: Erschliessung im technischen Trennsystem	2.3	600	480'000
MEZG4	Eifeld_1: Erschliessung im technischen Trennsystem	2.8	1160	928'000
MEZG5	Schleipfenweg: Erschliessung im techn. Trennsystem	4.4	800	640'000
MEZG6	Breite: Erschliessung im technischen Trennsystem	4	700	560'000
MEZG7	Wolfstiege: Erschliessung im technischen Trennsystem	2.3	200	120'000
MEZG8	Eifeld_2: Erschliessung im technischen Trennsystem	5.1	1390	1'112'000
Total Neuerschliessungen		32.2	8450	6'720'000

Tabelle 18: Massnahmen Erschliessung Neuüberbauungen

8.2.3 Bauten ausserhalb der Bauzone

Die Abklärungen zur Entwässerungsart der Bauten ausserhalb der Bauzone sind im ergänzten Zustandsbericht Einzugsgebiete (44.247-005a) dokumentiert.

Auf den Höfen ‚Frändleten‘, und ‚Aertholden‘ wird häusliches Abwasser aus vermutlich landwirtschaftsfremd genutzten Wohnräumen in die Güllengrube eingeleitet. Aufgrund der Grösse der Landwirtschaftsbetriebe erscheint eine Sanierung nicht dringlich. Die zuständige Behörde kann eine separate Behandlung des nicht-landwirtschaftlichen Abwassers mittels Kleinkläranlage verlangen. Im Übrigen sind keine vorschriftswidrigen Zustände ausserhalb der Bauzone bekannt.

8.3 Massnahmen Fremdwasser (MFW)

Die lokalisierten Wassereintritte im Leitungsnetz werden prioritär im Rahmen der Leitungs- und Schachtsanierung (vgl. Kap. 8.1) behoben und die Aufwendungen sind in den Sanierungskosten enthalten. Es ist allgemein empfehlenswert, dass die jeweiligen Liegenschaftsentwässerungen im Zuge dieser Sanierungen ebenfalls überprüft und saniert werden.

Als Hauptmassnahmen sind für die Abtrennung des Dorfbrunnens (MFW1) und der Drainageeinleitung im Frändletenweg (MFW4) vom Mischsystem sind Leitungsbauten erforderlich. Die quantitativ bedeutende Fremdwasserquelle in der Ribistrasse ist inzwischen behoben.

Massnahme	Massnahme	Kosten [CHF]
MFW1	Versickerungsgalerie für Brunnen Dorfplatz in Rössligasse	25'000
MFW2	Abtrennung WAR und Drainage Keltenweg an neue WAR (MLN9)	10'000
MFW3	Anschluss Drainage an Strassenentwässerung Aft (Kombination mit MLN13)	10'000
MFW4	Abtrennung Drainage Frändletenweg (200m Leitung WAR DN300)	140'000
MFW5	Sanierung Leitungsnetz 1. Etappe (Wassereintritte; siehe MLS1)	-
MFW6	Ableitung Quellaufstoss Ormalingerstrasse in Entlastungsleitung 085.110	35'000
MFW7	Sanierung Leitungsnetz (weitere Schäden; siehe MLS3+5)	-
MFW8	Untersuchung private Hausanschlüsse (600 HA * 500.-) (Vorfinanzierung)	300'000
MFW9	Fremdwassermessung nach 1. Etappe (Erfolgskontrolle)	20'000
Total Massnahmen Fremdwasser		540'000

Tabelle 19: Massnahmen Fremdwasser

8.4 Massnahmen Gewässer (MGW)

Durch die Anpassung der Mischwasserentlastungen und durch den Bau eines Mischwasserbeckens an der Grenze zu Bökten werden beim massgebenden Akutereignis die unzulässigen Mischwasser-einleitungen in die Gewässer vermieden. Dies reduziert vor allem den Schmutzfrachteintrag in die Ergolz wesentlich.

Beim Eibach besteht ein Hochwasserschutzprojekt seitens des Kantons. Für Anpassungsarbeiten in diesem Projekt oder für Massnahmen bei anderen Kleingewässern sind seitens der Gemeinde für die 1. GEP-Etappe CHF 100'000 vorgesehen. Das Lättenbächli, das im Sommer 2006 zu Überflutungen mit Geschiebeablagerungen geführt hat, ist die Sanierung im Jahre 2007 erfolgt.

Die Kleingewässer in Gelterkinden verlaufen in stark bebautem Gebiet und führen teilweise unter Gebäuden durch. Eine durchgängige Offenlegung kommt für diese Gewässer kurz- und mittelfristig nicht in Frage. Langfristig ist insbesondere beim Frändletenbächli, beim Marenbächli und beim Rorbächli eine weitgehende Offenlegung und Gerinneaufweitung vorzusehen.

Um die Kalkausfällung in den Sauberwasserleitungen zu minimieren, empfiehlt es sich das Drainagewasser wo möglich im Rahmen von Strassensanierungen in offenen Rinnen neben der Strasse in das nächste Gewässer abzuleiten (z.B. Langackerweg, Marenweg, Badweg, etc.)

Massnahme	Beschreibung	Länge	Kosten [CHF]
MGW1	Lättenbächli: Gerinneaufweitung, Kiessammler (realisiert 2007)		-
MGW2	Aufwendungen Hochwasserschutzprojekt Eibach		100'000
MGW3	Sohlenabsenkung + tw. Offenlegung Frändletenbächli	250	150'000
MGW4	Teilweise Offenlegung und Revitalisierung Marenbächli	500	750'000
MGW5	Gerinneaufweitung und teilweise Offenlegung Rorbächli	450	900'000
MGW6	Offene Führung Drainage (Wassergraben am Strassenrand)	420	42'000
Total Massnahmen Gewässer			1'942'000

Tabelle 20: Massnahmen Gewässer

8.5 Massnahmen Versickerung

Die Kosten für die dezentrale Versickerung gemäss Konzept sind unter den Massnahmen Einzugsgebiet und Entwässerungsart in Tabelle 17 ausgewiesen. Die Umsetzung der Versickerungsvorgaben erfolgt primär über das Baubewilligungsverfahren. So ist bei Neu- und Umbauten im modifizierten Mischsystemgebieten eine Abweichung von der gesetzlich vorgeschriebenen Regengewässerabtrennung (Versickerung oder in 2. Priorität Direkteinleitung in ein Gewässer) nur zulässig, wenn die Auflagen für den Gesuchsteller technisch nicht machbar oder wirtschaftlich nicht tragbar sind. Die Beilage 12 zeigt das Vorgehen bei der Festlegung der zulässigen Entwässerungsart gemäss Konzeptplan.

Die Versickerung von Regenwasser kann in Gelterkinden auch auf freiwilliger Basis gefördert werden. Möglichkeiten sind finanzielle Anreize (Anpassung der Gebührenordnung) oder durch Information der Bevölkerung (Broschüren, Vorträge, Vorführung von (gemeindeeigenen) Beispielanlagen, etc.).

8.6 Massnahmen Gefahren

Für den Bereich Gefahren sind im Entwässerungskonzept aufgrund der fehlenden akuten Risiken keine konkreten Massnahmen vorgesehen.

Das Alarmierungsschema und die Koordination der Schadensdienste und des Kanalunterhalts muss insbesondere bei der Zusammenlegung der Feuerwehren neu geregelt werden. Dabei sind die Belange der Siedlungsentwässerung miteinzubeziehen.

8.7 Sanierungskonzept private Liegenschaften

Für die aufgrund der Gewässerschutzgesetzgebung und der angestrebten Fremdwasserreduktion erforderliche Zustandserfassung und Sanierung der schadhafte privaten Liegenschaftsentwässerung (Hausanschlüsse HA) wird folgendes Vorgehen vorgeschlagen:

1. Entlang den durch die Gemeinde zur Sanierung vorgesehenen Leitungen finanziert die Gemeinde die Untersuchung der privaten Liegenschaftsentwässerung bis zur Gebäudegrenze vor.
2. Bei nachgewiesenem Sanierungsbedarf der privaten Liegenschaftsentwässerung wird den Grundeigentümern die Sanierung im Rahmen der Gemeindesanierungsmassnahmen angeboten. Die effektiven Sanierungskosten für die privaten Leitungsabschnitte werden den Grundeigentümern verrechnet.
3. Eigentümer schadhafter Leitungen, die auf die Sanierung im Rahmen der gemeindlichen Gesamtsanierung verzichten, werden per Verfügung zur eigenständigen Hausanschluss-Sanierung aufgefordert und müssen die Sanierung per TV-Nachuntersuchung belegen.

Das genaue Vorgehen und die Schnittstellen zwischen der Sanierung der öffentlichen und der privaten Sanierung sind bei der Ausarbeitung des Sanierungskonzepts zu klären.

8.8 Nachführung GEP-Daten

Das Nachführungsintervall wird für den Bereich Versickerung und den Bereich Kanalisation auf 1 Jahr festgelegt.

Für den Bereich Kanalisation wird der Übersichtsplan Kanalisation Baulicher Zustand (44.247-014) mit den Netzsanierungen und den Leitungsergänzungen sowie die Werkleitungspläne Abwasser (1:500) nachgeführt.

Beim Versickerungskataster empfiehlt es sich, die installierten Versickerungsanlagen in einer Datenbank-gestützten übersichtlichen Darstellung (GIS) nachzuführen, am einfachsten zusammen mit der Nachführung der oben erwähnten Kanalisationspläne.

9 Etappierung

9.1 GEP Massnahmen

Die Massnahmen, die aufgrund der rechtlichen Vorgaben und für den heutigen fachgerechten Kanalisationsbetrieb erforderlich sind, werden im Folgenden als eigentliche **GEP-Massnahmen** aufgeführt. Sie werden nach Dringlichkeit einer Umsetzungsetappe zugeordnet (vgl. auch Plan 44.247-020 Entwässerungskonzept). Der Hauptkostenträger ist in den folgenden Aufstellungen mit einem Kürzel (G = Gemeinde; P = Private; K = Kanton) ausgewiesen.

Die GEP-Etappierung umfasst dabei folgende Zeiträume:

- 1. Etappe: 2008 – 2013**
- 2. Etappe: 2013 – 2018**
- 3. Etappe: 2018 – 2023**

9.1.1 Massnahmen Leitungsnetz (MLN)

Massnahme	Gebiet	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MLN2 (G)	Hüslimattstrasse	1		416'000	
MLN7 (G)	Balkenweg	1		80'000	
MLN9 (G)	Keltenweg	1		16'000	
MLN12 (G)	Chapfweg-Bleichiweg-Eibach	1		400'000	
MLN13 (K)	Rünenbergstrasse	1			80'000
Kosten Leitungsnetz 1. Etappe		1	0	902'000	80'000
MLN4 (G)	Dickelen-/Röthenw.	2		464'000	
MLN6 (G)	Ebnet-/Huebacherw.	2		128'000	
MLN8 (G)	Langacherweg	2		240'000	
MLN11 (G)	Langmattweg	2		96'000	
Kosten Leitungsnetz 2. Etappe		2	0	928'000	0
Total Kosten etappierte Massnahmen LN			0	1'830'000	80'000

9.1.2 Massnahmen Sonderbauwerke (MSB)

Massnahme	Gebiet (Schacht)	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MSB1 (G)	Balkenweg (019.040)	1		2'000	
MSB2 (G)	Rünenbergstrasse (075.010)	1		2'000	
MSB3 (K)	Rickenbacherstr (24KRA0A337)	1			5'000
MSB5 (K)	Sissacherstr (24KRA0A153)	1			50'000
MSB6 (K)	Zelgwasserweg (24KRA0A145)	1			20'000
MSB11 (K)	Sissacherstrasse (RB_GEL)	1			2'750'000
MSB12 (K)	KRA0A131, 125, 148, 154, 339	1			20'000
MSB13 (G)	Rünenbergstr (075.200)	1		5'000	
Kosten Sonderbauwerke 1. Etappe				9'000	2'850'000
Total Kosten etappierte Massnahmen SB				9'000	2'850'000

9.1.3 Massnahmen Fremdwasser (MFW)

Massnahme	Gebiet	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MFW1 (G)	Brunnen Dorfplatz	1		25'000	
MFW2 (G)	Keltenweg	1		10'000	
MFW3 (G)	Rünenbergstrasse	1		10'000	
MFW4 (G)	Frändletenweg	1		145'000	
MFW5 (G)	Sanierung Wassereintritte; (MLS1)	1		-	
Kosten Fremdwasser 1. Etappe			0	190'000	0
MFW6 (G)	Ormalingerstrasse	2		35'000	
MFW7 (G)	Sanierung Leitungsnetz (MLS1)	2		-	
MFW9 (G)	FW-Kontrollmessung	2		20'000	
Kosten Fremdwasser 2. Etappe			0	55'000	0
Total Kosten etappierte Massnahmen SB			0	245'000	0

9.1.4 Erhaltungsmassnahmen (MLS)

Massnahme	Beschreibung	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MLS3 (G)	Sanierungskonzept	1	n.erf.	25'000	n.erf.
Kosten Sanierungskonzept 1.Etappe			n.erf.	25'000	n.erf.

9.1.5 Massnahmen Betrieblicher Unterhalt (MLU)

Massnahme	Beschreibung	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MLU1 (G)	Misch-/Schmutzabw. Spülen+TV	1		110'000	
MLU2 (G)	Regenabw./Drainagen Spülen+TV	1		130'000	
MLU3 (G)	Spez. Unterhalt	1		60'000	
Kosten Betrieblicher Unterhalt 1. Etappe			n.erf.	300'000	n.e.
MLU1 (G)	Misch-/Schmutzabw. Spülen+TV	2		130'000	
MLU2 (G)	Regenabw./Drainagen Spülen+TV	2		150'000	
MLU3 (G)	Spez. Unterhalt	2		70'000	
Kosten Betrieblicher Unterhalt 2. Etappe			n.erf.	350'000	n.erf.
MLU1 (G)	Misch-/Schmutzabw. Spülen+TV	3		160'000	
MLU2 (G)	Regenabw./Drainagen Spülen+TV	3		170'000	
MLU3 (G)	Spez. Unterhalt	3		70'000	
Kosten Betrieblicher Unterhalt 3. Etappe			n.erf.	400'000	n.erf.
Total Betrieblicher Unterhalt			n.erf.	1'050'000	n.erf.

9.1.6 Massnahmen Gewässer (MGW)

Massnahme	Beschreibung	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MGW2 (G)	Eibach (Hochwasserschutz)	1	3	100'000	n.erf.
Kosten Massnahmen Gewässer 1.Etappe			n.erf.	100'000	n.erf.

9.2 Weitere Massnahmen

Nicht dringliche Massnahmen sind als weitere Massnahmen **(W)** ohne Etappenzuordnung ausgewiesen.

Massnahmen, die von der weiteren Ausbautätigkeit und anderen Massnahmen abhängig sind, werden als **weitere abhängige Massnahmen (Wa)** mit einem Verweis auf die entsprechende Massnahme aufgeführt.

9.2.1 Weitere Massnahmen Leitungsnetz (MLN)

Massnahme	Gebiet	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MLN3 (G)	WAR Bündtenweg (MEZG1)	Wa		288'000	
MLN10 (G)	WAR Keltenweg (MLN3)	Wa		224'000	
MLN14 (G)	WAR Badweg (MEZG9+10)	Wa		48'000	
Kosten weitere abhängige Massnahmen MLN (Wa)			0	560'000	0

9.2.2 Weitere Massnahmen Sonderbauwerke (MSB)

Massnahme	Gebiet	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MSB4 (G)	Aufh. RA Badweg (MEZG9+10)	Wa		10'000	
MSB7 (G)	Aufh. RA Brackenweg (MEZG11)	Wa		10'000	
MSB8 (G)	Aufh. RA (MEZG2; MLN2)	Wa		10'000	
MSB9 (G)	Aufh. RA 085.210 (MEZG15)	Wa		10'000	
MSB10 (G)	Aufh. RA 114.020 (MEZG15)	Wa		10'000	
Kosten weitere abhängige Massnahmen MSB (Wa)				50'000	0

9.2.3 Weitere Massnahmen Fremdwasser (MFW)

Massnahme	Gebiet	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MFW8 (P)	Kontrolle Hausanschlüsse	W		300'000	
Kosten weitere Massnahmen MFW (W)			0	300'000	0

9.2.4 Weitere Massnahmen Gewässer (MGW)

Die folgenden Massnahmen Gewässer werden primär mit übrigen Massnahmen (Strassensanierungen, Werkleitungen, etc.) realisiert und sind deshalb ohne Etappenzuordnung ausgewiesen.

Massnahme	Gebiet	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MGW3 (G)	Frändletenbächli	W		150'000	
MGW4 (G)	Marenbächli	W		750'000	
MGW5 (G)	Rorbächli	W		900'000	
MGW6 (G)	Entwässerung Langacher	W		42'000	
Kosten weitere Massnahmen (ohne GEP-Etappe)			0	1'842'000	0

9.2.5 Massnahmen Einzugsgebiet (MEZG)

Anpassungen der Liegenschaftsentwässerung im bestehenden Siedlungsgebiet erfolgen primär bei Um- und Neubauten, die keiner Etappe zugeordnet werden können.

Massnahme	Gebiet	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MEZG9 (P)	HA Huebacher-/Ebnetweg	W	300'000		
MEZG12 (P)	HA Frändletenweg	W	30'000		
MEZG13 (P)	Versickerung/Retention	W	4'100'000		
MEZG14 (P)	Direkteinleitungen	W	825'000		
MEZG15 (P)	HA Anpassung in best. TS-Gebiet	W	900'000		
MEZG10 (P)	HA und WAR-Leitung Rebgasse	W	270'000		
MEZG11 (P)	HA Langmatt-/Marenweg	W	300'000		
Kosten Anpassungen Entwässerungsart			6'725'000	0	0
Total weitere Massnahmen EZG (W, ohne Etappe)			6'725'000	6'720'000	

9.3 Erhaltungsmassnahmen (MLS)

Der Umfang und die Realisierungsgeschwindigkeit der Erhaltungsmassnahmen werden in einem separaten Sanierungskonzept (GEP-Massnahme 1. Etappe) festgelegt. Die beim jetzigen Bearbeitungsstand absehbaren Massnahmen und Kosten der Gemeinde werden als weitere Massnahme aufgeführt.

Massnahme	Gebiet	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MLS1 (G)	Sanierung Misch-/Schmutz.-Leit	W	n.erf.	7'540'000	n.erf.
MLS2 (G)	Sanierung Regen-Leit./Drainagen	W	n.erf.	4'400'000	n.erf.
Kosten Erhaltungsmassnahmen (W, keine GEP-Etappe)			n.erf.	11'940'000	n.erf.

9.4 Neuerschliessungen (MEZG)

Die Erschliessung neuer bereits eingezonter Baugebiete erfolgt nach Bedarf. Zur Zeit bestehen seitens der Gemeinde Gelterkinden keine konkreten Erschliessungsprojekte.

Massnahme	Gebiet	Etappe	Kosten Private	Kosten Gemeinde	Kosten Kanton
MEZG1 (G)	Chapf: Erschliessung im TS	W		1'440'000	
MEZG2 (G)	Langacher: Erschliessung im TS	W		1'440'000	
MEZG3 (G)	Zelgwasser: Erschliessung im TS	W		480'000	
MEZG4 (G)	Eifeld_1: Erschliessung im TS	W		928'000	
MEZG5 (G)	Schleipfenweg: Erschliess. im TS	W		640'000	
MEZG6 (G)	Breite: Erschliessung im TS	W		560'000	
MEZG7 (G)	Wolfstiege: Erschliessung im TS	W		120'000	
MEZG8 (G)	Eifeld_2: Erschliessung im TS	W		1'112'000	
Kosten Neuerschliessungen			0	6'720'000	0

10 Zielerfüllung

Die GEP-Massnahmen erreichen gemäss der obigen Etappierung folgende Zielerfüllungsgrade:

- Fremdwasser: durch die Sanierung der festgestellten Wassereintritte in die Kanalisation und das Abhängen der bekannten Drainagen und des Dorfbrunnen von der Mischwasserkanalisation wird bis 2013 die gemessene Fremdwassermenge von 11.7 l/s um mindestens 30% reduziert.
- Kanalisation: Mit den vorgesehenen Netzausbauten und mit dem vorgesehenen Unterhalts- und Sanierungskonzept die Sanierung aller relevanten Leitungen und Bauwerke kann das Ziel eines baulich und hydraulisch betriebstüchtigen Kanalisationssystems vollständig erreicht werden.
- Mischwasserentlastungen: Mit den Anpassungen an den Entlastungen treten nach der 1. Etappe keine unzulässigen Mischwasserentlastungen in die Gewässer auf.
- Modifiziertes Mischsystem: Mit konsequenter Umsetzung der GEP-Vorgaben reduziert sich bis 2023 die im Mischsystem abflusswirksame Fläche um mindestens 20 %.

11 GEP-Kosten

Die Tabelle 21 zeigt die Kostenzusammenstellung für die nach Etappen geordneten eigentlichen GEP-Massnahmen, aufgeteilt nach den Kostenträgern. Separat ausgewiesen sind die Kosten der Erhaltungsmassnahmen, der Gewässermassnahmen und der Neuerschliessungen (inkl. davon abhängenden Massnahmen am Kanalisationsnetz), die keiner Etappe zugeordnet sind.

Investitionskosten in CHF	Private	Gemeinde	Kanton
GEP-Massnahmen bestehendes Siedlungsgebiet:			
1. Etappe (- 2013)			
- Leitungsnetz (MLN)		902'000	80'000
- Sonderbauwerke (MSB)		9'000	2'850'000
- Fremdwasser (MFW)		190'000	
- Massnahmen Gewässer (MGW)		100'000	
- Betrieblicher Unterhalt		300'000	
- Sanierungskonzept		25'000	
Summe GEP-Massnahmen 1. Etappe	-	1'526'000	2'930'000
2. Etappe (- 2018)			
- Leitungsnetz (MLN)		928'000	
- Massnahmen Fremdwasser (MFW)		55'000	
- Betrieblicher Unterhalt (MLU)		350'000	
Summe GEP-Massnahmen 2. Etappe	-	1'333'000	-
3. Etappe (- 2023)			
- Betrieblicher Unterhalt (MLU)		400'000	
Summe GEP-Massnahmen 3. Etappe	-	400'000	-
TOTAL GEP-Massnahmen best. Siedlungsgebiet	0	3'259'000	2'930'000
Weitere Massnahmen ohne Etappierung			
- Leitungsnetz (MLN)		560'000	
- Sonderbauwerke (MSB)		50'000	
- Fremdwasser (MFW)		300'000	
- Massnahmen Gewässer (MGW)		1'842'000	
- Anpassungen Entwässerungsart (MEZG)	6'725'000		
Total weitere Massnahmen	6'725'000	2'752'000	-
Erhaltungsmassnahmen Leitungsnetz (MLS)	-	11'940'000	-
Neuerschliessungen (MEGZ)	-	6'720'000	-
Total GEP- und übrige Massnahmen	6'725'000	24'671'000	2'930'000

Tabelle 21: Zusammenstellung der Kosten

Die Gesamtkosten der eigentlichen GEP-Massnahmen im bestehenden Siedlungsgebiet betragen CHF 6.2 Mio. Davon entfallen CHF 3.3 Mio auf die Gemeinde und CHF 2.9 Mio auf den Kanton.

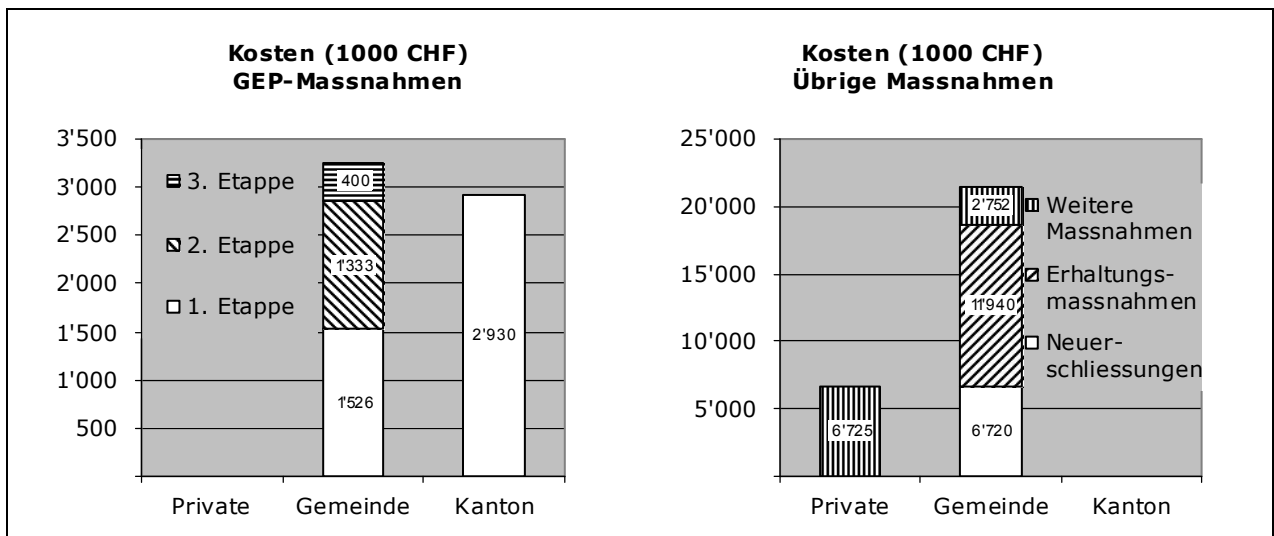


Tabelle 22: Kosten GEP-Massnahmen und übrige Massnahmen

Bei diesen GEP-Kosten nicht berücksichtigt sind die öffentlichen und privaten Erhaltungsmassnahmen. Für die Gemeinde betragen diese rund CHF 12 Mio.

Die Erschliessung der unüberbauten Bauzone kostet zusätzliche CHF 6.7 Mio. Diese Kosten fallen nur bei entsprechendem Baulandbedarf an und werden durch die Vorteilsbeiträge abgedeckt.

Die privat zu erbringenden Aufwendungen für die Anpassungen der Entwässerungsart (Regenabwasserversickerung, Anpassungen Hausanschluss an Trennsystem) erfordern weitere CHF 6.7 Mio.

In Abhängigkeit der neuen erschlossenen Trennsystemgebiete sind teilweise weitere Leitungsausbauten im bestehenden Siedlungsgebiet erforderlich. Deren Kosten bei Vollüberbauung betragen rund CHF 0.6 Mio und sind durch die Gemeinde zu tragen.

Die weiteren wünschbaren Massnahmen, deren Realisierung keiner GEP-Etappen zugewiesen ist, umfassen vor allem Gewässeraufwertungen (CHF 1.8 Mio). Ihre Realisierung ist insbesondere bei Synergien mit GEP-fremden Projekten fallweise zu prüfen.

Die jährlich erforderlichen Investitionen für die GEP-Massnahmen (ohne Erhaltungsmassnahmen) betragen für die Gemeinde in den nächsten 15 Jahren somit rund CHF 0.2 Mio. Für die Erhaltungsmassnahmen muss die Gemeinde jährlich mit weiteren CHF 0.8 Mio rechnen.

Die Kanalisationskasse Gelterkinden verfügt über ein Eigenkapital von CHF 2.618 Mio (Stand 31.12.2006). Diese Mittel reichen voraussichtlich nicht aus, um die GEP-Massnahmen und die Netzsanierungen mit Eigenkapital zu finanzieren. Die heutige Abwassergebühr von 2.20 CHF/m³ muss deshalb voraussichtlich erhöht werden.

Rapp Infra AG