

TerraNova® Ultra

Der neue Weg der Klärschlammverwertung



TerraNova® Ultra

Klärschlammverwertung statt teurer Entsorgung

- besonders wirtschaftlich
- besonders umweltschonend
- besonders energieeffizient
- praxiserprobt



TerraNova® Ultra

Ultraentwässerung von Klärschlamm

- Ultraentwässerung von Klärschlamm bis zu **70% Trockensubstanzanteil**
 - Thermische **Stabilisierung und Sterilisierung** des Klärschlammes
 - Integrierte **Phosphor-Rückgewinnung**
 - Erhebliche Verbesserung der **Energiebilanz** von Kläranlagen
 - Voll automatisiert
 - Kompakter Aufbau
 - Als abschließender Verfahrensschritt auf jeder Kläranlage ergänzbar
- > Das Grundprinzip: **Hydrothermalen Karbonisierung** (HTC) des Klärschlammes

Hydrothermale Karbonisierung (HTC)

- Beschleunigung der **natürlichen Kohleentstehung** auf 2 Stunden
 - Unter Luftabschluß + Katalysator bei ca. 200°C und >20 bar Druck
 - Desintegration der Zellstrukturen
 - Carbonisierung zu Kohleschlamm
 - Entwässerung zu **braunkohleartigem Brennstoff**
- > optimale Entwässerbarkeit durch partikuläre Kohlestrukturen
- > Abtrennung von >50% wassergelösten Phosphor über HTC Filtrat

Die Hydrothermale Karbonisierung (HTC)

Grundprinzip



TerraNova® Ultra

Besonders **wirtschaftlich** zur Klärschlamm Entsorgung

- Gesamtkosten (Kapitalkosten + Betriebskosten + Entsorgung der Reststoffe) sind niedriger als Klärschlammverbrennung
- Weitestgehend unabhängig von steigenden Entsorgungskosten

Anlagengröße (Jahresdurchsatz):	8.000 t Klärschlamm pro Jahr	40.000 t Klärschlamm pro Jahr
Gesamtkosten	45 EUR / t Klärschlamm input	26 EUR / t Klärschlamm input
Gesamtkosten mit optionaler Reinigung des Restwassers	57 EUR / t Klärschlamm input	38 EUR / t Klärschlamm input

TerraNova® Ultra

Besonders **wirtschaftlich** zur Klärschlammstabilisierung

Anlagengröße	12.500 EW	30.000 EW	12.500 EW	30.000 EW
TR % / TR t p.a. Klärschlamm	2,5% / 370 t p.a.	2,5% / 870 t p.a.	2,5% / 370 t p.a.	2,5% / 870 t p.a.
Verfahren	anaerobe Stabilisierung + Faulgas BHKW	anaerobe Stabilisierung + Faulgas BHKW	TerraNova® Ultra + Erdgas BHKW	TerraNova® Ultra + Erdgas BHKW
Kapitalkosten Invest				
Betriebskosten				
Einsparungen im Betrieb				
Eigenenergie- erzeugung				
Entsorgungskosten Klärschlamm				
Jahreskosten	220.000* EUR	350.000* EUR	210.000 EUR	266.000 EUR

*Studie NAwaS 2010, Uni Kaiserlautern, Uni Luxemburg, Ingenieurbüro Dr. Siekmann, Basis 65 EUR Entsorgungskosten pro Tonne entwässerter Klärschlamm

TerraNova® Ultra

Besonders **wirtschaftlich**

Zusätzliche Einsparung der Betriebskosten einer Kläranlage durch:

- Co-Fermentation des im TerraNova® Ultra entstehenden, energiereichen Restwassers
- Dadurch Erhöhung der Eigenstromproduktion (ca. +10%)
- Verwertung der zurückgewonnenen Nährstoffe (insb. Phosphor)

TerraNova® Ultra

Besonders **umweltschonend**

- Herstellung eines CO₂ neutralen Energieträgers (Klärschlammkohle)
- 1.220 t* CO₂ Einsparung durch Ersatz fossiler Kohle (bei einer 100.000 EW Kläranlage)
- entspricht dem CO₂ Effekt von ca. 1 km² Waldfläche

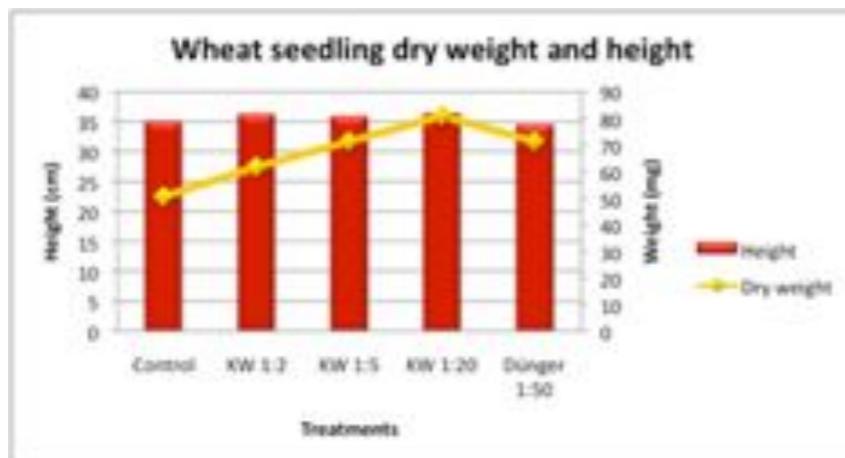
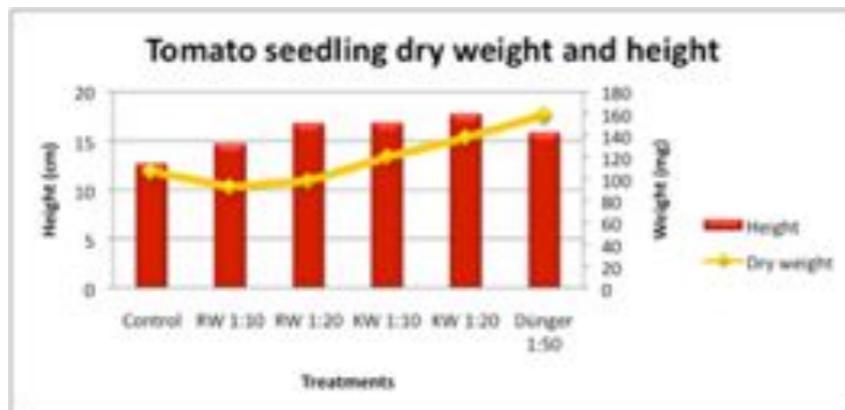
- Organische Schadstoffe werden reduziert**
- Viren, Bakterien werden durch Sterilisation zerstört
- Schwermetalle werden über die Klärschlammkohle thermisch sicher entsorgt

*Bei Substitution von Braunkohle beispielsweise in Zementwerken, 0,36 t CO₂/MWh, CO₂ Lastschrift des TerraNova® Ultra Verfahrens bereits berücksichtigt
**NEST Projektbericht, TU Hamburg Harburg, IUTA Duisburg

TerraNova® Ultra

Besonders **umweltschonend**

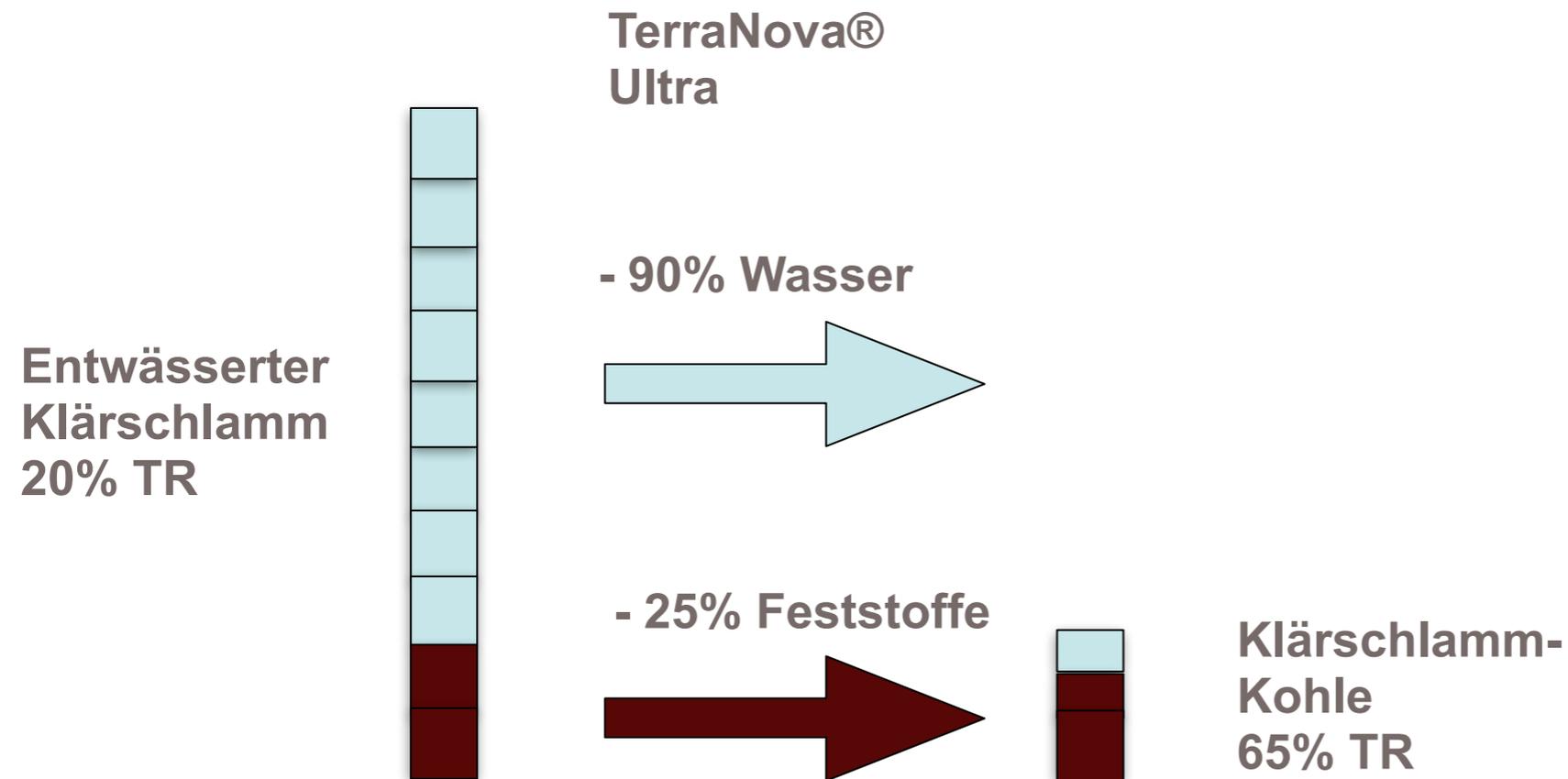
- wirtschaftliche Rückgewinnung von >50% des im Klärschlamm enthaltenen Phosphors
- Gewinnung eines hochwirksamen, organischen Düngers
- Unterstützt die Humusbildung im Boden
- In 3 von 4 Tests bessere Wachstumsergebnisse als kommerzieller Dünger



TerraNova® Ultra

Besonders **energieeffizient**

- energiesparende mechanische Abtrennung von 90% des im Klärschlamm enthaltenen Wassers
- 80% weniger Energieverbrauch als thermische Klärschlamm-trocknung
- Reduktion der Feststoffe um 25% zur Minimierung der Entsorgungsmenge



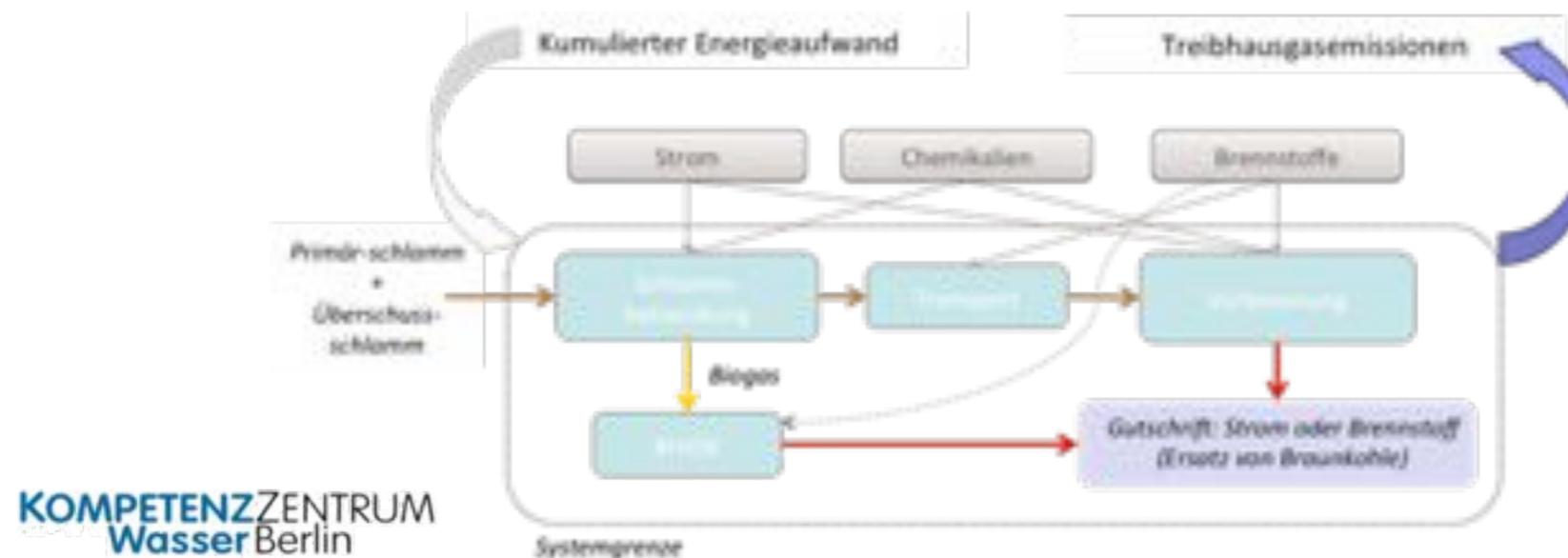
TerraNova® Ultra

Besonders **energieeffizient**

- TerraNova® Ultra ermöglicht 425 kWh/t Energieüberschuß bei der Klärschlammverbrennung*
- Im Bilanzvergleich** mit konventioneller Klärschlammverwässerung auf 27% / 23% TR erzielt das TerraNova® Ultra Verfahren

7% / 44% **mehr Energieüberschuß** der gesamten Schlammbehandlung ohne Faulung

47% / 79% **mehr Energieüberschuß** der gesamten Schlammbehandlung mit Faulung



*bezogen auf 1 Tonne Klärschlamm mit 20% Trockensubstanz, oberer Heizwert des HTC Brennstoffs 16 MJ/kg (2,6 kWh/kg nach Entwässerung), 75% Masseneffizienz und 130 kWh/t Prozessenergiebedarf des TerraNova Ultra Verfahrens. Bei der Verwertung von ausgefaultem Klärschlamm reduziert sich der Energieüberschuß auf ca. 220 kWh/t

**Ganzheitliche Energie- und Treibhausbilanz von Entsorgungsketten kommunaler Klärschlämme mit hydrothermaler Carbonisierung; Remy, Warneke, Lesjean, 2014

TerraNova® Ultra- das Verfahren

- **vollständig kontinuierlicher** Prozess
- minimale Anzahl Pumpen und Ventile, maximale Zuverlässigkeit
- keine Druck- und Temperaturwechsel
- keine Totzeiten durch Umpumpen, maximale Effizienz
- kein Dampfverbrauch, kein Kondensatverlust
- **minimale Energieaufnahme:**

Wärmebedarf: ca. 100 kWh pro Tonne input Klärschlamm

Strombedarf: ca. 15 kWh pro Tonne input Klärschlamm

TerraNova® Ultra Anlagen

Ultraentwässerung von 40.000 Jahrestonnen Klärschlamm (Kläranlage mit 500.000 EW)



TerraNova® Ultra Prozesswasserbehandlung

Wird optional von TerraNova Energy angeboten wenn:

- die Rückbelastung der Kläranlage durch das Prozesswasser zu einer Überlastung der Kläranlage führt
 - der CSB Auslaufwert der Kläranlage durch den refraktären Anteil des Prozesswassers überschritten wird
- > es erfolgt eine Reinigung des Prozesswassers auf <1.500 mg/l CSB

Aktivkohle-
Filter



Aerobe biologische Reinigung

P-Rückgewinnung / Fällungstank

TerraNova® Ultra

Praxis**bewährt**

- Seit April 2010 erfolgreicher Dauerbetrieb auf 4 Kläranlagen Europas:

Kaiserslautern

Paris

Maribor

Düsseldorf

- exklusiver Technologiepartner von Suez/Degremont - Wasser/Abwasser für 1 Milliarde Menschen



TerraNova® Ultra auf der Kläranlage Maribor/Slowenien



TerraNova® Ultra

Ausgezeichnete **Innovationskraft**

