



# Nachhaltige Klärschlammverwertung im Kreis Ludwigsburg

Machbarkeitsstudie  
(Stand 04/2011)





## Anlass und Ausgangssituation

- Ausstieg aus der landwirtschaftlichen Klärschlammausbringung wurde Landesentwicklungsziel
- Noch über 70% des Schlammes im Landkreis wird landbaulich bzw. landwirtschaftlich entsorgt (Entsorgungskosten jährlich ca. 2,5 Mio. €)
- Bei **Entsorgungskosten** über 78 €/Mg beginnt Wirtschaftlichkeit für eigene regionale zentrale Schlammverwertung (Kosten derzeit ~ 72 €/Mg)
- Klärschlamm**entsorgung** in LB ist unterschiedlich vertraglich geregelt
- Klare Erkenntnisse zur Notwendigkeit der Wiederverwendung des Nährstoffs und Rohstoffs ‚Phosphor‘
- Im Kreis Ludwigsburg besteht von der Menge und von der Standortverfügbarkeit her die Möglichkeit, den Klärschlamm in der Region zu **verwerten**

⇒ **Von der Klärschlamm Entsorgung zur Klärschlammverwertung**





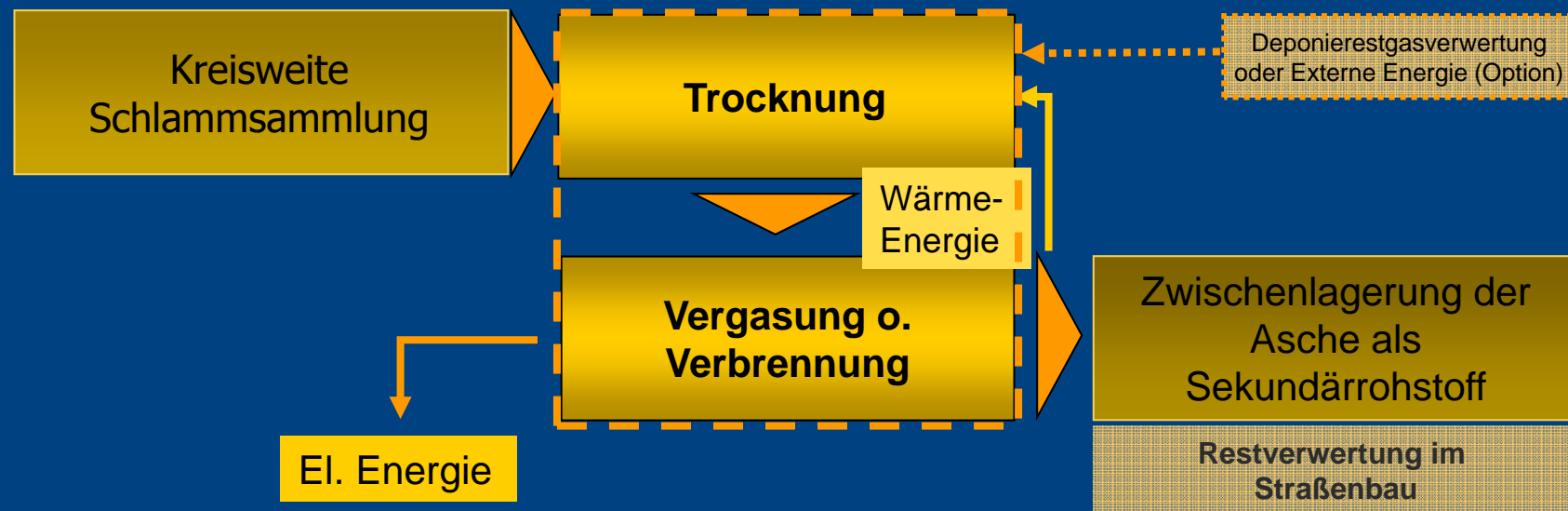
## Lösungsansatz zur interkommunalen Klärschlammverwertung

- Klärschlamm stellt einen Wertstoff dar und bleibt in der Region
- Die Klärschlammproduzenten errichten gemeinsam eine Anlage zur Mineralisierung und lagern Asche/Granulat zwischen
- Unabhängig von einer Betreiberstruktur Übernahme der Aufgaben und Weitergabe der Kosten über die spez. Gebühr €/Mg<sub>FikU</sub>
- Die kommunale Trägerschaft stellt Kostentransparenz und Unabhängigkeit sicher
- Die Zwischenlagerung von Asche ermöglicht die wirtschaftliche Phosphorrückgewinnung (extern) zu einem späteren Zeitpunkt



## Projektkonstellation

**Bauherr: Körperschaft öffentlichen Rechts**



Unabhängig – energiebewußt – klimaschutzorientiert – vorsorgebewußt – **generationenbedacht** ⇨ nachhaltig





Schlammaufkommen

Kläranlage	Betreiber	Einwohnerwerte (EW)	EW Tatsächliche Auslastung	Filterkuchen (Mg/a) (entwässerter Klärschlamm)	TS-Gehalt (%)	Trockenmasse (Mg/a)	Glühverlust in % TS	Faulung	Hinweis
Nesselwörth	Stadtwerke Bietigheim-Bissingen GmbH	140.000	132.000	8.421	23,3	1.954	54,4	ja	incl. Walheim, Oberriexingen, Freudental, Weißenhof
Hoheneck	Stadtentwässerung Ludwigsburg	167.000	109.882	8.091	32,2	2.589	53,2	ja	incl. Poppenweiler, Egolsheim
Eglosheim	Eglosheim	18.400	17.957		2,3			nein	
Poppenweiler	Poppenweiler	31.000	18.740		5,7			ja	
Hessigheim	Bürgermeisteramt Hessigheim	6.500		260	25,0	65	53,5	nein	
Pleidelsheim	Bürgermeisteramt Pleidelsheim	6.800		393	24,9	99	60,7	nein	stillgelegt, seit 1.10. nach Nesselwörth
Besigheim	Stadt Besigheim	18.800	22.222	759	32,0	243	47,7	ja	
Bönnigheim	Stadt Bönnigheim Kläranlage	22.000	10.233	603	28,1	177	54,6	ja	
Ditzingen	Landeshauptstadt Stuttgart Stadtentwässerung	120.000	71.660	7.442	20,3	1.623	49,7	ja	Verbrennung in Stuttgart-Mühlhausen
Erligheim	Gemeinde Erligheim	6.000	4.500	271	23,5	62	59,0	nein	
Freiberg a.N.	Stadt Freiberg a.N. EB Abwasserbeseitigung	25.000	18.700	1.015	33,0	321	52,5	ja	
Gemrigheim	Gemeindeverwaltung Gemrigheim	5.500	6.363	324	27,3	88	53,7	nein	
Häldenmühle	Zweckverband GWK Häldenmühle	80.000	100.000	3.854	27,9	1.079	49,2	ja	
Höffigheim	Stadtverwaltung Steinheim	2.500	2.250	169	30,0	49	59,5	nein	incl. KA Lehrhof
Kornwestheim	Stadtentwässerung Kornwestheim	41.000	29.700	1.931	27,7	539	51,5	ja	
Leudelsbach	Zweckverband Gruppenklärwerk Leudelsbach	35.000	30.000	1.126	36,7	420	42,4	ja	
Mundelsheim	Bürgermeisteramt Mundelsheim	8.300	3.787	329	26,4	86	66,6	nein	incl. KA Schreyerhof
Neckarrems	Stadtverwaltung Remseck am Neckar	16.000	16.863		4,2	163	48,9	ja	Verbrennung in Stuttgart-Mühlhausen
Oberes Bottwartal	Zweckverband GWK Oberes Bottwartal	15.000	11.083	628	25,0	157	48,9	ja	
Strudelbach II	Stadtverwaltung		28.230	1.233	38,8	478	32		
Talhausen	Abwasserzwe		60.600	3.875	37,8	1.447	48		
Vaihingen	Stadtverwaltung Vaihingen Tiefbauamt	20.000	19.288	868	44,0	382	37,1	ja	
Weidach	Zweckverband GWK Weidach	8.500	6.000	741	35,5	263	48,9	nein	
Wolfsölden	Gemeindeverwaltung Affalterbach	1.400	2.014		3,8	16	50,1	nein	geplant Anlieferung nass zur SKA Häldenmühle
<b>Summe</b>	alle	<b>907.700</b>	<b>722.072</b>	<b>42.335</b>	<b>29</b>	<b>12.302</b>	<b>49,6</b>		
<b>Summe</b>	ohne Ditzingen, Neckarrems	<b>771.700</b>	<b>633.549</b>	<b>34.893</b>	<b>30</b>	<b>10.515</b>	<b>49,6</b>		
					Mittel		Mittel		

FiKu 35.000 Mg/a

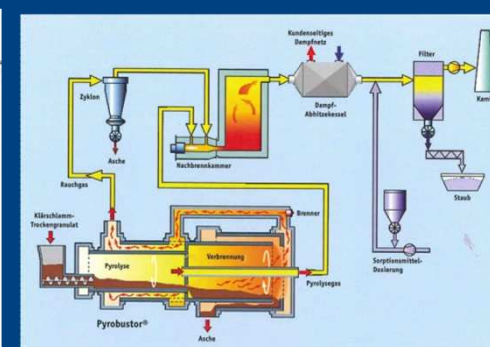
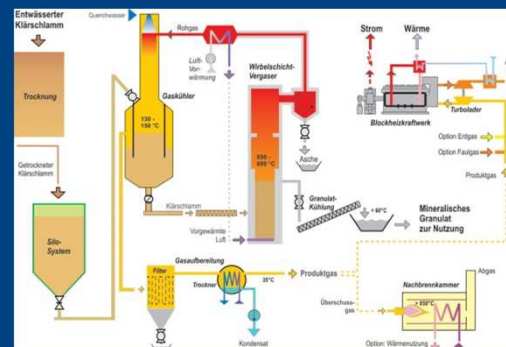
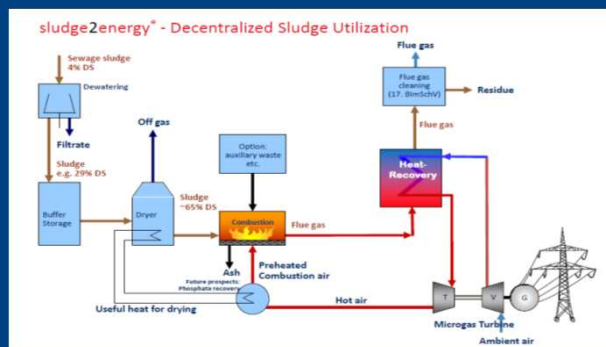
TM 10.500 Mg/a





## Mineralisierungsverfahren mit Energierückgewinnung für eine Klärschlamm-trocknung

- Rostfeuerung, sludge2energy (Fa. Huber, Berching)
- Klärschlammvergasung (Fa. Kopf, Sulz-Bergfelden)
- Wirbelschichtverbrennung (Firma Kalogeo, Österreich)
- Wirbelschichtverbrennung (Firma Eisenmann, Böblingen)
- Klärschlamm-pyrolyse (Firma Eisenmann, Böblingen)
- PVS-Anlage (Fa. Stulz, Grafenhausen)





## Andere Verfahren, Thermische Mitbehandlung im Zementwerk

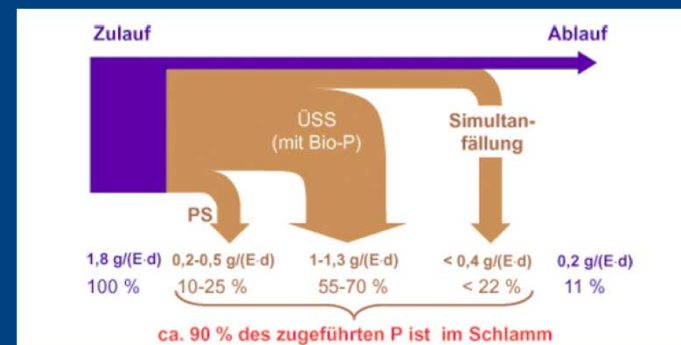
- Klärschlamm dient als Ersatzbrennstoff
- Einlagerung als Zuschlagsstoff im Endprodukt
- Externe Trocknung erforderlich
- Abhängigkeit von der Produktionszeit Zementindustrie
- Verlust der Phosphorquelle





## Warum Phosphor-Rückgewinnung ?

- ohne Phosphor kein Leben!
- Rohphosphate in bekannten Lagerstätten nur noch 30-50 Jahre verfügbar
- Phosphor nicht substituierbar
- aus den Aschen der Tiermehl- und Klärschlammverbrennung könnten wir mehr als ein Drittel des Phosphorbedarfs in Europa decken (Inlandsproduktion !)
- Notwendigkeit vorhandene Phosphorquellen zu nutzen





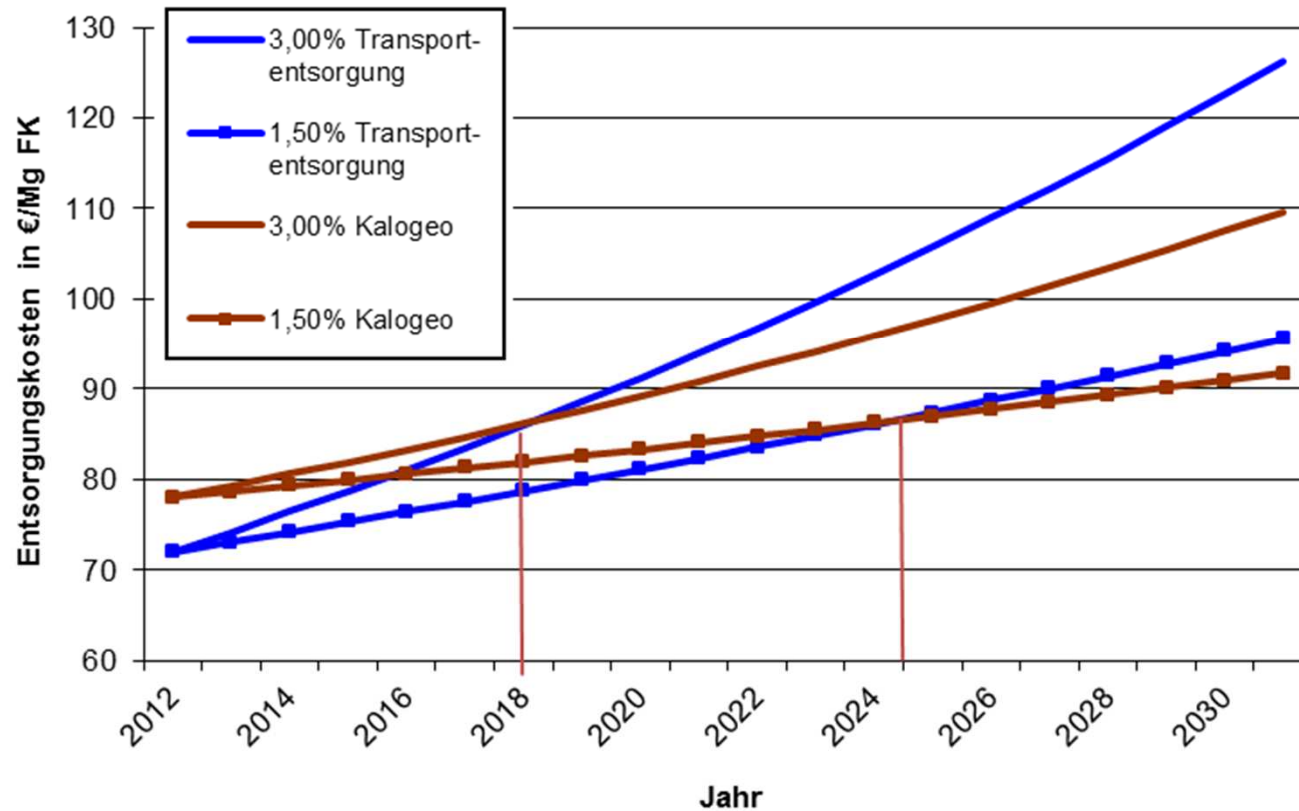


## Vergleich der Verfahren zur nachhaltigen Klärschlammverwertung mit derzeitigen Kosten der Klärschlamm Entsorgung

Verfahren	Vergasung	Pyrolyse	Wirbelschicht	Bisherige Entsorgung
Anbieter	Kopf	Eisenmann	Kalogeo	
	€/Mg Fiku	€/Mg Fiku	€/Mg Fiku	€/Mg Fiku
Kapitalkosten	49	42	36	
Betriebskosten	29	37	26	
Transportkosten	16	16	16	
<b>Gesamtkosten</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>78</b>	<b>72</b>
<i>Ohne Kostenanteil für Verwertung Reststoff</i>	91	92	75	
Mittlere Gesamtkosten über 20 Jahre bei einer Preissteigerung von 3%/a	110	114	93	97



### Entwicklung der Entsorgungs-/Verwertungskosten im Vergleich mit Preissteigerungen (Prognose)





## Finanzielle Aspekte

- Wertschöpfung in der Region

Ca. 90 % der jährlichen Entsorgungskosten verbleiben im Landkreis

2.000.000 €/a

- Erlöse aus P-Dünger

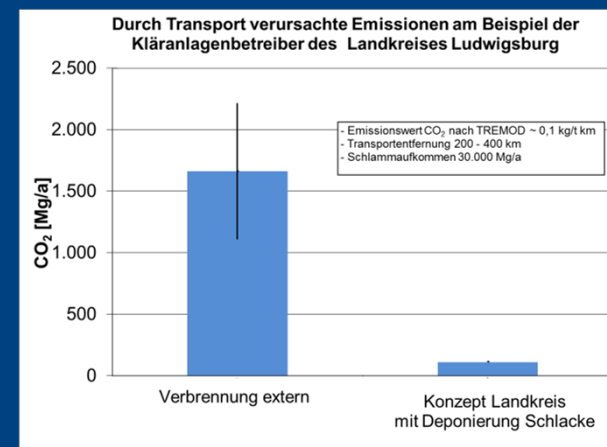
Hochrechnung mit 700 €/Mg (270 Mg P/a)

190.000 €/a

- CO<sub>2</sub>-Zertifikathandel

Vermeidungsfracht x Zertifikatspreis  
(800 Mg/a x 20 €/Mg CO<sub>2</sub>)

16.000 €/a





## Zusammenfassung

- Ausstieg aus der derzeitigen Klärschlamm Entsorgungspraxis
- Von der Klärschlamm **entsorgung** zur Klärschlamm **verwertung**
- Klärschlammaufkommen mind. 30.000 MgFiKu/a (9.000 MgTM/a)
- Klärschlammverwertung erreichbar durch gemeinsame
  - Trocknung des Klärschlammes
  - Mineralisierung des Klärschlammes
  - Zwischenlagerung der Klärschlammmasche als Nährstoffdepot
- Klärschlammverwertung bedeutet Klimaschutz + Wertschöpfung
- Standortsuche für eine gemeinsame EKVA-Anlage und ein Zwischenlager für die Klärschlammmasche
- EKVA-Anlage als „Teillösung“ führt zu hohen spez. Kosten (€/MgFiKu)
- EKVA-Anlage als „Kreislösung“ ist auf das Anlagenalter bezogen kostengünstiger als der heutige ‚Export‘ des Schlammes
- Empfehlung zur eigenständigen regionalen Lösung





Projektvorstellung zur **Klärschlammverwertung** als  
Vorraussetzung zur **Rückgewinnung** eines schadstofffreien  
mineralischen **Phosphordüngers**  
**aus Klärschlammasche** unter  
**ökologischen Bedingungen**

Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen  
- GG, Artikel 20a

