



# PKA Arni

## Jahresbericht 2020

Verfasserin:



AFRY Schweiz AG  
Herostrasse 12, Postfach  
8048 Zürich

<b>Kunde</b>	Abwasser Uri
<b>Titel</b>	PKA Arni – Jahresbericht 2020
<b>Verfasser</b>	AFRY Schweiz AG
<b>Projekt</b>	AWU Jahresberichte
<b>Projekt Nr.</b>	115'000'803
<b>Dateiname</b>	_JB_2020_PKA_Arni
<b>Verteiler</b>	Daniel Geisser (Abwasser Uri, Betriebsleiter) Andi Schumann (Abwasser Uri, Regionenleiter)
<b>Original</b>	
Datum	22. März 2021
Verfasser	Fabian Arns / Projektleiter Jacques Bichler / Projektingenieur
Kontrolldatum	12. April 2021
Überprüft von	Thomas Morgenthaler / Leiter BU Wasser & Umwelt
<b>Revisionen</b>	
Datum	10. Juni 2021
Verfasser	Geschäftsleitung Abwasser Uri
Bemerkungen	Koreferat
Datum	
Verfasser	
Bemerkungen	

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorwort Geschäftsleitung .....	1
2	Erklärung der Fachbegriffe und Abkürzungen .....	3
3	Zusammenfassende Beurteilung .....	4
3.1	Allgemeine Bemerkungen .....	4
3.2	Messkampagne .....	4
4	Gesetzeskonformität .....	6
5	Ablaufkonzentrationen und Reinigungsleistung .....	7
6	Weitere Bemerkungen.....	13
6.1	Wichtige Ereignisse.....	13

## 1 VORWORT GESCHÄFTSLEITUNG

Auch das Berichtsjahr 2020 war in allen Belangen wieder sehr fordernd und vielfältig. Die Realisierung der Abwasserleitung von Andermatt nach Altdorf, befindet sich auf der «letzten Meile». Das heisst, sämtliche neu zu erstellende Abwasserleitungen sind realisiert worden und die ehemaligen ARA's Göschenen und Wassen konnten bis zum Sommer 2020 zu Abwasserpumpwerken mit Stapelbecken umgebaut werden. Covid-19 geschuldet, konnten die Arbeiten im Innenbereich der neuen Druckreduktionsstation (DRS) in Göschenen sowie die Umbauarbeiten bei der ARA Andermatt nicht wie geplant realisiert werden. Vor allem bei der Lieferung der elektromechanischen Teile für die Turbinenausrüstung bei der DRS Göschenen entstanden Lieferverzögerungen von mehreren Monaten. Dadurch geriet auch der Umbau der ARA Andermatt in Verzug. Das heisst, die ARA Andermatt konnte erst ausser Betrieb genommen werden, als die Turbine bei der DRS Göschenen einsatzbereit war. Die DRS Göschenen konnte durch die erwähnten Verzögerungen erst Mitte Oktober in Betrieb genommen werden. Das Abwasser des Urserentals wurde dementsprechend erst auf diesen Zeitpunkt in die DRS Göschenen eingeleitet, resp. zur Endreinigung der ARA Altdorf zugeführt. Die eigentlichen Umbauarbeiten bei der ARA Andermatt wurden ab Mitte November 2020 aufgenommen und dauern bis ca. Ende Juni 2021. Anfangs Oktober erlitt das neueste Abwasserpumpwerk der AWU, nämlich das APW Meitschligen in Gurtellen, einen beträchtlichen Schaden in Folge eines Schwelbrandes im Elektro- und Steuerkasten. Nach einem Tag Unterbruch, verursacht durch den Brand, konnte das APW den Betrieb wieder provisorisch aufnehmen. Ab Mitte Oktober wurden die diversen Sanierungsarbeiten aufgenommen und das Pumpwerk Meitschligen konnte vor Weihnachten wieder in den geordneten Betrieb gehen. Die definitive Inbetriebnahme der gesamten Ableitung Andermatt – Altdorf erfolgt voraussichtlich im Juli 2021.

Die mittelfristige Strategie der Abwasser Uri sieht auch vor, die bestehenden Abwasserreinigungsanlagen um den Urnersee aufzuheben, resp. an die ARA Altdorf anzubinden. Ziel ist es, die bestehenden ARA's Sisikon, Bauen-Dorf, Bauen-Isleten und Isenthal ausser Betrieb zu nehmen und künftig die Abwässer aus diesen Regionen auch auf der ARA Altdorf zu reinigen. Die Planungsarbeiten für das nicht alltägliche «Abwasserprojekt Urnersee» wurden im Herbst 2018 gestartet. Kernelemente dieses Projekts sind die Ableitung der vier ARA's mittels See- und Landleitungen und die Umnutzung bestehender Kläranlagen zu Abwasserpumpwerken. An der GV im Juni 2020 haben die Delegierten der Urner Gemeinden einen Kredit von CHF 9.3 Mio. für dieses ehrgeizige Projekt genehmigt. Am 20. November hat AWU bei den fünf Anrainergemeinden Altdorf, Seedorf, Isenthal, Bauen und Sisikon das Auflage- und Bauprojekt zur Genehmigung eingereicht. Mit den ersten Baulosen wird im Februar 2021 gestartet. Die Arbeiten sollten bis zum Frühjahr 2024 abgeschlossen werden können.

Anfang Januar 2020 wurde mit dem Grossprojekt «Sanierung Werkleitungen Erstfeld innerorts» gestartet. Die drei Bauherrschaften Abwasser Uri, Amt für Tiefbau und die Gemeindewerke Erstfeld werden die Kantonsstrasse und die diversen darunter liegenden Werkleitungen sanieren, ersetzen oder neu erstellen. Auf rund einem Kilometer Länge vom Bereich Birtschen bis zum Bahnhof Erstfeld werden diese Arbeiten etappenweise umgesetzt. Die ganzen Bauabläufe und Verkehrsführungen fordern alle Beteiligten, Anwohner und Verkehrsteilnehmer im hohen Mass. Die Hauptarbeiten sollten bis im Sommer 2021 realisiert werden können. Die Deckbelagsarbeiten folgen dann ein Jahr später im Sommer 2022.

Das bestehende Blockheizkraftwerk (BHKW) bei der ARA Altdorf, welches schon seit über 10 Jahren in Betrieb ist, hat mit ca. 68'000 Betriebsstunden die erwartete Nutzungsdauer mehr als erreicht. Abwasser Uri muss das BHKW im 2021 ersetzen und hat für den künftigen Ersatz dazu im Sommer 2020 ein Vorprojekt erstellt, um die Investitionskosten ermitteln zu können. An der GV im November 2020 haben die Delegierten zur Umsetzung dieser Ersatzbeschaffung einen Kredit von CHF 0.95 Mio. gutgeheissen. Das Projekt «Ersatz Blockheizkraftwerk ARA Altdorf» wird bis Ende 2021 umgesetzt.

Die neue Organisation des operativen Betriebs der AWU, welche seit 01. September 2019 umgesetzt wird, funktioniert bestens. Es gibt nur noch die Abteilung «Betrieb Anlagen» und keine Regionen mehr. Das heisst, alle vorherigen Abwasserregionen wurden aufgehoben und alle betrieblichen Tätigkeiten im abwasserrelevanten Bereich werden seit September 2019 von der ARA Altdorf aus zentral organisiert.

Das Betriebsjahr 2020 verlief wiederum ohne grössere Zwischenfälle oder Anlagestörungen. Dementsprechend fielen die Reinigungsleistungen analog der Vorjahre gut aus. Die gesetzlichen Einleitbedingungen konnten bis auf wenige Ausnahmen eingehalten werden.

Im Berichtsjahr 2020 reinigten die Abwasserreinigungsanlagen der Abwasser Uri insgesamt 4.8 Mio. Kubikmeter Schmutzwasser (Vorjahr 4.2 Mio.). Sie behandelten eine NH<sub>4</sub>-N Fracht von 125'473 kg N/a, eine Phosphor-Fracht von 30'509 kg P/a, sowie eine CSB-Fracht von 2'348'248 kg CSB/a.

Die Frischschlammmenge lag mit 22'329 m<sup>3</sup> rund 7% über dem Vorjahreswert. Aus dem Schlamm konnten 543'735 m<sup>3</sup> Biogas gewonnen und zu 791'058 kWh Strom umgewandelt werden. Der gesamte Energieverbrauch der Abwasserreinigungsanlagen lag bei 1'734'806 kWh. Im Durchschnitt ergibt sich daraus ein Stromverbrauch von 0.36 kWh pro Kubikmeter Abwasser.

Die Geschäftsleitung der Abwasser Uri bedankt sich bei den Verantwortlichen und allen Mitarbeitenden für die hohe Einsatzbereitschaft und das Engagement zugunsten der Abwasser Uri. Mit ihrem Einsatz stellen sie das ganze Jahr den einwandfreien Betrieb der Anlagen sicher und leisten damit einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz im Kanton Uri.

## 2 ERKLÄRUNG DER FACHBEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

ARA	Abwasserreinigungsanlage
AWU	Abwasser Uri
BB	Biologiebecken
BHKW	Blockheizkraftwerk
BSB <sub>5</sub>	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
EL	Eliminationsleistung
EW	Einwohnerwert (Einwohneranzahl plus Einwohnergleichwerte für Industrie und Gewerbe)
EWA	Elektrizitätswerk Altdorf
FB	Festbett / Biofilter
FR	Faulraum
GSchV	Gewässerschutzverordnung
GUS	Gesamte ungelöste Stoffe (Filter 0.45µm Porenweite)
GW	Grenzwert
LdU	Laboratorium der Urkantone
NH <sub>4</sub> -N	Ammoniumstickstoff
NKB	Nachklärbecken
NO <sub>2</sub> -N	Nitritstickstoff
NO <sub>3</sub> -N	Nitratstickstoff
P <sub>tot</sub>	Totaler Phosphor
PKA	Pflanzenkläranlage
PW	Pumpwerk
TKN	Totaler Kjeldahl-Stickstoff
TOC	Totaler organischer Kohlenstoff
TS	Trockensubstanz
TTK	Tauchtropfkörper
VKB	Vorklärbecken

## 3 ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG

### 3.1 Allgemeine Bemerkungen

In den Vorjahren hat sich gezeigt, dass die Ablaufwerte teilweise die Grenzwerte nicht einhalten konnten. Dies war insbesondere bei den  $\text{NH}_4\text{-N}$  Ablaufwerten der Fall. Dadurch, dass es bei der PKA Arni keine Möglichkeit zur automatischen Probenahme hatte und deshalb nur Schöpfproben genommen werden konnten (7 Stk. 2019), konnten bis dato mit der Datengrundlage keine repräsentativen Aussagen hinsichtlich der Situation vor Ort gemacht werden. Im Jahr 2020 wurde ein frei gewordener Probenehmer installiert und eine Messkampagne durchgeführt (siehe Abschnitt 3.2).

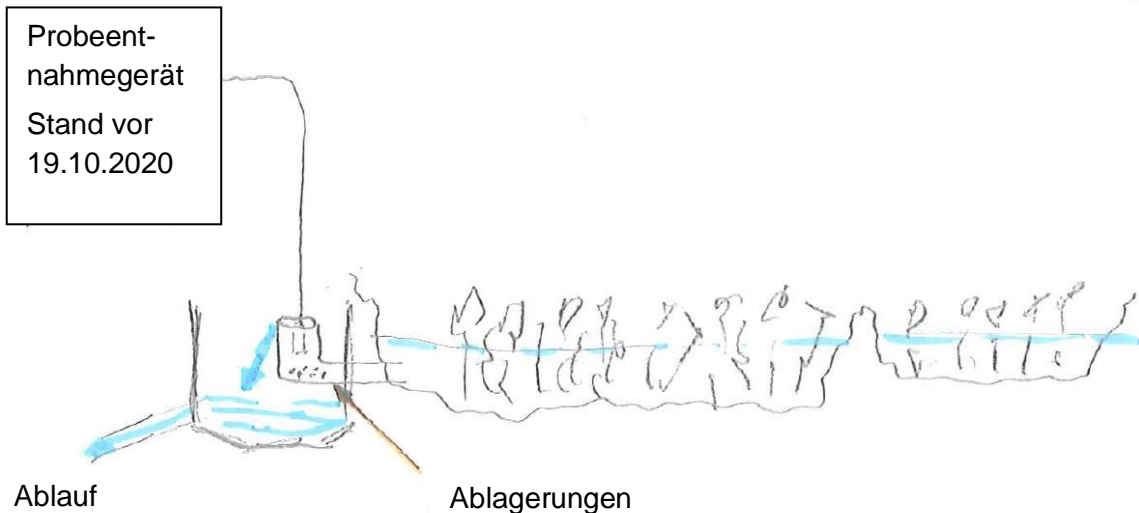
Die Messungen der Konzentrationen im Zu- und Ablauf der PKA Arni wurden durch Kontrolluntersuchungen des LdU am 19.07.2020 überprüft. Im Vergleich mit den Betriebsdaten vom 20.07.20 implizieren die Resultate, dass die Analytik bei der AKA Arni ausreichend genau durchgeführt wird. Zur Abflussmessung kann keine Aussage gemacht werden, da diese nicht als Tagessammelprobe oder kontinuierliche Durchflussmessung durchgeführt wird, sondern über die Pumpenstunden abgeschätzt wird.

Wie in den Vorjahren zeigen die Kontrollmessungen der LdU auch im 2020 teilweise Abweichungen in den Messungen. Da es sich um momentane Schöpfproben handelt sind diese jedoch nicht unüblich. Grundsätzlich sind die Ablaufwerte des Jahres 2020 als schlecht einzustufen. Dies hat primär mit dem Messaufbau zu tun, der bei der Probeentnahme Luft einblies, welche Ablagerungen mit in die Probe verfrachtete. Dadurch erklären sich die wesentlich höheren Schwebstoffanteile im Vergleich zum Vorjahr und die daraus resultierenden Grenzwertüberschreitungen bezüglich GUS,  $\text{CSB}_{\text{tot}}$  und  $\text{BSB}_5$ .

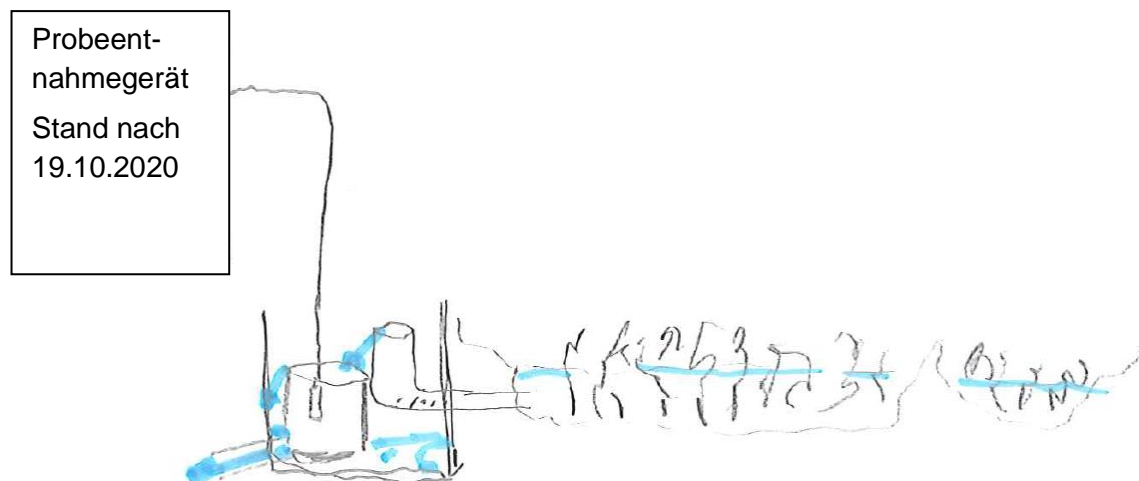
### 3.2 Messkampagne

Im Jahr 2020 wurde eine Messkampagne bei der PKA Arni durchgeführt (01.07.-26.10.2020). Hierzu wurde ein Probenehmer installiert. Dadurch konnten in der entsprechenden Periode sämtliche relevante Parameter im Zu- und Ablauf (Durchfluss, Schmutzstoffkonzentrationen) in hoher Auflösung aufgezeichnet werden (34 Proben im Vergleich zu den 7 Proben im Jahr 2019).

Am 19.10.2020 wurde bemerkt, dass beim Ausblasen der Probenehmerleitung durch das Probeentnahmegesetz die Ablagerungen im Rohr aufgewirbelt und in die Probe miteingezogen werden. Infolgedessen resultierte eine deutlich höhere Schwebstoffbelastung als effektiv vorherrscht.



Der Messaufbau wurde umkonstruiert, sodass das Standrohr die Ablagerungen zurückhält und nur das gereinigte Abwasser in ein Messbehälter überläuft. Dort befindet sich neu das Probeentnahmegerät, welches nun während der Messung keine Ablagerungen aufwirbeln und messen kann.



Aufgrund der vermutlich aus dem Aufbau resultierenden erhöhten Schwebstoffbelastung der Proben bei der Messkampagne 2020 kann von diesen Werten nicht direkt auf die Reinigungsleistung der PKA Arni geschlossen werden. Nach der Verbesserung des Messaufbaus verblieben zu wenige Messtage um einen systematischen Messfehler zu ermitteln und die bestehenden Werte der Messkampagne damit zu korrigieren. Es ist davon auszugehen, dass die Reinigungsleistung bezüglich GUS, CSB<sub>tot</sub>, BSB<sub>5</sub> sowie die Leistung der Anlage im Hinblick auf den Parameter Sichtigkeit analog der Vorjahre und damit deutlich besser wäre.

Daher wird die Messkampagne im Jahr 2021 wiederholt, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten.

Als vorläufiges Zwischenfazit kann jedoch bereits festgehalten werden, dass die für die Messkampagne ausschlaggebenden Ammoniumstickstoffablaufwerte durchgehend sehr gut eingehalten werden konnten. Dadurch dass das Ammonium im Abwasser gelöst ist, sollte die Feststoffproblematik bei Aufbau der Messkampagne keinen negativen Effekt auf die die Konzentration haben.



## 4 GESETZESKONFORMITÄT

Die hier angewandte Grenzwertanalyse bezieht sich auf die am 01.01.2016 in Kraft getretenen gesetzlichen Anforderungen. Von den Proben hielten die Mehrheit die geforderten Grenzwerte für GUS, BSB<sub>5</sub> und CSB<sub>tot</sub> nicht ein, erfreulich ist hingegen die deutliche Verbesserung der Reinigungsleistung der Anlage bezüglich Stickstoff.

Der Grenzwert (15 mg NH<sub>4</sub>-N/l) für Ammonium-Stickstoff konnte ohne Überschreitungen sehr gut eingehalten werden (1.8 mg NH<sub>4</sub>-N/l). Dies ist eine signifikante Verbesserung zum Vorjahr (2019: 11.7 mg NH<sub>4</sub>-N/l, 2018: 13.0 mg NH<sub>4</sub>-N/l). Insbesondere wurden die Grenzwertüberschreitungen zwischen August und September aufgrund hoher saisonaler Belastungen nicht mehr beobachtet. Die Nitrit-Werte (NO<sub>2</sub>-N) zeigen jedoch auf, dass die Nitrifikation am Ende der Messkampagne im Herbst weniger stabil verlief als in der wärmeren Sommerperiode.

Die mittlere GUS Konzentration liegt mit 17.9 GUS mg/l nahe des Grenzwertes von 20 mg GUS/l, und deutlich über den Vorjahreswerten (2019: 3.9 mg GUS/l, 2018: 4.4 mg GUS/l).

Der CSB<sub>tot</sub> Grenzwert (70 mg CSB<sub>tot</sub>/l) konnte mit einer mittleren Konzentration von 83.9 mg CSB<sub>tot</sub>/l bei der Hälfte der Proben eingehalten werden. Das 90%-Perzentil von 179.5 mg CSB<sub>tot</sub>/l ist sehr hoch. Die Jahreseliminationsleistung lag bei niedrigen 68%. Dies stellt eine deutliche Verschlechterung im Vergleich zum Vorjahr dar (mittlere Konzentration 2019: 22.9 mg CSB<sub>tot</sub>/l, 2018: 24.5 mg CSB<sub>tot</sub>/l).

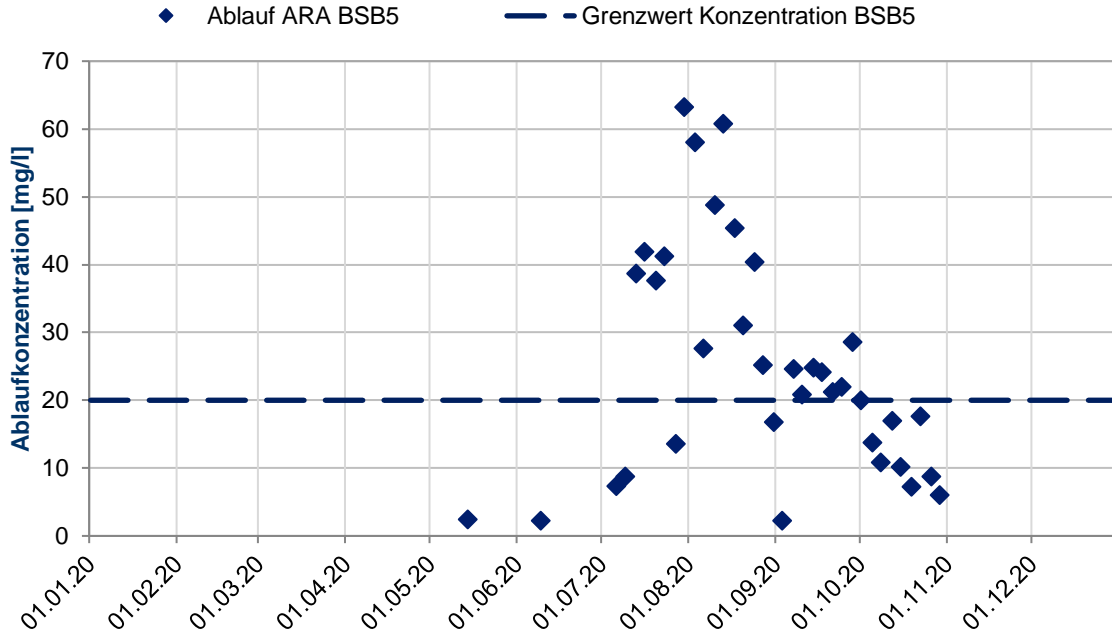
Der BSB<sub>5</sub>-Mittelwert von 24.7 mg BSB<sub>5</sub>/l liegt über dem Grenzwert von 20 mg BSB<sub>5</sub>/l. Die Jahreseliminationsleistung betrug 87%.

Nachfolgende Tabelle zeigt die wichtigsten Informationen bezüglich der Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen. EL steht dabei für Eliminationsleistung und GW für Grenzwert. Die Bedeutung der Farbcodierung ist wie folgt:

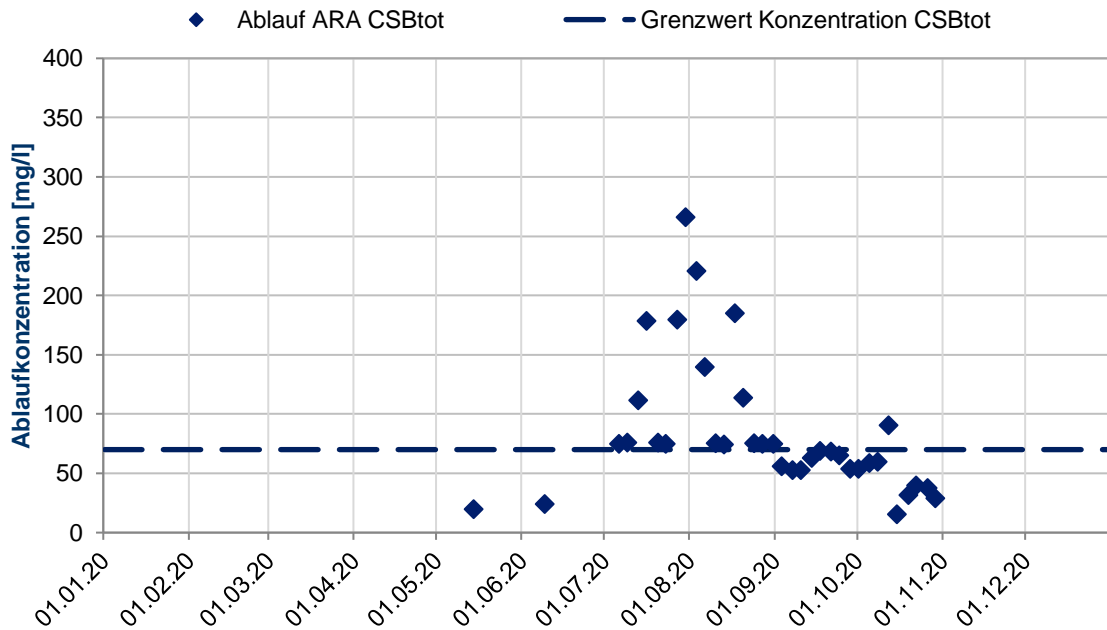
		Eingehalten			Kritisch			Nicht eingehalten				
Parameter	Einheit	Grenzwert	Mittelwert	90%-Wert	Geforderte Eliminationsleistung	Jahreseliminationsleistung	Anzahl Proben	Überschreitungen			Beurteilung	
								zulässig	bezogen auf GW	bezogen auf EL		
GUS	[mg/l]	20.0	17.9	28.0	-	-	36	4	13	-		
BSB <sub>5</sub>	[mg/l]	20.0	24.7	47.1	-	87%	36	4	20	-		
CSB <sub>tot</sub>	[mg/l]	70.0	83.9	179.5	-	68%	36	4	18	-		
NH <sub>4</sub> -N	[mg/l]	15.0	1.8	3.0	-	91%	36	4	0	-		
Sichtigkeit	[cm]	-	22.8	45.5	-	-	36	4	-	-		
NO <sub>2</sub> -N	[mg/l]	-	0.1	0.3	-	-	36	4	-	-		
P <sub>tot</sub>	[mg/l]	-	5.1	6.7	-	22%	36	4	-	-		

## 5 ABLAUFKONZENTRATIONEN UND REINIGUNGSLEISTUNG

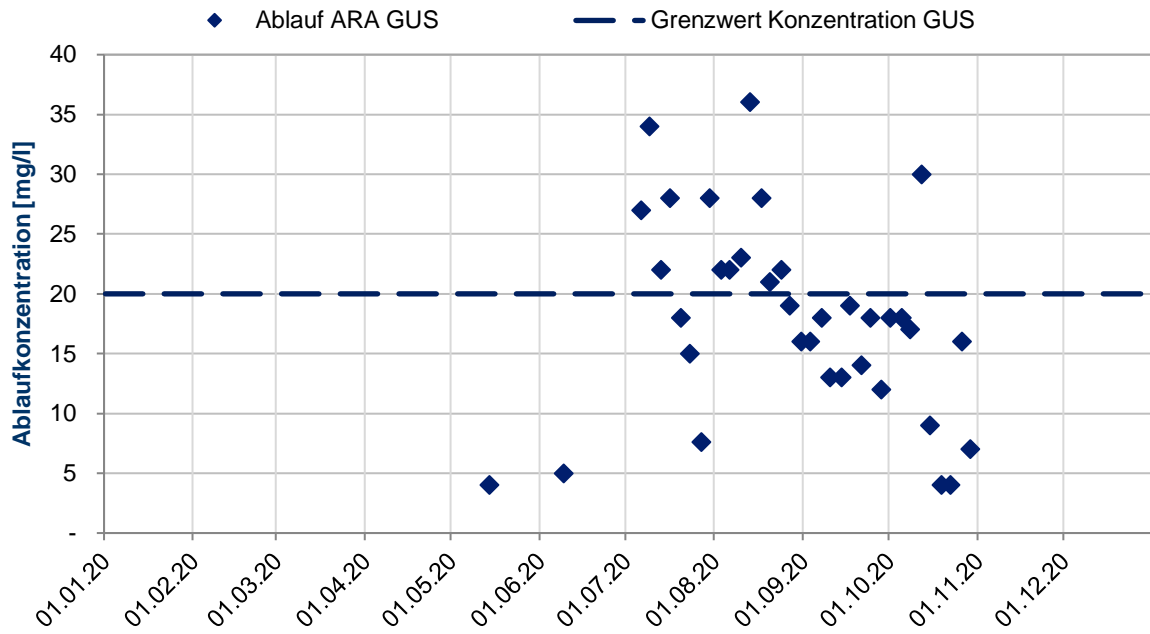
### 5.1.1 Biochemischer Sauerstoffbedarf – BSB<sub>5</sub>



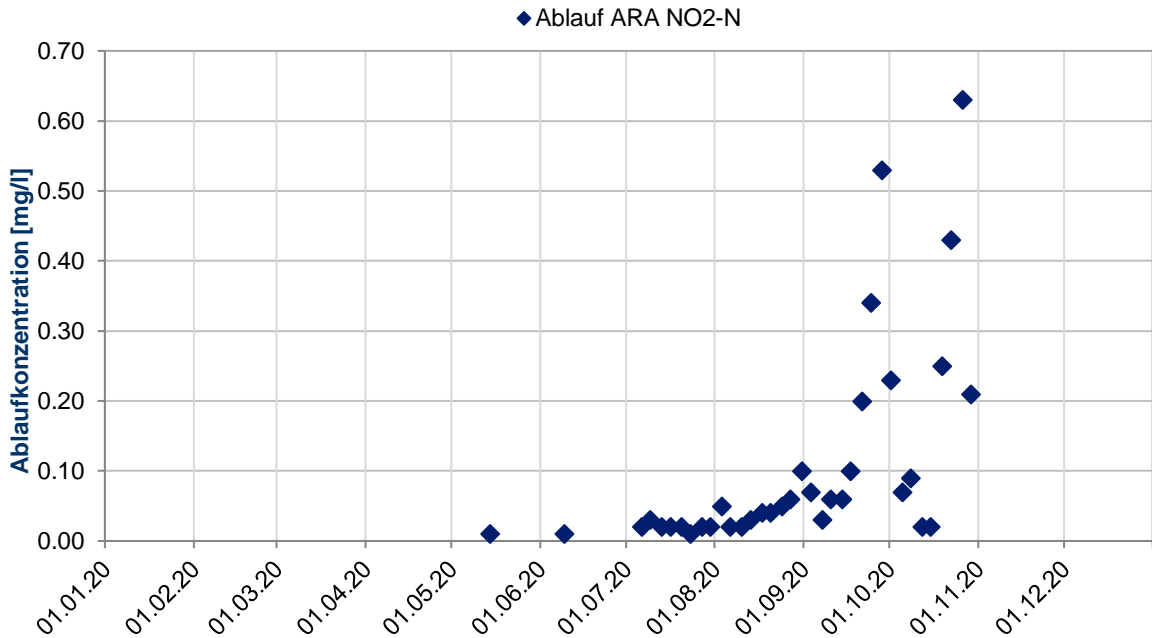
### 5.1.2 Chemischer Sauerstoffbedarf – CSB



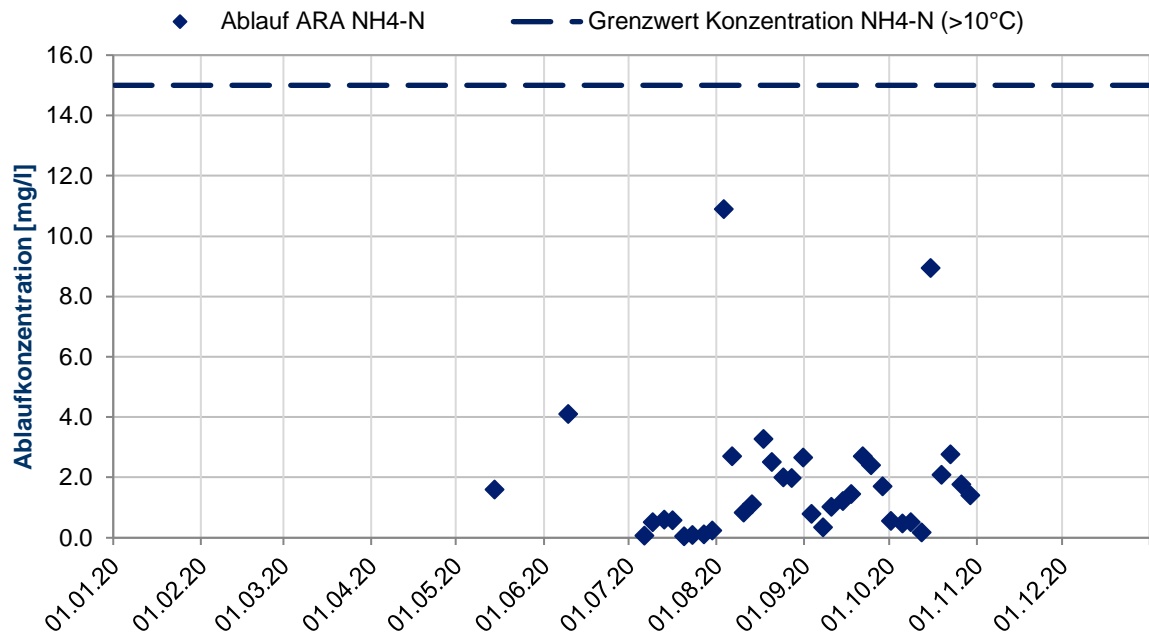
### 5.1.3 Gesamte ungelöste Stoffe - GUS



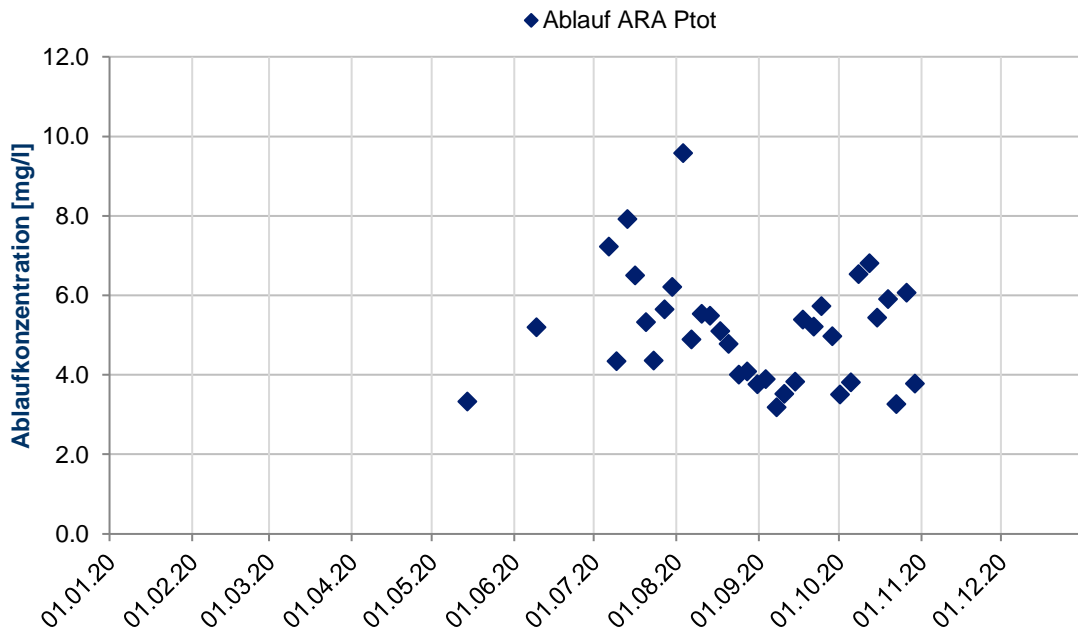
### 5.1.4 Nitritstickstoff – NO<sub>2</sub>-N



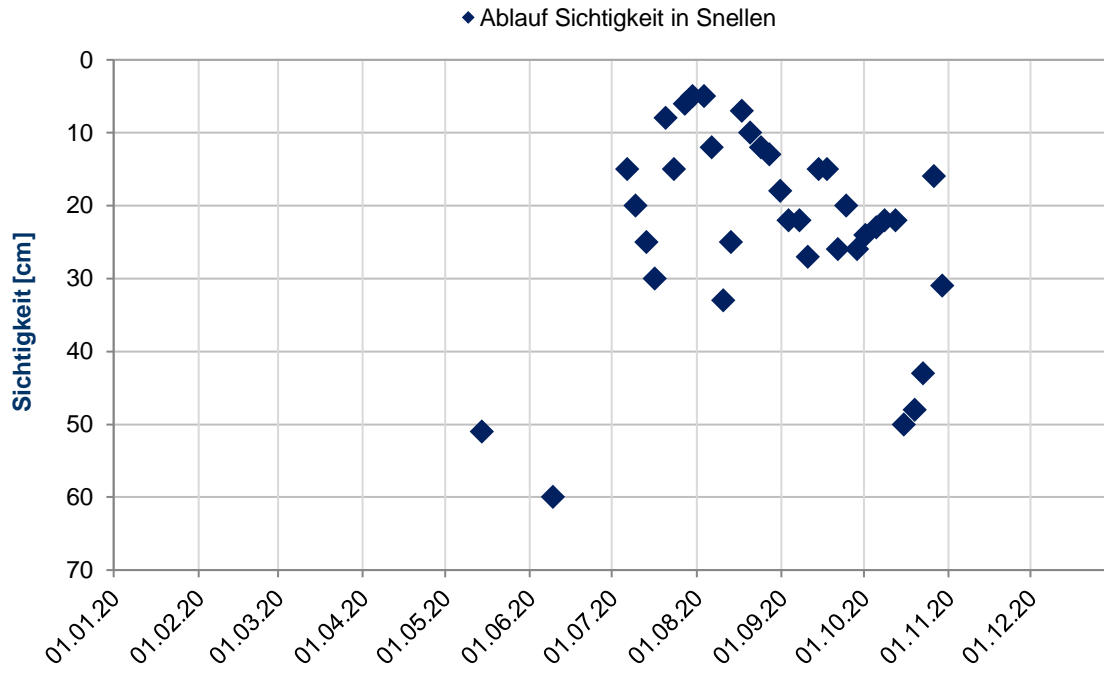
### 5.1.5 Ammoniumstickstoff – NH<sub>4</sub>-N



### 5.1.6 Totaler Phosphor P<sub>tot</sub>



### 5.1.7 Sichtigkeit – Snellen



In der nachfolgenden Tabelle sind die Messwerte der PKA Arni für das Betriebsjahr 2020 aufgelistet. Grenzwertüberschreitende Messwerte sind in roter Farbe dargestellt.

Datum	Ablauf ARA					
	BSB <sub>5</sub> [mg/l]	CSB <sub>tot</sub> [mg/l]	P <sub>tot</sub> [mg/l]	NH <sub>4</sub> -N [mg/l]	NO <sub>2</sub> -N [mg/l]	GUS [mg/l]
14.05.2020	2.4	19.9	3.3	1.6	0.01	4.0
09.06.2020	2.3	24.6	5.2	4.1	0.01	5.0
06.07.2020	7.4	75.0	7.2	0.1	0.02	27.0
09.07.2020	8.8	76.0	4.4	0.5	0.03	34.0
13.07.2020	38.7	112.0	7.9	0.6	0.02	22.0
16.07.2020	41.9	179.0	6.5	0.6	0.02	28.0
20.07.2020	37.6	76.0	5.3	0.0	0.02	18.0
23.07.2020	41.2	75.3	4.4	0.1	0.01	15.0
27.07.2020	13.6	180.0	5.7	0.1	0.02	7.6
30.07.2020	63.2	266.0	6.2	0.2	0.02	28.0
03.08.2020	58.0	221.0	9.6	10.9	0.05	22.0
06.08.2020	27.6	140.0	4.9	2.7	0.02	22.0
10.08.2020	48.8	75.6	5.5	0.8	0.02	23.0
13.08.2020	60.8	74.5	5.5	1.1	0.03	36.0
17.08.2020	45.4	185.0	5.1	3.3	0.04	28.0
20.08.2020	31.0	114.0	4.8	2.5	0.04	21.0
24.08.2020	40.4	75.6	4.0	2.0	0.05	22.0
27.08.2020	25.2	74.9	4.1	2.0	0.06	19.0
31.08.2020	16.8	75.3	3.8	2.7	0.10	16.0
03.09.2020	2.2	56.2	3.9	0.8	0.07	16.0
07.09.2020	24.6	52.8	3.2	0.4	0.03	18.0
10.09.2020	20.8	53.1	3.5	1.0	0.06	13.0
14.09.2020	24.8	63.1	3.8	1.2	0.06	13.0
17.09.2020	24.1	69.3	5.4	1.5	0.10	19.0
21.09.2020	21.2	68.4	5.2	2.7	0.20	14.0
24.09.2020	22.0	65.6	5.7	2.4	0.34	18.0

28.09.2020	28.6	54.3	5.0	1.7	0.53	12.0
01.10.2020	20.0	54.2	3.5	0.6	0.23	18.0
05.10.2020	13.8	58.8	3.8	0.5	0.07	18.0
08.10.2020	10.8	59.9	6.5	0.5	0.09	17.0
12.10.2020	17.0	90.8	6.8	0.2	0.02	30.0
15.10.2020	10.2	15.6	5.4	9.0	0.02	9.0
19.10.2020	7.2	32.0	5.9	2.1	0.25	4.0
22.10.2020	17.6	40.0	3.3	2.8	0.43	4.0
26.10.2020	8.8	37.7	6.1	1.8	0.63	16.0
29.10.2020	6.0	29.2	3.8	1.4	0.21	7.0

Weiterhin werden im Mehrjahresvergleich die Messdaten der letzten vier Jahre verglichen. Aufgrund der beschriebenen Problematik mit dem Messaufbau sind die Durchschnittswerte für BSB<sub>5</sub>, CSB<sub>tot</sub> und GUS deutlich über den Vorjahren. Deutlich verbessert hat sich die Stickstoffelimination der Anlage, die Reinigungsleistung bezüglich P<sub>tot</sub> blieb in etwa gleich.

Parameter	Einheit	2017	2018	2019	2020
BSB <sub>5</sub>	[mg/l]	2.2	3.2	3.6	24.7
CSB <sub>tot</sub>	[mg/l]	24.5	24.8	22.9	83.9
P <sub>tot</sub>	[mg/l]	6.3	5.3	5.7	5.1
NH <sub>4</sub> -N	[mg/l]	13.4	13.0	11.7	1.8
NO <sub>2</sub> -N	[mg/l]	0.10	0.10	0.05	0.11
GUS	[mg/l]	3.5	4.4	3.9	17.9

## 6 WEITERE BEMERKUNGEN

Im Betriebsjahr 2020 wurden die regulären Unterhaltsarbeiten durchgeführt. Es traten keine nennenswerten Störungen auf. Es liegen keine Angaben zur entsorgten Schlammmenge oder eingesetzten Betriebsmittel vor. Die Messkampagne verursachte einen totalen Strombedarf von 597 kWh (Juli-Oktober 2020). Weitere Energieaufwendungen für die PKA Arni sind nicht bekannt.

### 6.1 Wichtige Ereignisse

Datum	Ereignis
19.07.2020	Probenahme für Vergleichsanalyse LdU
30.07.2020	Leitung für Probenahme im Boden eingegraben
19.10.2020	Umstellen der Probeentnahmemethodik