herzo

STADT
HERZOGENAURACH

Kläranlage Herzogenaurach – Sachstandsbericht Dezember 2022

Inhalt

1. Aktueller Stand der laufenden Maßnahmen
   a.) Unterhalt
   b.) Optimierung und Sicherstellung des Betriebes
   c.) Klärschlammtrocknung

2. Ergebnis der Potentialstudie

3. Weiterer Ablauf / Kostensituation

Aktueller Stand der laufenden Maßnahmen

Unterhaltsarbeiten – aktueller Stand

- Ertüchtigung Blockheizkraftwerk – Umsetzung im Jahr 2024
- Nachrüstung der Absturzsicherungen gemäß Forderung des DGUV – bereits umgesetzt in 2021
- Erneuerung des Trafos (Eigentum der Stadt Herzogenaurach) – Umsetzung im Jahr 2023
- Erneuerung der Austragsschnecke der Zentrifuge – bereits umgesetzt in 2022
- Anpassung der Wärmeerzeugung für das Betriebsgebäude mit Auftrennung der bisherigen Verteilung und Erneuerung der Wärmeverteilung. – Bearbeitungsstand 50%
  Überschusswärme der neuen Microgasturbine bereits an das System angebunden.
- Entflechtung der Entwässerung auf dem Kläranlagengelände zur Sicherstellung des Kläranlagendurchflusses von 400 Liter/Sekunde – Bearbeitungsstand 25%, Rest in 2023
- Vervollständigung und Anpassung von Betriebsanweisung, Brand- und Ex-Schutzdokumenten
  - Bearbeitungsstand 80%

Optimierung und Sicherstellung des Betriebes – aktueller Stand

- Errichtung Löschwasserbehälter im Zufahrtsbereich – bereits in 2021 und 2022 umgesetzt
- Optimierung des Zulaufes mittels Wartungspumpwerk – Stand 30%, Umsetzung Anfang 2023
- Nachrüstung einer Zulaufmessung – Bearbeitungsstand 90%, Restarbeiten noch in 2022
- Erstellung von Lager und Abstellflächen im Zuge Neubau Trocknungsanlage – bereits abgeschlossen
- PV-Anlage – Ausschreibung erstellt, Vergabe für Anfang 2023 geplant
- Ertüchtigung Gebläse – Umsetzung im Jahr 2023

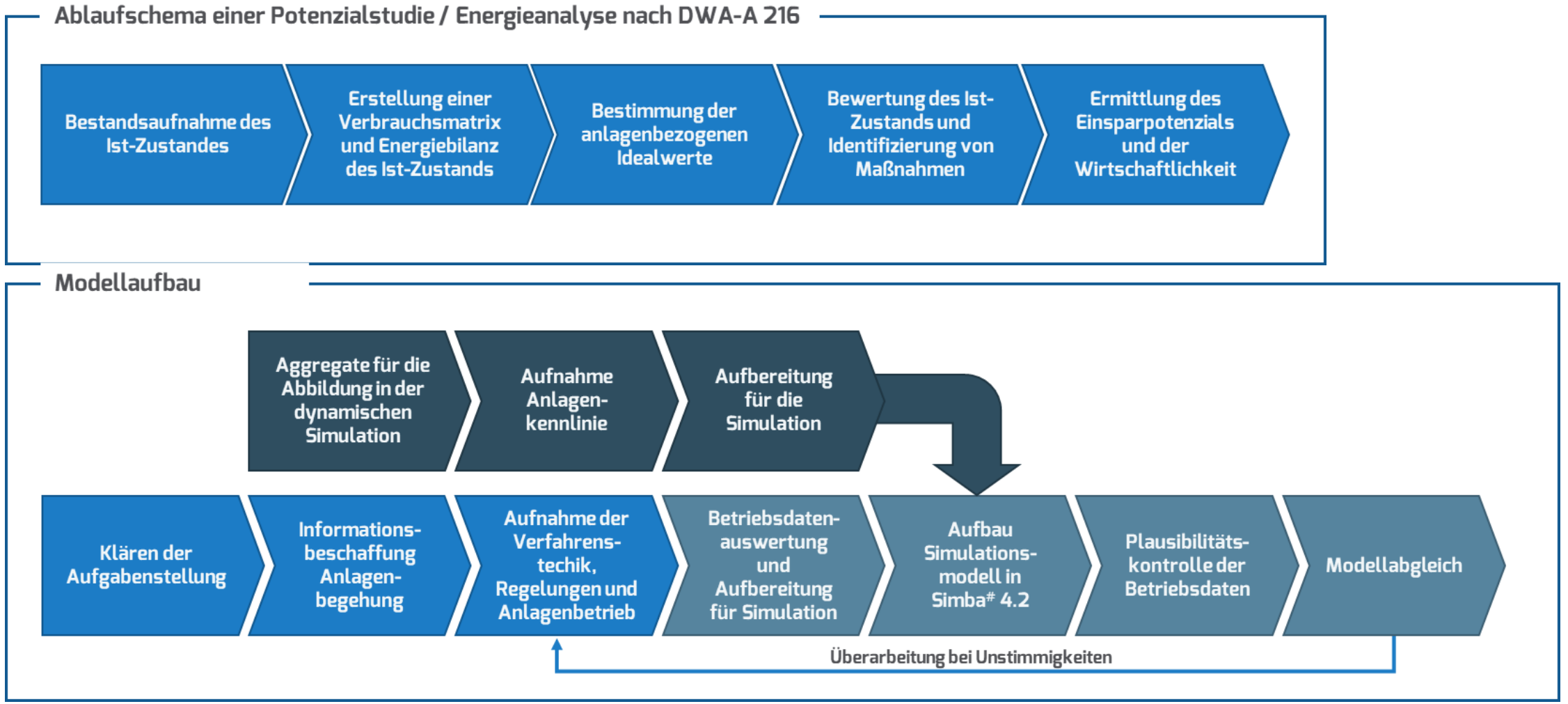
Klärschlammtrocknung – aktueller Stand

herzo
STADT HERZOGENAURACH

- Baukonstruktion – bereits in 2022 umgesetzt
- Maschinentechnische Ausrüstung – bereits in 2022 umgesetzt
- Elektrotechnische Anbindung – bereits in 2022 umgesetzt
- Pelletierungsanlage – bereits in 2022 umgesetzt
- Anbindung der Zu- und Ableitungen (Wärme, Gas, Wasser, Medien) – bereits in 2022 umgesetzt
- Silo-Anlage – Bearbeitungsstand 90%

Ergebnis der Potentialstudie

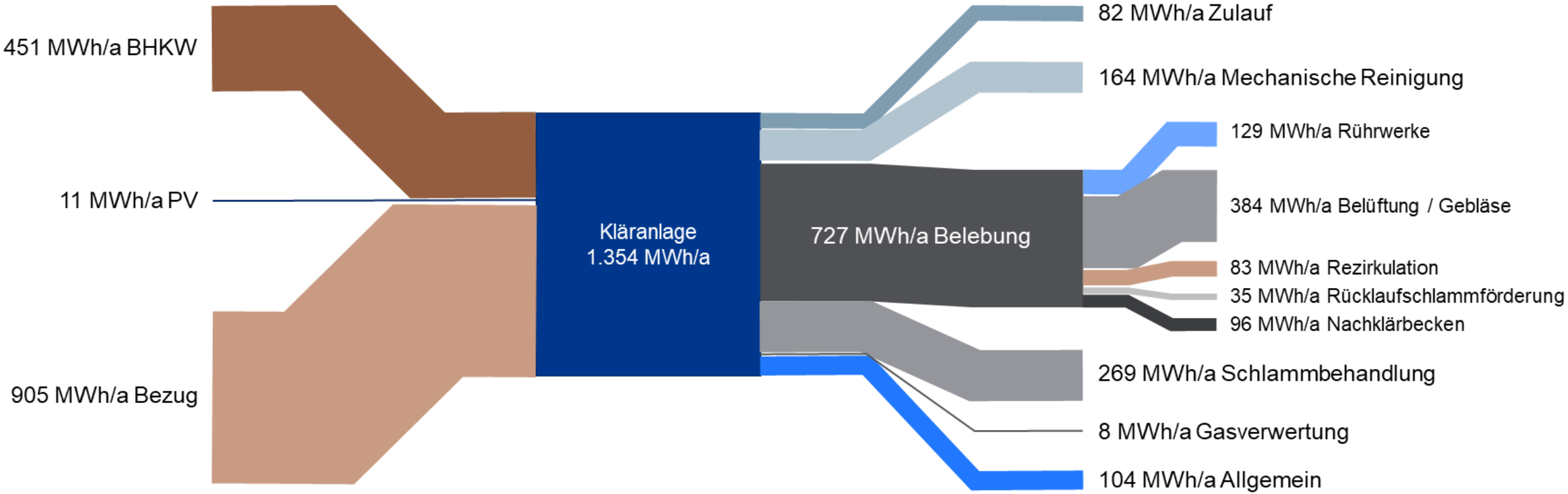
Ablauf der Potenzialstudie



herzo
STADT HERZOGENAURACH

Parameter		Einheit	Istwert	Unterschreitungshäufigkeit
Spezifische Gesamtstromverbrauch	e_{ges}	kWh/(E*a)	29,9	33%
spez. Stromverbrauch d. Belüftung	e_{Bel}	kWh/(E*a)	8,4	6%
spez. Faulgasproduktion	$e_{FG,1}$	l_N/(E*d)	19,6	21%
Grad d. Faulgasumwandlung in Elekt.	N_{FG}	%	21,5	22%
Eigenversorgungsgrad Elektrizität	V_E	%	33,0	25%
spez. Stromverbrauch Pumpwerk	e_{PW}	Wh/(m³*m)	4,7	6%

Energetische Ausgangslage



Ermittlung von Einsparpotenzial

herzo
STADT HERZOGENAURACH

Hauptgruppe	Nebengruppe	Stromverbrauch		Anteil am Gesamt-verbrauch	Anlagenspezifische Idealwert		Ist-Wert/ anlagenspez. Idealwert	Einsparpotenzial	
		kWh/a	kWh/(E•a)	%	kWh/a	kWh/(E•a)	%	kWh/a	kWh/(E•a)
Zulauf	Allgemein	0	0,0	0,0%	0	0,0	0,0%	0	0,0
	Hebewerk	81.699	1,8	6,0%	81.699	1,8	100,0%	0	0,0
	Summe	**81.699**	**1,8**	**6,0%**	**81.699**	**1,8**	**100,0%**	**0**	**0,0**
Mechanische Reinigung	Allgemein	58.349	1,3	4,3%	37.678	0,8	154,9%	20.671	0,5
	Rechen	49.108	1,1	3,6%	42.403	0,9	115,8%	6.705	0,1
	Sandfang	53.169	1,2	3,9%	23.501	0,5	226,2%	29.668	0,6
	Vorklärung	3.020	0,1	0,2%	1.133	0,0	266,7%	1.888	0,0
	Summe	**163.646**	**3,6**	**12,0%**	**104.715**	**2,3**	**156,3%**	**58.931**	**1,3**
Biologie	P-Elimination	26.348	0,6	1,9%	10.664	0,2	247,1%	15.684	0,3
	Denitrifikation	103.651	2,3	7,6%	38.581	0,8	268,7%	65.070	1,4
	Nitrifikation	383.992	8,4	28,1%	377.650	8,2	101,7%	6.342	0,1
	Rezirkulation	82.570	1,8	6,0%	11.404	0,2	724,0%	71.166	1,6
	Rücklaufschlamm	35.144	0,8	2,6%	11.723	0,3	299,8%	23.421	0,5
	Nachklärbecken	95.747	2,1	7,0%	33.927	0,7	282,2%	61.820	1,3
	Summe	**727.452**	**15,9**	**53,2%**	**483.949**	**10,6**	**150,3%**	**243.503**	**5,3**
Schlammbehandlung	Primärschlamm	3.436	0,1	0,3%	2.696	0,1	127,5%	740	0,0
	Überschussschlamm	18.218	0,4	1,3%	8.978	0,2	202,9%	9.240	0,2
	Faulschlamm	247.572	5,4	18,1%	134.344	2,9	184,3%	113.228	2,5
	Summe	**269.226**	**5,9**	**19,7%**	**146.017**	**3,2**	**184,4%**	**123.209**	**2,7**
Gasverwertung	Allgemein	8.459	0,2	0,6%	4.165	0,1	203,1%	4.294	0,1
Sonstiges	Allgemein	**103.902**	2,3	**7,6%**	**81.654**	**1,8**	127,2%	**22.248**	**0,5**
Gesamt nach Aggregateliste		**1.354.384**	**29,6**	**99,1%**	**902.200**	**19,7**	**150,1%**	**452.184**	**9,9**
Tatsächlicher Verbrauch	nur informativ!	1.367.264	29,9						
- Eigenerzeugung	BHKW	451.155	9,9		737.465	16,1			
	PV	10.624	0,2		51.011	1,1			
	Summe	**461.779**	**10,1**	**34,1%**	**788.476**	**17,2**	**87,4%**		
Externen Energiebezug		**905.485**	**19,8**	**66,9%**	**113.724**	**2,5**	**12,6%**		

Ableitung von Maßnahmen

herzo
STADT HERZOGENAURACH

Maßn. Nr.	Bezeichnung	Maßnahmenbeschreibung	Art	Einsparpotenzial			Kosten/ Nutzen
				kWh/a	kWh/EW	€/a	
1	Rezipumpe Straße 1 und 2 - Maßnahme 1	Schaltbetrieb für Rezirkulations	S	41.285	0,90	11.519	0,0
2	Wirbeljet - Maßnahme 1	Betriebszeit auf 1200 h/a reduzieren	S	30.844	0,67	8.605	0,0
3	Umwälzung Faulbehälter	Laufzeiten Pumpe optimieren	S	14.966	0,33	4.176	0,1
4	Rührwerke Denibecken (Straße 1+2)	Neue Rührwerke	K	65.070	1,42	18.155	0,3
5	Rücklaufschlammpumpen NKB 1-3 - Maßnahme 1	3 Hauptpumpen auswechseln	K	20.168	0,44	5.627	0,5
6	belüfteter Sandfang	Gebläse regeln	K	18.857	0,41	5.261	0,4
7	Rezipumpe Straße 1 und 2 - Maßnahme 2	Austausch Pumpen	K	18.435	0,40	5.143	0,5
8	Brauchwasser		K	14.558	0,32	4.062	0,2
9	Rührwerk Anaerobbecken	Neues Rührwerk	K	14.094	0,31	3.932	0,4
10	Kompressor Sandfilter		K	11.379	0,25	3.175	1,1
11	Spülwasserpumpen	Neue Pupmpen bei Defekt	K	10.836	0,24	3.023	0,7
12	Wirbeljet - Maßnahme 2	Wirbeljet durch Rührwerk ersetzen	K	8.132	0,18	2.269	0,5
13	Sandfangpumpe	Neue Pumpe	K	5.118	0,11	1.428	0,6
14	Schwimmschlammpumpen	Neue Pupmpen bei Defekt	K	3.861	0,08	1.077	1,0

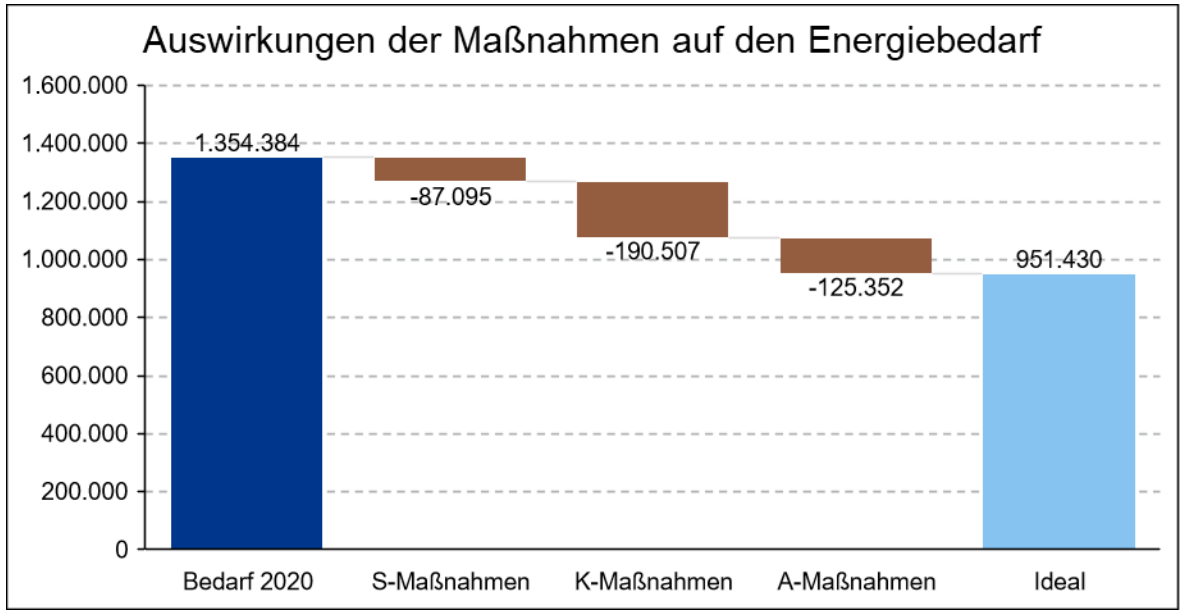
Sofortmaßnahmen (S)

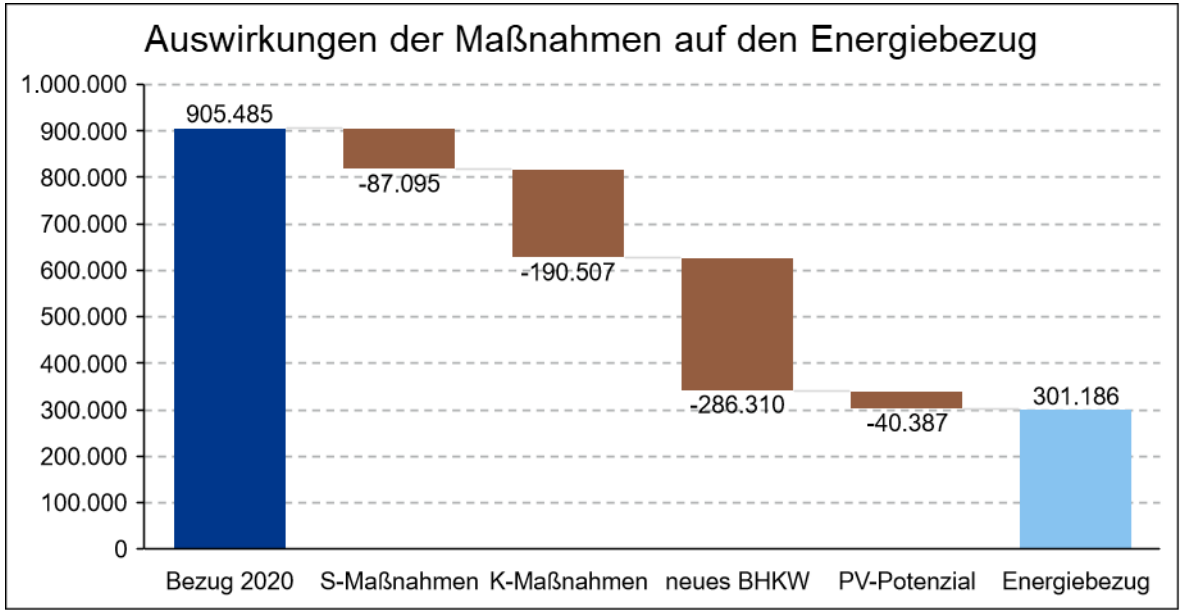
- Einfach umzusetzende Maßnahmen
- Sofort zu realisieren, Zeithorizont 0 – 2 Jahre
- Niedriges Kosten-/Nutzenverhältnis
- Verursacht keine Folgeprobleme in Bezug auf spätere Maßnahmen
- Bewirken keine betrieblichen, abwassertechnischen, bauphysikalischen und technischen Probleme

Kurzfristige Maßnahmen (K)

- Wirtschaftliche Maßnahmen
- Umsetzungszeitraum 2 – 5 Jahre
- Sind als technisch machbar eingestuft und sollten im Rahmen eine Planung genauer untersucht werden

Auswirkung der Maßnahmen





Umsetzung von Maßnahmen

Maßnahme aus Sofort- und kurzfristigen Maßnahmen	Investition
Umsetzung der Sofortmaßnahmen • Schaltbetrieb Rezirkulation • Wirbeljet • Umwälzung Faulbehälter Bei den Maßnahmen handelt es sich um Änderungen in der Automatisierung. Die Erarbeitung der Grundlagen und die Optimierung der neuen Regelung wird separat beauftragt. In dieser Maßnahme wird auch das Betriebstagebuch überarbeitet, sodass relevante Daten aufgezeichnet und ausgewertet werden können.	Automatisierung 15.000 € Betriebstagebuch 10.000 € Betreuung 20.000 €
Die teilweise defekten Gebläse müssen zustandsbedingt ersetzt werden.	Investition 125.000 €
Umsetzung der kurzfristigen Maßnahmen • Austausch von Rührwerken und Pumpen	Investition 400.000 €

Weiterer Ablauf / Kostensituation

Aktuelle Kostenübersicht

herzo
STADT HERZOGENAURACH

Maßnahme	Gesamtsumme [brutto]	bereits abgerechnet [brutto]	Abrechnung 2022 geschätzt [brutto]	Abrechnung 2023 geschätzt [brutto]	Abrechnung 2024 geschätzt [brutto]
Anpassungen Kläranlage	**6.358.883,59 €**	**2.703.935,26 €**	**1.322.185,00 €**	**1.518.013,33 €**	**814.750,00 €**
Einlaufbauwerk (MID und Pumpwerk) Baukosten	581.500,00 €	114.551,67 €	320.000,00 €	146.948,33 €	0,00 €
Einlaufbauwerk (MID und Pumpwerk) Nebenkosten	124.500,00 €	74.000,00 €	25.000,00 €	25.500,00 €	0,00 €
Löschwasserbehälter Baukosten	450.000,00 €	329.000,00 €	121.000,00 €	0,00 €	0,00 €
Löschwasserbehälter Nebenkosten	65.800,00 €	49.600,00 €	16.200,00 €	0,00 €	0,00 €
Geländer Nachklärbecken - Baukosten	169.183,59 €	169.183,59 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Geländer Nachklärbecken - Nebenkosten	25.600,00 €	19.300,00 €	6.300,00 €	0,00 €	0,00 €
Entflechtung Mischwasserkanal - Baukosten	730.000,00 €	125.000,00 €	25.000,00 €	400.000,00 €	180.000,00 €
Entflechtung Mischwasserkanal - Nebenkosten	92.500,00 €	69.500,00 €	0,00 €	18.000,00 €	5.000,00 €
Zuführung Gas, Wasser und Breitband - Baukosten	337.100,00 €	261.000,00 €	60.000,00 €	16.100,00 €	0,00 €
Klärschlammtrocknung - Baukosten	2.000.000,00 €	1.251.900,00 €	700.000,00 €	48.100,00 €	0,00 €
Klärschlammtrocknung - Nebenkosten (mit Halle)	290.000,00 €	215.100,00 €	48.685,00 €	26.215,00 €	0,00 €
Ertüchtigung / Erneuerung BHKW mit Nebenkosten	300.000,00 €	0,00 €	0,00 €	25.000,00 €	275.000,00 €
Erneuerung / Ertüchtigung Gebläse mit Nebenkosten	125.000,00 €	0,00 €	0,00 €	125.000,00 €	0,00 €
Überarbeitung Dienst- und Betriebsanweisung	33.000,00 €	25.800,00 €	0,00 €	7.200,00 €	0,00 €
Ex-Schutz_Dokument	35.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	35.000,00 €
Umsetzungen Potentialstudie	445.000,00 €	0,00 €	0,00 €	222.500,00 €	222.500,00 €
Umsetzungen Potentialstudie - Nebenkosten	44.500,00 €	0,00 €	0,00 €	22.250,00 €	22.250,00 €
Oberflächensanierungen und Ergänzungen	95.000,00 €	0,00 €	0,00 €	95.000,00 €	0,00 €
Oberflächensanierungen - Nebenkosten	15.200,00 €	0,00 €	0,00 €	15.200,00 €	0,00 €
PV-Anlage mit Nebenkosten	100.000,00 €	0,00 €	0,00 €	100.000,00 €	0,00 €
Optimierung Wärmeverteilung mit Nebenkosten	150.000,00 €	0,00 €	0,00 €	75.000,00 €	75.000,00 €
Sanierung NSHV in Trafostation mit Nebenkosten	150.000,00 €	0,00 €	0,00 €	150.000,00 €	0,00 €

Weiterer Ablauf

- Abschluss der noch offenen Maßnahmen inklusive Abrechnung und Dokumentation.

- Umsetzung der energetischen Anpassungen unter Beachtung eventueller Zuwendungen.

- Installation von PV-Anlagen auf den Dächern von Schlammentwässerung, Schlammtrockung und Betriebsgebäude. Gesamtleistung der neuen Anlagen ca. 50 kWp (ca. 5% der Grundlast).

- Fortlaufende Optimierung des Betriebes hinsichtlich Gasgewinnung und Gasverwertung.