



EKO·PLANT

Nachhaltige Klärschlammbehandlung durch Klärschlammvererdung

Martin Peitzmeier
Markranstädt 04.12.2019



Naturnahe Abwasserreinigung



Gewerbliches Abwasser



Kommunales Abwasser

Publikumsmagnet Naturerlebnisbad



Sanierung und Neugestaltung kommunaler Freibäder.

HUMUS- UND ERDEN KONTOR



Erden aus der Region - für die Region

PLANCO-TEC - akkreditiertes Labor



Gasbildungsversuch



Pflanzenverträglichkeit
Störstoffanalyse

Klärschlammvererdung



Bundesweit rd. 90 Klärschlammvererdungsanlagen bis 90.000 EW

KSV Fürstenwalde



Ausbaugröße:
48.000 EW

Kapazität:
24.270 m³ /a

Stabilisierung:
aerob

Baujahr:
2000

Inbetriebnahme:
Dezember 2000

Anlagenfläche:
37.820 m² brutto

Quelle:
Zweckverband Wasserversorgung u. Abwasserentsorgung Fürstenwalde und Umland

KSV Kemnitz



Ausbaugröße:
38.000 EW

Kapazität:
30.480 m³/a

Stabilisierung:
aerob

Baujahr:
2006/2007

Inbetriebnahme:
August 2007

Anlagenfläche:
25.000 m² brutto

KSV Löcknitz



Ausbaugröße:
10.000 EW

Kapazität:
8.640 m³ /a

Stabilisierung:
aerob

Baujahr:
2013

Inbetriebnahme:
Juli 2013

Anlagenfläche:
9.690 m² brutto

KSV Neuruppin



Ausbaugröße:
44.000 EW

Kapazität:
40.000 m³ / a

Stabilisierung:
anaerob

Baujahr:
2013

Inbetriebnahme:
Oktober 2013

Anlagenfläche:
47.000 m² brutto

Verfahrensablauf 1/2

INBETRIEBNAHME Schlammauflandung und Entwässerung

Klärschlamm

Filtrat zur KA

- Schilfpflanzen
- Pflanzensubstrat
- Filterschicht
- Abdichtung

BESCHICKUNGSPHASE Kapazität je Beet 6 bis 8 Jahre

Klärschlamm

Filtrat zur KA

- Aufgelandeter Schlamm

BESCHICKUNGSENDE Entwässerung

Kein Klärschlamm

Filtrat zur KA

- Mineralisation der Organik

Verfahrensablauf 2/2

VERERDUNGSPHASE Weitergehende Entwässerung und Vererdung, 6 bis 12 Monate

Kein Klärschlamm



- Mineralisation der Organik

BEETRÄUMUNG Verwertung der Klärschlammerde



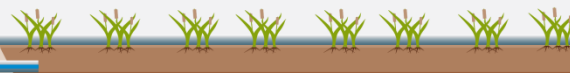
- Volumenreduktion bis 95 %

WIEDERINBETRIEBNAHME Schlammauflandung und Entwässerung

Klärschlamm



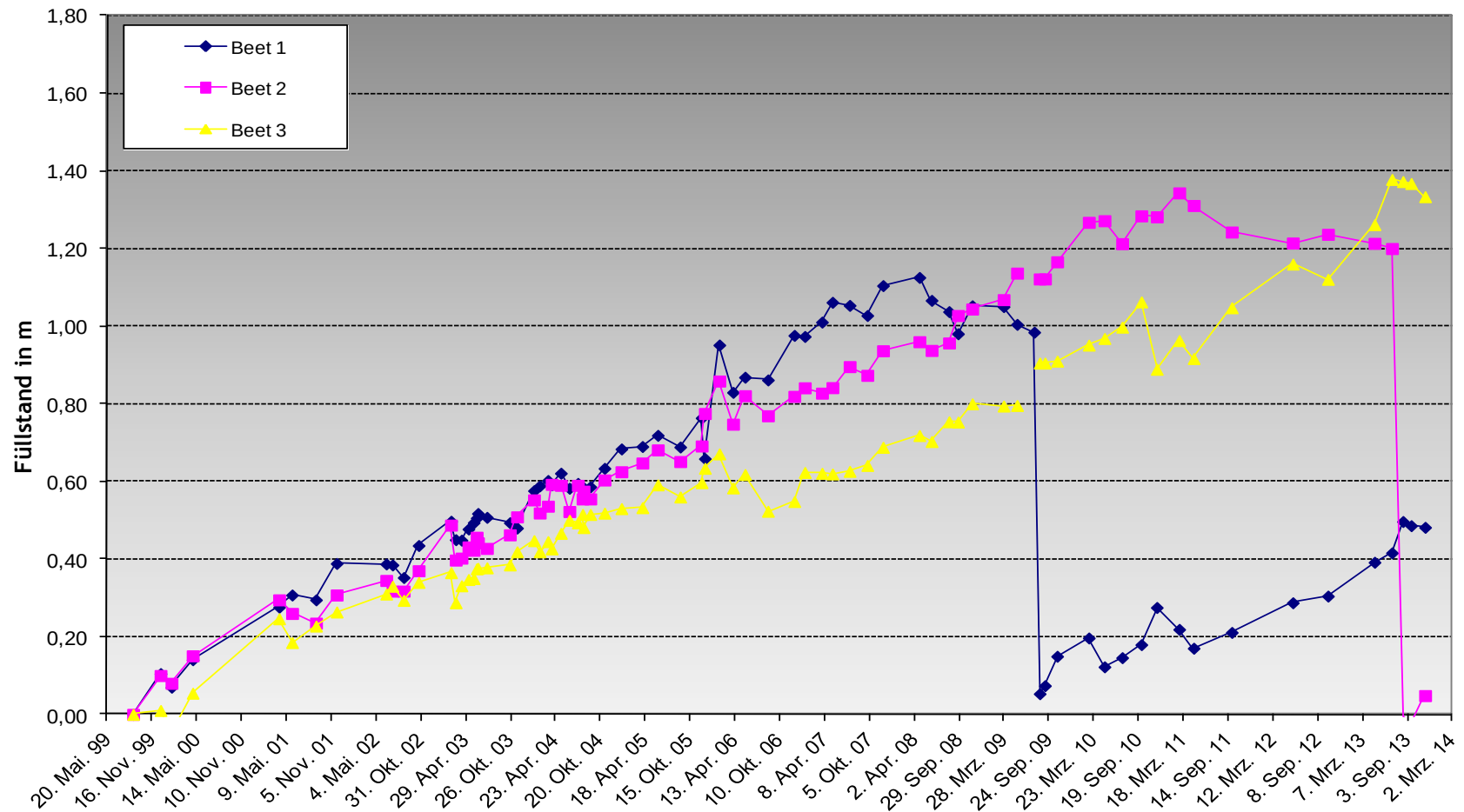
Filtrat zur KA



- Wiederaustrieb des Schilfs

Exemplarische Füllstandsentwicklung

Füllstandsverlauf der Beete seit Inbetriebnahme



Beeträumung und Verwertung



Räumung auf Nachlagerfläche



Nachgelagerte Klärschlhammerde



Speicherung = „Beet statt Beton“

Klärschlammvererdung



Entwässerung und Mineralisierung
Volumenreduktion: ca. 95 %
Speicherraum: ca. 6 - 12 Jahre

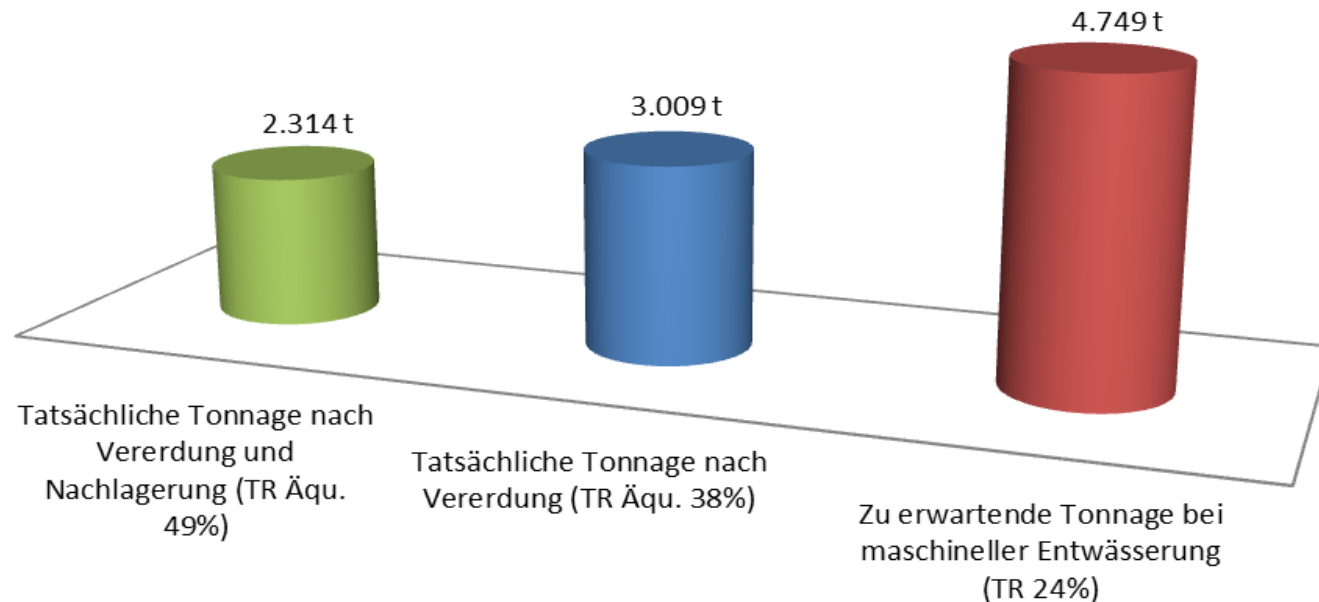
Schlammstapelbehälter



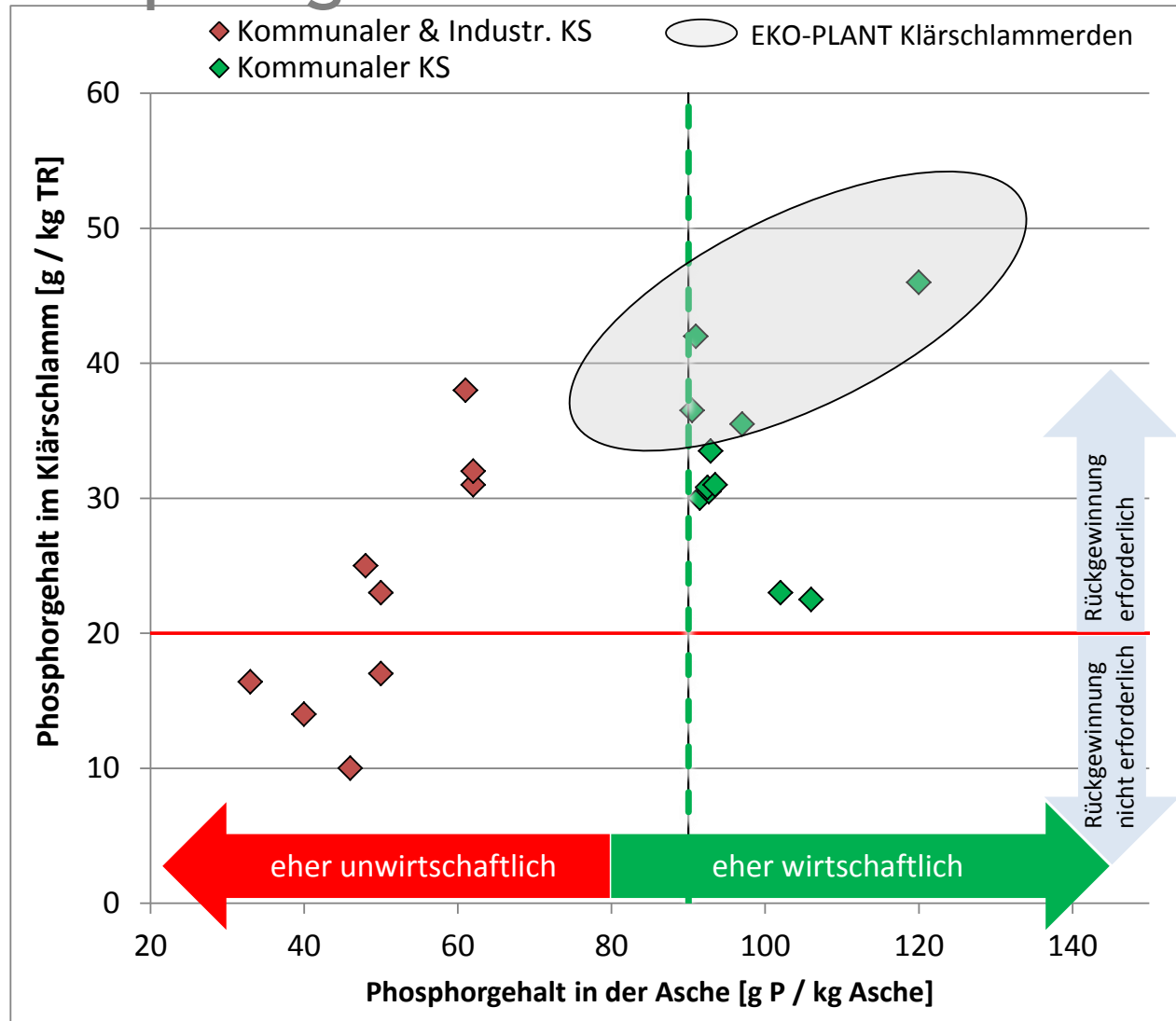
Eindickung mit Trübwasserabzug
Volumenreduktion: ca. 60 %
Speicherraum: ca. 6 - 12 Monate

Praxisbeispiel

Vergleich der Tonnagen nach Vererdung, Nachlagerung und maschineller Entwässerung



Phosphorgehalte in Klärschlamm und Aschen

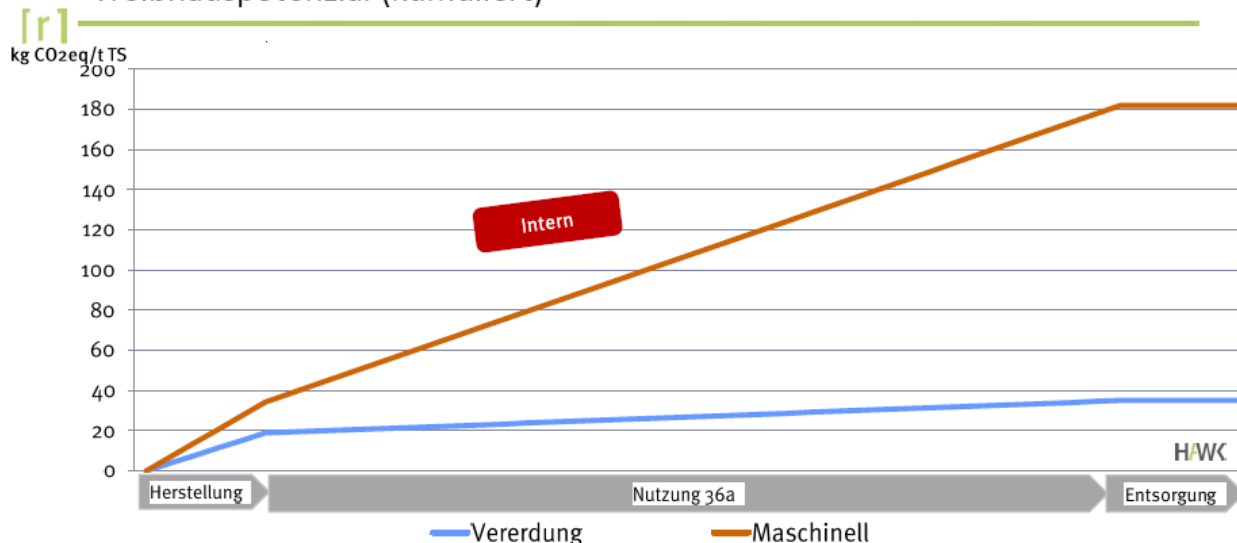


Grafik aus Abschlussbericht
des Umweltbundesamts *
(13/2019 FB 002759)
ergänzt um eigene Daten.

Daten basieren auf
159 Analysen von EKO-
PLANT Klärschlammerden
von 2004 bis 2018

* Titel: Ökobilanzieller Vergleich der P-Rückgewinnung aus dem Abwasserstrom mit der Düngemittel-produktion aus Rohphosphaten unter Einbeziehung von Umweltfolgeschäden und deren Vermeidung

5. Vergleichende Analyse über den Lebenszyklus Treibhauspotenzial (kumuliert)



Zusammenfassung:

- Herstellung bei der Klärschlammvererdung maßgeblich
- Nutzungsphase bei der maschinellen Entwässerung erheblich höher
- Klärschlammvererdung ist sowohl beim PE als auch beim GWP in allen Phasen vorteilhaft

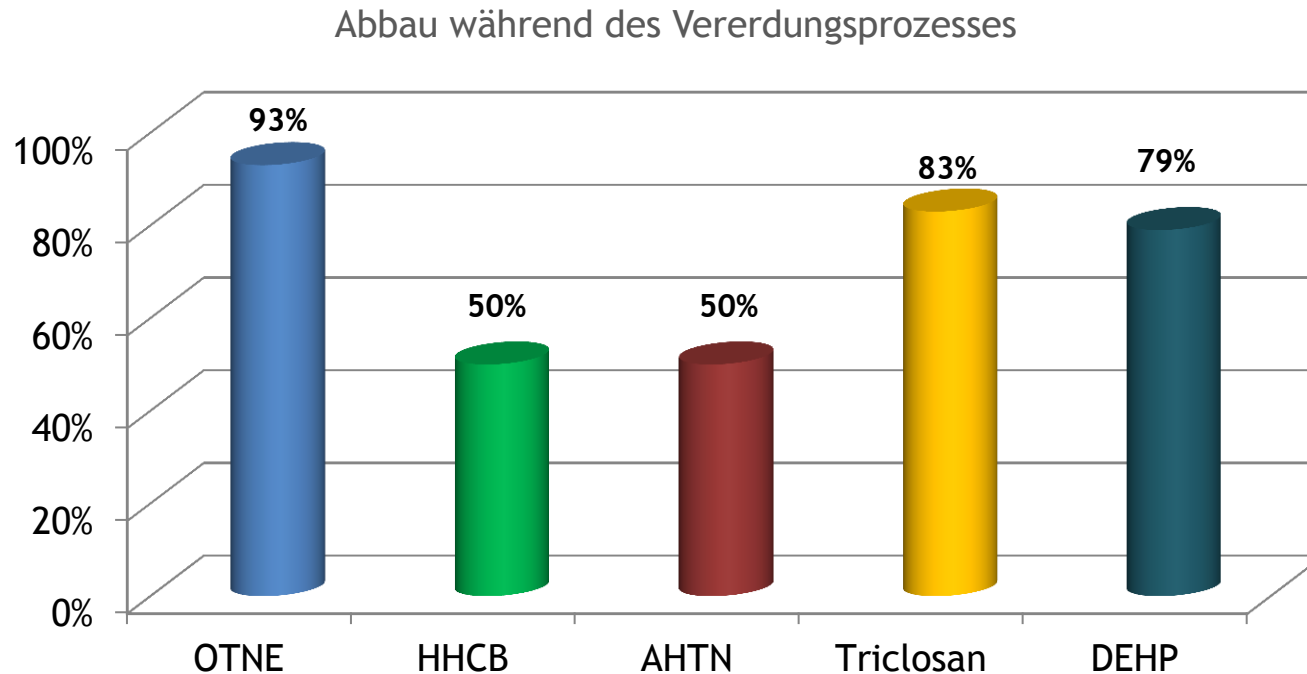
HAWK Hildesheim/Holzminden/Göttingen – Fachgebiet NEUTec

10

	Vererdung	Masch. Entwässerung	Einsparung Vererdung
Herstellungsphase	168 t CO ₂	307 t CO ₂	45%
Nutzungsphase (36 Jahre)	145 t CO ₂	1.330 t CO ₂	89%

Beispielanlage 250 t TR/a, Betrachtung über 36 Jahre

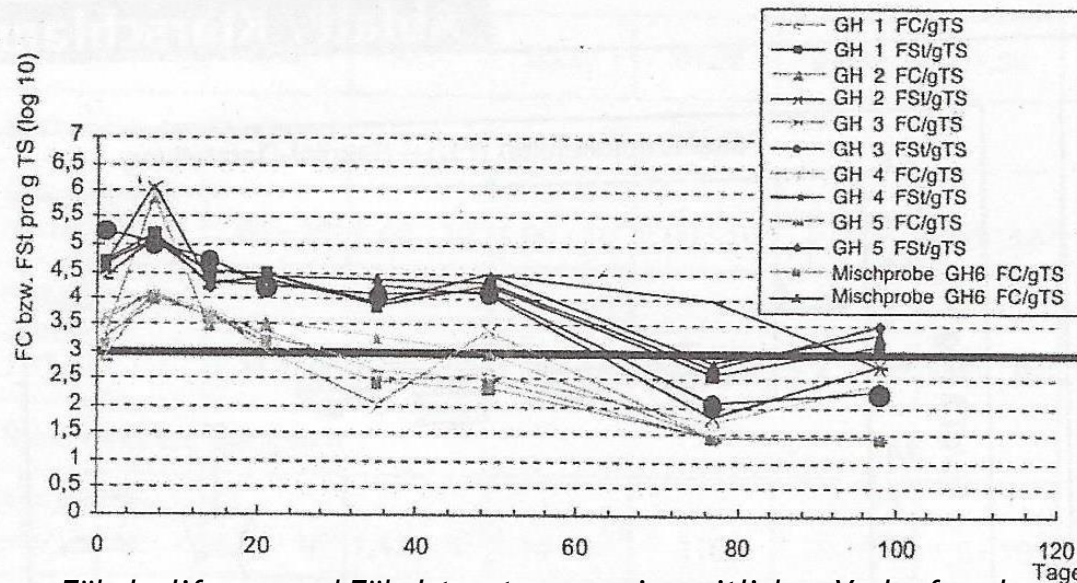
Abbau organischer Schadstoffe



Je nach untersuchtem Schadstoff ergibt sich eine Entlastung der Umwelt nach Frachten von rd. 50 % (HHCB und AHTN) bis 93 % (OTNE) im Vergleich zu einer direkten Klärschlammausbringung.

Quelle: „Abbau von organischer Schadstoffen bei der Behandlung von Klärschlamm in Pflanzenbeeten“, Kai Bester, Xijuan Chen, Udo Pauly, Stefan Rehfus, Korrespondenz Abwasser, Abfall (KA), 2011 (58), Nr. 9

Hygienisierung



Fäkalcoliforme und Fäkalstreptococcen im zeitlichen Verlauf nach Stilllegung eines Vererdungsbeetes

„Die Klärschlammmentwässerung und -stabilisierung in Schilfbecken stellt somit ein geeignetes Verfahren dar, um eine seuchenhygienische Unbedenklichkeit im Sinn der steiermärkischen Klärschlammverordnung zu erreichen“

Die Untersuchungen auf Salmonellen und Helminthen waren ausnahmslos negativ und sind hier deshalb nicht dargestellt.

Quelle: KA - Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall 2002 (49) Nr. 5, S. 692

Klärschlammvererdung in Schilfbecken, Hygienisch-bakteriologische Untersuchungen im Verlauf des Vererdungsprozesses, Marion Reinhofer, Arnold Stuhlbacher und Peter Trinkaus (Graz/Zürich)

Avifauna

„Die untersuchten KVA sind allesamt für den Teichrohrsänger als auf Röhricht spezialisierte und bereits in der Vorwarnliste geführte Brutvogelart von Bedeutung. Die Siedlungsdichte dieser Art wie auch ... Sumpfrohrsänger und Rohrammer ist als hoch zu bezeichnen. Unter den Nahrungsgästen sind weitere gefährdete Arten.“

„Insgesamt tragen die KVA erheblich zur Bereicherung der agrarisch geprägten Kulturlandschaft bei.“

„Aus avifaunistischer Sicht werden die Eingriffe in den Naturhaushalt durch die KVA damit auf jeden Fall in sich ausgeglichen bzw. überkompensiert“

DEGEN 2005 Kartierung und Begutachtung der KVA Meppen, Haren und Twist



Rohrammer

Sumpfrohrsänger



Teichrohrsänger

Zikaden

NICKEL H. 2013 Besiedlung dreier Klärschlammvererdungsanlagen durch Röhricht besiedelnde Zikaden - Gutachten :

- Es wurden 51 Zikadenarten ausgemacht - unerwartet hohe Anzahl.
- Am Standort waren mehr als die Hälfte der regional überhaupt zu erwartenden Arten.
- Drei Arten der Roten Liste, zwei Arten der Vorwarnliste.
- Aus entomologischer Sicht bieten KVA ein beachtliches Potential für den Artenschutz.
- Auf Acker oder Intensivgrünland eine beträchtliche Bereicherung.
- Durch die Bepflanzung des Umfeldes könnten die Effekte weiter gesteigert werden.
- Die Beeträumung stellt keine Gefahr dar, wenn die Beete zeitversetzt geräumt werden, dies kann auch für manche Arten fördernd wirken.



Stabilität und Humuswirksamkeit

IASP-Bericht zur Abbaustabilität von Klärschlammerden (2018)

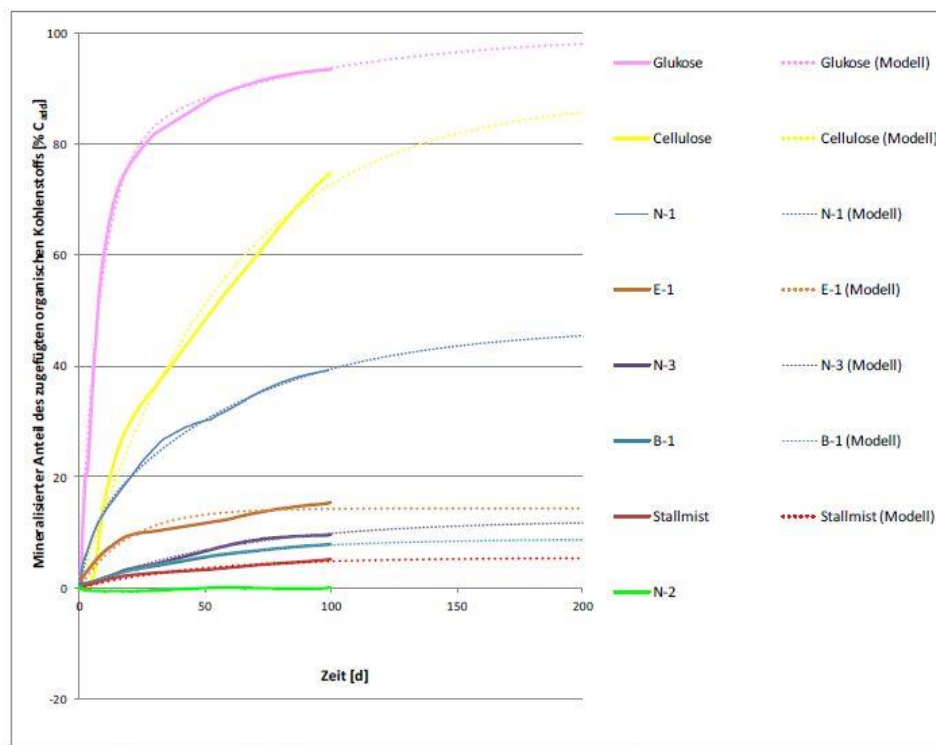


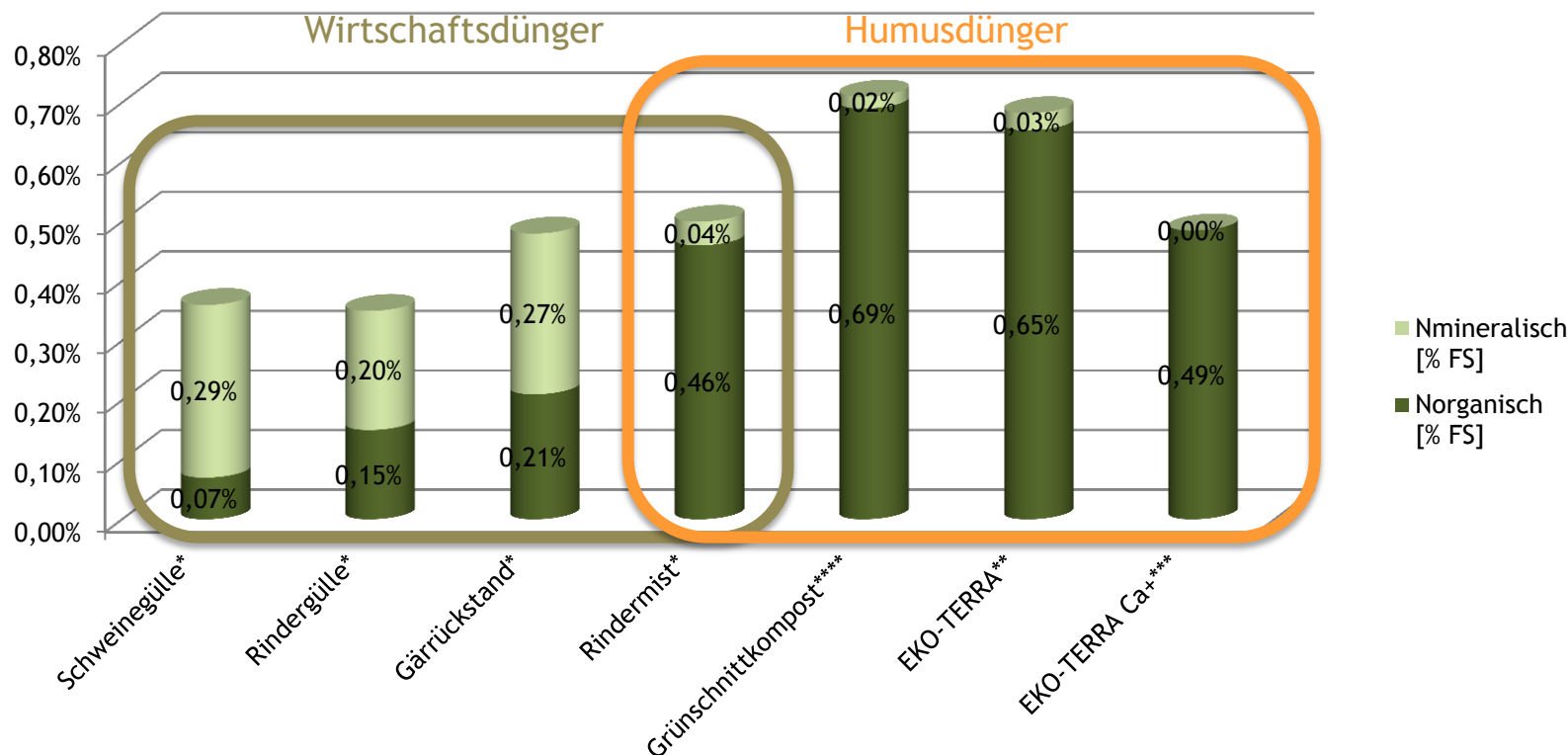
Abbildung 2: Mineralisierter Kohlenstoff der zugesetzten Substrate im Boden

Ergebnis:

Die organische Substanz von Klärschlammerden zeigt sich in diesem Abbauersuch des IASP über 100 Tage zu mehr als 80 % abbaustabil.

Stickstoff

N-Faktionen org. Dünger bez. auf Frischsubstanz



*Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Richtwerte für die Düngung 2018, 24. Auflage

**Dr. Jürgen Reinold, Förderverband Humus e.V., VQSD-Workshop 9. Juni 2015, Weimar, „Stickstoffmobilität organischer Dünger - insbesondere Humusdünger“

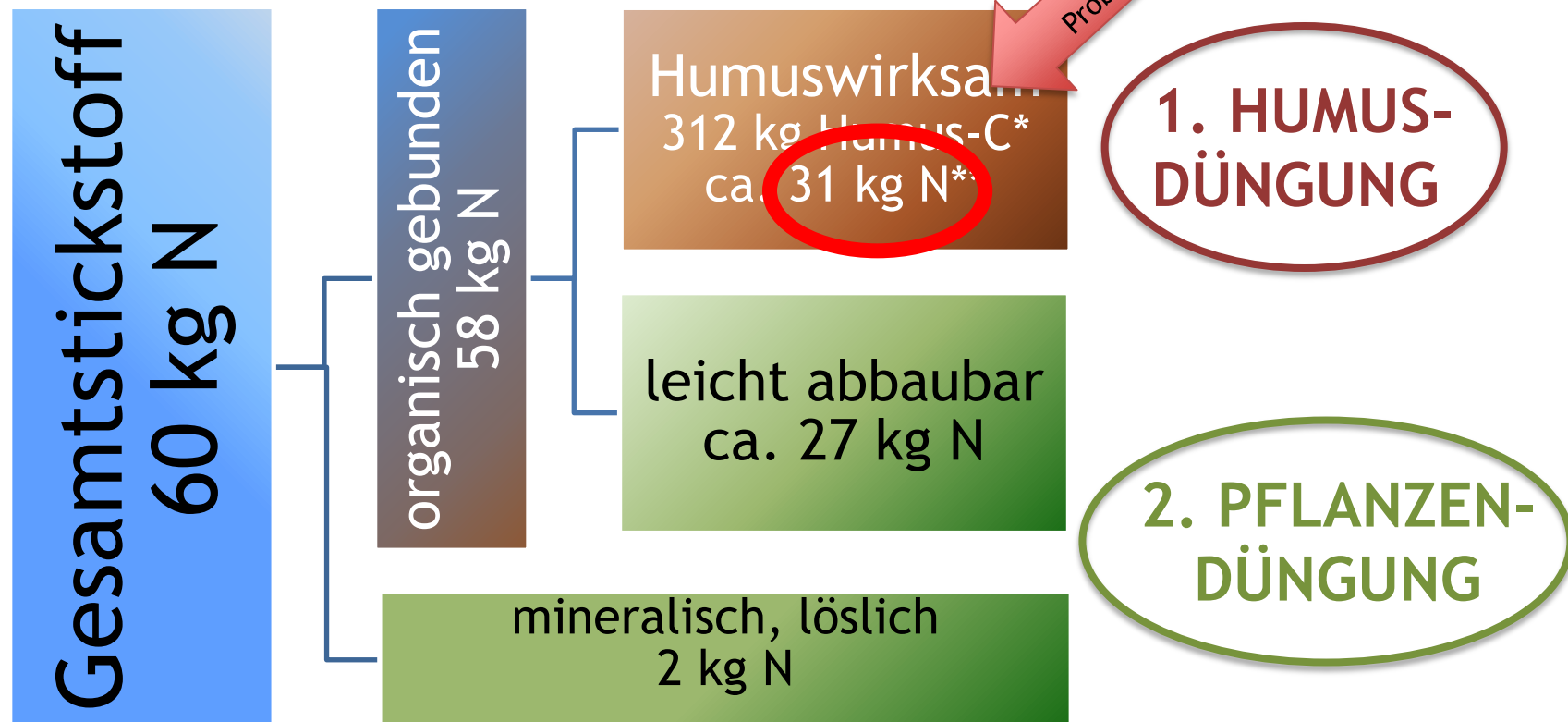
***Beispiel Emden - Verwertung 2018

**** LWK NRW - <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/boden/kompost.htm>

Klärschlämme: LWK NRW, Mittlere Nährstoffgehalte organischer Dünger (Richtwerte, Stand: Januar 2014)

Stickstoff und Humus

Die Doppelfunktion des Stickstoffs



*abbaustabil

**Faustzahl Humus im Boden: C/N=10

Landwirtschaftliche Verwertung

Herbst 2018: Einführung des Markennamens **EKO Terra**® mit zwei Produkten:



EKO Terra®

Organischer NP-Dünger aus
Klärschlammerde

EKO Terra®
Ca+

Organischer-mineralischer P-Dünger
ohne wesentlichen Gehalt an Stickstoff
auf Basis von Klärschlammerde und
Kreidekalk

Warum düngen mit **EKO Terra**

- Humus und Kalk sind zentral für die Bodenfruchtbarkeit
- Starker phosphorbetonter Dünger mit reduzierten Stickstofffrachten.
- Die Düngung im Herbst ist mit EKO-TERRA Ca⁺ auch mit der novellierten DüV möglich.
- Der Stickstoff ist nicht auswaschungsgefährdet.

EKO Terra Ca+

Deklaration und Handhabung nach DüV

- Organisch-Mineralischer Phosphor-Dünger
- ohne wesentlichen Gehalt an Stickstoff
 - die Sperrfristen für Stickstoffdünger gelten nicht
 - die 60/30-Regelung gilt nicht
 - Einschränkungen in der Fruchtfolge gelten nicht

100 % eco-engineering

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

*Bahnhofstraße 12
37249 Neu-Eichenberg*

*T +49 5542 9361-0
F +49 5542 9361-68*

info@eko-plant.de

www.eko-plant.de

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

