

real

recycling · entsorgung
abwasser · luzern

GEMEINSAM FÜR EINE
SAUBERE REGION



Anhang zum Jahresbericht 2020

Anhang zum Jahresbericht 2020

Abfallwirtschaft

Kennzahlen 2020 im 3-Jahres-Vergleich

Abwasser

Monatskennzahlen Tabellen

Monatskennzahlen Grafiken

Verfahrensschema ARA Buholz

Holsammlung: Sammelmengen je Fraktion

Sammelmengen Fraktion	Mass	2018	2019	2020
Kehricht/Sperrgut	t / a	45'839	46'176*	46'840
Grüngut	t / a	21'091	21'199	22'237
Altpapier gesamt	t / a	12'293	11'411	10'238
Karton gesamt	t / a	5'487	5'468	6'136

*inkl. UFC, Grossüberbauungen, Gewerbekunde

Bringsammlung: Ökihöfe und Sammelstellen

Sammelmengen Fraktion	Mass	2018	2019	2020
Glas	t / a	8'166	8'527	9'022
Alu-/Weissblech	t / a	406	422	484
Altmetall	t / a	1'068	1'085	1'169
Bücher	t / a	173	167	165
Öl	t / a	32	31	40
EPS (Expandiertes Polystyrol)	Säcke / a	1'169	785	3
Batterien	t / a	20	21	24
Sperrgut	t / a	2'710	2'770	3'447
Holz	t / a	1'634	1'721	1'883
Inert	t / a	584	568	556
Textilien	t / a	408	390	358
PET	t / a	147	152	150
Haushaltgeräte (Sens)	t / a	552	556	543
Elektronikgeräte (Swico)	t / a	403	403	462
Leuchtstoffröhren	t / a	8	6	6
Kaffeekapseln	t / a	56	52	55
Pneu	Stück / a	2'346	1'662	1'723
Räder	Stück / a	279	262	246

Wichtigste Kennzahlen

	2018		2019		2020	
	t	%	t	%	t	%
Thermische Verwertung	45'839	45.7	45'310	46.5	46'793	46.6
Separat gesammelt (Recyclingquote)	54'380	54.3	52'189	53.5	53'622	53.4
Total Abfälle	100'219	100.0	97'499	100.0	100'415	100.0
kg pro Einwohner REAL	443		427		435	

101 ARA mech. Reinigung

Jahresrapport REAL Abwasser

Auswertungsperiode: Januar 2020 - Dezember 2020

Seite 1 von 1

	Einheit	Jan 2020	Feb 2020	März 2020	Apr 2020	Mai 2020	Jun 2020	Jul 2020	Aug 2020	Sep 2020	Okt 2020	Nov 2020	Dez 2020	Total	Vorjahr	
Abwassermengen																
Abwassermenge ab VKB	F_10000	m³/d	70'681	93'142	91'670	68'907	100'511	122'926	117'168	120'417	82'948	108'169	76'989	99'366	96'179	97'173
CSB-Einw ohnerwert ab VKB (80g/EW)	F_30031	EGW	215'298	249'628	215'153	226'231	193'499	231'908	188'551	204'864	187'691	213'708	209'502	202'037	211'473	232'741
Zwischenentlastungen	F_10400	m³/d	3'723	4'136	4'164	4'485	4'967	5'005	4'644	4'199	2'820	3'391	2'467	3'430	4'199	3'319
Entlastungen über 2'000 m³/d	F_104003	Anz.	1	6	5	1	5	10	7	10	2	7	3	4	61	59
Zufluss Biologie Total	F_44000	m³/d	70'134	89'315	90'547	68'664	95'983	115'895	110'432	110'338	82'604	102'797	76'588	98'065	92'705	95'145
Konz. ab Vorklärbecken																
TOC Konz	S_30120	mg/l	78.5	62.8	65.9	74.4	41.7	68.3	34.3	50.6	53.5	53.8	59.2	59.2	58.4	64.3
CSB Konz	S_30110	mg/l	267	234	200	244	170	149	138	156	180	182	221	187	195	198
Pges Konz	S_30140	mg/l	5.02	4.13	3.50	4.51	3.17	2.72	2.79	3.16	3.54	3.49	3.99	3.20	3.63	3.66
NH4-N Konz	S_30170	mg/l	38.4	30.0	27.3	33.8	23.1	15.3	15.7	18.4	21.0	18.3	25.5	22.2	24.3	25.7
Frachten ab Vorklärbecken																
TOC Fracht	F_30120	kg/d	5'101	6'260	5'010	4'840	3'315	5'357	4'846	4'776	4'448	4'960	4'693	5'328	4'897	5'634
CSB Fracht	F_30110	kg/d	17'224	19'970	17'212	18'098	15'480	18'553	15'084	16'389	15'015	17'097	16'760	16'163	16'918	18'619
Pges Fracht	F_30140	kg/d	323	354	297	328	285	338	301	328	296	328	302	276	313	344
NH4-N Fracht	F_30170	kg/d	2'467	2'549	2'308	2'404	2'040	1'784	1'670	1'907	1'719	1'721	1'930	1'911	2'037	2'368
Rückstände																
Rechengut	S_77900	t	53.50	45.44	50.68	52.68	49.82	58.58	53.38	55.00	52.22	51.54	53.50	55.22	631.56	614.58
Sandfangmenge	S_77910	t	0.00	9.60	4.60	0.00	0.00	19.88	16.06	5.26	4.88	5.20	4.44	0.00	69.92	44.64

Abkürzungsverzeichnis

ARA	Abwasserreinigungsanlage	GUS	Gesamt ungelöste Stoffe (0.45 µm Membranfilter)	Pges	Gesamter Phosphor
BHKW	Blockheizkraftwerk	HT	Hochtarif	RUAG	Flugzeugwerk
CKW	Centralschweizerische Kraftwerke	KEV	kostendeckende Einspeisevergütung	SVA	Schlammverbrennungsanlage
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf	Nges	Gesamter Stickstoff	TOC	Totaler organischer Kohlenstoff
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff	NH4-N	Ammonium-Stickstoff	TS	Trockensubstanz
EW	Einwohner	NKB	Nachklärbecken	UeSS	Ueberschussschlamm
ewl	Energie Wasser Luzern	NO3-N	Nitrat-Stickstoff	VKB	Vorklärbecken
FHM	Flockungshilfsmittel	NT	Niedertarif	ZwP	Zwischenpumpwerk
FIKU	Filterkuchen	oTR	organischer Trockenrückstand		

102 ARA biol. Reinigung

Jahresrapport REAL Abwasser

Auswertungsperiode: Januar 2020 - Dezember 2020

Seite 1 von 1

	Einheit	Jan 2020	Feb 2020	Mrz 2020	Apr 2020	Mai 2020	Jun 2020	Jul 2020	Aug 2020	Sep 2020	Okt 2020	Nov 2020	Dez 2020	Total	Vorjahr	
Betrieb Biologie																
Zufluss Biologie Total	F_44000	m³/d	70'134	89'315	90'547	68'664	95'983	115'895	110'432	110'338	82'604	102'797	76'588	98'065	92'705	95'145
CSB-Fracht zur Biologie	F_44110	kg/d	17'224	18'849	17'203	17'873	15'233	17'822	14'780	15'314	15'005	17'316	17'007	16'392	16'689	18'295
CSB-EW zur Biologie 80g/(EW d)	F_40031	EGW	215'298	235'613	215'043	223'408	190'413	222'772	184'745	191'428	187'563	216'455	212'588	204'898	208'614	228'686
Belebtschlamm TS-Gehalt	F_41123	g/l	2.96	2.94	2.88	2.59	2.46	2.35	2.32	2.32	2.53	2.69	2.77	2.97	2.64	2.71
Schlammindex Mittel	F_41600	ml/g	121	125	107	107	124	127	130	117	112	110	118	119	118	125
Aerobes Schlammalter	F_41020	d	8.0	6.3	5.6	6.2	5.7	5.4	4.9	5.6	6.7	6.0	7.6	7.2	6.2	6.1
Abzug Überschussschlamm TS-Fracht	F_40323	kg/d	7'526	9'872	9'939	7'462	7'603	7'472	6'889	6'182	6'294	7'519	6'937	8'285	7'660	8'248
Eisen	S_45200	l	3'264	2'811	3'313	3'307	2'991	3'295	3'274	3'200	3'232	3'281	3'290	3'291	3'214	3'014
Aluminium	S_45300	l		2'755			3'371								2'975	2'592
Zufluss Biologie																
TOC Konz	S_30120	mg/l	78.5	62.8	65.9	74.4	41.7	68.3	34.3	50.6	53.5	53.8	59.2	59.2	58.4	64.3
CSB Konz	S_30110	mg/l	267	234	200	244	170	149	138	156	180	182	221	187	195	198
Pges Konz	S_30140	mg/l	5.02	4.13	3.50	4.51	3.17	2.72	2.79	3.16	3.54	3.49	3.99	3.20	3.63	3.66
NH4-N Konz	S_30170	mg/l	38.4	30.0	27.3	33.8	23.1	15.3	15.7	18.4	21.0	18.3	25.5	22.2	24.3	25.7
Abfluss Ablauf NKB																
DOC Konz	S_60130	mg/l	6.74	6.57	5.82	6.46	5.15	6.89	4.98	5.58	5.17	5.58	4.90	4.66	5.66	5.73
CSB Konz	S_60110	mg/l	24.9	23.9	20.9	24.2	19.9	18.6	16.3	16.8	17.7	17.4	20.2	19.3	20.0	20.8
Pges Konz	S_60140	mg/l	0.457	0.369	0.297	0.474	0.330	0.381	0.318	0.401	0.401	0.334	0.430	0.298	0.375	0.395
NH4-N Konz	S_60170	mg/l	0.052	0.093	0.079	0.174	0.088	0.123	0.036	0.077	0.108	0.073	0.164	0.227	0.106	0.129
NO3-N Konz	S_60190	mg/l	12.40	9.19	6.40	8.43	9.59	8.34	6.73	8.81	7.66	8.64	11.19	10.32	8.94	8.46
Nges Konz	S_60160	mg/l	13.48	9.98	7.09	9.51	10.79	9.08	7.48	9.32	8.12	9.69	12.08	11.41	9.80	9.26
GUS Konz	S_60200	mg/l	3.9	5.0	3.3	3.2	2.6	3.8	2.5	3.3	2.8	3.7	3.7	3.9	3.5	3.8
DOC Fracht	F_60130	kg/d	427	624	435	409	400	532	659	510	462	512	410	416	479	510
CSB Fracht	F_60110	kg/d	1'564	2'009	1'770	1'830	1'796	2'252	1'718	1'724	1'522	1'641	1'539	1'648	1'740	1'974
Pges Fracht	F_60140	kg/d	29	32	25	37	30	47	34	42	35	32	33	26	33	38
NH4-N Fracht	F_60170	kg/d	3	9	7	19	9	15	4	8	11	7	13	21	10	14
Nges Fracht	F_60160	kg/d	846	806	600	697	965	1'063	796	913	696	910	904	959	839	863
GUS Fracht	F_60200	kg/d	244	477	278	241	215	462	257	346	246	355	268	327	307	378
Wirkungsgrad Biol. (exkl. Entlastungen)																
TOC/DOC	F_60138	%	91	89	91	91	88	90	85	89	89	89	91	92	90	90
CSB	F_60118	%	91	89	89	90	88	87	88	88	90	90	91	90	89	89
Pges	F_60148	%	91	91	91	89	89	85	88	86	88	90	89	91	89	89
Nitrifikation	F_61178	%	99.9	99.7	99.8	99.4	99.7	99.3	99.8	99.7	99.5	99.7	99.5	99.2	99.6	99.5
Denitrifikation	F_60168	%	73	74	79	76	66	55	62	60	68	63	65	62	67	71

103 SVA

Jahresrapport REAL Abwasser

Auswertungsperiode: Januar 2020 - Dezember 2020

Seite 1 von 1

	Einheit	Jan 2020	Feb 2020	Mrz 2020	Apr 2020	Mai 2020	Jun 2020	Jul 2020	Aug 2020	Sep 2020	Okt 2020	Nov 2020	Dez 2020	Total	Vorjahr
Schlammverbrennungsanlage															
Entwässerung (Zentrifuge SVA)															
Durchsatz	F_74300 m³	12'757	11'881	13'074	11'955	12'553	12'375	11'978	12'528	11'065	12'668	13'746	12'586	149'166	142'558
Trockenrückstand	F_74323 t TR	290.01	287.32	347.07	305.45	329.09	327.70	339.33	334.42	273.26	310.06	299.85	283.61	3'727	3'600
FHM Verbrauch	F_45757 kg/tTR	9.3	8.8	8.0	8.3	8.1	8.0	5.8	5.3	6.1	6.6	8.5	8.3	7.6	8.3
Schlamm entwässert															
Eigenschlamm entwässert	F_75300 t entw.	1'018	1'080	1'263	1'094	1'171	1'217	1'117	1'126	981	1'084	1'089	999	13'242	13'341
Eigenschlamm	F_75323 t TR	260	272	317	278	307	318	310	308	262	281	277	252	3'442	3'414
Fremdschlamm entw. angeliefert	F_67480 t entw.	2'349	2'336	2'469	2'401	2'459	2'725	2'505	2'330	2'077	2'479	2'064	2'740	28'934	28'660
Fremdschlamm	F_67485 t TR	661	653	694	674	674	751	700	647	586	690	584	761	8'075	8'059
Fremdschlamm entw. umgeleitet	S_67510 t entw.	0	0	0	0	0	227	284	0	1'478	2'479	1'964	0	6'432	2'168
Fremdschlamm umgeleitet	F_67512 t TR	0	0	0	0	0	63	79	0	414	694	550	0	1'801	607
Fremdschlamm flüssig total															
Fremdschlamm Menge	F_67050 m³	1'158	843	1'142	1'081	961	540	1'118	784	480	1'002	742	1'118	10'971	5'389
Fremdschlamm entwässert	F_67051 t entw.	120.8	62.9	118.9	108.6	89.7	40.6	119.2	104.7	43.8	116.1	90.5	126.4	1'142.2	744.4
Fremdschlamm Fracht	F_67055 t TR	30.20	15.73	29.73	27.14	22.43	10.14	29.80	26.17	10.96	29.02	22.63	31.59	285.54	186.10
Verbrennung															
Schlamm entw. zur Verbrennung	F_67520 t entw.	3'488	3'479	3'851	3'604	3'719	3'756	3'458	3'561	1'624	1'200	1'280	3'865	36'885	40'577
Schlamm zur Verbrennung	F_67522 t TR	951	940	1'048	983	1'003	1'015	960	982	445	306	333	1'045	10'011	11'052
SVA Abwasser															
Abwasser	S_77930 m³	940	1'220	958	1'237	1'148	589	1'071	865	227	580	126	515	9'476	9'573
Asche	S_77930 t	431	311	366	412	386	386	462	464	116	169	156	447	4'105	4'576
FIKU	S_77940 t	1	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	5	5
Rauchgasreinigung															
Salzsäure HCl	S_75030 t					5.00								5.00	
Natronlauge NaOH	S_75010 t	44.12	41.74	21.12	63.12	37.60	46.33	40.98	19.82	21.90	0.00	43.84	44.02	424.59	449.74
Luftmenge	S_75010 Nm3														

130 Energie Daten

Jahresrapport REAL Abwasser

Auswertungsperiode: Januar 2020 - Dezember 2020

Seite 1 von 1

	Einheit	Jan 2020	Feb 2020	Mrz 2020	Apr 2020	Mai 2020	Jun 2020	Jul 2020	Aug 2020	Sep 2020	Okt 2020	Nov 2020	Dez 2020	Total	Vorjahr	
Verbrauch Strom																
Hebew erk+Rechen	F_80310	kw h	42'425	51'263	53'622	39'424	57'361	69'493	87'787	60'264	44'434	59'442	42'841	57'947	666'303	667'376
Mechanische Reinigung	S_80310	kWh	13'428	13'791	14'372	12'722	14'683	16'058	14'543	16'118	12'807	14'366	12'776	14'599	170'263	167'984
Zw ischenpumpw erk (berechnet)	S_80330	kWh	42'614	50'766	55'016	40'373	58'317	68'146	67'101	67'043	48'572	62'460	45'036	59'585	665'029	680'667
Biologie (ohne Zw P)	F_80301	kWh	300'326	280'756	290'645	293'268	307'027	299'736	288'860	304'159	306'159	308'502	271'694	282'533	3'533'664	3'903'511
Dekanter UeSS	S_80720	kWh	60'151	63'695	67'958	58'439	45'034	37'954	34'157	28'624	31'070	30'713	30'938	36'893	525'626	724'484
Schlammbehandlung	S_80340	kWh	16'920	15'877	17'336	16'472	17'421	18'042	17'321	16'777	15'785	16'703	16'110	16'805	201'569	207'083
Schlammentw ässerung	S_80350	kWh	22'284	20'343	22'336	19'980	21'996	21'546	21'556	20'896	19'321	21'499	23'329	23'617	258'703	247'761
Gasaufbereitung	S_80730	kWh	25'348	20'978	22'622	23'028	23'943	17'676	24'081	23'847	22'719	19'805	21'024	23'421	268'492	297'786
Brauchw asser ARA	F_80360	kw h	5'355	4'552	5'863	6'267	6'584	6'788	5'613	6'237	5'222	5'593	4'990	6'328	69'389	74'792
ARA Allgemein	S_80370	kWh	37'372	37'489	37'607	29'397	27'046	26'299	26'205	26'330	26'874	32'905	34'344	37'971	379'839	360'741
SVA (ohne Entw ässerung)	F_80712	kWh	339'260	298'120	260'990	318'113	328'917	320'642	330'918	327'270	150'153	183'358	197'053	342'438	3'397'230	3'681'342
Diverse	F_80005	kWh	24'411	20'023	87'499	25'325	26'438	25'240	6'484	33'946	27'043	25'933	24'728	17'090	346'229	518'356
Verbrauch Total	F_80000	kWh	924'714	873'246	930'177	876'749	928'393	921'061	919'185	925'476	705'148	775'836	720'037	913'100	10'413'122	11'457'314
Produktion Strom																
Gasmotoren (BHKW 1+2)	S_80500	kWh	208'974	260'109	205'663	187'501	173'559	220'991	150'787	138'775	208'700	250'853	233'258	177'869	2'417'039	1'985'553
Notstromdiesel	S_80550	kWh	933	790	1'223	800	392	340	874	131	275	1'041	720	1'709	9'228	6'756
Ablauf turbine	S_80580	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92'046
Nassdampf turbine	S_80590	kWh	77'287	30'550	48'135	71'765	66'105	67'444	69'429	67'505	12'967	12'083	21'226	65'868	610'364	750'405
Produktion Total	F_80520	kWh	287'194	291'449	255'021	260'066	240'056	288'775	221'090	206'411	221'942	263'977	255'204	245'446	3'036'631	2'834'760
Einspeisung Total (KEV)	S_80950	kWh	286'514	290'900	254'823	259'265	239'696	288'435	220'216	206'280	221'795	263'153	254'646	245'857	3'031'580	2'825'981
Bezug Strom von CKW (inkl. Eigenprod.)																
Total HT/NT	F_80000	kWh	924'714	873'246	930'177	876'749	928'393	921'061	919'185	925'476	705'148	775'836	720'037	913'100	10'413'122	11'457'314
Produktion Biogas																
Biogas an ew l	F_80671	kWh	658'622	555'463	657'648	640'319	665'969	468'605	623'954	613'212	607'000	531'066	585'323	654'210	7'261'391	7'603'864
Verbrauch Oel																
Oel ARA	F_80921	kWh	0	0	0	0	389	110	0	0	0	458	269	966	2'192	2'600
Oel SVA	F_80901	kWh	2'491	39'272	17'105	0	10'341	0	0	1'146	116'391	97'372	74'140	5'300	363'558	108'550
Produktion Wärme																
Wärme SVA an ARA																
Fernw ärme an RUAG	S_80880	kWh	159'780	125'710	123'180	71'260	40'770	170	0	0	9'050	98'390	124'410	193'040	945'760	888'750

131 Energie Stoffflüsse

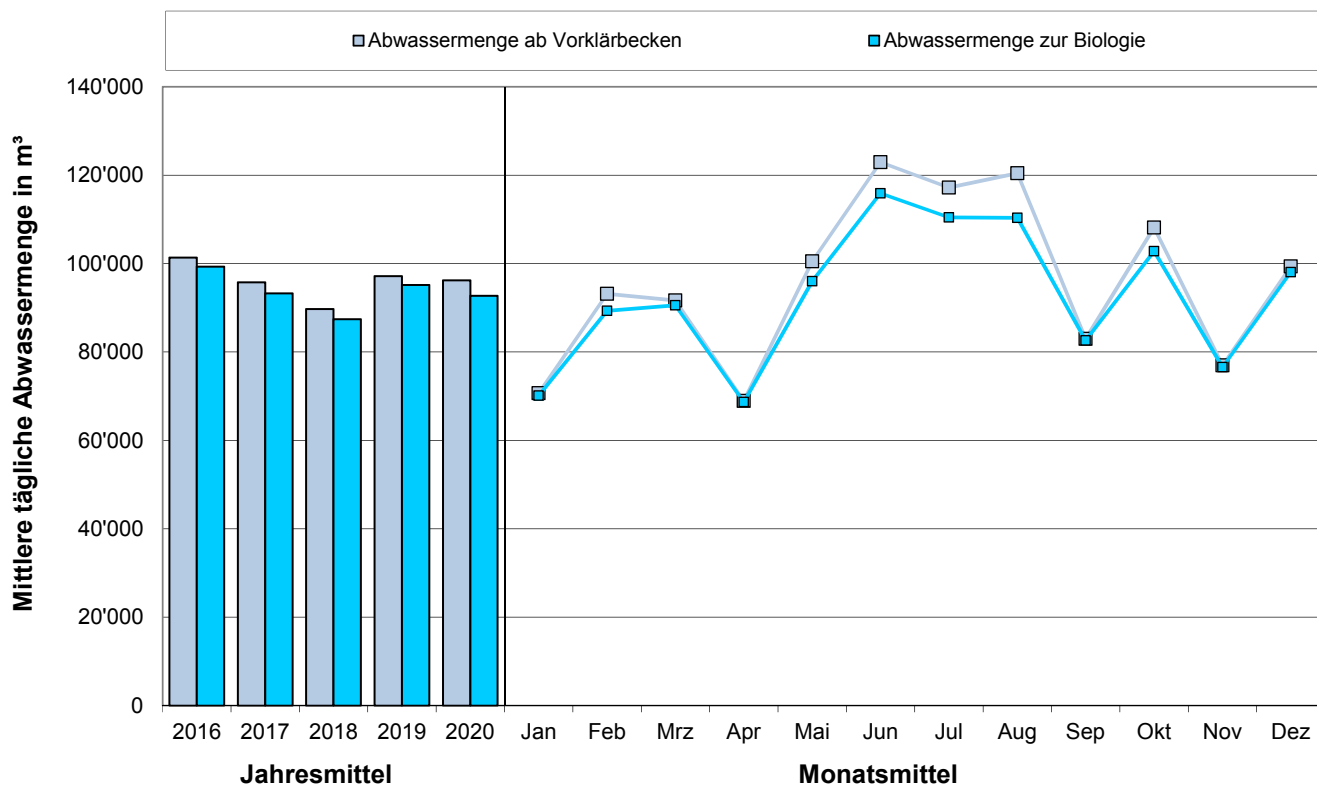
Jahresrapport REAL Abwasser

Auswertungsperiode: Januar 2020 - Dezember 2020

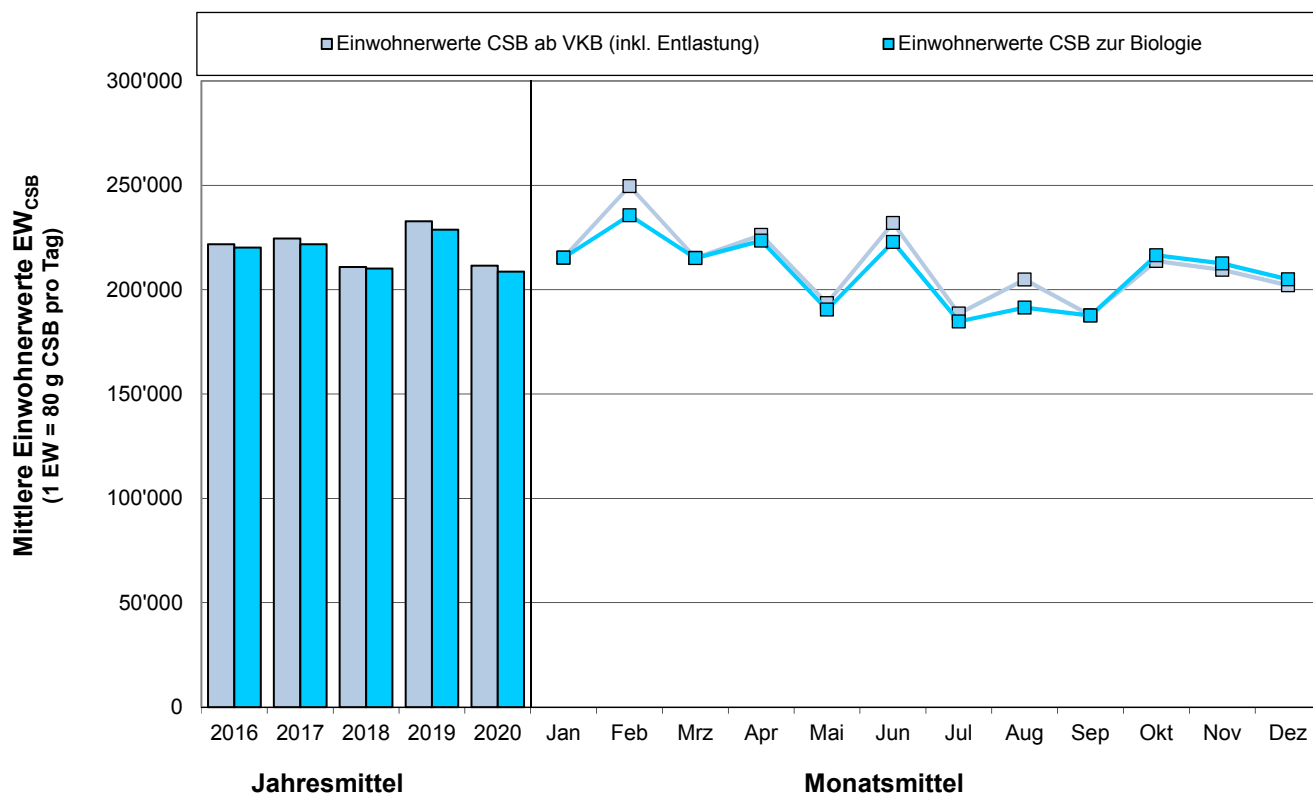
Seite 1 von 1

	Einheit	Jan 2020	Feb 2020	Mrz 2020	Apr 2020	Mai 2020	Jun 2020	Jul 2020	Aug 2020	Sep 2020	Okt 2020	Nov 2020	Dez 2020	Total	Vorjahr
Produktion Klärgas															
pro m3 Frischschlamm	F_80658 m³/m³	22.0	20.4	21.8	23.3	22.3	22.2	20.8	20.0	21.1	18.7	17.9	20.7	20.9	21.9
pro kg oTR zugeführt	F_80657 m³/kg	0.598	0.565	0.574	0.622	0.602	0.562	0.698	0.624	0.571	0.576	0.577	0.596	0.597	0.625
Gasproduktion Total	F_80645 Nm³	243'381	221'186	253'754	240'323	241'872	238'596	222'492	225'708	214'459	219'569	220'293	238'046	2'779'679	2'792'122
Verbrauch Klärgas															
ARA-Heizung	S_80610 Nm³	0	785	1'602	0	30	0	0	0	0	1'775	3'855	6'525	14'572	13'308
BHKW 1+2	S_80600 Nm³	99'252	122'576	98'136	92'569	87'204	112'268	80'632	72'124	106'729	122'817	109'479	82'725	1'186'511	954'312
Gasaufbereitung	S_80625 Nm³	97'129	81'912	97'009	94'625	98'200	69'167	91'882	90'180	89'373	78'410	86'621	97'113	1'071'621	1'125'137
SVA	S_80640 Nm³	46'705	14'510	54'986	53'129	56'438	56'765	49'978	62'093	17'531	16'089	19'720	51'292	499'236	692'011
Fackel	S_80630 Nm³	295	1'403	2'021	0	0	396	0	1'311	826	478	618	391	7'739	7'354
Gasverbrauch Total	F_80645 Nm³	243'381	221'186	253'754	240'323	241'872	238'596	222'492	225'708	214'459	219'569	220'293	238'046	2'779'679	2'792'122
Produktion Biogas															
Biogas an ew I	S_80670 Nm³	61'496	51'864	61'405	59'787	62'182	43'754	58'259	57'256	56'676	49'586	54'652	61'084	678'001	709'978
Biogas an ew II	F_80670 kg	46'491	39'209	46'422	45'199	47'010	33'078	44'044	43'286	42'847	37'487	41'317	46'180	512'569	536'743
Heizöl															
ARA	F_80921 kWh	0	0	0	0	389	110	0	0	0	458	269	966	2'192	2'600
SVA	F_80901 kWh	498	3'273	2'851	0	1'723	0	0	382	14'549	13'910	24'713	662	5'681	1'840

Mechanisch gereinigte Abwassermengen

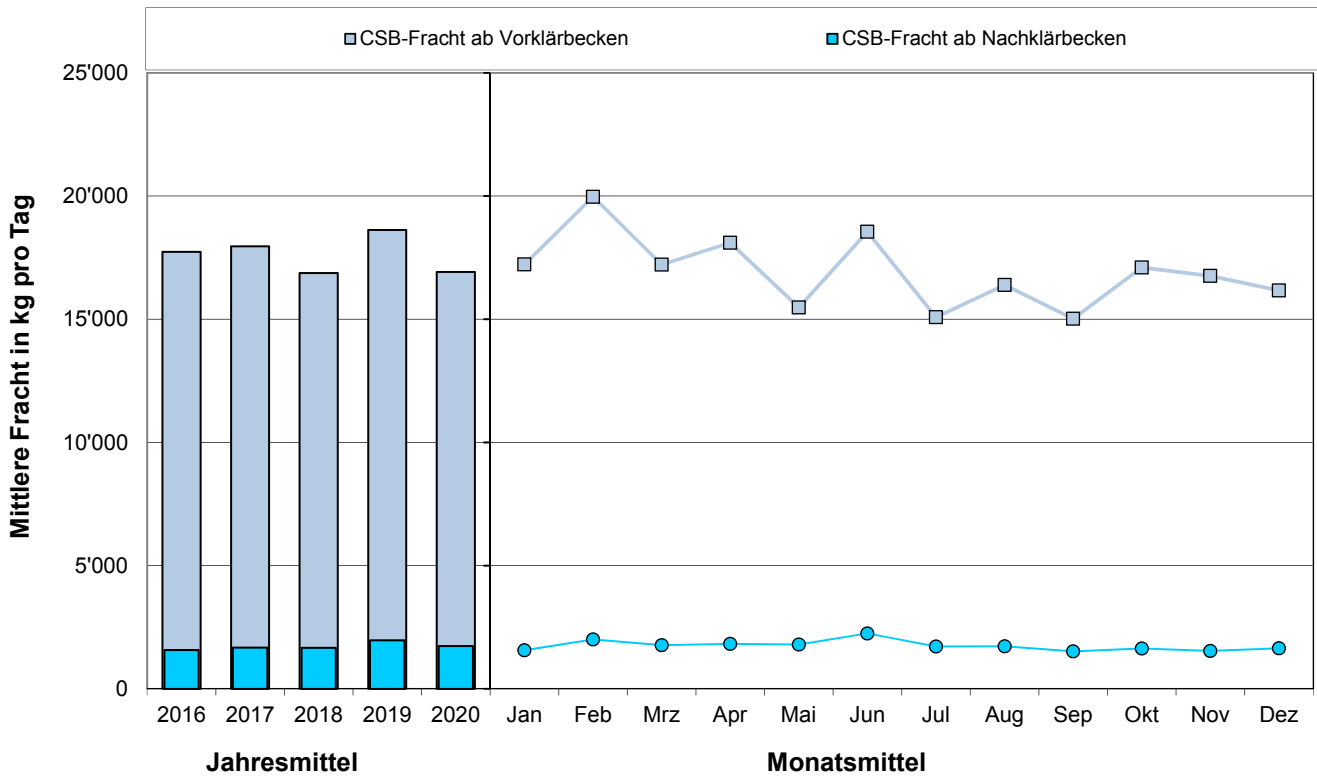


Mittlere Einwohnerwerte (80 g CSB pro EW und Tag)



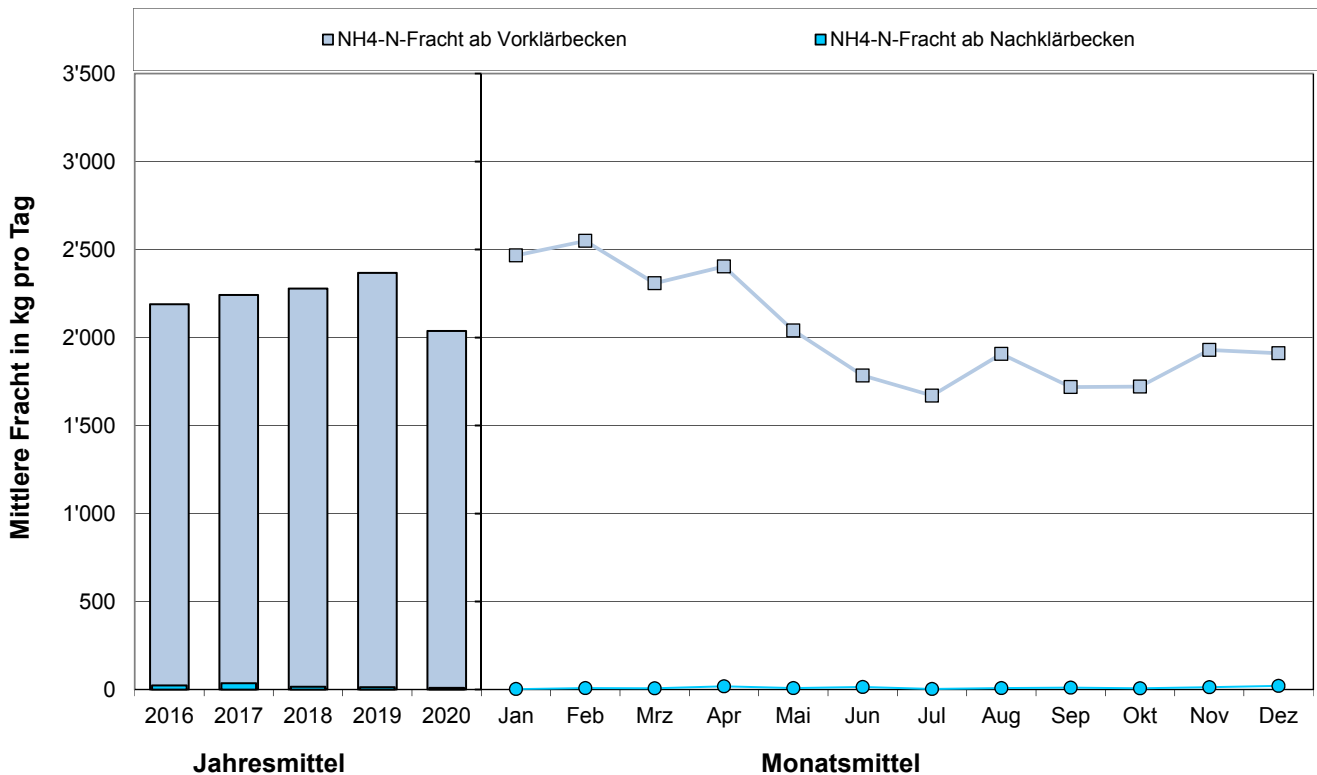
Chemischer Sauerstoffbedarf

Input (ab Vorklärbecken) und Output (ab Nachklärbecken)

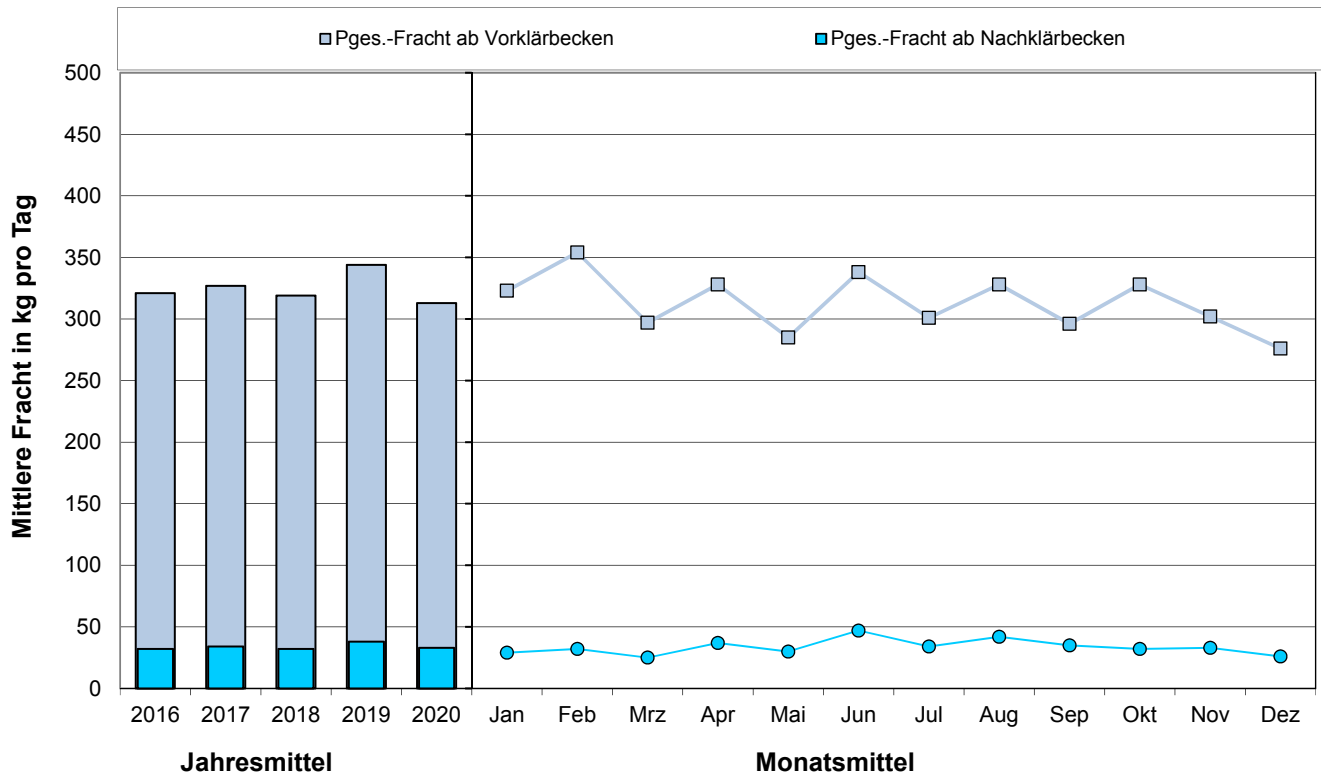


Ammonium-Stickstoff

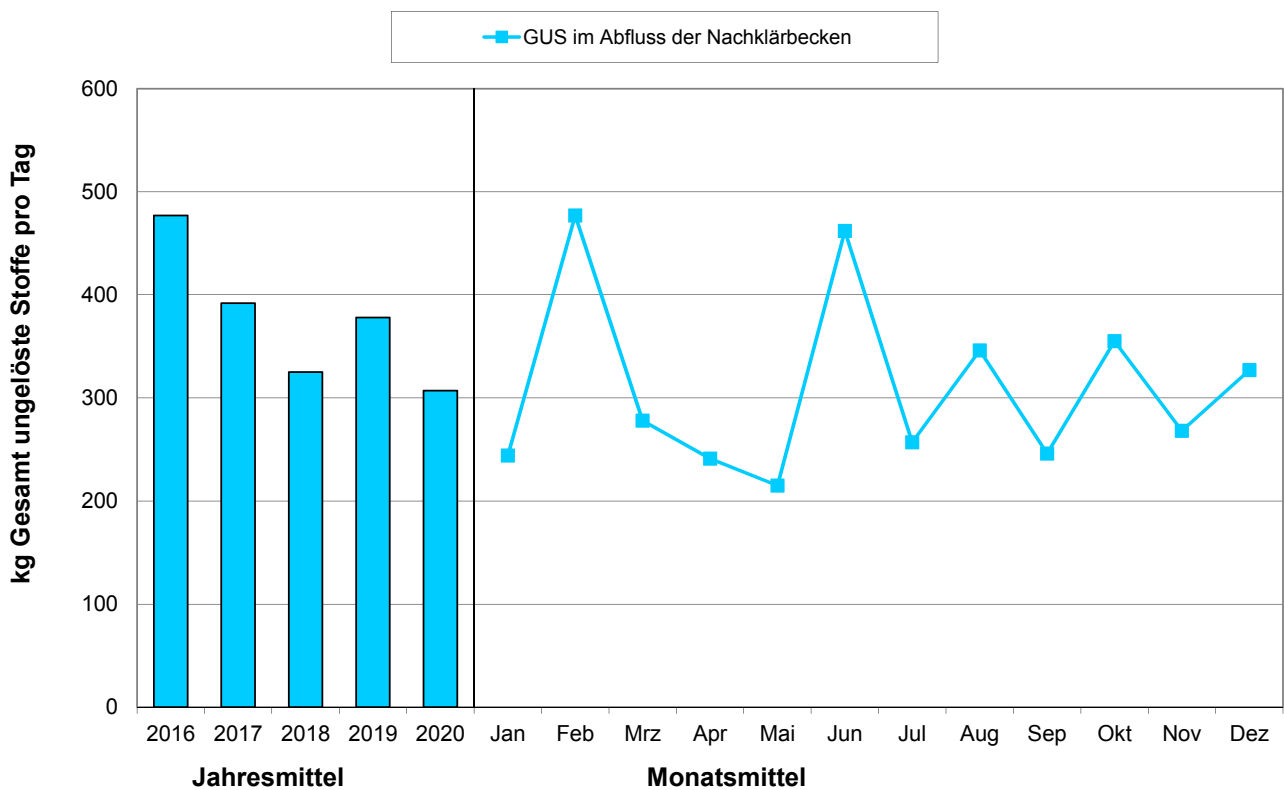
Input (ab Vorklärbecken) und Output (ab Nachklärbecken)



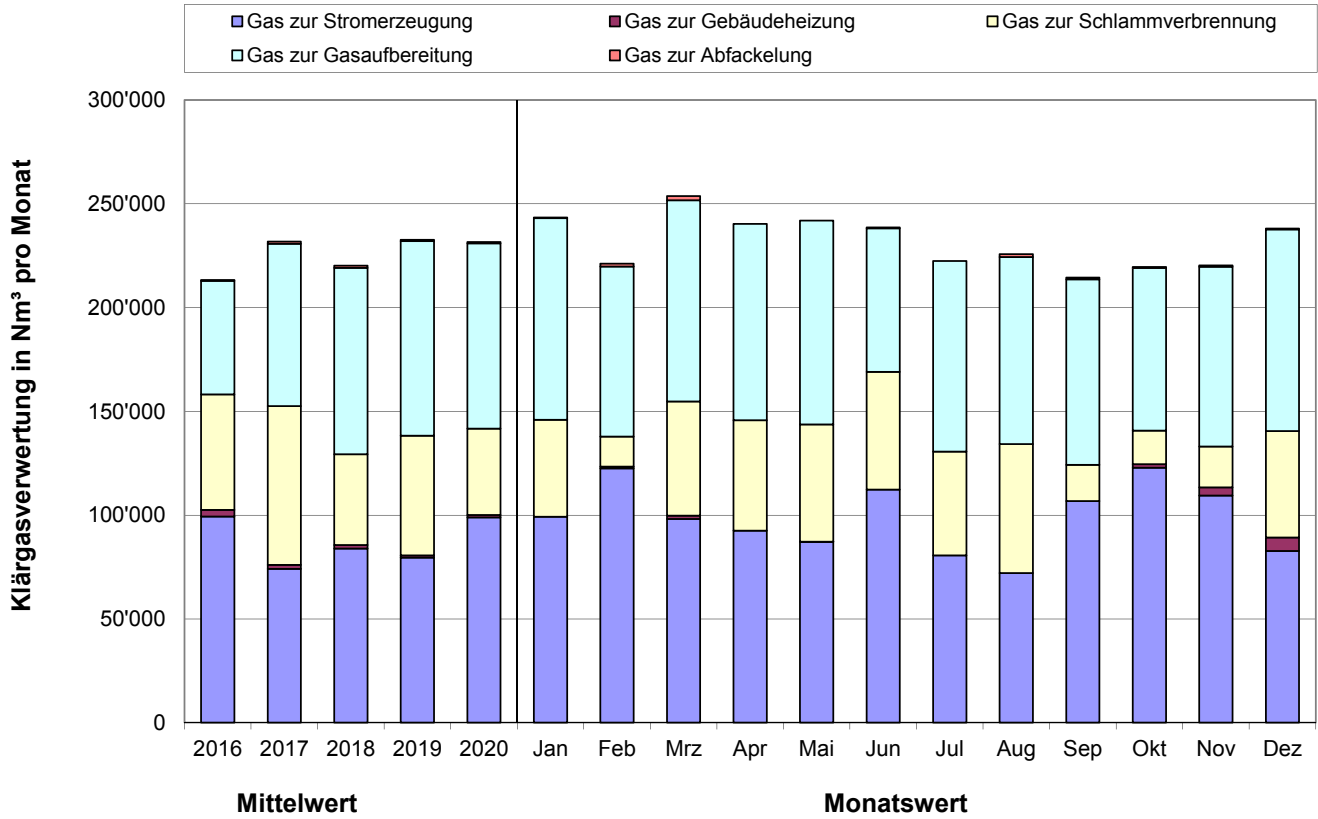
Gesamt-Phosphor Input (ab Vorklärbecken) und Output (ab Nachklärbecken)



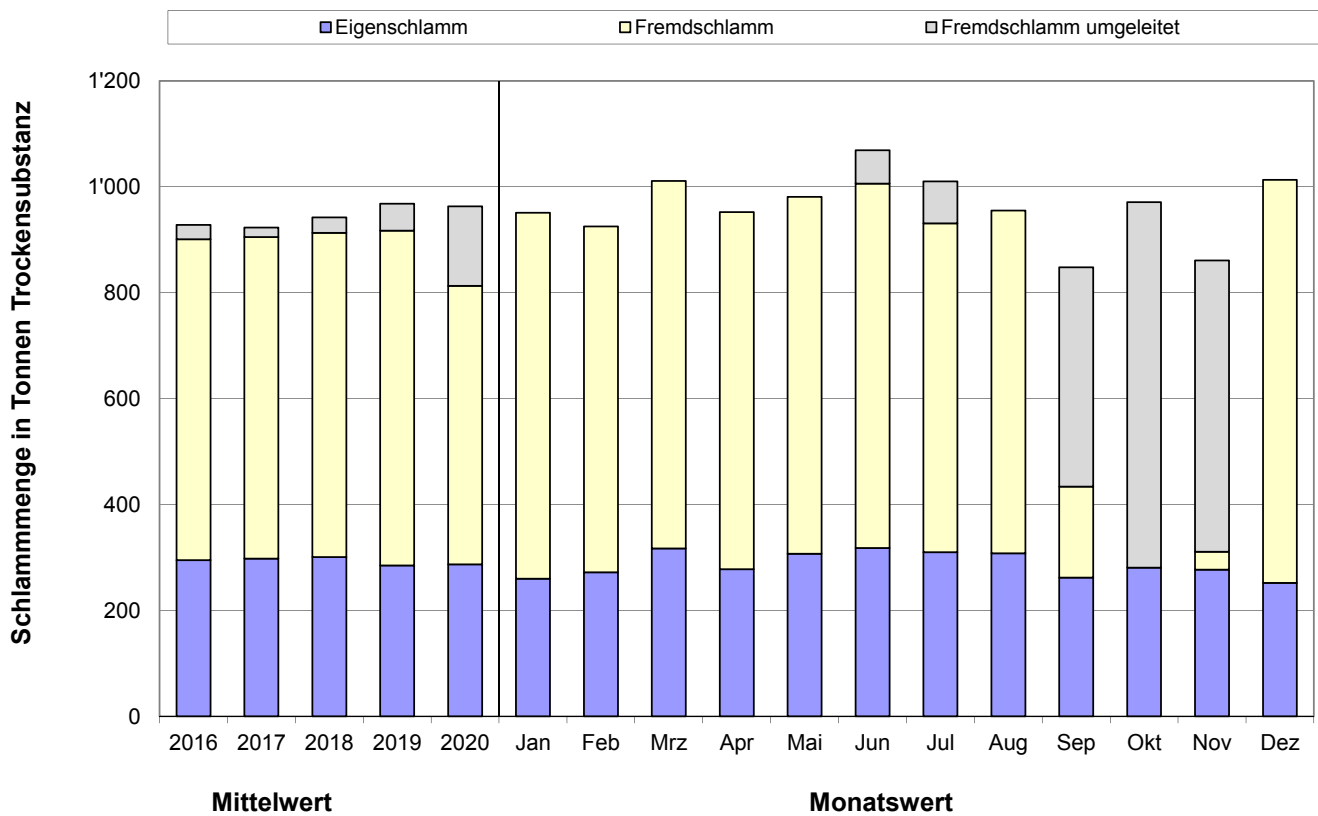
Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)



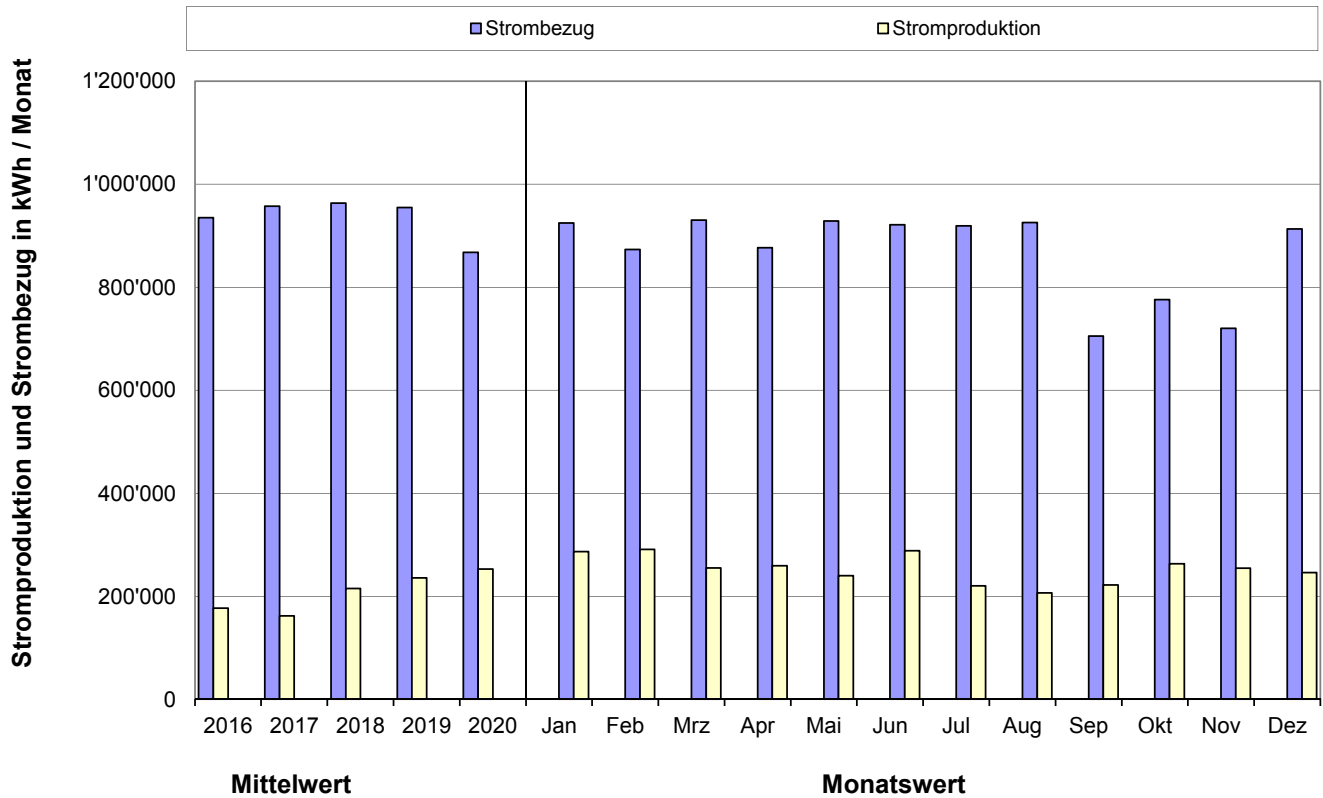
Verwertung der monatlich produzierten Klärgasmenge in Nm³



Schlammverbrennung: Eigen- und Fremdschlamm pro Monat

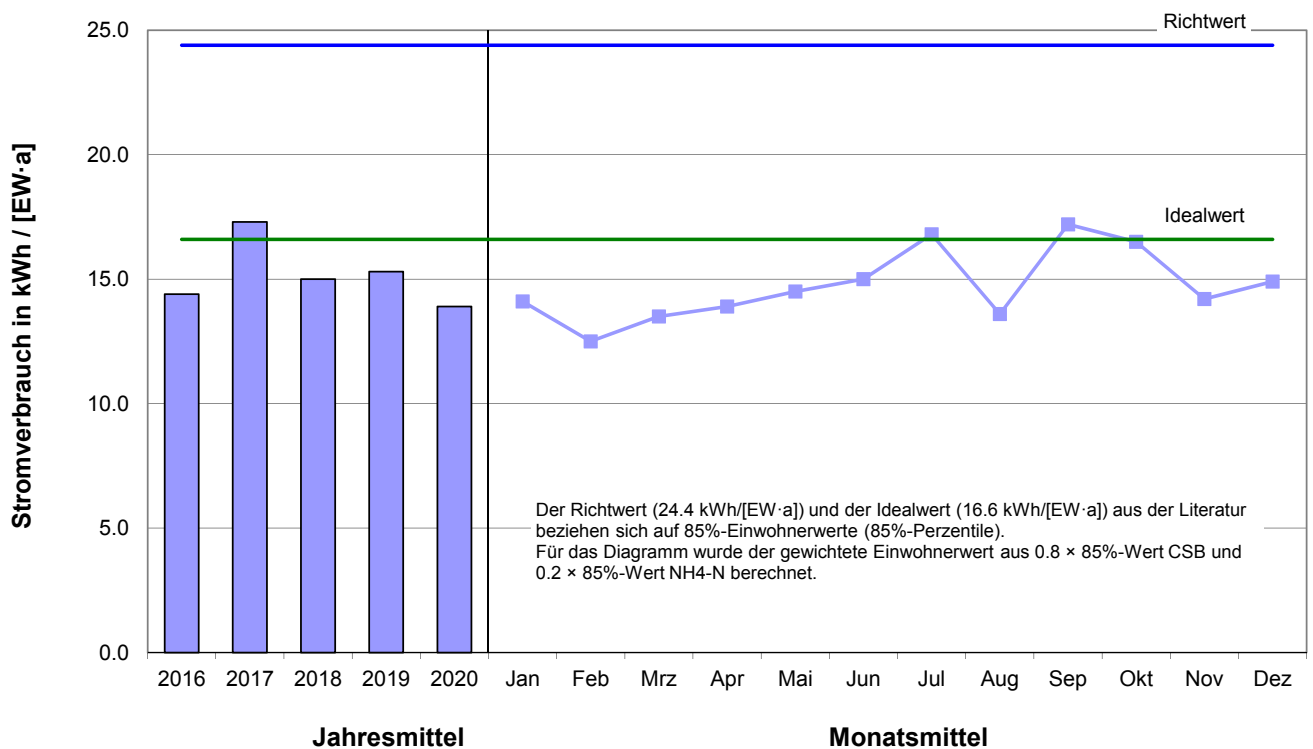


Stromproduktion des BHKW und Strombezug ab Netz



Stromverbrauch Biologie total pro Einwohnerwert (EW)

EW als gewichtetes Mittel: $0.8 \times EW_{CSB}$ (80 g CSB/[EW·d]) und $0.2 \times EW_{NH_4-N}$ (7.5 g NH_4-N /[EW·d])



ARA Buholz, Frachten und Konzentrationen (2020)

