

STOFFLICHE VERWERTUNG UNTER ANWENDUNG VON QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEMEN IM BLICKWINKEL EINER NOVELLIERTEN ABFALLKLÄRSCHLAMMVERORDNUNG

Ingrid Wiese

AST Agrar-Service-Thüringen GmbH, Warza

GLIEDERUNG

- 1 Kurzdarstellung des Betriebs
- 2 Nachweis aller Abläufe schafft Vertrauen bei Einsatz von organischem Dünger Klärschlamm bzw. Klärschlammkompost unter Anwendung eines Qualitätssichernden, DV-gestützten Stoffstrom-Management-Systems
- 3 Erfahrungswerte 16 Jahre Düngung unter Anwendung eines SMS
 - 3.1 Information aller im Kreislauf Beteiligten
 - 3.2 Weiterbildung und Erfahrungsaustausch
 - 3.3 Ergebnisse aus der praktischen Umsetzung
- 4 Erarbeitung einheitlicher Richtlinien zur Qualitätssicherung von Abwasserschlamm
 - 4.1 RAL Gütezeichen „AS-Düngung“
 - 4.2 Gütesicherung bei AST GmbH
 - 4.3 Vorteile der Gütesicherung
- 5 Aufgaben für die Zukunft

1 KURZDARSTELLUNG DES BETRIEBS

Die AST GmbH wurde 1995 auf Vorschlag des Thüringer Landesbauernverbandes von fünf Agrarbetrieben, WUS/Umweltmanagement und einem Logistikunternehmen gegründet. Die Thüringer Landwirtschaft stellt sich der Gesamtverantwortung und beteiligt sich an der Lösung gesellschaftlicher Probleme - insbesondere im Hinblick auf die Rückführung von organischen Reststoffen wie Klärschlamm und Kompost in den natürlichen Kreislauf.

In Zusammenarbeit mit dem Thüringer Landesbauernverband (TBV), der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL), Jena und dem Thüringer Ministerium für Landwirt-

schaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (TMLFUN) und den Gesellschafterbetrieben wurden die Rahmenbedingungen für die Umsetzung einer regionalen landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung festgelegt. Klärschlamm enthält in nicht unbedeutenden Mengen Phosphor, organische Substanz, Stickstoff, Schwefel, Mikronährstoffe und Kalk, welche zur Bodenverbesserung in den natürlichen Kreislauf zurückzuführen sind. Die ist ein wichtiger Beitrag zur Ressourcenschonung, insbesondere im Hinblick auf die begrenzten natürlichen Phosphatreserven.

Im Jahr 1997 wurde in Zusammenarbeit mit Dr. U. Loll, Apolda, die Grundlagen der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung in Thüringen (am Beispiel der Landkreise Nordhausen und Kyffhäuserkreis), sowie eine Technologiekonzeption zur landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung erarbeitet. Hierzu wurde ein EDV-gestütztes Qualitätssicherungssystem zur „Nachvollziehbarkeit der Beweislast“ bzw. Darstellung aller Abläufe der im Kreislauf Beteiligten entwickelt. Seit 1998 werden diese Abläufe im Nachweissystem ASMS (Stoffstrom-Management-System) dargestellt und dokumentiert.

2 NACHWEIS ALLER ABLÄUFE SCHAFFT VERTRAUEN BEI EINSATZ VON ORGANISCHEM DÜNGER KLÄRSCHLAMM BZW. KLÄRSCHLAMMKOMPOST

Anlage 1

3 ERFAHRUNGSWERTE 16 JAHRE DÜNGUNG UNTER ANWENDUNG EINES ASMS

Anhand der erarbeiteten Konzeption zur landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung für die Nordkreise Thüringens konnten wir feststellen, dass auf ca. 20 % der landwirtschaftlichen Flächen in Thüringen die Düngung mit Abwasserschlamm erfolgen kann. Die Jahresmenge des in Thüringen anfallenden Abwasserschlammes reicht nur für knapp 2 % der errechneten möglichen Flächen. Die bis dahin propagierte Meinung, Abwasserschlamm fällt in immer größeren Mengen an, wurde mit dieser Studie widerlegt.

In Zusammenarbeit mit Herrn Dr. Unger/TBV, verantwortlichen Mitarbeitern des TMLFUN, der TLUG und der TLL, Jena, Kreisbauernverbänden, interessierten Agrarbetrieben und Kläranlagen wurden Vorschläge bzw. die Grundlagen für das Nachweissystem, heute ASMS erarbeitet. Nach vierjähriger Entwicklungs- und Probezeit (AST-Bereich u. Landwirtschaftsämter) war das System einsatzreif.

Alle praktischen Abläufe im Betrieb selbst, erforderliche Dokumentation lt. AbfKlärV, sowie Ausbringung in der Landwirtschaft sind im System integriert und waren bzw. sind die Grundlagen für die Erlangung der Zertifizierung für

- Entsorgungsbetrieb / alle 2 Jahre
- DIN EN ISO 9001 und ISO 14000
- EMAS (bis 2009)
- Qualitätszeichen der ehemaligen BQSD (bis 2010)
- Erlangung der RAL-Gütezeichen „AS-Düngung“ und „AS-Humus“ ab 2011

3.1 Information aller im Kreislauf Beteiligten

Information zur Umsetzung regionaler Düngekreisläufe mit allen im Kreislauf Beteiligten war und ist die Grundlage zur Umsetzung der erarbeiteten Konzeptionen. Dies gilt nicht nur für Erzeuger, Behörde und Verwerterbetriebe sondern insbesondere für Bodenbesitzer/Verpächter, kommunale Vertreter/Gemeinde- und Stadtverwaltungen für Handelsbetriebe von landwirtschaftlichen Produkten sowie alle Bürger, welche sich einer Toiletten-spülung bedienen.

3.1.1 Information Erzeuger - Abwasserzweckverbände/Kläranlagen

Ergebnisse o. g. Konzeption wurden der Abteilung Landesplanung/Bereich Abwasser zugeführt. Es war uns wichtig, den Umfang der landwirtschaftlichen Verwertungswege im jeweiligen Einzugsgebiet möglichst vor Bau einer neuen Kläranlage dem jeweiligen AZV mitzuteilen. Dies beinhaltet auch die Bedingungen, welche an den organischen Dünger Klärschlamm gestellt werden.

Der Klärschlamm hat die Grenzwerte der z. Zt. noch bestehenden Abfallklärschlammverordnung einzuhalten bzw. eine 50 % Grenzwertunterschreitung anzustreben, TS-Gehalt und Konsistenz des Klärschlammes sollen die Bedingungen einer ordnungsgemäßen Zwischenlagerung und Ausbringung einhalten. Ziel der Forderung war, schon vor Entstehung bzw. Umbau von Kläranlagen die Anforderungen in der Landwirtschaft darzustellen, um den jeweiligen Planungsbüros die Anforderungen an die Anlagentechnik bekannt zu machen. Die regionalen Klärwerke erzielten aktuell bis 75 % Grenzwertunterschreitungen, halten somit die Grenzwerte des Entwurfes der neuen Abfallklärschlammverordnung bereits ein.

3.1.2 Information der regionalen Behörden

In Zusammenarbeit mit den Genehmigungsbehörden galt es, die Anforderungen an eine lückenlose Nachweisführung (Nachvollziehbarkeit der Beweislast) für ein qualitätssicherndes DV gestütztes Nachweissystem zu erarbeiten sowie Möglichkeiten der Information an die im Einzugsgebiet des Landwirtschaftsamtes befindlichen Agrargenossenschaften zu erörtern (z. B. Winterschulungen).

3.1.3 Information Verwerterbetriebe/Agrargenossenschaften

Auf Grund der im Zeitraum 1989 - 1994 stattgefundenen Negativbeispiele unseriöser Klärschlammverwertung galt es, die Ablehnung zur landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung in Akzeptanz umzuwandeln. Wissensvermittlung für alle im Kreislauf Beteiligten, insbesondere der Bodenbesitzer, gilt es bis heute zu organisieren. Ein Agrarbetrieb bewirtschaftet je nach Größe die Flächen von wenigen bis vielen Bodeneigentümern. In den Pachtverträgen sind die Regelungen zum Einsatz vom organischen Dünger Klärschlamm unterschiedlich festgehalten.

Um die Akzeptanz schrittweise aufbauen zu können, war die Einbindung der Agrarbetriebe in unsere Dienstleistung unabdingbar. Der Düngeprozess in den Betrieben wird erst begonnen, nachdem die Erfordernisse der Agrarbetriebe geregelt sind. Das Einverständnis der Bodeneigentümer (Privatpersonen, BVVG u. a.) wurde durch Informationsveranstaltung (Hoffeste, Tag der offenen Tür in Kläranlagen, Flurfahrten) hergestellt. Schwierig gestaltet sich immer noch die Diskussion mit der evangelischen und katholischen Kirchenverwaltung als Bodeneigentümer. Der anfänglichen Ablehnung von Wissensvermittlung kann bei entsprechendem Organisationstalent eine Anhörung unserer Dienstleistung folgen.

Vorträge bei Winterschulungen bzw. Fachveranstaltungen, bei Aktivitäten der Kreisbauernverbände sowie der zur Tradition gewordene alljährliche AST-Infobrief sind Bestandteile der Wissensvermittlung. Erst wenn das Vertrauensverhältnis zwischen unserem Betrieb und dem Verwerterbetrieb hergestellt, die Organisation der Düngung mit betriebseigener o. AST-Technik sowie die Dokumentation mit dem zuständigen Landwirtschaftsamt und Cross-Compliance Prüfer abgestimmt ist, beginnt die Düngung im Agrarbetrieb.

3.1.4 Information kommunale Vertreter

Als Dachverband für Gemeinden und Städte wirkt der Gemeinde- und Städtebund, und ist deshalb ebenso zu informieren wie die Mitglieder eines Abwasserzweckverbandes als kommunale Vertreter. Information bei Gemeinde- und Stadtparlamentsveranstaltungen haben gezeigt, dass ein erhebliches Wissensdefizit für den Bereich Landwirtschaft und Düngung sowie der Einsatz modernster Technik für die Erlangung eines qualitätsgerechten Klärschlammes vorhanden ist. Es ist erstaunlich, wie wenig sich kommunale Vertreter mit der Umsetzung von natürlichen Kreisläufen befassen, andererseits für die Umsetzung über kommunale Investitionen entscheiden.

3.1.5 Information Handelsvertreter für landwirtschaftliche Produkte

Die mit uns zusammenarbeitenden Agrarbetriebe fordern die Verständigung mit ihren Handelsbetrieben. Die Gespräche mit den jeweiligen Vertretern der Handelsbetriebe zeigen, dass entsprechende Fachkenntnis vorhanden ist, jedoch wird stetig an die Aussagen einiger Mühlen bzw. des Mühlenverbandes verwiesen. Mit entsprechender Ausweisung erhalten alle Mühlen- und Getreidehandelsvertreter Einsichtnahme in unser DV- gestütztes Nachweissystem.

3.2 Weiterbildung und Erfahrungsaustausch

Die Teilnahme an Fachtagungen im Bereich Abwasser bzw. Technologien der Abwasserbehandlung (DWA) und im Bereich Landwirtschaft (Düngetagung TLL/Jena), Pflanzen- und Bodenschutz sowie Teilnahme an Winterschulungen dienen der Aktualisierung unseres eigenen Wissens und zur Vermittlung unserer Erfahrungswerte. Insbesondere Gesprächsrunden in den Kläranlagen mit Agrarbetrieben, Behörden und Vertretern der Abwasserzweckverbände dienen der gemeinsamen Information und werden gern angenommen.

Agrarbetriebe in unmittelbarer Nähe unserer Landesgrenze (Thüringen) bewirtschaften nicht selten Flächen im Verwaltungsbereich der Landwirtschaftsämter des Nachbarlandes. Bei einer Düngung auf diesen Flächen gelten die Verwaltungsvorschriften der jeweiligen Bundesländer. In regelmäßigen Abständen wird an alle im Kreislauf Beteiligten der AST-Infobrief mit aktuellen Themen, bzw. als Vortrag für Winterschulungen versandt.

3.3 Ergebnisse aus der praktischen Umsetzung

Die Klärschlammdüngung erfolgt vorrangig in Marktfruchtbetrieben bzw. in Agrarbetrieben, welche über nicht ausreichend organischen Dünger verfügen sowie auf Böden niedriger Versorgungsstufen einschließlich niedriger Humusbilanz. Der sinkende Tierbesatz lässt den Anteil an Marktfruchtbetrieben und somit den Bedarf an organischem Dünger steigen. Ausgehend von der heute erreichten Klärschlammmqualität steht den Agrarbetrieben bei gesetzeskonformer Ausbringung ein kostengünstiger Phosphatmineraldünger und Humuslieferant zur Verfügung. Humus beeinflusst die Bodenfruchtbarkeit und wirkt als Speicher und Transformator für Stickstoff. Nährstoffbezogener Einsatz von Klärschlamm und Klärschlammkompost mit entsprechender Ergänzungsdüngung hat gezeigt, dass sich die Humusbilanz und Fruchtbarkeit der Böden sowie das Wasserhaushaltvermögen in niederschlagsschwachen Regionen verbessert.

Mit Inkrafttreten der neuen Düngemittelverordnung wird die Angabe des „zeitlichen Verlaufs der Nährstoffverfügbarkeit“ gefordert. Für Agrarbetriebe, die den Nährstoff Phosphor nach Anwendungszeit und -menge einordnen müssen, sind diese Angaben wichtig, wenn Versorgungsstufen von A und B im Boden vorliegen.

Zur Rückführung des pflanzenverfügbaren Phosphors in den natürlichen Stoffkreislauf gibt es keine vergleichbaren Alternativen. Auf Fachveranstaltungen wird darauf hingewiesen,

dass Phosphor insbesondere das Cd-arme Rohphosphat als Mangelnährstoff der Zukunft gilt. Gleichzeitig leistet Klärschlamm einen nicht unerheblichen Beitrag zur N- und S-Düngung unserer Böden (ca. 37 kg N/ha ; ca. 45 kg S/ha).

Mit Kalk konditionierter Klärschlamm wirkt sich optimal auf die Sicherung des optimalen pH-Wertes im Boden und somit auf die Pflanzenernährung aus. Leider haben einige Kläranlagen die Konditionierung mit Kalk aus Kostengründen eingestellt. Mit Kalk konditionierter Klärschlamm gilt als hygienisiert. Die Hygienisierung von Klärschlamm ist eine der Hauptforderungen der novellierten Abfallklärschlammverordnung. Die im Klärschlamm befindlichen Schadstoffe konnten Dank der Initiativen und verantwortungsbewussten Zusammenarbeit zwischen Kläranlage und landwirtschaftlichen Verwertern bis auf durchschnittlich 75 % unter die bestehenden Grenzwerten der Abfallklärschlammverwertung gesenkt werden.

4 ERARBEITUNG EINHEITLICHER RICHTLINIEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG VON ABWASSERSCHLAMM

Mit der Gründung der Bundes-Qualitätsgemeinschaft Sero-Dünger e.V. (BQSD) im Jahre 2002 entstand eine Initiative zur Schaffung einheitlicher Qualitätskriterien für die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung. Die AST GmbH ist seit 2004 Mitglied der BQSD und steht somit im überregionalen Erfahrungsaustausch mit Klärschlammverwertern, Maschinenringern und betroffenen Verbänden. Die BQSD ist in 2009 mit dem „Verein zu Gütesicherung von Veredlungsprodukten aus Abwasserschlamme e.V. (VGVA)“ zum gemeinsamen **„Verband zur Qualitätssicherung von Düngung und Substraten (VQSD) e.V.“** fusioniert.

Der VQSD vertritt als Fachverband für organische Dünger und deren Anwendung in Landwirtschaft und Landschaftsbau die Interessen aller am Nährstoffrecycling interessierten gesellschaftlichen Gruppen. Das gemeinsame Ziel der Mitglieder besteht darin, die gute Qualität der Produkte und deren Verwertung durch eine freiwillige Gütesicherung zu sichern, sukzessive zu verbessern und für den Anwender transparent darzustellen. Aufgaben und Ziele des VQSD sind dabei

- die Förderung der natürlichen Kreisläufe von Pflanzennährstoffen und organischer Substanz
- die Förderung von Umwelt- und Ressourcenschutz durch Auswertung und Vermittlung von wissenschaftlichen Erkenntnissen und praktischen Erfahrungen
- die Gütesicherung der Erzeugung von Abwasserschamm und Veredlungsprodukten aus Abwasserschamm und deren bodenbezogene Verwertung.

4.1 RAL-Gütezeichen „AS-Düngung“

Der VQSD hat im Jahr 2009 gemeinsam mit der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) e.V. die RAL-Gütesicherung „AS-Düngung“ für die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung aufgebaut. Diese umfasst die gesamte Prozess- und Verwertungskette von Klärschlamm - vom Input in der Kläranlage bis zur Ausbringung auf dem Feld - und erzeugt somit Transparenz und Akzeptanz für den Recyclingdünger Klärschlamm. Das Gütesicherungssystem basiert auf Standards wie DIN EN ISO 9000 ff und EfbV und ist hiermit kompatibel.

Die im 2. Arbeitsentwurf zur Neufassung der Klärschlammverordnung (Stand August 2010) geforderten „Anforderungen an eine regelmäßige Qualitätssicherung“ werden erfüllt. Hierzu gehören Elemente wie Eigen- und Fremdüberwachung oder Anerkennung des Trägers der regelmäßigen Qualitätssicherung durch die zuständige Landesbehörde.

Im Gegensatz zum Qualitätssicherungssystem der QLA können nicht nur Betreiber von Kläranlagen, sondern auch „beauftragte Dritte“, das heißt der Verwerter Zeichennutzer werden. Schließlich führen diese bei einer Vielzahl von Kläranlagen alle im Rahmen der landwirtschaftlichen Verwertung erforderlichen Dienstleistungen wie Lieferscheinverfahren nach AbfKlärV, Logistik, Dünge- und Ausbringungsplanung, Abwicklung mit den Behörden, durch (Abb. 1 und 2). Voraussetzung ist eine vertragliche Bindung zwischen Kläranlage und Verwerter und beiderseitige Zusicherung, dass die Anforderungen aus der Gütesicherung erfüllt werden.

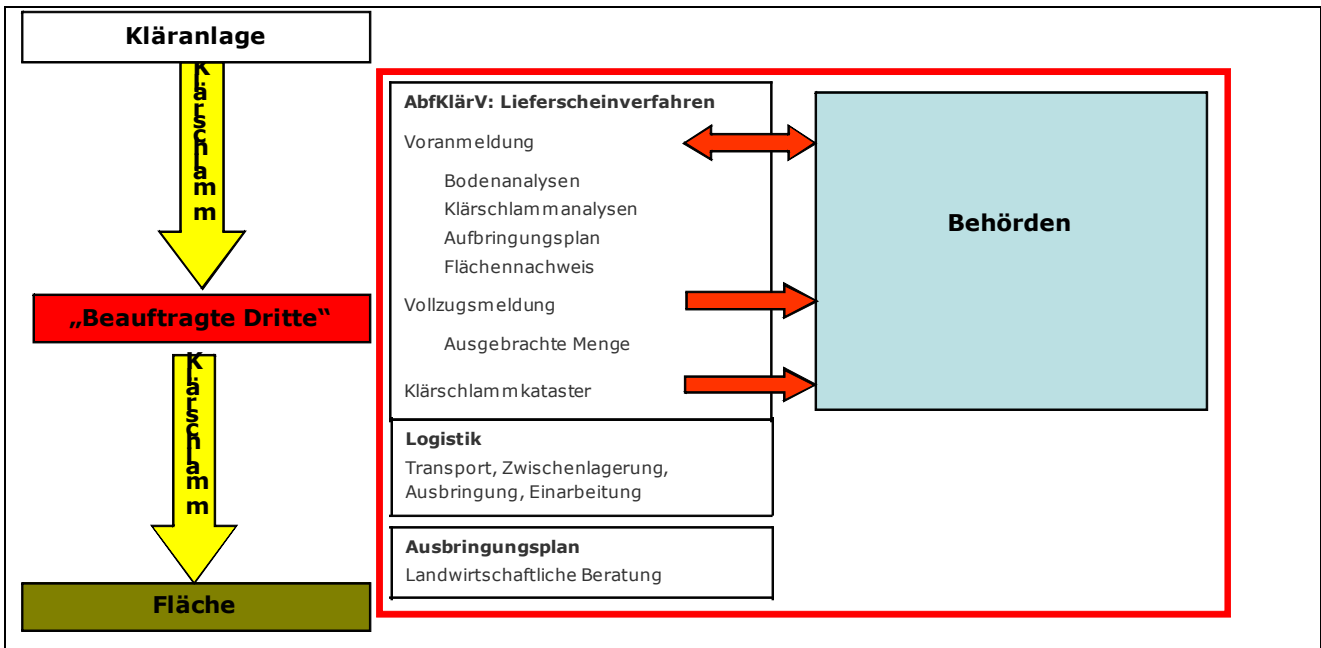


Abbildung 1: Aufgaben im Rahmen der landwirtschaftlichen Verwertung (Quelle VQSD e.V.)

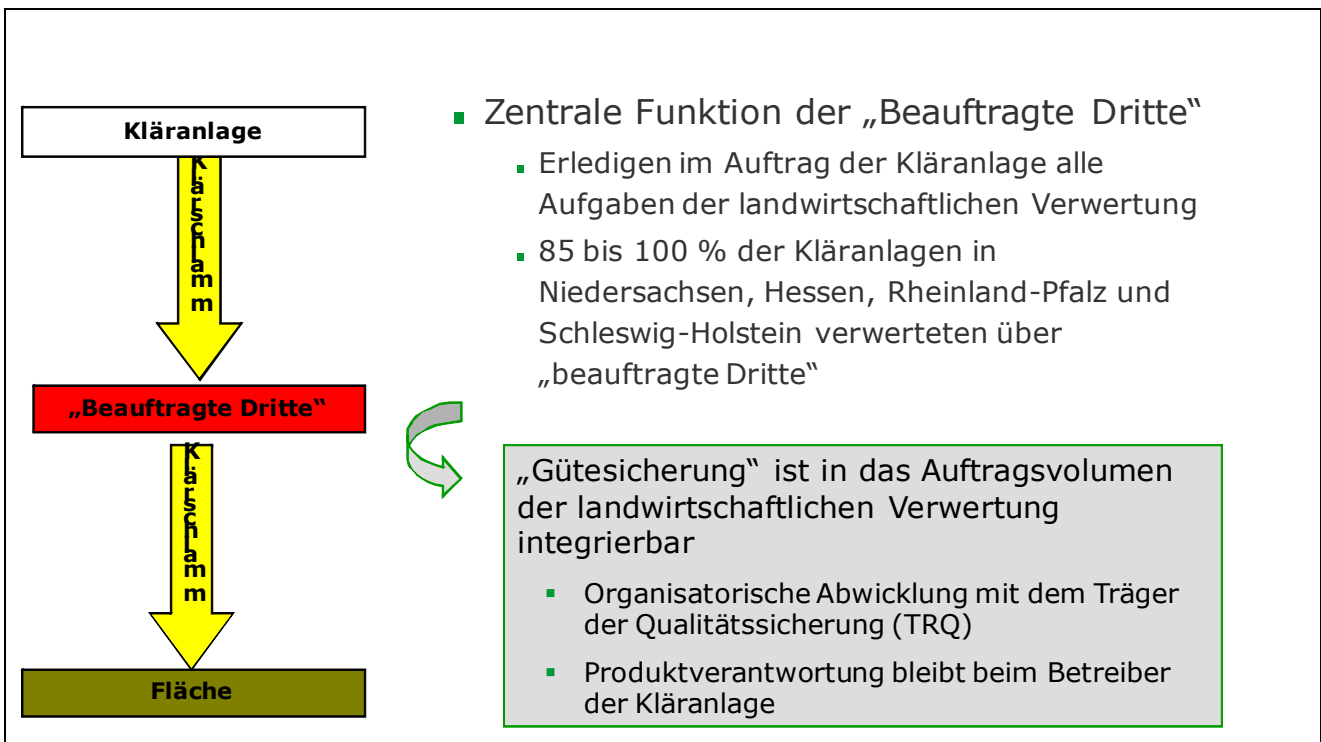


Abbildung 2: Zentrale Funktion der „beauftragten Dritten“ (Quelle VQSD e.V.)

Die Gütesicherung ist in das Auftragsvolumen der landwirtschaftlichen Verwertung integrierbar - die Produktverantwortung bleibt beim Betreiber der Kläranlage.

Die Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) e.V. verleiht als Träger der Qualitätssicherung das „Recht zur Führung des Gütezeichens“ an die Gütezeichennutzer und überwacht die Einhaltung der Gütebedingungen sowie die korrekte Anwendung des Gütezeichens. Die Gütesicherung „AS-Düngung“ stellt folgende Anforderung an die Erzeugung und Verwertung von Abwasserschlämm, die über die derzeit geltenden Rechtsbestimmungen hinausgehen:

- Konkrete Anforderungen an die Eignung von Ausgangsstoffen sowie Minderung potenzieller Schadstoffe an der Quelle
- Bestimmung anspruchsvoller Grenzwerte (deutliche Absenkung gegenüber der geltenden AbfKlärV)
- Erhöhung des Umfanges von Untersuchungen (gegenüber der geltenden AbfKlärV)
- Erstellung von Prüfzeugnissen für jede Lieferung mit Angaben zur jeweils vorgeschriebenen Kennzeichnung, Untersuchungsergebnissen, der Übereinstimmung mit Rechtsbestimmungen und Regelwerken, sowie dem konkreten Nutzwert des Erzeugnisses und seiner fachgerechten Anwendung
- Erstellung schlagspezifischer Düngepläne für jede Fläche, die mit gütegesichertem Abwasserschlämm gedüngt wird
- Teilnahme an einem freiwilligen Monitoring auf potenziell schädliche Mikrostoffe und hygienische Parameter, die in der AbfKlärV nicht bestimmt sind

Bisher ist die Einbindung der Gütesicherung „freiwillig“ und der Kostenaufwand nicht Bestandteil öffentlicher Ausschreibungen. In zukünftigen Ausschreibungen sollte die Gütesicherung im Anforderungsprofil enthalten sein. Die Gütesicherung verpflichtend zur stofflichen Klärschlämmverwertung einzuführen, ist eine aktuelle Forderung des Deutschen Bauernverbandes. Das Gütezeichen „AS-Düngung“ wird als erster Schritt zur Umwandlung Abwasserschlämm als Abfall zu einem Düngeprodukt gesehen.

4.2 Gütesicherung bei AST GmbH

Die Anforderungen der Gütesicherung „AS-Düngung“ wurden bereits seit 1995 weitgehend im ASMS der AST GmbH umgesetzt. Hierzu gehören die Nachvollziehbarkeit aller Abläufe zwischen Kläranlage, Beauftragten Dritte, Verwerter/Agrarbetrieb einschließlich Sicherstellung der Qualitätskontrolle. Erzeuger und Verwerter sind dabei gleichermaßen für die Qualität von Dünger und Düngung verantwortlich.

4.3 Vorteile der Gütesicherung

Es gibt gute Gründe das RAL-Gütezeichen „AS-Düngung“ zu beantragen

- Sicherheit und Vertrauensbildung gegenüber der Landwirtschaft sowie Gleichstellung zu QS-Systemen von Lebensmittelprodukten
- Definiert hoher Leistungsstandard bei Vergabe der Klärschlammverwertung an Dritte
- RAL-Gütezeichen als Ausweis, dass die Verwertung einer unabhängigen Kontrolle unterliegt
- Vermittlung des Nutzwertes von Klärschlamm und seiner Bedeutung an den Ressourcenschutz
- Erhaltung von Alternativen zur thermischen Entsorgung qualitativ hochwertiger Abwasserschlämme
- Rechtssicherheit und Vertrauensvorschuss gegenüber zuständiger Behörden
- Im Kreis der RAL-Gütesicherung kompetent betreut und beraten

5 AUFGABEN FÜR DIE ZUKUNFT

Die Wissensvermittlung aller im Kreislauf Beteiligten betrachten wir weiterhin als wichtigste Aufgabe. Information, Qualitätssicherung des Produktes organischer Dünger Abwasserschlamm und Kompost unter Einsatz von Qualitätssicherungssystemen müssen zur Beendigung des politischen Missbrauches führen.

Qualitätsgerechter organischer Dünger „Abwasserschlamm“ dient der Sicherung einer nachhaltigen Bodennutzung - der generellen Verweigerung der Abnahme landwirtschaftlicher Produkte von mit Abwasserschlamm (Klärschlamm) gedüngten Flächen (auf Getreidehandelsverträgen) ist mit Qualitätssicherung entgegenzuwirken.

Umgestaltung von Pacht- und Getreidehandelsverträgen in Bezug auf Einsatz von gütegesichertem organischem Dünger Abwasserschlamm.

Zertifikate nach „**RAL-Gütezeichen 247 „AS-Düngung“** und „**AS-Humus“** sind gleichzustellen mit Qualitätszeichen für landwirtschaftliche Produkte zum Beispiel Gütezeichen für „Qualitätsgetreide“.

Die Novellierung der Abfallklärslammverordnung ist seit Jahren angedacht, viele Vorschläge von VQSD, DWA und anderer Institutionen eingebracht - es ist an der Zeit ein ordentliches Handlungsinstrument für die Rückführung von zertifiziertem organischem Dünger „Abwasserschlamm“ in den natürlichen Kreislauf auf den Weg zu bringen.

Erfahrungsaustausch zwischen allen Beteiligten, einschließlich VQSD und anderen Verbänden ist zur weiteren Akzeptanzschaffung bzw. die landwirtschaftliche Abwasserschlammverwertung auf ein höheres Qualitätsniveau zu bringen.

Die Gleichbehandlung aller Düngemittel ist anzustreben.

6 LITERATUR:

Konzeption zur landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung für die Nordkreise Thüringens, Technologie -Konzeption zur landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung in Thüringen.

Erstellt durch Arbeitsgemeinschaft Ing. Büro. Dr. Loll Apolda und I. Wiese Umwelt -Service Berga/Elster

Vortrag Dr. Mönicke LUFA - Leipzig

Verband zur Qualitätssicherung von Düngung und Substraten (VQSD) e.V.

www.vqsd.de