

ARA SENSOTAL: FREMDWASSERUNTERSUCHUNGEN 2020

TECHNISCHER BERICHT



Bern, 13. Oktober 2020

Zweckverband ARA Region Sensetal
Hirsried
3177 Laupen

HOLINGER AG

Kasthoferstrasse 23, CH-3006 Bern

Telefon +41 31 370 30 30

bern@holinger.com

Version	Datum	Sachbearbeitung	Kontrolle	Verteiler
V1	13.10.2020	Natalie Muff	Reto Flury	Zweckverband ARA Sensetal HOLINGER AG

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFTRAG UND AUSGANGSLAGE	1
2	FREMDWASSERMESSKAMPAGNE 2020	3
2.1	Methodik	3
2.2	Vorgehen	3
2.3	Anpassungen des Messkonzeptes	3
2.4	Resultate	5
3	MITTLERER JÄHRLICHER FREMDWASSERANFALL	6
4	AUFTEILUNG DES ARA-GESAMTZULAUFES	9
5	GEMEINDESPEZIFISCHER VERGLEICH SCHMUTZ- UND FREMDWASSERANTEIL	10
6	INTERPRETATION DER MESSRESULTATE	11
6.1	Randbedingungen Witterung	11
6.2	Entwicklung des Fremdwasseranfalls	12
7	WEITERES VORGEHEN	14

ANHANG

Anhang 1	Übersicht Messresultate
----------	-------------------------

1 AUFTRAG UND AUSGANGSLAGE

Ausgangslage Der Zweckverband der ARA Region Sensetal unternimmt seit Jahren grosse Anstrengungen zur Reduktion des Fremdwasseranfalls auf der Kläranlage. Gemäss Betriebskostenverteiler werden die Gemeinden proportional zu ihren Einleitungsmengen für den Fremdwasseranfall belastet. Laut gültigem Reglement müssen die Fremdwasseranteile als Grundlage für die Verrechnung an die Verbandsgemeinden alle zwei Jahre mittels einer Messung bestimmt werden.

Mit Auftragsbestätigung vom 16. Dezember 2019 wurde die HOLINGER AG beauftragt, diese Untersuchungen auch im Jahr 2020 wieder durchzuführen.

Die letzte Untersuchung wurde im September 2018 durchgeführt. Mit der Untersuchung im September 2020 wird die Vergleichbarkeit der langjährigen Untersuchungen mit dem bewährten Zweijahresrhythmus gewährleistet.

Die nächtlichen Trockenwetterzuflüsse lagen 2020 im Durchschnitt der vergangenen Jahre. Die auf der ARA gemessene Jahresniederschlagssumme der 12 Monate vor der aktuellen Messkampagne lag über dem Durchschnitt der vergangenen Jahre und war sogar höher als im Jahr 2015. Die aktuelle Fremdwassermessung wurde in einer längeren Trockenwetterperiode von 15 Tagen Mitte September 2020 durchgeführt.

Arbeitsschritte Der Auftrag für die Fremdwasseruntersuchungen 2020 umfasste die folgenden generellen Arbeitsschritte:

- Zusammentragen der Änderungen und Erweiterungen der kommunalen Entwässerungsnetze seit der letzten Erhebung im Jahre 2018 und visuelle Besichtigung von relevanten Anpassungen des Entwässerungsnetzes
- Anpassung des Messkonzeptes für die Nachtmessung
- Durchführung der Messkampagne (Nachtmessung) an 95 Messstellen
- Kontinuierliche Abflussmessung bei einer Messstelle
- Datenauswertung und Verfassen Bericht

Inhalt Bericht Im vorliegenden Bericht werden die Resultate der Messkampagne präsentiert und interpretiert. Änderungen des Messkonzeptes gegenüber der letzten Messkampagne von 2018 sind gemeindespezifisch erwähnt.

Der Technische Bericht von 1994 beschreibt das Vorgehen, die Definitionen und Berechnungsarten der Fremdwasseruntersuchungen. Es wird darauf verzichtet, diese Angaben im vorliegenden Bericht zu wiederholen.

2 FREMDWASSERMESSKAMPAGNE 2020

2.1 Methodik

Der Fremdwasseranfall wurde mit einer Messkampagne in der Nacht vom 15. auf den 16. September 2020 bestimmt. Mit einer Nachmessung in der Nacht vom 17. auf den 18. September 2020 wurden einzelne Messwerte plausibilisiert. Die Messresultate wurden anhand des mittleren Trockenwetteranfalles auf der ARA Sensetal während rund einem Jahr vor der Messung auf einen Jahresdurchschnitt umgerechnet.

Damit die Resultate der diesjährigen Fremdwasseruntersuchung mit den Resultaten der Jahre 1994, 1997, 1999, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2015 und 2018 verglichen werden können, wurden sowohl das Messkonzept als auch die Durchführung der Messungen möglichst beibehalten. Es wurden nur geringfügige Anpassungen zur Erfassung der aktuellen Situation und zur Verbesserung der Messgenauigkeit gemacht.

2.2 Vorgehen

In einem ersten Schritt wurden von allen Verbandsgemeinden Informationen über Änderungen und Ergänzungen der Gemeindekanalisationsnetze angefordert. In gewissen Gemeinden sind seit den letzten Untersuchungen einzelne Quartiere und Sanierungsgebiete neu an die Kanalisation angeschlossen oder ins Trennsystem umgebaut worden. Diese Änderungen machten aber keine Anpassungen des Messkonzeptes nötig (siehe folgendes Kapitel).

Gemäss einem regelmässigen Turnus von vier Jahren wurden dieses Jahr, mit Ausnahme neuer Kanalisationen, keine Messstellen am Tag besichtigt. Die nächste Besichtigung findet 2022 statt, wobei in Abhängigkeit des festgestellten Anfalles bei Tag entschieden wird, die Messstellen ins Messprogramm für die Nachtmessung aufzunehmen.

2.3 Anpassungen des Messkonzeptes

Das Messkonzept ist auf dem digitalen Übersichtsplan „Fremdwasser Messstellenübersicht“, Massstab 1:25'000 dargestellt. Der Plan wird aufgrund der Erkenntnisse der diesjährigen Fremdwasseruntersuchungen aktualisiert und in einem Papierexemplar dem Zweckverband abgegeben.

Der Übersichtsplan kann nach Vereinbarung mit Herrn Bernhard Hostettler auf der ARA Sensetal eingesehen werden.

Tabelle 1: Änderungen an den kommunalen Kanalnetzen seit 2018

Gemeinde	Gebiet	Neue Messstelle	Bemerkungen
Bösingen	Lerchenweg	--	Teilweise Einführung Trennsystem, kein Einfluss auf das Messkonzept
Cressier	Pra-Rond,	--	Neue RW-Retentionsanlage, kein Einfluss auf das Messkonzept
Gurmels	Peitschmatte	--	Neue Kanalisation, kein Einfluss auf Messkonzept
Murten (Salvenach)	Hintere Dorfstrasse	--	Neue Erschliessung hintere Dorfstrasse im Trennsystem, kein Einfluss auf das Messkonzept
Mühleberg	Brünnhubelweg	--	Neue Erschliessung, kein Einfluss auf Messkonzept
	Hausmattweg	--	Neue Erschliessung, kein Einfluss auf Messkonzept
Rüschegg Gambach	Stössen	--	Neuanschluss einer Liegenschaft, kein Einfluss auf Messkonzept
Schmitten	Bethlehem	Smi 20	Neues Pumpwerk, Anordnen Vorentleerung und Aufnahme ins Messkonzept
	Oberstockerli	--	Einführung Trennsystem. Kein Einfluss auf Messkonzept
	Hagnet Nord, Joseph Zurkonden Strasse	WüFla 1 (Anpassung best. Konzept)	Neuanschluss, Anpassung Messkonzept für WüFla 1 (visuelle Kontrolle nachts, ob Anschluss in Sammelkanal trocken ist)
St. Ursen	Schwandholzstrasse	--	Neuüberbauung im Trennsystem, kein Einfluss auf Messkonzept
	Überbauung Tasberg	--	Neuüberbauung im Trennsystem, kein Einfluss auf Messkonzept
Ueberstorf	Albligenstrasse	--	Einführung Trennsystem, kein Einfluss auf Messkonzept
	Weihermatt	--	Neue Erschliessung im Trennsystem, kein Einfluss auf Messkonzept
Wünnewil	Eggelreid	WüFla 19 (visuell, ab 2022)	Neuerschliessung, erst für nächste Messkampagne relevant, da erst ab Oktober 2020 in Betrieb

In Neueneegg wurde der Abfluss unterhalb des Zuflusses der Wander AG bei der Messstelle Neu 4 während der Messnacht mit einem Durchflussmesser RAVEN-EYE der Firma Gerber Instruments AG kontinuierlich (ein Messwert pro Sekunde) gemessen. Das Gerät misst die Fliessgeschwindigkeit und Abflusstiefe mit Hilfe eines Ultraschall-Dopplers und berechnet über die Rohrgeometrie den Abfluss. Mit dieser Messung kann eine präzisere Aussage zur Fremdwassermenge gemacht werden. Aufgrund der kontinuierlichen Messung konnte auf die Kontrollmessung bei Neu 16 verzichtet werden.

Weiter wurden die für das Messkonzept relevanten Änderungen an den kommunalen Leitungsnetzen (Smi 20 und WüFla 1) visuell kontrolliert.

2.4 Resultate

An der Fremdwassermessung in der Messnacht waren sechs Gruppen à zwei Personen beteiligt. Vier Messungen wurden im Rahmen der Nachmessungen in der Nacht vom 17. auf den 18. September 2020 wiederholt.

Die Resultate der einzelnen Messstellen, die in Abzug gebrachten nächtlichen Schmutzwassermengen der einzelnen Gemeinden und der Abwasseranfall aus der Nachtindustrie (Wander AG in Neuenegg) können dem Anhang entnommen werden. In der Tabelle 2 sind die effektiven Fremdwassermengen der Messnacht sowie das Jahresmittel pro Gemeinde aufgeführt.

Messdaten für das gesamte Einzugsgebiet

- Gesamtmenge Nachtmessung (q_{eff.}): 104.5 l/s
- ARA-Zulauf (Tageswert 16.09.2020): 15'763 m³/d = 182.4 l/s
- Berechnetes Nachtminimum (q_{nmin.}+q_{nind.}): 51.5 l/s
- Resultierende Fremdwassermenge (q_{Fremd.}): 53.0 l/s

3 MITTLERER JÄHRLICHER FREMDWASSERANFALL

Berechnungsart Gemäss den Aufzeichnungen des ARA-Betriebs betrug der durchschnittliche Trockenwetteranfall auf der ARA Sensetal während rund einem Jahr vor der aktuellen Fremdwassermessung (Mitte September 2019 bis Messnacht) 17'530 m³/d oder 202.9 l/s. Dieser Wert wird bestimmt aus dem Mittel des 20%- und des 50%-wertes aller Tagesmengen in der Periode. Die Messkampagne hat demnach an einem Tag mit unterdurchschnittlicher Zuflussmenge auf der ARA stattgefunden.

Die effektiv gemessene Fremdwassermenge der Messnacht lässt sich für das Jahr 2020 mit der folgenden Formel auf den mittleren jährlichen Fremdwasseranfall umrechnen:

$$q_{\text{Fremd(a)}} = \frac{202.9}{182.4} * q_{\text{Fremd(n)}} = 1.112 * q_{\text{Fremd(n)}}$$

wobei

qFremd(a): Durchschnittlicher jährlicher Fremdwasseranfall
qFremd(n): Gemessener Fremdwasseranfall (Nachtmessung)

D.h. der mittlere jährliche Fremdwasseranfall ist 2020 um 11.2% grösser als die in der Messnacht gemessene Menge.

Die folgenden Tabellen 2 und 3 enthalten eine Übersicht der Messresultate und des mittleren jährlichen Fremdwasseranfalles pro Gemeinde bzw. einen Vergleich der Resultate der bisherigen Messkampagnen.

Tabelle 2: Resultatübersicht 2020

Gemeinde	Feldmessung qFremd(n) in l/s	Jahresmittel qFremd(a) in l/s
Alterswil	1.10	1.22
Bösingen	1.89	2.10
Cressier	1.30	1.45
Düdingen	2.00	2.23
Ferenbalm	0.27	0.30
Gurmels/Liebistorf/Wallenbuch/Cordast	5.90	6.56
Heitenried	1.44	1.60
Kleinbösingen	0.20	0.23
Köniz	0.00	0.00
Kriechenwil	0.52	0.58
Laupen	3.65	4.06
Mühleberg	4.29	4.77
Murten (Jeuss)	0.38	0.42
Murten (Salvenach)	0.22	0.24
Neuenegg	22.53	25.05
Niedermuhlern	0.06	0.06
Oberbalm	0.10	0.12
Rüeggisberg	1.01	1.13
Rüschegg	0.00	0.00
Riggisberg (Rüti)	0.28	0.31
Schmitten	0.64	0.71
Schwarzenburg (Albligen)	0.04	0.04
Schwarzenburg (Wahlern)	0.13	0.15
St. Antoni	0.10	0.11
St. Ursen	0.26	0.29
Tafers	2.69	2.99
Ueberstorf	1.73	1.93
Wünnewil-Flamatt	0.00	0.00
Wald	0.21	0.24
TOTAL	53.0	58.9

Tabelle 3: Vergleich der Jahresmittelwerte 1994 bis 2020

Gemeinde	qFremd(a) in l/s												
	1994	1997	1999	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2015	2018	2020
Alterswil	3.33	1.41	3.54	0.75	1.44	2.12	1.50	1.34	1.45	1.33	1.00	1.12	1.22
Bösingen	3.22	2.42	2.80	3.95	2.96	3.25	2.99	2.63	1.05	0.37	0.67	0.32	2.10
Cordast	1.24	0.33	0.53	0.40	0.50	0.20	--	--	--	--	--	--	--
Cressier	1.19	2.09	0.42	1.11	1.80	0.49	1.89	1.28	0.82	0.08	2.75	1.01	1.45
Düdingen	--	8.82	20.69	14.50	9.50	11.13	8.76	3.89	0.60	1.40	3.59	0.00	2.23
Ferenbalm	0.67	0.33	0.26	0.16	0.26	0.28	0.42	0.30	0.19	0.28	0.42	0.13	0.30
Gurmels	1.61	1.00	1.58	1.16	0.85	2.59 ¹⁾	1.62 ²⁾	1.77 ²⁾	1.40 ²⁾	3.15 ²⁾	4.98 ²⁾	3.72	6.56
Heitenried	0.96	1.08	0.30	0.47	0.57	0.75	0.19	0.01	1.67	1.17	0.04	0.76	1.60
Kleinböisingen	0.02	0.02	0.01	0.33	0.11	0.14	0.15	0.12	0.23	0.10	0.00	0.00	0.23
Kleingurmels	0.00	0.00	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Köniz	3.72	2.29	3.55	2.10	2.98	2.09	2.46	5.01	1.96	0.99	0.00	0.00	0.00
Kriechenwil	1.08	0.43	0.44	0.65	0.26	1.09	0.55	0.41	0.55	0.21	0.48	0.49	0.58
Laupen	21.87	9.59	7.03	4.19	5.83	3.21	5.07	6.69	2.38	4.05	2.42	1.42	4.06
Liebistorf	1.52	0.22	0.66	0.26	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
Mühleberg	6.45	5.65	7.86	4.72	4.56	5.84	7.74	5.55	5.33	6.00	5.44	6.70	4.77
Murten (Jeuss)	0.24	0.10	0.18	0.41	0.24	0.39	0.25	0.32	0.30	0.24	0.31	0.47	0.42
Murten (Salvenach)	0.03	0.09	0.11	0.17	0.10	0.10	0.12	0.18	0.15	0.19	0.37	1.02	0.24
Neuenegg	44.31	38.40	28.84	24.15	20.75	15.09	7.34	5.42	17.71	11.45	24.24	16.64	25.05
Niedermuhlern	0.61	0.05	0.13	0.03	0.12	0.10	0.28	0.18	0.21	0.17	0.15	0.14	0.06
Oberbalm	0.68	0.56	0.17	0.19	0.35	0.45	0.15	0.35	0.16	0.60	0.17	0.07	0.12
Rüeggisberg	0.40	0.32	0.60	0.60	0.57	0.48	1.32	0.94	0.91	1.50	1.76	0.56	1.13
Rüscheegg	0.92	0.49	0.88	0.46	0.88	0.80	0.00	1.01	0.32	0.00	0.31	0.00	0.00
Riggisberg (Rüti)	--	--	--	0.00	0.00	0.10	0.17	0.27	0.27	0.28	0.11	0.65	0.31
Schmitten	9.97	6.11	8.41	4.98	3.46	6.94	1.77	1.06	2.35	0.08	0.00	0.00	0.71
Schwarzenburg (Albligen)	0.37	0.16	0.90	0.67	0.42	0.39	0.62	0.35	0.37	0.37	0.30	0.36	0.04
Schwarzenburg (Wahlern)	3.83	1.38	3.02	1.34	1.00	1.52	2.20	3.78	2.22	0.00	3.15	0.00	0.15
St. Antoni	1.63	1.96	2.89	2.04	1.87	1.79	2.41	2.52	0.69	0.74	0.88	0.45	0.11
St. Ursen	0.47	0.45	0.79	0.36	0.59	0.33	0.91	1.83	0.37	0.57	0.00	0.50	0.29
Tafers	5.00	0.73	4.71	1.27	1.27	4.13	5.72	7.22	5.85	4.18	2.85	3.90	2.99
Ueberstorf	1.50	1.12	2.47	2.89	3.37	0.52	1.29	2.23	0.89	2.14	0.64	0.59	1.93
Wallenbuch	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	--	--	--	--	--	--	--	--
Wünnewil-Flamatt	9.89	4.29	9.32	7.05	7.54	2.24	5.92	8.16	3.36	3.18	2.11	0.50	0.00
Wald	0.00	0.32	0.13	0.36	0.32	0.39	0.14	0.10	0.28	0.45	0.00	0.47	0.24
Total	126.7	92.2	113.2	81.7	75.2	68.9	63.9	65.0	54.0	45.3	59.1	42.0	58.9

1) inkl. Liebistorf und Wallenbuch

2) inkl. Cordast, Liebistorf und Wallenbuch

4 AUFTEILUNG DES ARA-GESAMTZULAUFES

Der Fremdwasseranteil im ARA-Zulauf wird über den rechnerischen Schmutzwasseranfall bei Trockenwetter bestimmt. Der rechnerische Schmutzwasseranfall wird über die Anzahl Einwohner und Einwohnergleichwerte, die an die ARA angeschlossen sind, berechnet. Gemäss dem aktuellen Betriebskostenverteiler 2020 beträgt die Einwohnerzahl 61'882 und die Zahl der Einwohnergleichwerte 29'628. Mit diesen Werten ergibt sich ein rechnerischer Schmutzwasseranfall von 140.5 l/s.

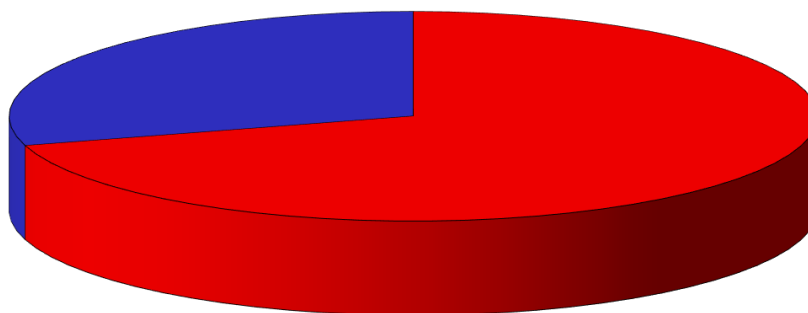
Stellt man die für den Jahresdurchschnitt berechneten Resultate zusammen, ergibt sich für das Jahr 2020 folgende Aufteilung des ARA-Zulaufes bei Trockenwetter:

Rechnerischer Schmutzwasseranfall:	140.5 l/s
Jährlicher Fremdwasseranfall:	58.9 l/s
Total:	199.4 l/s

Verglichen mit dem rechnerischen Schmutzwasseranfall auf der ARA Sensetal beträgt der Fremdwasseranteil 2020 im Jahresdurchschnitt 30%.

Abbildung 1: Aufteilung des ARA-Gesamtzulaufes im Jahr 2020

Fremdwasser 30%

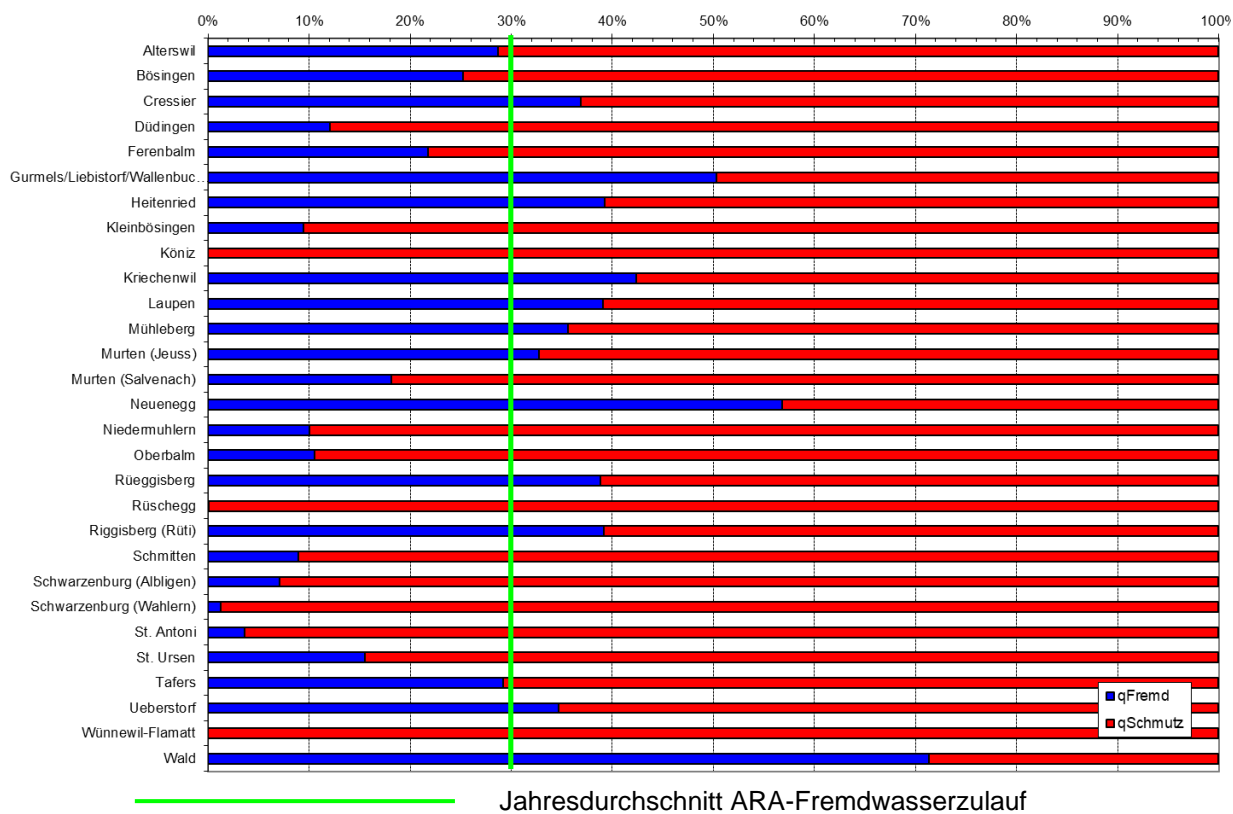


Schmutzwasser 70%

5 GEMEINDESPEZIFISCHER VERGLEICH SCHMUTZ- UND FREMDWASSERANTEIL

Der Schmutzwasseranfall jeder Gemeinde wird ebenfalls über die Anzahl Einwohner und Einwohnergleichwerte gemäss Betriebskostenverteiler 2020 berechnet. Das Verhältnis des Fremdwasseranfalls im Vergleich zum rechnerischen Schmutzwasseranfall jeder Gemeinde ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 2: Schmutz- und Fremdwasseranteil pro Gemeinde



6 INTERPRETATION DER MESSRESULTATE

6.1 Randbedingungen Witterung

Trockenperiode vor der Messung Vor der Messkampagne fiel während 15 Tagen kein Niederschlag. Die Tageszulaufmenge lag zum Zeitpunkt der Fremdwassermessung am 16. September 2020 um 11.2% unter dem Jahresmittelwert bei Trockenwetter.

Niederschlagsmengen Die Gesamtniederschlagsmenge in den zwölf Monaten vor der Messkampagne 2020 war rund 27% höher als in der entsprechenden Periode vor der Messung 2018.

Grundwasserstände Für die Beurteilung des Grundwasserverhältnisse werden die Daten der Grundwassermessstationen Neuenegg des Amts für Wasser und Abfall (AWA) und die Grundwassermessstelle Düdingen des BAFU beigezogen.

Gemäss der folgenden Tabelle lag der Grundwasserstand bei der Messstelle Neuenegg beim gleichen Wert wie 2018, jedoch unter dem Mittelwert von 2009-2015.

Der Grundwasserspiegel bei der Messstelle in Düdingen lag im September 2020 unter dem Mittelwert der Jahre 2009-2015.

Die regelmässigen Regenereignisse während den vorausgegangenen Sommermonaten führten aber dazu, dass die Grundwasserstände entlang der Flüsse Saane und Sense vermutlich recht hoch waren, was die systematisch hohen Fremdwasserwerte bei den Messstellen in Gewässernähe erklären würde.

Tabelle 4: Vergleich mittlere Grundwasserstände

Grundwassermessstelle	Mittelwert September (2001-2018)	Juni 2015 (m ü. M.)	September 2018 (m ü. M.)	September 2020 (m ü. M.)
Neuenegg, Au	-	539.13	538.87	538.9
Düdingen	582.23	582.64	582.02	581.8

Trockenwetteranfall ARA Der mittlere jährliche Trockenwetteranfall auf der ARA lag vor der aktuellen Messkampagne ca. 7 % höher als vor der Messkampagne 2018. Im langjährigen Vergleich lag der Trockenwetteranfall 2% über dem Mittel der Jahre 2006-2018.

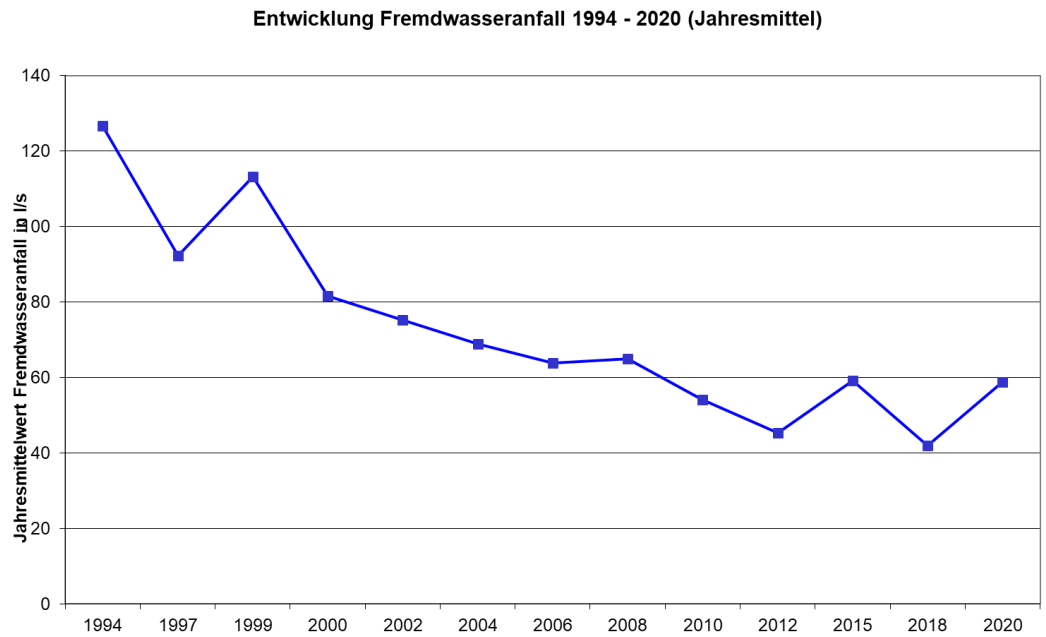
Schmutzwasseranfall Messnacht	Die Durchflussmessung der ARA zeigt, dass in der Messnacht erst um 5 Uhr das Nachtminimum erreicht wurde, was für den Spätsommer / Herbst eher untypisch ist. Die Zuflüsse zeigen aber ab 22:30 Uhr eine abnehmende Tendenz. Der effektive Schmutzwasseranfall (mittlerer jährlicher Trockenwetteranfall abzüglich des durchschnittlichen jährlichen Fremdwasseranfalls) liegt mit 144.0 l/s nur knapp über dem aufgrund der Einwohnerzahlen und Einwohnergleichwerte berechneten Schmutzwasseranfall von 140.5 l/s.
Beurteilung	<p>Aufgrund der oben aufgeführten Angaben können die allgemeinen Verhältnisse folgendermassen beurteilt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Witterungsverhältnisse waren 2020 deutlich nasser als 2018 (mehr Niederschläge, vergleichbare Grundwasserspiegel). • Der Messzeitpunkt war mit einer vorangegangenen Trockenperiode von 15 Tagen ideal gewählt. • Der Trockenwetteranfall auf der ARA liegt 2020 auf einem durchschnittlichen Wert, dies obwohl die Niederschlagssumme überdurchschnittlich hoch war.

6.2 Entwicklung des Fremdwasseranfalls

Der in der Messnacht gesamthaft gemessene Fremdwasseranfall ist 2020 mit 53.0 l/s deutlich höher als 2018 mit 34.7 l/s. Der aktuelle Jahresmittelwert ($q_{\text{Fremd(a)}}$) ist um 17 l/s grösser als 2018. Die Zunahme des Fremdwasseranfalls widerspiegelt den niederschlagsreichen Sommer 2020 im Vergleich zum trockenen Sommer 2018 bzw. Jahr 2018.

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Fremdwasseranfalles über die gesamte bisherige Messperiode. Für eine weitere Verringerung müssen die Anstrengungen in den Gemeinden fortgeführt werden.

Abbildung 3: Entwicklung des Fremdwasseranfalls im Verbandsgebiet 1994 bis 2020 (Jahresmittel)



7 WEITERES VORGEHEN

Anhand der Resultate der vorliegenden Fremdwasseruntersuchung werden die Gemeinden über die aus ihrem Kanalisationsnetz stammende Fremdwassermenge orientiert. Gemäss Kostenverteiler werden sie proportional zu ihrer Einleitungsmenge für den Fremdwasseranfall belastet.

Mit einem Fremdwasseranteil von 30% des Trockenwetteranfalls kann bereits zum fünften Mal seit der Initiierung der Messkampagne der vom AWA formulierte Zielwert eingehalten werden. Dies ist sehr erfreulich. Es ist aber zu beachten, dass bei einzelnen Gemeinden dieser Wert noch nicht erreicht ist und die Einleitung von Fremdwasser weiterhin ein Problem darstellt. Im Interesse einer optimierten Betriebsführung und eines bestmöglichen Gewässerschutzes müssen die Anstrengungen für die Fremdwasserelimination weitergeführt werden.

Um die Erfolge der Gemeinden im Bereich der Fremdwasseraustragung zu erfassen und die finanzielle Belastung über den Betriebskostenverteiler jeweils den aktuellen Einleitungsmengen anpassen zu können, sollten in Zukunft weitere Fremdwasseruntersuchungen durchgeführt werden.

Bern, 13. Oktober 2020

Verfasser: Reto Flury und Natalie Muff

HOLINGER AG

Reto Flury
Leiter Siedlungswasserbau Bern
reto.flury@holinger.com
+41 31 370 30 38

Natalie Muff
Projektingenieurin
natalie.muff@holinger.com
+41 31 370 30 25

Anhang 1

Übersicht Messresultate

Messresultate

Nachmessung vom 15./16. September 2020

Gemeinde	Gde Nr.	Abkürz.	Messstelle		TOTAL				qFremd(a) l/s
			Nr.	qeff. l/s	EW Gemeinde	qnmin. l/s	qnind. l/s	qFremd. l/s	
Alterswil	245	Alt	1	1.73					
		Alt	2*	0.00					
		Alt	3*	0.00					
TOTAL				1.73	1'492	0.63	0.00	1.10	1.22
Bösingen	13	Bös	1.1	0.00					
		Bös	1.2	1.61					
		Bös	3	0.56					
		Bös	4*	0.00					
		Bös	5	1.63					
		Bös	6 ¹⁾	0.00					
		Bös	7	0.04					
		Bös	8*	0.00					
		Bös	9*	0.00					
		Bös	10*	0.00					
		Bös	11*	0.00					
TOTAL				3.84	3'185	1.95	0.00	1.89	2.10
Cressier	404	Cre	1	1.54					
TOTAL				1.54	938	0.23	0.00	1.30	1.45
Düdingen		Düd	1	1.74					
		Düd	2	6.85					
		Düd	11	1.11					
		Düd	15*	0.00					
TOTAL				9.70	7'022	7.70	0.00	2.00	2.23
Ferenbalm	181	Fer	1	0.26					
		Fer	2	0.15					
TOTAL				0.41	550	0.14	0.00	0.27	0.30
Gurmels	246	Gur	1	0.94					
		Gur	2	0.27					
		Gur	3	0.20					
		Gur	4*	0.00					
<i>Liebistorf</i>		Lieb	2	3.21					
<i>Wallenbuch</i>		Wal	1*	0.00					
<i>Cordast</i>		Cor	1	2.66					
TOTAL				7.29	3'824	1.39	0.00	5.90	6.56
Heitenried	247	Hei	1	0.18					
		Hei	3	0.00					
		Hei	6	1.60					
TOTAL				1.78	1'125	0.34	0.00	1.44	1.60
Kleinböisingen	182	Kleib	1	0.36					
		Kleib	2*	0.00					
		Kleib	3*	0.00					
TOTAL				0.36	623	0.16	0.00	0.20	0.23
Köniz	183	Kön	1	2.05					
		Kön	2	0.06					
		Kön	4	0.31					
		Kön	5	0.42					
		Kön	6	0.03					
		Kön	7	0.65					
		Kön	9	0.46					
		Kön	10	0.32					
		Kön	11	0.13					
		Kön	14*	0.00					
TOTAL				4.42	5'173	4.42	0.00	0.00	0.00

(Erklärungen siehe Seite 4)

Kriechenwil	184	Krie	1	0.61					
			2*	0.00					
TOTAL				0.61	368	0.09	0.00	0.52	0.58
Laupen	36	Lau	1*	0.00					
		Lau	2*	0.00					
		Lau	3*	0.00					
		Lau	4*	0.00					
		Lau	5*	0.00					
		Lau	6	5.33					
		Lau	8*	0.00					
		Lau	9	0.00					
		Lau	10	0.33					
		Lau	12*	0.00					
TOTAL				5.66	2'854	2.01	0.00	3.65	4.06
Mühleberg	193	Mühl	1	0.89					
		Mühl	2*	0.00					
		Mühl	3*	0.00					
		Mühl	4*	0.00					
		Mühl	5	4.50					
		Mühl	6*	0.00					
		Mühl	7*	0.00					
		Mühl	8*	0.00					
		Mühl	9*	0.00					
		Mühl	10*	0.00					
		Mühl	11	0.81					
		Mühl	16*	0.03					
		Mühl	17*	0.00					
		Mühl	18*	0.00					
TOTAL				6.19	2'758	1.90	0.00	4.29	4.77
Murten (Jeuss)	248	Jeu	1.1	0.48					
		Jeu	1.2	0.07					
TOTAL				0.48	426	0.11	0.00	0.38	0.42
Murten (Salvenach)	346	Sal	1	0.38					
		Sal	2*	0.00					
TOTAL				0.38	624	0.16	0.00	0.22	0.24
Neuenegg	186	Neu	1	0.03					
		Neu	2	0.30					
		Neu	3*	0.00					
		Neu	4**	30.60					
		Neu	5	=Neu 17					
		Neu	6*	0.00					
		Neu	7	2.64					
		Neu	9*	0.00					
		Neu	10*	0.00					
		Neu	14	0.00					
		Neu	15	0.12					
		Neu	16	bei Neu4					
		Neu	17	0.08					
TOTAL				33.78	5'282	5.14	6.11	22.53	25.05
Niedermuhlern	202	Nie	1	0.13					
TOTAL				0.13	288	0.07	0.00	0.06	0.06
Oberbalm	188	Obe	1	0.21					
		Obe	3*	0.00					
		Obe	4.1	0.01					
		Obe	4.2	0.01					
TOTAL				0.23	511	0.13	0.00	0.10	0.12
Rüeggisberg	297	Rüeg	1	0.48					
		Rüeg	2	0.04					
		Rüeg	4	0.70					
		Rüeg	5*	0.00					
		Rüeg	6*	0.00					
		Rüeg	8*	0.00					
TOTAL				1.22	818	0.20	0.00	1.01	1.13

Rüschegg	296	Rüs	1	0.40					
		Rüs	2	0.12					
		Rüs	5*	0.00					
TOTAL				0.52	1'353	0.52	0.00	0.00	0.00
Riggisberg (Rüti)		Rüt	1	0.33					
		Rüt	3*	0.00					
TOTAL				0.33	214	0.05	0.00	0.28	0.31
Schmitten	189	Smi	1	1.75					
		Smi	2	Bilanz					
		Smi	6*	0.00					
		Smi	7*	0.00					
		Smi	8*	0.00					
		Smi	9*	0.00					
		Smi	10*	0.00					
		Smi	11*	0.00					
		Smi	12	2.03					
		Smi	18*	0.00					
		Smi	19*	0.00					
		Smi	20*	0.00					
TOTAL				3.79	3'797	3.15	0.00	0.64	0.71
Schwarzenburg (Albligen)	180	Alb	1	0.12					
TOTAL				0.12	316	0.08	0.00	0.04	0.04
Schwarzenburg (Wahlern)	191	Wah	1	2.43					
		Wah	2	3.25					
		Wah	5*	0.03					
		Wah	6	-					
		Wah	7*	0.00					
		Wah	8*	0.00					
TOTAL				5.71	5'589	5.57	0.00	0.13	0.15
St. Antoni	250	Ant	3	0.21					
		Ant	4	0.34					
		Ant	5.1	0.13					
		Ant	5.2	0.16					
		Ant	6*	0.00					
TOTAL				0.84	1'610	0.74	0.00	0.10	0.11
St. Ursen	198	Urs	1	0.47					
		Urs	2*	0.00					
		Urs	3*	0.00					
TOTAL				0.47	807	0.20	0.00	0.26	0.29
Tafers	251	Taf	1	4.52					
		Taf	2	0.29					
		Taf	3*	0.00					
		Taf	4	0.00					
		Taf	5	0.03					
TOTAL				4.84	2'973	2.15	0.00	2.69	2.99
Ueberstorf	190	Ueb	1	1.69					
		Ueb	2	0.07					
		Ueb	3*	0.00					
		Ueb	4*	0.00					
		Ueb	5*	0.01					
		Ueb	6*	0.00					
		Ueb	7	0.08					
		Ueb	8	0.97					
TOTAL				2.82	1'980	1.08	0.00	1.73	1.93

Wünnewil-Flamatt	203	WüFla	1	0.07					
		WüFla	3	1.74					
		WüFla	4	0.09					
		WüFla	6	0.25					
		WüFla	7	0.00					
		WüFla	8	0.57					
		WüFla	9*	0.00					
		WüFla	14	0.57					
		WüFla	15	1.79					
		WüFla	16*	0.00					
		WüFla	17*	0.00					
		WüFla	18	0.03					
TOTAL				5.11	5'330	5.11	0.00	0.00	0.00
Wald	192	Zim	1	0.23					
TOTAL				0.23	52	0.01	0.00	0.21	0.24
GESAMTTOTAL				104.51	61'882	45.44	6.11	52.96	58.89

Erklärungen:

qeff.	: effektiv gemessene Wassermenge eines Teileinzuggebietes
EW	: Anzahl angeschlossene Einwohner pro Gemeinde gemäss BKV 2018
qnmin.	: berechneter Nachtminimum-Schmutzwasseranfall
qnind.	: Nächtlicher Schmutzwasseranfall aus Industrie
qFremd.	: Fremdwasseranfall {qeff.-(qnmin.+qnind.)}
Bilanz	: Messstellen für Bilanzierungsabschnitte (ohne Einfluss auf die gemeindespezifische Fremdwassermenge)
*	: Messstellen deren Fremdwasseranfall während Begehung beurteilt wurde
**	: Beinhaltet Nachtindustrie