

Klärschlammasche

Herkunft: Klärschlammmonoverbrennung

- Recycling:
- Anorganisches Düngemittel
 - Festes anorganisches Makronährstoffdüngemittel
 - Düngemittelmischung



BESCHREIBUNG DES KOMPONENTENMATERIALS

HERKUNFT & VERFÜGBARKEIT

Klärschlammaschen (KSA) entstehen auf Monoverbrennungsanlagen (VA) in Wirbelschichtöfen (stationär/rotierend/zirkulierend) oder in Drehrohröfen (z.B. bei dem EuPhoRe® Verfahren).

Die anfallende Menge an KSA reicht von 1.000 bis 50.000 t/Jahr/Anlage. VAs sind in Europa weit verbreitet, darunter z.B. 2 Anlagen in den NL, 12 in der CH, 20 in DE und einer Vielzahl weiterer in Planung.

Die Verfügbarkeit variiert über das Jahr wenig.

QUALITÄTSASPEKTE

Schlüsselkriterien zur KSA-Auswahl sind Phosphorgehalt, P-Bioverfügbarkeit und Schwermetallgehalt.

Der P-Gehalt von KSA reicht von ca. 2 - 13%, je nach Verhältnis von behandeltem kommunalen zu industriellen Klärschlamm. Je nach Weiterverarbeitung muss der Gehalt an Elementen wie Fe (2 - 20 %) oder Si (3 - 23%) berücksichtigt werden.

Die P-Bioverfügbarkeit variiert stark: Sie hängt von der angewendeten Verbrennungstechnologie ab. KSA haben in einigen EU-Ländern bereits gesetzlich den Status „Ende der Abfalleigenschaft“ erhalten.

BEDEUTUNG & NUTZEN

KSA stellen eine wertvolle P-Quelle dar, mit teils sehr gut verfügbarem P. Darüber hinaus sind KSA frei von Kohlenstoff, organischem Material, Pharmazeutika und biotischen Krankheitserregern. Sie können zudem weitere nützliche Nährstoffe oder Spurenelemente enthalten (z.B. Ca, Mg, Zn).

HINWEISE

Das Entstehungsverfahren ist maßgeblich entscheidend für die erreichte Aschequalität. KSA mit guter Bioverfügbarkeit des Phosphors ermöglichen eine unkomplizierte Weiterverarbeitung.

Die Methodik zur Einschätzung der P-Bioverfügbarkeit spielt eine wichtige Rolle: Bei den Extraktionsmethoden spiegelt der Einsatz von neutralem Ammoniumcitrat oder Zitronensäure die realen Prozesse an der Pflanzenwurzel besser wider, als die reine Wasserlöslichkeit.

Bei Gefäßversuchen entscheidet die Wahl eines P-armen Substrats mit guten Bodeneigenschaften (Wasserrückhalt...) über die Ergebniszuverlässigkeit.

WERTSCHÖPFUNKETTE

Da das Material in Düngemitteln (DüM) eingesetzt werden kann, beziehen sich die vorgeschlagenen Zusammensetzungen auf eine mögliche Produktfunktionskategorie (PFC) gemäß der EU-Düngeprodukte VO (EU) 2019/1009. Die Hinzufügung von *thermischen Oxidationsmaterialien und Derivaten* als Komponentenmaterialkategorie (CMC) ist in Bearbeitung. Wenn die CE-Kennzeichnung nicht vorgesehen ist, gelten die gültigen nationalen Regelungen und ggf. die gegenseitige Anerkennung aus der VO (EU) 2019/515.

ANORGANISCHES DÜNGEMITTEL – PFC 1(C)(I)

Nach chemischer Elution kann der in KSA enthaltene Phosphor zu wasserlöslichem Fest- oder Flüssigdünger verarbeitet werden. Gemeinsam mit P aus Phosphatgestein werden die Komponenten zu Einnährstoff- oder Mehrnährstoffdünger (PK, NPK, NP) gemischt.

Zielgruppe sind weltweit agierende DüM-Hersteller.

Problematisch kann die Lieferung einer konstanten und qualitativ gleichbleibenden Mindestmenge sein (etwa 10.000 t KSA / Jahr). Diese Anwendung erfordert auch eine intensive chemische Behandlung der KSA; der verbleibende Ascherest muss entsorgt oder weiterbehandelt werden.

Der konstante und verlässliche Betrieb von VAs kann DüM-Betriebe unterstützen, sich für KSA als Ausgangsstoff für P-Dünger zu entscheiden.

FESTES ANORGANISCHES MAKRONÄHRSTOFF-DÜM – PFC 1(C)(I)(A)

Nach mechanischer Behandlung (Mahlen, Staubbinden) wird KSA zu Ein- oder Mehrnährstoffdünger granuliert (P / PK Dünger, inkl. S, Ca, Mg).

Zielgruppe sind regional agierende DüM-Hersteller.

Für diese Anwendung eignet sich nur KSA mit hoher P-Bioverfügbarkeit und wenig Verunreinigungen.

Dieser Recyclingweg hat viele Vorteile: Der Betrieb zur DüM-Herstellung kann theoretisch nah an eine VA gelegt werden, die die P-reiche Asche mit hoher P-Bioverfügbarkeit produziert, wodurch Energieaufwand und Logistik minimiert werden. Die Verteilung der DüM durch regionale Akteure ist möglich; die Transportwege beim Erwerb konventioneller Dünger entfallen. Fast 100% der anfallenden KSA können so recycelt werden und fast 100% des P-Imports für diese bestimmte Düngermenge vermieden werden.

DÜNGEPRODUKTMISCHUNG – PFC 7

Als DüM in Pulverform kann die KSA mit Produkten weiterer PFCs (z.B. Kalkdüngemittel) gemischt werden, um die Mischung den Pflanzenbedürfnissen und Kundenwünschen genau anzupassen.

Zielgruppe sind Düngermischbetriebe.

Auch für diese Anwendung sind ausschließlich KSA mit hoher Bioverfügbarkeit des Phosphors und vertretbaren Verunreinigungen geeignet.

Der steigende Bedarf an kundenorientierten Düngeprodukten unterstützt diese Anwendung. Auch hier werden nahezu 100% der anfallenden KSA recycelt.

DARSTELLUNG DER AKTEURE

Die Abbildung zeigt die wesentlichen Akteure beim Recycling von Klärschlammasche.

