



Große Kreisstadt Leutkirch im Allgäu

Schmutzfrachtmodell 2013 Gesamteinzugsgebiet Kläranlage Leutkirch

Nachrechnung Gesamteinzugsgebiet (Bestand 2013 und Zukunft 2028)

1.01 Erläuterungsbericht

Projekt-Nr.: K1324.01

Aufgestellt:

88410 Bad Wurzach-Arnach, 17.10.2014

Dipl.-Ing. (FH) Steffen Kremser

Anerkannt:

88299 Leutkirch, den.....

Stadt Leutkirch

ppa. _____

Ziegeleistraße 3
88410 Bad Wurzach

FASSNACHT INGENIEURE GMBH

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung.....	3
2.	Überrechnung des Schmutzfrachtmodells.....	4
2.1	Zielsetzung.....	4
2.2	Frühere Schmutzfrachtberechnungen.....	6
2.3	Vorgehensweise Berechnung nach ATV-A 128.....	7
3.	Eingabedaten.....	9
3.1	Trockenwetterabfluss.....	9
3.2	Einzugsgebiete, befestigte Flächen.....	11
3.3	Beckenvolumen / stat. Kanalvolumen.....	13
3.4	Kläranlage.....	13
3.5	Verwendete Regenreihe.....	14
4.	Modellkalibrierung.....	15
5.	Berechnungsergebnisse.....	17
5.1	Einzelnachweise nach ATV-A 128.....	19
5.2	Einleitungswassermengen.....	23
6.	Gesamtbilanz und Mischwasserbehandlung.....	24
7.	Maßnahmen.....	25
8.	Zusammenfassung.....	26
9.	Literatur/Quellen.....	26
10.	Anhang.....	26

1. Veranlassung

Für das Gesamteinzugsgebiet der Kläranlage Leutkirch erstellte die Fassnacht Ingenieure GmbH im Jahr 2004 ein Schmutzfrachtmodell. Auf dieser Grundlage wurden im Jahr 2004 für sämtliche Regenwasserbehandlungsanlagen der Stadt Leutkirch neue, bis zum 31.12.2019 befristete, wasserrechtliche Erlaubnisse erteilt.

Eine Überrechnung des Netzes, entsprechend der Auflage im Genehmigungsbescheid, wurde im Hinblick auf eine Erweiterung der Milei GmbH und des geplanten Baus des Centerparcs notwendig.

Die Aktuelle Berechnung - Stand 2013 - trägt ebenfalls den inzwischen eingetretenen Änderungen bzw. Ergänzungen im Gesamtgebiet Rechnung. Die prognostizierte Entwicklung umfasst einen Planungszeitraum von 15 Jahren, d.h. bis 2028 entsprechend den Vorgaben des aktuellen Flächennutzungsplans.

2. Überrechnung des Schmutzfrachtmodells

2.1 Zielsetzung

Ziele der Schmutzfrachtmodellierung sind:

- die Minimierung der Gesamtemissionen aus Mischwasserbehandlungsanlagen und Kläranlage unter besonderer Berücksichtigung der vorhandenen Gewässer (Gewässerschutz)
- die Überprüfung, ob die Mischwasserbehandlung im Einzugsgebiet den gültigen Richtlinien entspricht (Überschreitung der zulässigen Entlastungsschmutzfracht)
- die Steigerung der Effizienz der vorhandenen Mischwasserbehandlungsanlagen mit möglichst geringem baulichem Aufwand (Kostenoptimierung)
- Erstellen eines Mischwasserbehandlungskonzepts für die Zukunft

Die Anwendung eines Schmutzfrachtmodells ermöglicht es, das System "Mischwasserbehandlung und Kläranlage" mit der Zielrichtung einer möglichst geringen Gesamtemission bei minimalen Kosten zu optimieren.

So kann durch optimierte Drosseleinstellungen und einer damit verbundenen besseren Ausnutzung des bereits vorhandenen Beckenvolumens die Überlaufwassermenge und somit auch die in das Gewässer gelangende Schmutzfracht zum Teil erheblich reduziert werden. Dadurch erhöht sich zwangsläufig die auf der Kläranlage zu behandelnde Wassermenge. Dies führt dort zu einem, gegenüber dem Ausgangszustand, etwas erhöhten Schmutzfrachtaustrag über den Kläranlagenablauf in das Gewässer.

In der Gesamtbilanz wird jedoch durch die erheblich bessere Reinigungsleistung der Kläranlage eine Reduzierung der gesamten in die Gewässer eingeleiteten Schmutzfracht erreicht werden.

Da zur Bewertung des gesamten ökologischen Gefährdungspotentials zudem alle stofflichen und hydraulischen Wirkungen erfasst und einander überlagert werden sollten, sind folgende Unterschiede zwischen Kläranlagenablauf und Entlastungen aus Mischwasserbehandlungsanlagen zu beachten:

- Kläranlagenabläufe sind kontinuierliche Einleitungen mit begrenzter hydraulischer Dynamik. Die geringe Restverschmutzung des gereinigten Abwassers lässt, bei Einhaltung der jeweiligen Grenzwerte, keine akute Gewässerschädigung erwarten.
- Entlastungen aus Mischwasserbehandlungsanlagen stellen diskontinuierliche, hochgradig dynamische hydraulische Belastungen dar. Sie sind stärker verschmutzt als Kläranlagenabläufe und enthalten einen deutlich höheren Anteil partikulärer Stoffe. Dies führt zur Akkumulation von Feststoffen und der hieran gekoppelten Schadstoffe im Gewässer.

Hieraus ergibt sich, dass Mischwasserentlastungen i.d.R. ein deutlich höheres Schädlichkeitspotential aufweisen als Kläranlagenabläufe.

Bei empfindlichen Gewässern kann durch Direktentlastungen eine akute Gefahr für die Gewässerbiozönose entstehen. Mit Blick auf den Gewässerschutz sollte somit, während Niederschlagsereignissen, der Verminderung von Überläufen an Mischwasserbehandlungsanlagen eine höhere Priorität eingeräumt werden als der Erzielung geringst möglicher Konzentrationen im Ablauf der Kläranlage.

Dies bedeutet auch, dass nicht nur die Gesamtsumme der entlasteten Schmutzfracht zur Beurteilung des Entwässerungssystems herangezogen werden sollte, sondern, insbesondere bei weniger belastbaren bzw. besonders schutzwürdigen Gewässern eine immissionsbezogene Betrachtung stattfinden sollte.

2.2 Frühere Schmutzfrachtberechnungen

Im Jahr 2004 erfolgte eine Schmutzfrachtsimulation für das Gesamteinzugsgebiet durch die Fassnacht Ingenieure GmbH.

Mit den vorliegenden Projektunterlagen erfolgt die Überführung und Anpassung des Modells in die aktuelle Programmversion Kosim 7.4, sowie die Aktualisierung der Flächen- und Trockenwetterabflussdaten.

Mit den vorliegenden Projektunterlagen erfolgt die im Bescheid geforderte Nachrechnung unter Berücksichtigung:

- der aktueller Einzugsgebietsflächen und Trockenwetterdaten
- der Übernahme baulicher Änderungen
- des vollständig neuen Modellaufbaus unter Kosim Version 7.4

2.2.1 Fremdwasser

Der Fremdwasseranfall wurde im Jahr 2004 für die Bestandsberechnung mit rd. 42 l/s angesetzt. Seither erfolgte durch Sanierungsmaßnahmen eine wirksamen Fremdwasserreduzierung. Die Auswertung der Betriebstagebücher der Jahre 2008 bis 2012 nach der Methode des "Gleitenden Minimums" ergab einen mittleren Fremdwasseranfall von ca. 19 l/s. Dies entspricht einer Halbierung gegenüber den Ansätzen des Schmutzfrachtmodells 2004. Für die aktuelle Berechnung wurde ein Fremdwasserabfluss von 22 l/s (Wert 2012) verwendet und den Berechnungen für Bestand und Zukunft zu Grunde gelegt.

2.2.2 Einzugsgebiete, befestigte Flächen

In der Berechnung des Jahres 2004 war bereits der überwiegende Teil der Zukunftsflächen mit Entwässerung im Trennsystem vorgesehen, so dass hier keine signifikante Reduzierung an undurchlässigen Flächen ($A_{u, Mi}$) zu verzeichnen war.

Für Erweiterungsflächen mit geplanter Gewerbenutzung wurde in Abstimmung mit der Stadt Leutkirch auf der sicheren Seite liegend festgelegt, dass ein Teil des Einzugsgebiets (Straßenflächen) potentiell über das Mischsystem abgeleitet werden muss.

Eine tabellarische Zusammenstellung der Gesamtflächen bzw. der undurchlässigen Flächen ist dem Anhang 1.1 (Bestand) und 1.2 (Zukunft) zu entnehmen.

Auf eine Beschreibung der einzelnen Einzugsgebiete mit den jeweiligen nachgeschalteten Mischwasserbehandlungsanlagen wird mit Verweis auf die früheren Projektunterlagen (Modell 2004) verzichtet. Diesen Unterlagen liegen ausführliche und immer noch gültige Beschreibungen der jeweiligen Einzugsgebiete bei.

2.2.3 Verwendete Regenreihe

Für Leutkirch liegen mittlerweile gemessene Regenreihen des deutschen Wetterdiensts (DWD) für die Station in Herlazhofen vor. Für die Modellkalibrierung wurde die Regenreihe des Jahres 2012 verwendet.

Für die Berechnungen des Bestands und der Zukunft wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit, wie bei der letzten Berechnung 2004, auf die synthetisch erzeugte Regenreihe der LUBW (1974-2003) zurückgegriffen.

2.3 Vorgehensweise Berechnung nach ATV-A 128

Als Zielgröße des ATV-Arbeitsblatts A 128 (1992) wird definiert, dass sich ein Mischsystem hinsichtlich der Gesamtemissionen aus Kanalnetz und Kläranlage nicht schlechter verhalten soll als ein reines Trennsystem ohne Reinigung des Regenwassers.

Das bedeutet, dass die niederschlagsbedingte CSB-Gesamtemission im Mischsystem nicht größer sein darf als die CSB-Regenwasserfracht im Trennsystem. Dabei setzt sich die Gesamtemission aus der Überlauffracht an Mischwasserentlastungsbauwerken und der niederschlagsbedingten Kläranlagenablauffracht zusammen.

Unabhängig vom Dimensionierungsverfahren sieht das ATV-Arbeitsblatt A 128 die Ermittlung eines erforderlichen Gesamtspeichervolumens vor. Anschließend kann die Dimensionierung der einzelnen Bauwerke mit dem vereinfachten Aufteilungsverfahren oder dem Nachweisverfahren (Langzeitsimulation) durchgeführt werden. Prinzipiell ist es möglich, unter Berücksichtigung bestimmter Anwendungsgrenzen, zwischen beiden Verfahren zu wählen.

Zunächst wird nach den Vorgaben des Arbeitsblatts A 128 das erforderliche Gesamtspeichervolumen für das Einzugsgebiet ermittelt. Anschließend wird am Ende des Gesamteinzugsgebiets, unmittelbar vor der Kläranlage, ein so genanntes „fiktives Zen-

tralbecken“ mit diesem Volumen angeordnet. Alle anderen tatsächlich vorhandenen Bauwerke werden dabei "ausgeblendet", d.h. es wird so getan als ob diese Bauwerke nicht vorhanden wären.

Im nächsten Schritt wird mit Hilfe einer Langzeitsimulation die Entlastungsfracht am fiktiven Zentralbeckens bestimmt. Die so ermittelte Schmutzfracht (kg CSB/a) ist dann die Zielgröße, die in allen folgenden Planungsvarianten nicht mehr überschritten werden darf.

In den nachfolgenden Rechenläufen werden dann das tatsächlich vorhandene System (alle Becken, derzeit eingestellte Drosselabflüsse, etc.) sowie die Optimierungs- bzw. Planungsvarianten mit den gleichen Eingabeparametern simuliert. Die Volumina bzw. Drosselabflüsse im Netz sind hierbei so zu variieren, dass die zuvor ermittelte Zielgröße eingehalten wird.

Eine Planung entspricht den Anforderungen, wenn die resultierende Summe der Entlastungsfrachten aller Mischwasserbehandlungsanlagen im Netz kleiner ist als die für das fiktive Zentralbecken berechnete.

3. Eingabedaten

3.1 Trockenwetterabfluss

3.1.1 Wasserverbrauch und Einwohnerwerte

Mit Stand 31.12.2013 können dem an die Kläranlage angeschlossenen Einzugsgebiet ca. 23.060 Einwohner zugeordnet werden. Um dem Anteil an Gewerbe und Industrie Rechnung zu tragen, wurden ergänzend hierzu noch ca. 2.180 Einwohnergleichwerte auf das Einzugsgebiet, im Rahmen der Kalibrierung des Modells, verteilt.

Die Festlegung des Wasserverbrauchs je Einwohner erfolgte auf Grundlage des von der Stadt Leutkirch gelieferten Wasserverbrauchs. Dieser Wert wurde im Zuge der Modellkalibrierung an den auf der Kläranlage erfassten Trockenwetterabfluss angepasst. Somit ergibt sich für das Bezugsjahr 2012 (Modellkalibrierung) ein Schmutzwasserabfluss von $V_{QS} = 1.122.624 \text{ m}^3/\text{a}$.

Der mittlere Wasserverbrauch pro Einwohner ergibt sich basierend auf diesen Werten zu $122 \text{ l}/\text{EW} \cdot \text{d}$ für die Stadt Leutkirch und liegt damit im Bereich der üblichen Erfahrungswerte.

Tabelle 1: Abwassermengen und Einwohnerzahlen

	Abwasser- menge 2012	Einwohner	Einwohner- gleichwerte	Einwohner- werte	Wasserver- brauch
	m³/a	E	EGW	EW	l/(EW*d)
Stadt Leutkirch	1.122.624	23.060	2.180	25.230	122

Da das Abwasser der Firma Milei mittels Druckleitung direkt ohne Passage einer Mischwasserbehandlungsanlage auf die Kläranlage gelangt erfolgt eine Berücksichtigung entsprechend den Vorgaben nach DWA M-177 durch die entsprechende Reduzierung des maximal zulässigen Mischwasserzuflusses zur Kläranlage $Q_{m, \text{Kosim}} = 340 \text{ l/s} - Q_{\text{Milei}}$.

3.1.2 Fremdwasser

Für die aktuelle Berechnung wurde auf den nach der Methode des gleitenden Minimums ermittelten Fremdwasseranteil zurückgegriffen. Dieser betrug im Mittel, für die Jahre 2008 bis 2012, 52,3 % bezogen auf den gesamten Trockenwetterabfluss.

Ermittelter Fremdwasserabfluss (Gleitendes Minimum)			
	[l/s]	FWA [%]	FWZ [%]
2008	14,4	15,5	18,4
2009	12,9	13,8	16,0
2010	27,5	25,9	34,9
2011	17,4	18,6	22,8
2012	20,8	22,1	28,4
Mittelwert	18,6	19,2	24,1

Die Kalibrierung des Modells erfolgte auf das Bezugsjahr 2012. Somit wurde der Schmutzfrachtsimulation ein Fremdwasseranteil von 22,1 % zu Grunde gelegt.

Bezogen auf den Trockenwetterabfluss ergibt dies einen Fremdwasserabfluss von 22,0 l/s.

Für die Kalibrierung auf das Jahr 2012 wurde eine jahreszeitliche Schwankung des Fremdwasserabflusses entsprechend der Schwankung nach dem gleitenden Minimum als Jahresganglinie modelltechnisch hinterlegt.

3.1.3 Trockenwetterkonzentrationen

Die CSB-Trockenwetterkonzentration c_T wurde im Rahmen der Modellkalibrierung ermittelt. Die CSB-Konzentration wurde dabei im Modell solange variiert bis die modelltechnisch zur Kläranlage gelangende Schmutzfracht mit der gemessenen Menge übereinstimmte. Dies konnte für eine Trockenwetterkonzentration $c_T = 550 \text{ mg/l}$ erreicht werden.

CSB [kg/a]:

Messung Kläranlage: 1.106.711 kg/a

Modellrechnung: 1.109.003 kg/a (Kalibrierung 2012)

Die ermittelte Trockenwetterkonzentration von $C_T = 550$ mg/l liegt somit ca. 8% unter dem Standardwert, nach ATV A-128 mit $C_T = 600$ mg/l.

3.2 Einzugsgebiete, befestigte Flächen

Die zukünftigen Einzugsgebietsflächen (Zieljahr: 2028) wurden, nach Maßgabe des aktuellen Flächennutzungsplans von der Stadt Leutkirch festgelegt.

Auf dieser Basis wurden die bestehenden Einzugsgebietspläne aus dem Jahr 2004 fortgeschrieben bzw. überarbeitet (siehe Anlagen 3.01 bis 3.11).

Erweiterungsflächen mit Wohnbebauung werden vorwiegend mit Versickerung des anfallenden Regenwassers erfolgen. Bereiche mit erhöhtem Schmutzpotential (Gewerbegebiete) werden im Bedarfsfall im modifizierten Mischsystem mit Ableitung des von Straßenflächen anfallenden Regenwassers über die Mischwasserkanalisation entwässert, wobei anfallendes Regenwasser von Dachflächen an Ort und Stelle versickert werden soll.

Ergänzend zur Plandarstellung ist im Anhang eine tabellarische Aufstellung aller Einzugsgebiete mit weiteren für die Schmutzfrachtsimulation erforderlichen Parametern (Geländeneigungsklasse, Fließzeit etc.) beigelegt.

3.2.1 Regenwasserkonzentration c_R

Der Regenabfluss ist ein diskontinuierlicher Prozess, der von der Niederschlagscharakteristik des Einzugsgebietes abhängt.

KOSIM-XL bietet die Möglichkeit mit konstanten Regenwasserkonzentrationen über den gesamten Simulationszeitraum oder mit mittlerem jährlichen Schmutzabtrag zu rechnen. Im ersten Fall wird die konstante Konzentration mit dem aktuellen Regenwasserabfluss multipliziert um die Regenwasserfracht zu berechnen.

Gegenüber dem Ansatz überall gleicher Jahresmittelwerte für die Regenabflusskonzentrationen wird bei Zugrundelegung eines mittleren Jahrespotentials angenommen, dass in Gebieten mit höheren Niederschlägen ($h_{Na} > 800$ mm/a) der Regenabfluss und damit der Mischwasserabfluss geringer verschmutzt (stärker verdünnt) ist, als im gleichen Ge-

biet bei geringerem Niederschlagsaufkommen, wo infolge der schwächeren Verdünnung der Regenabfluss stärker verschmutzt ist (Potentialtheorie).

Die programinterne Berechnung der mittleren Stoffkonzentrationen aus den Stoffpotentialen setzt zunächst die Kenntnis des jährlichen gebietsspezifischen, abflusswirksamen Niederschlags N_{eff} voraus. Aus diesem Grund wird vor der eigentlichen Simulation ein Vorlauf durchgeführt. Hier werden die abflusswirksamen Niederschläge berechnet, so dass beim Start der Simulation die jährliche Regenwasserkonzentration berechenbar wird.

Das pro Jahr durch Regen abspülbare Stoffpotential wird durch das örtliche Jahresabflussvolumen pro Hektar versiegelter Fläche (abflusswirksamer Niederschlag $1 \text{ mm/a} = 10 \text{ m}^3/(\text{ha}_u \cdot \text{a})$) dividiert. Man erhält so eine ortsspezifische, mittlere jährliche Konzentration des jeweiligen Stoffs im Regenabfluss.

Für das Einzugsgebiet der Kläranlage Leutkirch beträgt die mittlere jährliche Regenabflusskonzentration $c_R = 77,3 \text{ mg/l}$, bei einem angenommenen Stoffpotential von $600 \text{ kg}/(\text{ha}_u \cdot \text{a})$ und einem abflusswirksamen Niederschlagsanteil von $776,3 \text{ mm/a} = 7.763 \text{ m}^3/(\text{ha}_u \cdot \text{a})$. Zum Vergleich: Der Standardwert des ATV-A 128 liegt für mittlere Verhältnisse bei $c_R = 107 \text{ mg/l}$.

3.3 Beckenvolumen / stat. Kanalvolumen

Tabelle 2: Beckenvolumen und anrechenbares Kanalvolumen (Bestand)

	$A_{u, Mi}$ Bestand ha_u	RÜB-Volumen m^3	anrechenbares Kanalvolumen m^3	ΣV m^3	V_{sr} m^3/ha_u
RÜB Diepoldshofen	17,73	100	89	189	10,66
RÜB Reichenhofen Süd	16,89	400	282	682	40,39
RÜB Reichenhofen Nord	6,37	251	74	325	51,01
RÜB Unterzeil	38,08	368	674	1042	27,36
RÜB Niederhofen	16,49	143	356	499	30,26
RÜB Tautenhofen	5,89	178	200	378	64,16
RÜB Gebrazhofen	30,29	316	80	396	13,08
RÜB Herlazhofen	27,66	128	0	128	4,63
RÜB links der Eschach	254,47	2947	916	3863	15,18
RÜB rechts der Eschach	63,25	1467	1769	3236	51,16
RÜB Kläranlage	0,00	592	20	612	---
RÜB Friesenhofen	24,35	856	1500	2356	96,77
RÜB Wuchzenhofen	13,97	199	14	213	15,25
RÜB Adrazhofen	33,52	704	942	1646	49,10
RÜB Strampfelberg	24,11	69	20	89	3,69
Summe / Ø	282,47	9.161	6.944	16.105	57

3.4 Kläranlage

Der maximale Mischwasserzufluss zur Kläranlage Leutkirch bei Regenwetter beträgt $Q_m = 340$ l/s.

Der Kläranlage fließen die Drosselabflüsse der Regenüberlaufbecken Kläranlage, Unterzeil, Niederhofen, rechts der Eschach, links der Eschach und aus dem Trennbauwerk 42 zu.

Trenngebiete mit Direktanschluss an die Kläranlage bestehen mit den Einzugsgebieten Auenhofen, Obere und Untere Auen sowie vom Schlachtereibetrieb der Vion GmbH und durch die Milei GmbH.

Für alle weiteren Berechnungen ist zu berücksichtigen, dass die Summe dieser Drosselabflüsse und den Trockenwetterabflüssen aus den direkt angeschlossenen Trenngebieten den maximalen Mischwasserzufluss der Kläranlage nicht überschreitet.

Für die geplante Erhöhung der Abflussmenge der Fa. Milei von derzeit 50 l/s auf zukünftig 70 l/s ist dementsprechend eine Reduzierung der Drosselabflüsse an den oben genannten Becken erforderlich.

3.5 Verwendete Regenreihe

Für Leutkirch / Herlazhofen liegt eine gemessene Regenreihen des Deutschen Wetterdienstes vor. Für die Modellkalibrierung wurde eine Regenreihe des Jahres 2012 verwendet.

Für die Berechnungen des Bestands und der Zukunft mittels Langzeitsimulation wurde auf eine synthetisch erzeugte Regenreihe der LUBW (1974-2003) zurückgegriffen um mit einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren eine ausreichend große Datenbasis der Berechnung zu Grunde zu legen.

4. Modellkalibrierung

Eine Kalibrierung des vorliegenden Schmutzfrachtmodells erfolgte anhand eines Vergleichs der Simulationsergebnisse für das Bezugsjahr 2012 mit den gemessenen Werten aus dem Betriebstagebuch der Kläranlage und den Aufzeichnungen der Drossel- bzw. Überlaufmesseinrichtungen.

Der Gesamtzufluss zum Klärwerk betrug für das Jahr 2012 gemäß Betriebstagebuch 3.585.193 m³/a. Abbildung 1 zeigt dessen prozentuale Verteilung.

Die Wassermengen und die CSB-Zulaufkonzentration wurden anhand der umfassenden Aufzeichnungen des Betriebstagebuchs der Kläranlage kalibriert.

Die Flächenansätze (undurchlässige Fläche A_u) wurden anhand der gemessenen Überlaufereignisse bzw. der simulierten Durchflussmengen der einzelnen Bauwerke auf Plausibilität geprüft und gegebenenfalls angepasst.

Für den Trockenwetterabfluss und die Gesamtmenge der behandelten Schmutzfracht (Parameter CSB) auf der Kläranlage konnte eine gute Übereinstimmung festgestellt werden. Die Abweichungen liegen hierbei sowohl für die Gesamtmenge CSB als auch für den Trockenwetterabfluss bei 0,2 % .

Anteile am Gesamtzufluss der Kläranlage Leutkirch

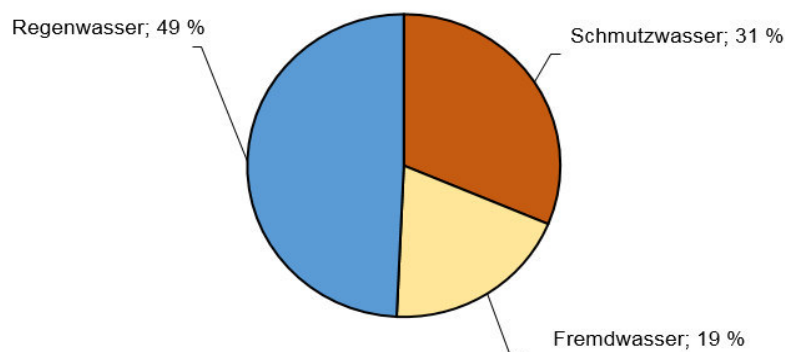


Abbildung 1: Anteile am Gesamtzufluss Bezugsjahr 2012

Die Abweichung im Gesamtzufluss, des auf der Kläranlage behandelten Abflusses ist mit lediglich 6 % als gering einzustufen und ist wie folgt zu begründen:

Im Januar 2012 trat infolge vergleichsweise milder Temperaturen und Niederschlag ein Schmelzen von im Vorjahr gefallenem Schnee ein, was zu hohen Abflüssen führte. Dies kann an den Durchflussmessungen nachvollzogen werden. Vergleicht man den simulierten mit dem gemessenen Kläranlagenablauf so lässt sich eine Mehrmenge (Messung) auf der Kläranlage von ca. 100.000 m³ allein für die ersten beiden Januar-Wochen ermitteln. Abbildung 2 zeigt die Zuflussganglinie anhand von Tageswerten [m³/d] im Januar. Deutlich zu erkennen ist der erhöhte, gemessene Abfluss in der ersten Monatshälfte. Die sich aufsummierende gemessene Differenz zwischen Messung und Simulation zeigt die rote Linie.

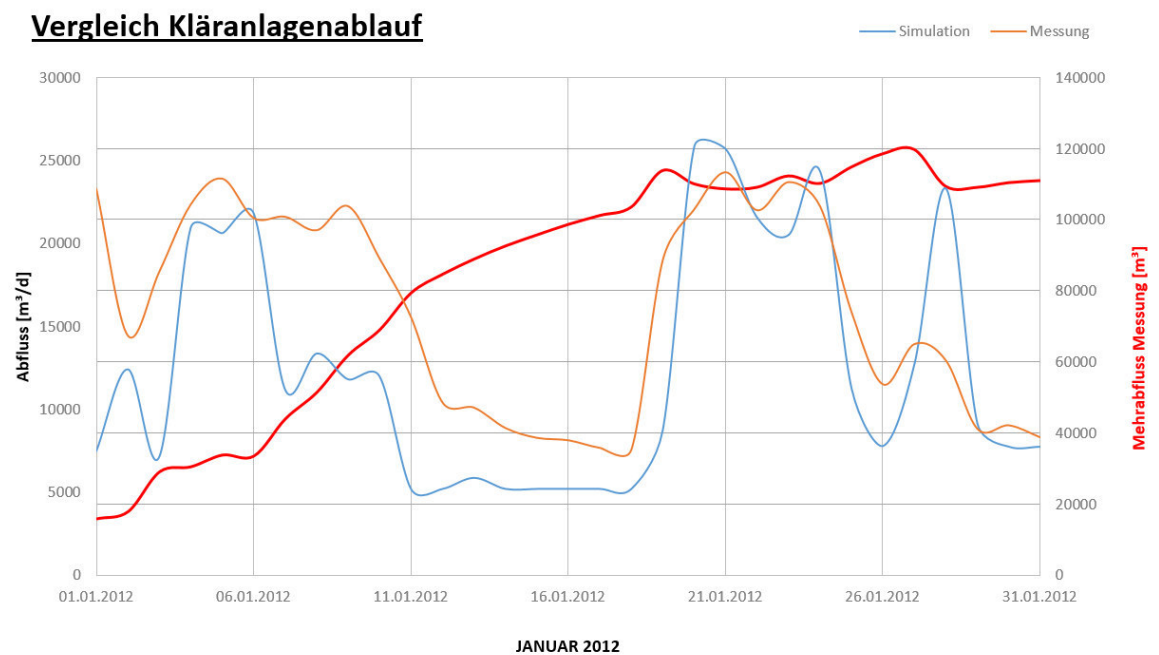


Abbildung 2: Vergleich Kläranlagenablauf Januar 2012

5. Berechnungsergebnisse

Sowohl für die Berechnung des aktuellen Bestands 2013, als auch für die zukünftige Situation (Zieljahr: 2028) wurden Rechengänge durchgeführt.

Für die Zukunftsberechnung wurde von einer Erhöhung des Abflusses der Firma Milei von derzeit 50 l/s auf 70 l/s ausgegangen. Wie bereits unter Ziffer 3.4 beschrieben, ist eine Erhöhung des von der Milei auf die Kläranlage geförderten Abflusses durch Reduzierung der Drosselabflüsse an den, der Kläranlage vorgeschalteten Regenüberlaufbecken zu kompensieren.

Tabelle 3 zeigt die Zusammenstellung der, der Kläranlagen direkt zufließenden Drossel- bzw. Trockenwetterabflüsse für Bestand und Zukunft.

Tabelle 3: Zuflüsse zur Kläranlage Leutkirch

	Drosselabfluss / Abfluss aus Gebieten mit Direktanschluss	
	Bestand (optimiert)	Zukunft
RÜB Kläranlage	10	10
RÜB Unterzeil	28	27
RÜB Niederhofen	5	5
RÜB rechts der Eschach	59	50
RÜB links der Eschach	178	168
TB 42	8	8
TS mit Direktanschluss an KA*	3	3
Summe Leutkirch	290	270
Milei GmbH **	50	70

* Trenngebiete mit Direktanschluss werden gemäß DWA-M 177 mit Q_{T24} und $Q_{r,T24}$ berücksichtigt.

** Der von der Milei maximal ableitbare Abfluss bei den ermittelten Drosselabflüssen berechnet sich aus Differenz des maximal zulässigen Mischwasserzuflusses zur Kläranlage $Q_m = 340$ l/s abzüglich der Summe der Leutkircher Zuflüsse.

Als Ergebnis lässt sich feststellen, dass die eingeleitete Schmutzfracht in allen Fällen deutlich unter der erlaubten Einleitungsfracht liegt.

In Tabelle 4 sind die Berechnungsergebnisse zusammengefasst, in Tabelle 5 die dazugehörigen Drosselabflüsse. Weitere Angaben können den Programmausdrucken im Anhang entnommen werden.

Tabelle 4: Maximal zulässige Entlastungsfrachten (Soll) und berechnete Entlastungsfrachten (Ist) für Bestand, Bestand optimiert und Zukunft

	h_{NA}	SF max. zulässig	IST	DIFFERENZ	
BESTAND 2013	[mm/a]	SF _{max} [kg CSB/a]	SF _ü [kg CSB/a]	Δ [kg CSB/a]	Δ [%]
Regen LUBW 1974-2003	1.157	93.607	78.204	-15.403	-16,45
BESTAND opt.	[mm/a]	SF _{max} [kg CSB/a]	SF _ü [kg CSB/a]	Δ [kg CSB/a]	Δ [%]
Regen LUBW 1974-2003	1.157	93.607	77.602	-16.005	-17,10
ZUKUNFT 2028	[mm/a]	SF _{max} [kg CSB/a]	SF _ü [kg CSB/a]	Δ [kg CSB/a]	Δ [%]
Regen LUBW 1974-2003	1.157	100.273	89.647	-10.626	-10,60

Tabelle 5: Drosselabflüsse an den Einzelbecken für die Rechengänge Bestand, Bestand optimiert und Zukunft optimiert

Rechengang KOSIM-Dateiname: *.kdtb Drosselabfluss Q_d	Bestand B01_LUBW74-03.* [l/s]	Bestand optimiert B-OPT_LUBW74-03.* [l/s]	Zukunft optimiert Z02_LUBW74-03.* [l/s]
RÜB Diepoldshofen	20	15	15
RÜB Reichenhofen Süd	8	8	8
RÜB Reichenhofen Nord	8	12	12
RÜB Unterzeil	24	28	27
RÜB Niederhofen	5	5	5
RÜB Tautenhofen	43	43	43
RÜB Gebrazhofen	15	15	15
RÜB Herlazhofen	30	30	30

Rechengang	Bestand	Bestand optimiert	Zukunft optimiert
RÜB links der Eschach	194	178	168
RÜB rechts der Eschach	50	59	50
RÜB Kläranlage	10	10	10
RÜB Friesenhofen	20	8	8
RÜB Wuchzenhofen	30	30	30
RÜB Adrazhofen	35	30	30
RÜB Strampfelberg	274	274	274
RÜB Pfungstweide	10	10	10

5.1 Einzelnachweise nach ATV-A 128

Neben der zwingenden Bedingung, dass die modellabhängige Gesamtentlastungsfracht eingehalten werden muss, sind nach ATV-A 128, folgende Nachweise zu führen:

5.1.1 Keine Akkumulation und Abtrag in der Kanalisation (Spülstoß)

In KOSIM-XL wird kein Abtrag und keine Akkumulation in der Kanalisation berücksichtigt.

5.1.2 Keine Absetzwirkung in Regenbecken

In den Regenbecken wurde keine Absetzwirkung in Ansatz gebracht. Dies ist auch in den Programmausdrucken dokumentiert.

5.1.3 Einhalten der Grenzen für die rechnerische Entleerungszeit

Die rechnerische Entleerungsdauer von Regenüberlaufbecken als Quotient aus spezifischem Speichervolumen V_s und zugehöriger Regenabflussspende q_r , sollte 10 bis 15 Stunden nicht überschreiten. Die Entleerungszeit von Staukanälen sollte nach ATV-A 128 15 h nicht überschreiten.

Den Berechnungsausdrucken (Anlage 1.02) sind die Entleerungsdauern der einzelnen Becken zu entnehmen. Diese liegen teilweise über einem Wert von 15 h.

Um diese zu verkürzen, müsste der Drosselabfluss erhöht werden. Dies führt im Um-

kehrschluss wiederum zu einer schlechteren Gesamtbilanz, sowie zu einer Erhöhung der Überlaufmenge und -häufigkeit an anderen Regenüberlaufbecken.

Die Einhaltung der Grenzen für die rechnerische Entleerungszeit steht hier also dem Bestreben nach einer möglichst geringen Entlastungsfracht entgegen. Das Hauptaugenmerk sollte deshalb aus Sicht des Planers eher auf der Minimierung der entlasteten Schmutzfracht als auf der Einhaltung der Entleerungsdauern von 15 h liegen. Zudem ist zu bedenken, dass bei der Berechnung der Entleerungszeit von einem konstanten Drosselabfluss ausgegangen wird. Die Entleerungsdauer eines Regenüberlaufbeckens kann jedoch durch gezielte Abwirtschaftung (Erhöhung des Drosselabflusses) nach Ende eines Regenereignisses deutlich reduziert werden.

5.1.4 Einhalten des erforderlichen Mindestmischverhältnisses m_{\min}

Bei Mischwasserbehandlungsanlagen darf ein kritisches Mindestmischverhältnis im Überlaufwasser der Entlastung nicht überschritten werden. Das Mindestmischverhältnis ist das Verhältnis zwischen Regen- und Trockenwetteranteil beim Anspringen des Überlaufs.

Das erforderliche Mindestmischverhältnis von $m > 7$ wird an allen Bauwerken eingehalten. Detaillierte Angaben hierzu sind den Programmausdrucken zu entnehmen.

5.1.5 Bei Trenngebieten ist eine fiktive Verzweigung erforderlich

Trennentwässerte Flächen stellen einen Sonderfall des ATV-Arbeitsblatts A 128 dar. Mit KOSIM-XL kann der nach ATV-A 128 zu berücksichtigende niederschlagsbedingte Fremdwasseranteil Q_{rT24} in Trenngebieten berücksichtigt werden. Dabei wird mit Hilfe eines fiktiven Regenüberlaufs nur ein Teil des Niederschlagsabflusses dem System zugeführt. Dieser fiktive Regenüberlauf wird bei der Eingabe von Trennsystemen automatisch programmintern eingebaut.

5.1.6 Einhalten der Klärbedingungen bei Durchlaufbecken

Die Oberflächenbeschickung q_A darf bei Q_{krit} einen Wert von 10 m/h nicht überschreiten. Bei Rechteckbecken muss nachgewiesen werden, dass die horizontale Fließgeschwindigkeit bei vollem Becken $v_H < 0,05$ m/s beträgt.

Folgende Durchlaufbecken sind im Einzugsgebiet vorhanden:

1. RÜB Friesenhofen, Durchlaufbecken im Nebenschluss (DBN)
2. RÜB Links der Eschach, Durchlaufbecken im Nebenschluss (DBN)
3. RÜB Rechts der Eschach, Durchlaufbecken im Nebenschluss (DBN)
4. RÜB Reichenhofen Nord, Durchlaufbecken im Hauptschluss (DBH)
5. RÜB Unterzeil, Durchlaufbecken im Hauptschluss (DBH)

RÜB Friesenhofen (DBH)

kritischer Mischwasserabfluss Q_{krit} :

$$Q_{krit} = 149 \text{ l/s}$$

Oberflächenbeschickung q_A :

$$\begin{aligned} q_A &= 3,6 \times Q_{krit} / (L \times B) && [\text{m/h}] \\ &= 3,6 \times 149 \text{ l/s} / (25,0 \text{ m} \times 8,0 \text{ m}) = 2,6 \text{ m/h} < 10 \text{ m/h} \checkmark \end{aligned}$$

horizontale Fließgeschwindigkeit v_H :

Bei Q_{krit} beträgt die horizontale Geschwindigkeit im Bereich des Klärüberlaufs:

$$\begin{aligned} v_H &= Q_{krit} / (1000 \times B \times H_{max}) && [\text{m/s}] \\ &= 149 \text{ l/s} / (1000 \times 8,0 \text{ m} \times 4,0 \text{ m}) = 0,005 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s} \checkmark \end{aligned}$$

RÜB links der Eschach (DBN):

maximal möglicher Klärüberlauf $Q_{KÜ\ max}$:

$$\begin{aligned} Q_{KÜ\ max} &= 1000 \times e \times l_{KÜ} \times \mu \times \{2g \times (h_{KÜ} - e/2)\}^{1/2} \\ &= 1000 \times 0,18 \times 17,8 \times 0,60 \times \{(19,62 \times (0,3 - 0,09))\}^{1/2} = 3.902 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Oberflächenbeschickung q_A :

$$\begin{aligned} q_A &= 3,6 \times Q_{KÜ} / (L \times B) && [\text{m/h}] \\ &= 3,6 \times 3.902 \text{ l/s} / (56,2 \text{ m} \times 20,0 \text{ m}) = 12,49 \text{ m/h} > 10 \text{ m/h} \downarrow \end{aligned}$$

horizontale Fließgeschwindigkeit v_H :

Bei Q_{krit} beträgt die horizontale Geschwindigkeit im Bereich des Klärüberlaufs:

$$v_H = Q_{KÜ} / (1000 \times B \times H_{max}) \quad [\text{m/s}]$$

$$= 3.902 \text{ l/s} / (1000 \times 20,0 \text{ m} \times 3,31 \text{ m}) = 0,06 \text{ m/s} > 0,05 \text{ m/s} \quad \downarrow$$

Die Klärbedingungen nach den "Arbeitsmaterialien zur Regenwasserbehandlung - Baden Württemberg" sind nicht eingehalten.

Die Klärbedingungen könnten z.B. durch eine Reduzierung der (Klärüberlauf-)Schlitzbreite e von 18 cm auf 15 cm eingehalten werden (z.B. durch Hochsetzen der bestehenden Halfenschiene):

maximal möglicher Klärüberlauf $Q_{KÜ \max}$:

$$\begin{aligned} Q_{KÜ \max} &= 1000 \times e \times l_{KÜ} \times \mu \times \{2g \times (h_{KÜ} - e/2)\}^{1/2} \\ &= 1000 \times \mathbf{0,15} \times 17,8 \times 0,60 \times \{(19,62 \times (0,27 - 0,075))\}^{1/2} = 3.133 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Oberflächenbeschickung q_A :

$$\begin{aligned} q_A &= 3,6 \times Q_{KÜ} / (L \times B) && [\text{m/h}] \\ &= 3,6 \times 3.133 \text{ l/s} / (56,2 \text{ m} \times 20,0 \text{ m}) = 10,0 \text{ m/h} = 10 \text{ m/h} \quad \checkmark \end{aligned}$$

horizontale Fließgeschwindigkeit v_H :

Bei Q_{krit} beträgt die horizontale Geschwindigkeit im Bereich des Klärüberlaufs:

$$\begin{aligned} v_H &= Q_{KÜ} / (1000 \times B \times H_{\max}) && [\text{m/s}] \\ &= 3.133 \text{ l/s} / (1000 \times 20,0 \text{ m} \times 3,31 \text{ m}) = 0,047 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s} \quad \checkmark \end{aligned}$$

RÜB rechts der Eschach (DBN):

maximal möglicher Klärüberlauf $Q_{KÜ \max}$:

$$\begin{aligned} Q_{KÜ \max} &= 1000 \times e \times l_{KÜ} \times \mu \times \{2g \times (h_{KÜ} - e/2)\}^{1/2} \\ &= 1000 \times 0,09 \times 15 \times 0,60 \times \{(19,62 \times (0,14 - 0,045))\}^{1/2} = 1.105 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Oberflächenbeschickung q_A :

$$\begin{aligned} q_A &= 3,6 \times Q_{KÜ} / (L \times B) && [\text{m/h}] \\ &= 3,6 \times 1.105 \text{ l/s} / (37,15 \text{ m} \times 15,0 \text{ m}) = 7,1 \text{ m/h} < 10 \text{ m/h} \quad \checkmark \end{aligned}$$

horizontale Fließgeschwindigkeit v_H :

Bei Q_{krit} beträgt die horizontale Geschwindigkeit im Bereich des Klärüberlaufs:

$$\begin{aligned} v_H &= Q_{KÜ} / (1000 \times B \times H_{\max}) && [\text{m/s}] \\ &= 1.105 \text{ l/s} / (1000 \times 15,0 \text{ m} \times 3,08 \text{ m}) = 0,024 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s} \quad \checkmark \end{aligned}$$

RÜB Reichenhofen Nord (DBH):kritischer Mischwasserabfluss Q_{krit} :

$$Q_{krit} = 54 \text{ l/s}$$

Oberflächenbeschickung q_A :

$$\begin{aligned} q_A &= 3,6 \times Q_{krit} / (L \times B) && [\text{m/h}] \\ &= 3,6 \times 54 \text{ l/s} / (30 \text{ m} \times 6,2 \text{ m}) = 1,0 \text{ m/h} < 10 \text{ m/h} \checkmark \end{aligned}$$

horizontale Fließgeschwindigkeit v_H :Bei Q_{krit} beträgt die horizontale Geschwindigkeit im Bereich des Klärüberlaufs:

$$\begin{aligned} v_H &= Q_{krit} / (1000 \times B \times H_{max}) && [\text{m/s}] \\ &= 54 \text{ l/s} / (1000 \times 6,2 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}) = 0,006 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s} \checkmark \end{aligned}$$

RÜB Unterzeil (DBH):kritischer Mischwasserabfluss Q_{krit} :

$$Q_{krit} = 244 \text{ l/s}$$

Oberflächenbeschickung q_A :

$$\begin{aligned} q_A &= 3,6 \times Q_{krit} / (L \times B) && [\text{m/h}] \\ &= 3,6 \times 244 \text{ l/s} / (21,5 \text{ m} \times 6,0 \text{ m}) = 6,8 \text{ m/h} < 10 \text{ m/h} \checkmark \end{aligned}$$

horizontale Fließgeschwindigkeit v_H :Bei Q_{krit} beträgt die horizontale Geschwindigkeit im Bereich des Klärüberlaufs:

$$\begin{aligned} v_H &= Q_{krit} / (1000 \times B \times H_{max}) && [\text{m/s}] \\ &= 244 \text{ l/s} / (1000 \times 6,0 \text{ m} \times 2,7 \text{ m}) = 0,015 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s} \checkmark \end{aligned}$$

5.2 Einleitungswassermengen

Die momentanen und zukünftigen Einleitungswassermengen wurden mit dem Bemessungsregen $r_{15,n=1} = 119,4 \text{ l/s*ha}$ ermittelt zu:

$$\max. Q_{\ddot{u}} = A_{u, Mi} * r_{15, n=1} + Q_{tx} + \sum Q_{di} - Q_d$$

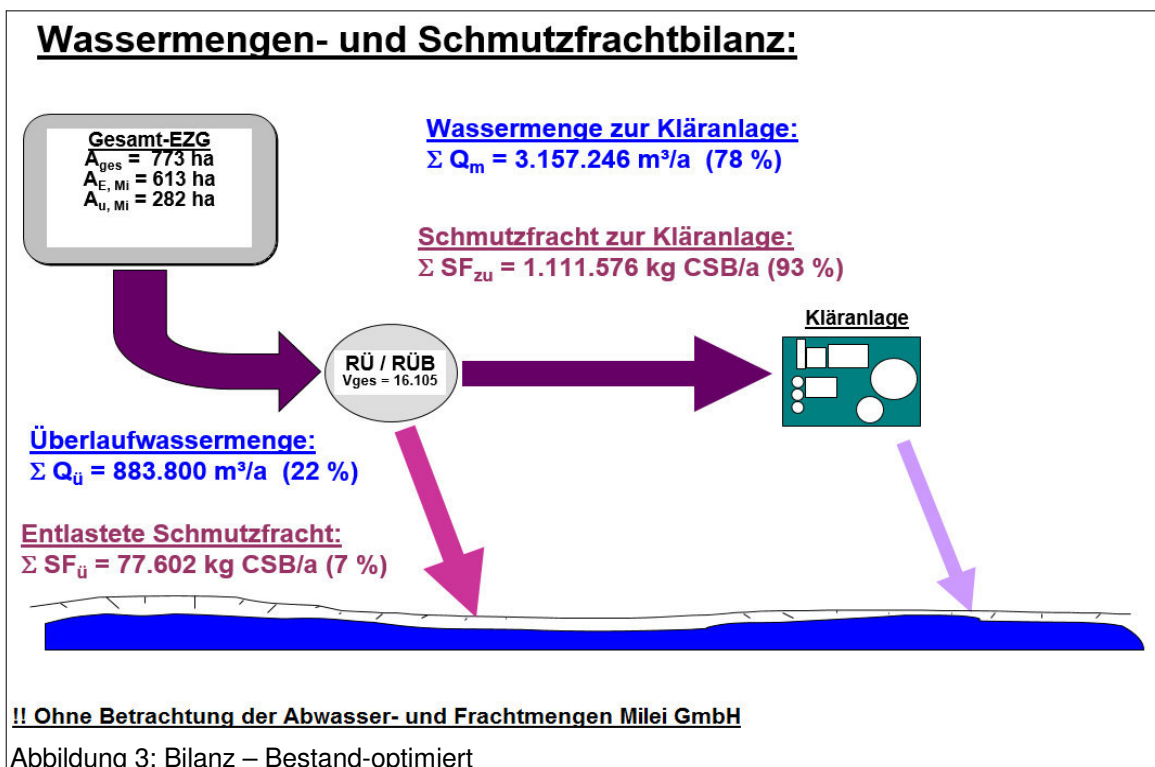
Die Einleitungswassermengen für Bestand und Zukunft können der tabellarischen Aufstellung im Anhang entnommen werden.

6. Gesamtbilanz und Mischwasserbehandlung

Nach der Modellrechnung fallen derzeit im Mittel 4.041.046 m³ **Mischwasser** pro Jahr an. Hiervon werden rund 3.157.246 (78%) auf der Kläranlage Leutkirch behandelt, 883.800 m³ (22%) werden über Mischwasserbehandlungsanlagen in die Gewässer entlastet.

Betrachtet man die **Schmutzfracht** so werden rund 1.111.576 kg CSB/a (93%) der Kläranlage zugeführt, etwa 77.602 kg CSB/a (7%) werden in die Gewässer entlastet.

Legt man die mittlere Ablaufkonzentration von 25 mg/l der Jahre 2011-2012 zu Grunde, beträgt die über den Kläranlagenablauf eingeleitete Schmutzfracht ca. 79.000 kg CSB/a (Stadt Leutkirch).



Die Milei GmbH leitete 2011-2012 im Mittel ca. 1.370.000 m³ Abwasser mit einer Fracht von ca. 2.650.000 kg CSB/a der Kläranlage zu. Die über den Kläranlagenablauf eingeleitete Fracht beträgt hiefür unter Berücksichtigung einer Ablaufkonzentration von 25 mg/l ca. 34.000 kg CSB/a.

7. Maßnahmen

Am Regenüberlaufbecken links der Eschach können die Klärbedingungen im Bestand nicht eingehalten werden hierfür wäre eine Verringerung der Schlitzbreite am Klärüberlauf von derzeit 0,18 m auf 0,15 m durch z.B. Hochsetzen der bestehenden Halfenschieben möglich.

Eine Anpassung der Drosselabflüsse [l/s] ist wie folgt vorzunehmen:

	Bestand	Bestand optimiert	Zukunft
RÜB Diepoldshofen	20	15	15
RÜB Reichenhofen Nord	8	12	12
RÜB Unterzeil	24	28	27
RÜB Links der Eschach	194	178	168
RÜB Rechts der Eschach	50	59	50
RÜB Adrazhofen	35	30	30

In Anbetracht dessen, dass für die Prognoseberechnung eine deutliche Unterschreitung der entlasteten Schmutzfracht erreicht werden kann und das vorhandene spezifische Beckenvolumen mit $\sim 57 \text{ m}^3/\text{ha}_u$ ohnehin sehr groß ist, ist der Bau von weiterem Beckenvolumen derzeit nicht erforderlich.

8. Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Schmutzfrachtmodellierung für das Einzugsgebiet der Kläranlage Leutkirch zeigen, dass die vorhandenen Mischwasserbehandlungsanlagen ausreichen, um die nach ATV-A 128 geforderten Zielgrößen einzuhalten.

Im derzeitigen **Bestand** wird die zulässige Entlastungsschmutzfracht um **16 %** unterschritten. Durch **Optimierung** der Drosselabflüsse ist eine weitere Reduzierung auf **17 %** möglich.

Auch für die **Prognose** 2028 (Zukunft) können die Vorgaben des ATV-A 128 hinsichtlich der CSB-Entlastungsfracht deutlich eingehalten werden. Die zulässige Entlastungsschmutzfracht wird um **11 % unterschritten**.

9. Literatur/Quellen

- [1] ATV (1992): "Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungen in Mischwasserkanälen, Arbeitsblatt ATV-A 128
- [2] ATV (2001); Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen, Merkblatt ATV-DVWK-M 177
- [3] N.N. (1999): "Arbeitsmaterialien zur fortschrittlichen Regenwasserbehandlung in Baden-Württemberg"

10. Anhang

1. Eingabedaten - Bestand u. Zukunft-

- 1.1 Flächen- und Trockenwetterdaten – Bestand 2013
- 1.2 Flächen- und Trockenwetterdaten – Zukunft 2028
- 1.3 Mischwasserbauwerke Abmessungen + Einleitungswassermengen $r_{15,n=1}$

Eingabedaten für KOSIM XL

Einzugsgebiet:
Kläranlage Leutkirch

¹⁾ MS.....Mischsystem
 TS.....Trennsystem nach A 128
 SW.....nur Schmutzwasser
 DL.....Pumpendruckleitung

BESTAND 2013

Anm.: Einwohnerwerte beziehen sich hier nur auf die spez. Wassermenge, nicht auf die Schmutzfracht!

1. Flächen- und Trockenwetterdaten

Gebietsname	Entwässerungssystem	Einzugsgebietsfläche			Fließzeit		Wasserverbrauch		Einwohnerdichte		natürliche Einwohner		EGW (Gewerbe+Industrie)		Σ Einwohnerwerte		Spitzenfaktor (A 118)	Abfluss					Regenabfluss aus Trenngebiet
		A _{EK} ha	A _U ha	A _{U-%} %	t _f min	NG _m -	w _s l/E*d	D E/ha	E E	EGW EGW	Σ EW EW	x h/d	Q _{h24} l/s	Q _{g/24} l/s	Q _{s24} l/s	Q _{r24} l/s		Q _{i24} l/s	Q _{hx} l/s	Q _{g/ix} l/s	Q _{sx} l/s	Q _{ix} l/s	
Riedlings, etc. DL	DL						122		90		90	8	0,13	0,00	0,13	0,01	0,14	0,38	0,00	0,38	0,39	0,39	0,00
Diepoldshofen MS	MS	17,73	7,09	0,40	8	2	122	16	289		290	8	0,41	0,00	0,41	0,10	0,51	1,22	0,00	1,22	1,32	2,54	0,00
Ellerazhofen TS	TS	3,12	0,94	0,30	5	2	122	16	51		50	8	0,07	0,00	0,07	0,02	0,09	0,21	0,00	0,21	0,23	0,30	0,07
Willerazhofen TS	TS	6,94	2,08	0,30	5	3	122	16	113		110	8	0,16	0,00	0,16	0,04	0,20	0,48	0,00	0,48	0,52	0,68	0,16
Lanzenhofen DL	DL						122		60		60	8	0,08	0,00	0,08	0,01	0,09	0,25	0,00	0,25	0,26	0,26	0,00
Hinterstriemen DL	DL						122		30		30	8	0,04	0,00	0,04	0,00	0,05	0,13	0,00	0,13	0,13	0,13	0,00
Reichenh. Süd MS	MS	16,89	6,23	0,37	8	2	122	20	331		330	8	0,46	0,00	0,46	0,12	0,58	1,39	0,00	1,39	1,51	2,91	0,00
Haid TS	TS	5,06	2,11	0,42	5	2	122	7	33		30	8	0,05	0,00	0,05	0,01	0,06	0,14	0,00	0,14	0,15	0,20	0,05
Vorderstriemen DL	DL						122		20		20	8	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,08	0,00	0,08	0,09	0,09	0,00
Hinterberg DL	DL						122		20		20	8	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,08	0,00	0,08	0,09	0,09	0,00
Vorderberg DL	DL						122		30		30	8	0,04	0,00	0,04	0,00	0,05	0,13	0,00	0,13	0,13	0,13	0,00
Reichenh. Nord MS	MS	6,37	2,55	0,40	5	3	122	20	125		120	8	0,18	0,00	0,18	0,04	0,22	0,53	0,00	0,53	0,57	1,10	0,00
Brunnentobel+Zeil 1 MS	MS	4,16	1,66	0,40	5	3	122	10	41		40	8	0,06	0,00	0,06	0,03	0,09	0,17	0,00	0,17	0,20	0,37	0,00
Herbrazhofen MS+Rostall DL	MS	8,68	3,04	0,35	5	3	122	18	156		160	8	0,22	0,00	0,22	0,11	0,33	0,66	0,00	0,66	0,76	1,42	0,00
Schloß Zeil 2 MS	MS	3,23	1,29	0,40	5	3	122	10	32		30	8	0,04	0,00	0,04	0,02	0,07	0,13	0,00	0,13	0,15	0,29	0,00
Unterzeil MS	MS	22,02	8,81	0,40	19	3	122	28	611		610	8	0,86	0,00	0,86	0,42	1,28	2,58	0,00	2,58	2,99	5,57	0,00
Holzhof DL	DL						122		20		20	9	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,08	0,00	0,08	0,08	0,08	0,00
Auenhofen DL	DL						122		46		50	8	0,06	0,00	0,06	0,01	0,07	0,19	0,00	0,19	0,20	0,20	0,00
Flugplatz TS/DL	DL						122		50		50	8	0,07	0,00	0,07	0,01	0,08	0,21	0,00	0,21	0,22	0,22	0,00
Mailand MS	MS	6,21	2,17	0,35	7	2	122	16	101		100	8	0,14	0,00	0,14	0,07	0,21	0,43	0,00	0,43	0,50	0,92	0,00
Niederhofen MS	MS	10,29	3,60	0,35	7	2	122	20	201		200	8	0,28	0,00	0,28	0,14	0,42	0,85	0,00	0,85	0,99	1,84	0,00
Heggelbach DL	DL						122		171		170	8	0,24	0,00	0,24	0,02	0,26	0,72	0,00	0,72	0,75	0,75	0,00
Weipoldshofen DL	DL						122		73		70	8	0,10	0,00	0,10	0,01	0,11	0,31	0,00	0,31	0,32	0,32	0,00
Tautenhofen DL	DL						122		241		240	8	0,34	0,00	0,34	0,03	0,37	1,02	0,00	1,02	1,05	1,05	0,00
Tautenhofen MS	MS	5,89	2,06	0,35	5	2	122	23	135		130	8	0,19	0,00	0,19	0,09	0,28	0,57	0,00	0,57	0,66	1,23	0,00
Hundhöfe DL	DL						122		40		40	8	0,06	0,00	0,06	0,01	0,06	0,17	0,00	0,17	0,17	0,17	0,00
Gebrazhofen MS	MS	30,29	11,70	0,39	10	2	122	31	939		940	8	1,32	0,00	1,32	1,19	2,51	3,96	0,00	3,96	5,15	9,11	0,00
Nannenbach+Grimmelsh. DL	DL						122		63		60	8	0,09	0,00	0,09	0,01	0,10	0,27	0,00	0,27	0,27	0,27	0,00
Toberazhofen TS	TS	5,24	1,57	0,30	3	3	122	23	120		120	8	0,17	0,00	0,17	0,08	0,25	0,51	0,00	0,51	0,59	0,76	0,17
Engerazhofen DL	DL						122		118		120	8	0,17	0,00	0,17	0,02	0,18	0,50	0,00	0,50	0,51	0,51	0,00
Wolferazhofen TS	TS	6,37	1,91	0,30	5	3	122	23	145		150	8	0,20	0,00	0,20	0,10	0,30	0,61	0,00	0,61	0,71	0,92	0,20

Eingabedaten für KOSIM XL

Einzugsgebiet:
Kläranlage Leutkirch

¹⁾ MS.....Mischsystem
 TS.....Trennsystem nach A 128
 SW.....nur Schmutzwasser
 DL.....Pumpendruckleitung

BESTAND 2013

Anm.: Einwohnerwerte beziehen sich hier nur auf die spez. Wassermenge, nicht auf die Schmutzfracht!

1. Flächen- und Trockenwetterdaten

Gebietsname	Entwässerungssystem	Einzugsgebietsfläche			Fließzeit		Wasserverbrauch		Einwohnerdichte		natürliche Einwohner		EGW (Gewerbe+Industrie)		Σ Einwohnerwerte		Spitzenfaktor (A 118)	Abfluss					Regenabfluss aus Trenngebiet
		A _{EK} ha	A _U ha	A _{U-%} %	t _f min	NG _m -	w _s l/E*d	D E/ha	E E	EGW EGW	EW EW	x h/d	Q _{h24} l/s	Q _{g/24} l/s	Q _{s24} l/s	Q _{r24} l/s		Q _{i24} l/s	Q _{hx} l/s	Q _{g/ix} l/s	Q _{sx} l/s	Q _{ix} l/s	
Liezenhofen DL	DL						122		41		40	8	0,06	0,00	0,06	0,01	0,06	0,17	0,00	0,17	0,18	0,18	0,00
Winterazhofen DL	DL						122		31		30	8	0,04	0,00	0,04	0,00	0,05	0,13	0,00	0,13	0,14	0,14	0,00
Engelboldshofen DL	DL						122		82		80	8	0,12	0,00	0,12	0,01	0,13	0,35	0,00	0,35	0,36	0,36	0,00
Merazhofen TS	TS	5,08	1,52	0,30	5	3	122	23	116		120	8	0,16	0,00	0,16	0,08	0,24	0,49	0,00	0,49	0,57	0,73	0,16
Au DL	DL						122		20		20	8	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,08	0,00	0,08	0,09	0,09	0,00
Viehweid + Camp. Herlaz DL	DL						122		63		60	8	0,09	0,00	0,09	0,01	0,10	0,27	0,00	0,27	0,27	0,27	0,00
Bettelhofen TS	TS	3,13	0,94	0,30	3	2	122	38	117		120	8	0,17	0,00	0,17	0,08	0,25	0,50	0,00	0,50	0,58	0,74	0,17
Herlazhofen MS	MS	27,66	9,68	0,35	12	3	122	26	722		720	8	1,02	0,00	1,02	0,91	1,93	3,05	0,00	3,05	3,96	7,01	0,00
Wurz./Wangener Str. MS	MS	173,52	86,76	0,50	27	2	122	19	3.227		3.230	12	4,54	0,00	4,54	2,21	6,75	9,08	0,00	9,08	11,29	20,36	0,00
Vion SW	SW						122		0	784	780	9	0,00	1,10	1,10	0,00	1,10	0,00	3,09	3,09	3,09	3,09	0,00
Kreuzthal DL	DL						122		300		300	8	0,42	0,00	0,42	0,04	0,46	1,27	0,00	1,27	1,31	1,31	0,00
Eisenbach DL	DL						122		30		30	8	0,04	0,00	0,04	0,00	0,05	0,13	0,00	0,13	0,13	0,13	0,00
Blockwiesen.etc. DL	DL						122		45		50	8	0,06	0,00	0,06	0,01	0,07	0,19	0,00	0,19	0,20	0,20	0,00
Schmidsfelden TS	TS	1,00	0,30	0,30	3	2	122	23	23		20	8	0,03	0,00	0,03	0,02	0,05	0,10	0,00	0,10	0,11	0,14	0,03
Emerlanden DL	DL						122		70		70	8	0,10	0,00	0,10	0,01	0,11	0,30	0,00	0,30	0,31	0,31	0,00
Winterstetten TS/DL	TS	1,42	0,50	0,35	7	2	122	82	116		120	8	0,16	0,00	0,16	0,08	0,24	0,49	0,00	0,49	0,57	0,73	0,16
Isgazhofen DL	DL						122		30		30	8	0,04	0,00	0,04	0,00	0,05	0,13	0,00	0,13	0,13	0,13	0,00
Hinzang TS/DL	TS	2,75	0,83	0,30	3	2	122	23	63		60	8	0,09	0,00	0,09	0,04	0,13	0,26	0,00	0,26	0,31	0,40	0,09
Friesenhofen MS	MS	24,35	9,74	0,40	10	2	122	21	516		520	8	0,73	0,00	0,73	0,35	1,08	2,18	0,00	2,18	2,53	4,71	0,00
Ellmeney DL	DL						122		20		20	8	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,08	0,00	0,08	0,09	0,09	0,00
Rimpach TS	TS	3,22	0,9611	0,30	3	2	122	23	74		70	8	0,10	0,00	0,10	0,05	0,15	0,31	0,00	0,31	0,36	0,46	0,10
Hitzenlinde DL	DL						122		20		20	8	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,08	0,00	0,08	0,09	0,09	0,00
Friesenhofen Bhf. TS	TS	11,82	7,68	0,65	5	2	122	3	39		40	9	0,05	0,00	0,05	0,03	0,08	0,15	0,00	0,15	0,18	0,23	0,05
Urlau TS	TS	19,36	5,81	0,30	8	2	122	29	569		570	8	0,80	0,00	0,80	0,39	1,19	2,40	0,00	2,40	2,79	3,59	0,80
Missen DL	DL						122		82		80	8	0,12	0,00	0,12	0,01	0,13	0,35	0,00	0,35	0,36	0,36	0,00
Muna DL	DL						122		48		50	8	0,07	0,00	0,07	0,01	0,07	0,20	0,00	0,20	0,21	0,21	0,00
Haselburg DL	DL						122		67		70	8	0,09	0,00	0,09	0,01	0,10	0,28	0,00	0,28	0,29	0,29	0,00
Wuchzenhofen MS	MS	13,97	5,59	0,40	5	3	122	29	410		410	8	0,58	0,00	0,58	0,28	0,86	1,73	0,00	1,73	2,01	3,74	0,00
Adrazhofen MS	MS	33,52	13,41	0,40	8	2	122	24	820		820	8	1,15	0,00	1,15	6,35	7,50	3,46	0,00	3,46	9,81	13,27	0,00
Ellmeney/Grund DL	DL						122		60		60	8	0,08	0,00	0,08	0,01	0,09	0,25	0,00	0,25	0,26	0,26	0,00
Raggen/Dietm/St.Leonh.DL	DL						122		118		120	8	0,17	0,00	0,17	0,02	0,18	0,50	0,00	0,50	0,51	0,51	0,00

Eingabedaten für KOSIM XL

Einzugsgebiet:
Kläranlage Leutkirch

¹⁾ MS.....Mischsystem
 TS.....Trennsystem nach A 128
 SW.....nur Schmutzwasser
 DL.....Pumpendruckleitung

BESTAND 2013

Anm.: Einwohnerwerte beziehen sich hier nur auf die spez. Wassermenge, nicht auf die Schmutzfracht!

1. Flächen- und Trockenwetterdaten

Gebietsname	Entwässerungssystem	Einzugsgebietsfläche			Fließzeit	mittlere Neigungsgruppe	Wasserverbrauch	Einwohnerdichte	natürliche Einwohner	EGW (Gewerbe+Industrie)	Σ Einwohnerwerte	Spitzenfaktor (A 118)	häusl. TW-Abfluss	gewerbl. TW-Abfluss	mittl. SW-Abfluss	Fremdwasserabfluss	mittl. TW-Abfluss	Tagesspitze häusl. SW	Tagesspitze gew. SW	Tagesspitze SW-Abfluss	Tagesspitze TW-Abfluss	2*Q _{sw} + Q _{iz24}	Regenabfluss aus Trenngebiet
		A _{EK}	A _U	A _{U-%}																			
		ha	ha	%	min	-	l/E*d	E/ha	E	EGW	EW	h/d	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	
Ausnang TS	TS	15,19	5,31	0,35	8	2	122	24	372		370	8	0,52	0,00	0,52	0,25	0,78	1,57	0,00	1,57	1,82	2,35	0,52
Bergs/Reischach DL	DL						122		56		60	8	0,08	0,00	0,08	0,01	0,09	0,24	0,00	0,24	0,24	0,24	0,00
Hofs TS	TS	6,50	2,28	0,35	5	2	122	29	191		190	8	0,27	0,00	0,27	0,13	0,40	0,81	0,00	0,81	0,94	1,20	0,27
Ottmannshofen DL	DL						122		190		190	8	0,27	0,00	0,27	0,03	0,29	0,80	0,00	0,80	0,83	0,83	0,00
Wielazhofen TS	TS	4,65	1,39	0,30	5	2	122	29	136		140	8	0,19	0,00	0,19	0,09	0,29	0,58	0,00	0,58	0,67	0,86	0,19
Balterzhofen TS	TS	1,35	0,40	0,30	3	2	122	33	44		40	8	0,06	0,00	0,06	0,03	0,09	0,19	0,00	0,19	0,22	0,28	0,06
Strampfelberg MS	MS	24,11	11,45	0,47	6	3	122	54	1.298		1.300	12	1,83	0,00	1,83	1,15	2,98	3,65	0,00	3,65	4,80	8,45	0,00
Pfingstweide MS	MS	17,92	6,69	0,37	5	3	122	82	1.462		1.460	12	2,06	0,00	2,06	1,30	3,35	4,11	0,00	4,11	5,41	9,52	0,00
Obere u. Unt. Auen TS	TS	44,80	22,41	0,50	10	1	122	10	439		440	9	0,62	0,00	0,62	0,30	0,92	1,73	0,00	1,73	2,03	2,64	0,62
Schillersiedlung MS	MS	22,06	10,45	0,47	6	3	122	41	900		900	12	1,27	0,00	1,27	0,62	1,88	2,53	0,00	2,53	3,15	5,68	0,00
Stadtmitte MS	MS	63,25	44,28	0,70	23	2	122	54	3.405		3.410	12	4,79	0,00	4,79	3,02	7,81	9,58	0,00	9,58	12,60	22,18	0,00
Krählöhweg etc. MS	MS	40,64	17,35	0,43	6	2	122	31	1.260		1.260	12	1,77	0,00	1,77	0,86	2,63	3,54	0,00	3,54	4,41	7,95	0,00
Isnyer Str. Ost 2 mod. MS	MS	4,82	0,47	0,10	2	1	122	51	244		240	12	0,34	0,00	0,34	0,17	0,51	0,69	0,00	0,69	0,85	1,54	0,00
Öschweg/Bischof-Leiprecht-Straße	TS	3,96	1,30	0,33	2	1	122	49	194		190	12	0,27	0,00	0,27	0,13	0,40	0,54	0,00	0,54	0,68	0,95	0,27
Härle SW	SW						122		0	169	170	9	0,00	0,24	0,24	0,00	0,24	0,00	0,67	0,67	0,67	0,67	0,00
Christ+Wagenseil SW	SW						122		0	271	270	9	0,00	0,38	0,38	0,00	0,38	0,00	1,07	1,07	1,07	1,07	0,00
GWG Laustanne mMS	MS	8,27	3,38	0,42	2	1	122	8	67		70	9	0,09	0,00	0,09	0,05	0,14	0,27	0,00	0,27	0,31	0,58	0,00
Thermopal SW	MS	19,79	12,27	0,62	3	1	122		0	743	740	24	0,00	1,04	1,04	0,00	1,04	0,00	1,04	1,04	1,04	2,09	0,00
AK Adrazhofen SW	SW						122		0	180	180	9	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25	0,00	0,71	0,71	0,71	0,71	0,00
Krankenhaus TS	TS	2,33	1,17	0,50	5	2	122	0	0	34	30	12	0,00	0,05	0,05	0,01	0,06	0,00	0,10	0,10	0,11	0,15	0,05
Beyschlechts	DL						122		43		40	8	0,06	0,00	0,06	0,03	0,09	0,18	0,00	0,18	0,21	0,21	0,00
Camp.Ellerazh. DL	DL						122		64		60	8	0,09	0,00	0,09	0,01	0,10	0,27	0,00	0,27	0,28	0,28	0,00
Unterzeil Schloßberg TS	TS	0,60	0,24	0,40	2	3	122	26	16		20	8	0,02	0,00	0,02	0,01	0,03	0,07	0,00	0,07	0,08	0,10	0,02
Wuchzenhofen mod. TS	TS	0,84	0,34	0,40	5	3	122	33	27		30	8	0,04	0,00	0,04	0,02	0,06	0,12	0,00	0,12	0,13	0,17	0,04
Herlazhofen TS	TS	0,68	0,24	0,35	12	3	122	26	18		20	8	0,02	0,00	0,02	0,00	0,03	0,07	0,00	0,07	0,08	0,10	0,02
Memminger Straße TS	TS	2,76	1,38	0,50	6	3	122	41	113		110	12	0,16	0,00	0,16	0,02	0,17	0,32	0,00	0,32	0,33	0,49	0,16
Gebrazhofen TS	TS	0,60	0,24	0,40	10	2	122	31	19		20	8	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,08	0,00	0,08	0,08	0,11	0,03
Wuchzenhofen GWG mTS	TS	1,32	0,3964	0,30	5	3	122	8	11		10	9	0,02	0,00	0,02	0,00	0,02	0,04	0,00	0,04	0,04	0,06	0,02
GWG Heidschachen I mMS	MS	7,43	0,74	0,10	10	1	122	8	61		60	9	0,09	0,00	0,09	0,01	0,09	0,24	0,00	0,24	0,25	0,49	0,00

Eingabedaten für KOSIM XL

Einzugsgebiet:
Kläranlage Leutkirch

1) MS.....Mischsystem
 TS.....Trennsystem nach A 128
 SW.....nur Schmutzwasser
 DL.....Pumpendruckleitung

Anm.: Einwohnerwerte beziehen sich hier nur auf die spez. Wassermenge, nicht auf die Schmutzfracht!

BESTAND 2013

1. Flächen- und Trockenwetterdaten

Gebietsname	Entwässerungssystem	Einzugsgebietsfläche			Fließzeit t _f min	mittlere Neigungsgruppe NG _m -	Wasserverbrauch w _s l/E*d	Einwohnerdichte D E/ha	natürliche Einwohner E	EGW (Gewerbe+Industrie) EGW	Σ Einwohnerwerte EW	Spitzenfaktor (A 118) x h/d	häusl. TW-Abfluss	gewerbl. TW-Abfluss	mittl. SW-Abfluss	Fremdwasserabfluss	mittl. TW-Abfluss	Tages Spitze häusl. SW	Tages Spitze gew. SW	Tages Spitze SW- Abfluss	Tages Spitze TW- Abfluss	2*Q _{sx} + Q _{i24}	Regenabfluss aus Trenngebiet
		A _{EK} ha	A _U ha	A _{U-%} %									Q _{h24} l/s	Q _{g/i24} l/s	Q _{s24} l/s	Q _{i24} l/s	Q _{hx} l/s	Q _{g/ix} l/s	Q _{sx} l/s	Q _{ix} l/s	2Q _s +Q _f l/s	Q _{T24} l/s	
		Σ	Σ	Ø	Ø		Σ		Σ	Σ		Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
Summe bzw. Mittelwert	Σ / Ø	773,14	346,73	44,85	-	-	122	30	23.060	2.181	25.230	-	32,4	3,1	35,5	22,0	57,5	80,1	6,7	86,8	108,8	170,9	4,5
Teilsomme MS	MS	613,06	282,47	46,08	-	-	-	28	17.352	743	18.090	-	24,4	1,0	25,5		45,0	56,6	1,0	57,6	77,2	134,9	0,0
Teilsomme TS//DL/SW	TS	160,08	64,26	40,14	-	-	-	36	5.708	1.438	7.140	-	8,0	2,0	10,1	2,4	12,5	23,5	5,6	29,1	31,5	36,0	4,5

Eingabedaten für KOSIM XL

Einzugsgebiet:
Kläranlage Leutkirch

ZUKUNFT 2028

¹⁾ MS.....Mischsystem
 TS.....Trennsystem nach A 128
 SW.....nur Schmutzwasser
 DL.....Pumpendruckleitung

Anm.: Einwohnerwerte beziehen sich hier nur auf die spez. Wassermenge, nicht auf die Schmutzfracht!

Flächen- und Trockenwetterdaten																																											
Gebietsname	Entwässerungssystem	Einzugsgebietsfläche		Anteil undurchl. Fläche	Fließzeit	mittlere Neigungsgruppe	Wasserverbrauch	Einwohnerdichte	natürliche Einwohner	EGW (Gewerbe+Industrie)	Σ Einwohnerwerte	Spitzenfaktor (A 118)	häusl. TW-Abfluss	gewerbl. TW-Abfluss	mittl. SW-Abfluss	Fremdwasserabfluss	mittl. TW-Abfluss	Tagesspitze häusl. SW	Tagesspitze gew. SW	Tagesspitze SW-Abfluss	Tagesspitze TW-Abfluss	2*Q _{sw} + Q _{l24}	Regenabfluss aus Trenngebiet																				
		A _{EK}	A _u																					A _u -%	t _f	NG _m	w _s	D	E	EGW	EW	x	Q _{h24}	Q _{g124}	Q _{s24}	Q _{f24}	Q _{l24}	Q _{tlx}	Q _{glx}	Q _{slx}	Q _{tlx}	2Q _s +Q _f	Q _{lT24}
		ha	ha																					%	min	-	l/E*d	E/ha	E	EGW	EW	h/d	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
Diepoldshofen mTS Zuk	TS	0,55	0,22	40,00	8	2,00	122	16	9		10	8	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,04	0,00	0,04	0,04	0,05	0,01																				
Reichenhofen Süd mTS Zuk	TS	3,11	1,2453	40,00	8	2	122	20	61		60	8	0,09	0,00	0,09	0,01	0,09	0,26	0,00	0,26	0,27	0,35	0,09																				
Reichenhofen Nord mTS Zuk	TS	0,75	0,30	40,00	5	3	122	20	15		10	8	0,02	0,00	0,02	0,00	0,02	0,06	0,00	0,06	0,06	0,08	0,02																				
Unterzeil mTS Zuk	TS	2,48	0,99	40,00	19	3	122	28	69		70	8	0,10	0,00	0,10	0,01	0,11	0,29	0,00	0,29	0,30	0,40	0,10																				
Hebrazhofen mTS Zuk	TS	1,51	0,60	40,00	5	3	122	18	27		30	8	0,04	0,00	0,04	0,00	0,04	0,11	0,00	0,11	0,12	0,16	0,04																				
Mailand mTS Zuk	TS	0,33	0,12	35,00	7	2	122	16	5		10	8	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,02	0,02	0,03	0,01																				
Niederhofen mTS Zuk	TS	2,23	0,78	35,00	7	2	122	20	44		40	8	0,06	0,00	0,06	0,01	0,07	0,18	0,00	0,18	0,19	0,25	0,06																				
Gebrazhofen mTS Zuk	TS	5,14	2,00	39,00	10	2	122	31	159		160	8	0,22	0,00	0,22	0,02	0,25	0,67	0,00	0,67	0,69	0,92	0,22																				
Merazhofen mTS Zuk	TS	0,48	0,14	30,00	5	3	122	23	11		10	8	0,02	0,00	0,02	0,00	0,02	0,05	0,00	0,05	0,05	0,06	0,02																				
Herlazhofen mTS Zuk	TS	3,57	1,25	35,00	12	3	122	26	93		90	8	0,13	0,00	0,13	0,01	0,14	0,39	0,00	0,39	0,41	0,54	0,13																				
Winterstetten mTS Zuk	TS	0,71	0,25	35,00	7	2	122	25	18		20	8	0,02	0,00	0,02	0,00	0,03	0,07	0,00	0,07	0,08	0,10	0,02																				
Hinzang mTS Zuk	TS	0,54	0,16	30,00	3	2	122	23	12		10	8	0,02	0,00	0,02	0,00	0,02	0,05	0,00	0,05	0,05	0,07	0,02																				
Urlau mTS Zuk	TS	2,36	0,71	30,00	8	2	122	29	69		70	8	0,10	0,00	0,10	0,01	0,11	0,29	0,00	0,29	0,30	0,40	0,10																				
Adrzhofen mTS Zuk	TS	4,85	1,94	40,00	8	2	122	24	119		120	8	0,17	0,00	0,17	0,02	0,18	0,50	0,00	0,50	0,52	0,68	0,17																				
Ausnang mTS Zuk	TS	0,99	0,35	35,00	8	2	122	24	24		20	8	0,03	0,00	0,03	0,00	0,04	0,10	0,00	0,10	0,11	0,14	0,03																				
Wuchzenhofen mTS Zuk	TS	1,17	0,47	40,00	5	3	122	29	34		30	8	0,05	0,00	0,05	0,00	0,05	0,15	0,00	0,15	0,15	0,20	0,05																				
BG Allmandstraße mTS Zuk	TS	1,90	0,76	40,00	6	3	122	54	102		100	12	0,14	0,00	0,14	0,01	0,16	0,29	0,00	0,29	0,30	0,45	0,14																				
GWG Ölmühlstr. mTS Zuk	TS	1,14	0,46	40,00	10	1	122		0	60	60	9	0,00	0,08	0,08	0,01	0,09	0,00	0,24	0,24	0,24	0,33	0,08																				
GWG Heidschachen II mMS	MS	11,00	1,65	15,00	3	1	122		0	100	100	9	0,00	0,14	0,14	0,01	0,15	0,00	0,39	0,39	0,41	0,80	0,00																				
Herlazhofer Str. mTS Zuk	TS	2,15	0,86	40,00	2	1	122	49	105		110	12	0,15	0,00	0,15	0,01	0,16	0,30	0,00	0,30	0,31	0,46	0,15																				
Interkommunales GWG Heidrain m	MS	47,91	7,19	15,00	5	2	122		0	500	500	9	0,00	0,70	0,70	0,07	0,77	0,00	1,97	1,97	2,04	4,01	0,00																				
Steinbeisstr./Ringweg mTS Zuk	TS	3,94	1,58	40,00	18	2	122	19	73		70	12	0,10	0,00	0,10	0,01	0,11	0,21	0,00	0,21	0,22	0,32	0,10																				
GWG Saugarten mMS Zuk	MS	10,74	1,61	15,00	14	2	122		0	100	100	9	0,00	0,14	0,14	0,01	0,15	0,00	0,39	0,39	0,41	0,80	0,00																				
GWG Hermann-Neuner-Str. mMS Z	MS	3,84	0,58	15,00	14	1	122		0	50	50	9	0,00	0,07	0,07	0,01	0,08	0,00	0,20	0,20	0,20	0,40	0,00																				
BG Ströhlerweg mTS Zuk	TS	5,33	2,13	40,00	14	1	122	19	99		100	12	0,14	0,00	0,14	0,01	0,15	0,28	0,00	0,28	0,29	0,43	0,14																				
Centerpark mTS Zuk	DL						112			4000	4.000	12	0,00	5,20	5,20	0,26	5,46	0,00	10,17	10,17	10,43	10,43	0,00																				
BG Nibelweg mTS Zuk	TS	2,10	0,84	40,00	4	1	122	26	55		50	8	0,08	0,00	0,08	0,01	0,08	0,23	0,00	0,23	0,24	0,32	0,08																				

Eingabedaten für KOSIM XL

Einzugsgebiet:
Kläranlage Leutkirch

ZUKUNFT 2028

¹⁾ MS.....Mischsystem
 TS.....Trennsystem nach A 128
 SW.....nur Schmutzwasser
 DL.....Pumpendruckleitung

Anm.: Einwohnerwerte beziehen sich hier nur auf die spez. Wassermenge, nicht auf die Schmutzfracht!

Flächen- und Trockenwetterdaten																							
Gebietsname	Entwässerungssystem	Einzugsgebietsfläche		Anteil undurchl. Fläche	Fließzeit	mittlere Neigungsgruppe	Wasserverbrauch	Einwohnerdichte	natürliche Einwohner	EGW (Gewerbe+Industrie)	Σ Einwohnerwerte	Spitzenfaktor (A 118)	häusl. TW-Abfluss	gewerbl. TW-Abfluss	mittl. SW-Abfluss	Fremdwasserabfluss	mittl. TW-Abfluss	Tagesspitze häusl.SW	Tagesspitze gew.SW	Tagesspitze SW-Abfluss	Tagesspitze TW-Abfluss	2*Q _{sx} + Q _{t24}	Regenabfluss aus Trenngebiet
		A _{EK}	A _i																				
		ha	ha	%	min	-	l/E*d	E/ha	E	EGW	EW	h/d	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
BG Isnyer Straße West TS Zuk	TS	9,77	3,91	40,00	2	1	122	49	478		480	12	0,67	0,00	0,67	0,07	0,74	1,35	0,00	1,35	1,41	2,08	0,67
GWG Laustanne mod MS Zuk	MS	3,65	0,55	15,00	2	1	122	8	30		30	9	0,04	0,00	0,04	0,00	0,05	0,12	0,00	0,12	0,12	0,24	0,00
Friesenhofen mTS Zuk	TS	1,63	0,65	40,00	10	2	122	21	35		30	8	0,05	0,00	0,05	0,00	0,05	0,15	0,00	0,15	0,15	0,20	0,05
Friesenhofen Bhf. mTS Zuk	TS	13,54	5,41	40,00	5	2	122	5	68		70	9	0,10	0,00	0,10	0,01	0,10	0,27	0,00	0,27	0,28	0,37	0,10
		Σ	Σ	Ø			Ø		Σ	Σ			Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
Gesamtsumme bzw. Ø	Σ / Ø	149,42	39,70	26,57	-	-	121	12	1.815	4.810	6.610	-	2,6	6,3	8,9	0,6	9,5	6,4	13,4	19,8	20,4	26,1	2,6
Teilsumme MS	MS	77,14	11,57	0,00	-	-	-	0	30	750	780	-	0,0	1,1	1,1		1,2	0,1	3,0	3,1	3,2	6,3	0,0
Teilsumme TS/DL/SW	TS	72,28	28,13	38,92	-	-	-	25	1.785	4.060	5.830	-	2,5	5,3	7,8	0,5	8,3	6,3	10,4	16,7	17,2	19,8	2,6

Eingabedaten für KOSIM XL

Einzugsgebiet:
Kläranlage Leutkirch

BESTAND 2013

- 1) RÜ ...Regenüberlauf
 FBN ...Fangbecken im Nebenschluss
 FBH ...Fangbecken im Hauptschluss
 DBN ...Durchlaufbecken im Hauptschluss
 DBN ...Durchlaufbecken im Nebenschluss
 SKOE ...Stauraumkanal mit oberliegender Entlastung

- 2) S ...Schieber
 P ...Pumpe
 RD ...Rohrdrossel
 E ...E-Schieber
 WD ...Waagedrossel
 PW ...Pumpwerk

Mischwasserbauwerke																			
Mischwasserbehandlungsanlage	Beckentyp 1)	Länge des Beckens	Breite des Beckens	mittl. Wassertiefe	Profiltyp des SK	Gefälle des SK	Profilhöhe des SK	Schwelle über Tiefpunkt	Becken-/ SK-Volumen	Länge der BÜ-Schwelle	Überfallbeiwert (BÜ)	Länge der KÜ-Schwelle	Q _d derzeit	Drosseldurchmesser	Drosselorgan 2)	Profiltyp des Zuleitungssammlers	Profilhöhe des Zuleitungssammlers	aktivierbares stat. Kanalvolumen	Gesamtvolumen
		l	b	t	-	I	d _{SK}	h _{ST}	V	l _{BÜ}	μ _{BÜ}	l _{KÜ}	Q _d	d _{Dr}	-	-	d _{Kanal}	V _{stat}	V
		m	m	m		%	mm	m	m ³	m	-	m	l/s	mm			mm	m ³	m ³
RÜB Diepoldshofen	SKOE	66,75			K	2,45	1400	1,07	100	10,00	0,65		20	250	RD	K	var.	89	189
RÜB Reichenhofen Süd	SKOE	188,10			K	3,40	1600	2,25	400	9,50	0,65		8	250	E-S	K	var.	282	682
RÜB Reichenhofen Nord	DBH	30,00	6,20	1,35					251	5,00	0,65	6,20	8	200	E-S	K	800	74	325
RÜB Unterzeil	DBH	21,50	6,00	2,70					368	6,50	0,65	6,00	24		PW	K	var.	674	1.042
RÜB Niederhofen	SKOE	112,98			E	17,90	1800	2,41	143	5,00	0,65		5		PW	K	var.	356	499
RÜB Tautenhofen	SKOE	226,61			K	3,50	1000	2,42	178	1,30	0,65		43	150	RD	K	var.	200	378
RÜB Gebrazhofen	FBH	24,80	5,05	2,42					316	6,20	0,65		15	250	PW	K	var.	80	396
RÜ Herlazhofen	RÜ								0	4,40	0,65		173	500	RD	K	900	0	0
RÜB Herlazhofen	FBH	20,00	5,00	1,65					128	5,00	0,65		30	200	RD	K	500	0	128
RÜB links der Eschach	DBN	56,20	20,00	2,62					2947	20,00	0,65	18,00	194	300	IDM	O/K	var.	916	3.863
RÜB rechts der Eschach	DBN	37,15	15,00	2,63					1467	15,00	0,65	14,40	50	250	IDM	K	var.	1.769	3.236
RÜB Kläranlage	FBN	38,80	7,00	2,18					592	7,00	0,65		10		IDM	K	900	20	612
RÜB Friesenhofen	DBH	25,00	8,00	4,00					856	5,00	0,65	7,20	20	250	IDM	K	var.	1.500	2.356
RÜB Wuchzenhofen	FBN	18,00	5,87	1,80					199	6,00	0,65		30	300	RD	K	900	14	213
RÜB Adrazhofen	FBN	33,33	12,00	1,80					704	11,50	0,65		35	250	E-Sch.	K	var.	942	1.646
RÜB Strampfelberg	SKOE	15,70			S	2,73	2000	2,07	69	5,30	0,65		274	300	RD	K	1000	20	89
RÜB Pfingstweide	FBH	22,10	8,00	2,50					443	7,60	0,65		10	250	RD	K	900	8	451
RÜ 41	RÜ								0	2x5,00	0,50		226	600	PW	K	1300	0	0
Summe Volumen	Σ								9.161									6.944	16.105

Eingabedaten für KOSIM XL

Einzugsgebiet:

Kläranlage Leutkirch

BESTAND 2013

Einleitungswassermengen																			
Mischwasserbehandlungsanlage	Gewässer	Flurstücksnummer		Gemeinde	Gemarkung	genehmigte Wassermenge bisher		Einzugsgebietsfläche MS	undurchlässige Fläche MS	r _{krit} = 15 l/s*ha	r _{15,1} = 119,4 l/s*ha	Σ mittl. TW-Abfluss	Σ Tagesspitze TW-Abfluss	Σ mittl. Fremdwasserabfl.	oberhalb liegende Q _d ; wenn Q _d > Q _{krit} dann C _{krit}	maximaler Mischwasserzulufluss	Q _{krit} = Q _{krit} + Σ Q _d + Σ Q _{z4}	Drosselabfluss Bestand	max. Q _ü bei r _{15,1}
		Bauwerk	Einleitungsstelle			[l/s]	befristet bis												
RÜB Diepoldshofen	Wurzacher Ach	87	85	Leutkirch	Diepoldshofen	775	31.12.2019	17,73	7,09	106	847	0,65	1,71	0,11	0	849	107	15	834
RÜB Reichenhofen Süd	Wurzacher Ach	155/6+83/2	81	Leutkirch	Reichenhofen	745	31.12.2019	16,89	6,23	93	744	1,20	3,17	0,21	0	747	95	8	739
RÜB Reichenhofen Nord	Wurzacher Ach	83/6	83/6	Leutkirch	Reichenhofen	310	31.12.2019	6,37	2,55	38	304	0,30	0,79	0,05	15	320	54	12	308
RÜB Unterzeil	Wurzacher Ach	60/4	60	Leutkirch	Reichenhofen	1.757	31.12.2019	38,08	14,80	222	1767	1,89	4,49	0,59	20	1.791	244	28	1.763
RÜB Niederhofen	Siebenbrunnengraben	79/2	79	Leutkirch	Niederhofen	621	31.12.2019	16,49	5,77	87	689	0,63	1,48	0,21	0	691	87	5	686
RÜB Tautenhofen	Tautenhofer Bach	849	850	Leutkirch	Tautenhofen	207	31.12.2019	5,89	2,06	31	246	2,06	5,30	0,44	15	267	48	43	224
RÜB Gebrazhofen	Wettegraben	208/1	208	Leutkirch	Gebrazhofen	1.360	31.12.2019	30,29	11,70	176	1397	2,54	5,23	1,19	0	1.403	178	15	1.388
RÜ Herlazhofen	Rauns	105/4	107/1	Leutkirch	Herlazhofen	967	31.12.2019	27,66	9,68	145	1156	2,30	4,89	1,01	0	1.161	148	173	988
RÜB Herlazhofen	Rauns	108/2	107/1	Leutkirch	Herlazhofen	143	31.12.2019	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	148	173	148	30	143
RÜB links der Eschach	Eschach	1343	1372/2	Leutkirch	Leutkirch	14.195	31.12.2019	254,47	120,97	1815	14444	16,36	30,97	4,47	111	14.586	1.942	178	14.410
RÜB rechts der Eschach	Eschach	1375/1	1375/1	Leutkirch	Leutkirch	5.526	31.12.2019	63,25	44,28	664	5287	7,87	12,70	3,03	185	5.584	857	59	5.525
RÜB Kläranlage	Eschach	1387	1387	Leutkirch	Leutkirch	210	31.12.2019	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	151	218	151	10	208
RÜB Friesenhofen	Eschach	449/11	468	Leutkirch	Herlazhofen	1.089	31.12.2019	24,35	9,74	146	1163	2,53	6,31	0,64	0	1.169	149	8	1.161
RÜB Wuchzenhofen	Rotlachbach	86/1	126	Leutkirch	Wuchzenhofen	643	31.12.2019	13,97	5,59	84	667	0,93	2,19	0,30	0	669	85	30	639
RÜB Adrazhofen	Bleichegraben	2424/1	2424	Leutkirch	Leutkirch	1.498	31.12.2019	33,52	13,41	201	1602	7,75	10,52	6,35	30	1.642	239	30	1.612
RÜB Strampfelberg	Schlotterbach	2777/1	156	Leutkirch	Leutkirch	1.189	31.12.2019	24,11	11,45	172	1367	2,98	4,80	1,15	0	1.372	175	274	1.098
RÜB Pfingstweide	Schlotterbach	3595/1	3595/1	Leutkirch	Leutkirch	798	31.12.2019	17,92	6,69	100	799	3,35	5,41	1,30	0	804	104	10	794
RÜ 41	Eschach	1387	1387	Leutkirch	Leutkirch	1.213	31.12.2019	22,06	10,45	157	1248	2,06	3,48	0,63	0	1.251	159	226	1.025

Eingabedaten für KOSIM XL

Einzugsgebiet:

Kläranlage Leutkirch

Zukunft 2028

Einleitungswassermengen																			
Mischwasserbehandlungsanlage	Gewässer	Flurstücksnummer		Gemeinde	Gemarkung	genehmigte Wassermenge bisher		Einzugsgebietsfläche MS	undurchlässige Fläche MS	r _{krit} = 15 l/s*ha	r _{15,1} = 119,4 l/s*ha	Σ mittl. TW-Abfluss ΣQ ₂₄ l/s	Σ Tagesspitze TW-Abfluss ΣQ _{lx} l/s	Σ mittl. Fremdwasserabfl. ΣQ _{df} l/s	oberhalb liegende Q _d : wenn Q _d >Q _{krit} dann Q _{krit}	maximaler Mischwasserzuzfluss Q _{max} l/s	Q _{krit} =Q _{krit} +ΣQ _{df} +ΣQ _{lx} l/s	Drosselabfluss Zukunft opt. Q _d l/s	max. Q _ü bei r _{15,1} Q _{ümax} l/s
		Bauwerk	Einleitungsstelle			[l/s]	befristet bis												
RÜB Diepoldshofen	Wurzacher Ach	87	85	Leutkirch	Diepoldshofen	775	31.12.2019	17,73	7,09	106	847	0,66	1,75	0,12	0	849	107	15	834
RÜB Reichenhofen Süd	Wurzacher Ach	155/6+83/2	81	Leutkirch	Reichenhofen	745	31.12.2019	16,89	6,23	93	744	1,29	3,44	0,22	0	747	95	8	740
RÜB Reichenhofen Nord	Wurzacher Ach	83/6	83/6	Leutkirch	Reichenhofen	310	31.12.2019	6,37	2,55	38	304	0,32	0,85	0,05	15	320	54	12	308
RÜB Unterzeil	Wurzacher Ach	60/4	60	Leutkirch	Reichenhofen	1.757	31.12.2019	38,08	14,80	222	1767	2,04	4,91	0,61	20	1.792	244	27	1.765
RÜB Niederhofen	Siebenbrunnengraben	79/2	79	Leutkirch	Niederhofen	621	31.12.2019	16,49	5,77	87	689	0,71	1,70	0,21	0	691	87	5	686
RÜB Tautenhofen	Tautenhofer Bach	849	850	Leutkirch	Tautenhofen	207	31.12.2019	5,89	2,06	31	246	2,08	5,35	0,44	15	267	48	43	224
RÜB Gebrazhofen	Wettegraben	208/1	208	Leutkirch	Gebrazhofen	1.360	31.12.2019	30,29	11,70	176	1397	2,78	5,93	1,21	0	1.403	178	15	1.389
RÜ Herlazhofen	Rauns	105/4	107/1	Leutkirch	Herlazhofen	967	31.12.2019	27,66	9,68	145	1156	2,44	5,29	1,02	0	1.161	148	173	989
RÜB Herlazhofen	Rauns	108/2	107/1	Leutkirch	Herlazhofen	143	31.12.2019	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	148	173	148	30	143
RÜB links der Eschach	Eschach	1343	1372/2	Leutkirch	Leutkirch	14.195	31.12.2019	331,61	132,54	1988	15826	24,43	47,46	4,97	111	15.984	2.124	166	15.821
RÜB rechts der Eschach	Eschach	1375/1	1375/1	Leutkirch	Leutkirch	5.526	31.12.2019	63,25	44,28	664	5287	7,87	12,70	3,03	185	5.584	857	52	5.532
RÜB Kläranlage	Eschach	1387	1387	Leutkirch	Leutkirch	210	31.12.2019	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	151	218	151	10	208
RÜB Friesenhofen	Eschach	449/11	468	Leutkirch	Herlazhofen	1.089	31.12.2019	24,35	9,74	146	1163	2,74	6,86	0,66	0	1.169	149	8	1.162
RÜB Wuchzenhofen	Rotlachbach	86/1	126	Leutkirch	Wuchzenhofen	643	31.12.2019	13,97	5,59	84	667	0,99	2,34	0,31	0	670	85	30	640
RÜB Adrazhofen	Bleichegraben	2424/1	2424	Leutkirch	Leutkirch	1.498	31.12.2019	33,52	13,41	201	1602	7,94	11,04	6,36	30	1.643	239	30	1.613
RÜB Strampfelberg	Schlotterbach	2777/1	156	Leutkirch	Leutkirch	1.189	31.12.2019	24,11	11,45	172	1367	3,13	5,10	1,16	0	1.373	175	274	1.099
RÜB Pfingstweide	Schlotterbach	3595/1	3595/1	Leutkirch	Leutkirch	798	31.12.2019	17,92	6,69	100	799	3,35	5,41	1,30	0	804	104	10	794
RÜ 41	Eschach	1387	1387	Leutkirch	Leutkirch	1.213	31.12.2019	22,06	10,45	157	1248	2,06	3,48	0,63	0	1.251	159	226	1.025