

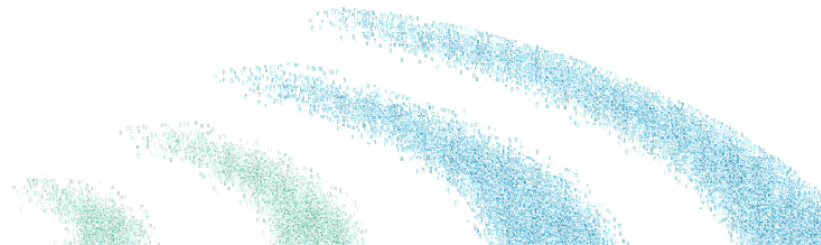
„Was bringt die Zukunft für die Klärschlamm Entsorgung -
in Schleswig-Holstein“ – 23. Februar 2012 – Kulturzentrum Rendsburg

Klärschlamm Entsorgungskonzepte

Umsetzung eines Konzeptes zur Klärschlamm Entsorgung

Emschergenossenschaft / Lippeverband, Essen

Michael Kuhmann



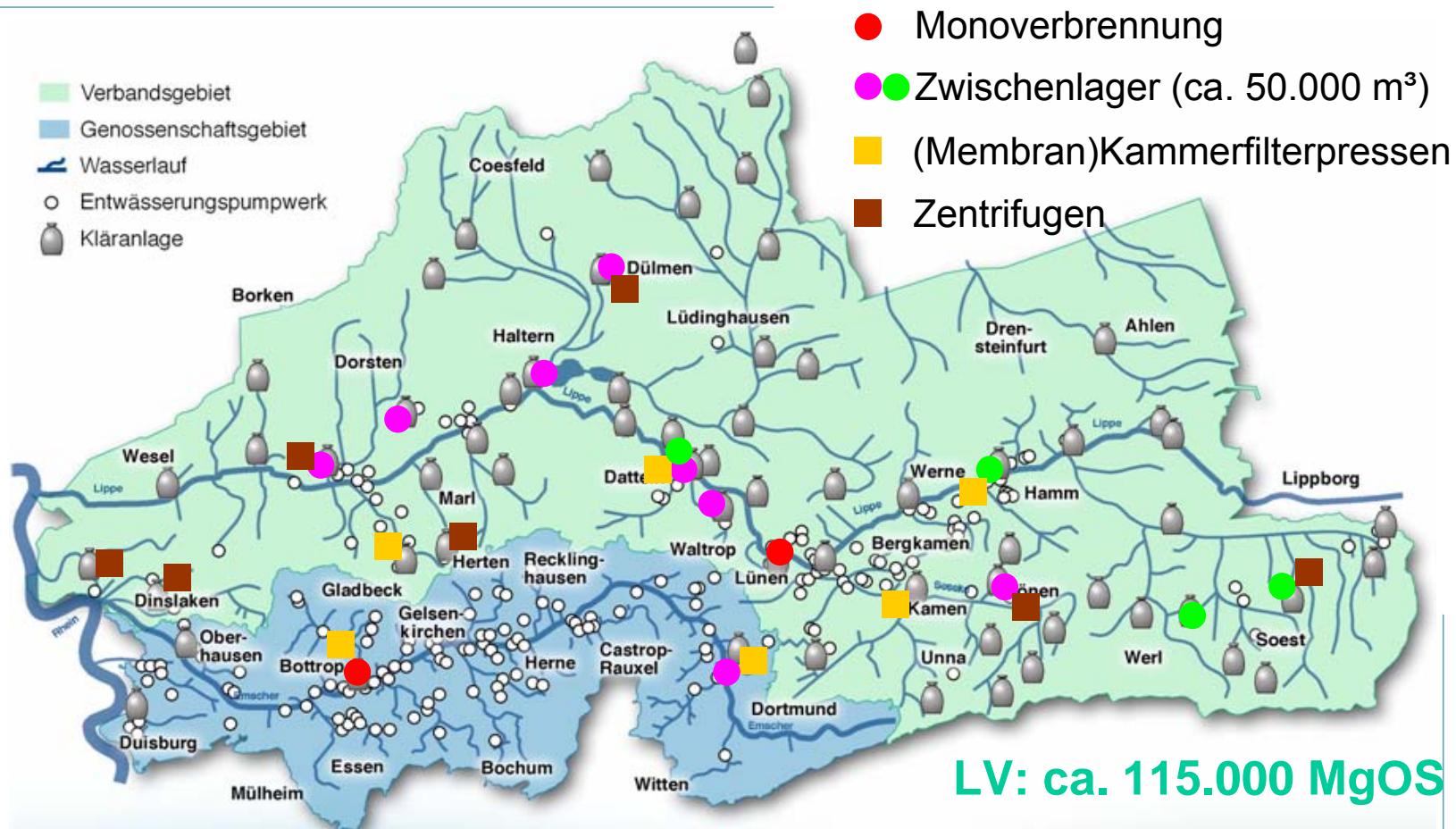
Inhalt

- Einleitung
- Rechtlicher Rahmen
- Klärschlammmentsorgungsmengen
- Klärschlammmentsorgungswege
- KrWG – Kreislaufwirtschaftsgesetz
ProgRess – Ressourceneffizienzprogramm
- Klärschlammmentsorgungskonzept EG/LV
(Zukunft)
- Fazit

Einleitung



Einleitung



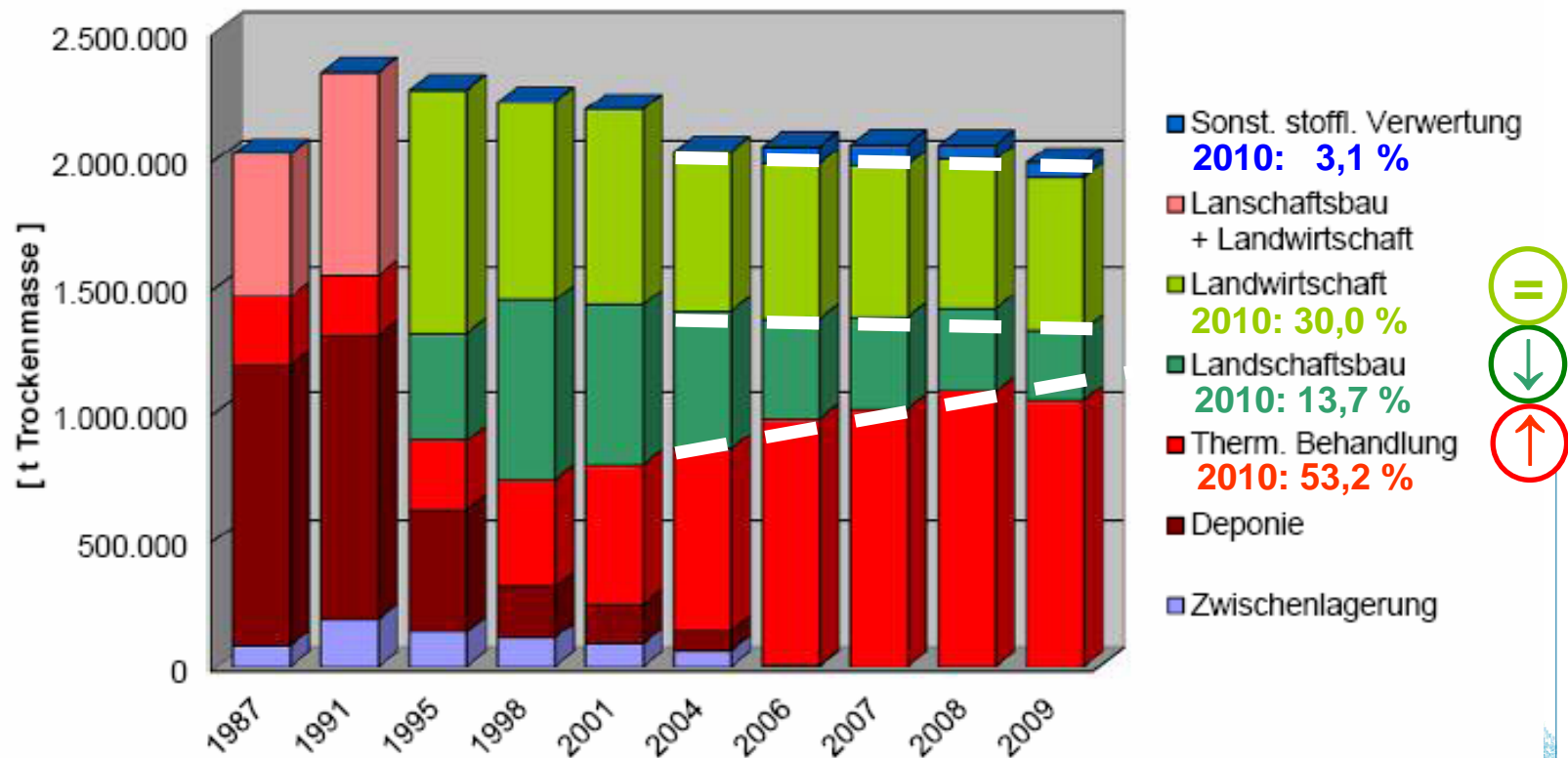
EG: ca. 215.000 MgOS

Rechtlicher Rahmen

- EU Klärschlammrichtlinie
- Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG
 - fünfstufige Abfallhierarchie / Heizwert: 11.000 kJ
- Abfallklärschlammverordnung – AbfKlärV (ab 201?)
 - verschärfte SM-Grenzwerte / organische Spurenstoffe
 - Qualitätssicherung
 - hygienische Anforderungen
- Düngemittelverordnung – DüMV
 - zusätzliche SM-Grenzwerte: As, TI
 - Verbot von Polymereinsatz (Frist: 31.12.2016)
- Düngeverordnung – DüV

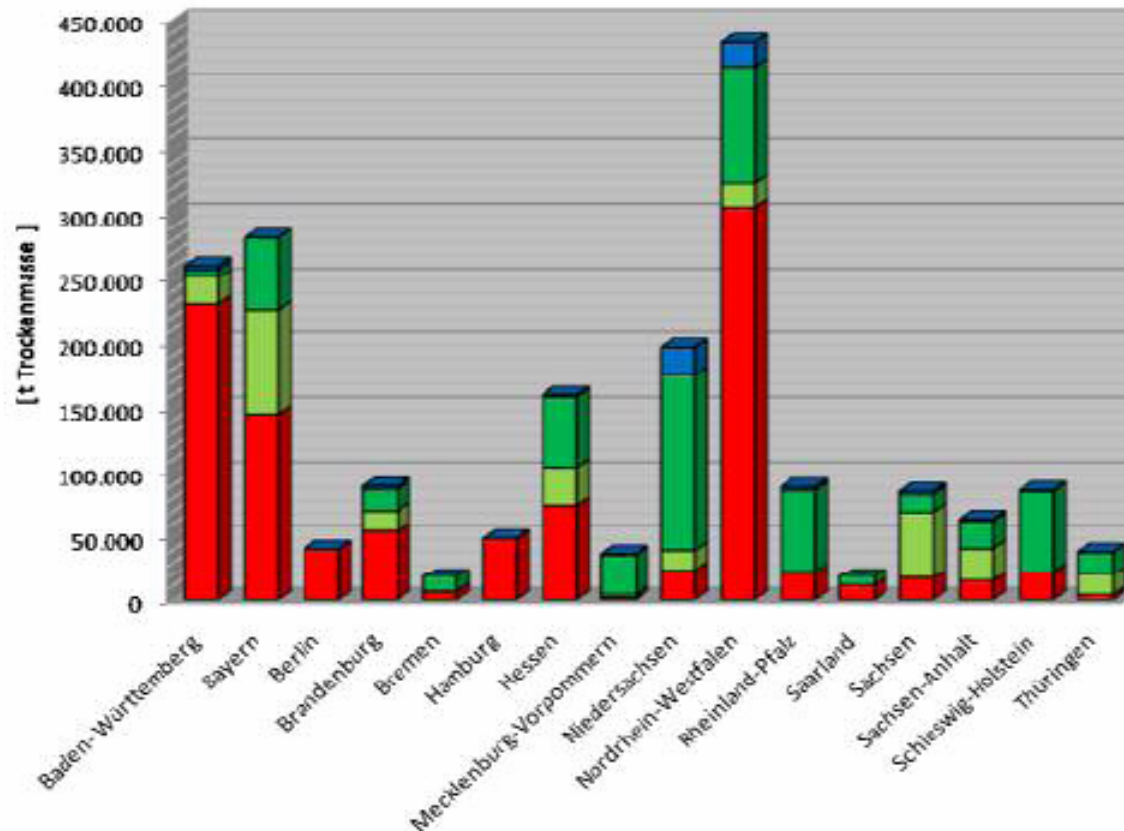
Klärschlammuntersorgungsmengen (1) BRD

Mengen und Entsorgungswege

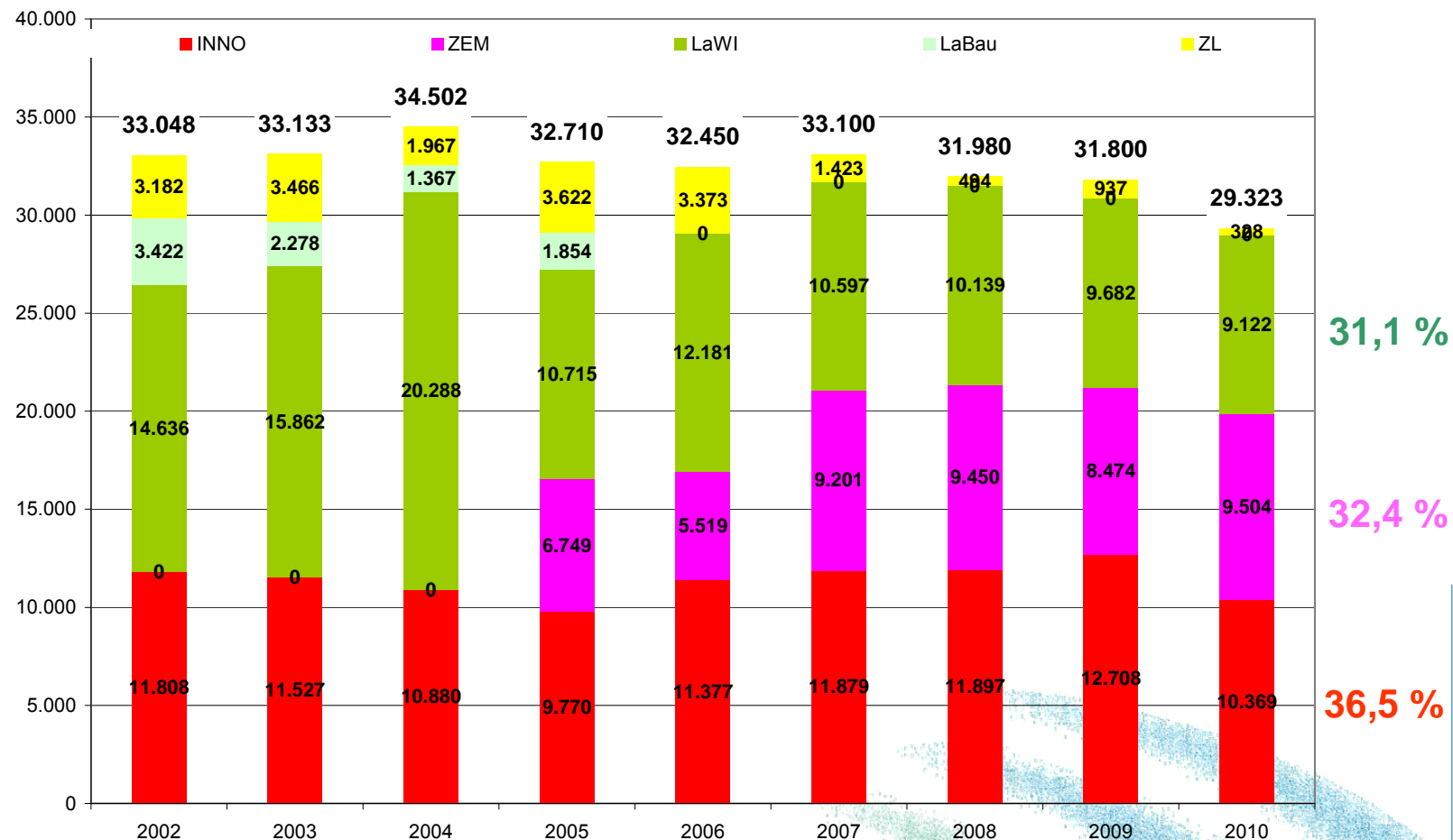


Klärschlammmentsorgungsmengen (2) Bundesländer

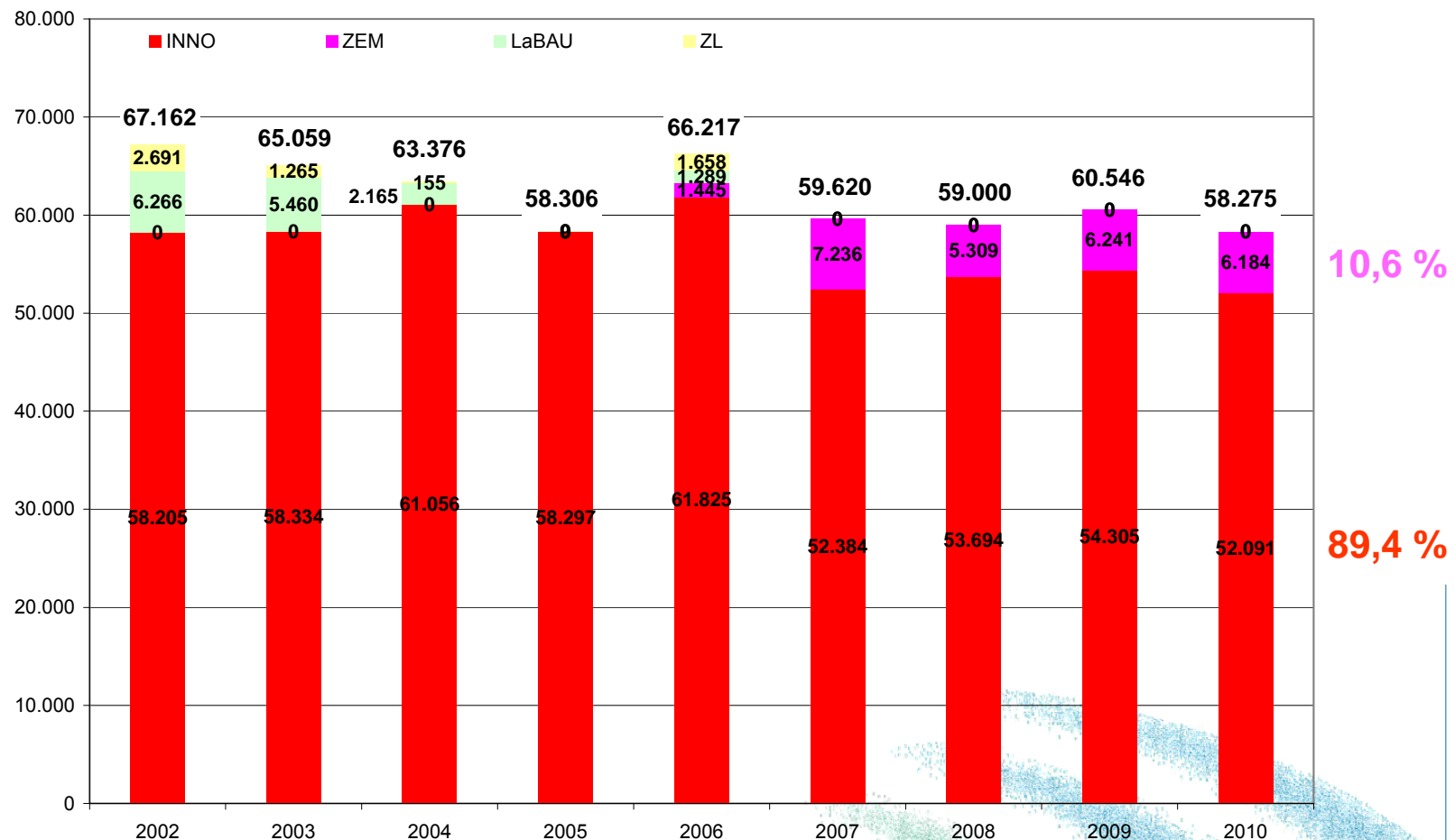
Klärschlammmentsorgung in den Bundesländern



Klärschlammmentsorgungsmengen (3) Lippeverband



Klärschlammmentsorgungsmengen (4) Emschergenossenschaft



Klärschlammverwertungswege (1) Landwirtschaft



Klärschlamm Entsorgungswege (2) Landwirtschaft



- **Förderung der Kreislaufwirtschaft**
(Phosphor, Stickstoff, Spurenstoffe, Humus)
- **Schadstoffsenke**
(Schwermetalle, organische Spurenstoffe)
- **kostengünstiger Entsorgungsweg**
(geringere Transportwege, innerhalb NRW)
- **Flächenkonkurrenz zu Verwertung von Gärresten und Komposten**
- **Qualitätssicherung QLA**
(Qualitäts- und Prüfbestimmungen) (QLA: Indirekt-Einleiterkataster)
(Vorteile Verwertung: Pachtverträge, Mühlenbetrieb etc.)
(QLA: Anwendungskonzeption)
- **verschärfte Anforderungen (AbfKlärV) (Hygiene)**
- **Einsatz von Polymeren (DüMV) (Frist: 31.12.2016)**
- **KS-Entsorgung LaWi ≠ Co-Vergärung = Spurenstoffe?!**
- **Zwischenlagerkapazität erforderlich (>6 Monate)**

Klärschlammuntersorgungswege (3) Mitverbrennung - Zementindustrie



Klärschlamm Entsorgungswege (4) Mitverbrennung - Zementindustrie

- **Zwischenlagerkapazität erforderlich**
(Revisionszeiträume: Mitte Dezember bis Ende Februar)
- **Phosphorgehalte begrenzender Faktor**
- **Schifftransport** (Endladung ↔ Reinigung) (EBS-Einsatz)
- **keine kontinuierliche Abnahme**
(begrenzttes Annahmelager, teilweise reduzierter KS-Einsatz in Zementwerken wg. vorgegebenem Prozessinput / -output)
- **keine Kreislaufwirtschaft**
(Phosphor)
- **Annahmegrenzwerte der Zementwerke**
(Quecksilber – Hg: 2 mg/kgTR, etc.)

Klärschlamm Entsorgungswege (5) Monoverbrennung – ZSB, Bottrop / Innovatherm, Lünen



Innovatherm Lünen	
Baujahr	1997
Verbrennungskapazität	30,0 Mg/h
Feuerungsleistung	37,0 MW
Stromproduktion	8,7 MW

ZSB Bottrop	
Baujahr	1978
Verbrennungskapazität	16,6 Mg/h
Feuerungsleistung	20,0 MW
Stromproduktion	3,5 MW



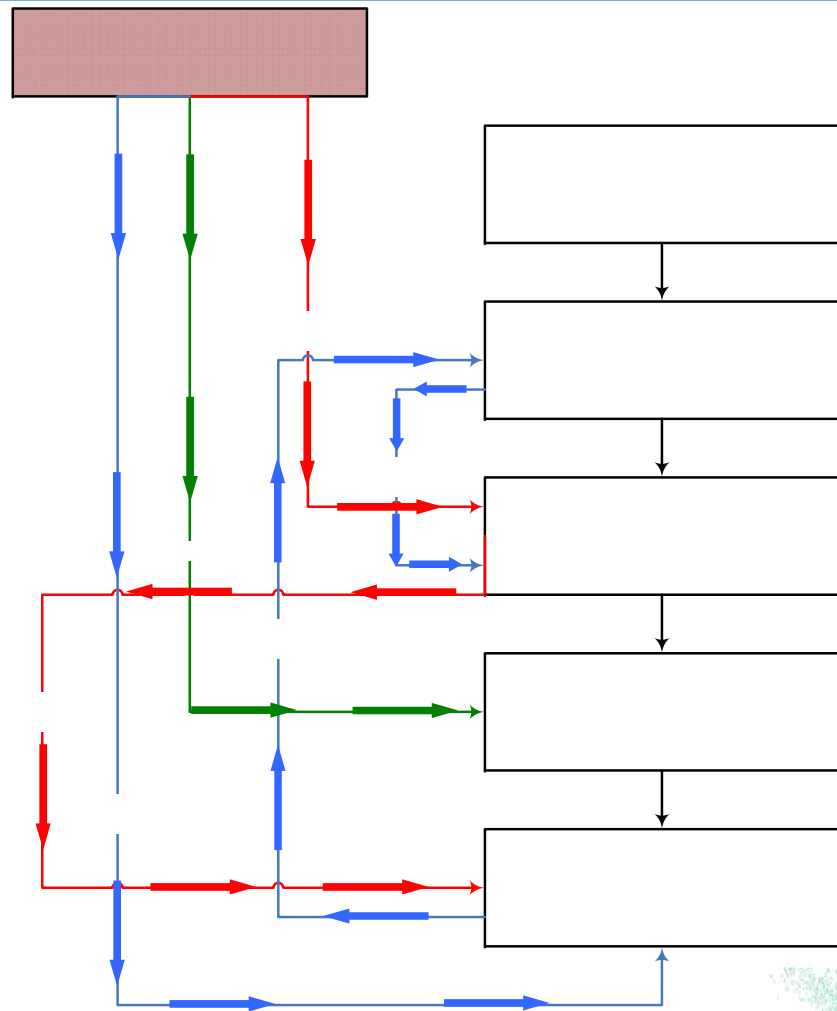
Klärschlamm Entsorgungswege (6)

Monoverbrennung – WSÖ, Bottrop / Innovatherm, Lünen

- Zwischenlagerkapazität erforderlich
(Revisionszeiträume)
- kontinuierliche Abnahme
- Stoffliche Verwertung (Energieerzeugung)
- z. Zt. keine Kreislaufwirtschaft
(Phosphor → Monoverbrennungsaschen)
- z. Zt. stoffliche Verwertung der Mono-Aschen
- Zwischenlagerung von Mono-Aschen zur
zukünftigen Wiederverwertung?
- Rückgewinnung von Phosphor aus Mono-Aschen?
- Instandsetzung / Neubau WSÖ-Bottrop (~35 a)

KrWG - Kreislaufwirtschaftsgesetz

Konsequenzen ?



KrWG § 8

(2) Die Bundesregierung wird ermächtigt, nach Anhörung der beteiligten Kreise (§ 68) durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates für bestimmte Abfallarten auf Grund der in § 6 Absatz 2 Satz 2 und 3 festgelegten Kriterien

1. den Vorrang oder Gleichrang einer Verwertungsmaßnahme zu bestimmen und
2. Anforderungen an die Hochwertigkeit der Verwertung festzulegen.

(3) Soweit der Vorrang oder Gleichrang der energetischen Verwertung nicht in einer Rechtsverordnung nach Absatz 2 festgelegt wird, ist anzunehmen, dass die energetische Verwertung einer stofflichen Verwertung nach § 6 Absatz 1 Nummer 2 und 3 gleichrangig ist, wenn der Heizwert des einzelnen Abfalls, ohne Vermischung mit anderen Stoffen, mindestens 11 000 Kilojoule pro Kilogramm beträgt.

KrWG § 6

(2) Ausgehend von der Rangfolge nach Absatz 1 soll nach Maßgabe der §§ 7 und 8 diejenige Maßnahme Vorrang haben, die den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips am besten gewährleistet. Für die Betrachtung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt nach Satz 1 ist der gesamte Lebenszyklus des Abfalls zugrunde zu legen. Hierbei sind insbesondere zu berücksichtigen

1. die zu erwartenden Emissionen,
2. das Maß der Schonung der natürlichen Ressourcen,
3. die einzusetzende oder zu gewinnende Energie sowie
4. die Anreicherung von Schadstoffen in Erzeugnissen, in Abfällen zur Verwertung oder in daraus gewonnenen Erzeugnissen.

Die technische Möglichkeit, die wirtschaftliche Zumutbarkeit und die sozialen Folgen der Maßnahme sind zu beachten.

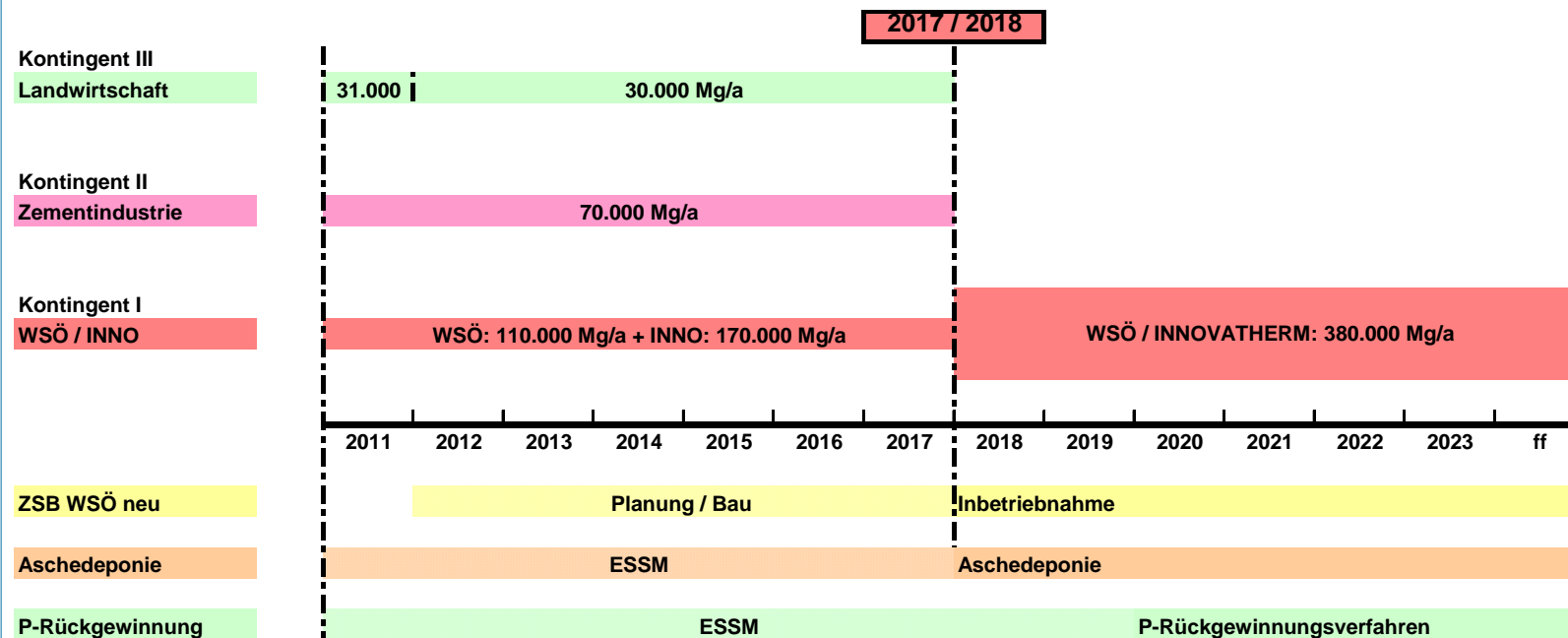
Klärschlamm
(Hz < 11.000 kJ)

ProgRess – Ressourceneffizienzprogramm Bundesministerium für Umwelt

ProgRess „Deutsches Ressourceneffizienzprogramm“ Programm zum Schutz natürlicher Ressourcen in einer ökologisch-sozialen Marktwirtschaft (2011)

- **Gesetzlich** verankertes **Rückgewinnungsgebot** für Phosphor, soweit diese nicht unmittelbar zur Düngung verwendet werden können
- Festlegung einer **Rückgewinnungsquote** für Abfälle **gem. St. d. T.**
- **Bemischungsquote** für zurück gewonnenen Phosphor zur herkömmlichen Phosphat-Düngern (ähnlich Kraftstoff E10)
- **Verdünnungsverbot** für Materialien mit P-Gehalten über 5 %
- Umstellung der **P-Elimination in KA – Verfahren**, die Phosphorprodukte mit hoher Pflanzenverfügbarkeit liefern (Bio-P ⇔ MAP)
- Hinwirken auf **Monoverbrennungsanlagen**, sofern KS thermisch behandelt werden soll
- Hinwirken auf **rückholbare Lagerung der Aschen aus Monoverbrennung** von KS
(Aschendeponie / -langzeitzwischenlager [gesetzlich z. Z. nicht geregelt])

Klärschlamm Entsorgungskonzept EG / LV Zukunft (1)



Fazit:

1. P-Verluste vermeiden
2. qualitätsgesicherte landwirtschaftliche KS Verwertung als „Brückentechnologie“ bewertet
3. Pilotanlagen bei der P-Rückgewinnung z. Zt. keine marktreifen Verfahren

Klärschlammmentsorgungskonzept EG / LV Zukunft (2) – Varianten - Bewertungsmatrix

Bewertung der Varianten nach:

Bereich A: Ökologische Verträglichkeit

- z. B. elektrische Energie, Kohle, CO₂-Equivalent, Transporte etc.

Bereich B: Ökonomisches Handeln

- z. B. Investitions- u. Betriebskosten, Entsorgungssicherheit etc.

Bereich C: Soziale Akzeptanz

- z. B. Auswirkungen auf Arbeitsplätze EG/LV, erwartende gesellschaftliche Widerstände

Klärschlammmentsorgungskonzept EG / LV Zukunft (3) – Varianten - Bewertungsmatrix

Schritt 1: z. B.: Rang 3

- Klassenbildung (Klassen 1 bis 6) → Rangfolge der Varianten je Kriterium z. B. „Betriebskosten“
 - MIN bis MAX → Mittelwert
 - Klasse 1: MIN + Mittelwert, Klasse 2: Klasse 1 + Mittelwert, etc.

Schritt 2: z. B.: Gewicht 45 %

- Wichtung der jeweiligen Kriterien durch verschiedene MA/innen der Verbände / externe Berater (kaufmännisch, technischer, planerischer Bereich)
- Wichtung der jeweiligen Bereiche

Schritt 3: z. B.: Produkt 1,35

- Produkt aus Rangfolge (Klasse) x Wichtung (Mittelwert aus TN)
- Summierung je Bereich

Klärschlamm Entsorgungskonzept EG / LV Zukunft (4) – Ergebnis

- Ausstieg aus landwirtschaftlicher Klärschlammverwertung
- Keine Konditionierung mit Kohle
- 100 % Monoverbrennung
 - West: ZSB Bottrop
 - Ost: Innovatherm Lünen
 - ➔ Minimierung von Transporten
- ZSB Bottrop (West)
 - Neubau Wirbelschichtofen
 - Solare, thermische Klärschlamm-trocknung
- Innovatherm, Lünen (Ost)
 - Thermische Klärschlamm-trocknung

Klärschlammmentsorgungskonzept EG / LV

Fazit

- Emschergenossenschaft
z. Zt. 100 % Verbrennung, davon 90 % Monoverbrennung
- Lippeverband
z. Zt. ca. 1/3 Landwirtschaft, ca. 1/3 Mit- / ca. 1/3 Monoverbrennung
- Verknappung der Phosphorvorräte → Tendenz: deutlicher Preisanstieg, insbesondere wg. höherer Aufbereitungskosten (Cadmium)
- ProRes: Förderung Kreislaufwirtschaft für „PHOSPHOR“
- Klärschlammmentsorgungskonzept (EG/LV) „ZUKUNFT“
 - Weichenstellung 1: 100 % Monoverbrennung
 - Weichenstellung 2: Einlagerung der Verbrennungsaschen
 - Weichenstellung 3: Recycling-Verfahren für Phosphoraschen
- beantragtes Forschungsprojekt – „ZWIPHOS“ – Entwicklung eines Zwischenlagerungskonzeptes von Monoverbrennungsaschen mit dem Ziel einer späteren Phosphorrückgewinnung
- Fördermaßnahmen durch EU, Bund, Länder erforderlich!

!!! Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit !!!



Kläranlage / Freizeitfläche (Korea)
Verklappung: 62 % in 2008, Ziel '12: 0%



Gülleverbearbeitungsanlage (Korea)

Kenngößen Albaniens

- ▶ 3,2 Millionen Einwohner
- ▶ Politisch fragil, kein EU Kandidatenstatus
- ▶ 60% der Bevölkerung arbeitet in der Landwirtschaft
- ▶ Arbeitslosenquote über 13%
- ▶ Marode Infrastruktur
- ▶ Mittleres Familieneinkommen unter 300 Euro/Monat

Albanien: von 3,2 Mio. € sind 50.000 E
an einer Kläranlage angeschlossen.
Anschlussgrad: 1,5 %

Ort	Finanzierung	Ausbaugröße EW	Status
Vlore	EU	150.000	Gebaut
Kavaja (Phase 1)	KfW	25.000	In Betrieb
Kavaja (Phase 2)	EU	75.000	In Planung
Pogradec (Phase 1)	KfW	25.000	In Betrieb
Pogradec (Phase 2)	KfW	25.000	In Planung
Korca	EIB/KfW	86.000	Im Bau
Durres	WB/LUX/EIB	250.000	Im Bau
Lezhe	WB/LUX/EIB	42.000	Im Bau
Saranda	WB/LUX/EIB	60.000	Im Bau
Tirana	JICA	1.000.000	In Planung
Velipolje	IPA	85.000	In Planung
Orikum	Islamic Bank	8.000	In Planung
Shiroke	KfW/SECO/ADA	2.500	In Planung
Ksamil	EU	12.000	In Planung
Skodra		100.000	Konzipiert



Anhang

Klärschlamm entsorgungskonzept EG / LV Grenzwerte - Entsorgungswege

Parameter		DIM	Zement Werk 1	Zement Werk 2	ZL 16 (BlmSchG 1997)	KVO 1992	QLA	Novelle KVO 1. Arb.entw. [2. Arb.entw.]
Stickstoff	N	Gew. % TS						
Schwefel	S	Gew. % TS		2				
Chlor	Cl	Gew. % TS		1				
Fluor	F	Gew. % TS						
Quecksilber	Hg	mg/kgTS	2	2	16	8	2	1,6 [1,6 / 2,0]
Cadmium	Cd	mg/kgTS	10	10	20	10	3	2,5 [2,5 / 3,0]
Thallium	Tl	mg/kgTS	2	2				
Arsen	As	mg/kgTS	20	20				
Mangan	Mn	mg/kgTS	3.000	3.000				
Cobalt	Co	mg/kgTS	25					
Blei	Pb	mg/kgTS	900		1.800	900	200	120 [120 / 150]
Chrom	Cr	mg/kgTS	900		1.800	900	200	100 [100 / 120]
Kupfer	Cu	mg/kgTS	1.500	1.900	1.600	800	550	700 [700 850]
Nickel	Ni	mg/kgTS	200		400	200	80	60 [80 / 100]
Vanadium	N	mg/kgTS	700					
Zinn	Sn	mg/kgTS	100					
Antimon	Sb	mg/kgTS	20					
Zink	Zn	mg/kgTS			5.000	2.500	1.400	1500 [1.500 / 1.800]
Polychlorierte Biphenyle	PCB	mg/kgTS			2	0,2	0,05	0,1 [0,1]
AOX		mg/kgTS			1.000	500	400	400
PCDD/F		ng/kgTS			200	100	30	30

