

# **Das Klärschlammverwertungskonzept der LAV Markranstädt GmbH**



**DPP – Forum 2017**

**Berlin – Reinhardtsstraßen-Höfe  
12.09.2017**

## Gliederung

1. Unternehmensvorstellung
2. Entsorgungssicherheit / LAV-Strategie
3. Klärschlamm-trocknungsanlage Zorbau (KTA)
4. Phosphor-Recycling
5. Auswahl Verwertungskonzept
6. Zusammenfassung

## Allgemeine Informationen

Firmensitz: Nordstraße 15  
04420 Markranstädt - Sachsen



Gesellschafter: 7 private Gesellschafter

Handelsregister: HRB Nr. 21 72

Gründung der Unternehmung: 1991

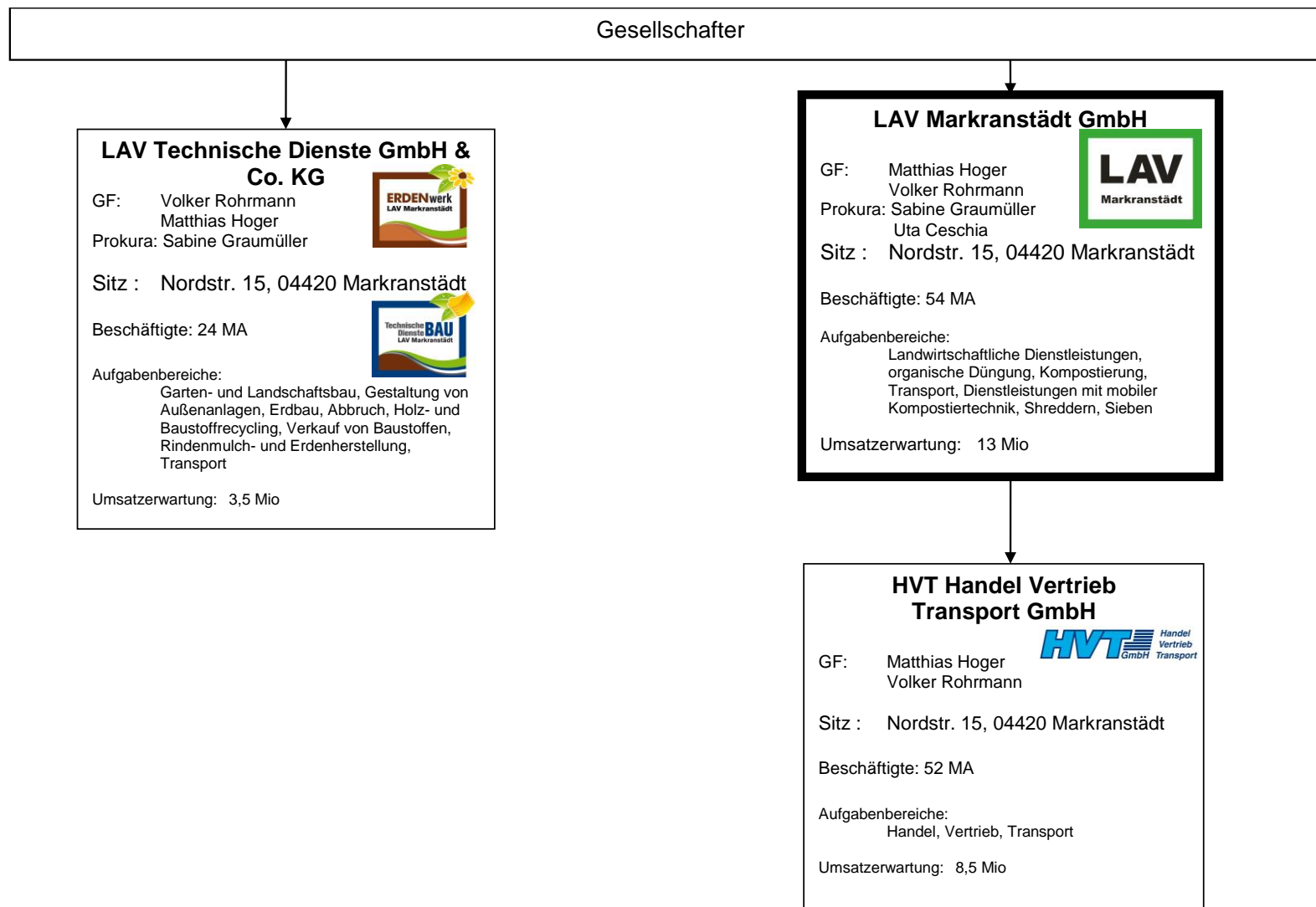
Jahresumsatz GJ 2015/2016 25 Mio. €

Mitarbeiter Firmengruppe: 130 AK (davon 8 Azubi)

Zertifikat: Entsorgungsfachbetrieb nach § 52 KrW-/AbfG  
EU-Lizenzen  
RAL-Gütezeichen Kompost  
RAL-Gütezeichen AS-Humus  
GMP+ - Zertifikat



# Organigramm LAV Firmengruppe



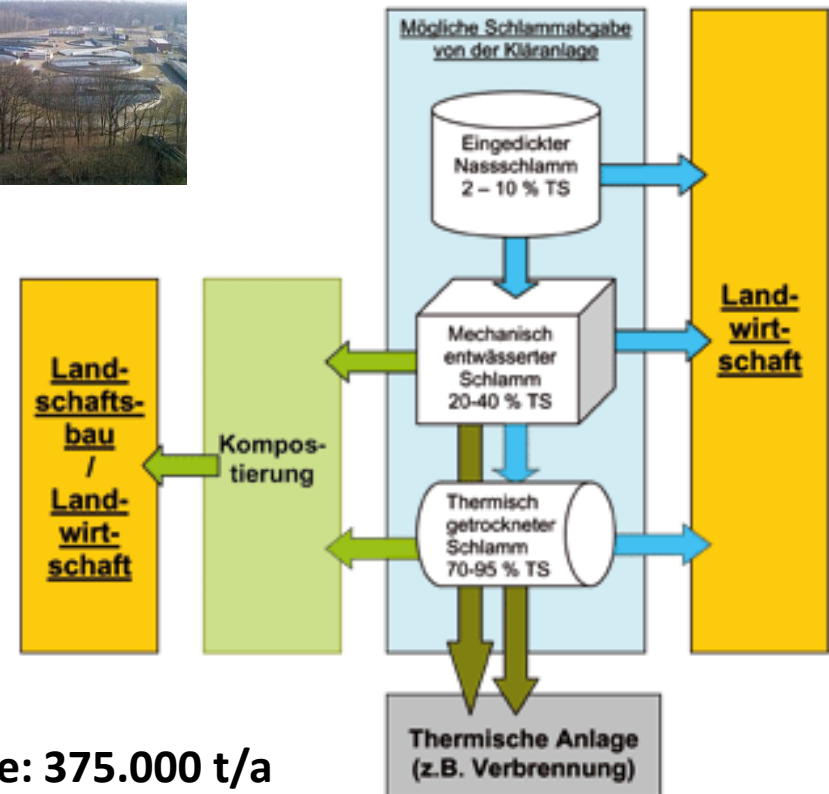
# Kerngeschäft LAV Markranstädt GmbH

## Komplettdienstleistung zur Klärschlammverwertung

- Transportlogistik
- Lagerung
- Aufbereitung/ Behandlung
- Stoffstrom- und Behördenmanagement
- organische Düngung
- Landschafts- und Deponiebau
- Thermische Verwertung



### Klärschlammverwertungswege



Jahresmenge: 375.000 t/a



# Standorte



- 26 nach BImSchG genehmigte Verwertungsanlagen in Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen
- Kompostierung, Zwischenlagerung und Behandlung von Abfällen



# Kerngeschäft HVT Handel Vertrieb Transport GmbH



Tel.-Nr.: 034205 / 738 24 • [www.hvt-logistik.de](http://www.hvt-logistik.de)

## Abfälle

Transporte Klärschlamm:



ca. 600.000 - 650.000 t/a

Transporte MHKW-Schlacke:



ca. 120.000 t/a

Transporte sonstige Abfälle:  
(LVP, EBS, Biomasse)



ca. 25.000 t/a

## Produkte

Transporte Schüttgüter:  
(Kies, Substrate, Baustoffe)



ca. 30.000 t/a



Transporte Holzpellets:



ca. 15.000 t/a





## Fuhrparkübersicht



Tel.-Nr.: 034205 / 738 24 • [www.hvt-logistik.de](http://www.hvt-logistik.de)

	Anzahl	Typ
Kippsattel:	20 + (1)	40 –60 m³ - Kippsattelmulden
Walking-Floor:	(2)	93 m³ - Walking-Floor
Absetzkipper:	5	Absetzkipper + Anhänger für Container bis 3 x 10 m³
Spezialhakenliftsattel:	2	Hakenliftsattel für Abroll-Container bis max. 22 t
Hakenlift:	4	Hakenliftcontainerfahrzeug + Anhänger für Abroll-Container bis 2 x 36 m³
Tautliner:	5	Planenaufleger mit Edscha-Verdeck - Länge 13,60 m
Tieflader:	(2)	Tieflader-Anhänger sowie Sattelaufleger bis 32,5 t
Tankaufleger:	(1)	Sattelaufleger mit 26 m³ für Flüssigkeiten
<b>Summe:</b>	<b>36</b>	<b>LKW</b>



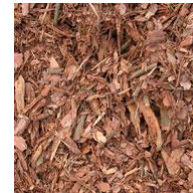
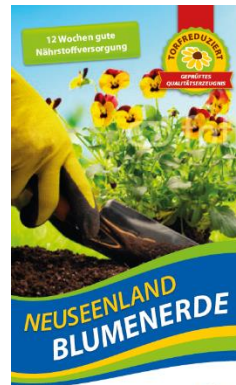
# Kerngeschäft LAV Technische Dienste GmbH & Co.KG

**Bereich Erdenwerk - Kulkwitz „Am Schornstein“  
- Gewerbegebiet Brandis-West**



## Qualitätsprodukte

- Erde
- Rindenmulch
- Dachgartenerde
- Torf
- Zuschlagstoffe
- Bodenverbesserer
- Rasentragschicht DIN 18035 T4



## Entsorgung

- Bauschutt- und Erdenannahme
- Kompostierfähige Abfälle
  - Laub, Gras, Grasnarbe
  - Starkholz über 20 cm Stärke
  - Grünschnitt, Baum-Heckenverschnitt
- Holzabfälle naturbelassen sortiert
- Bauholz sortiert bzw. vorsortiert

## Dienstleistung

- Zerkleinerung von Grünschnitt und Rinden
- Shreddern von Holzabfällen
- Absiebung von Shreddermaterial, Kompost, Erden und Baustoffen in den Körnungen 0-10 bis 0-40 mm

# Kerngeschäft LAV Technische Dienste GmbH & Co.KG

## Bereich Baudienstleistung



### Außenanlagen (Beräumung, Profilierung und Gestaltung)

- Pflasterarbeiten, Grundstücksgestaltung
- Bodenaustausch
- Einfriedungen / Tore / Zaunbau

### Erdbau (einschließlich Lieferung und Entsorgung)

- Aushub von Baugruben, Setzen von Kleinkläranlagen
- Grundstücksentwässerung
- Drainage und Versickerungsanlagen
- Mauerwerksfreilegung für Sanierung und Trockenlegung von Gebäuden
- Wegebau, Zufahrten



### Abbruch (einschließlich Sortierung und Recycling)

- Abriss von Gebäuden, Mauern, Einbauten
- Abriss und Verfüllung von Gruben und Schächten
- Umweltgerechte Sortierung und Entsorgung des anfallenden Bauschutts



## Forschung und Entwicklung



**TKoR**  
Technologie- und Kompetenzzentrum  
organisches Reststoffrecycling

# Technologie- und Kompetenzzentrum organisches Reststoffrecycling

Gefördert durch:



**Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie**

## Aktuell: 2. Phase – Einreichung und Bearbeitung der Verbundforschungsvorhaben

## 20 Netzwerkpartner

Letztes Netzwerktreffen 31.05.2017

nächstes Netzwerktreffen 12.09.2017

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Forschung und Entwicklung



## TKoR Technologie- und Kompetenzzentrum organisches Reststoffrecycling

Technologie- und Kompetenzzentrum  
organisches Reststoffrecycling

### 1. Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Klärschlammbehandlungsverfahren

Abwasserbehandlung; Alternative Flockungs- / Fällungsmittel; Klärschlamm; Phosphor – Recycling; Phosphor-Pflanzenverfügbarkeit; Monoverbrennungsaschen; Verbrennungsprozess; Schadgasentstehungspotenzial  
→ Projektskizzen in Erarbeitung

### 2. Entwicklung eines integrierten Verfahrens für die Gewinnung und Aufbereitung von Strukturmaterialien und Nährstoffen aus Gärresten

Stickstoffstripping, Wasseraufbereitung; Fasergewinnung  
→ Antrag bewilligt

### 3. Entwicklung einer Presstechnik zur Heißentwässerung von hydrothermal behandelten Schlämmen

Heißentwässerungspresstechnik, karbonisierte Schlämme  
→ Antrag bewilligt

### 4. Entwicklung von Bodensubstraten für den Einsatz in der Rekultivierung

Klärschlamm, Deponieabdeckung, Agrarholzanbau  
→ Antrag bewilligt

### 5. Pyrolyse / Vergasung

Vergasungstechnologie, thermische Verwertung, Klärschlammvergasung, Phosphorrückgewinnung  
→ niemand im Netzwerk

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## 2. Entsorgungssicherheit / LAV-Konzept

LAV verfolgt Doppel+1 -strategie

### Landwirtschaftliche Verwertung

- umfangreiche Düngeberatung
- Flächenaufnahme/ Bodenbeprobungen
- Auswahl geeigneter regionaler Klärschlämme
- Vorhaltung von Zwischenlagerkapazitäten
- Erstellung der Warendeklaration und Lieferscheine sowie Bearbeitung der Verwertungsunterlagen (gemäß DÜMV, AbfKlärV)
- Anmeldung bei den zuständigen Behörden (Lieferschein Teil 1)
- logistische Abstimmung/ Transport der Klärschlämme
- Aufbringung/ Streuen
- Nachweisführung gemäß Klärschlammverordnung einschließlich Kataster und Zusammenstellung der verwerteten Mengen (Lieferschein Teil 2)



## 2. Entsorgungssicherheit / LAV-Konzept

### Thermische Verwertung

- Verträge mit regionalen Mitverbrennungsanlagen wie Kohlekraftwerken und Müllverbrennungsanlagen oder Zementwerken
- Verträge mit Monoverbrennungsanlagen
- Realisierung einer Klärschlamm-trocknungsanlage
- Konzepterstellung sowie Planung von Monoverbrennungsanlagen







## Landschaftsbau Rekultivierung



## Kompostierung



Eingedickter Nassschlamm 2-10 Ma. % TS



Mechanisch entwässerter Schlamm 20-40 Ma. % TS



Thermisch getrockneter Schlamm 70-90 Ma. % TS

## Landwirtschaft



## Thermische Verwertung

Mitverbrennung  
Zementindustrie  
Kohlekraftwerke  
Müllheizkraftwerke



Mono-  
verbrennungsanlagen



## Nährstoffrecycling

LAV Landwirtschaftliches  
Verarbeitungszentrum  
Markranstädt GmbH  
Hörste 15 · 04420 Markranstädt  
Telefon: 034028 17340  
info@lav-markranst.de  
www.lav-markranst.de



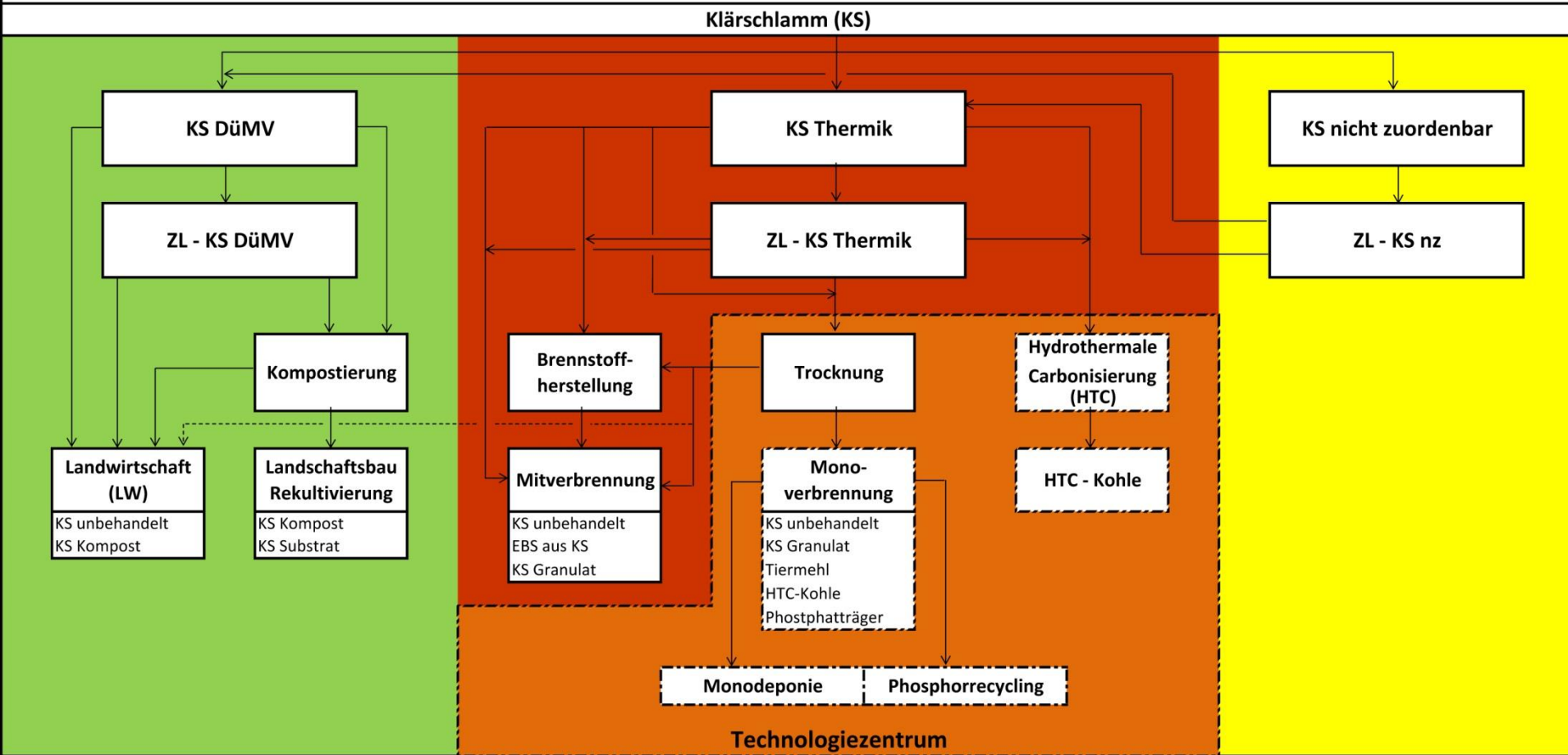
Zwischenlager



Phosphor-Recycling


## 2. Entsorgungssicherheit / LAV-Konzept

Strategie der LAV Markranstädt GmbH zur Klärschlammverwertung ab 2015



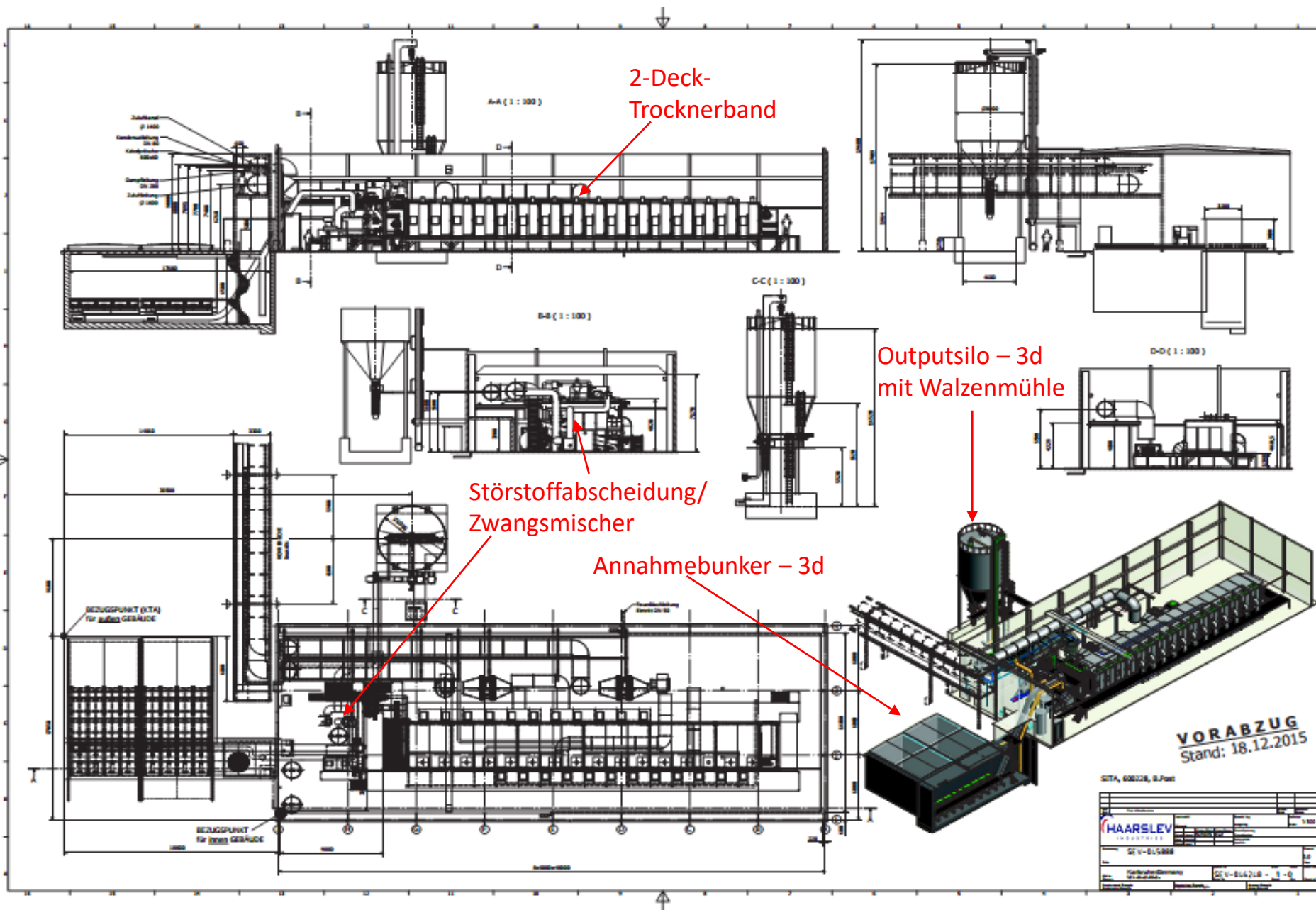
**Ziel ist die nachhaltige Klärschlammverwertung + 100% Entsorgungssicherheit**

### 3. Klärschlamm-trocknungsanlage Zorbau (KTA)

Projektpartner:	 SUEZ	SUEZ Energie und Verwertung GmbH / LAV
Anlagenkapazität:	50.000-75.000 t/a (Originalsubstanz)	
Input:	AVV 190805 – Schlämme aus der Behandlung von kommunalem Abwasser <b>mechanisch entwässerter Klärschlamm</b>	
Input-Parameter:	TS-Gehalt:	20 – 27 %
	Störstoffgehalt:	max. 2,5 Ma. %
Anlagenverfügbarkeit:	> 8.000 h/a	
Wasserverdampfungs-menge:	4,5 – 5,0 t <sub>H<sub>2</sub>O</sub> /h	
Wärmebedarf:	640 kWh/t KS-OS	32.000 MWh/a
Output:	AVV 190805 – Schlämme aus der Behandlung von kommunalem Abwasser <b>Klärschlammgranulat</b>	
Output-Parameter:	TS-Gehalt:	> 90%
	Störstoffgehalt:	max. 2,5 Ma. %
	Dichte / Schüttgewicht:	0,4-0,8 t/m <sup>3</sup>
	Korngröße:	< 4 mm : > 90 Ma % (OS)
		< 5 mm : 100 Ma % (OS)
	Feinstaub:	<0,02mm : < 6 Ma % (OS)
	Konsistenz:	rieselfähig, blasfähig





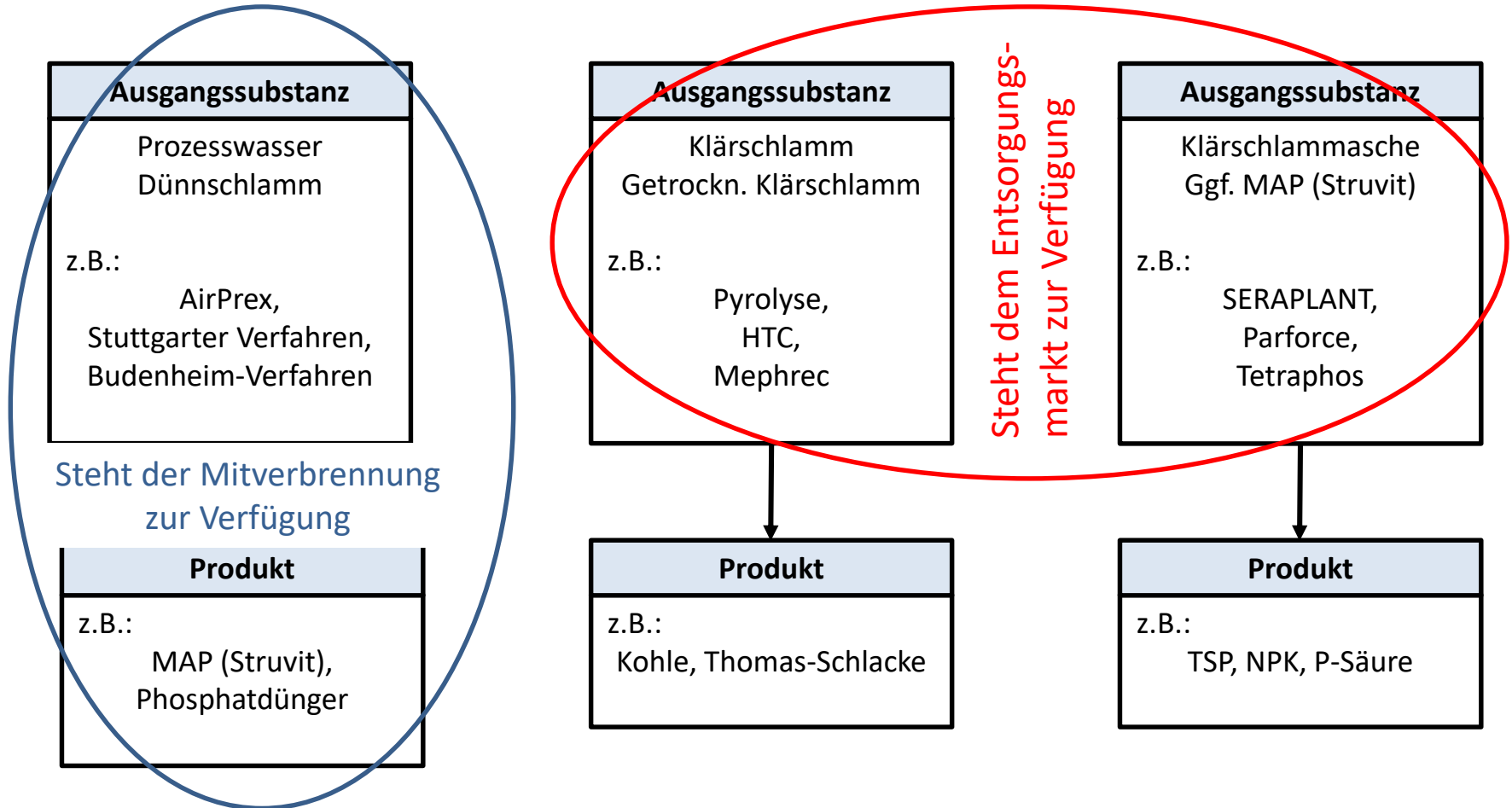


### 3. Klärschlamm-trocknungsanlage Zorbau (KTA)





## 4. Phosphor-Recycling



Derzeit gibt es mehr als 50 P-Rückgewinnungs-Verfahren → Welches ist das Richtige?

## 4. Phosphor-Recycling

### Auswahlkriterien P-Recyclingverfahren

Kundensicht:	Ausbaugröße der Kläranlage (<50.000 EW, <100.000 EW) Klärschlammqualität (<DüMV, >DüMV) anfallende Jahresmenge
Stand der Technik:	Welche P-Recycling-Technologie steht zur Verfügung Versuchsanlagen / Pilotanlagen Recyclingquoten? <b>Produktqualität? Gesetzliche Rahmenbedingungen ?</b>
Regionale Einordnung:	Zentrale oder Dezentrale Anlage → In Abhängigkeit der Jahresmengen und Kundenwunsches Bündelung von Mengen mehrerer Kläranlagen / Zweckverbände
Standort:	Standortkriterien / Genehmigungsfähigkeit

### Bewertung Wirtschaftlichkeit

Die Komplexität der Einflussgrößen auf die Gesamtkosten und Erlössituation fordert eine Gesamtbetrachtung von der Abfallentstehung bis zur Endverwertung / Verkauf der entstehenden Produkte.

Investitionsentscheidung bedarf einer besonderen Betrachtung von regionalen und **überregionalen** Entwicklungen

## 4. Phosphor-Recycling

### Produktqualität / Einflussgrößen für das Handling

Formale Zuordnung:	Abfall / Produkt → <b>Gesetzliche Rahmenbedingungen</b> / Nachweisführung
Menge:	Welche Menge fällt wann an? (pro h / pro d / pro a) → Zwischenlager- Puffergrößen
Eigenschaft – physikalisch:	flüssig / fest / rieselfähig / staubförmig / faserig / blasfähig stichfest Korngröße Schüttdichte Störstoffanteil / Art der Störstoffe Temperatur lagerfähig brückenbildend → Transportfähigkeit / Transportform / Verpackung / Streufähigkeit
Eigenschaft – chemisch:	pH-Wert / Schwermetalle / Schadstoffe → Gefahrgut / gefährlicher Abfall → Düngemittel → REACH

Die P-Recyclingprodukte **müssen** den Benchmark mit am Markt befindlichen Produkten bestehen.

## 5. Auswahl Verwertungskonzept

### Rechtliche Rahmenbedingungen

Verbindliche Gesetzgebung zur Abfallklärschlammverordnung

- P-Recycling JA/NEIN ? → Größenklassen ? → Übergangsfristen ? → scheint in 10/2017 verbindlich zu werden
- Wann ist P-Recycling zwingend umzusetzen? → **Ist die Zeit reif für die Realisierung des P-Recycling?**
- „Es spricht vieles dafür, mittelfristig auf wiedergewonnenes Phosphat zu setzen“

Verbindliche Festlegung zur Düngeverordnung seit 02.06.2017

- Begrenzung Gesamt-N auch für organische Dünger KS
- Großer Einfluss auf Klärschlammverwertungsweg → Kapazitäten begrenzt, hoher Entscheidungsdruck bzgl. zukünftiger Investitionen in Behandlungskapazitäten

### Herausforderung für den Abfallerzeuger und -entsorger

**Sicherstellung einer 100% - Entsorgungssicherheit** bei Einhaltung aller gesetzlichen Rahmenbedingungen, die sich in den nächsten Jahren ändert

**Achtung:** Vertragslaufzeiten Erzeuger/Entsorger überschneiden sich mit gesetzlichen Änderungen

## 5. Auswahl Verwertungskonzept

### Lösungsweg

#### Überprüfung der vorhandenen KS-Qualität

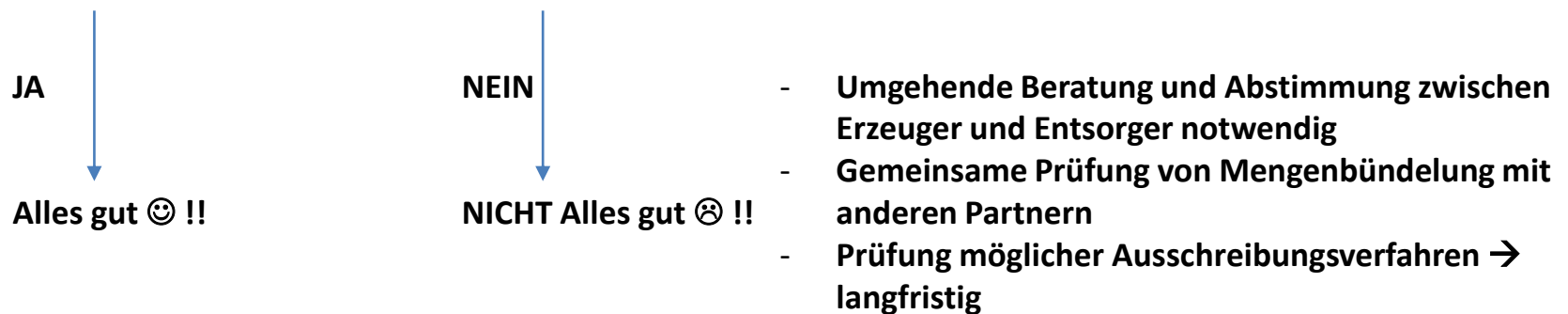
Auf Basis der jeweiligen Rahmenbedingung (GK / KS-Qualität / KS-Menge / Polymereinsatz usw.)

→ Festlegung der möglichen Verwertungswege **unter Beachtung der Pflicht** zum P-Recycling

#### Überprüfung der Verwertungsverträge

Laufzeit / Leistungspositionen

→ Passt der Vertrag zu den möglichen Änderungen der gesetzlichen und allgemeinen Rahmenbedingungen?



**Vorschlag → langfristige Nutzung der Flexibilität der Entsorgungsdienstleister**

## 6. Zusammenfassung

- Die politische Forderung zum P-Recycling muss zwingend einhergehen mit klaren Rahmenbedingungen für die entstehenden Produkte
- Die Unterscheidung von Primärrohstoffen und Sekundärrohstoffen erschwert teilweise die Umsetzung von bereits verfügbaren Technologien zum P-Recycling (Schlagwort: „**Ende der Abfalleigenschaft**“)
- Ist es politisch vorstellbar, dass eine Klärschlammmonoverbrennungsanlage dem Zweck dient, einen Sekundärrohstoff (KS-Asche) zu erzeugen? → KS-Asche fällt nicht als Abfall an, da sie dem P-Recycling und damit der Produktherstellung zugeführt wird? (z.B.: Düngemittelfabrik mit vorgeschalteter Monoverbrennung?)
- Rechtliche Rahmenbedingungen sollten im Einklang zu naturwissenschaftlichen Erkenntnissen stehen
- Technologien müssen sich in die **gesamte** Prozesskette von Abfallentstehung bis zur Vermarktung der Produkte einreihen, nicht anders herum (Kompatibilität)
- Die verfahrenstechnischen Prinzipien (nass- oder thermochemische P-Recyclingverfahren) müssen auf Basis von performance- und umsetzungsrelevanter Kriterien bewertet werden
- kurzfristige Umsetzung von P-Recycling stellt „Pionierarbeit“ dar und sollte bei der **Realisierung** gefördert werden
- Abfallerzeuger und Entsorgungsdienstleister sollten gemeinsam P-Recycling- / Klärschlammverwertungskonzepte entwickeln (ggf. in Abstimmung bzw. unter Einbeziehung der jeweiligen Landes- oder Kommunalverwaltung?)



## **LAV Landwirtschaftliches Verarbeitungszentrum Markranstädt GmbH**

**Nordstraße 15  
04420 Markranstädt**

**[www.lav-markranstaedt.de](http://www.lav-markranstaedt.de)**

**Ansprechpartner: Herr Dipl.-Ing. Matthias Hoger**  
**Tel.-Nr.: 034205 / 738 0**  
**Mobil: 0163 / 738 00 11**  
**Email: m.hoger@lav-markranstaedt.de**

**! Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**