



- 1. Vorstellung des Unternehmens und der Person**
- 2. Planungskosten am Beispiel der Gemeinde Trossin**
 - 2.1 Grundlagenermittlung und Varianten
 - 2.2 Kostenvergleichsrechnung
 - 2.3 Kosten-Nutzwert-Analyse
 - 2.4 Kosten der Planung
- 1. Herstellungskosten**
 - 3.1 Investitionskosten
 - 3.2 Betriebskosten
- 4. Fazit und Ausblick**

1. Vorstellung des Unternehmens und der Person

Unternehmen

Weber-Dresden Planungsgesellschaft mbH

- 12 Mitarbeiter
- Planung und Bauüberwachung von Maßnahmen in der Siedlungswasserwirtschaft, des Verkehrswege- und des Wasserbaus
- Erarbeitung mehrerer ABK für diverse Aufgabenträger
- Mitarbeit beim Pilotprojekt „Planung und Betrieb von Kleinkläranlagen in Verantwortung eines öffentlichen Aufgabenträgers“ des AZV Leisnig im Auftrag des SMUL
- Mitglied der DWA und des BDZ

Person

Dipl.-Ing. Frank Moser

- Geschäftsführer der Weber-Dresden Planungsgesellschaft mbH seit 2002
- Leiter des Arbeitskreises „Betriebskosten von Kleinkläranlagen“ im BDZ
- Stellv. Vorsitzender im Ausschuss „Berufsrecht/Honorar/Wettbewerb/Vergabe“ der Ingenieurkammer Sachsen
- Mitarbeit im Ausschuss „Vergabe“ des VBI



- Aufgabenstellung, Klärung der Ausgangssituation mit dem Aufgabenträger

- ABK vorhanden ja/nein, Ziele unumstritten formuliert und entschieden
- Kanalbestand und bestehende Entwässerungssysteme, Sichtung vorhandener Unterlagen
- Siedlungs- und Verwaltungsstrukturen
- Vorfluter und Untergrund
- Förderung von Bauvorhaben in der Vergangenheit
- Bürgerwille und Forderung der Behörden (Entwässerungssystem, Reinigungsanforderungen usw.)

- Ortsbesichtigung

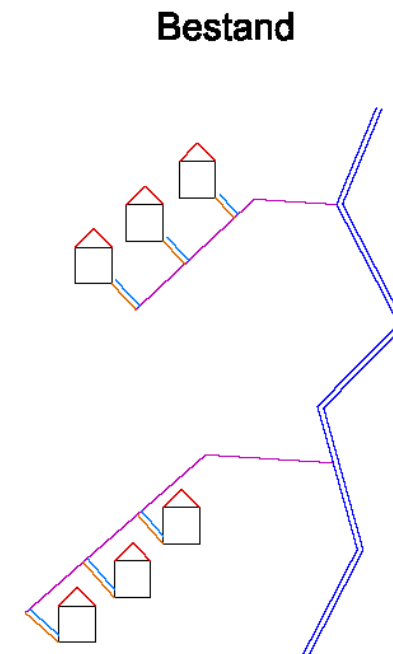
- Grundstücksbezogene Aufnahme aller relevanten Daten
- wesentlicher Abgleich des Ist-Zustandes mit den Bestandsunterlagen
- Zusammenfassung der Ergebnisse und ggf. Formulierung weiterer Anforderungen

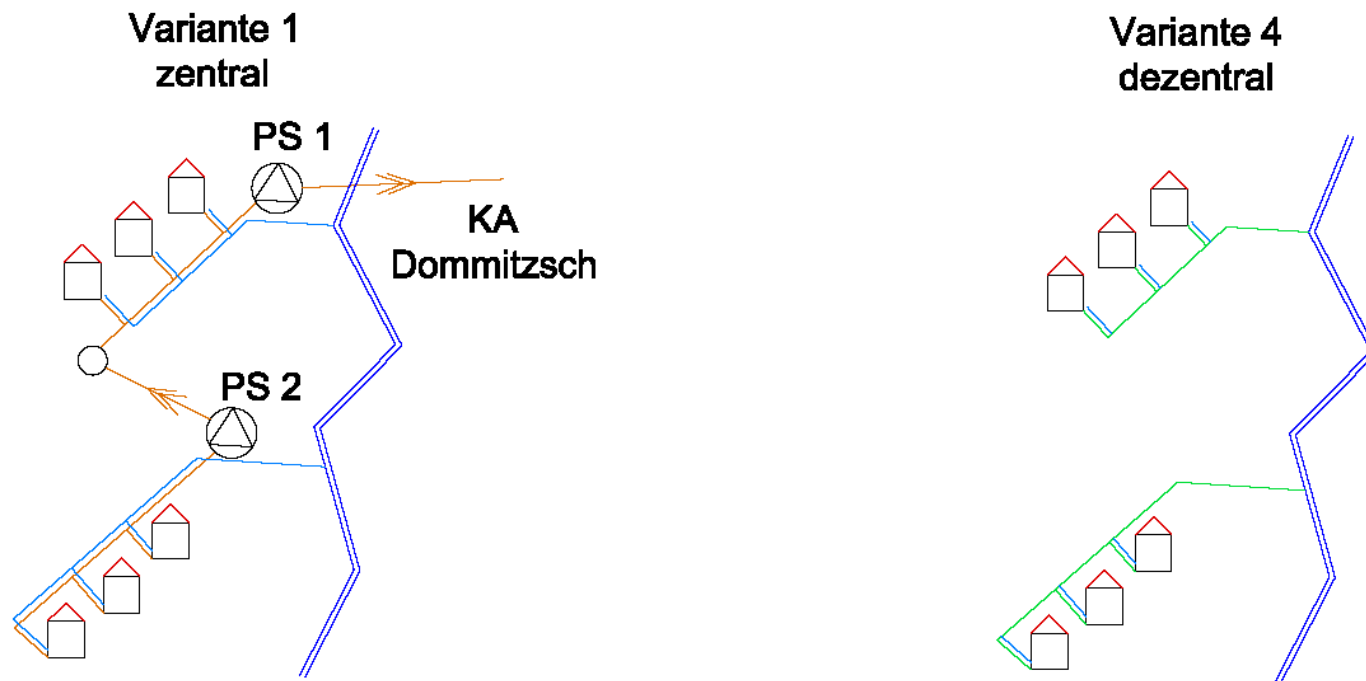
- Ermitteln von eventuell weiteren Zu- und Vorarbeiten (durch Aufgabenträger, andere fachlich Beteiligte)

- Zusammenfassung der Ergebnisse

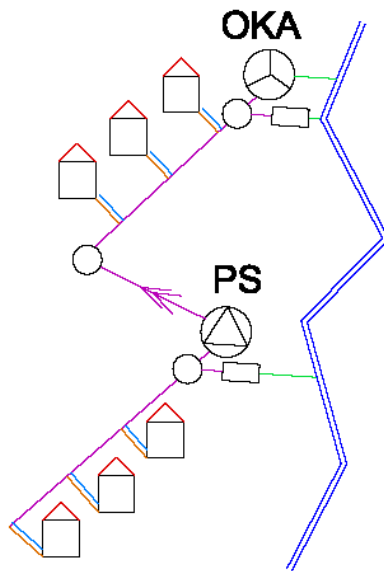
Ausgangssituation

- ABK 2005 (zentrale Abwasserentsorgung)
- ABK 2008 (dezentrale Abwasserentsorgung)
- Gewässersystem Grenzbach erfordert Ablaufklasse N+P
- Gewässersystem Sirxbach erfordert evtl. Ablaufklasse N+P
- keine ausreichende Abwasserreinigung vorhanden
- Kanalbestand in den Ortsteilen vorhanden mit Einleitung von nicht ausreichend behandeltem Abwasser in Gewässer
- Siedlungsstruktur in den Ortsteilen nicht typisch für dezentrale Entsorgung
- Untergrund im Gemeindegebiet nicht flächendeckend zur Versickerung geeignet

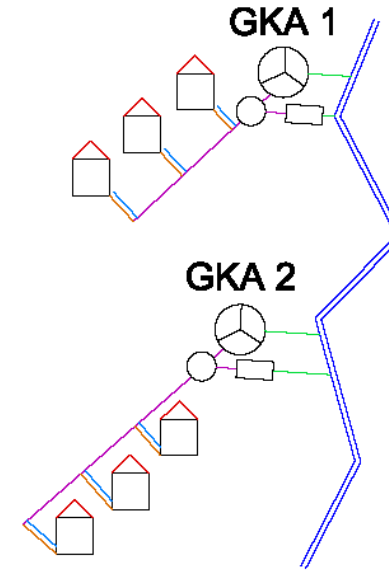




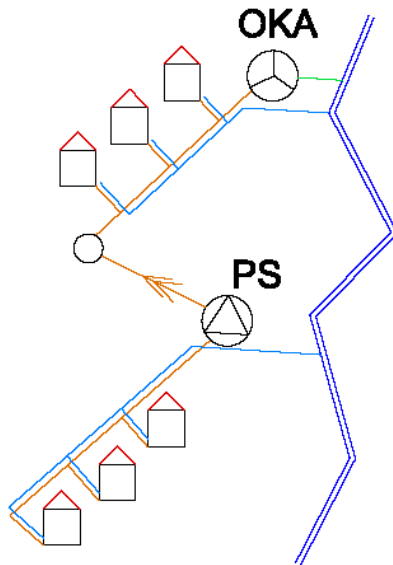
**Variante 2
semizentral**



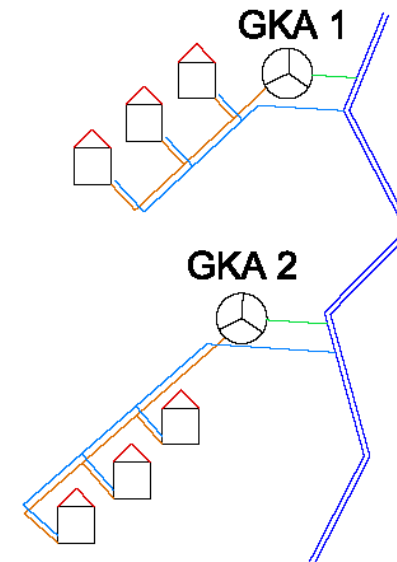
**Variante 3
semidezentral**

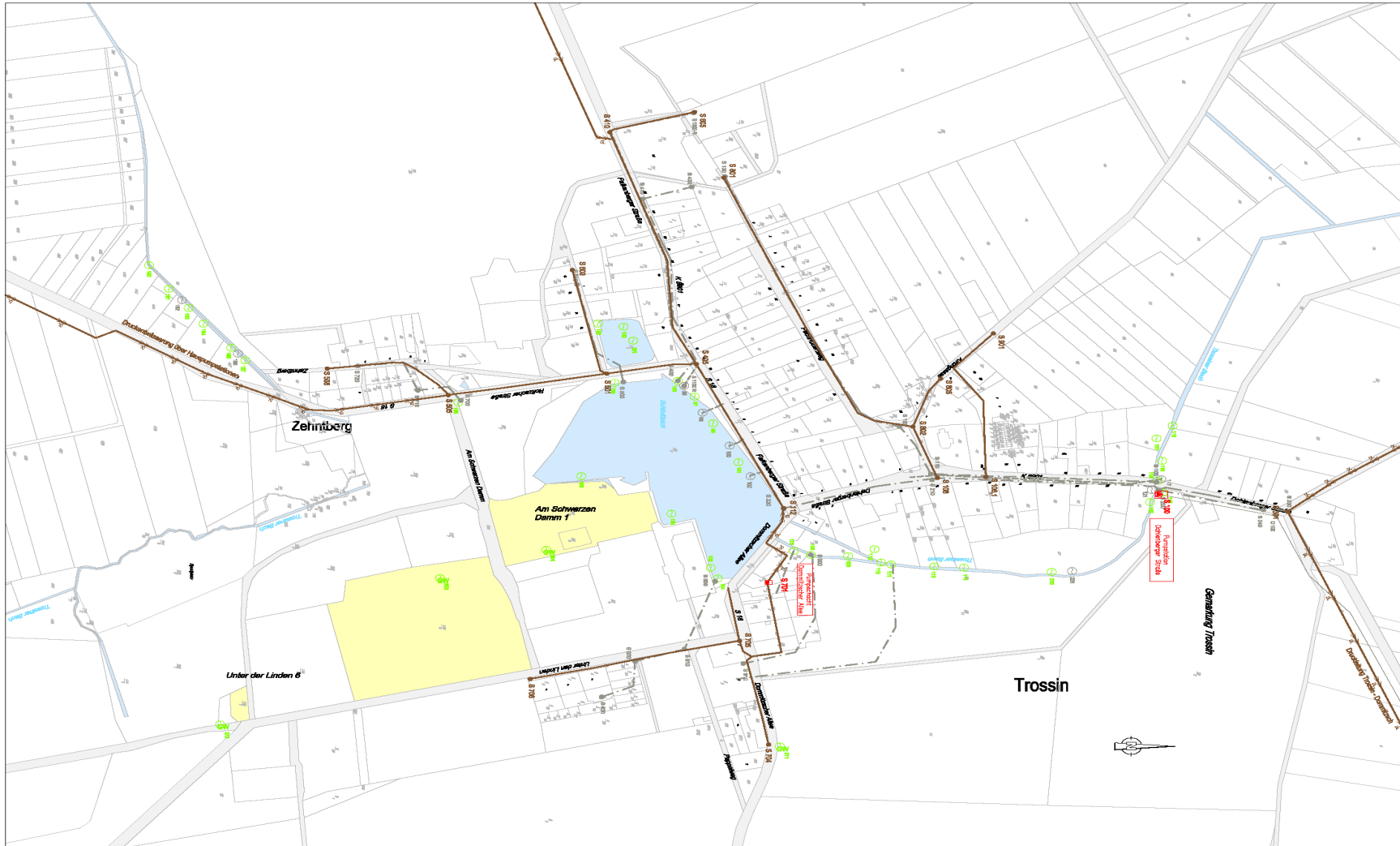


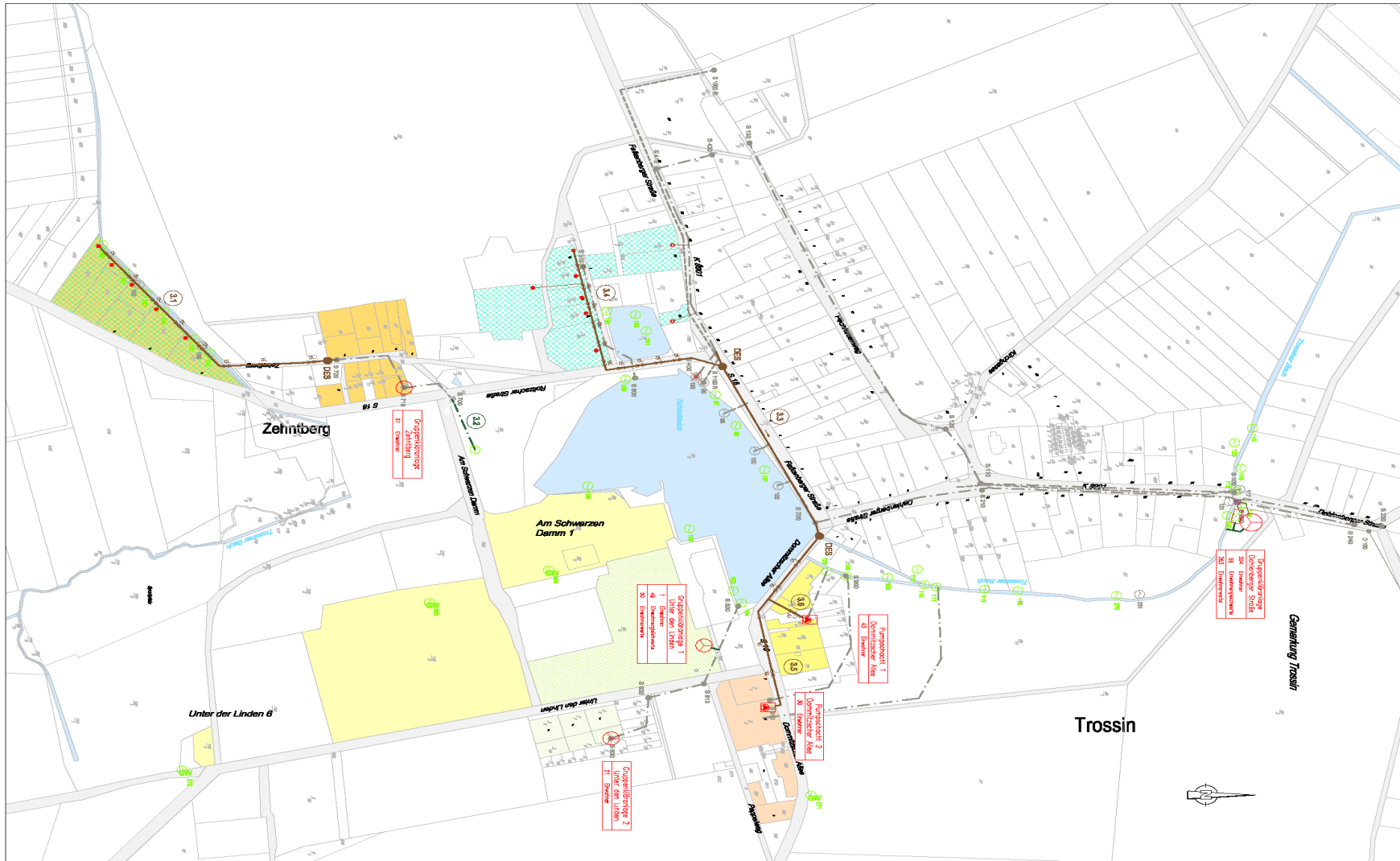
**Variante 5
semizentral**



**Variante 6
semidezentral**







Kostenvergleichsrechnung (KVR)

Die KVR ist ein statistisches Investitionsrechnungsverfahren, das die Vorteilhaftigkeit verschiedener Alternativen auf Grundlage anfallender Kosten in einer bestimmten Periode beurteilt. Sie stellt die einfachste Methode eines monetären Bewertungsverfahrens dar und muss als das Minimum an ökonomischer Information angesehen werden.

Vorgehensweise:

1

- Nutzensgleichheit der Alternativen
- Gegenüberstellung von zwei oder mehr Alternativen

2 Identifikation der relevanten Kosten

- Faktoren, die sich nicht in Geldeinheiten erfassen lassen, sind in allen Varianten gleich
- Erfassung nur der Faktoren, die nicht bei allen Alternativen gleich sind
 - Investitionskosten, gegliedert nach Nutzungszeiträumen
 - Betriebskosten (Personal, Sachkosten, Energie)
 - Kapitaldienst
 - Durchschnittlich zu erwartende Preissteigerungen

3 Kostenvergleich und Alternativenbewertung

- Kostenvergleichsrechnung
- Bewertung des Ergebnisses, eventuell auch der nicht monetären Faktoren (KNA)

Die KVR lässt nur eine Aussage über die relative Kostenvorteilhaftigkeit zu. Über die absolute Vorteilhaftigkeit (Nutzen größer als Kosten) wird keine Aussage gemacht.

Die Ergebnisse der KVR sind für die Entscheidung der Investitionsalternative relevant, können aber für Finanzplanungen, Vermögensbewertungen, Gebühren und Beitragsberechnungen nicht verwendet werden!

2.2 Kostenvergleichsrechnung

Annahme der Investitionskosten für die Neuerrichtung von Anlagen der Abwasserentsorgung

Kanal:

DN 200	150,- €/lfd. m (Verlegung teilw. außerh. d. Str.)
DN 200	217,- €/lfd. m (Verlegung in der Straße)
DN 250	259,- €/lfd. m (Verlegung in der Straße)
DN 300	300,- €/lfd. m (Verlegung in der Straße)
DN 600	552,- €/lfd. m (Verlegung in der Straße)
DN 900	809,- €/lfd. m (Verlegung in der Straße)
Schacht DN 1000	900,- €/St. (kompl. einschl. Erdarbeiten)
Schacht DN 1200	1.200,- €/St. (kompl. einschl. Erdarbeiten)
Hausanschluss	600,- €/St. (kompl. einschl. Erdarbeiten)

Abwasserförderung:

Ortspumpstation	40.000,- €/St. (einschl. EMSR/Fernwirktechnik)
Pumpschacht	20.000,- €/St. (einschl. EMSR)
Hauspumpstation	5.200,- €/St. (einschl. Anschluss an öff. Netz)
SW-Hebeanlage	2.000,- €/St. (einschl. Anschluss an öff. Netz)
MW-Hebeanlage	15.000,- €/St.

sonstige Anlagen:

DL-Endschacht	2.000,- €/St. (PE, DN 800)
MW-Entlastung	2.500,- €/St. (am Pumpschacht)

individuelle Lösung:

VKKA (2-5 EW)	6.500,- €/St. (30 % Bau, 70 % Ausrüstung)
VKKA (6-8 EW)	7.500,- €/St. (30 % Bau, 70 % Ausrüstung)
VKKA (9-12 EW)	10.500,- €/St. (30 % Bau, 70 % Ausrüstung)
Zulage P-Elimination	600,- €/St.
Zulage Nitrifikation	200,- €/St.
abflusslose Grube	2.500,- €/St.

2.2 Kostenvergleichsrechnung

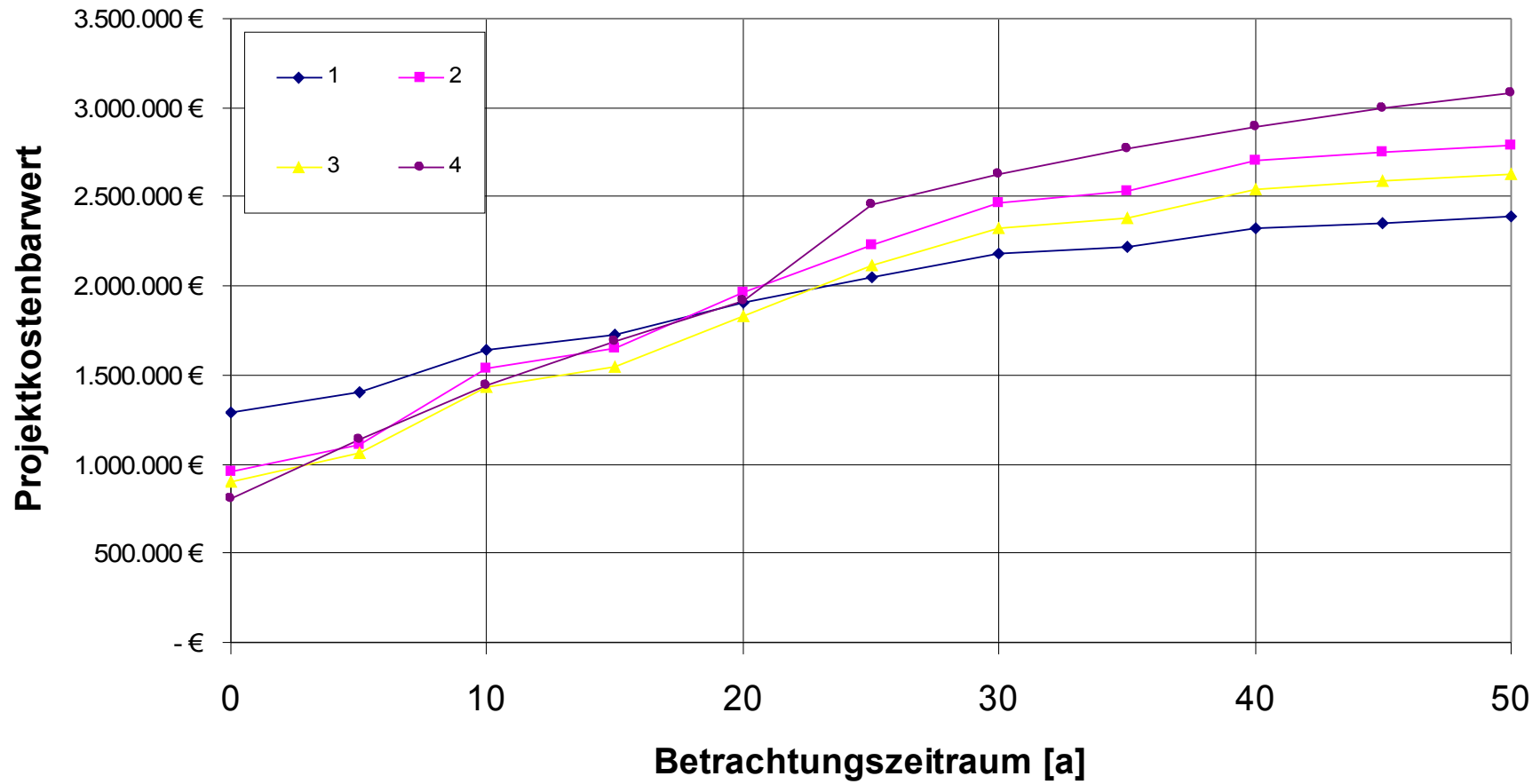
Annahme der Betriebskosten für die Anlagen der Abwasserentsorgung

KKA (4 EW) Ablaufklasse C:	Schlammabfuhr	60,00 €/a
	Instandhaltung	66,63 €/a
	Wartung	240,00 €/a
	Summe ca. 482,- €/a	
	Energiekosten	54,07 €/a
	Personalkosten (Überwachung)	60,00 €/a
	Chemikalien / TW	1,00 €/a
KKA (4 EW) Ablaufklasse N+P:	Schlammabfuhr	60,00 €/a
	Instandhaltung	74,38 €/a
	Wartung	360,00 €/a
	Summe ca. 719,00 €/a	
	Energiekosten	60,76 €/a
	Personalkosten (Überwachung)	60,00 €/a
	Chemikalien / TW	104,30 €/a
KKA (7 EW) Ablaufklasse N+P:	Schlammabfuhr	105,00 €/a
	Instandhaltung	84,63 €/a
	Wartung	360,00 €/a
	Summe ca. 861,00 €/a	
	Energiekosten	69,67 €/a
	Personalkosten (Überwachung)	60,00 €/a
	Chemikalien / TW	181,99 €/a
KKA (10 EW) Ablaufklasse N+P:	Schlammabfuhr	150,00 €/a
	Instandhaltung	115,38 €/a
	Wartung	360,00 €/a
	Summe ca. 1.022,00 €/a	
	Energiekosten	76,66 €/a
	Personalkosten (Überwachung)	60,00 €/a
	Chemikalien / TW	259,55 €/a

Projektkostenbarwertentwicklung

Gemeinde Trossin, Ortsteil Trossin

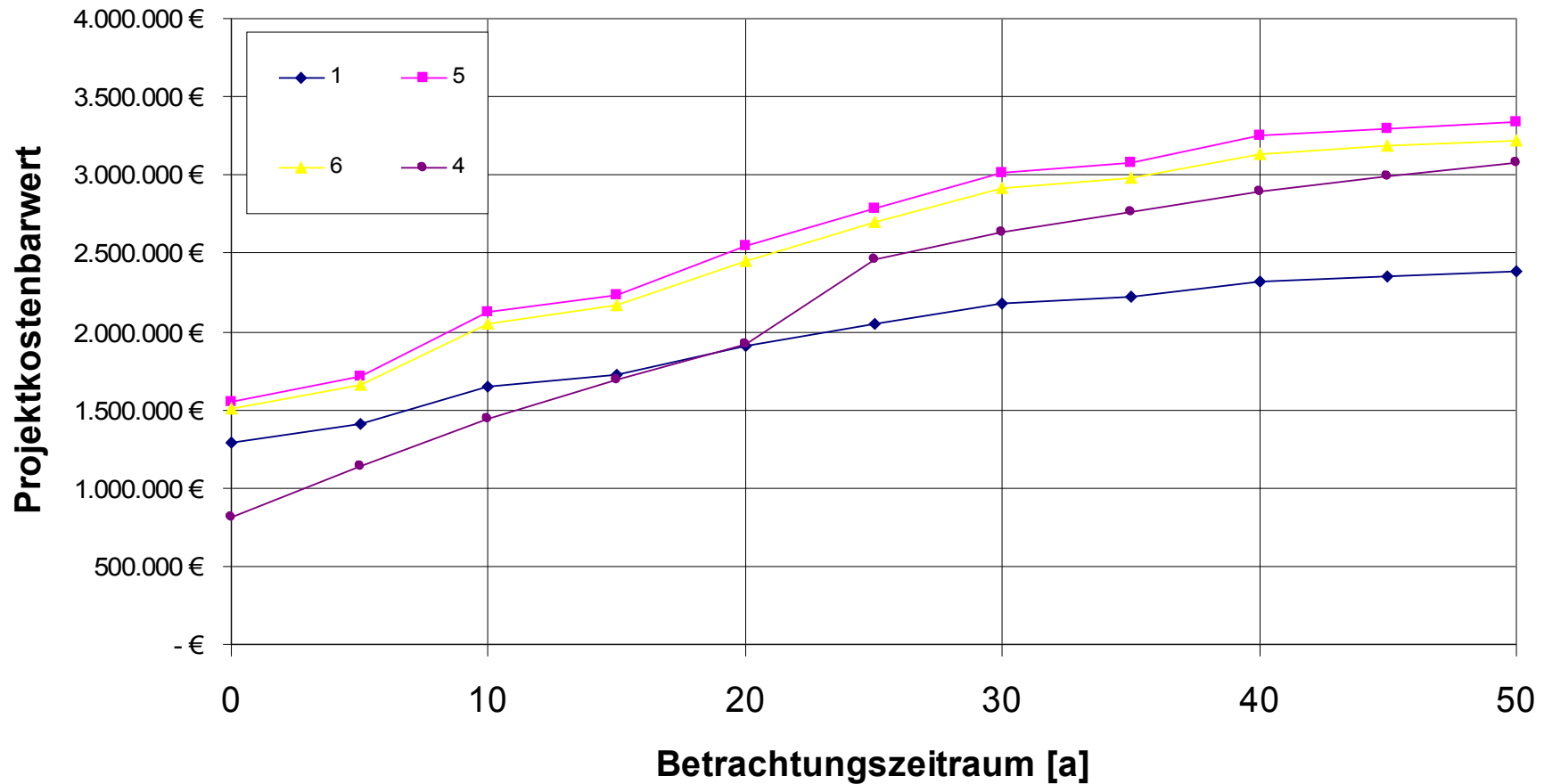
Abwasserentsorgung zentral (1), semizentral (2), semidezentral (3) und dezentral (4)



Projektkostenbarwertentwicklung

Gemeinde Trossin, Ortsteil Trossin

Abwasserentsorgung zentral (1), semizentral (5), semidezentral (6) und dezentral (4)



	Roitzsch		Trossin		Dahlenberg		Falkenberg		Hachemühle	
	Projektkostenbarwert nach 25 Jahren		Projektkostenbarwert nach 25 Jahren		Projektkostenbarwert nach 25 Jahren		Projektkostenbarwert nach 25 Jahren		Projektkostenbarwert nach 25 Jahren	
	absolut	im Vergleich	absolut	im Vergleich	absolut	im Vergleich	absolut	im Vergleich	absolut	im Vergleich
Variante 1 - zentral Trennsystem	1.976.391 €	100,0%	2.045.686 €	100,0%	1.189.275 €	100,0%	1.581.186 €	113,7%		
Variante 2a - semizentral Mischsystem Ablaufklasse C							1.390.760 €	100,0%		
Variante 2b - semizentral Mischsystem Ablaufklasse N+P	2.184.250 €	110,0%	2.229.086 €	109,0%	1.205.163 €	101,3%	1.453.310 €	104,5%	1.988.124 €	206,7%
Variante 3a - semidezentral Mischsystem Ablaufklasse C	2.102.311 €	106,4%								
Variante 3b - semidezentral Mischsystem Ablaufklasse N+P	2.132.280 €	107,9%	2.112.117 €	103,2%						
Variante 4a - dezentral Ablaufklasse C							2.074.556 €	149,2%		
Variante 4b - dezentral Ablaufklasse N+P	3.289.991 €	166,5%	2.459.628 €	120,2%	1.607.485 €	135,2%	2.614.837 €	188,0%	961.822 €	100,0%
Variante 5a - semizentral Trennsystem Ablaufklasse C							1.860.098 €	133,7%		
Variante 5b - semizentral Trennsystem Ablaufklasse N+P	2.800.322 €	141,7%	2.785.064 €	136,1%	1.641.364 €	138,0%	1.922.648 €	138,2%		
Variante 6a - semidezentral Trennsystem Ablaufklasse C	2.681.197 €	135,7%								
Variante 6b - semidezentral Trennsystem Ablaufklasse N+P	2.711.165 €	137,2%	2.697.774 €	131,9%						

Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)

Verfahren zur Bewertung öffentlicher (Infrastruktur-) Maßnahmen, die das monetäre Ziel der Kostenvorteilhaftigkeit (KVR) mit den nicht-monetären Zielen zusammenführt. Der Nutzen eines Projektes ist nicht immer nur in Geldeinheiten auszudrücken, Nutzen kann auch nicht-monetär vorliegen, so z.B. der sozial-ökonomische und/oder der sozial-ökologische Nutzen.

Der oder die Entscheidungsträger legen Nutzenpunkte sowohl für die monetären wie auch die nicht-monetären Kriterien fest (Bewertungsmatrix).

Nicht-monetäre Kriterien können sein:

- Realisierungszeitraum einer Variante
- politische oder wirtschaftliche Unabhängigkeit einer Variante
- ökologischer und sozialer Nutzen (Anzahl Einleitstellen + Anlagen, Kapazität Vorfluter)
- Entsorgungskomfort/-sicherheit (Grundstücke, Anzahl EW/KA, Aufwand Bürger)
- Bürgerinteresse

			Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4		Variante 5		Variante 6	
			zentral		semizentral Mischsystem		semidezentral Mischsystem		dezentral		semizentral Trennsystem		semidezentral Trennsystem	
Voraussetzung (MUSS-Ziel):														
rechtliche Zulassungs- fähigkeit	wasserrechtliche Genehmigungsfähigkeit		+		+		+		+		+		+	
		Gewichtung des Teilnutzens	Nutzen- punkt	Teil- nutzen	Nutzen- punkt	Teil- nutzen	Nutzen- punkt	Teil- nutzen	Nutzen- punkt	Teil- nutzen	Nutzen- punkt	Teil- nutzen	Nutzen- punkt	Teil- nutzen
monetäre Bewertung (MUSS-Ziel):														
Kostenvorteil- haftigkeit	Projektkostenbarwerte 100 - 110 %: 3, 111 - 120 %: 2, 121 - 130 %: 1, > 130 %: 0	60%	3	1,80	3	1,80	3	1,80	2	1,20	0	0,00	0	0,00
nicht-monetäre Bewertung (KANN-Ziel):														
ökologischer und sozialer Zusatznutzen	Anzahl der Einleitstellen / Inspektionsaufwand groß: 0, gering: 3	3%	3	0,09	2	0,06	1	0,03	0	0,00	2	0,06	1	0,03
	Kapazität des Vorfluters gering: 0, groß: 3	3%	3	0,09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Abstand der Kläranlage von Wohngebäuden gering: 0, groß: 3	3%	3	0,09	2	0,06	1	0,03	0	0,00	2	0,06	1	0,03
	Anzahl der zu wartenden Anlagen hoch: 0, gering: 3	3%	3	0,09	2	0,06	2	0,06	0	0,00	2	0,12	2	0,12
Entsorgung- skomfort / -sicherheit	Sicherstellung der Ablaufqualität durch Fachpersonal geringer Anteil: 0, hoher Anteil 3	3%	3	0,09	2	0,06	2	0,06	0	0,00	2	0,12	2	0,12
	Anzahl Einw. / KA (Vergleichmäßigung des Zulaufs) gering: 0, hoch: 3	3%	3	0,09	2	0,06	1	0,03	0	0,00	2	0,06	1	0,03
	Inanspruchnahme Grundstücksfläche zur Abwasserentsorgung hoch: 0, gering: 3	3%	3	0,09	3	0,09	3	0,09	0	0,00	3	0,27	3	0,27
	zeitlicher Aufwand des Grundstückseigentümers hoch: 0, gering: 3	3%	3	0,09	3	0,09	3	0,09	0	0,00	3	0,27	3	0,27
Bürger- interessen	Gemeinderat (Variante zentral und dezentral) zentral: 0, dezentral: 3	16%	0	0,00	1,5	0,24	1,5	0,24	3	0,48	1,5	0,36	1,5	0,36
Nutzwert		100%		2,52		2,52		2,43		1,68		1,32		1,23

Schlussfolgerung / Empfehlung:

Roitzsch, Trossin, Dahlenberg: gleicher Nutzwert der zentralen und der dezentralen Lösung (Varianten 1 und 2)

Vorzugsvariante: semizentrale Lösung (Variante 2)

wegen folgender Vorteile der Variante 2 gegenüber der Variante 1:

- schnellere Realisierbarkeit / Verbesserung der Abwasserentsorgungssituation
- Unabhängigkeit von der Abwasserentsorgung in anderen Ortsteilen
- größere Übereinstimmung mit Wunsch der Trossiner Bürger

Falkenberg: höchster Nutzwert der semizentralen Lösung (Variante 2)

Vorzugsvariante: semizentrale Lösung (Variante 2)

Hachemühle: höchster Nutzwert der dezentralen Lösung (Variante 4)

Vorzugsvariante: dezentrale Lösung (Variante 4)

Die preisrechtliche Grundlagen für Honorarvereinbarungen sind in der **HOAI 2009** verbindlich geregelt. Das Honorar für **Grundleistungen der Objektplanungen** werden entsprechend dieser Verordnung ermittelt und zwischen den Vertragspartnern vereinbart.

Die Erstellung eines **ABK**, einer **KVR** oder einer **KNA** sind in der **HOAI 2009 nicht geregelt**. Diese Ingenieurleistungen müssen nach Aufwand kalkuliert und vertraglich vereinbart werden.

Nur eine grundstücksgenaue Planung klärt mit allen Beteiligten die relevanten Faktoren der Alternativen und kommt im Ergebnis zu belastbaren Investitionskosten.

Diese **Ingenieurleistungen sind angemessen zu vergüten**. Der Stundensatz eines Ingenieurs kalkuliert sich nicht nur nach dessen Gehalt, sondern umfasst alle notwendigen Aufwendungen des Büros, so auch Hard- und Software, Weiterbildung, Berufsförderung, Mitgliedschaft in Verbänden usw..

Ein **Stundensatz** unter 60,00 € ist nicht kostendeckend, die Ingenieurkammer Sachsen fordert als Mindestsatz **75,00 €** je Ingenieurstunde!

Vereinbaren Sie mit dem Ingenieur ihres Vertrauens angemessene Honorare!

Arbeitskreis „Betriebskosten Kleinkläranlagen“ beim BDZ

- Gründung des AK im Frühjahr 2009 auf Anregung des Fachbeirates
- AK setzt sich aus Aufgabenträgern, Herstellern, Wartungsunternehmen und Ing.-Büros aus fünf Bundesländern zusammen
- Ziel ist Veröffentlichung aller relevanten Kosten für die Errichtung und den Betrieb von Kleinkläranlagen
- Zielgruppe sind die Bürger, aber auch Ing.-Büros und Aufgabenträger
- Ergebnisse bisher
 - Begriffsbestimmung (Glossar)
 - Erhebung relevanter Kosten von Kleinkläranlagen bundesweit
 - Unterscheidung der Kosten nach Größe und Reinigungsverfahren, Neubau und Nachrüstung
 - Erfassung aller sonstigen Investitionskosten
 - Betriebskosten
 - Kapitalkosten und sonstige Kosten
- Veröffentlichung im Jahr 2010 geplant

Investitionskosten:

Errichtungskosten / Erstinvestitionen von KKA, Reinigungsstufe C		Tropfkörper	Scheibentauchk.	WSB	Festbett	SBR			Memb.filtration		PKA vertikal			Bodenkörperf.	belüfteter Biofilter	CBR	
						4 EW	6 EW	8 EW	12 EW	16 EW	20 EW	30 EW	40 EW				50 EW
Neubau*	4 EW	4.640	3.736	3.960	4.178	4.049	3.613	3.377	4.026	6.261	4.910	6.490	6.639	6.690	4.419	3.950	
(Vorbehandlung + biologische Reinigungsstufe + Nachbehandlung)	6 EW		3.890	4.060	4.512	4.458	3.763	3.515	4.136	6.474	4.910	8.100	8.750	7.400	5.914		
	8 EW	4.820	4.150	4.160	4.617	5.539	4.025	3.665	4.333	9.457	5.830	9.500	10.560	8.250	6.501		
* Behälter mit Technik und Fracht max.100 km ab Werk, ohne Anschlusskosten, ohne Zu- u. Ablaufleitungen, mit Einbau in vorgefertigte Baugrube, Montage, Inbetriebnahme	12 EW	5.810	4.950	5.240	6.196	6.080	4.395	4.361	5.928	11.509	6.210			9.900	8.507		
	16 EW	6.760		6.240	7.882		5.016	6.370	6.442	18.938	11.999			11.380	9.305		
	20 EW	7.860		7.240	8.334		7.283	7.271	7.414		12.969			12.980	11.007		
	30 EW	11.200		9.240			8.228	8.943	10.340		14.543			17.120	17.279		
	40 EW	12.830		11.190			10.208	9.450	12.767		17.250			20.950	21.469		
	50 EW	15.120		12.210			11.865	10.990	16.449		21.431				24.289		
Nachrüstung*	4 EW		2.279	2.190	2.625	2.788	2.329	2.685	2.295	2.460	2.950			4.450	3.335		2.764
(bei bestehender Vorbehandlung)	6 EW		2.394	2.340	2.730	2.838	2.520	2.685	2.405	2.570	2.950			4.996	4.229		2.764
	8 EW		2.654	2.490	2.835	2.888	2.672	2.685	2.455	2.660	3.430			6.080	4.229		2.874
* nur Technik, Fracht max.100 km ab Werk, ohne Anschlusskosten, mit Einbau, Montage, Inbetriebnahme	12 EW		2.913	3.220	3.517	3.251	3.055	2.685	2.845	3.310	3.580			7.630	5.876		2.979
	16 EW			3.320	4.357	3.536	3.413	2.685	3.795	4.130	9.999			8.700	6.626		3.079
	20 EW			3.620	4.830	4.582	4.351	4.025	3.833	4.650	9.999			9.960	8.166		
	30 EW			4.620	6.465	4.908	5.279	4.265	4.675	6.100	11.160			14.590			
	40 EW			5.750	7.224	6.524	6.534	5.565	4.821	7.650	13.285			18.540			
	50 EW			6.770	8.137	7.228	6.534	5.565	6.527	8.400	16.525						
zusätzliche Kosten für:																	
Zusätzliche Reinigungsanforderungen (4-8 EW):																	
N – Nitrifikation																	0
D – Denitrifikation																	0
P – Phosphoreliminierung																	700
H – Hygienisierung																	0

3.1 Investitionskosten

Zusätzliche Investitionskosten:

Baugrundgutachten
Versickerungsgutachten
Dichtheitsprüfung
Bauaushub (nur BK 5)
Baugrubenverfüllung (mit Fremdmaterial)
Entsorgung überschüssigen Bodenmaterials
Geländewiederherstellung (unbefestigt)
Zu- und Ablaufleitungen (DN 150, einschl. Tiefbau)
Inspektionsschacht (DN 400, Tiefe 1,20m)
Probenahmeschacht
Rückstausicherung
Behälterabdeckungen (befahrbar)
Bereitstellung E- Anschluss
Leerrohr (DN 100, einschl. Tiefbau)
Verbringung des gereinigten Abwassers (10m in Vorfluter)
Verbringung des gereinigten Abwassers in den Untergrund (DIN 4261 T1)

Betriebskosten und sonstige

Betriebskosten KKA in €/a	
Stromkosten (0,20€ / kWh)	
Schlamm Entsorgung (pro EW und Jahr)	
Kanalbenutzungsgebühr (auf Nachfrage beim zuständigen Abwasserbeseitigungspflichtigen)	
Instandsetzungskosten	
Wartungs- und Instandhaltungskosten	inkl.
Analytik (pro Jahr)	
Überwachungskosten	
Kapitalkosten (Abschreibung und Verzinsung)	
Technik	
Behälter	
sonstige Kosten	
Beratungsleistungen	
Planungskosten (z.B. für Gruppenkläranlagen)	
Genehmigungsgebühren (u.a. Abnahmegebühren)	

Fazit:

1. Nur mit einer grundstücksgenauen Planung lässt sich ein objektives Ergebnis erzielen.
2. Die KVR ist zur Ermittlung der Vorteilhaftigkeit der Alternativen in der dezentralen Abwasserentsorgung unerlässlich.
3. Eine KNA sollte zur Bewertung der nicht-monetären Faktoren erstellt werden.
4. Die Vergütung der Ingenieure muss in jeden Fall angemessen erfolgen.

Aussicht:

1. BDZ beabsichtigt 2010 die Veröffentlichung belastbarer Herstellungs- und Betriebskosten von Kleinkläranlagen
2. Gruppenlösungen stellen eine wünschenswerte Alternative zur Lösung der dezentralen Abwasserentsorgung bis 2015 dar!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

