

Demonstrationskampagne und Klärschlammmasche-Monitoring



H. Herzel^a, C. Adam^a, J. Emter^b, D. Leimkötter^c, J. Künstler^d, T. Schaaf^d, F. Krause^e

^a Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin; ^b Emter GmbH, Altenstadt; ^c sePura GmbH, Veitshöchheim;

^d Outotec GmbH & Co. KG, Oberursel; ^e Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH, Berlin; Kontakt: hannes.herzel@bam.de

Projekt R-Rhenania

Im Verbundprojekt R-Rhenania wird eine industrielle Demonstrationsanlage am Standort der Monoverbrennungsanlage Altenstadt der Firma Emter errichtet und im Jahr 2024 den Betrieb aufnehmen. Die vorhandene Rostfeuerung-Monoverbrennung wird so umgebaut, dass ein neues thermochemisches Verfahren integriert werden kann, welches hochwirksame und schadstoffarme Dünger produziert (bis zu 17.000 t/a). Die thermochemischen Produkte werden in Gefäß- und Feldversuchen im ökologischen Landbau auf ihre Düngewirkung getestet. Die Umweltverträglichkeit der Demonstrationsanlage wird untersucht, wie auch die Übertragbarkeit des Verfahrens auf weitere Regionen.

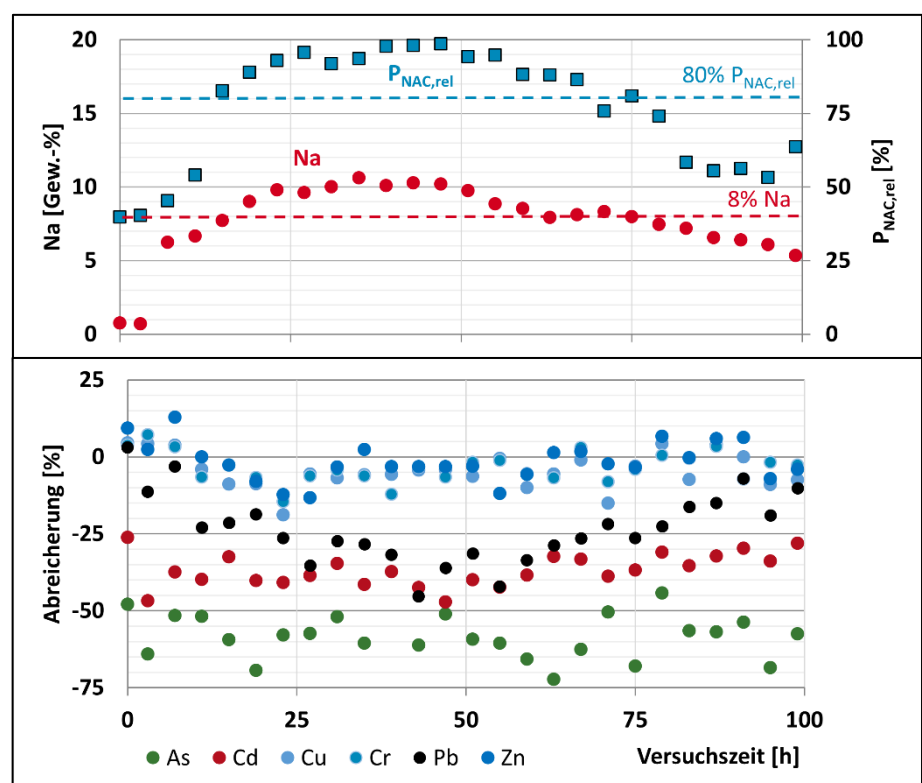


Demonstrationskampagne in der Monoverbrennungsanlage Altenstadt

- Thermochemische Behandlung des Klärschlammes während der Verbrennung mit variierteter Zudosierung von Na_2CO_3
- Temperatur: 900 °C
- Versuchslaufzeit: 4 Tage (100h)
- Durchsatz: ca. 3 t/h Klärschlamm TS (insgesamt 300 t)
- Austrag: ca. 1 t/h Produkt (insgesamt 100 t)

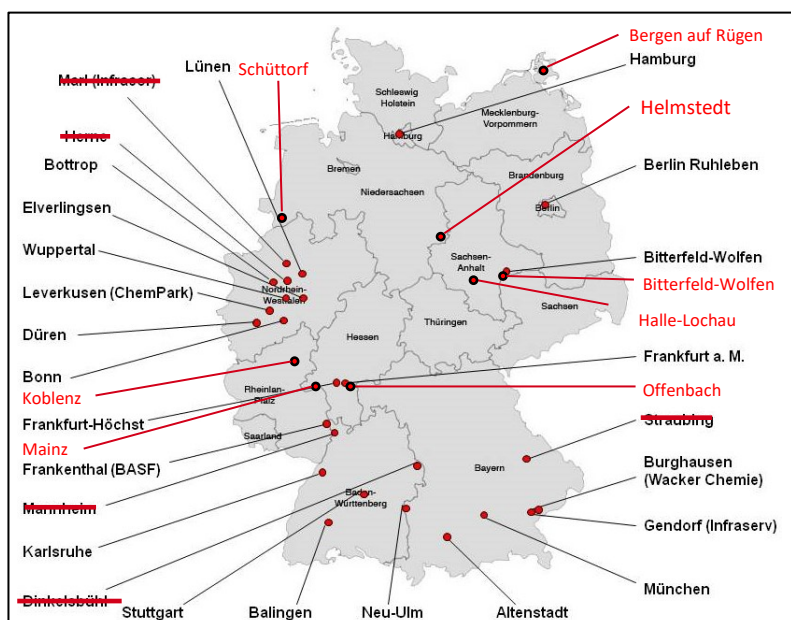
Erfolgreiche Demonstration mit hoher P-Pflanzenverfügbarkeit und niedrigen Schwermetallgehalten im thermochemischen Produkt

- ✓ Kontinuierlicher Betrieb ohne Störung
- ✓ Korrelation zwischen Natrium-Dosierung und $P_{\text{NAC,rel}}$
- ✓ 80-100% P-Löslichkeit in Neutralammoniumcitrat ($P_{\text{NAC,rel}}$)
- ✓ Abreicherung der toxischen Metalle As um 75%, Cd um 50%, Hg um 70% und Pb um 50% (berechnet in der Massenbilanz)
- ✓ Unterhalb DüMV-Grenzwerten für Metallgehalte [mg/kg]:
As 8 Cd <0,1 Cr 90 Cu 490 Hg 0,3 Ni 55 Pb 40 Zn 1700



Verlauf von $P_{\text{NAC,rel}}$ und Na (oben); Schwermetallentfernung berechnet aus Massenbilanz für As, Cd, Cu, Cr, Pb, Zn (unten)

Klärschlammmasche-Monitoring 2022-23 und Thermochemische Behandlung belasteter Aschen



- Bisher von 24 Anlagen jeweils drei Monatsproben erhalten
- Analytik von Matrixelementen und Schwermetallen (Aufschlüsse $\text{HNO}_3/\text{HClO}_4/\text{HF}$; Aqua regia (DIN EN 16174 Verf. B))
- Analytik der P-Löslichkeiten: P_{NAC} und P_{citr}
- Vergleich mit Monitoring aus 2012-2014

Thermochemische Behandlung belasteter Aschen mit AshDec-Prozess:

- in Korundtieglern (5-10g Probe)
 - im Drehrohrföfen zwischen 800-1000 °C (0,5-2 kg/h)
- Additive für Metallentfernung: NaCl , MgCl_2 , NH_4Cl , HCl
Additive für P-Verfügbarkeit: Na_2CO_3 , NaOH , K_2CO_3 , KOH

Standorte der Monoverbrennungsanlagen (Stand 2022)
(rote Schrift: Veränderungen seit Monitoring 2014)