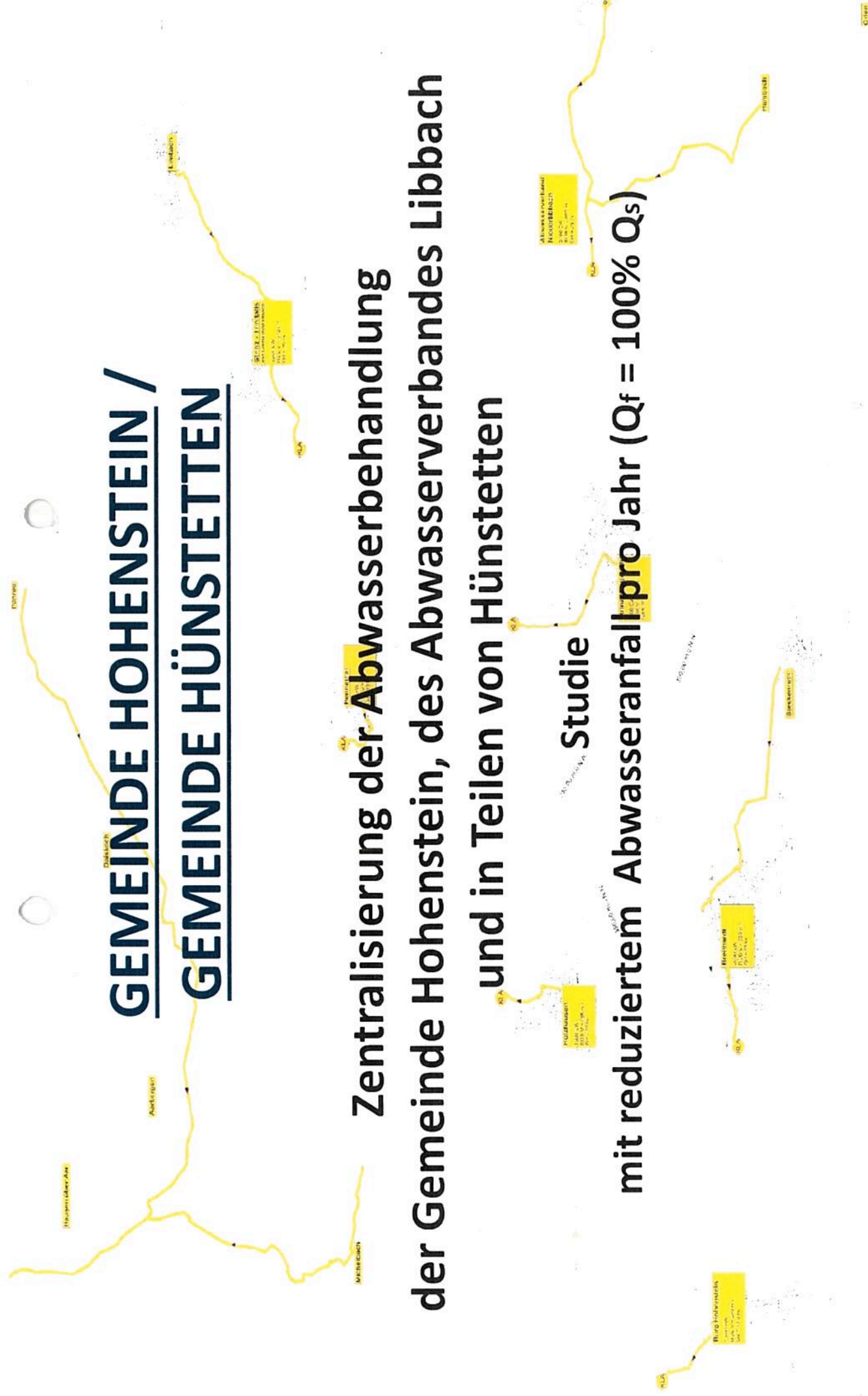


GEMEINDE HOHENSTEIN / GEMEINDE HÜNSTETTEN

Zentralisierung der **Abwasserbehandlung**
und in Teilen von Hünstetten

mit reduziertem Abwasseranfall pro Jahr ($Q_f = 100\% Q_s$)



INHALT

<u>I. SCHRIFTLICHER TEIL</u>	Seite:
1. Allgemeines	1
2. Grundlagentabelle	2
3. Übersichtsplan Bestand	3
4. Übersichtsplan Variante ZKLA Strinz Margarethä	4
5. Übersichtsplan Variante ZKLA Breithardt	5
6. Übersichtsplan Variante ZKLA Rückershausen	6
7. Lagepläne SBR-Anlagen für die Zentralkläranlagenlösung	7
8. Lagepläne SBR-Anlagen für die Einzelstandorte	10
9. Musterzeichnung Pumpstation	16
10. Baukostentabelle Kläranlagen	17
11. Investitions- und Jahreskostenübersicht aller Varianten	18
12. Balkendiagramm Projektkostenbarwert aller Varianten	19
13. Balkendiagramm Projektkostenbarwert ohne AV Libbach	20
14. Balkendiagramm Projektkostenbarwert ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis	21
15. Anteilsberechnung für AV Libbach und Strinz-Trinitatis mit Limbach	22
16. Schlussbemerkung	23

II. ANLAGEN

Variante A

- Kostenermittlung Variante A „Zentralkläranlage Strinz-Margarethä“ 25
- Kostenermittlung Variante A „Zentralkläranlage Strinz-Margarethä“
ohne AV Libbach 27
- Kostenermittlung Variante A „Zentralkläranlage Strinz-Margarethä“
ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis 29
- Allgemeine Betriebskostenansätze 31
- Betriebskostenvergleich „ZKLA Strinz-Margarethä“ zur Einzelstand-
ortlösung 32
- Betriebskostenermittlung Pumpstationen und Sammler für Variante A
„ZKLA Strinz-Margarethä“ 33
- Jahreskostenbetrachtung Variante A „ZKLA Strinz-Margarethä“ zur
Einzelstandortlösung 35
- Kostenvergleich Einzelstandort KLA Niederlibbach zu Anschluss
an ZKLA Strinz-Margarethä (Variante A) 39
- Kostenvergleich Einzelstandort KLA Strinz-Trinitatis zu Anschluss
an ZKLA Strinz-Margarethä (Variante A) 40
- Statische Kostenvergleichsrechnung Variante A „ZKLA Strinz-Margarethä“
zu Einzelstandortlösung 41
- Dynamische Kostenvergleichsrechnung für Variante A1-A8
Strinz-Margarethä und Einzelstandortlösung 45

Variante B

- Kostenermittlung Variante B „Zentralkläranlage Breithardt“ 53
- Kostenermittlung Variante B „Zentralkläranlage Breithardt“
ohne AV Libbach 55
- Kostenermittlung Variante B „Zentralkläranlage Breithardt“
ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis 57
- Betriebskostenvergleich „ZKLA Breithardt“ zur Einzelstandortlösung 59
- Betriebskostenermittlung Pumpstationen und Sammler für Variante B
„ZKLA Breithardt“ 60
- Jahreskostenbetrachtung Variante B „ZKLA Breithardt“ zur
Einzelstandortlösung 62
- Kostenvergleich Einzelstandort KLA Niederlibbach zu Anschluss
an ZKLA Breithardt (Variante B) 66
- Kostenvergleich Einzelstandort KLA Strinz-Trinitatis zu Anschluss
an ZKLA Breithardt (Variante B) 67
- Statische Kostenvergleichsrechnung Variante B „ZKLA Breithardt“
zu Einzelstandortlösung 68
- Dynamische Kostenvergleichsrechnung für Variante B1-B8 Breithardt
und Einzelstandortlösung 72

Variante C

- Kostenermittlung Variante C „Zentralkläranlage Rückershausen“ 80
- Kostenermittlung Variante C „Zentralkläranlage Rückershausen“ ohne AV Libbach 83
- Kostenermittlung Variante C „Zentralkläranlage Rückershausen“ ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis 86
- Betriebskostenvergleich „ZKLA Rückershausen“ zur Einzelstandortlösung 89
- Betriebskostenermittlung Pumpstationen und Sammler für Variante B „ZKLA Rückershausen“ 90
- Jahreskostenbetrachtung Variante C „ZKLA Rückershausen“ zur Einzelstandortlösung 92
- Kostenvergleich Einzelstandort KLA Niederlibbach zu Anschluss an ZKLA Rückershausen (Variante C) 96
- Kostenvergleich Einzelstandort KLA Strinz-Trinitatis zu Anschluss an ZKLA Rückershausen (Variante C) 97
- Statische Kostenvergleichsrechnung Variante C „ZKLA Rückershausen“ zu Einzelstandortlösung 98
- Dynamische Kostenvergleichsrechnung für Variante C1-C8 Rückershausen und Einzelstandortlösung 101

Pläne

ALLGEMEINES

HOHENSTEIN

6 Ortsteile (5.526 EW)*

- ⇨ 1 Kompaktanlage (Burg Hohenstein)
- ⇨ 4 Teichanlagen
 - Breithardt mit Steckenroth
 - Strinz Margarethä
 - Holzhausen
 - Hennethal

HÜNSTETTEN (1.743 EW)*

- ⇨ Teichanlage Strinz-Trinitatis mit Limbach
- ⇨ Teichanlage Kettenschwalbach

AV LIBBACH (1.771 EW)*

- ⇨ Teichanlage Nieder-Libbach

* Haupt- und Nebenwohnsitze

Anlass:

Die Teichanlagen sind in die Jahre gekommen und sanierungsbedürftig.

Die Reinigungsanforderungen der Zukunft können mit Teichanlagen nicht erfüllt werden.

⇨ Stichwort "P-Grenzwerte"

Nach der Wasserrahmenrichtlinie bis 2021 umzusetzen.

Die Wasserrechte der Teichanlagen laufen nach und nach aus.

Neue Wasserrechte werden nur auf Basis der Leitlinienbetrachtungen, welche Emissionsbetrachtungen für das Gewässer beinhalten und unter Beachtung der neuen P-Grenzwerte erteilt.

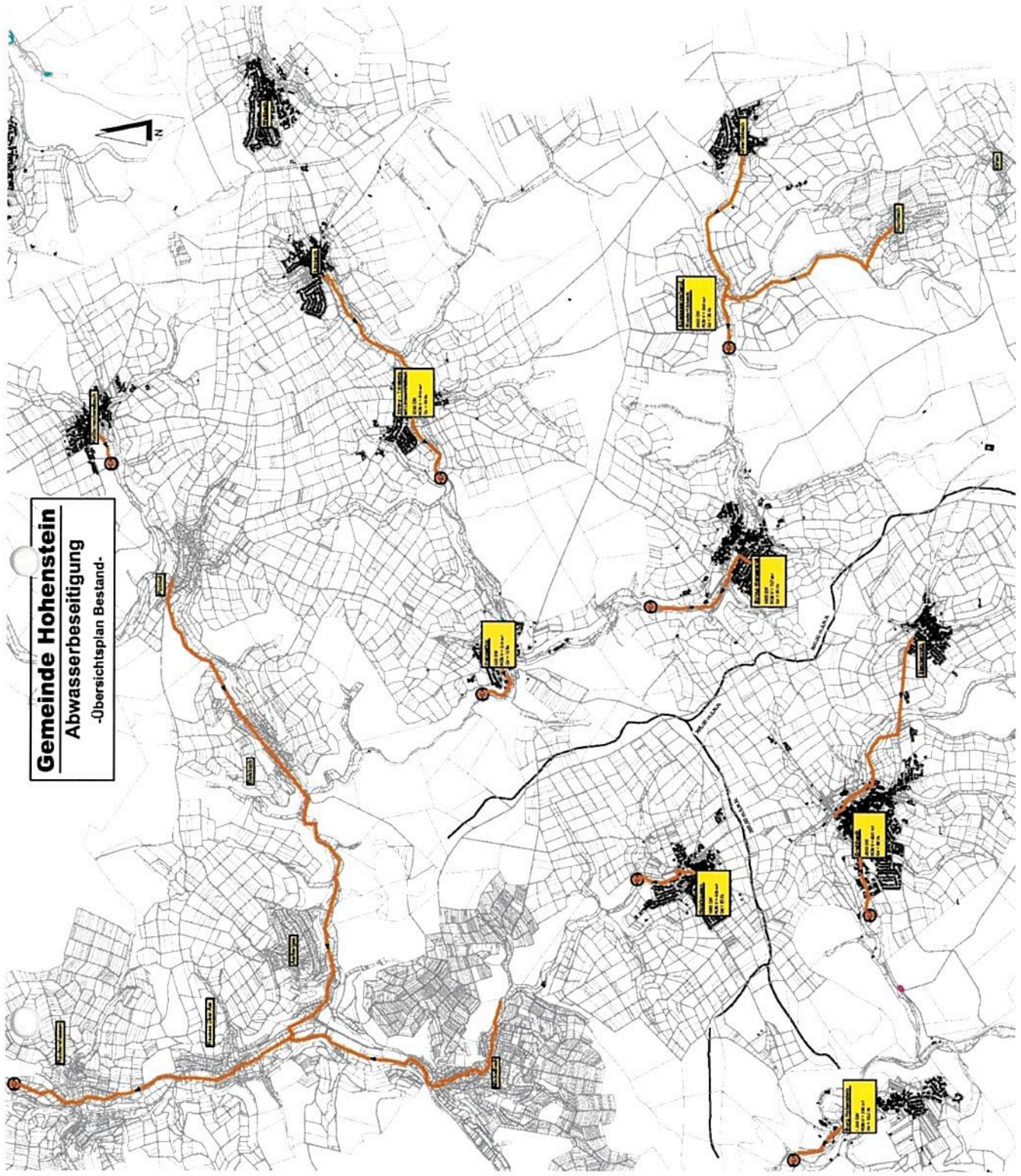
Diese sollen ab der Größenklasse 2 (1.000 – 5.000 EW) gelten.

Studie Hohenstein mit Teilen von Hünstetten und Taunusstein

Kläranlage	Angabe Entwurf/ Genehmigung	Belastung 2013 reduzierte Abwassermenge mit $Q_f = 100\% Q_s$	Einwohner 2013 Haupt + Neben	TW-Verbrauch 2013
Teichanlage Breithardt (mit Steckenroth)	3.600 EW SMUSI= 2.500 EW mit $Q_m = 35$ l/s VRÜB= 823 m ³	1.165 EW mit $Q_m = 16,9$ l/s JSM= 162.634 m ³ /a Abwassermenge= 335.000 m ³ /a	1.647 + 553 = 2.200 EW (121 Nebenw.)	62.717 + 18.600 = 81.317 m ³ /a
Teichanlage Strinz-Margarethä	1.500 EW mit $Q_m = 20$ l/s VRÜB= 727 m ³	436 EW mit $Q_m = 6,9$ l/s JSM= 75.902 m ³ /a Abwassermenge= 171.300 m ³ /a	1.118 EW (87 Nebenw.)	37.951 m ³ /a
Teichanlage Holzhausen	1.500 EW mit $Q_m = 29$ l/s VRÜB= 405 m ³	683 EW mit $Q_m = 7,6$ l/s JSM= 71.928 m ³ /a Abwassermenge= 127.200	1.173 EW (61 Nebenw.)	35.964 m ³ /a
Kompaktanlage Burg Hohenstein	1.000 EW mit $Q_m = 13$ l/s VRÜB= 260 m ³	340 EW mit $Q_m = 4,1$ l/s JSM= 39.566 m ³ /a Abwassermenge= 95.500 m ³ /a	609 EW (31 Nebenw.)	19.783 m ³ /a
Teichanlage Hennethal	600 EW mit $Q_m = 12$ l/s VRÜB= 275 m ³	197 EW mit $Q_m = 6,4$ l/s JSM= 27.678 m ³ /a Abwassermenge= 84.500 m ³ /a	426 EW (28 Nebenw.)	13.839 m ³ /a
Teichanlage Niederlibbach	2.000 EW mit $Q_m = 65$ l/s VRÜB= 476 m ³	2.248 EW mit $Q_m = 65$ l/s JSM= 88.315 m ³ /a Abwassermenge= 194.000 m ³ /a	997 + 774 Oberlibbach = 1.771 EW (einschl. Nebenw.)	62.800 m ³ /a
Teichanlage Strinz-Trinitatis mit Limbach	2.200 EW mit $Q_m = 20$ l/s VRÜB= 643 m ³	3.430 EW mit $Q_m = 20$ l/s JSM= 119.789 m ³ /a Abwassermenge = 251.490 m ³ /a	972 + 771 = 1.743 EW (einschl. Nebenw.)	24.900 (Limbach) + 29.489 (Str.-Tr.) = 54.389 m ³ /a
Summe	12.400 EW,		9.040 EW	
zzgl. gepl NBGs			Hambach 323 EW N-Libbach 302 EW	

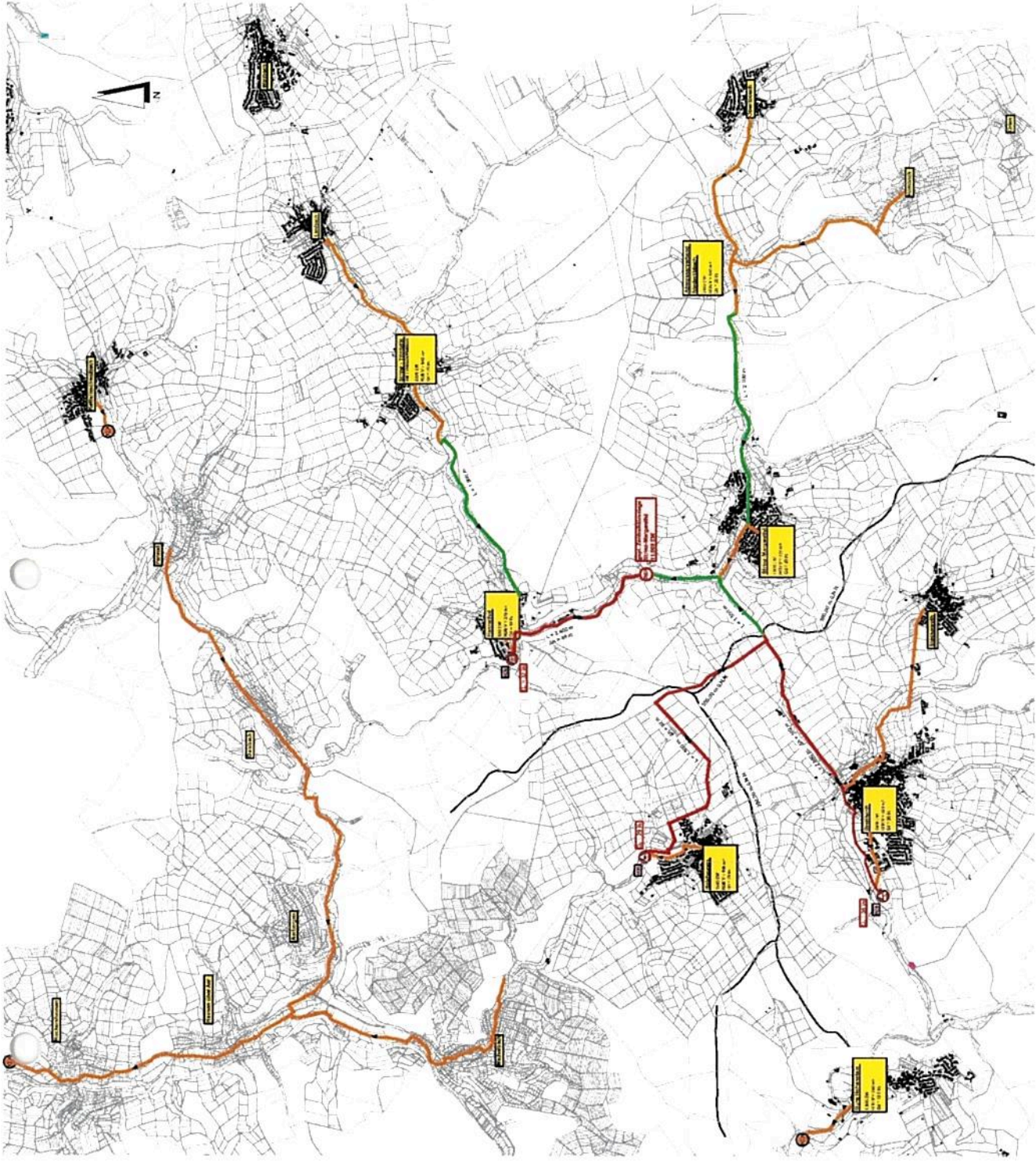
ÜBERSICHTSPLAN

„Bestand“



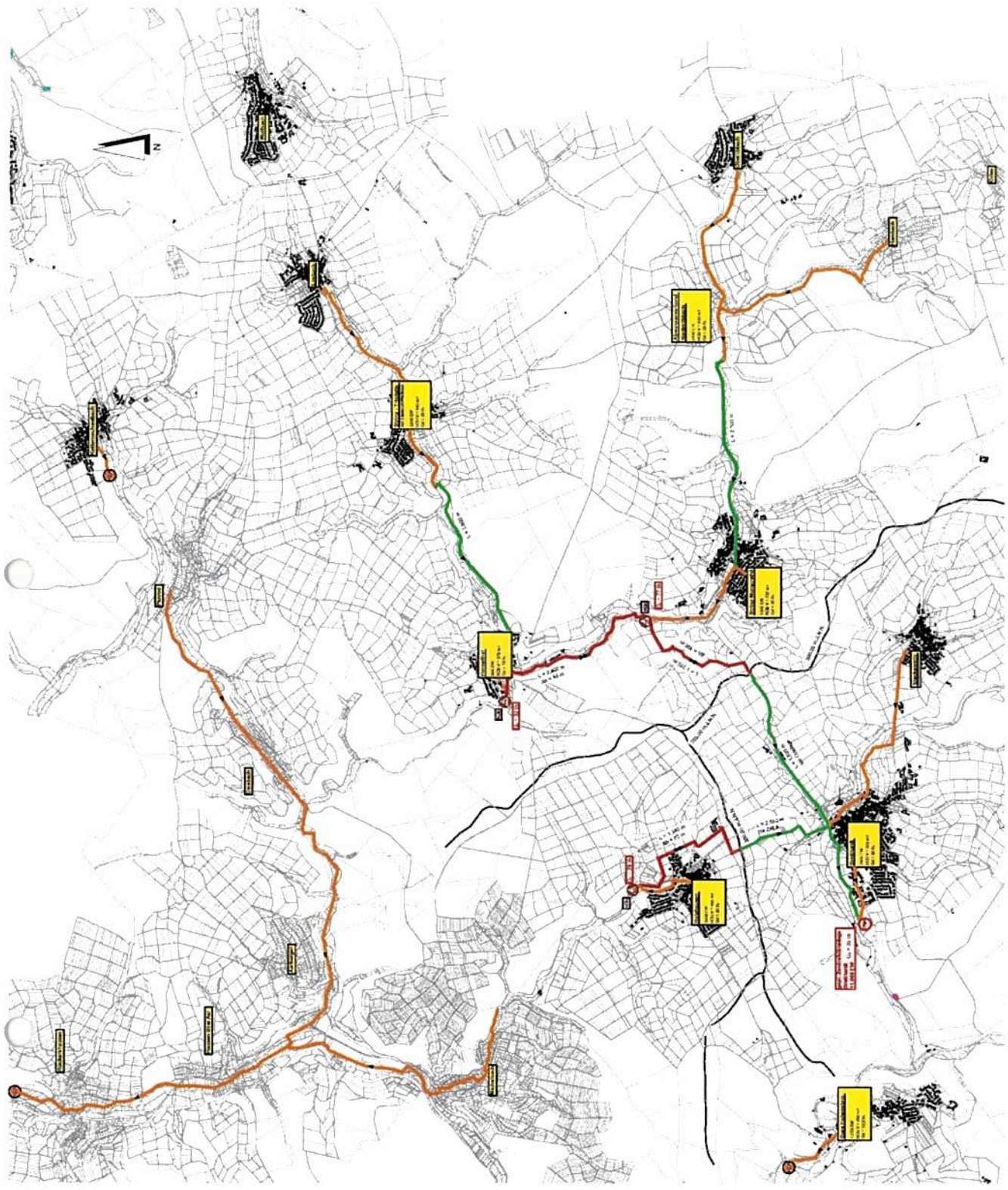
ÜBERSICHTSPLAN

ZKLA Strinz-Margarethä



ÜBERSICHTSPLAN

ZKLA Breithardt



ÜBERSICHTSPLAN

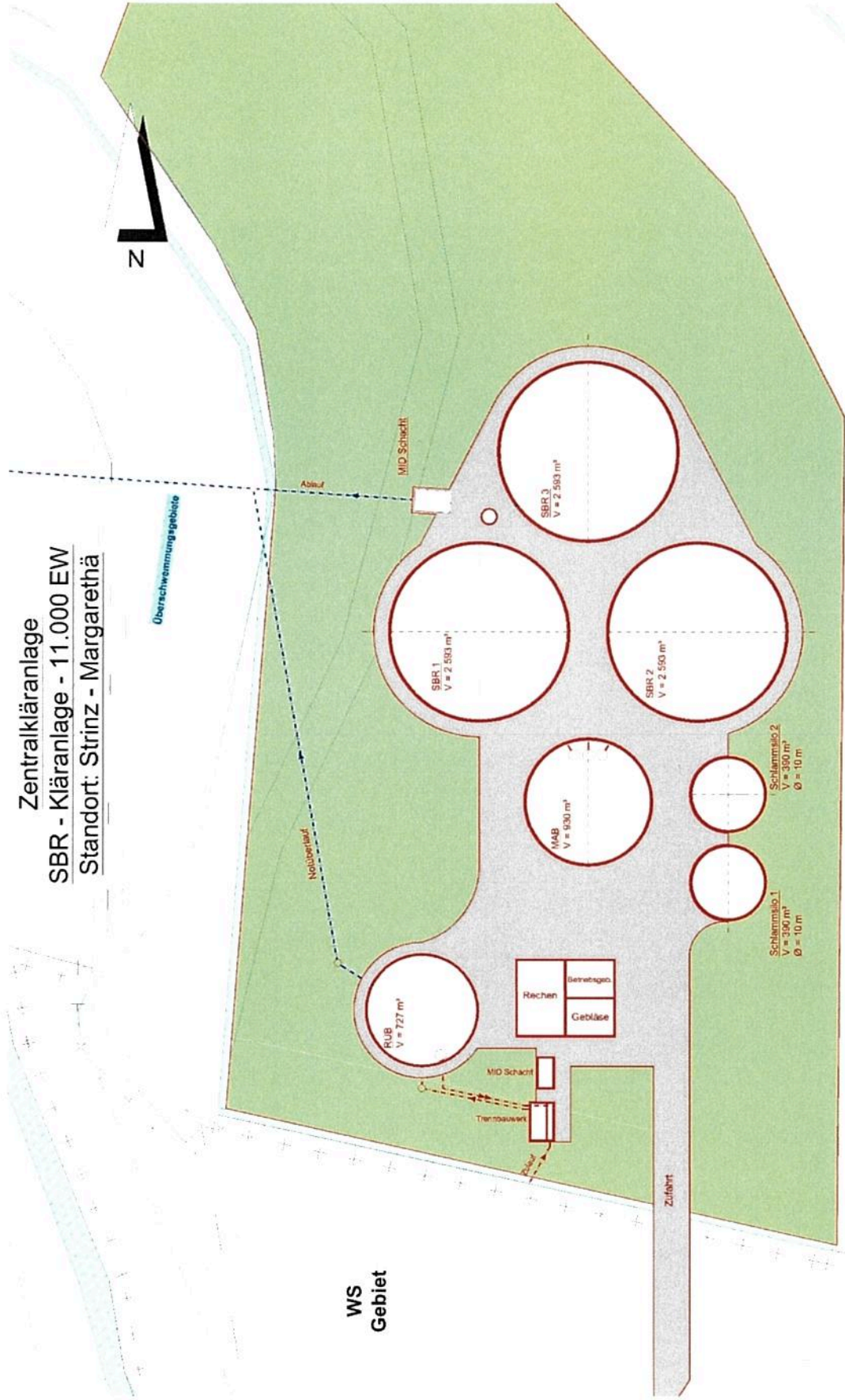
ZKLA Rückershausen



LAGEPLAN SBR-Anlagen

ZKLA Strinz-Margarethä

Zentralkläranlage
 SBR - Kläranlage - 11.000 EW
 Standort: Strinz - Margarethä

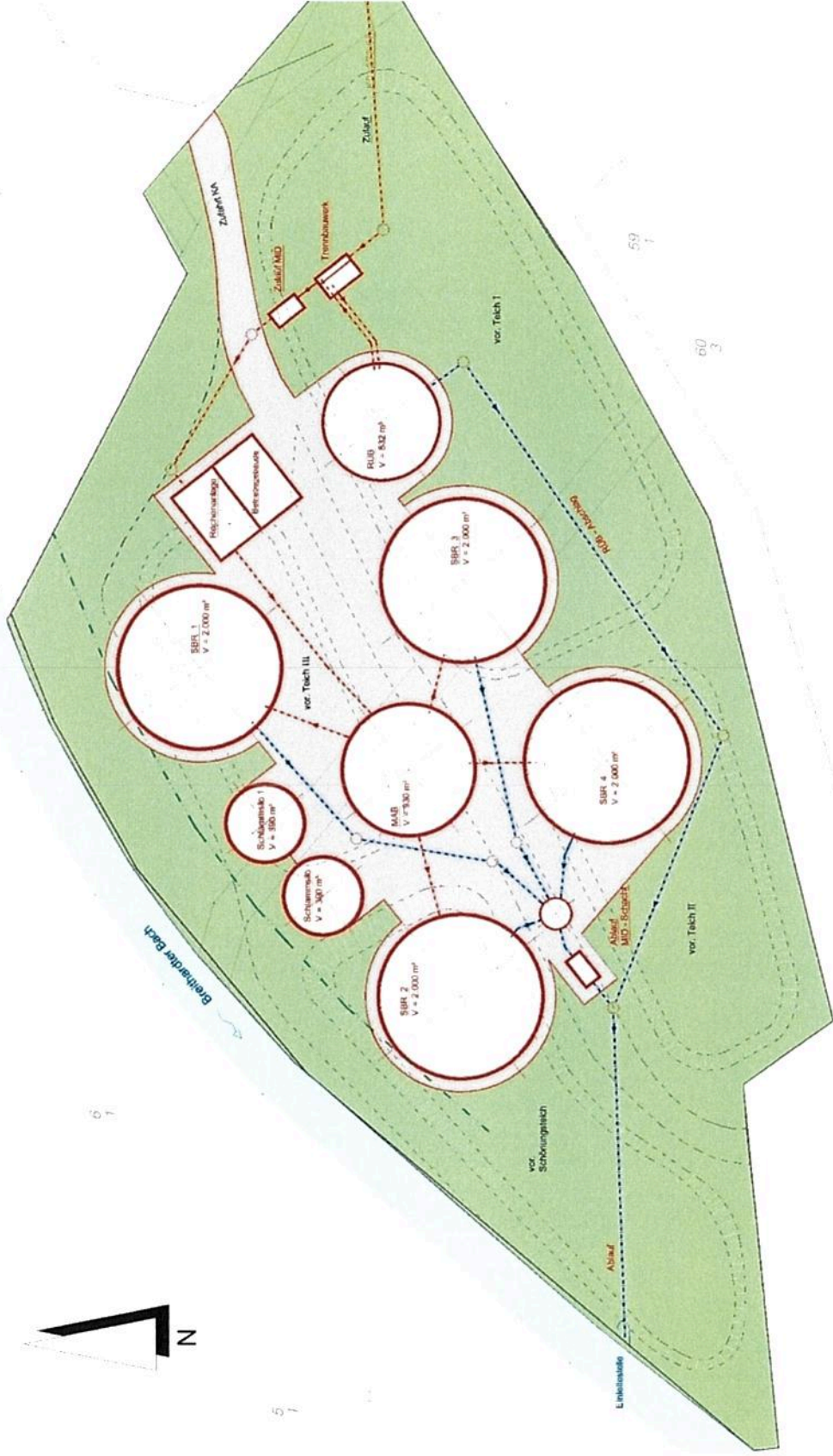


WS
 Gebiet

LAGEPLAN SBR-Anlagen

ZKLA Breithardt

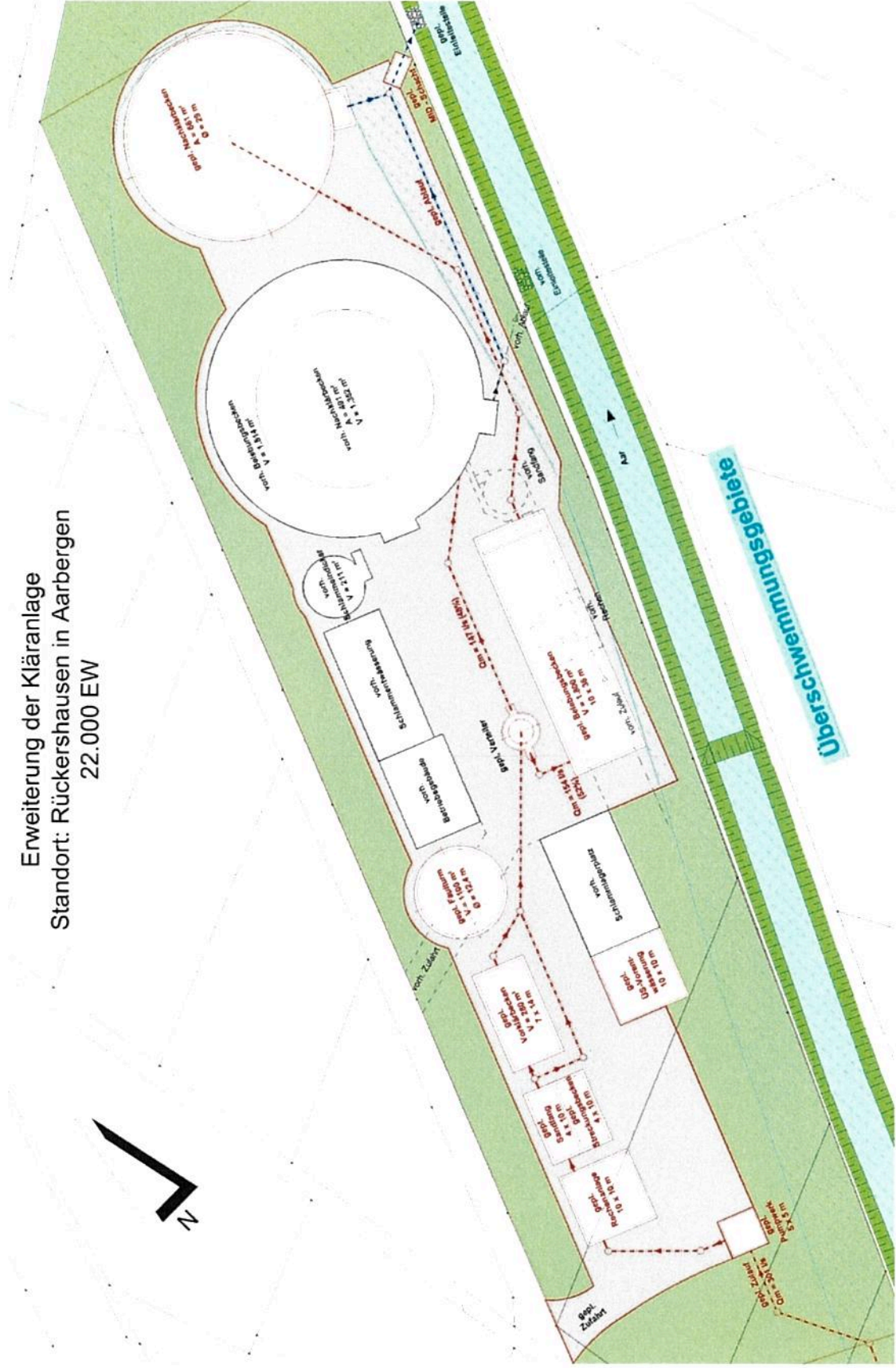
Zentralkläranlage
SBR - Kläranlage - 11.000 EW
Standort: Breithardt



LAGEPLAN SBR-Anlagen

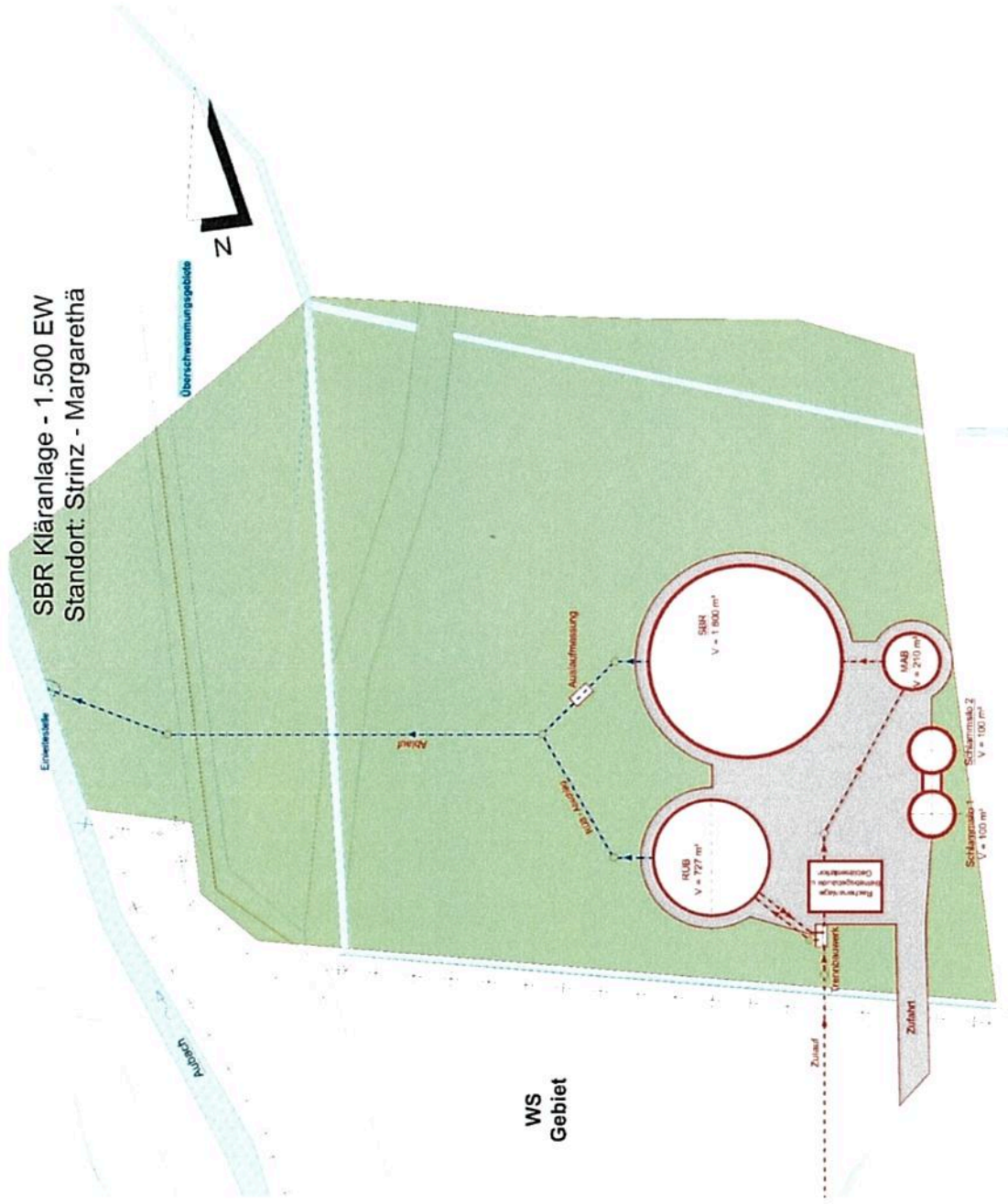
ZKLA Rückershausen

Erweiterung der Kläranlage
 Standort: Rückershausen in Aarbergen
 22.000 EW



LAGEPLAN SBR-Anlagen

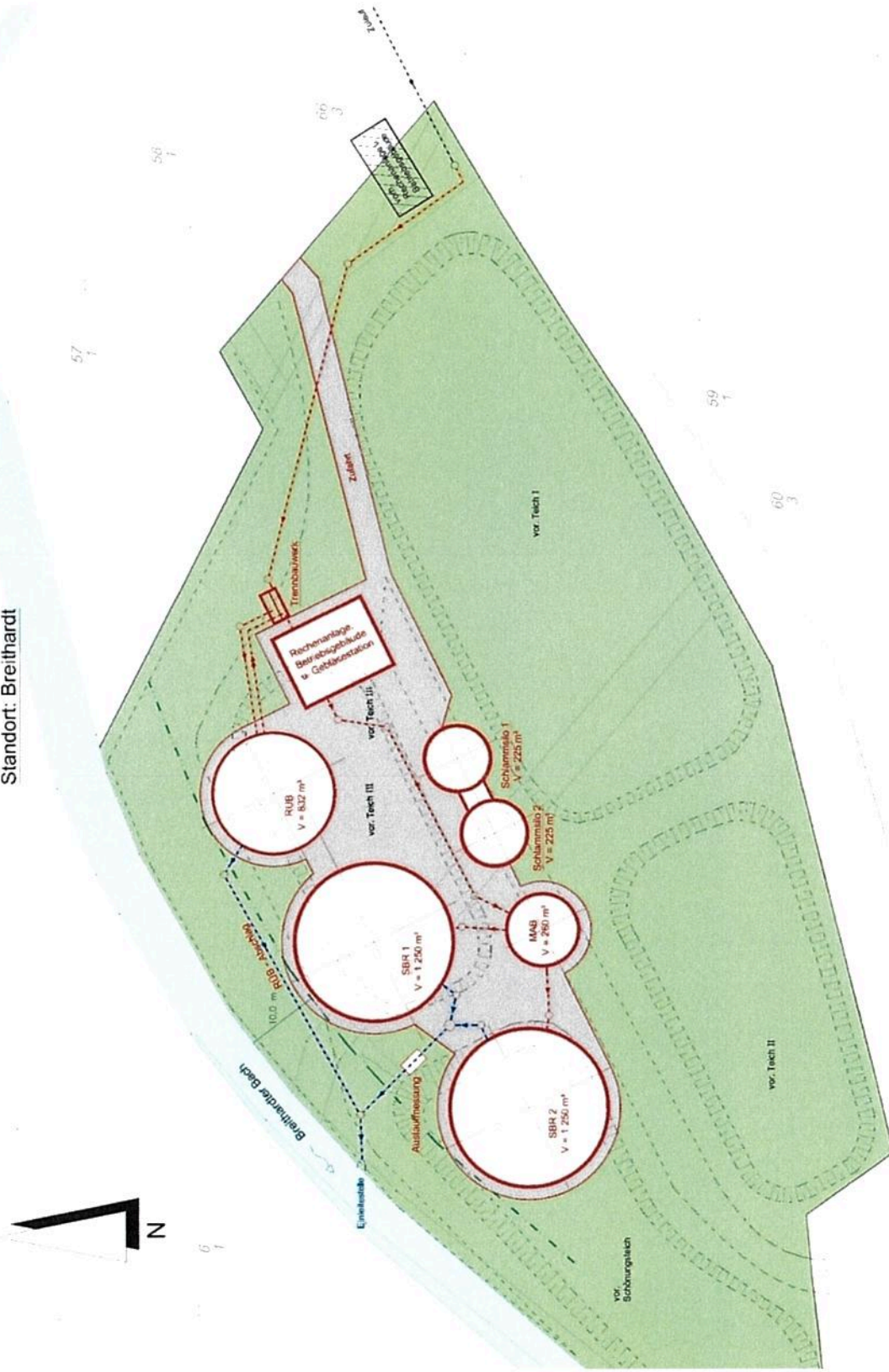
KLA Strinz-Margarethä



LAGEPLAN SBR-Anlagen

KLA Breithardt

SBR - Kläranlage - 2.600 EW
Standort: Breithardt

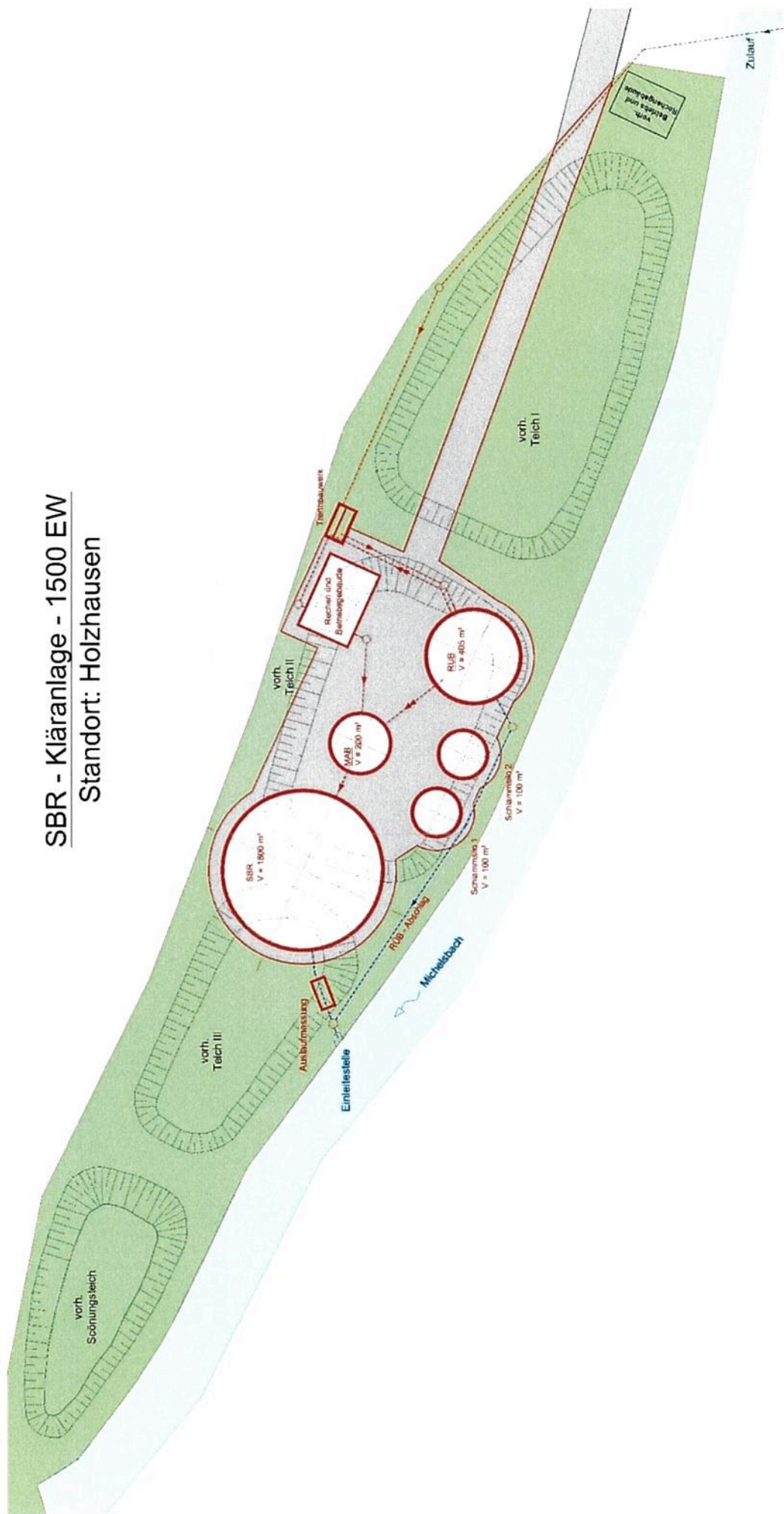


LAGEPLAN SBR-Anlagen

KLA Holzhausen

SBR - Kläranlage - 1500 EW

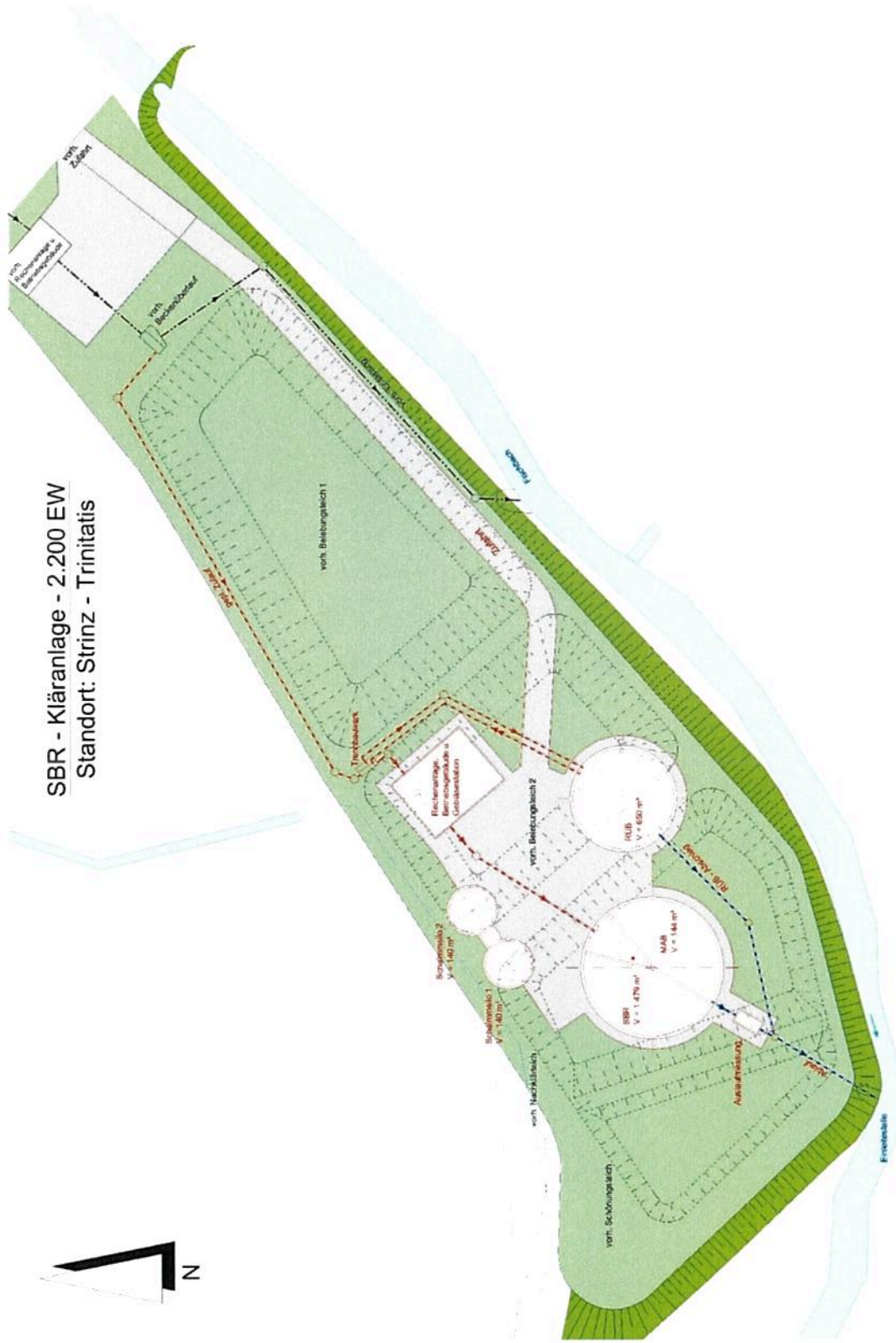
Standort: Holzhausen



LAGEPLAN SBR-Anlagen

KLA Strinz-Trinitatis

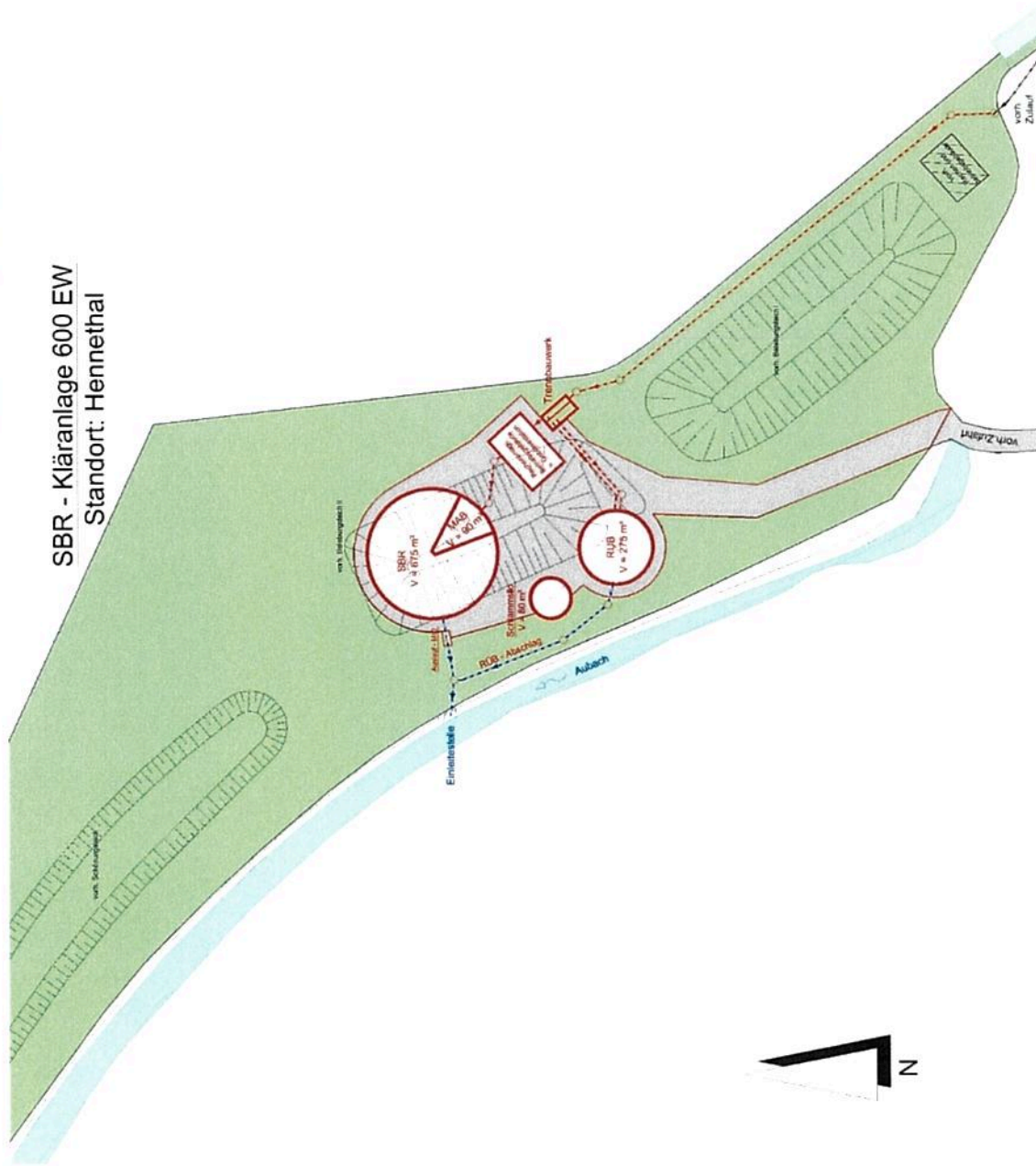
SBR - Kläranlage - 2.200 EW
Standort: Strinz - Trinitatis



LAGEPLAN SBR-Anlagen

KLA Hennenthal

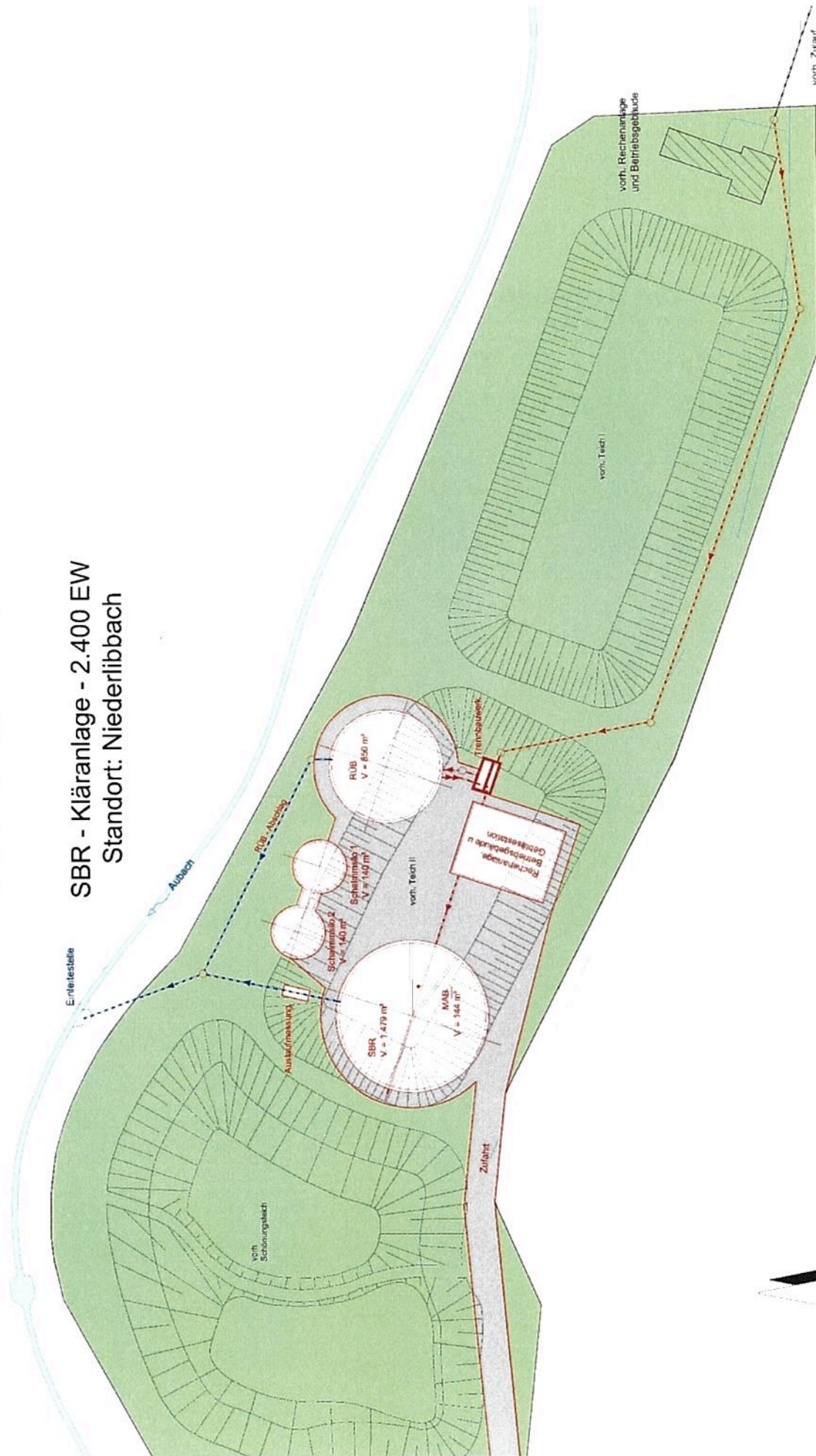
SBR - Kläranlage 600 EW
Standort: Hennenthal



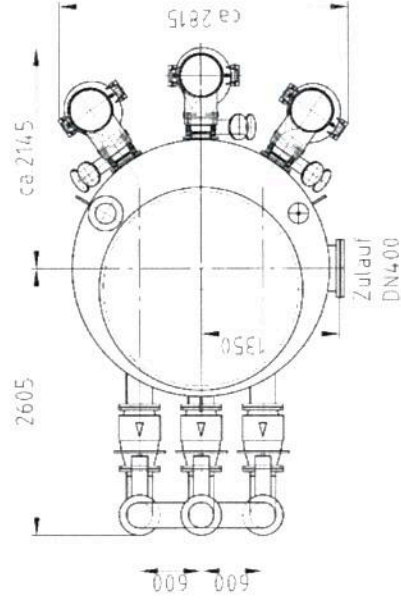
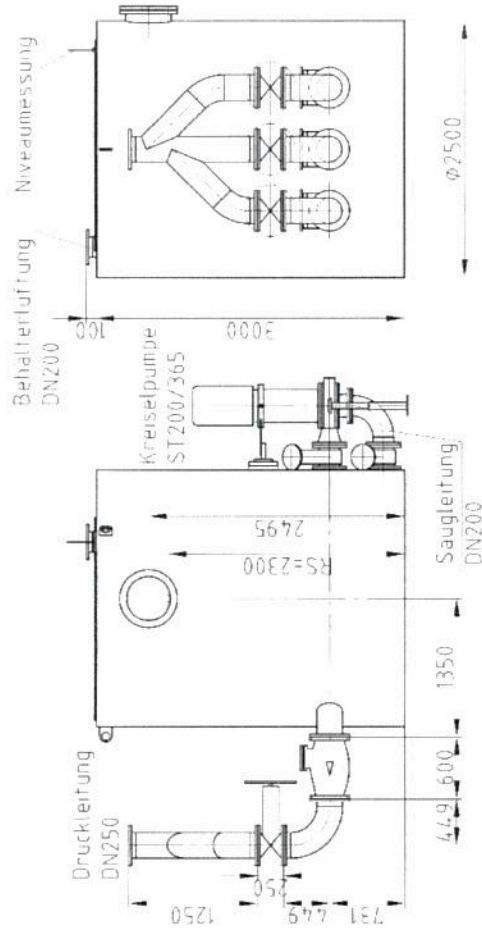
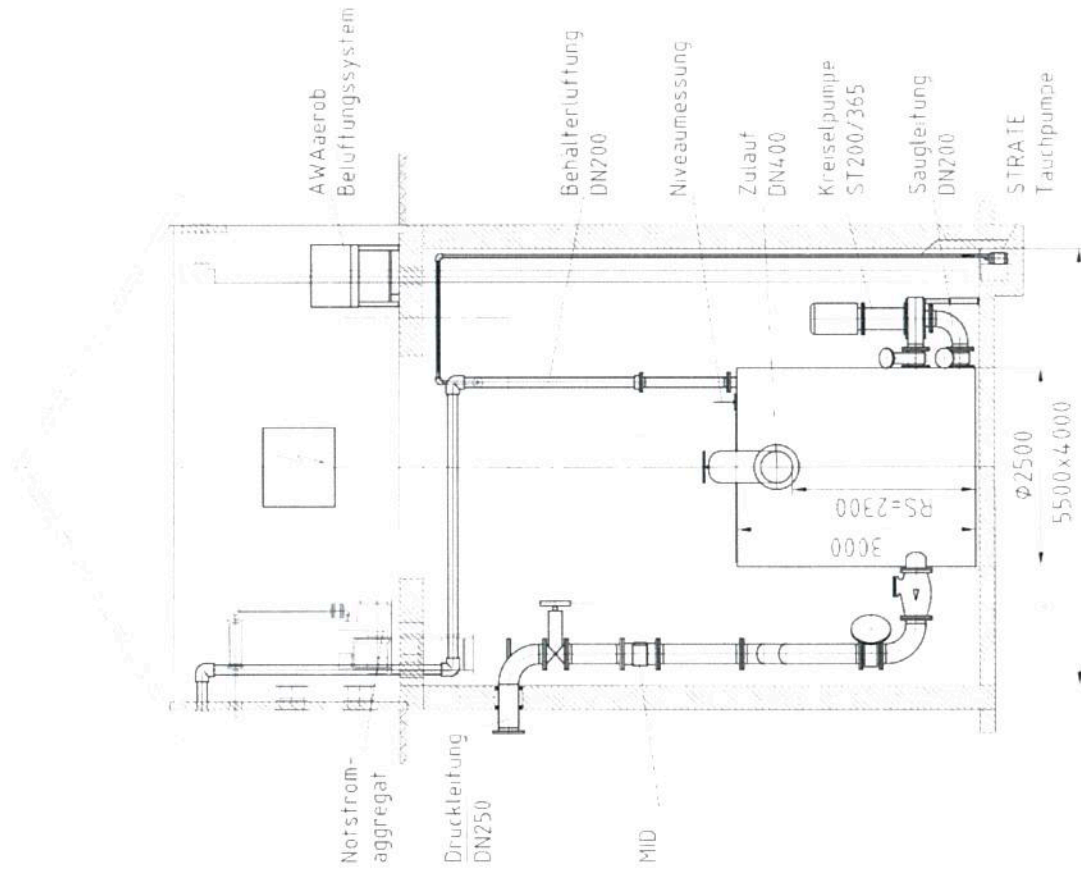
LAGEPLAN SBR-Anlagen

KLA Niederlibbach

SBR - Kläranlage - 2.400 EW
Standort: Niederlibbach



Musterzeichnung Pumpstation



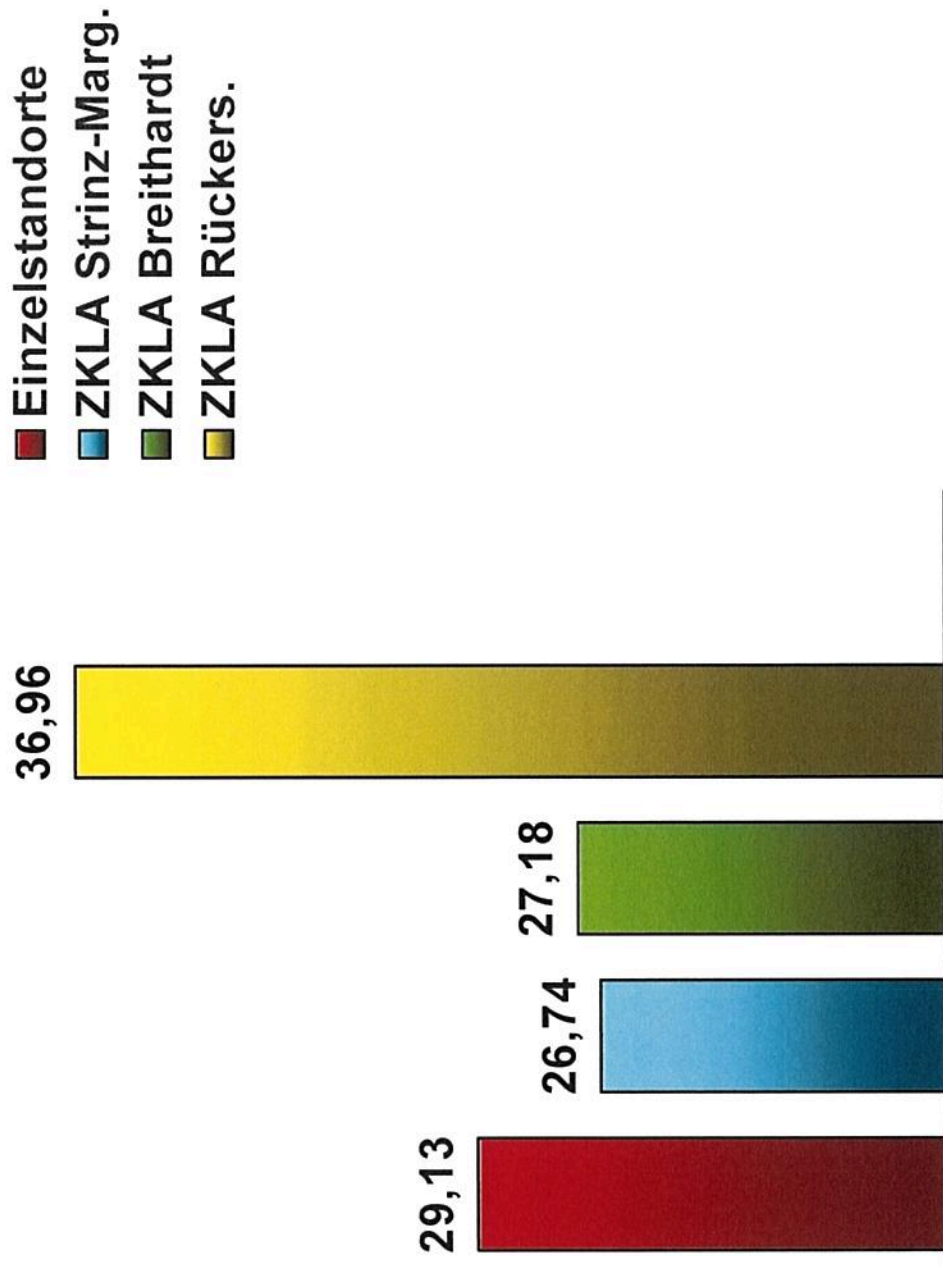
Baukosten Kläranlagen

Einzelstandort - lösung	Breithardt 2.600 EW	Holzhausen 1.500 EW	Str. Margaretha 1.500 EW	Hennethal 600 EW	Str. Trinitatis 2.200 EW	N - Libbach 2.400 EW	SUMME
STK - Anlage ohne neues RÜB ohne neue Grobklärung	878.000,00 €	524.000,00 €	524.000,00 €	234.000,00 €	755.000,00 €	810.000,00 €	
	+10% Sonstiges +15% NK	+10% Sonstiges +15% NK	+10% Sonstiges +15% NK	+10% Sonstiges +15% NK	+10% Sonstiges +15% NK	+10% Sonstiges +15% NK	
	Σ 1.110.000 €	Σ 663.000 €	Σ 663.000 €	Σ 296.000 €	Σ 955.000 €	Σ 1.060.000 €	
	BK = 16.900 €/a x 1,19 + BK Bestand	BK = 16.900 €/a x 1,19 + BK Bestand	BK = 16.900 €/a x 1,19 + BK Bestand	BK = 16.900 €/a x 1,19 + BK Bestand	BK = 16.900 €/a x 1,19 + BK Bestand	BK = 16.900 €/a x 1,19 + BK Bestand	BK = 16.900 €/a x 1,19 + BK Bestand
STK - Anlage mit neuem RÜB mit neuer Grobklärung (GK) - Kostensatz RÜB = 600 €/m ³ - Kostensatz GK = 600 €/m ³	$V_{RÜB} = 832 \text{ m}^3$ $V_{GK} = 2 \times 200 \text{ m}^3$	$V_{RÜB} = 405 \text{ m}^3$ $V_{GK} = 2 \times 100 \text{ m}^3$	$V_{RÜB} = 727 \text{ m}^3$ $V_{GK} = 2 \times 100 \text{ m}^3$	$V_{RÜB} = 275 \text{ m}^3$ $V_{GK} = 2 \times 80 \text{ m}^3$	$V_{RÜB} = 643 \text{ m}^3$ $V_{GK} = 2 \times 150 \text{ m}^3$	$V_{RÜB} \text{ Bestand} = 850 \text{ m}^3$ $V_{GK} = 2 \times 150 \text{ m}^3$	
	500.000 € (RÜB)	243.000 € (RÜB)	436.000 € (RÜB)	165.000 € (RÜB)	385.000 € (RÜB)	510.000 € (RÜB)	
	45.000 € (Ausrüstung RÜB)	30.000 € (Ausrüstung RÜB)	40.000 € (Ausrüstung RÜB)	27.000 € (Ausrüstung RÜB)	37.000 € (Ausrüstung RÜB)	42.000 € (Ausrüstung RÜB)	
	240.000 € (GK)	120.000 € (GK)	120.000 € (GK)	96.000 € (GK)	180.000 € (GK)	180.000 € (GK)	
	20.000 € (Ausrüstung GK)	20.000 € (Ausrüstung GK)	20.000 € (Ausrüstung GK)	20.000 € (Ausrüstung GK)	20.000 € (Ausrüstung GK)	20.000 € (Ausrüstung GK)	
	878.000 € (STK)	524.000 € (STK)	524.000 € (STK)	234.000 € (STK)	755.000 € (STK)	810.000 € (STK)	
	+10% Sonstiges +15% NK	+10% Sonstiges +15% NK	+10% Sonstiges +15% NK	+10% Sonstiges +15% NK	+10% Sonstiges +15% NK	+10% Sonstiges +15% NK	
	Σ 2.129.000 €	Σ 1.185.300 €	Σ 1.442.000 €	Σ 685.600 €	Σ 1.743.200 €	Σ 1.975.900 €	
	BK = 22.000 €/a x 1,19 + BK Bestand + Abluhr Schlamm	BK = 10.000 €/a x 1,19 + BK Bestand + Abluhr Schlamm	BK = 10.000 €/a x 1,19 + BK Bestand + Abluhr Schlamm	BK = 6.000 €/a x 1,19 + BK Bestand + Abluhr Schlamm	BK = 17.000 €/a x 1,19 + BK Bestand + Abluhr Schlamm	BK = 18.000 €/a x 1,19 + BK Bestand + Abluhr Schlamm	
	500.000 € (RÜB)	243.000 € (RÜB)	436.000 € (RÜB)	165.000 € (RÜB)	386.000 € (RÜB)	510.000 € (RÜB)	
45.000 € (Ausrüstung RÜB)	30.000 € (Ausrüstung RÜB)	40.000 € (Ausrüstung RÜB)	27.000 € (Ausrüstung RÜB)	37.000 € (Ausrüstung RÜB)	42.000 € (Ausrüstung RÜB)		
1.500.000 € (SBR)	1.300.000 € (SBR)	1.300.000 € (SBR)	1.100.000 € (SBR)	1.300.000 € (SBR)	1.400.000 € (SBR)		
+5% Sonstiges +18% NK	+10% Sonstiges +18% NK	+5% Sonstiges +18% NK	+5% Sonstiges +18% NK	+5% Sonstiges +18% NK	+5% Sonstiges +18% NK		
Σ 2.533.800 €	Σ 1.949.000 €	Σ 2.200.500 €	Σ 1.600.800 €	Σ 2.134.800 €	Σ 2.418.500 €		
ZKLA "Breithardt" mit PST u. Drucktlig / Sammler							14.055.000 €
ZKLA "Strinz-Margaretha" mit PST u. Drucktlig / Sammler							13.707.000 €
ZKLA "Rückershausen" mit PST u. Drucktlig / Sammler							22.630.400 €

Einzelstandorte		Variante A 4 - 6				Variante B 4 - 6				Variante C 4 - 6			
		alle	ohne AV Libbach	ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis	alle	ohne AV Libbach	ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis	alle	ohne AV Libbach	ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis	alle	ohne AV Libbach	ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis
Erstmalige Investition		13,29	10,82	8,63	13,86	11,76	9,78	14,21	12,03	10,10	22,78	20,46	18,28
Betriebskosten / a KLA + RÜB		0,51	0,42	0,33	0,44	0,41	0,34	0,44	0,39	0,31	0,45	0,40	0,32
Betriebskosten / 50 a		57,82	46,88	36,83	49,62	45,81	38,46	50,10	44,44	35,30	50,39	44,69	35,58
Zins + Tilgung / 50 a		31,28	30,10	20,16	29,31	25,05	20,89	29,98	25,05	20,89	48,49	43,61	39,17
Summe Jahreskosten / 50 a		89,10	76,98	56,99	78,93	70,86	59,38	80,08	69,49	56,19	98,88	88,30	74,75
Projektkostenwert PKBW		29,13	23,76	18,85	26,74	23,61	19,78	27,18	23,55	19,39	36,96	33,06	28,61
Jahreskosten JK		1,13	0,92	0,73	1,04	0,92	0,77	1,06	0,91	0,75	1,44	1,28	1,11

Projektkostenbarwert PKBW

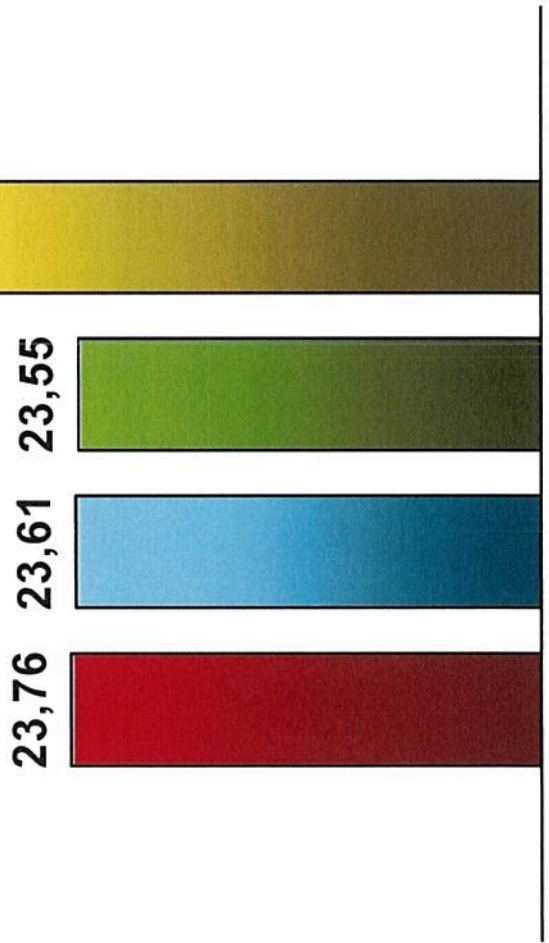
alle



Projektkostenbarwert PKBW

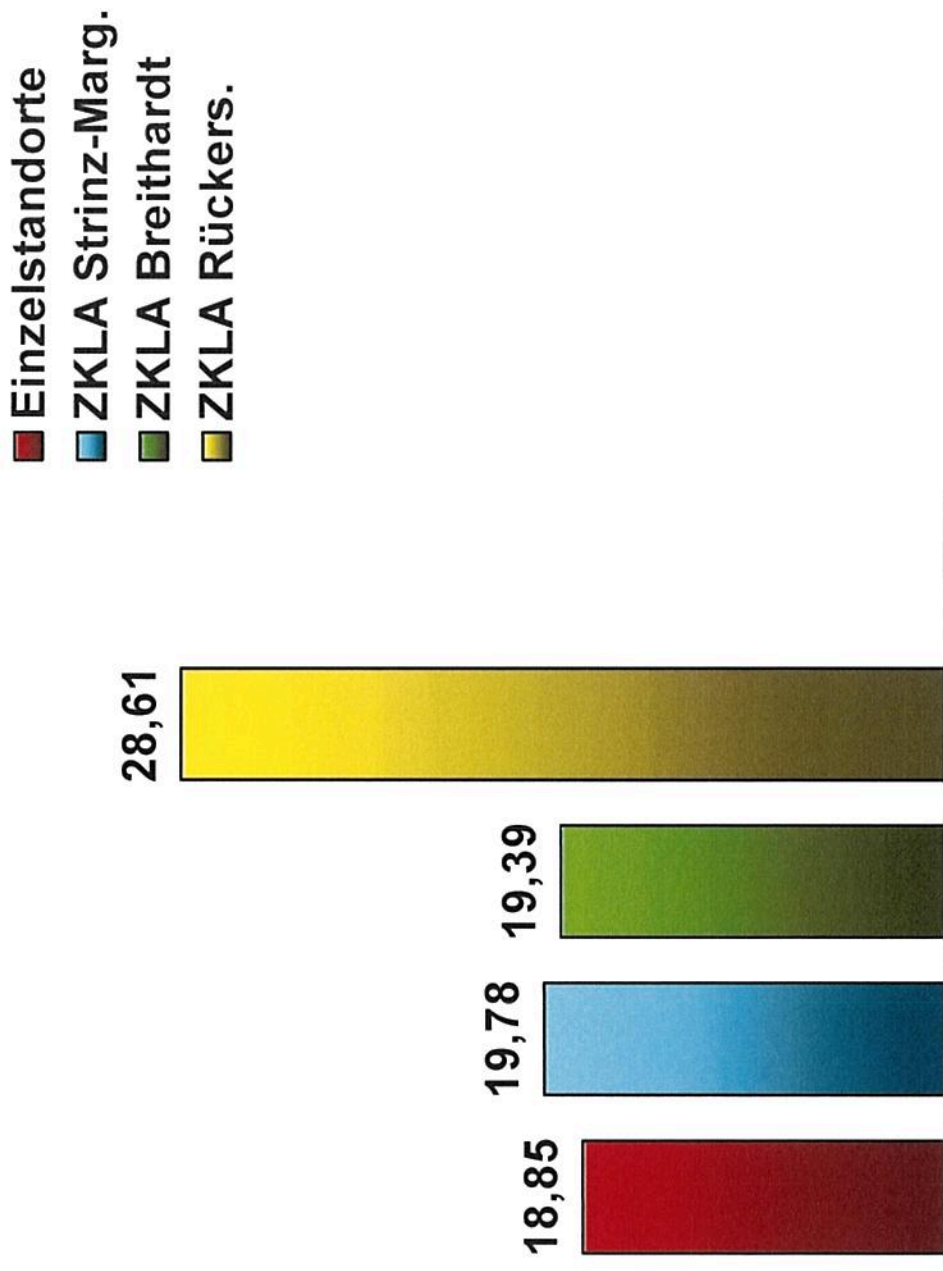
ohne AV Libbach

- Einzelstandorte
- ZKLA Strinz-Marg.
- ZKLA Breithardt
- ZKLA Rückers.



Projektkostenbarwert PKBW

ohne AV Libbach, ohne Strinz - Trinitatis



AV Libbach

Jahreskosten / 50 a	= 16,32 Mio. € (Einzelstandort)
Kostenanteil ZKLA Strinz-Margarethä / 50 a	= 16,05 Mio. €
Kostenanteil ZKLA Breithardt / 50 a	= 16,29 Mio. €
Kostenanteil ZKLA Rückershausen / 50 a	= 20,11 Mio. €

Strinz-Trinitatis mit Limbach

Jahreskosten / 50 a	= 14,99 Mio. € (Einzelstandort)
Kostenanteil ZKLA Strinz-Margarethä / 50 a	= 14,72 Mio. €
Kostenanteil ZKLA Breithardt / 50 a	= 14,93 Mio. €
Kostenanteil ZKLA Rückershausen / 50 a	= 18,44 Mio. €

Schlussbemerkung

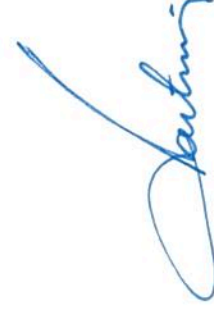
Mit der hier vorliegenden Unterlage werden die Möglichkeiten einer Zentralisierung der Abwasserbehandlung der Gemeinde Hohenstein, des Abwasserverbandes Libbach und zwei Ortsteilen der Gemeinde Hünstetten aufgezeigt und kostenmäßig gegenüberstellt.

Weiterhin erfolgt eine Betrachtung ohne den Abwasserverband Libbach und eine Betrachtung ohne den Abwasserverband Libbach und ohne den zwei Ortsteilen von Hünstetten.

Da für den Abwasserverband Libbach und auch für die zwei Ortsteile Limbach und Strinz-Trinitatis der Gemeinde Hünstetten andere Ableitungsmöglichkeiten in Betracht kommen, kann eine endgültige Entscheidung erst nach Vorliegen dieser gesonderten Betrachtungen erfolgen.

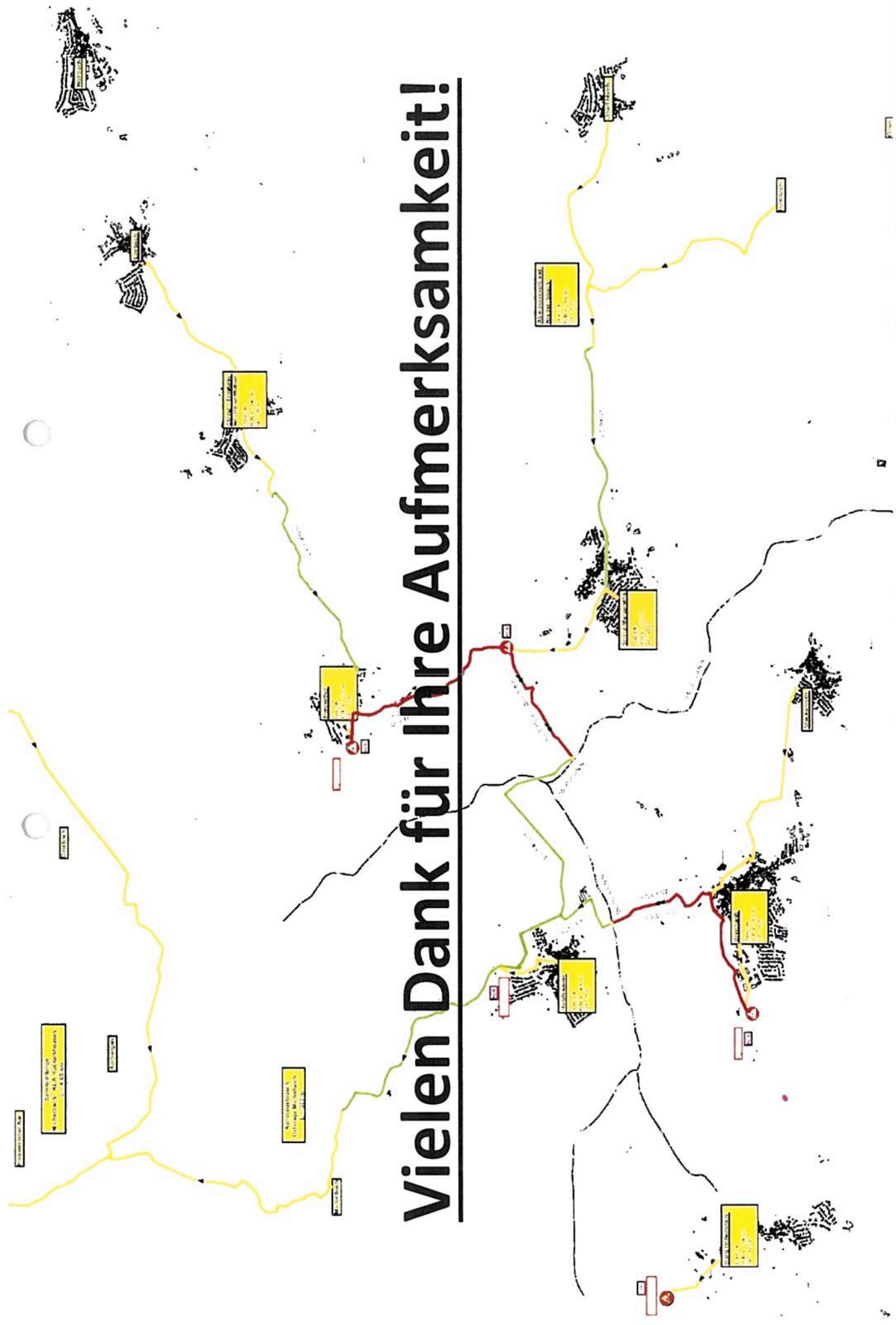
Ungeachtet dessen wird im Ergebnis festgestellt, dass die Zentrale Lösung bzw. der Bau einer Zentralkläranlage zu favorisieren ist.

Der Verfasser, im Juni 2016



Werner Hartwig GmbH
Beratende Ingenieure





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

-Kostenermittlungen-**-Variante A- (Grundlösung)****Zentralkläranlage Strinz-Margarethä (11.000 EW)****Neubau ZKLA (11.000 EW)**

4 Mio. € x 1,05 x 1,18 = 4,96 Mio. € brutto

(Bau= 3,3 Mio. €, M-Tech= 0,9 Mio. €, EMSR= 0,76 Mio €)

Sanierung KLA Burg Hohenstein:

150.000,00 € brutto (Ausrüstung NKB) einschl. Nebenkosten

Neubau Regenüberlaufbecken (mit Ansatz 600 €/m³)

+ RÜB Breithardt	576.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	713.700,00 €
+ RÜB Holzhausen	243.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	301.000,00 €
+ RÜB Strinz-Margarethä	436.200,00 €	x 1,05	x 1,18	=	540.500,00 €
+ RÜB Hennethal	165.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	204.400,00 €
+ RÜB Strinz-Trinitatis	386.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	478.300,00 €
+ RÜB AV Libbach	510.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	631.900,00 €
Gesamt brutto					2.870.000,00 €

Ausrüstung / Beckenreinigung Regenüberlaufbecken

RÜB Breithardt	45.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	63.200,00 €
RÜB Holzhausen	30.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	42.100,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	40.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	56.200,00 €
RÜB Hennethal	27.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	37.900,00 €
RÜB Strinz-Trinitatis	37.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	52.000,00 €
RÜB AV Libbach	42.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	59.000,00 €
Gesamt brutto					310.400,00 €

Neubau Pumpstationen

+ PST Holzhausen – Vereinigungspunkt am Höhenrücken (50.000,00 € Bau + 160.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	295.000,00 €
+ PST Hennethal – ZKLA Strinz-Margarethä (45.000,00 € Bau + 120.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	232.000,00 €
+ PST Breithardt – Vereinigungspunkt am Höhenrücken (55.000,00 € Bau + 180.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	330.000,00 €
Gesamt brutto	857.000,00 €

Rückbau Teichanlagen

6 Stück x 50.000,00 € brutto	300.000,00 €
------------------------------	--------------

Neubau Druckleitungen

Holzhausen – Vereinigungspunkt am Höhenrücken	L= 3.500,00 m
Hennethal – Strinz-Margarethä	L= 2.400,00 m
KLA Breithardt– Vereinigungspunkt am Höhenrücken	L= 2.860,00 m
Gesamt: L= 8.760,00 m x 200 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto	2.460.000,00 €

Neubau Freispegelleitungen

Vereinigungspunkt Höhenrücken – KLA Strinz-Margarethä	L= 1.550,00 m
KLA Strinz-Trinitatis – Ortslage Hennethal	L= 1.900,00 m
KLA AV Libbach – Ortslage Strinz-Margarethä	L= 2.100,00 m
Gesamt: L= 5.550,00 m x 250 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto	1.950.000,00 €

Zusammenstellung:

Neubau ZKLA Strinz-Margarethä	4.960.000,00 €
Neubau RÜBs	2.870.000,00 €
Ausrüstung RÜBs	310.000,00 €
Neubau PST	857.000,00 €
Rückbau Teichanlagen	300.000,00 €
Neubau Druckleitungen	2.460.000,00 €
Neubau Freispegelleitungen	1.950.000,00 €
Gesamtkosten brutto	13.707.000,00 €

(zzgl. Sanierung KLA Burg Hohenstein 0,15 Mio. €)

-Kostenermittlungen-**-Variante A 1-****Zentralkläranlage Strinz-Margarethä (8.600 EW) ohne AV Libbach****Neubau ZKLA (8.600 EW)**

3,5 Mio. € x 1,05 x 1,18 = 4,34 Mio. € brutto

(Bau= 2,84 Mio. €, M-Tech= 0,8 Mio. €, EMSR= 0,70 Mio €)

Sanierung KLA Burg Hohenstein:

150.000,00 € brutto (Ausrüstung NKB) einschl. Nebenkosten

Neubau Regenüberlaufbecken (mit Ansatz 600 €/m³)

+ RÜB Breithardt	576.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	713.700,00 €
+ RÜB Holzhausen	243.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	301.000,00 €
+ RÜB Strinz-Margarethä	436.200,00 €	x 1,05	x 1,18	=	540.500,00 €
+ RÜB Hennethal	165.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	204.400,00 €
+ RÜB Strinz-Trinitatis	386.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	478.300,00 €
Gesamt brutto					2.238.100,00 €

Ausrüstung / Beckenreinigung Regenüberlaufbecken

RÜB Breithardt	45.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	63.200,00 €
RÜB Holzhausen	30.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	42.100,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	40.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	56.200,00 €
RÜB Hennethal	27.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	37.900,00 €
RÜB Strinz-Trinitatis	37.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	52.000,00 €
Gesamt brutto					251.400,00 €

Neubau Pumpstationen

+ PST Holzhausen – Vereinigungspunkt am Höhenrücken (50.000,00 € Bau + 160.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	295.000,00 €
+ PST Hennethal – ZKLA Strinz-Margarethä (45.000,00 € Bau + 120.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	232.000,00 €
+ PST Breithardt – Vereinigungspunkt am Höhenrücken (55.000,00 € Bau + 180.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	330.000,00 €
Gesamt brutto	857.000,00 €

Rückbau Teichanlagen

5 Stück x 50.000,00 € brutto	250.000,00 €
------------------------------	--------------

Neubau Druckleitungen

Holzhausen – Vereinigungspunkt am Höhenrücken	L= 3.500,00 m	
Hennethal – Strinz-Margarethä	L= 2.400,00 m	
KLA Breithardt– Vereinigungspunkt am Höhenrücken	L= 2.860,00 m	
Gesamt: L= 8.760,00 m x 200 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto		2.460.000,00 €

Neubau Freispiegelleitungen

Vereinigungspunkt Höhenrücken – KLA Strinz-Margarethä	L= 1.550,00 m	
KLA Strinz-Trinitatis – Ortslage Hennethal	L= 1.900,00 m	
Gesamt: L= 3.450,00 m x 250 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto		1.211.100,00 €

Zusammenstellung:

Neubau ZKLA Strinz-Margarethä	4.340.000,00 €
Neubau RÜBs	2.238.100,00 €
Ausrüstung RÜBs	251.400,00 €
Neubau PST	857.000,00 €
Rückbau Teichanlagen	250.000,00 €
Neubau Druckleitungen	2.460.000,00 €
Neubau Freispiegelleitungen	1.211.100,00 €
Gesamtkosten brutto	11.607.600,00 €

(zzgl. Sanierung KLA Burg Hohenstein 0,15 Mio. €)

-Kostenermittlungen-**-Variante A 2-****Zentralkläranlage Strinz-Margarethä (6.400 EW) ohne AV Libbach,
ohne Strinz-Trinitatis****Neubau ZKLA (6.400 EW)**

3,0 Mio. € x 1,05 x 1,18 = 3,72 Mio. € brutto

(Bau= 2,42 Mio. €, M-Tech= 0,7 Mio. €, EMSR= 0,6 Mio. €)

Sanierung KLA Burg Hohenstein:

150.000,00 € brutto (Ausrüstung NKB) einschl. Nebenkosten

Neubau Regenüberlaufbecken (mit Ansatz 600 €/m³)

+ RÜB Breithardt	576.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	713.700,00 €
+ RÜB Holzhausen	243.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	301.000,00 €
+ RÜB Strinz-Margarethä	436.200,00 €	x 1,05	x 1,18	=	540.500,00 €
+ RÜB Hennethal	165.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	204.400,00 €
Gesamt brutto					1.759.800,00 €

Ausrüstung / Beckenreinigung Regenüberlaufbecken

RÜB Breithardt	45.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	63.200,00 €
RÜB Holzhausen	30.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	42.100,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	40.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	56.200,00 €
RÜB Hennethal	27.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	37.900,00 €
Gesamt brutto					199.400,00 €

Neubau Pumpstationen

+ PST Holzhausen – Vereinigungspunkt am Höhenrücken (50.000,00 € Bau + 160.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	295.000,00 €
+ PST Hennethal – ZKLA Strinz-Margarethä (45.000,00 € Bau + 120.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	120.000,00 €
+ PST Breithardt – Vereinigungspunkt am Höhenrücken (55.000,00 € Bau + 180.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	330.000,00 €
Gesamt brutto	745.000,00 €

Rückbau Teichanlagen

4 Stück x 50.000,00 € brutto	200.000,00 €
------------------------------	--------------

Neubau Druckleitungen

Holzhausen – Vereinigungspunkt am Höhenrücken	L= 3.500,00 m	
Hennethal – Strinz-Margarethä	L= 2.400,00 m	
KLA Breithardt– Vereinigungspunkt am Höhenrücken	L= 2.860,00 m	
Gesamt: L= 8.760,00 m x 200 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto		2.460.000,00 €

Neubau Freispiegelleitungen

Vereinigungspunkt Höhenrücken – KLA Strinz-Margarethä	L= 1.550,00 m	
Gesamt: L= 1.550,00 m x 250 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto		544.100,00 €

Zusammenstellung:

Neubau ZKLA Strinz-Margarethä	3.720.000,00 €
Neubau RÜBs	1.759.800,00 €
Ausrüstung RÜBs	199.400,00 €
Neubau PST	745.000,00 €
Rückbau Teichanlagen	200.000,00 €
Neubau Druckleitungen	2.460.000,00 €
Neubau Freispiegelleitungen	544.100,00 €
Gesamtkosten brutto	9.628.300,00 €

(zzgl. Sanierung KLA Burg Hohenstein 0,15 Mio. €)

Abwasserstudie Hohenstein

-Betriebskostenermittlung-

Grundlagen:

- Personalkosten: Stundensatz einschl. AG-Anteil etc. = 40,00 €/h
- Stromkosten: 22 Cent /kWh ZKLA, 24 Cent /kWh Pumpstationen
- Strombedarf: Ansatz 35 kWh/EW x a bis 10.000 EW, 25 kWh/EW x a >10.000 EW
- Schlamm Entsorgungskosten: $EWs \times 5 \text{ l} / EW \times d / 1.000 \times 365 \text{ d}$
/ 22 (Eindickung auf 22 %) x 36 €/m³ (bei Einbringung in die Landwirtschaft)
- Einwohnerwerte der KLAs:
 - SMUSI Breithardt = 2.500 EW zzgl. gpl. NBG ⇒ 2.600 EW
 - Strinz-Trinitatis: Belastung= 3.400 bei 1.800 EW (zu überprüfen)
⇒ gewählt 2.200 EW
 - AV Libbach = gewählt 2.400 EW (lt. SMUSI)
- Abwasserabgabe: einschl. Berücksichtigung einer P-Fällung
⇒ Abwasserabgabe für Burg Hohenstein dann niedriger
- Unterhaltung der KLA: bis 7.000 EW / 7 €/EW x a
ab 70.000 EW / 6 €/EW x a

Abwasserstudie Hohenstein
Variante A: ZKLA Strinz-Margarethä / Einzelstandorte
Betriebskostenermittlung Kläranlagen

Kläranlage	Strom	Schlammensorgung	Unterhaltung	Abwasserabgabe	Personal	Summe	€/EW
Breithard 2.600 EW	20.000	7.800	18.200	5.200	50.000 (3 Tage/Wo)	101.200	38,92
Strinz-Margarethä 1.500 EW	12.600	4.500	10.500	3.000	33.300 (2 Tage/Wo)	63.900	42,60
Holzhausen 1.500 EW	12.600	4.500	10.500	3.000	33.300 (2 Tage/Wo)	63.900	42,60
Hennethal 600 EW	5.000	1.800	4.200	1.200	25.000 (3 x 1/2 Tag/Wo)	37.200	62,00
Burg Hohenstein 1.000 EW	8.400	3.000	7.000	2.000	33.300 (2 Tage/Wo)	53.700	53,70
Zwischensumme 7.200 EW	58.600	21.600	50.400	14.400	174.900	319.900	44,43
Strinz-Trinitatis 2.200 EW	17.000	6.600	15.400	4.600	44.200 (2,5 Tage/Wo)	87.800	39,90
Zwischensumme 9.400 EW	75.500	28.200	65.800	19.000	219.100	407.700	43,37
AV Libbach 2.400 EW	18.500	7.200	16.800	5.000	48.200	95.700	39,88
Summe Einzelanlagen (rd. 11.800 EW)	94.000	35.400	82.600	24.000	267.300	503.400	42,43
ZKLA ohne Burg Hohenstein (rd. 11.000 EW)	60.500	32.900	66.000	24.000	83.200 (5 Tage/Wo)	266.600	24,24
ZKLA ohne AV Libbach (rd. 8.600 EW)	55.000	25.700	51.600	19.000	83.600	234.900	27,31
ZKLA ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis (rd. 6.400 EW)	40.900	19.100	44.800	14.600	66.900 (4 Tage/Wo)	186.300	29,11

-Betriebskostenermittlung Pumpstationen und Sammler-**-Variante A-****Zentralkläranlage Strinz-Margarethä****Wartungsaufwand für Kanäle (Kanalspülungen)**

Gesamtlänge: L= 5,5 km

Kanalspülung: alle 5 Jahre

Kostenansatz: 2.000,00 €/ km

Vereinigungspunkt am Höhenrücken – ZKLA

1,55 km x 2.000,00 €/km / 5 a =

620,00 €/a

KLA AV Libbach – Ortslage Strinz-Margarethä

2,10 km x 2.000,00 €/km / 5 a =

840,00 €/a

KLA Strinz-Trinitatis – Ortslage Hennethal

1,90 km x 2.000,00 €/km / 5 a =

760,00 €/a

⇒ **Gesamtjahreskosten****2.220,00 €/a****Stromkosten für die Pumpwerke*****Pumpstation Hennethal***Förderhöhe nach ZKLA Strinz-Margarethä, $H_{\text{man}} = 46,00$ mFördermenge $Q_p = 115,2$ m³/h = 32 l/s (20 + 12 l/s)

Motornennleistung: 30 kW, Wirkungsgrad 93,3 %, Leistungsbedarf= 1 x 25,3 kW

Angenommener Energiepreis: 0,24 €/kWh

Abwassermenge pro Jahr: 340.000 cbm/a

Stromkosten: $340.000 / 115,2 \times 25,3 / 0,933 \times 0,24 = 19.200,00$ €/a***Pumpstation Holzhausen***Förderhöhe zum Höhenrücken, $H_{\text{man}} = 92,00$ mFördermenge $Q_p = 43,2$ m³/h = 12 l/s

Motornennleistung: 2 x 18,5 kW, Wirkungsgrad 92,4 %, Leistungsbedarf= 2 x 15 kW

Angenommener Energiepreis: 0,24 €/kWh

Abwassermenge pro Jahr: 130.000 cbm/a

Stromkosten: $130.000 / 43,2 \times 2 \times 15 / 0,924 \times 0,24 = 23.500,00$ €/a

Förderhöhe zum Höhenrücken, $H_{\text{man}} = 102,00 \text{ m}$

Fördermenge $Q_p = 126 \text{ m}^3/\text{h} = 35 \text{ l/s}$

Motornennleistung: $2 \times 37,0 \text{ kW}$, Wirkungsgrad $93,7 \%$, Leistungsbedarf = $2 \times 37 \text{ kW}$

Angenommener Energiepreis: $0,24 \text{ €/kWh}$

Abwassermenge pro Jahr: 340.000 cbm/a

Stromkosten: $340.000 / 126 \times 2 \times 37 / 0,937 \times 0,24 = 51.200,00 \text{ €/a}$

Wartungsaufwand Pumpstationen

Routine Inspektion $26 \times \text{pro Jahr} \times 0,3 \text{ h}$: 78 h/a

Zusätzlicher Wartungsaufwand: 30 h/a

Wartungsaufwand pro Pumpstation: $108 \text{ h} \times 44 \text{ €/h} = 4.752,00 \text{ €/a}$

Anzahl Pumpstationen: 3 Stück

Gesamtwartungsaufwand: $3 \times 4.752,00 \text{ €} = 14.256,00 \text{ €/a}$

Gesamtbetriebskosten Pumpwerke und Sammler

- Wartungsaufwand Kanäle 2.220,00 €/a
- Stromkosten Pumpstationen 93.900,00 €/a
- Wartungsaufwand Pumpstationen 14.256,00 €/a

Gesamtbetriebskosten **rd. 110.400,00 €/a**

über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = **12.452.800,00 €/50a**

Gesamtbetriebskosten ohne AV Libbach

$110.400 - 840$ rd. 109.600,00 €/a

über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = **12.362.600,00 €/50a**

Gesamtbetriebskosten ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis

$110.400 - 840 - 760 - 75 \% \times 19.200$ rd. 94.400,00 €/a

über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = **10.648.000,00 €/50a**

-Jahres-Kosten-Übersicht über 50 a-

-Variante A-

Zentralkläranlage Strinz-Margarethä / Einzelstandorte

I. Kläranlagen (Betriebskosten)

Σ ZKLA + Burg Hohenstein	320.300,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	36.128.800,00 €/50 a

Σ Einzelanlagen	503.400,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	56.781.943,00 €/50 a

Σ ZKLA + Burg Hohenstein ohne AV Libbach	288.600,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	32.553.200,00 €/50 a

Σ Einzelanlagen ohne AV Libbach	407.700,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	45.987.283,00 €/50 a

Σ ZKLA + Burg Hohenstein ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis	240.000,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	27.071.200,00 €/50 a

Σ Einzelanlagen ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis	319.900,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	36.083.700,00 €/50 a

II. Pumpwerke und Sammler (Betriebskosten)

Σ Betriebskosten Pumpwerke und Sammler:	110.400,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	12.452.800,00 €/50 a

Σ Betriebskosten Pumpwerke und Sammler: ohne AV Libbach: 110.400 – 840 =	109.600,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	12.362.600,00 €/50 a

Σ Betriebskosten PW u. Sammler ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis: 110.400 - 840 - 760 – 75 % x 19.200 =	94.400,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	10.648.000,00 €/50 a

III. Regenbecken (Betriebskosten)

Betriebskosten Regenrückhaltebecken immer gleich ob ZKLA-Lösung oder Einzelstandortlösung ! \Rightarrow Für den Kostenvergleich nicht relevant

7 Betriebspunkte x 15 Kontrollen x 2 h x 44 €/h = 9.240,00 €/a
 über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 1.042.243,05 €/50 a

Betriebskosten Regenrückhaltebecken immer gleich ob ZKLA-Lösung oder Einzelstandortlösung ! ⇒ Für den Kostenvergleich nicht relevant

6 Betriebspunkte x 15 Kontrollen x 2 h x 44 €/h = 7.240,00 €/a
 über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 893.351,19 €/50 a

Betriebskosten Regenrückhaltebecken immer gleich ob ZKLA-Lösung oder Einzelstandortlösung ! ⇒ Für den Kostenvergleich nicht relevant

5 Betriebspunkte x 15 Kontrollen x 2 h x 44 €/h = 6.600,00 €/a
 über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 744.459,32 €/50 a

IV. Kapitaldienst (Zinsen und Tilgung)

- Zinssatz : 3 %
- Tilgung: Bau 2 %, Ausrüstung 4 %

IV.1 Einzelstandortlösung

Gesamtinvestitionskosten KLA einschl. RÜBs = 12,84 Mio. € + 0,15 Mio. € (KLA Burg Hohenstein) = 12,99 Mio. € + 6 x 0,05 Mio. € (Rückbau Teiche) = 13,29 Mio. €

⇒ Bau = 55 % = 7,45 Mio. € ⇒ (7.027.400 + 7.450.000) = 14.477.400 €/50 a

⇒ Ausrüstung = 5,85 Mio. € ⇒ (2.548.800 + 5.850.000) = 8.398.800 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 5,85 Mio. € ⇒ 8.398.800 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

14.477.400 + 2 x 8.398.800 = 31,275 Mio. €/50 a

IV.2 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach

Gesamtinvestitionskosten KLAs einschl. RÜBs = 10,42 Mio. € + 0,15 Mio. € = 10,57 Mio. € + 5 x 0,05 Mio. € (Rückbau Teiche) = 10,82 Mio. €

⇒ Bau = 55 % = 6,06 Mio. € ⇒ 5.647.100 + 6.060.000 = 11.707.100 €/50 a

⇒ Ausrüstung = 4,76 Mio. € ⇒ 4.435.700 + 4.760.000 = 9.195.700 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 4,76 Mio. € ⇒ 9.195.700 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

11.707.100 + 2 x 9.195.700 = 30,099 Mio. €/50 a

IV.3 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis

Gesamtinvestitionskosten KLAs einschl. RÜBs = 8,29 Mio. € + 0,15 Mio. € = 8,44 Mio. € + 4 x 0,05 Mio. € (Rückbau Teiche) = 8,64 Mio. €

⇒ Bau = 55 % = 4,84 Mio. € ⇒ 4.510.200 + 4.840.000 = 9.350.200 €/50 a

⇒ Ausrüstung = 3,80 Mio. € ⇒ 1.606.000 + 3.800.000 = 5.406.000 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 3,80 Mio. € ⇒ 5.406.000 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

$$9.350.200 + 2 \times 5.406.000 = 20,162 \text{ Mio. €/50 a}$$

IV.4 Lösung ZKLA Strinz-Margarethä

Gesamtinvestitionskosten einschl. RÜBs = 13,71 Mio. € + 0,15 Mio. € = 13,86 Mio. €

⇒ Bau = 3,30 Mio. € + 2,87 Mio. € + 0,21 Mio. € + 0,3 Mio. € + 2,46 Mio. €

$$+ 1,95 \text{ Mio. €} = 11,09 \text{ Mio. €} \Rightarrow 10.334.400 + 11.090.000 = 21.424.400 \text{ €/50 a}$$

⇒ Ausrüstung = 2,77 Mio. € ⇒ 1.170.700 + 2.770.000 = 3.940.700 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 2,77 Mio. € ⇒ 3.940.700 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

$$21.424.400 + 2 \times 3.940.700 = 29,306 \text{ Mio. €/50 a}$$

IV.5 Lösung ZKLA Strinz-Margarethä ohne AV Libbach

Gesamtinvestitionskosten einschl. RÜBs = 11,6 Mio. € + 0,15 Mio. € = 11,76 Mio. €

⇒ Bau = 2,84 Mio. € + 2,24 Mio. € + 0,21 Mio. € + 0,25 Mio. € + 2,46 Mio. €

$$+ 1,211 \text{ Mio. €} = 9,21 \text{ Mio. €} \Rightarrow 8.582.500 + 9.210.000 = 17.792.500 \text{ €/50 a}$$

⇒ Ausrüstung = 2,55 Mio. € ⇒ 1.077.700 + 2.550.000 = 3.627.700 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 2,55 Mio. € ⇒ 3.627.700 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

$$17.792.500 + 2 \times 3.627.700 = 25,048 \text{ Mio. €/50 a}$$

IV.6 Lösung ZKLA Strinz-Margarethä ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis

Gesamtinvestitionskosten einschl. RÜBs = 9,63 Mio. € + 0,15 Mio. € = 9,78 Mio. €

⇒ Bau = 2,44 Mio. € + 1,76 Mio. € + 0,21 Mio. € + 0,20 Mio. € + 2,46 Mio. €

$$+ 0,544 \text{ Mio. €} = 7,59 \text{ Mio. €} \Rightarrow 7.072.900 + 7.590.000 = 14.662.900 \text{ €/50 a}$$

⇒ Ausrüstung = 2,19 Mio. € ⇒ 925.600 + 2.190.000 = 3.115.600 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 2,19 Mio. € ⇒ 3.115.600 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

$$14.662.900 + 2 \times 3.115.600 = 20,894 \text{ Mio. €/50 a}$$

V. Gesamtkosten über 50 a

V.1	Einzelstandortlösung	$56.781.943,00 + 1.042.243,05 + 31.275.000,00$	= 89.099.186,00 €
V.1.1	Einzelstandortlösung ohne AV Libbach	$45.987.283,00 + 893.351,19 + 30.099.000,00$	= 76.979.634,00 €
V.1.2	Einzelstandortlösung ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis	$36.083.700,00 + 744.459,32 + 20.162.000,00$	= 56.990.200,00 €
V.2	Lösung ZKLA Strinz-Margarethä (Variante A)	$36.128.800,00 + 1.042.243,05 + 12.452.800,00 + 29.306.000,00$	= 78.929.800,00 €
V.2.1	Lösung ZKLA Strinz-Margarethä ohne AV Libbach (Variante A1)	$32.553.200,00 + 893.351,19 + 12.362.600,00 + 25.048.000,00$	= 70.857.200,00 €
V.2.2	Lösung ZKLA Strinz-Margarethä ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis (Variante A2)	$27.071.200,00 + 744.459,32 + 10.648.000 + 20.894.000,00$	= 59.357.700,00 €

**Kostenvergleich Einzelstandortlösung KLA Niederlibbach (2.400 EW) zu Anschluss
an Zentralkläranlage Strinz-Margarethä**

1. Kosten Einzelstandort

1.1 Herstellungskosten

Bauarbeiten SBR	= 0,96 Mio. €
Ausrüstung SBR	= 0,78 Mio. €
Bauarbeiten RÜB (850 cbm)	= 0,63 Mio. €
Ausrüstung RÜB	= 0,05 Mio. €
<u>Rückbau Teichanlage</u>	<u>= 0,05 Mio. €</u>
Summe Bau	= 1,64 Mio. €
Summe Ausrüstung	= 0,83 Mio. €
Gesamtsumme	= 2,47 Mio. €

1.2 Betriebskosten: 95.700,00 € /a + 1.320,00 €/a (RÜB) = 97.020,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 10.794.700,00 €

1.3 Abschreibung + Zinsen

Zinssatz 3 %, Tilgung Bau = 2 % (50 a), Ausrüstung = 4 % (25 a)
Annuität Bau (Zins + Tilgung) = 1.528.300 + 1.640.000 = 3.168.300,00 €/50 a
Annuität Ausrüstung (Zins + Tilgung) = 350.800 + 830.000 = 1.180.800,00 €/25 a
Annuität Refinanzierung Ausrüstung = 350.800 + 830.000 = 1.180.800,00 €/25 a
Gesamtkosten (50 a) = 3.168.300,00 + 2 x 1.180.800,00 = 5.530.000,00 €/50 a

1.4 Gesamtkosten auf 50 a:

10.794.700,00 + 5.530.000,00 = 16.324.700,00 €

2. Kostenanteil an Zentralkläranlage Strinz-Margarethä

78.929.800,00 € / 11.800 EW x 2.400 EW = 16.053.500,00 €

Gemeinde Hünstetten

Kostenvergleich Einzelstandortlösung KLA Strinz-Trinitatis mit Limbach (2.200 EW) zu Anschluss an Zentralkläranlage Strinz-Margarethä

1. Kosten Einzelstandort

1.1 Herstellungskosten

Bauarbeiten SBR	= 0,89 Mio. €
Ausrüstung SBR	= 0,72 Mio. €
Bauarbeiten RÜB (850 cbm)	= 0,48 Mio. €
Ausrüstung RÜB	= 0,05 Mio. €
<u>Rückbau Teichanlage</u>	<u>= 0,05 Mio. €</u>
Summe Bau	= 1,42 Mio. €
Summe Ausrüstung	= 0,77 Mio. €
Gesamtsumme	= 2,19 Mio. €

1.2 Betriebskosten: 87.800,00 € /a + 1.320,00 € /a (RÜB) = 89.120,00 € /a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 10.052.500,00 €

1.3 Abschreibung + Zinsen

Zinssatz 3 %, Tilgung Bau = 2 % (50 a), Ausrüstung = 4 % (25 a)
Annuität Bau (Zins + Tilgung) = 1.323.300 + 1.420.000 = 2.743.300,00 €/50 a
Annuität Ausrüstung (Zins + Tilgung) = 325.400 + 770.000 = 1.095.400,00 €/25 a
Annuität Refinanzierung Ausrüstung = 325.400 + 770.000 = 1.095.400,00 €/25 a
Gesamtkosten (50 a) = 2.743.300,00 + 2 x 1.095.400,00 = 4.934.000,00 €/50 a

1.4 Gesamtkosten auf 50 a:

10.052.500,00 + 4.934.000,00 = 14.986.500,00 €

2. Kostenanteil an Zentralkläranlage Strinz-Margarethä

78.929.800,00 € / 11.800 EW x 2.200 EW = 14.715.700,00 €

Kostenvergleichsrechnung nach den KVR-Leitlinien

Kostenvergleich Variante A

Einzelstandortlösung zu ZKLA Strinz-Margarethä

A1. Herstellungskosten + Refinanzierung + laufende Kosten

A1.1 Einzelstandortlösung

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Breithardt				
SBR	1,02	0,42	0,41	1,85
RÜB (823 m³)	0,62	0,04	0,02	0,68
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,69	0,46	0,43	2,58
Holzhausen				
SBR	0,89	0,37	0,35	1,61
RÜB (405 m³)	0,30	0,03	0,01	0,34
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,24	0,40	0,36	2,00
Strinz-Margarethä				
SBR	0,89	0,37	0,35	1,61
RÜB (727 m³)	0,54	0,04	0,01	0,59
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,48	0,41	0,36	2,25
Hennethal				
SBR	0,75	0,31	0,30	1,36
RÜB (275 m³)	0,20	0,03	0,01	0,24
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,00	0,34	0,31	1,65
Strinz-Trinitatis				
SBR	0,89	0,37	0,35	1,61
RÜB (643 m³)	0,48	0,04	0,01	0,53
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,42	0,41	0,36	2,19
Nieder-Libbach				
SBR	0,95	0,40	0,38	1,73
RÜB (850 m³)	0,63	0,04	0,02	0,69
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,63	0,44	0,40	2,47
Burg Hohenstein				
Ausrüstung NKB	0,00	0,15	0,00	0,15
Zwischensumme	0,00	0,15	0,00	0,15
Geamtsummen	8,46	2,61	2,22	13,29

	0	12,5	25	37,5
Bau	8,46	-	-	-
Masch	2,61	-	2,61	-
EMSR	2,22	0,50	1,72	0,70

Hinweis:

Die Abschreibung ist nach den KVR-Leitlinien wie folgt:

Bau 50 a, Masch 25 a, EMSR 12,5 a

Bei der Refinanzierung wurde davon ausgegangen, dass nur Teile der ursprüngliche Ausrüstung erneuert werden müssen.

Laufende Kosten pro Jahr:

503.400,00 €/a (KLAs) + 9.300,00 €/a (RÜBs) = 512.700,00 €/a

A1.2 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	6,83	-	-	-
Masch	2,17	-	2,17	-
EMSR	1,82	0,50	1,32	0,70

Laufende Kosten pro Jahr:

407.700,00 €/a (KLAs) + 8.000,00 €/a (RÜBs) = 415.700,00 €/a

A1.3 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis mit Limbach

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	5,41	-	-	-
Masch	1,76	-	1,76	-
EMSR	1,46	0,40	1,06	0,60

Laufende Kosten pro Jahr:

319.900,00 €/a (KLAs) + 6.700,00 €/a (RÜBs) = 326.600,00 €/a

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Zentralkläranlage	3,30	0,90	0,76	4,96
KLA Burg Hohenstein	0,00	0,15	0,00	0,15
RÜBs	2,87	0,23	0,08	3,18
Pumpstationen	0,21	0,50	0,15	0,86
Rückbau Teiche	0,30	0,00	0,00	0,30
Druckleitung / Sammler	4,41	0,00	0,00	4,41
Gesamtsummen	11,09	1,78	0,99	13,86

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	11,09	-	-	-
Masch	1,78	-	1,78	-
EMSR	0,99	0,25	0,74	0,55

Laufende Kosten pro Jahr:

(266.600 + 53.700) (KLAs) + 9.300,00 €/a (RÜBs) + 110.400,00 €/a (PSTs) = 440.000,00 €/a

A1.5 ZKLA Strinz-Margarethä ohne AV Libbach

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Zentralkläranlage	2,84	0,80	0,70	4,34
KLA Burg Hohenstein	0,00	0,15	0,00	0,15
RÜBs	2,24	0,18	0,07	2,49
Pumpstationen	0,21	0,50	0,15	0,86
Rückbau Teiche	0,25	0,00	0,00	0,25
Druckleitung / Sammler	3,67	0,00	0,00	3,67
Gesamtsummen	9,21	1,63	0,92	11,76

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	9,21	-	-	-
Masch	1,63	-	1,63	-
EMSR	0,92	0,25	0,67	0,45

Laufende Kosten pro Jahr:

(234.900 + 53.700) (KLAs) + 7.240,00 €/a (RÜBs) + 109.600,00 €/a (PSTs) = 405.440,00 €/a

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Zentralkläranlage	2,42	0,70	0,60	3,72
KLA Burg Hohenstein	0,00	0,15	0,00	0,15
RÜBs	1,76	0,13	0,07	1,96
Pumpstationen	0,21	0,39	0,15	0,75
Rückbau Teiche	0,20	0,00	0,00	0,20
Druckleitung / Sammler	3,00	0,00	0,00	3,00
Gesamtsummen	7,59	1,37	0,82	9,78

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	7,59	-	-	-
Masch	1,37	-	1,37	-
EMSR	0,82	0,25	0,57	0,40

Laufende Kosten pro Jahr:

(186.300,00 €/a + 53.700,00 €/a) (KLAs) + 6.600,00 €/a (RÜBs) + 94.400,00 €/a (PSTs) = 341.000,00 €/a

A1.7 Einzelanlage AV Libbach

	0	12,5	25	37,5
Bau	1,63	-	-	-
Masch	0,44	-	0,44	-
EMSR	0,4	0,10	0,30	0,20

Laufende Kosten pro Jahr:

95.700,00 €/a (KLA) + 1.320,00 €/a (RÜB) = 97.020,00 €/a

A1.8 Einzelanlage Strinz-Trinitatis

	0	12,5	25	37,5
Bau	1,42	-	-	-
Masch	0,41	-	0,41	-
EMSR	0,36	0,10	0,26	0,15

Laufende Kosten pro Jahr:

87.800,00 €/a (KLA) + 1.320,00 €/a (RÜB) = 89.120,00 €/a

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante A1: Einzelstandortlösung

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	8.460.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinenteknik	AfA (25,0) =	2.610.000 €	0 €	2.610.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	2.220.000 €	500.000 €	1.720.000 €	700.000 €
	IK =	13.290.000 €	500.000 €	4.330.000 €	700.000 €

Laufende Kosten LK = 512.700 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 13.290.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	345.545 €		
IKR 2 (25,0) =		2.068.032 €	
IKR 3 (37,5) =			231.048 €
IKR 1-3 =		<u>2.644.625 €</u>	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)
(x 25,7298)
LK 1 = 13.191.650 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 29.126.275 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))
(x 0,0389)
JK = 1.132.007 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante A2: Einzelstandortlösung ohne AV Libbach

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten

0,0 Jahre 12,5 Jahre 25,0 Jahre 37,5 Jahre

Baukosten	AfA (50,0) =	6.830.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	2.170.000 €	0 €	2.170.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	1.820.000 €	500.000 €	1.320.000 €	700.000 €
	IK =	10.820.000 €	500.000 €	3.490.000 €	700.000 €

Laufende Kosten LK = 415.700 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 10.820.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	345.545 €		
IKR 2 (25,0) =		1.666.843 €	
IKR 3 (37,5) =			231.048 €
IKR 1-3 =		2.243.436 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)

(x 25,7298)
LK 1 = 10.695.863 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 23.759.299 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))

(x 0,0389)
JK = 923.417 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante A3: Einzelstandortlösung ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis mit Limbach

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	5.410.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	1.760.000 €	0 €	1.760.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	1.460.000 €	400.000 €	1.060.000 €	600.000 €
	IK =	8.630.000 €	400.000 €	2.820.000 €	600.000 €

Laufende Kosten LK = 326.600 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 8.630.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)		(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =		276.436 €		
IKR 2 (25,0) =			1.346.848 €	
IKR 3 (37,5) =				198.041 €
IKR 1-3 =			1.821.325 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)
 (x 25,7298)
 LK 1 = 8.403.341 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 18.854.666 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0)
 (x 0,0389)
JK = 732.796 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante A4: ZKLA Strinz-Margarethä

Zinsatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
--------------------	--	-----------	------------	------------	------------

Baukosten	AfA (50,0) =	11.090.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinenteknik	AfA (25,0) =	1.780.000 €	0 €	1.780.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	990.000 €	250.000 €	740.000 €	550.000 €
	IK =	13.860.000 €	250.000 €	2.520.000 €	550.000 €

Laufende Kosten	LK =	440.000 €
-----------------	------	-----------

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig)	IK 1 =	13.860.000 €
--------------------------------	--------	--------------

Reinvestitionskosten: IK x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)		(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =		172.773 €		
IKR 2 (25,0) =			1.203.566 €	
IKR 3 (37,5) =				181.538 €
IKR 1-3 =				<u>1.557.876 €</u>

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)		(x 25,7298)
LK 1 =		11.321.096 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 26.738.972 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0)		(x 0,0389)
JK =		1.039.223 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante A5: ZKLA Strinz-Margarethä ohne AV Libbach

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	9.210.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	1.630.000 €	0 €	1.630.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	920.000 €	250.000 €	670.000 €	450.000 €
	IK =	11.760.000 €	250.000 €	2.300.000 €	450.000 €

Laufende Kosten LK = 405.440 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 11.760.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	172.773 €		
IKR 2 (25,0) =		1.098.493 €	
IKR 3 (37,5) =			148.531 €
IKR 1-3 =		1.419.796 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)
 (x 25,7298)
 LK 1 = 10.431.876 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 23.611.672 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))
 (x 0,0389)
JK = 917.679 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante A6: ZKLA Strinz-Margarethä ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	7.590.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	1.370.000 €	0 €	1.370.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	820.000 €	250.000 €	570.000 €	400.000 €
	IK =	9.780.000 €	250.000 €	1.940.000 €	400.000 €

Laufende Kosten LK = 341.000 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 9.780.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	172.773 €		
IKR 2 (25,0) =		926.555 €	
IKR 3 (37,5) =			132.027 €
IKR 1-3 =		1.231.355 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)
(x 25,7298)
LK 1 = 8.773.850 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 19.785.204 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))
(x 0,0389)
JK = 768.962 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante A7: Einzelkläranlage AV Libbach

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	1.630.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	440.000 €	0 €	440.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	400.000 €	100.000 €	300.000 €	200.000 €
	IK =	2.470.000 €	100.000 €	740.000 €	200.000 €

Laufende Kosten LK = 97.020 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 2.470.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	69.109 €		
IKR 2 (25,0) =		353.428 €	
IKR 3 (37,5) =			66.014 €
IKR 1-3 =		488.551 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)
 (x 25,7298)
 LK 1 = 2.496.302 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 5.454.853 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))
 (x 0,0389)
JK = 212.006 €

-Kostenermittlungen-**-Variante B- (Grundlösung)****Zentralkläranlage Breithardt (11.000 EW)**

(2-stufiger Ausbau mit Bauen im Bestand)

Neubau ZKLA (11.000 EW)

4,3 Mio. € x 1,05 x 1,18 = 5,33 Mio. € brutto

(Bau= 3,67 Mio. €, M-Tech= 0,9 Mio. €, EMSR= 0,76 Mio €)

Sanierung KLA Burg Hohenstein:

150.000,00 € brutto (Ausrüstung NKB) einschl. Nebenkosten

Neubau Regenüberlaufbecken (mit Ansatz 600 €/m³)

RÜB Breithardt	576.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	713.700,00 €
RÜB Holzhausen	243.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	301.000,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	436.200,00 €	x 1,05	x 1,18	=	540.500,00 €
RÜB Hennethal	165.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	204.400,00 €
RÜB Strinz-Trinitatis	386.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	478.300,00 €
RÜB AV Libbach	510.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	631.900,00 €
Gesamt brutto					2.870.000,00 €

Ausrüstung / Beckenreinigung Regenüberlaufbecken

RÜB Breithardt	45.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	63.200,00 €
RÜB Holzhausen	30.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	42.100,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	40.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	56.200,00 €
RÜB Hennethal	27.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	37.900,00 €
RÜB Strinz-Trinitatis	37.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	52.000,00 €
RÜB AV Libbach	42.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	59.000,00 €
Gesamt brutto					310.400,00 €

Neubau Pumpstationen

PST Holzhausen – Breithardt
 (50.000,00 € Bau + 160.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 295.000,00 €

PST Hennethal – Strinz-Margarethä
 (45.000,00 € Bau + 120.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 232.000,00 €

PST Strinz-Margarethä – Breithardt
 (55.000,00 € Bau + 180.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 330.000,00 €

Gesamt brutto **857.000,00 €**

Rückbau Teichanlagen

6 Stück x 50.000,00 € brutto **300.000,00 €**

Neubau Druckleitungen

Holzhausen – Höhenrücken L= 1.340,00 m

Hennethal – Strinz-Margarethä L= 2.400,00 m

Strinz-Margarethä – Höhenrücken L= 1.370,00 m

Gesamt: L= 5.110,00 m x 200 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto **1.440.000,00 €**

Neubau Freispiegelleitungen

Höhenrücken Holzhausen – KLA Breithardt L= 2.580,00 m

Höhenrücken Strinz-Margarethä – Ortsrand Breithardt L= 1.820,00 m

KLA Strinz-Trinitatis – Ortslage Hennethal L= 1.900,00 m

KLA AV Libbach – Ortslage Strinz-Margarethä L= 2.100,00 m

Gesamt: L= 8.400,00 m x 250 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto **2.950.000,00 €**

Zusammenstellung:

Neubau ZKLA Breithardt 5.328.000,00 €

Neubau RÜBs 2.870.000,00 €

Ausrüstung RÜB's 310.000,00 €

Neubau PST 857.000,00 €

Rückbau Teichanlagen 300.000,00 €

Neubau Druckleitungen 1.440.000,00 €

Neubau Freispiegelleitungen 2.950.000,00 €

Gesamtkosten brutto **14.055.000,00 €**

(zzgl. Sanierung KLA Burg Hohenstein 0,15 Mio. €)

-Kostenermittlungen-**-Variante B 1-****Zentralkläranlage Breithardt (8.600 EW) ohne AV Libbach**

(2-stufiger Ausbau mit Bauen im Bestand)

Neubau ZKLA (8.600 EW)

3,76 Mio. € x 1,05 x 1,18 = 4,66 Mio. € brutto

(Bau= 3,16 Mio. €, M-Tech= 0,8 Mio. €, EMSR= 0,70 Mio €)

Sanierung KLA Burg Hohenstein:

150.000,00 € brutto (Ausrüstung NKB) einschl. Nebenkosten

Neubau Regenüberlaufbecken (mit Ansatz 600 €/m³)

RÜB Breithardt	576.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	713.700,00 €
RÜB Holzhausen	243.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	301.000,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	436.200,00 €	x 1,05	x 1,18	=	540.500,00 €
RÜB Hennethal	165.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	204.400,00 €
RÜB Strinz-Trinitatis	386.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	478.300,00 €
Gesamt brutto					2.238.100,00 €

Ausrüstung / Beckenreinigung Regenüberlaufbecken

RÜB Breithardt	45.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	63.200,00 €
RÜB Holzhausen	30.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	42.100,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	40.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	56.200,00 €
RÜB Hennethal	27.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	37.900,00 €
RÜB Strinz-Trinitatis	37.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	52.000,00 €
Gesamt brutto					251.400,00 €

Neubau Pumpstationen

PST Holzhausen – Breithardt (50.000,00 € Bau + 160.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	295.000,00 €
PST Hennethal – Strinz-Margarethä (45.000,00 € Bau + 120.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	232.000,00 €
PST Strinz-Margarethä – Breithardt (55.000,00 € Bau + 160.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	301.900,00 €
Gesamt brutto	828.900,00 €

Rückbau Teichanlagen

5 Stück x 50.000,00 € brutto	250.000,00 €
------------------------------	--------------

Neubau Druckleitungen

Holzhausen –Höhenrücken	L= 1.340,00 m
Hennethal – Strinz-Margarethä	L= 2.400,00 m
Strinz-Margarethä –Höhenrücken	L= 1.370,00 m
Gesamt: L= 5.110,00 m x 200 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto	1.440.000,00 €

Neubau Freispegelleitungen

Höhenrücken Holzhausen – KLA Breithardt	L= 2.580,00 m
Höhenrücken Strinz-Margarethä – Ortsrand Breithardt	L= 1.820,00 m
KLA Strinz-Trinitatis – Ortslage Hennethal	L= 1.900,00 m
Gesamt: L= 6.300,00 m x 250 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto	2.211.600,00 €

Zusammenstellung:

Neubau ZKLA Breithardt	4.658.600,00 €
Neubau RÜBs	2.238.100,00 €
Ausrüstung RÜB's	251.400,00 €
Neubau PST	828.900,00 €
Rückbau Teichanlagen	250.000,00 €
Neubau Druckleitungen	1.440.000,00 €
Neubau Freispegelleitungen	2.211.600,00 €
Gesamtkosten brutto	11.878.640,00 €

(zzgl. Sanierung KLA Burg Hohenstein 0,15 Mio. €)

-Kostenermittlungen-**-Variante B 2-****Zentralkläranlage Breithardt (6.400 EW) ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis**

(2-stufiger Ausbau mit Bauen im Bestand)

Neubau ZKLA (6.400 EW)

3,23 Mio. € x 1,05 x 1,18 = 4,0 Mio. € brutto

(Bau= 2,69 Mio. €, M-Tech= 0,7 Mio. €, EMSR= 0,61 Mio €)

Sanierung KLA Burg Hohenstein:

150.000,00 € brutto (Ausrüstung NKB) einschl. Nebenkosten

Neubau Regenüberlaufbecken (mit Ansatz 600 €/m³)

RÜB Breithardt	576.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	713.700,00 €
RÜB Holzhausen	243.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	301.000,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	436.200,00 €	x 1,05	x 1,18	=	540.500,00 €
RÜB Hennethal	165.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	204.400,00 €
Gesamt brutto					1.759.800,00 €

Ausrüstung / Beckenreinigung Regenüberlaufbecken

RÜB Breithardt	45.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	63.200,00 €
RÜB Holzhausen	30.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	42.100,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	40.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	56.200,00 €
RÜB Hennethal	27.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	37.900,00 €
Gesamt brutto					199.400,00 €

Neubau Pumpstationen

PST Holzhausen – Breithardt (50.000,00 € Bau + 160.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	295.000,00 €
PST Hennethal – Strinz-Margarethä (45.000,00 € Bau + 120.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	232.000,00 €
PST Strinz-Margarethä – Breithardt (55.000,00 € Bau + 140.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 =	273.800,00 €
Gesamt brutto	800.800,00 €

Rückbau Teichanlagen

4 Stück x 50.000,00 € brutto	200.000,00 €
------------------------------	---------------------

Neubau Druckleitungen

Holzhausen –Höhenrücken	L= 1.340,00 m	
Hennethal – Strinz-Margarethä	L= 2.400,00 m	
Strinz-Margarethä –Höhenrücken	L= 1.370,00 m	
Gesamt: L= 5.110,00 m x 200 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto		1.440.000,00 €

Neubau Freispiegelleitungen

Höhenrücken Holzhausen – KLA Breithardt	L= 2.580,00 m	
Höhenrücken Strinz-Margarethä – Ortsrand Breithardt	L= 1.820,00 m	
Gesamt: L= 4.400,00 m x 250 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto		1.544.600,00 €

Zusammenstellung:

Neubau ZKLA Breithardt	4.002.000,00 €
Neubau RÜBs	1.759.800,00 €
Ausrüstung RÜB's	199.400,00 €
Neubau PST	800.800,00 €
Rückbau Teichanlagen	200.000,00 €
Neubau Druckleitungen	1.440.000,00 €
Neubau Freispiegelleitungen	1.544.600,00 €
Gesamtkosten brutto	9.946.600,00 €

(zzgl. Sanierung KLA Burg Hohenstein 0,15 Mio. €)

Abwasserstudie Hohenstein
Variante B: ZKLA Breithardt / Einzelstandorte
Betriebskostenermittlung Kläranlagen

Kläranlage	Strom	Schlamm Entsorgung	Unterhaltung	Abwasserabgabe	Personal	Summe	€/EW
Breithardt 2.600 EW	20.000	7.800	18.200	5.200	50.000 (3 Tage/Wo)	101.200	38,92
Strinz-Margarethä 1.500 EW	12.600	4.500	10.500	3.000	33.300 (2 Tage/Wo)	63.900	42,60
Holzhausen 1.500 EW	12.600	4.500	10.500	3.000	33.300 (2 Tage/Wo)	63.900	42,60
Hennethal 600 EW	5.000	1.800	4.200	1.200	25.000 (3 x 1/2 Tag/Wo)	37.200	62,00
Burg Hohenstein 1.000 EW	8.400	3.000	7.000	2.000	33.300 (2 Tage/Wo)	53.700	53,70
Zwischensumme 7.200 EW	58.600	21.600	50.400	14.400	174.900	319.900	44,43
Strinz-Trinitatis 2.200 EW	17.000	6.600	15.400	4.600	44.300 (2,5 Tage/Wo)	87.800	39,90
Zwischensumme 9.400 EW	75.600	28.200	65.800	19.000	219.200	407.700	43,37
AV Libbach 2.400 EW	18.500	7.200	16.800	5.000	48.200	95.700	39,88
Summe Einzelanlagen (rd. 11.800 EW)	94.100	35.400	82.600	24.000	267.400	503.400	42,43
ZKLA ohne Burg Hohenstein (rd. 11.000 EW)	60.500	32.900	66.000	24.000	83.200 (5 Tage/Wo)	266.600	24,24
ZKLA ohne AV Libbach (rd. 8.600 EW)	55.000	25.700	51.600	19.000	83.600	234.900	27,31
ZKLA ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis (rd. 6.400 EW)	40.900	19.100	44.800	14.600	66.900 (4 Tage/Wo)	186.300	29,11

-Betriebskostenermittlung Pumpstationen und Sammler-**-Variante B-****Zentralkläranlage Breithardt****Wartungsaufwand für Kanäle (Kanalspülungen)**

Gesamtlänge: L= 8,4 km

Kanalspülung: alle 5 Jahre

Kostenansatz: 2.000,00 €/ km

⇒ **Gesamtjahreskosten:** $8,4 \text{ km} \times 2.000,00 \text{ €/km} / 5 \text{ a} =$ **3.360,00 €/a**

Stromkosten für die Pumpwerke***Pumpstation Hennethal***Förderhöhe nach ZKLA Strinz-Margarethä, $H_{\text{man}} = 46,00 \text{ m}$ Fördermenge $Q_p = 115,2 \text{ m}^3/\text{h} = 32 \text{ l/s}$ (20 + 12 l/s)

Motornennleistung: 30 kW, Wirkungsgrad 93,3 %, Leistungsbedarf= 1 x 25,3 kW

Angenommener Energiepreis: 0,24 €/kWh

Abwassermenge pro Jahr: 340.000 cbm/a

Stromkosten: $340.000 / 115,2 \times 25,3 / 0,933 \times 0,24 = 19.200,00 \text{ €/a}$ ***Pumpstation Holzhausen***Förderhöhe zum Höhenrücken, $H_{\text{man}} = 92,00 \text{ m}$ Fördermenge $Q_p = 43,2 \text{ m}^3/\text{h} = 12 \text{ l/s}$

Motornennleistung: 2 x 18,5 kW, Wirkungsgrad 92,4 %, Leistungsbedarf= 2 x 15 kW

Angenommener Energiepreis: 0,24 €/kWh

Abwassermenge pro Jahr: 130.000 cbm/a

Stromkosten: $130.000 / 43,2 \times 2 \times 15 / 0,924 \times 0,24 = 23.500,00 \text{ €/a}$ ***Pumpstation Strinz-Margarethä***Förderhöhe zum Höhenrücken, $H_{\text{man}} = 106,00 \text{ m}$ Fördermenge $Q_p = 277 \text{ m}^3/\text{h} = 77 \text{ l/s}$

Motornennleistung: 2 x 50,0 kW, Wirkungsgrad 93,7 %, Leistungsbedarf= 2 x 41,7 kW

Angenommener Energiepreis: 0,24 €/kWh

Abwassermenge pro Jahr: 703.000 cbm/a

Stromkosten: $703.000 / 277 \times 2 \times 41,7 / 0,937 \times 0,24 = 54.300,00 \text{ €/a}$

Wartungsaufwand Pumpstationen

-61-

Routine Inspektion 26 x pro Jahr x 0,3 h:	78 h/a	
Zusätzlicher Wartungsaufwand:	30 h/a	
Wartungsaufwand pro Pumpstation:	108 h x 44 €/h =	4.752,00 €/a
Anzahl Pumpstationen:	3 Stück	
Gesamtwartungsaufwand:	3 x 4.752,00 € =	14.256,00 €/a

Gesamtbetriebskosten Pumpwerke und Sammler

-	Wartungsaufwand Kanäle	3.360,00 €/a
-	Stromkosten Pumpstationen	97.000,00 €/a
-	Wartungsaufwand Pumpstationen	14.256,00 €/a

Gesamtbetriebskosten

rd. 114.616,00 €/a

über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =

12.928.500,00 €/50a

Gesamtbetriebskosten ohne AV Libbach

114.616 - 840 - 30 % x 54.300

rd. 97.486,00 €/a

über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =

10.996.100,00 €/50a

Gesamtbetriebskosten ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis

114.616 - 840 - 760 - 75 % x 19.200 - 65 % x 54.300 =

66.321,00 €/a

über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =

7.480.800,00 €/50a

-Jahres-Kosten-Übersicht über 50 a-

-Variante B-

Zentralkläranlage Breithardt / Einzelstandorte

I. Kläranlagen (Betriebskosten)

Σ ZKLA + Burg Hohenstein über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	320.300,00 €/a 36.128.800,00 €/50 a
Σ Einzelanlagen über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	503.400,00 €/a 56.781.943,00 €/50 a
Σ ZKLA + Burg Hohenstein ohne AV Libbach über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	288.600,00 €/a 32.553.200,00 €/50 a
Σ Einzelanlagen ohne AV Libbach über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	407.700,00 €/a 45.987.283,00 €/50 a
Σ ZKLA + Burg Hohenstein ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	240.000,00 €/a 27.071.200,00 €/50 a
Σ Einzelanlagen ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	319.900,00 €/a 36.083.700,00 €/50 a

II. Pumpwerke und Sammler (Betriebskosten)

Σ Betriebskosten Pumpwerke und Sammler: über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	114.616,00€/a 12.928.500,00 €/50 a
Σ Betriebskosten Pumpwerke und Sammler: ohne AV Libbach über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	97.486,00 €/a 10.996.100,00 €/50 a
Σ Betriebskosten PW u. Sammler ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis: über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	66.321,00 €/a 7.480.000,00 €/50 a

III. Regenbecken (Betriebskosten)

Betriebskosten Regenrückhaltebecken immer gleich ob ZKLA-Lösung oder Einzelstandortlösung ! \Rightarrow Für den Kostenvergleich nicht relevant

7 Betriebspunkte x 15 Kontrollen x 2 h x 44 €/h = 9.240,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 1.042.243,05 €/50 a

Betriebskosten Regenrückhaltebecken immer gleich ob ZKLA-Lösung oder Einzelstandortlösung ! ⇒ Für den Kostenvergleich nicht relevant

6 Betriebspunkte x 15 Kontrollen x 2 h x 44 €/h = 7.240,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 893.351,19 €/50 a

Betriebskosten Regenrückhaltebecken immer gleich ob ZKLA-Lösung oder Einzelstandortlösung ! ⇒ Für den Kostenvergleich nicht relevant

5 Betriebspunkte x 15 Kontrollen x 2 h x 44 €/h = 6.600,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 744.459,32 €/50 a

IV. Kapitaldienst (Zinsen und Tilgung)

- Zinssatz : 3 %
- Tilgung: Bau 2 %, Ausrüstung 4 %

IV.1 Einzelstandortlösung

Gesamtinvestitionskosten KLA einschl. RÜBs = 12,84 Mio. € + 0,15 Mio. € (KLA Burg Hohenstein) = 12,99 Mio. € + 6 x 0,05 Mio. € (Rückbau Teiche) = 13,29 Mio. €

⇒ Bau = 55 % = 7,45 Mio. € ⇒ 7.027.400 + 7.450.000 = 14.477.400 €/50 a

⇒ Ausrüstung = 5,85 Mio. € ⇒ 2.548.800 + 5.850.000 = 8.398.800 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 5,85 Mio. € ⇒ 8.322.400 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

14.477.400 + 2 x 8.398.800 = 31,275 Mio. €/50 a

IV.2 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach

Gesamtinvestitionskosten KLAs einschl. RÜBs = 10,42 Mio. € + 0,15 Mio. € = 10,57 Mio. € + 5 x 0,05 Mio. € (Rückbau Teiche) = 10,82 Mio. €

⇒ Bau = 55 % = 6,06 Mio. € ⇒ 5.647.100 + 6.060.000 = 11.707.100 €/50 a

⇒ Ausrüstung = 4,76 Mio. € ⇒ 4.435.700 + 4.760.000 = 9.195.700 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 4,76 Mio. € ⇒ 9.195.700 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

11.707.100 + 2 x 9.195.700 = 30,099 Mio. €/50 a

IV.3 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis

Gesamtinvestitionskosten KLAs einschl. RÜBs = 8,29 Mio. € + 0,15 Mio. € = 8,44 Mio. € + 4 x 0,05 Mio. € (Rückbau Teiche) = 8,64 Mio. €

⇒ Bau = 55 % = 4,84 Mio. € ⇒ 4.510.200 + 4.840.000 = 9.350.200 €/50 a

⇒ Ausrüstung = 3,80 Mio. € ⇒ 1.606.000 + 3.800.000 = 5.406.000 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 3,80 Mio. € ⇒ 5.406.000 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

$$9.350.200 + 2 \times 5.406.000 = 20,162 \text{ Mio. €/50 a}$$

IV.4 Lösung ZKLA Breithardt

Gesamtinvestitionskosten einschl. RÜBs und einschl. Rückbau Teiche = 14,05 Mio. € + 0,15 Mio. € = 14,21 Mio. €

$$\Rightarrow \text{Bau} = 3,67 \text{ Mio. €} + 2,87 \text{ Mio. €} + 0,21 \text{ Mio. €} + 0,3 \text{ Mio. €} + 1,44 \text{ Mio. €} + 2,95 \text{ Mio. €} = 11,44 \text{ Mio. €} \Rightarrow 10.660.500 + 11.440.000 = 22.100.500 \text{ €/50 a}$$

$$\Rightarrow \text{Ausrüstung} = 2,77 \text{ Mio. €} \Rightarrow 1.170.700 + 2.770.000 = 3.940.700 \text{ €/25 a}$$

$$\Rightarrow \text{Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a} = 2,77 \text{ Mio. €} \Rightarrow 3.940.700 \text{ €/25 a}$$

Gesamtkosten auf 50 a:

$$22.100.500 + 2 \times 3.940.700 = 29,982 \text{ Mio. €/50 a}$$

IV.5 Lösung ZKLA Breithardt ohne AV Libbach

Gesamtinvestitionskosten einschl. RÜBs = 11,88 Mio. € + 0,15 Mio. € = 12,03 Mio. €

$$\Rightarrow \text{Bau} = 2,84 \text{ Mio. €} + 2,24 \text{ Mio. €} + 0,21 \text{ Mio. €} + 0,25 \text{ Mio. €} + 2,46 \text{ Mio. €} + 1,211 \text{ Mio. €} = 9,21 \text{ Mio. €} \Rightarrow 8.582.500 + 9.210.000 = 17.792.500 \text{ €/50 a}$$

$$\Rightarrow \text{Ausrüstung} = 2,55 \text{ Mio. €} \Rightarrow 1.077.700 + 2.550.000 = 3.627.700 \text{ €/25 a}$$

$$\Rightarrow \text{Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a} = 2,55 \text{ Mio. €} \Rightarrow 3.627.700 \text{ €/25 a}$$

Gesamtkosten auf 50 a:

$$17.792.500 + 2 \times 3.627.700 = 25,048 \text{ Mio. €/50 a}$$

IV.6 Lösung ZKLA Strinz-Margarethä ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis

Gesamtinvestitionskosten einschl. RÜBs = 9,95 Mio. € + 0,15 Mio. € = 10,1 Mio. €

$$\Rightarrow \text{Bau} = 2,44 \text{ Mio. €} + 1,76 \text{ Mio. €} + 0,21 \text{ Mio. €} + 0,20 \text{ Mio. €} + 2,46 \text{ Mio. €} + 0,544 \text{ Mio. €} = 7,59 \text{ Mio. €} \Rightarrow 7.072.900 + 7.590.000 = 14.662.900 \text{ €/50 a}$$

$$\Rightarrow \text{Ausrüstung} = 2,19 \text{ Mio. €} \Rightarrow 925.600 + 2.190.000 = 3.115.600 \text{ €/25 a}$$

$$\Rightarrow \text{Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a} = 2,19 \text{ Mio. €} \Rightarrow 3.115.600 \text{ €/25 a}$$

Gesamtkosten auf 50 a:

$$14.662.900 + 2 \times 3.115.600 = 20,894 \text{ Mio. €/50 a}$$

V. Gesamtkosten über 50 a

V.1 Einzelstandortlösung
 $56.781.943,00 + 1.042.243,05 + 31.275.000,00 = 89.099.186,00 \text{ €}$

V.1.1 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach
 $45.987.283,00 + 893.351,19 + 30.099.000,00 = 76.979.634,00 \text{ €}$

V.1.2 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis
 $36.083.700,00 + 744.459,32 + 20.162.000,00 = 56.990.200,00 \text{ €}$

V.2 Lösung ZKLA Breithardt (Variante B)
 $36.128.800 + 1.042.243,05 + 12.928.500 + 29.982.000,00 = 80.081.500,00 \text{ €}$

V.2.1 Lösung ZKLA Breithardt ohne AV Libbach (Variante B1)
 $32.553.200 + 893.351,19 + 10.996.100 + 25.047.900,00 = 69.490.500,00 \text{ €}$

V.2.2 Lösung ZKLA Breithardt ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis
(Variante B2)
 $27.071.200 + 744.459,32 + 7.480.800 + 20.894.000,00 = 56.190.500,00 \text{ €}$

**Kostenvergleich Einzelstandortlösung KLA Niederlibbach (2.400 EW) zu Anschluss
an Zentralkläranlage Breithardt****1. Kosten Einzelstandort****1.1 Herstellungskosten**

Bauarbeiten SBR	= 0,96 Mio. €
Ausrüstung SBR	= 0,78 Mio. €
Bauarbeiten RÜB (850 cbm)	= 0,63 Mio. €
Ausrüstung RÜB	= 0,05 Mio. €
<u>Rückbau Teichanlage</u>	<u>= 0,05 Mio. €</u>
Summe Bau	= 1,64 Mio. €
Summe Ausrüstung	= 0,83 Mio. €
Gesamtsumme	= 2,47 Mio. €

1.2 Betriebskosten: 95.700 € /a + 1.320,00 €/a (RÜB) = 97.020,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 10.794.700,00 €

1.3 Abschreibung + Zinsen

Zinssatz 3 %, Tilgung Bau = 2 % (50 a), Ausrüstung = 4 % (25 a)
Annuität Bau (Zins + Tilgung) = 1.528.300 + 1.640.000 = 3.168.300,00 €/50 a
Annuität Ausrüstung (Zins + Tilgung) = 350.800 + 830.000 = 1.180.800,00 €/25 a
Annuität Refinanzierung Ausrüstung = 350.800 + 830.000 = 1.180.800,00 €/25 a
Gesamtkosten (50 a) = 3.168.300,00 + 2 x 1.180.800,00 = 5.530.000,00 €/ 50 a

1.4 Gesamtkosten auf 50 a:
10.794.700,00 + 5.530.000,00 = 16.324.700,00 €

2. Kostenanteil an Zentralkläranlage Breithardt

80.081.500,00 € / 11.800 EW x 2.400 EW = 16.287.800,00 €

Gemeinde Hünstetten

**Kostenvergleich Einzelstandortlösung KLA Strinz-Trinitatis mit Limbach (2.200 EW)
zu Anschluss an Zentralkläranlage Breithardt**

1. Kosten Einzelstandort

1.1 Herstellungskosten

Bauarbeiten SBR	= 0,89 Mio. €
Ausrüstung SBR	= 0,72 Mio. €
Bauarbeiten RÜB (850 cbm)	= 0,48 Mio. €
Ausrüstung RÜB	= 0,05 Mio. €
<u>Rückbau Teichanlage</u>	<u>= 0,05 Mio. €</u>
Summe Bau	= 1,42 Mio. €
Summe Ausrüstung	= 0,77 Mio. €
Gesamtsumme	= 2,19 Mio. €

1.2 Betriebskosten: 87.800,00 € /a + 1.320,00 €/a (RÜB) = 89.120,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 10.052.500,00 €

1.3 Abschreibung + Zinsen

Zinssatz 3 %, Tilgung Bau = 2 % (50 a), Ausrüstung = 4 % (25 a)
Annuität Bau (Zins + Tilgung) = 1.323.300 + 1.420.000 = 2.743.300,00 €/50 a
Annuität Ausrüstung (Zins + Tilgung) = 325.400 + 770.000 = 1.095.400,00 €/25 a
Annuität Refinanzierung Ausrüstung = 325.400 + 770.000 = 1.095.400,00 €/25 a
Gesamtkosten (50 a) = 2.743.300,00 + 2 x 1.095.400,00 = 4.934.000,00 €/ 50 a

1.4 Gesamtkosten auf 50 a:
10.052.500,00 + 4.934.000,00 = 14.986.500,00 €

2. Kostenanteil an Zentralkläranlage Breithardt

80.081.500,00 € / 11.800 EW x 2.200 EW = 14.930.500,00 €

Kostenvergleichsrechnung nach den KVR-Leitlinien

Kostenvergleich Variante B

Einzelstandortlösung zu ZKLA Breithardt

B1. Herstellungskosten + Refinanzierung + laufende Kosten

B1.1 Einzelstandortlösung

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Breithardt				
SBR	1,02	0,42	0,41	1,85
RÜB (823 m³)	0,62	0,04	0,02	0,68
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,69	0,46	0,43	2,58
Holzhausen				
SBR	0,89	0,37	0,35	1,61
RÜB (405 m³)	0,30	0,03	0,01	0,34
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,24	0,40	0,36	2,00
Strinz-Margarethä				
SBR	0,89	0,37	0,35	1,61
RÜB (727 m³)	0,54	0,04	0,01	0,59
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,48	0,41	0,36	2,25
Hennethal				
SBR	0,75	0,31	0,30	1,36
RÜB (275 m³)	0,20	0,03	0,01	0,24
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,00	0,34	0,31	1,65
Strinz-Trinitatis				
SBR	0,89	0,37	0,35	1,61
RÜB (643 m³)	0,48	0,04	0,01	0,53
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,42	0,41	0,36	2,19
Nieder-Libbach				
SBR	0,95	0,40	0,38	1,73
RÜB (850 m³)	0,63	0,04	0,02	0,69
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,63	0,44	0,40	2,47
Burg Hohenstein				
Ausrüstung NKB	0,00	0,15	0,00	0,15
Zwischensumme	0,00	0,15	0,00	0,15
Geamtsummen	8,46	2,61	2,22	13,29

	0	12,5	25	37,5
Bau	8,46	-	-	-
Masch	2,61	-	2,61	-
EMSR	2,22	0,50	1,72	0,70

Hinweis:

Die Abschreibung ist nach den KVR-Leitlinien wie folgt:

Bau 50 a, Masch 25 a, EMSR 12,5 a

Bei der Refinanzierung wurde davon ausgegangen, dass nur Teile der ursprüngliche Ausrüstung erneuert werden müssen.

Laufende Kosten pro Jahr:

503.400,00 €/a (KLAs) + 9.300,00 €/a (RÜBs) = 512.700,00 €/a

B1.2 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	6,83	-	-	-
Masch	2,17	-	2,17	-
EMSR	1,82	0,50	1,32	0,70

Laufende Kosten pro Jahr:

407.700,00 €/a (KLAs) + 8.000,00 €/a (RÜBs) = 415.700,00 €/a

B1.3 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis mit Limbach

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	5,41	-	-	-
Masch	1,76	-	1,76	-
EMSR	1,46	0,40	1,06	0,60

Laufende Kosten pro Jahr:

319.900,00 €/a (KLAs) + 6.700,00 €/a (RÜBs) = 326.600,00 €/a

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Zentralkläranlage	3,67	0,90	0,76	5,33
KLA Burg Hohenstein	0,00	0,15	0,00	0,15
RÜBs	2,87	0,23	0,08	3,18
Pumpstationen	0,21	0,50	0,15	0,86
Rückbau Teiche	0,30	0,00	0,00	0,30
Druckleitung / Sammler	4,39	0,00	0,00	4,39
Gesamtsummen	11,44	1,78	0,99	14,21

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	11,44	-	-	-
Masch	1,78	-	1,78	-
EMSR	0,99	0,25	0,74	0,55

Laufende Kosten pro Jahr:

(266.000 + 53.700) (KLAs) + 9.300,00 €/a (RÜBs) + 114.616 €/a (PSTs) = 443.616,00 €/a

B1.5 ZKLA Breithardt ohne AV Libbach

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Zentralkläranlage	3,16	0,80	0,70	4,66
KLA Burg Hohenstein	0,00	0,15	0,00	0,15
RÜBs	2,24	0,18	0,07	2,49
Pumpstationen	0,21	0,47	0,15	0,83
Rückbau Teiche	0,25	0,00	0,00	0,25
Druckleitung / Sammler	3,65	0,00	0,00	3,65
Gesamtsummen	9,51	1,60	0,92	12,03

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	9,51	-	-	-
Masch	1,6	-	1,60	-
EMSR	0,92	0,25	0,67	0,45

Laufende Kosten pro Jahr:

(234.900 + 53.700) (KLAs) + 7.240,00 €/a (RÜBs) + 97.486,00 €/a (PSTs) = 393.326 €/a

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Zentralkläranlage	2,69	0,70	0,61	4,00
KLA Burg Hohenstein	0,00	0,15	0,00	0,15
RÜBs	1,76	0,13	0,07	1,96
Pumpstationen	0,21	0,44	0,15	0,80
Rückbau Teiche	0,20	0,00	0,00	0,20
Druckleitung / Sammler	2,99	0,00	0,00	2,99
Gesamtsummen	7,85	1,42	0,83	10,10

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	7,85	-	-	-
Masch	1,42	-	1,37	-
EMSR	0,83	0,25	0,58	0,40

Laufende Kosten pro Jahr:

(186.300 €/a + 53.700,00 €/a) (KLAs) + 6.600,00 €/a (RÜBs) + 66.321,00 €/a (PSTs) = 312.921 €/a

B1.7 Einzelanlage AV Libbach

	0	12,5	25	37,5
Bau	1,63	-	-	-
Masch	0,44	-	0,44	-
EMSR	0,40	0,10	0,30	0,20

Laufende Kosten pro Jahr:

95.700,00 €/a (KLA) + 1.320,00 €/a (RÜB) = 97.020,00 €/a

B1.8 Einzelanlage Strinz-Trinitatis

	0	12,5	25	37,5
Bau	1,42	-	-	-
Masch	0,41	-	0,41	-
EMSR	0,36	0,10	0,26	0,15

Laufende Kosten pro Jahr:

87.800,00 €/a (KLA) + 1.320,00 €/a (RÜB) = 89.120,00 €/a

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante B1: Einzelstandortlösung

Zinsatz $i = 3,0 \% \text{ p. a.}$
 Zinsfaktor $q = 1,030 - (q = 1 + i)$

Basis-Untersuchungszeitraum $n = 12,5 \text{ Jahre}$
 $n = 25,0 \text{ Jahre}$
 $n = 37,5 \text{ Jahre}$
 $n = 50,0 \text{ Jahre}$

Diskontierungsfaktor für
gleichförmige Kostenreihen
 DFAKR (3,0;12,5) = 10,2970 -
 DFAKR (3,0;25,0) = 17,4131 -
 DFAKR (3,0;37,5) = 22,3311 -
 DFAKR (3,0;50,0) = 25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor
 KFAKR (3,0;12,5) = 0,0971 -
 KFAKR (3,0;25,0) = 0,0574 -
 KFAKR (3,0;37,5) = 0,0448 -
 KFAKR (3,0;50,0) = 0,0389 -

Diskontierungsfaktor für
einmalige Kosten
 DFAKE (3,0;12,5) = 0,6911 -
 DFAKE (3,0;25,0) = 0,4776 -
 DFAKE (3,0;37,5) = 0,3301 -
 DFAKE (3,0;50,0) = 0,2281 -

Investitionskosten

		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	8.460.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	2.610.000 €	0 €	2.610.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	2.220.000 €	500.000 €	1.720.000 €	700.000 €
	IK =	13.290.000 €	500.000 €	4.330.000 €	700.000 €

Laufende Kosten $LK = 512.700 \text{ €}$

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) $IK 1 = 13.290.000 \text{ €}$

Reinvestitionskosten: $IKR \times DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)$

		(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =		345.545 €		
IKR 2 (25,0) =			2.068.032 €	
IKR 3 (37,5) =				231.048 €
IKR 1-3 =				2.644.625 €

Laufende Kosten: $LK 1 \times DFAKR (3,0;50,0)$

(x 25,7298)
 $LK 1 = 13.191.650 \text{ €}$

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 29.126.275 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))

(x 0,0389)
 $JK = 1.132.007 \text{ €}$

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante B2: Einzelstandortlösung ohne AV Libbach

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	6.830.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	2.170.000 €	0 €	2.170.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	1.820.000 €	500.000 €	1.320.000 €	700.000 €
	IK =	10.820.000 €	500.000 €	3.490.000 €	700.000 €

Laufende Kosten LK = 415.700 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 10.820.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)		(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =		345.545 €		
IKR 2 (25,0) =			1.666.843 €	
IKR 3 (37,5) =				231.048 €
IKR 1-3 =				2.243.436 €

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)
(x 25,7298)
LK 1 = 10.695.863 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)
PKBW = 23.759.299 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))
(x 0,0389)
JK = 923.417 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante B3: Einzelstandortlösung ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis mit Limbach

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
--------------------	--	-----------	------------	------------	------------

Baukosten	AfA (50,0) =	5.410.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	1.760.000 €	0 €	1.760.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	1.460.000 €	400.000 €	1.060.000 €	600.000 €
	IK =	8.630.000 €	400.000 €	2.820.000 €	600.000 €

Laufende Kosten	LK =	326.600 €
-----------------	------	-----------

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig)	IK 1 =	8.630.000 €
--------------------------------	--------	-------------

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	276.436 €		
IKR 2 (25,0) =		1.346.848 €	
IKR 3 (37,5) =			198.041 €
IKR 1-3 =		1.821.325 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)	(x 25,7298)
LK 1 =	8.403.341 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 18.854.666 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))	(x 0,0389)
JK =	732.796 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante B4: ZKLA Breithardt

Zinsatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	11.440.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	1.780.000 €	0 €	1.780.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	990.000 €	250.000 €	740.000 €	550.000 €
	IK =	14.210.000 €	250.000 €	2.520.000 €	550.000 €

Laufende Kosten LK = 443.616 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 14.210.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)		(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =		172.773 €		
IKR 2 (25,0) =			1.203.566 €	
IKR 3 (37,5) =				181.538 €
IKR 1-3 =				1.557.876 €

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)
(x 25,7298)
LK 1 = 11.414.135 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)
PKBW = 27.182.011 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0)
(x 0,0389)
JK = 1.056.442 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante B5: ZKLA Breithardt ohne AV Libbach

Zinsatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	9.510.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinenteknik	AfA (25,0) =	1.600.000 €	0 €	1.600.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	920.000 €	250.000 €	670.000 €	450.000 €
	IK =	12.030.000 €	250.000 €	2.270.000 €	450.000 €

Laufende Kosten LK = 393.326 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 12.030.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	172.773 €		
IKR 2 (25,0) =		1.084.165 €	
IKR 3 (37,5) =			148.531 €
IKR 1-3 =		1.405.468 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)
(x 25,7298)
LK 1 = 10.120.185 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 23.555.653 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))
(x 0,0389)
JK = 915.502 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante B6: ZKLA Breithardt ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten

		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	7.850.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	1.420.000 €	0 €	1.370.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	830.000 €	250.000 €	580.000 €	400.000 €
	IK =	10.100.000 €	250.000 €	1.950.000 €	400.000 €

Laufende Kosten	LK =	312.921 €
-----------------	------	-----------

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig)	IK 1 =	10.100.000 €
--------------------------------	--------	--------------

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	172.773 €		
IKR 2 (25,0) =		931.331 €	
IKR 3 (37,5) =			132.027 €
IKR 1-3 =	1.236.131 €		

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)

	(x 25,7298)
LK 1 =	8.051.383 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 19.387.514 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))

	(x 0,0389)
JK =	753.505 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante B7: Einzelkläranlage AV Libbach

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten

		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	1.630.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	440.000 €	0 €	440.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	400.000 €	100.000 €	300.000 €	200.000 €
	IK =	2.470.000 €	100.000 €	740.000 €	200.000 €

Laufende Kosten	LK =	97.020 €
-----------------	------	----------

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig)	IK 1 =	2.470.000 €
--------------------------------	--------	-------------

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

		(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =		69.109 €		
IKR 2 (25,0) =			353.428 €	
IKR 3 (37,5) =				66.014 €
IKR 1-3 =			488.551 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)

	(x 25,7298)
LK 1 =	2.496.302 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 5.454.853 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))

	(x 0,0389)
JK =	212.006 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante B8: Einzelkläranlage Strinz-Trinitatis

Zinsatz	i =	3,0 % p. a
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten

		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	1.420.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	410.000 €	0 €	410.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	360.000 €	100.000 €	260.000 €	150.000 €
	IK =	2.190.000 €	100.000 €	670.000 €	150.000 €

Laufende Kosten	LK =	89.120 €
-----------------	------	----------

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig)	IK 1 =	2.190.000 €
--------------------------------	--------	-------------

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

		(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =		69.109 €		
IKR 2 (25,0) =			319.996 €	
IKR 3 (37,5) =				49.510 €
IKR 1-3 =			438.615 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)

	(x 25,7298)
LK 1 =	2.293.037 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 4.921.652 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))

	(x 0,0389)
JK =	191.282 €

-Variante C- (Grundlösung)

Zentralkläranlage Rückershausen (22.000 EW)

(Ausbau mit Bauen im Bestand)

9,02 Mio. € brutto

(Bau= 5,22 Mio. €, M-Tech= 2,53 Mio. €, EMSR= 1,27 Mio €)

Sanierung KLA Burg Hohenstein:

150.000,00 € brutto (Ausrüstung NKB) einschl. Nebenkosten

Neubau Regenüberlaufbecken (mit Ansatz 600 €/m³)

RÜB Breithardt	576.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	713.700,00 €
RÜB Holzhausen	243.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	301.000,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	436.200,00 €	x 1,05	x 1,18	=	540.500,00 €
RÜB Hennethal	165.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	204.400,00 €
RÜB Strinz-Trinitatis	386.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	478.300,00 €
RÜB AV Libbach	510.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	631.900,00 €
Gesamt brutto					2.870.000,00 €

Ausrüstung / Beckenreinigung Regenüberlaufbecken

RÜB Breithardt	45.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	63.200,00 €
RÜB Holzhausen	30.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	42.100,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	40.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	56.200,00 €
RÜB Hennethal	27.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	37.900,00 €
RÜB Strinz-Trinitatis	37.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	52.000,00 €
RÜB AV Libbach	42.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	59.000,00 €
Gesamt brutto					310.400,00 €

Neubau Pumpstationen

PST Breithardt - Holzhausen

(50.000,00 € Bau + 160.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 295.000,00 €

PST Hennethal – Strinz-Margarethä

(45.000,00 € Bau + 120.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 232.000,00 €

PST Strinz-Margarethä – Holzhausen

(55.000,00 € Bau + 180.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 330.000,00 €

Gesamt brutto 857.000,00 €

Rückbau Teichanlagen

6 Stück x 50.000,00 € brutto 300.000,00 €

Neubau Druckleitungen

Breithardt –Höhenrücken L= 2.580,00 m

Strinz-Margarethä – Höhenrücken L= 1.370,00 m

Hennethal – Strinz-Margarethä L= 2.400,00 m

Gesamt: L= 6.350,00 m x 200 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto 1.783.300,00 €

Neubau Freispiegelleitungen

Höhenrücken Breithardt – KLA Holzhausen L= 1.340,00 m

Höhenrücken Strinz-Margarethä – Ortslage Holzhausen L= 1.400,00 m

KLA AV Libbach – Ortslage Strinz-Margarethä L= 2.100,00 m

KLA Strinz-Trinitatis – Ortslage Hennethal L= 1.900,00 m

KLA Holzhausen – Ortsrand Michelbach L= 2.600,00 m

Gesamt: L= 9.340,00 m x 250 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto 3.278.000,00 €

- Kanalvergrößerung Ortslage Michelbach (Festerbachstraße)

Anstelle DN 150 und DN 250, neu DN 400, sowie

4 m DN 500 anstelle DN 400

⇒ 353 m x 600 €/m = 211.800,00 € x 1,18x1,19 = 297.400,00 €

- Sammler DN 300 – DN 600 auf ganzer Länge um

eine Dimension jeweils vergrößern

⇒ 4.645 m x 600 €/m = 2.787.000,00 € x 1,18x1,19 = 3.913.500,00 €

Zusammenstellung:

Neubau ZKLA Rückershhausen	9.020.000,00 €
Neubau RÜBs	2.870.000,00 €
Ausrüstung RÜB's	310.400,00 €
Neubau PST	857.000,00 €
Rückbau Teichanlagen	300.000,00 €
Neubau Druckleitungen	1.783.300,00 €
Neubau Freispiegelleitungen	3.278.800,00 €
Kanalvergrößerung Ortslage Michelbach	297.400,00 €
Dimensionsvergrößerung Sammler	3.913.500,00 €

Gesamtkosten brutto

22.630.400,00 €

(zzgl. Sanierung KLA Burg Hohenstein 0,15 Mio. €)

-Variante C1-

Zentralkläranlage Rückershäusen (19.600 EW) ohne AV Libbach

(Ausbau mit Bauen im Bestand)

8,20 Mio. € brutto

(Bau= 4,75 Mio. €, M-Tech= 2,30 Mio. €, EMSR= 1,15 Mio €)

Sanierung KLA Burg Hohenstein:

150.000,00 € brutto (Ausrüstung NKB) einschl. Nebenkosten

Neubau Regenüberlaufbecken (mit Ansatz 600 €/m³)

RÜB Breithardt	576.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	713.700,00 €
RÜB Holzhausen	243.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	301.000,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	436.200,00 €	x 1,05	x 1,18	=	540.500,00 €
RÜB Hennethal	165.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	204.400,00 €
RÜB Strinz-Trinitatis	386.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	478.300,00 €
Gesamt brutto					2.238.100,00 €

Ausrüstung / Beckenreinigung Regenüberlaufbecken

RÜB Breithardt	45.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	63.200,00 €
RÜB Holzhausen	30.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	42.100,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	40.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	56.200,00 €
RÜB Hennethal	27.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	37.900,00 €
RÜB Strinz-Trinitatis	37.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	52.000,00 €
Gesamt brutto					251.400,00 €

Neubau Pumpstationen

PST Breithardt - Holzhausen

(50.000,00 € Bau + 160.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 295.000,00 €

PST Hennethal – Strinz-Margarethä

(45.000,00 € Bau + 120.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 232.000,00 €

PST Strinz-Margarethä – Holzhausen

(55.000,00 € Bau + 160.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 301.900,00 €

Gesamt brutto **828.900,00 €**
Rückbau Teichanlagen

5 Stück x 50.000,00 € brutto

250.000,00 €**Neubau Druckleitungen**

Breithardt –Höhenrücken

L= 2.580,00 m

Strinz-Margarethä – Höhenrücken

L= 1.370,00 m

Hennethal – Strinz-Margarethä

L= 2.400,00 m

Gesamt: L= 6.350,00 m x 200 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto **1.783.300,00 €**
Neubau Freispiegelleitungen

Höhenrücken Breithardt – KLA Holzhausen

L= 1.340,00 m

Höhenrücken Strinz-Margarethä – KLA Holzhausen

L= 1.400,00 m

KLA Strinz-Trinitatis – Ortslage Hennethal

L= 1.900,00 m

KLA Holzhausen – Ortsrand Michelbach

L= 2.600,00 m

Gesamt: L= 7.240,00 m x 250 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto **2.541.600,00 €**

- Kanalvergrößerung Ortslage Michelbach (Festerbachstraße)

Anstelle DN 150 und DN 250, neu DN 400, sowie

4 m DN 500 anstelle DN 400

⇒ 353 m x 600 €/m = 211.800,00 € x 1,18x1,19 = 297.400,00 €

- Sammler DN 300 – DN 600 auf ganzer Länge um

eine Dimension jeweils vergrößern

⇒ 4.645 m x 600 €/m = 2.787.000,00 € x 1,18x1,19 = 3.913.500,00 €

Zusammenstellung:

Neubau ZKLA Rückershausen	8.200.000,00 €
Neubau RÜBs	2.238.000,00 €
Ausrüstung RÜB's	251.400,00 €
Neubau PST	828.900,00 €
Rückbau Teichanlagen	250.000,00 €
Neubau Druckleitungen	1.783.300,00 €
Neubau Freispiegelleitungen	2.541.600,00 €
Kanalvergrößerung Ortslage Michelbach	297.400,00 €
Dimensionsvergrößerung Sammler	3.913.500,00 €

Gesamtkosten brutto **20.304.200,00 €**

(zzgl. Sanierung KLA Burg Hohenstein 0,15 Mio. €)

-Variante C2-

Zentralkläranlage Rückershausen (17.400 EW)

ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis

(Ausbau mit Bauen im Bestand)

7,30 Mio. € brutto

(Bau= 4,02 Mio. €, M-Tech= 2,20 Mio. €, EMSR= 1,08 Mio €)

Sanierung KLA Burg Hohenstein:

150.000,00 € brutto (Ausrüstung NKB) einschl. Nebenkosten

Neubau Regenüberlaufbecken (mit Ansatz 600 €/m³)

RÜB Breithardt	576.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	713.700,00 €
RÜB Holzhausen	243.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	301.000,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	436.200,00 €	x 1,05	x 1,18	=	540.500,00 €
RÜB Hennethal	165.000,00 €	x 1,05	x 1,18	=	204.400,00 €
Gesamt brutto					1.759.800,00 €

Ausrüstung / Beckenreinigung Regenüberlaufbecken

RÜB Breithardt	45.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	63.200,00 €
RÜB Holzhausen	30.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	42.100,00 €
RÜB Strinz-Margarethä	40.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	56.200,00 €
RÜB Hennethal	27.000,00 €	x 1,19	x 1,18	=	37.900,00 €
Gesamt brutto					199.400,00 €

Neubau Pumpstationen

PST Breithardt - Holzhausen

(50.000,00 € Bau + 160.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 295.000,00 €

PST Hennethal – Strinz-Margarethä

(45.000,00 € Bau + 120.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 232.000,00 €

PST Strinz-Margarethä – Holzhausen

(55.000,00 € Bau + 140.000,00 € Ausrüstung) x 1,19 x 1,18 = 273.800,00 €

Gesamt brutto

800.800,00 €

Rückbau Teichanlagen

5 Stück x 50.000,00 € brutto

250.000,00 €

Neubau Druckleitungen

Breithardt –Höhenrücken

L= 2.580,00 m

Strinz-Margarethä – Höhenrücken

L= 1.370,00 m

Hennethal – Strinz-Margarethä

L= 2.400,00 m

Gesamt: L= 6.350,00 m x 200 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto

1.783.300,00 €

Neubau Freispiegelleitungen

Höhenrücken Breithardt – KLA Holzhausen

L= 1.340,00 m

Höhenrücken Strinz-Margarethä – KLA Holzhausen

L= 1.400,00 m

KLA Holzhausen – Ortsrand Michelbach

L= 2.600,00 m

Gesamt: L= 5.340,00 m x 250 €/m x 1,19 x 1,18 = brutto

1.874.600,00 €

- Kanalvergrößerung Ortslage Michelbach (Festerbachstraße)

Anstelle DN 150 und DN 250, neu DN 400, sowie

4 m DN 500 anstelle DN 400

⇒ 353 m x 600 €/m = 211.800,00 € x 1,18x1,19 =

297.400,00 €

- Sammler DN 300 – DN 600 auf ganzer Länge um

eine Dimension jeweils vergrößern

⇒ 4.645 m x 600 €/m = 2.787.000,00 € x 1,18x1,19 =

3.913.500,00 €

Zusammenstellung:

Neubau ZKLA Rückershhausen	7.300.000,00 €
Neubau RÜBs	1.759.800,00 €
Ausrüstung RÜB's	199.400,00 €
Neubau PST	800.800,00 €
Rückbau Teichanlagen	200.000,00 €
Neubau Druckleitungen	1.783.300,00 €
Neubau Freispiegelleitungen	1.874.600,00 €
Kanalvergrößerung Ortslage Michelbach	297.400,00 €
Dimensionsvergrößerung Sammler	3.913.500,00 €

Gesamtkosten brutto **18.128.800,00 €**

(zzgl. Sanierung KLA Burg Hohenstein 0,15 Mio. €)

Abwasserstudie Hohenstein

Variante C: ZKLA Rückerhausen / Einzelstandorte

Betriebskostenermittlung Kläranlagen

Kläranlage	Strom	Schlamm Entsorgung	Unterhaltung	Abwasserabgabe	Personal	Summe	€/EW
Breithard 2.600 EW	20.000	7.800	18.200	5.200	50.000 (3 Tage/Wo)	101.200	38,92
Strinz-Margaretha 1.500 EW	12.600	4.500	10.500	3.000	33.300 (2 Tage/Wo)	63.900	42,60
Holzhausen 1.500 EW	12.600	4.500	10.500	3.000	33.300 (2 Tage/Wo)	63.900	42,60
Hennethal 600 EW	5.000	1.800	4.200	1.200	25.000 (3 x 1/2 Tag/Wo)	37.200	62,00
Burg Hohenstein 1.000 EW	8.400	3.000	7.000	2.000	33.300 (2 Tage/Wo)	53.700	53,70
Zwischensumme 7.200 EW	58.600	21.600	50.400	14.400	174.900	319.900	44,43
Strinz-Trinitatis 2.200 EW	17.000	6.600	15.400	4.600	44.300 (2,5 Tage/Wo)	87.800	39,90
Zwischensumme 9.400 EW	75.600	28.200	65.800	19.000	219.200	407.700	43,37
AV Libbach 2.400 EW	18.500	7.200	16.800	5.000	48.200	95.700	39,88
Summe Einzelanlagen (rd. 11.800 EW)	94.100	35.400	82.600	24.000	267.400	503.400	42,43
ZKLA ohne Burg Hohenstein (rd. 11.000 EW)	60.500	32.900	66.000	24.000	66.900 (5 Tage/Wo)	250.300	22,75
ZKLA ohne AV Libbach (rd. 8.600 EW)	55.000	25.700	51.600	19.000	66.900	218.200	25,37
ZKLA ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis (rd. 6.400 EW)	40.900	19.100	44.800	14.600	53.500 (4 Tage/Wo)	172.900	27,02

Abwasserstudie Hohenstein

-Betriebskostenermittlung Pumpstationen und Sammler-

-Variante C-

Zentralkläranlage Rückershausen

Wartungsaufwand für Kanäle (Kanalspülungen)

Kanalspülung: alle 5 Jahre

Kostenansatz: 2.000,00 €/ km

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Gesamtjahreskosten: } & 9,34 \text{ km} \times 2.000,00 \text{ €/km} / 5 \text{ a} = & 3.736,00 \text{ €/a} \\ & + (4.645 + 353) \times 2.000,00 \text{ €/km} \times 60 \% / 5 \text{ a} = & \underline{1.200,00 \text{ €/a}} \\ & & \mathbf{4.936,00 \text{ €/a}} \end{aligned}$$

Stromkosten für die Pumpwerke

Pumpstation Hennethal

Förderhöhe nach ZKLA Strinz-Margarethä, $H_{\text{man}} = 46,00 \text{ m}$

Fördermenge $Q_p = 115,2 \text{ m}^3/\text{h} = 32 \text{ l/s}$ (20 + 12 l/s)

Motornennleistung: 30 kW, Wirkungsgrad 93,3 %, Leistungsbedarf= 1 x 25,3 kW

Angenommener Energiepreis: 0,24 €/kWh

Abwassermenge pro Jahr: 340.000 cbm/a

Stromkosten: $340.000 / 115,2 \times 25,3 / 0,933 \times 0,24 = 19.200,00 \text{ €/a}$

Pumpstation Breithardt

Förderhöhe zum Höhenrücken, $H_{\text{man}} = 102,00 \text{ m}$

Fördermenge $Q_p = 126 \text{ m}^3/\text{h} = 35 \text{ l/s}$

Motornennleistung: 2 x 37,0 kW, , Wirkungsgrad 93,7 %, Leistungsbedarf= 2 x 30 kW

Angenommener Energiepreis: 0,24 €/kWh

Abwassermenge pro Jahr: 335.000 cbm/a

Stromkosten: $335.000 / 126 \times 2 \times 30 / 0,937 \times 0,24 = 40.900,00 \text{ €/a}$

Pumpstation Strinz-Margarethä

Förderhöhe zum Höhenrücken, $H_{\text{man}} = 106,00 \text{ m}$

Fördermenge $Q_p = 277 \text{ m}^3/\text{h} = 77 \text{ l/s}$

Motornennleistung: 2 x 55,0 kW, Wirkungsgrad 93,7 %, Leistungsbedarf= 2 x 41,7 kW

Angenommener Energiepreis: 0,24 €/kWh

Abwassermenge pro Jahr: 703.000 cbm/a

Stromkosten: $703.000 / 277 \times 2 \times 41,7 / 0,937 \times 0,24 = 54.200,00 \text{ €/a}$

Wartungsaufwand Pumpstationen

Routine Inspektion 26 x pro Jahr x 0,3 h:	78 h/a	
Zusätzlicher Wartungsaufwand:	30 h/a	
Wartungsaufwand pro Pumpstation:	108 h x 44 €/h =	4.752,00 €/a
Anzahl Pumpstationen:	3 Stück	
Gesamtwartungsaufwand:	3 x 4.752,00 € =	14.256,00 €/a

Gesamtbetriebskosten Pumpwerke und Sammler

-	Wartungsaufwand Kanäle	4.936,00 €/a
-	Stromkosten Pumpstationen	114.300,00 €/a
-	Wartungsaufwand Pumpstationen	14.256,00 €/a

Gesamtbetriebskosten **rd. 133.500,00 €/a**

über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 15.058.400,00 €/50a

Gesamtbetriebskosten ohne AV Libbach

133.500 - 840 - 30 % x 54.200

rd. 116.400,00 €/a

über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 13.129.500,00 €/50a

Gesamtbetriebskosten ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis

133.500 - 840 - 760 - 75 % x 19.200 - 65 % x 54.200 =

rd. 82.270,00 €/a

über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 9.279.800,00 €/50a

-Jahres-Kosten-Übersicht über 50 a-**-Variante C-****Zentralkläranlage Rückershausen / Einzelstandorte****I. Kläranlagen (Betriebskosten)**

Σ ZKLA + Burg Hohenstein über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	304.000,00 €/a 34.290.300,00 €/50 a
Σ Einzelanlagen über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	503.400,00 €/a 56.781.943,00 €/50 a
Σ ZKLA + Burg Hohenstein ohne AV Libbach über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	271.900,00 €/a 30.669.500,00 €/50 a
Σ Einzelanlagen ohne AV Libbach über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	407.700,00 €/a 45.987.283,00 €/50 a
Σ ZKLA + Burg Hohenstein ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	226.600,00 €/a 25.559.800,00 €/50 a
Σ Einzelanlagen ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	319.000,00 €/a 36.083.700,00 €/50 a

II. Pumpwerke und Sammler (Betriebskosten)

Σ Betriebskosten Pumpwerke und Sammler: über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	133.500,00 €/a 15.058.400,00 €/50 a
Σ Betriebskosten Pumpwerke und Sammler: ohne AV Libbach über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	116.400,00 €/a 13.129.500,00 €/50 a
Σ Betriebskosten PW u. Sammler ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis: über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr =	82.270,00 €/a 9.279.800,00 €/50 a

III. Regenbecken (Betriebskosten)

Betriebskosten Regenrückhaltebecken immer gleich ob ZKLA-Lösung oder Einzelstandortlösung ! \Rightarrow Für den Kostenvergleich nicht relevant

7 Betriebspunkte x 15 Kontrollen x 2 h x 44 €/h = 9.240,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 1.042.243,05 €/50 a

Betriebskosten Regenrückhaltebecken immer gleich ob ZKLA-Lösung oder Einzelstandortlösung ! ⇒ Für den Kostenvergleich nicht relevant

6 Betriebspunkte x 15 Kontrollen x 2 h x 44 €/h = 7.240,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 893.351,19 €/50 a

Betriebskosten Regenrückhaltebecken immer gleich ob ZKLA-Lösung oder Einzelstandortlösung ! ⇒ Für den Kostenvergleich nicht relevant

5 Betriebspunkte x 15 Kontrollen x 2 h x 44 €/h = 6.600,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 744.459,32 €/50 a

IV. Kapitaldienst (Zinsen und Tilgung)

- Zinssatz : 3 %
- Tilgung: Bau 2 %, Ausrüstung 4 %

IV.1 Einzelstandortlösung

Gesamtinvestitionskosten KLA einschl. RÜBs = 12,84 Mio. € + 0,15 Mio. € (KLA Burg Hohenstein) = 12,99 Mio. € + 6 x 0,05 Mio. € (Rückbau Teiche) = 13,29 Mio. €

⇒ Bau = 55 % = 7,45 Mio. € ⇒ 7.027.400 + 7.450.000 = 14.477.400 €/50 a

⇒ Ausrüstung = 5,85 Mio. € ⇒ 2.548.800 + 5.850.000 = 8.398.800 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 5,85 Mio. € ⇒ 8.322.400 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

14.477.400 + 2 x 8.398.800 = 31,275 Mio. €/50 a

IV.2 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach

Gesamtinvestitionskosten KLA's einschl. RÜBs = 10,42 Mio. € + 0,15 Mio. € = 10,57 Mio. € + 5 x 0,05 Mio. € (Rückbau Teiche) = 10,82 Mio. €

⇒ Bau = 55 % = 6,06 Mio. € ⇒ 5.647.100 + 6.060.000 = 11.707.100 €/50 a

⇒ Ausrüstung = 4,76 Mio. € ⇒ 4.435.700 + 4.760.000 = 9.195.700 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 4,76 Mio. € ⇒ 9.195.700 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

11.707.100 + 2 x 9.195.700 = 30,099 Mio. €/50 a

IV.3 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis

Gesamtinvestitionskosten KLA's einschl. RÜBs = 8,29 Mio. € + 0,15 Mio. € = 8,44 Mio. € + 4 x 0,05 Mio. € (Rückbau Teiche) = 8,64 Mio. €

⇒ Bau = 55 % = 4,84 Mio. € ⇒ 4.510.200 + 4.840.000 = 9.350.200 €/50 a

⇒ Ausrüstung = 3,80 Mio. € ⇒ 1.606.000 + 3.800.000 = 5.406.000 €/25 a

⇒ Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a = 3,80 Mio. € ⇒ 5.406.000 €/25 a

Gesamtkosten auf 50 a:

$$9.350.200 + 2 \times 5.406.000 = 20,162 \text{ Mio. €/50 a}$$

IV.4 Lösung ZKLA Rückershausen

Gesamtinvestitionskosten einschl. RÜBs und einschl. Rückbau Teiche = 22,63 Mio. € + 0,15 Mio. € = 22,78 Mio. €

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Bau} &= 5,22 \text{ Mio. €} + 2,87 \text{ Mio. €} + 0,21 \text{ Mio. €} + 0,3 \text{ Mio. €} + 1,783 \text{ Mio. €} \\ &\quad + 7,49 \text{ Mio. €} = 17,87 \text{ Mio. €} \Rightarrow 16.652.400 + 17.873.000 = 34.522.400 \text{ €/50 a} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{Ausrüstung} = 4,91 \text{ Mio. €} \Rightarrow 2.075.100 + 4.910.000 = 6.985.100,00 \text{ €/25 a}$$

$$\Rightarrow \text{Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a} = 4,91 \text{ Mio. €} \Rightarrow 6.985.100,00 \text{ €/25 a}$$

Gesamtkosten auf 50 a:

$$34.522.400 + 2 \times 6.985.100 = 48,493 \text{ Mio. €/50 a}$$

IV.5 Lösung ZKLA Breithardt ohne AV Libbach

Gesamtinvestitionskosten einschl. RÜBs = 20,31 Mio. € + 0,15 Mio. € = 20,46 Mio. €

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Bau} &= 4,75 \text{ Mio. €} + 2,24 \text{ Mio. €} + 0,21 \text{ Mio. €} + 0,25 \text{ Mio. €} + 1,79 \text{ Mio. €} \\ &\quad + 6,75 \text{ Mio. €} = 15,99 \text{ Mio. €} \Rightarrow 14.900.500 + 15.990.000 = 30.890.500 \text{ €/50 a} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{Ausrüstung} = 4,47 \text{ Mio. €} \Rightarrow 1.889.200 + 4.470.000 = 6.359.200 \text{ €/25 a}$$

$$\Rightarrow \text{Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a} = 4,47 \text{ Mio. €} \Rightarrow 6.359.200 \text{ €/25 a}$$

Gesamtkosten auf 50 a:

$$30.890.500 + 2 \times 6.359.200 = 43,609 \text{ Mio. €/50 a}$$

IV.6 Lösung ZKLA Strinz-Margarethä ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis

Gesamtinvestitionskosten einschl. RÜBs = 18,13 Mio. € + 0,15 Mio. € = 18,28 Mio. €

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Bau} &= 4,02 \text{ Mio. €} + 1,76 \text{ Mio. €} + 0,21 \text{ Mio. €} + 0,20 \text{ Mio. €} + 1,79 \text{ Mio. €} \\ &\quad + 6,08 \text{ Mio. €} = 14,06 \text{ Mio. €} \Rightarrow 13.102.000 + 14.060.000 = 27.162.000 \text{ €/50 a} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{Ausrüstung} = 4,22 \text{ Mio. €} \Rightarrow 1.783.500 + 4.220.000 = 6.003.500 \text{ €/25 a}$$

$$\Rightarrow \text{Refinanzierung Ausrüstung nach 25 a} = 4,22 \text{ Mio. €} \Rightarrow 6.003.500 \text{ €/25 a}$$

Gesamtkosten auf 50 a:

$$27.162.000 + 2 \times 6.003.500 = 39,169 \text{ Mio. €/50 a}$$

V. Gesamtkosten über 50 a

V.1	<i>Einzelstandortlösung</i>	$56.781.943,00 + 1.042.243,05 + 31.275.000,00$	= 89.099.186,00 €
V.1.1	<i>Einzelstandortlösung ohne AV Libbach</i>	$45.987.283 + 893.351,19 + 30.099.000,00$	= 76.979.634,00 €
V.1.2	<i>Einzelstandortlösung ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis</i>	$36.083.700 + 744.459,32 + 20.162.000,00$	= 56.990.200,00 €
V.2	<i>Lösung ZKLA Rückershausen (Variante C)</i>	$34.290.300 + 1.042.243,05 + 15.058.400 + 48.493.000,00$	= 98.884.000,00 €
V.2.1	<i>Lösung ZKLA Rückershausen ohne AV Libbach (Variante C1)</i>	$30.669.500 + 893.351,19 + 13.129.500 + 43.609.000,00$	= 88.301.400,00 €
V.2.2	<i>Lösung ZKLA Rückershausen ohne AV Libbach, ohne Strinz-Trinitatis (Variante C2)</i>	$25.559.800,00 + 744.459,32 + 9.279.800 + 39.169.000,00$	= 74.753.000,00 €

**Kostenvergleich Einzelstandortlösung KLA Niederlibbach (2.400 EW) zu Anschluss
an Zentralkläranlage Rückershausen****1. Kosten Einzelstandort****1.1 Herstellungskosten**

Bauarbeiten SBR	= 0,96 Mio. €
Ausrüstung SBR	= 0,78 Mio. €
Bauarbeiten RÜB (850 cbm)	= 0,63 Mio. €
Ausrüstung RÜB	= 0,05 Mio. €
<u>Rückbau Teichanlage</u>	<u>= 0,05 Mio. €</u>
Summe Bau	= 1,64 Mio. €
Summe Ausrüstung	= 0,83 Mio. €
Gesamtsumme	= 2,47 Mio. €

1.2 Betriebskosten: 95.700,00 € /a + 1.320,00 €/a (RÜB) = 97.020,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 10.794.700,00 €

1.3 Abschreibung + Zinsen

Zinssatz 3 %, Tilgung Bau = 2 % (50 a), Ausrüstung = 4 % (25 a)
Annuität Bau (Zins + Tilgung) = 1.528.300 + 1.640.000 = 3.168.300,00 €/50 a
Annuität Ausrüstung (Zins + Tilgung) = 350.800 + 830.000 = 1.180.800,00 €/25 a
Annuität Refinanzierung Ausrüstung = 350.800 + 830.000 = 1.180.800,00 €/25 a
Gesamtkosten (50 a) = 3.168.300,00 + 2 x 1.180.800,00 = 5.530.000,00 €/50 a

1.4 Gesamtkosten auf 50 a:

10.794.700,00 + 5.530.000,00 = 16.324.700,00 €

2. Kostenanteil an Zentralkläranlage Rückershausen

98.884.000,00 € / 11.800 EW x 2.400 EW = 20.112.000,00 €

Gemeinde Hünstetten

**Kostenvergleich Einzelstandortlösung KLA Strinz-Trinitatis mit Limbach (2.200 EW)
zu Anschluss an Zentralkläranlage Rückershausen**

1. Kosten Einzelstandort

1.1 Herstellungskosten

Bauarbeiten SBR	= 0,89 Mio. €
Ausrüstung SBR	= 0,72 Mio. €
Bauarbeiten RÜB (850 cbm)	= 0,48 Mio. €
Ausrüstung RÜB	= 0,05 Mio. €
<u>Rückbau Teichanlage</u>	<u>= 0,05 Mio. €</u>
Summe Bau	= 1,42 Mio. €
Summe Ausrüstung	= 0,77 Mio. €
Gesamtsumme	= 2,19 Mio. €

1.2 Betriebskosten: 87.800,00 € /a + 1.320,00 €/a (RÜB) = 89.120,00 €/a
über 50 Jahre bei 3 % Steigerung pro Jahr = 10.052.500,00 €

1.3 Abschreibung + Zinsen

Zinssatz 3 %, Tilgung Bau = 2 % (50 a), Ausrüstung = 4 % (25 a)
Annuität Bau (Zins + Tilgung) = 1.323.300 + 1.420.000 = 2.743.300,00 €/50 a
Annuität Ausrüstung (Zins + Tilgung) = 325.400 + 770.000 = 1.095.400,00 €/25 a
Annuität Refinanzierung Ausrüstung = 325.400 + 770.000 = 1.095.400,00 €/25 a
Gesamtkosten (50 a) = 2.743.300,00 + 2 x 1.095.400,00 = 4.934.000,00 €/50 a

1.4 Gesamtkosten auf 50 a:

10.052.500,00 + 4.934.000,00 = 14.986.500,00 €

2. Kostenanteil an Zentralkläranlage Rückershausen

98.884.000,00 € / 11.800 EW x 2.200 EW = 18.436.000,00 €

Kostenvergleichsrechnung nach den KVR-Leitlinien

Kostenvergleich Variante C

Einzelstandortlösung zu ZKLA Rückershausen

C1. Herstellungskosten + Refinanzierung + laufende Kosten

C1.1 Einzelstandortlösung

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Breithardt				
SBR	1,02	0,42	0,41	1,85
RÜB (823 m³)	0,62	0,04	0,02	0,68
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,69	0,46	0,43	2,58
Holzhausen				
SBR	0,89	0,37	0,35	1,61
RÜB (405 m³)	0,30	0,03	0,01	0,34
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,24	0,40	0,36	2,00
Strinz-Margarethä				
SBR	0,89	0,37	0,35	1,61
RÜB (727 m³)	0,54	0,04	0,01	0,59
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,48	0,41	0,36	2,25
Hennethal				
SBR	0,75	0,31	0,30	1,36
RÜB (275 m³)	0,20	0,03	0,01	0,24
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,00	0,34	0,31	1,65
Strinz-Trinitatis				
SBR	0,89	0,37	0,35	1,61
RÜB (643 m³)	0,48	0,04	0,01	0,53
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,42	0,41	0,36	2,19
Nieder-Libbach				
SBR	0,95	0,40	0,38	1,73
RÜB (850 m³)	0,63	0,04	0,02	0,69
Rückbau Teiche	0,05	0,00	0,00	0,05
Zwischensummen	1,63	0,44	0,40	2,47
Burg Hohenstein				
Ausrüstung NKB	0,00	0,15	0,00	0,15
Zwischensumme	0,00	0,15	0,00	0,15
Geamtsummen	8,46	2,61	2,22	13,29

	0	12,5	25	37,5
Bau	8,46	-	-	-
Masch	2,61	-	2,61	-
EMSR	2,22	0,50	1,72	0,70

Hinweis:

Die Abschreibung ist nach den KVR-Leitlinien wie folgt:

Bau 50 a, Masch 25 a, EMSR 12,5 a

Bei der Refinanzierung wurde davon ausgegangen, dass nur Teile der ursprüngliche Ausrüstung erneuert werden müssen.

Laufende Kosten pro Jahr:

503.400,00 €/a (KLAs) + 9.300,00 €/a (RÜBs) = 512.700,00 €/a

C1.2 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	6,83	-	-	-
Masch	2,17	-	2,17	-
EMSR	1,82	0,50	1,32	0,70

Laufende Kosten pro Jahr:

407.700,00 €/a (KLAs) + 8.000,00 €/a (RÜBs) = 415.700,00 €/a

C1.3 Einzelstandortlösung ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis mit Limbach

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	5,41	-	-	-
Masch	1,76	-	1,76	-
EMSR	1,46	0,40	1,06	0,60

Laufende Kosten pro Jahr:

319.900,00 €/a (KLAs) + 6.700,00 €/a (RÜBs) = 326.600,00 €/a

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Zentralkläranlage	5,22	2,53	1,27	9,02
KLA Burg Hohenstein	0,00	0,15	0,00	0,15
RÜBs	2,87	0,23	0,08	3,18
Pumpstationen	0,21	0,50	0,15	0,86
Rückbau Teiche	0,30	0,00	0,00	0,30
Druckleitung / Sammler	9,27	0,00	0,00	9,27
Gesamtsummen	17,87	3,41	1,50	22,78

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	17,87	-	-	-
Masch	3,41	-	3,41	-
EMSR	1,50	0,50	1,00	0,70

Laufende Kosten pro Jahr:

(250.300 + 53.700) (KLAs) + 9.300,00 €/a (RÜBs) + 133.500 €/a (PSTs) = 446.800,00 €/a

C1.5 ZKLA Rückershausen ohne AV Libbach

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Zentralkläranlage	4,75	2,30	1,15	8,20
KLA Burg Hohenstein	0,00	0,15	0,00	0,15
RÜBs	2,24	0,18	0,07	2,49
Pumpstationen	0,21	0,47	0,15	0,83
Rückbau Teiche	0,25	0,00	0,00	0,25
Druckleitung / Sammler	8,54	0,00	0,00	8,54
Gesamtsummen	15,99	3,10	1,37	20,46

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	15,99	-	-	-
Masch	3,10	-	3,10	-
EMSR	1,37	0,40	0,97	0,60

Laufende Kosten pro Jahr:

(218.200 + 53.700) (KLAs) + 7.240,00 €/a (RÜBs) + 116.400,00 €/a (PSTs) = 395.540,00 €/a

Kläranlage	Bau	Masch	EMSR	Summe
Zentralkläranlage	4,02	2,20	1,08	7,30
KLA Burg Hohenstein	0,00	0,15	0,00	0,15
RÜBs	1,76	0,13	0,07	1,96
Pumpstationen	0,21	0,44	0,15	0,80
Rückbau Teiche	0,20	0,00	0,00	0,20
Druckleitung / Sammler	7,87	0,00	0,00	7,87
Gesamtsummen	14,06	2,92	1,30	18,28

Finanzierung / Refinanzierung

	0	12,5	25	37,5
Bau	14,06	-	-	-
Masch	2,92	-	2,92	-
EMSR	1,30	0,30	1,00	0,40

Laufende Kosten pro Jahr:

(172.900,00 €/a + 53.700,00 €/a) (KLAs) + 6.600,00 €/a (RÜBs) + 82.270,00 €/a (PSTs) = 315.470,00 €/a

C1.7 Einzelanlage AV Libbach

	0	12,5	25	37,5
Bau	1,63	-	-	-
Masch	0,44	-	0,44	-
EMSR	0,40	0,10	0,30	0,20

Laufende Kosten pro Jahr:

95.700,00 €/a (KLA) + 1.320,00 €/a (RÜB) = 97.020,00 €/a

C1.8 Einzelanlage Strinz-Trinitatis

	0	12,5	25	37,5
Bau	1,42	-	-	-
Masch	0,41	-	0,41	-
EMSR	0,36	0,10	0,26	0,15

Laufende Kosten pro Jahr:

87.800,00 €/a (KLA) + 1.320,00 €/a (RÜB) = 89.120,00 €/a

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante C1: Einzelstandortlösung

Zinsatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten

		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	8.460.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinenteknik	AfA (25,0) =	2.610.000 €	0 €	2.610.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	2.220.000 €	500.000 €	1.720.000 €	700.000 €
	IK =	13.290.000 €	500.000 €	4.330.000 €	700.000 €

Laufende Kosten LK = 512.700 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 13.290.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	345.545 €		
IKR 2 (25,0) =		2.068.032 €	
IKR 3 (37,5) =			231.048 €
IKR 1-3 =		2.644.625 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)

(x 25,7298)
LK 1 = 13.191.650 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 29.126.275 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0)

(x 0,0389)
JK = 1.132.007 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante C2: Einzelstandortlösung ohne AV Libbach

Zinsatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	6.830.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinenteknik	AfA (25,0) =	2.170.000 €	0 €	2.170.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	1.820.000 €	500.000 €	1.320.000 €	700.000 €
	IK =	10.820.000 €	500.000 €	3.490.000 €	700.000 €

Laufende Kosten LK = 415.700 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 10.820.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)		(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =		345.545 €		
IKR 2 (25,0) =			1.666.843 €	
IKR 3 (37,5) =				231.048 €
IKR 1-3 =			2.243.436 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)
(x 25,7298)
LK 1 = 10.695.863 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 23.759.299 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))
(x 0,0389)
JK = **923.417 €**

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante C3: Einzelstandortlösung ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis mit Limbach

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
--------------------	--	-----------	------------	------------	------------

Baukosten	AfA (50,0) =	5.410.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinenteknik	AfA (25,0) =	1.760.000 €	0 €	1.760.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	1.460.000 €	400.000 €	1.060.000 €	600.000 €
	IK =	8.630.000 €	400.000 €	2.820.000 €	600.000 €

Laufende Kosten	LK =	326.600 €
-----------------	------	-----------

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig)	IK 1 =	8.630.000 €
--------------------------------	--------	-------------

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)		(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =		276.436 €		
IKR 2 (25,0) =			1.346.848 €	
IKR 3 (37,5) =				198.041 €
IKR 1-3 =			1.821.325 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)		(x 25,7298)
LK 1 =		8.403.341 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 18.854.666 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))		(x 0,0389)
JK =		732.796 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante C4: ZKLA Rückershausen

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten

		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	17.870.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	3.410.000 €	0 €	3.410.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	1.500.000 €	500.000 €	1.000.000 €	700.000 €
	IK =	22.780.000 €	500.000 €	4.410.000 €	700.000 €

Laufende Kosten LK = 446.800 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 22.780.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	345.545 €		
IKR 2 (25,0) =		2.106.241 €	
IKR 3 (37,5) =			231.048 €
IKR 1-3 =	<u>2.682.834 €</u>		

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)

(x 25,7298)
LK 1 = 11.496.059 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 36.958.892 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))

(x 0,0389)
JK = 1.436.426 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante C5: ZKLA Rückershausen ohne AV Libbach

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten

0,0 Jahre 12,5 Jahre 25,0 Jahre 37,5 Jahre

Baukosten	AfA (50,0) =	15.990.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	3.100.000 €	0 €	3.100.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	1.370.000 €	400.000 €	970.000 €	600.000 €
	IK =	20.460.000 €	400.000 €	4.070.000 €	600.000 €

Laufende Kosten LK = 395.540 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 20.460.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	276.436 €		
IKR 2 (25,0) =		1.943.855 €	
IKR 3 (37,5) =			198.041 €
IKR 1-3 =		2.418.332 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)

(x 25,7298)
LK 1 = 10.177.151 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 33.055.483 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))

(x 0,0389)
JK = 1.284.718 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante C6: ZKLA Rückershausen ohne AV Libbach und ohne Strinz-Trinitatis

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten

		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	14.060.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinentechnik	AfA (25,0) =	2.920.000 €	0 €	2.920.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	1.300.000 €	300.000 €	1.000.000 €	400.000 €
	IK =	18.280.000 €	300.000 €	3.920.000 €	400.000 €

Laufende Kosten	LK =	315.470 €
-----------------	------	-----------

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig)	IK 1 =	18.280.000 €
--------------------------------	--------	--------------

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	207.327 €		
IKR 2 (25,0) =		1.872.214 €	
IKR 3 (37,5) =			132.027 €
IKR 1-3 =		2.211.568 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)

	(x 25,7298)
LK 1 =	8.116.969 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 28.608.537 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))

	(x 0,0389)
JK =	1.111.885 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante C7: Einzelkläranlage AV Libbach

Zinssatz	i =	3,0 % p. a
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten

		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	1.630.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinenteknik	AfA (25,0) =	440.000 €	0 €	440.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	400.000 €	100.000 €	300.000 €	200.000 €
	IK =	2.470.000 €	100.000 €	740.000 €	200.000 €

Laufende Kosten LK = 97.020 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 2.470.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	69.109 €		
IKR 2 (25,0) =		353.428 €	
IKR 3 (37,5) =			66.014 €
IKR 1-3 =		488.551 €	

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)

(x 25,7298)
LK 1 = 2.496.302 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 5.454.853 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0)

(x 0,0389)
JK = 212.006 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte (PKBW)

Stand: 30.03.16

Variante C8: Einzelkläranlage Strinz-Trinitatis

Zinssatz	i =	3,0 % p. a.
Zinsfaktor	q =	1,030 - (q = 1 + i)
Basis-Untersuchungszeitraum	n =	12,5 Jahre
	n =	25,0 Jahre
	n =	37,5 Jahre
	n =	50,0 Jahre

Diskontierungsfaktor für gleichförmige Kostenreihen	DFAKR (3,0;12,5) =	10,2970 -
	DFAKR (3,0;25,0) =	17,4131 -
	DFAKR (3,0;37,5) =	22,3311 -
	DFAKR (3,0;50,0) =	25,7298 -

Kapitalwiedergewinnungsfaktor	KFAKR (3,0;12,5) =	0,0971 -
	KFAKR (3,0;25,0) =	0,0574 -
	KFAKR (3,0;37,5) =	0,0448 -
	KFAKR (3,0;50,0) =	0,0389 -

Diskontierungsfaktor für einmalige Kosten	DFAKE (3,0;12,5) =	0,6911 -
	DFAKE (3,0;25,0) =	0,4776 -
	DFAKE (3,0;37,5) =	0,3301 -
	DFAKE (3,0;50,0) =	0,2281 -

Investitionskosten

		0,0 Jahre	12,5 Jahre	25,0 Jahre	37,5 Jahre
Baukosten	AfA (50,0) =	1.420.000 €	0 €	0 €	0 €
Maschinenteknik	AfA (25,0) =	410.000 €	0 €	410.000 €	0 €
EMSR	AfA (12,5) =	360.000 €	100.000 €	260.000 €	150.000 €
	IK =	2.190.000 €	100.000 €	670.000 €	150.000 €

Laufende Kosten LK = 89.120 €

Berechnung der Projektkostenbarwerte

Investitionskosten (erstmalig) IK 1 = 2.190.000 €

Reinvestitionskosten: IKR x DFAKE (3,0;12,5;25,0;37,5;50,0)

	(x 0,6911)	(x 0,4776)	(x 0,3301)
IKR 1 (12,5) =	69.109 €		
IKR 2 (25,0) =		319.996 €	
IKR 3 (37,5) =			49.510 €
IKR 1-3 =	438.615 €		

Laufende Kosten: LK 1 x DFAKR (3,0;50,0)

(x 25,7298)
LK 1 = 2.293.037 €

Projektkostenbarwerte (Summe von IK 1, IKR 1-3 und LK 1)

PKBW = 4.921.652 €

Jahreskosten (PKBW x KFAKR (3,0;50,0))

(x 0,0389)
JK = 191.282 €