Qualitätssicherung
Landbauliche
Abfallverwertung

Qualitäts-
und Prüfbestimmungen
für
Klärschlämme

Stand: November 2017

Impressum

Qualitäts- und Prüfbestimmungen für Klärschlämme der
Gesellschaft für Qualitätssicherung Landbauliche Abfallverwertung mbH, Rheinbach
(QLA GmbH).

Getragen von
VDLUFA - Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
DWA - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

Die Qualitäts- und Prüfbestimmungen wurden vom Fachausschuss der QLA GmbH und der Arbeitsgruppe Klärschlamm erarbeitet.

Unter Mitarbeit von:

Dr. Harald Schaaf, Landesbetrieb Hessisches Landeslabor

Dr. Karl Severin, Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Dr. Werner Philipp, Schwäbisch Hall

Dipl.-Ing. agr. Marianne Lammers, Landwirtschaftskammer NRW

Dr. Magdalene Pietsch, Julius Kühn-Institut Braunschweig

Dipl.-Ing. Reinhard Reifenstuhl, DWA

Dr. Karl-Heinz Emmerich, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Dr. Andreas Hoffmann, LUFA Nord-West

Dipl.-Ing. agr. Aldo Arndt, LUFA Rostock der LMS

Dr. Marlene Robecke, Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf

Dipl.-Ing. agr. Thomas Langenohl, QLA GmbH

Dr. Axel Heck, QLA GmbH

Dipl.-Ing. agr. Caroline Hendrischke, QLA GmbH

Stand November 2017

© QLA GmbH 2017. Alle Rechte vorbehalten.

Wenn im Folgenden der Qualitätssicherungsbeauftragte und der Qualitätsbeauftragte Verwertung benannt werden, so sind unabhängig des maskulinen Artikels immer beide Geschlechter gemeint.

INHALT

Grundlagen 5

1 Geltungsbereich 5

2 Organisation 5

3 Aufbau der Qualitätssicherung 5

4 Ablauf der Zertifizierung 6

5 Personal 6

6 Voraussetzungen für die Zeichenvergabe 7

7 Zertifikate anderer Qualitätssicherungssysteme 8

8 Präqualifikation beauftragter Dritter 8

9 QLA-Qualitätszeichen für Klärschlämme 9

Spezielle Qualitäts- und Prüfbestimmungen 10

10 Ausgangsstoffe 10

10.1 Qualitätssicherungsbeauftragter (QSB) 10
10.2 Indirekteinleiterüberwachung 10
10.3 Abwasserbehandlungschemikalien 11
10.4 Direktanlieferungen 13
10.5 Input-Materialien zur Kofermentation 15
10.6 Rohschlammproben 15
10.7 Dokumentation 15

11 Endprodukte 16

11.1 Qualitätssicherungsbeauftragter (QSB) 16
11.2 Gleichförmigkeit der Nährstoffgehalte 16
11.3 Schwermetalle und organische Umweltchemikalien 16
11.4 Seuchen- und phytohygienische Anforderungen 17
11.5 Anforderungen in der Kategorie Endprodukte 18

11.6 Ausnahmeregelung (Chargenzertifizierung) 22
11.7 Untersuchungsmethoden 22
11.8 Probenahme- und Untersuchungshäufigkeiten 22
11.9 Probenahme 24
11.10 Eigen - / Fremdüberwachung 25
11.11 Prüflabore 25
11.12 Prüfbericht 25
11.13 Klärschlammkomposte und Klärschlammgemische 25
12 Anwendungskonzeption 27
12.1 Qualitätsbeauftragter-Verwertung (QBV) 27
12.2 Verwertung nach guter fachlicher Praxis 27
12.3 Lieferscheinverfahren 35
12.4 Flächenbezogene Dokumentation 36
12.5 Beratung und Kontrolle 36
12.6 Begleitende Unterlagen zur Kategorie Anwendungskonzeption 38
Anhang 39
Literatur 45

Grundlagen

1 Geltungsbereich

Die vorliegenden Qualitäts- und Prüfbestimmungen beinhalten die Anforderungen an eine Qualitätssicherung im Bereich der Verwertung von Klärschlämmen, Klärschlammkomposten und Klärschlammgemischen in der Landwirtschaft. Sie weisen aus, wie die Einhaltung der Anforderungen nachzuweisen bzw. zu dokumentieren ist und erläutern den Ablauf der Zertifizierung. Für die speziellen Anwendungsbereiche Garten- und Landschaftsbau sowie Sonderkulturen und Pflanzenerden wird der Fachausschuss der QLA GmbH im Bedarfsfall gesonderte Anforderungen definieren.

2 Organisation

Die Qualitätssicherung wird von der gemeinsam vom VDLUFA und der DWA getragenen Gesellschaft für Qualitätssicherung Landbauliche Abfallverwertung mbH (QLA GmbH), mit Sitz in Rheinbach, durchgeführt.
Für die Abwicklung der allgemeinen Geschäftstätigkeiten ist die **QLA-Geschäftsstelle** zuständig.

Die fachlichen Beratungen, die Formulierung der Qualitäts- und Prüfbestimmungen sowie Entscheidungen zur Vergabe von Qualitätszeichen werden vom **QLA-Fachausschuss** getroffen. Seine Mitglieder sind unabhängig von wirtschaftlichen Interessen (wie z.B. denen der Zeichennehmer, Auditoren und Prüflabore).

3 Aufbau der Qualitätssicherung

Die Anforderungen der Qualitätssicherung Klärschlamm sind in drei Kategorien strukturiert:

- **Ausgangsstoffe (Kategorie I)**:
  Anforderungen an Indirekteinleitungen, Einsatzstoffe auf der Kläranlage / Abwasserchemikalien u.a.
- **Endprodukte (Kategorie II):**
  Anforderungen an die Qualität behandelter Klärschlämme, Klärschlammkomposte und Klärschlammgemische
- **Anwendungskonzeption (Kategorie III):**
  Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Klärschlämmen in der Landwirtschaft

Das Qualitätszeichen kann nur an die Kläranlage (bzw. den Betreiber) vergeben werden, nicht an Dritte. Ein Zertifikat über die Qualitätssicherung wird vergeben, wenn die Einhaltung der Anforderungen in den Kategorien Ausgangsstoffe, Endprodukte und der Kategorie Anwendungskonzeption nachgewiesen werden. Eine QLA-Zertifizierung, die nur die Kategorien Ausgangsstoffe und Endprodukte umfasst, soll auf begründete Einzelfälle beschränkt bleiben. In diesem Fall ist die Einhaltung gleichwertiger Anforderungen in der Kategorie Anwendungskonzeption durch einen anderen anerkannten Träger einer Qualitätssicherung nachzuweisen.

4 Ablauf der Zertifizierung

Der Ablauf der Zertifizierung der Kläranlage gliedert sich in die Antragsstellung, das Anerkennungs- und das Überwachungsverfahren.

- Zur **Antragsstellung** muss der Betreiber den Antrag zur Erteilung des Qualitätszeichens vollständig ausfüllen und die erforderlichen Unterlagen vorlegen. Mit Vorlage des vollständigen Antrags informiert die QLA-Geschäftsstelle den Antragsteller über den Beginn des Anerkennungsverfahrens.
- Während des **Anerkennungsverfahrens** weist der Betreiber die Einhaltung der Anforderungen erstmalig nach. Das Anerkennungsverfahren dauert mindestens 6 Monate und endet mit der Vergabe des Qualitätszeichens. Die maximale Dauer des Anerkennungsverfahrens soll 24 Monate ab Vertragsunterschrift nicht überschreiten.
- Das **Überwachungsverfahren** schließt sich an ein erfolgreich abgeschlossenes Anerkennungsverfahren an und beinhaltet die regelmäßige Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen und damit die fortgesetzte Berechtigung zur Führung des Qualitätszeichens durch die Kläranlage. Die QLA erstellt eine jährliche Bescheinigung für den Zeichennehmer zum Nachweis der Qualitätssicherung.

5 Personal

Für die Durchführung der Qualitätssicherung sind folgende personelle Erfordernisse durch den Kläranlagenbetreiber zu berücksichtigen:

- In der Kategorie **Ausgangsstoffe und Endprodukte** die Benennung eines Qualitätssicherungsbeauftragten (**QSB**)
- In der Kategorie **Anwendungskonzeption** die Benennung eines Qualitätsbeauftragten-Verwertung (**QBV**).

Der QSB und QBV müssen Zuverlässigkeit, Fachkunde und Qualifikation nachweisen. Die Aufgabe des Qualitätssicherungsbeauftragten kann z.B. auf den Abfall-/Gewässerschutzbeauftragten des Kläranlagenbetreibers übertragen werden. Wenn die Voraussetzungen der Zuverlässigkeit, Fachkunde und Qualifikation gegeben sind, können die Aufgaben des QSB und QSV auch durch externe Fachkräfte ausgeführt werden. Beispielsweise kann der Qualitätsbeauftragte-Verwertung an einen Mitarbeiter eines Lohnunternehmens zur Klärschlammausbringung vergeben werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der externen Vergabe an unabhängige Ingenieurbüros oder Beratungsstellen.

Um die für ihre Aufgaben nötige Fachkunde zu erlangen, nehmen QSB und QBV zu Beginn ihrer Tätigkeit im Rahmen des QLA-Qualitätssicherungssystems jeweils an einem Grundkurs und im Weiteren mindestens alle 2 Jahre an von der QLA GmbH angebotenen oder von ihr anerkannten Fortbildungskursen teil. Der Grundkurs ist während des Anerkennungsverfahrens zu absolvieren. In Ausnahmefällen genügt es, wenn während des Anerkennungsverfahrens eine verbindliche Anmeldung zur Kursteilnahme bei der QLA GmbH vorliegt. Die Teilnahme an den Fortbildungsmaßnahmen ist zu dokumentieren.

Bei entsprechender Qualifikation und Teilnahme an den Fortbildungskursen kann der QSB zusätzlich die Aufgaben des QBV übernehmen. Ein QSB bzw. QBV darf auch die Betreuung mehrerer Kläranlagen übernehmen. Dies ist insbesondere bei kleinen Kläranlagen einer Region oder bei mehreren Kläranlagen eines Betreibers sinnvoll.

Der Kläranlagenbetreiber teilt der QLA-Geschäftsstelle Namen, Qualifikation, Dienstort und Adressdaten des QSB bzw. QBV unter Angabe der Zuständigkeit mit.

Spätestens zum Erstaudit sind vom Zeichennehmer den QSB bzw. QBV betreffend folgende Unterlagen vorzulegen:

- Zuverlässigkeitserklärung
- Bestellungsurkunde mit Beschreibung des Aufgabenbereichs
- Qualifikationsnachweise
- Teilnahmebestätigung Grundkurs QLA
- Führungszeugnis

6 Voraussetzungen für die Zeichenvergabe

a) Einhaltung der Anforderungen

Für die Vergabe des Qualitätszeichens ist die Einhaltung der in diesen Qualitäts- und Prüfbestimmungen beschriebenen Anforderungen notwendig. Der Fachausschuss kann in begründeten Einzelfällen Abweichungen von diesen Anforderungen beschließen.

b) Audit (Prüfung der Betriebsabläufe)

Um Neutralität und Unabhängigkeit der Zeichenvergabe zu gewährleisten, ist in den Kategorien **Ausgangsstoffe** und **Anwendungskonzeption** die Durchführung einer Auditierung durch einen von der QLA GmbH unabhängigen anerkannten Sachverständigen erforderlich. Die Betriebsprüfung erfolgt erstmals mit Ende des Anerkennungsverfahrens, danach in Abhängigkeit der Größe der Kläranlage (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Auditierungsintervalle (EW= Einwohnerwert)

Ausbaugröße der Kläranlage (nach Genehmigungsbescheid)	Auditierungsintervall
bis 100.000 EW	3 Jahre
über 100.000 EW	2 Jahre

Die QLA-Geschäftsstelle hält eine Liste anerkannter Sachverständiger bereit (siehe www.qla.de unter „Auditoren“). Die gleichzeitige Prüfung mehrerer Kläranlagen, insbesondere kleinerer Anlagen einer Region oder mehrerer Anlagen eines Betreibers, durch einen Sachverständigen ist möglich.

QSB und QBV sind für die Umsetzung der Anforderungen der Qualitäts- und Prüfbestimmungen im laufenden Betrieb zuständig. Sie sind somit auch zentrale Ansprechpartner für den Sachverständigen und unterstützen diesen, insbesondere durch Bereitstellung der nötigen Dokumentationen und Informationen. Für einen erfolgreichen Abschluss eines Audits muss die Einhaltung der Anforderungen der Qualitäts- und Prüfbestimmungen vom Sachverständigen bestätigt werden.

Der QSB sorgt für die termingerechte Abwicklung der Prüfung. Er teilt der QLA-Geschäftsstelle spätestens 4 Wochen vor der Durchführung den Termin mit und benennt die mit der Prüfung beauftragte Zertifizierungsinstitution.

Die QLA-Geschäftsstelle erhält vom Sachverständigen einen Bericht über die Ergebnisse des Audits in digitaler oder schriftlicher Ausfertigung. Insbesondere zählt hierzu eine Liste der

eventuell festgestellten Defizite mit Vorschlägen für den zeitlichen Rahmen zu deren Behebung. Über die vom Betreiber durchzuführenden Maßnahmen sowie über die Fristen entscheidet der QLA-Fachausschuss. Bei Maßnahmen und Fristen, die üblichen Standards der QLA-Qualitätssicherung entsprechen, entscheidet die QLA-Geschäftsstelle und informiert hierüber den QLA-Fachausschuss.

In der Kategorie **Endprodukte** erfolgen Probenahmen und Analysen durch notifizierte Labore. Somit ist in dieser Kategorie die Unabhängigkeit der Qualitätssicherung sichergestellt. Die QLA-Geschäftsstelle hält eine Liste notifizierter Labore bereit (siehe www.qla.de unter „Labore – Laborliste“).

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen und die Auditberichte werden von der QLA-Geschäftsstelle ausgewertet. Die im Rahmen der Qualitätssicherung geforderten Dokumentationen können auf der Kläranlage von Vertretern der QLA GmbH eingesehen werden und sind auf Verlangen in schriftlicher oder digitaler Form der Geschäftsstelle vorzulegen.

Bei der ersten Vergabe eines Qualitätszeichens für eine Kläranlage, d.h. am Ende des Anerkennungsverfahrens, erfolgt die Entscheidung durch den QLA-Fachausschuss. Über die weitere Zeichennutzung entscheidet im Rahmen des Überwachungsverfahrens der QLA-Fachausschuss. In eindeutigen Fällen kann die QLA-Geschäftsstelle entscheiden. Dies ist auch erforderlich, um kurzfristig handlungsfähig zu sein. Der Fachausschuss wird in diesen Fällen informiert.

Über Abweichungen von diesen Qualitäts- und Prüfkriterien entscheidet der QLA-Fachausschuss nach Vorlage aller Prüfergebnisse durch die QLA-Geschäftsstelle.

c) Arbeitshygiene, Umweltschutz, Arbeitsschutz

Der Zeichennehmer und die von ihm eingesetzten und genutzten Partner / Verwerter müssen im Rahmen ihrer Tätigkeiten die geltenden Rechtsvorschriften für den Umwelt- und Arbeitsschutz einhalten. Im Rahmen der Prüfung vor Ort (Kategorie I und III) wird deren Umsetzung stichprobenartig überprüft, da sie als Nachweis einer ordentlichen Betriebsweise in Hinblick auf die Arbeitshygiene und den Umweltschutz gelten.

7 Zertifikate anderer Qualitätssicherungssysteme

Liegen für die Kläranlage bzw. den Kläranlagenbetrieb andere Zertifikate vor (z.B. Entsorgungsfachbetrieb, ISO 14001), können die dadurch abgedeckten Prüfinhalte berücksichtigt und die Zertifizierung entsprechend vereinfacht durchgeführt werden.

Wird die Düngestrategie eines landwirtschaftlichen Betriebes, einschließlich der Düngung durch Klärschlamm, bereits durch ein anderes Qualitätsmanagementsystem zertifiziert (z.B. Umweltsicherung Landwirtschaft (USL) des VDLUFA), kann dieses durch den QLA-Fachausschuss anerkannt werden.

8 Präqualifikation beauftragter Dritter

Die im Rahmen der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung eingesetzten beauftragten Dritten nehmen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der Qualitäts- und Prüfbestimmungen in der Kategorie Anwendungskonzeption ein. In der Regel betreuen diese Fachfirmen die Verwertung der Klärschlämme mehrerer Kläranlagen.

Es besteht die Möglichkeit, dass diese beauftragten Dritten eine eigene Betriebsprüfung durchlaufen. Diese ist alle 2 Jahre zu wiederholen und wird im Erfolgsfall mit dem Ergebnis „QLA-Präqualifikation“ abgeschlossen.

Durch die QLA-Präqualifikation weist der beauftragte Dritte nach, dass die Anforderungen der QLA in der Kategorie „Anwendungskonzeption“ generell erfüllt werden. Der Nachweis der QLA-Präqualifikation gilt als ausreichender Nachweis für die Bewerbung auf Ausschreibungen, die die QLA-Kategorie III fordern. Darüber hinaus kann das Audit der Kläranlagen für die Kategorie III deutlich verkürzt werden, da durch die Prüfung des beauftragten Dritten die generelle Einhaltung nachgewiesen ist. Eine stichprobenartige Überprüfung im Rahmen der Kläranlagenaudits bleibt dem Sachverständigen vorbehalten.

9 QLA-Qualitätszeichen für Klärschlämme

Zeichen im Anerkennungsverfahren:

Zeichen im Überwachungsverfahren:

Spezielle Qualitäts- und Prüfbestimmungen

10 Ausgangsstoffe

10.1 Qualitätssicherungsbeauftragter (QSB)

Der vom Kläranlagenbetreiber benannte QSB ist für die Umsetzung der in den Qualitäts- und Prüfbestimmungen in den Kategorien Ausgangsstoffe und Endprodukte festgelegten Anforderungen zuständig.

Die Teilnahme des QSB an den Fortbildungsmaßnahmen ist zu dokumentieren (siehe Abschnitt 5).

10.2 Indirekteinleiterüberwachung

Der QSB ist die Schnittstelle zwischen Kläranlagenbetreiber, Indirekteinleiterkontrolle und Qualitätssicherungssystem. Er wirkt darauf hin, dass der Kläranlagenbetreiber in einen engen Dialog mit den für die Kanalnetze verantwortlichen Institutionen tritt. Ziel ist es, gemeinsam Strategien und Konzepte zu entwickeln, um die Abwasserqualität zur Kläranlage kontinuierlich zu verbessern. Defizite in der Indirekteinleiterüberwachung sollen in einer angemessenen Frist behoben werden.

Die Notwendigkeit zur Überwachung der Indirekteinleiter ergibt sich aus der wasserrechtlichen Verpflichtung der Kommunen zur Abwasserbeseitigung. Eine wesentliche Grundlage hierfür ist die Aufstellung und Fortführung eines Indirekteinleiterkatasters.

Der QSB wirkt darauf hin, dass die in Tabelle 2 genannten Kriterien umgesetzt werden. Bei Bedarf sind auch ergänzende Untersuchungen des Ablaufs einzelner Betriebe oder an Knotenpunkten im Kanalnetz vorzunehmen.

Ein Bedarf für zusätzliche Untersuchungen und Maßnahmen besteht z.B. falls Auffälligkeiten der Klärschlamm- oder Abwasserqualität oder im Verfahrensablauf der Kläranlage (insbesondere Biologie, Gasanfall, etc.) auftreten. Bei Auffälligkeiten sind die Ursachen zu ermitteln und Maßnahmen zur Verbesserung durchzuführen.

Absehbare Veränderungen der Abwasserzusammensetzung, die relevante Auswirkungen auf die Qualität des Abwassers und/oder des Klärschlamms erwarten lassen, sind der zuständigen Behörde und der QLA-Geschäftsstelle frühzeitig mitzuteilen.

Tabelle 2: Anforderungen zur Erfüllung des Kriteriums „Indirekteinleiterüberwachung“

Kriterium	Inhalt	Bemerkungen
Übersicht aller relevanten Indirekteinleiter (Kataster)	Adresse, Produkte/ Dienstleistungen, Betriebseinheiten, Frischwassermenge, Vorbehandlung, Einsatzstoffe, Entwässerungssituation, Zugehörigkeit zu einem Herkunftsbereich nach Abwasserverordnung etc.	Muss nicht zwingend in EDV-Form vorliegen, in kleinen Kommunen reicht ggf. ein Karteikartensystem (max. 50 relevante Einleiter), EDV aber empfohlen. (Siehe auch ATV-DVWK-M 115, Teil 3, Kap. 4.2)
vorläufige Einstufung der Einleiter	Bestimmung von „Gefahrenklassen“, um die Reihenfolge der weiteren Bearbeitung festzulegen; in Abhängigkeit von Branche, Wasserverbrauch, etc.	Zur Einstufung relevanter Indirekteinleiter gehört zwingend auch die Ortsbegehung. (Siehe auch ATV-DVWK-M 115, Teil 3, Kap. 4.1 und 4.4)
Hauptbewertung der Einleiter	Bewertungsschema in Anlehnung an ATV-DVWK-M115, Teil 3, Kap. 4.6	Erhebung von Abwasserdaten des Einleiters und Vergleich mit der Klärschlammbeschaffenheit, Festlegung der Überwachungshäufigkeit
regelmäßige Überwachung der Einleiter	Analysen auf relevante Abwasserinhaltsstoffe, die sich aus Befragung und Ortsbegehung ergeben	Zur Indirekteinleiterüberwachung gehört zwingend die regelmäßige Probenahme bei den Einleitern, Überwachungshäufigkeit entsprechend der Hauptbewertung dieser Tabelle (Siehe auch ATV-DVWK-M 115, Teil 3, Kap. 5.1)

10.3 Abwasserbehandlungschemikalien

Durch eine optimierte Prozesssteuerung ist die Verwendung von Hilfsstoffen auf ein Minimum zu reduzieren.

Beim Einsatz von Abwasserbehandlungschemikalien ist zu beachten, dass

- die Verwendung von Fällungsmitteln nach Möglichkeit durch eine vermehrte biologische P-Elimination reduziert wird,
- bei Elimination von Phosphor durch Fällung/Flockung die technischen Hinweise des DWA-Arbeitsblattes A 202 „Chemisch-physikalische Verfahren zur Elimination von Phosphor aus Abwasser“ beachtet werden,

- die eingesetzten Produkte einer Qualitätskontrolle unterzogen sind, (mindestens eine Deklaration der in Tabelle 3 genannten Stoffe muss vorliegen),
- nach Möglichkeit biologisch abbaubare Abwasserbehandlungschemikalien eingesetzt werden sollen,
- die Verwendung von synthetischen, kationischen Polyacrylamiden auf das notwendige Maß beschränkt wird,
- die Empfehlungen des DWA-Merkblattes M 350 „Aufbereitung von synthetischen polymeren Flockungsmitteln zur Klärschlammkonditionierung“ berücksichtigt werden.

Durch den Einsatz der Hilfsstoffe soll die Qualität des Klärschlamms nicht verschlechtert werden. Die Tabelle 3 enthält Richtwerte für Abwasserbehandlungschemikalien auf Kläranlagen.

Tabelle 3: Richtwerte für Schwermetalle und AOX in Abwasserbehandlungschemikalien auf Kläranlagen

Einsatz Stoffe	**Kalk**(1)	**Fällungs- & Flockungsmittel** Fe- und Al-haltige (3)	**Neutralisationschemikalien** (2)			
			H_2SO_4	HCl	NaOH	Na_2CO_3
Einheit	[mg/kg CaO]	[mg/mol WS]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
Blei	150	15	45	(4)	5	25
Cadmium	1,5	0,2	5	<0,1(4)	0,5	2
Chrom	100	15	45	(4)	5	25
Kupfer	70	15	40	(4)	10	25
Nickel	80	20	10	(4)	5	25
Quecksilber	1,0	0,15	4	<0,1 (4)	0,05	1
Zink	1000	50	-	-	-	-
AOX	-	5	100	<1	10	-

(1): Anforderungen gelten auch für Kalke die außerhalb der Abwasserbehandlung zur Herstellung eines Klärschlammgemisches eingesetzt werden.
(2): In Anlehnung an: Umweltverträglichkeit von Chemikalien zur Abwasserbehandlung, UBA-Texte 39/97
(3): Richtwerte mit Bezug auf die Menge Wirksubstanz [mg/mol WS] nach DWA-A 202
(4): Schwermetalle gesamt < 1mg/l

Der QSB dokumentiert mindestens quartalsweise

- Art
- Menge
- Inhaltsstoffe
- Einsatzzweck
- Einsatzort
- Zeitpunkt (bzw. Zeitpunkte bei periodischer Anwendung) der eingesetzten Hilfsmittel.

10.4 Direktanlieferungen

Bei Direktanlieferungen auf der Kläranlage handelt es sich um

a) kommunale Abwässer, Fäkalschlämme aus Kleinkläranlagen zur Reinigung kommunaler Abwässer oder Abwässer aus Gewerben mit ähnlich geringer Schadstoffbelastung (siehe Anhang 1: „Unkritische Gewerbe und Industriebetriebe“),
b) Abwasser und Abwasserschlämme aus gewerblichen und industriellen Betrieben, die nicht unter a) fallen,
c) Kofermente.

Da durch Direktanlieferungen Schadstoffe in den Abwasserreinigungsprozess und damit in den Klärschlamm gelangen können, erfolgt im Rahmen der Qualitätssicherung auch hier eine Kontrolle und mindestens eine quartalsweise Dokumentation (siehe Tabelle 4).

Für den Fall einer falschen Deklaration, eines nicht ordnungsgemäßen Transports oder gravierender Auffälligkeiten im angelieferten Material muss von der Kläranlage ein geeigneter Abweismechanismus festgelegt werden.

10.4.1 Kontrolle der Transporte

Für direkt, z.B. per LKW, an die Kläranlage angelieferte Abwässer oder Schlämme ist ein Lieferschein zu verwenden, der folgende Mindestangaben enthalten muss:

- Lieferschein-Nr. und Bezeichnung
- Erzeuger (Herkunft)
- Lieferdatum und Uhrzeit
- Menge
- Transporteur und KFZ-Kennzeichen
- Unterschriften von Erzeuger und Transporteur

Durch ihre Unterschrift zeichnen Erzeuger und Transporteur für die richtige Deklaration und die ordnungsgemäße Beförderung verantwortlich. Der Lieferschein ist Bestandteil der Dokumentation.

Zur Automatisierung der Eingangskontrolle kann der Lieferschein durch eine gleichwertige Datenerfassung ersetzt werden.

Die folgende Tabelle 4 zeigt den Rahmen der Eingangskontrolle auf.

Bei der Entnahme von Rückstellproben gelten folgende Anforderungen:

- Eindeutige Kennzeichnung der Proben (Nummer oder Angaben des Lieferscheins)
- Rückstellzeit der Proben mindestens 1 Monat (abhängig von der Klärschlamm-Untersuchungsfrequenz und vom Ergebnisrücklauf)
- fachgerechte Konservierung der Proben (z.B. Trocknen, Einfrieren)

Bei der Direktanlieferung von Inhalten mobiler Toiletten mit Sanitärzusätzen sind die Empfehlungen des ATV Merkblattes M 270 zur Mitbehandlung von Chemietoiletteninhalten in öffentlichen Abwasseranlagen zu beachten (siehe Anhang 2).

Tabelle 4: Vorgehen bei der Annahme von Direktanlieferungen

Herkunftsbereich	**Kommunale Abwässer und Fäkalschlämme aus Kleinkläranlagen zur Reinigung kommunaler Abwässer oder Abwässer aus gewerblichen Betrieben mit ähnlich geringer Schadstoffbelastung, Inhalte von Chemietoiletten**	**Abwasser und Abwasserschlämme aus gewerblichen und** industriellen Betrieben und **ggf. Abfälle** (z.B. zur Kofermentation)	
Lieferscheinwesen	Unterschrieben von Transporteur und Kläranlage	Unterschrieben von Abwassererzeuger, Transporteur und Kläranlage	
Eingangskontrolle		**entweder**	**oder**
Untersuchung auf Geruch, Farbe, Trübung, pH-Wert, Leitfähigkeit und Plausibilität der Angaben des Lieferscheins	• Bei eigenen Fahrzeugen des Kläranlagenbetreibers und Entsorgungsfachbetrieben: 5 % der Anlieferungen • Sonstige Unternehmen: 10 % der Anlieferungen. Die Überprüfungsfrequenz kann auf bis zu 5 % der Anlieferungen reduziert werden, wenn das Unternehmen länger als zwei Jahre ohne Auffälligkeiten anliefert. • Die ersten 3 Anlieferungen eines neuen Transportunternehmens oder eines Betriebes, der Abwässer aus gewerblichen Betrieben mit ähnlich geringer Schadstoffbelastung liefert, sind zu kontrollieren.	bei allen Anlieferungen (bei Fettabscheiderinhalten Plausibilitäts- und Sichtkontrolle)	bei 50% der Anlieferungen (bei Fettabscheiderinhalten Plausibilitäts- und Sichtkontrolle)
Rückstellproben	keine	keine	bei 50% der kontrollierten sowie bei auffälligen Anlieferungen
Stichprobenkontrolle/ Untersuchung der Rückstellproben	Bei Auffälligkeiten in der Eingangskontrolle ist eine Stichprobe zu nehmen und auf Schwermetalle und AOX zu untersuchen.	Von den ersten 2 Anlieferungen eines neuen Auftrages, Transportunternehmens oder Abwasser/Abfallerzeugers sind Proben zu nehmen und auf relevante herkunftsspezifische bzw. Verdachtsparameter z.B. Schwermetalle zu untersuchen[1]. Bei weiteren Anlieferungen sind Stichproben zu entnehmen und nach Abwägungskriterien wie beschrieben zu analysieren, • bei mindestens 10 % der Anlieferungen, mindestens jedoch einmal pro Jahr und Transportunternehmen • bei Auffälligkeiten in der Eingangskontrolle	bei 10% der Rückstellproben auf relevante herkunftsspezifische bzw. Verdachtsparameter z.B. Schwermetalle untersuchen[1]

[1] Hinweise zur Relevanz der Parameter enthält das ATV-DVWK Merkblatt M 115 Teil 2 in Anhang A.3

10.4.2 Individuelle Regelungen

Da auf jeder Kläranlage die Kontrolle und Dokumentation unterschiedlich gehandhabt werden, gibt es eine Übergangszeit von drei Jahren bis zur Umsetzung aller unter Punkt 10.4 genannten Vorgaben. Mindestanforderungen zur Antragstellung sind die Dokumentation von Art und Menge der je Quartal angenommenen Direktanlieferungen.

Für das erste Audit muss der QSB das bisherige Kontroll- und Dokumentationssystem für Direktanlieferungen beschreiben. Der Sachverständige wird im Falle vorhandener Diskrepanzen in seinem Bericht Maßnahmen/Vorschläge definieren, wie in der Übergangszeit die Vorgaben der Qualitätssicherung erreicht werden können. Dabei werden die besonderen Rahmenbedingungen der Kläranlage und der Anlieferungen berücksichtigt. Sollten im Einzelfall berechtigte Gründe vorliegen, die ein anderes als das hier beschriebene Verfahren rechtfertigen, so ist dies ebenfalls vom Sachverständigen darzustellen. Eine Anerkennung dieses alternativen Systems im Rahmen der Qualitätssicherung bedarf der Zustimmung des QLA-Fachausschusses.

10.5 Input-Materialien zur Kofermentation

Es sind die gesetzlichen Vorgaben insbesondere der Klärschlamm-, Düngemittel- und Bioabfallverordnung zu berücksichtigen und einzuhalten. Hinweise zu den rechtlichen Rahmenbedingungen und der Eignung von Substraten enthält das Merkblatt DWA-M 380 „Co-Vergärung in kommunalen Klärschlammfaulbehältern, Abfallvergärungsanlagen und landwirtschaftlichen Biogasanlagen.“
Art und Menge der zur Mitbehandlung angenommenen Kofermente sind mindestens quartalsweise zu dokumentieren.

10.6 Rohschlammproben

Bei Auffälligkeiten der Abwasser- oder Schlammqualität wird empfohlen, Rohschlammproben zu entnehmen und auf die auffälligen Parameter zu analysieren.

Der QSB dokumentiert, sofern Rohschlammproben gezogen wurden:

- Datum und Uhrzeit
- Anzahl und Art der Proben
- Entnahmestelle
- Ergebnisse der untersuchten Parameter

10.7 Dokumentation

Der QSB ist verantwortlich für die Dokumentation der genannten Daten z.B. in Form eines Betriebstagebuches. Die Daten sollten in elektronischer Form verfügbar sein und sind auf Verlangen der QLA-Geschäftsstelle und im Audit zugänglich zu machen.

11 Endprodukte

11.1 Qualitätssicherungsbeauftragter (QSB)

Der vom Kläranlagenbetreiber benannte QSB (siehe Abschnitt 5) ist für die Umsetzung der Qualitäts- und Prüfbestimmungen der Kategorie Endprodukte im laufenden Betrieb zuständig und damit zentraler Ansprechpartner für die QLA GmbH, Prüflabore und Probenehmer.

11.2 Gleichförmigkeit der Nährstoffgehalte

Um einen bedarfsgerechten Einsatz von Klärschlamm als Düngemittel zu ermöglichen, müssen qualitätsgesicherte Klärschlämme mindestens die Anforderungen an die Gleichförmigkeit der Nährstoffgehalte entsprechend folgender Angaben einhalten:

- Die maximale Abweichung vom Mittel der letzten 4 Untersuchungen darf 50 % betragen.
- Für die organische Substanz gilt eine maximale Abweichung vom Mittel der letzten 4 Untersuchungen von 40 %.

11.3 Schwermetalle und organische Umweltchemikalien

Die Anforderungen an qualitätsgesicherte Klärschlämme hinsichtlich der Schwermetallgehalte und der Gehalte organischer Umweltchemikalien sowie weiterer chemischer / physikalischer Eigenschaften sind Tabelle 5 zu entnehmen.

Die mit „P“ gekennzeichneten Qualitätskriterien sind Pflichtuntersuchungen. Die mit „F“ gekennzeichneten Qualitätskriterien sind fakultative Untersuchungen und dienen einer vertiefenden Beurteilung des Schlamms.

Die QLA-Grenzwerte der in Tabelle 5 mit (*) gekennzeichneten Parameter gelten als eingehalten, wenn der Wert im gleitenden Durchschnitt der 4 zuletzt durchgeführten Untersuchungen nicht überschritten wird und kein Analysenergebnis den QLA-Grenzwert um mehr als 25 % überschreitet. Sind Grenzwerte nicht mit (*) markiert, so gilt hier nicht das Mittel der letzten 4 Untersuchungen sondern der Einzelwert.

11.4 Seuchen- und phytohygienische Anforderungen

11.4.1 Phytohygienische Anforderungen

Aus der industriellen Verarbeitung von Pflanzenprodukten können phytohygienisch belastete Abwässer und Schlämme resultieren. Insbesondere bei Betrieben zur industriellen Verarbeitung von Kartoffeln, Rüben, Gemüse und Tabak können sehr widerstandsfähige Krankheitserreger in pflanzlichen Bestandteilen und Boden vorkommen. Klärschlämme aus der Abwasserreinigung industrieller kartoffelverarbeitender Betriebe sowie Schlämme aus Kläranlagen, die Abwasser aus der industriellen Kartoffelverarbeitung im Sinne der AbfKlärV mitbehandeln, sind von einer Zertifizierung nach QLA ausgeschlossen. In Einzelfällen entscheidet der Fachausschuss unter Berücksichtigung der gegebenen regionalen Risikopotentiale (wie z.B. bei Vorkommen von Quarantäneschadorganismen) über die Hygienisierungsanforderungen.

Die QLA entwickelt weitergehende Regelungen zur Phytohygiene in Klärschlämmen, sobald hierzu neue gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen.

11.4.2 Seuchenhygienische Anforderungen

Zur Minimierung seuchenhygienischer Risiken werden, unabhängig der Behandlung der Schlämme, analog der DüMV weitergehende Anforderungen an die Anwendung und die Applikationstechnik formuliert. Der entsprechende Verweis wird in der Kategorie Anwendungskonzeption (12.2.7) behandelt.

11.5 Anforderungen in der Kategorie Endprodukte

Die nachfolgende Tabelle gibt die Untersuchungsparameter im Klärschlamm sowie die Anforderungen QLA wieder.

Tabelle 5: Anforderungen in der Kategorie Endprodukte

Nummer	Qualitätskriterium	Dimension	Priorität	Anforderungen des QLA-Zeichens	Prüfmethoden
1 Allgemeine physikalische & chemische Parameter / Organoleptik					
1.2	Farbe		P	wird deklariert	qualitative Beurteilung
1.3	Aussehen		P	wird deklariert	qualitative Beurteilung
1.4	Konsistenz		P	wird deklariert	qualitative Beurteilung
1.6	Dichte	g/L FM	F		
1.10	Trockensubstanz	% FM	P	wird deklariert	AbfKlärV und FMA
1.11	pH-Wert	-	P		AbfKlärV und FMA
1.12	organische Substanz	% TM	P	wird deklariert	AbfKlärV und FMA
1.14	Cl	% TM	F	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch II. 1/2
2. Nährstoffe					
2.1	Gesamtgehalt N	% TM	P	wird deklariert	VDLUFA, AbfKlärV und FMA
2.1.1	Gesamtgehalt NH_4-N (DIN 38406)	% TM	P	wird deklariert	VDLUFA, AbfKlärV und FMA
2.1.2	N verfügbar (NH_4 und NO_3 $CaCl_2$-löslich)	% TM	P	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch Bd. II, 2 – 3.7.1.1
2.2	Gesamtgehalt P_2O_5	% TM	P	wird deklariert	VDLUFA, AbfKlärV und FMA
2.2.2	P_2O_5 wasserlöslich	% TM	F	wird deklariert	DüMV
2.2.3	P_2O_5 neutral-ammoncitratlöslich	% TM	P_{DP}	wird deklariert	DüMV
2.3	Gesamtgehalt K_2O	% TM	P	wird deklariert	AbfKlärV und FMA
2.4	Gesamtgehalt S	% TM	P	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch II.1/2
2.4.1	S wasserlöslich	% TM	P_{DP}	wird deklariert	VDLUFA
2.5	Gesamtgehalt MgO	% TM	P	wird deklariert	VDLUFA, AbfKlärV und FMA

P = Pflichtuntersuchung, P_{DP} = diese Parameter werden zu Deklarationszwecken bis auf Weiteres (mindestens) einmal jährlich gemessen. Wenn darüber hinaus weitere Proben mit diesem Gesamtumfang untersucht werden, sichert dies die Deklaration ab und führt zu einer besseren Datengrundlage: eine Pflicht hierzu besteht nicht. P_1 = eine Untersuchung pro Jahr, P_2 = eine Untersuchung alle 2 Jahre, P_{Hyg} = Hygieneparameter, diese werden zweimal pro Jahr untersucht, F = fakultative Untersuchung, [1] = Pflicht, wenn 5.1 positiv; n.n. = nicht nachgewiesen
[a] = Bei Anwendung auf Grünland zur Futtergewinnung und auf Ackerflächen mit nichtwendender Bodenbearbeitung nach der Aufbringung, ausgenommen Maisanbauflächen, gilt ein Grenzwert von 8 ng WHO-TEQ Dioxine, AbfKlärV = Klärschlammverordnung, BioAbfV = Bioabfallverordnung, FMA = Fachmodul Abfall der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall

Fortführung Tabelle 5: Anforderungen in der Kategorie Endprodukte

2.6	Gesamtgehalt Na	% TM	P_{DP}	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch II.1/2
2.7	basisch wirksame Bestandteile (als CaO)	% TM	P	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch II.1/2
2.8	Gesamtgehalt CaO	% TM	P	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch II.1/2
3. Schwermetalle					
3.1	As	mg/kg TM	P	40	VDLUFA Methodenbuch II.1/2, AbfKlärV
3.2	Pb	mg/kg TM	P	150	AbfKlärV und FMA
3.3	Cd	mg/kg TM	P	1,5	AbfKlärV und FMA
3.4	Cr*	mg/kg TM	P	200	AbfKlärV und FMA
3.5	Cr^{VI}	mg/kg TM	P	2,0	AbfKlärV und FMA
3.6	Ni	mg/kg TM	P	80	AbfKlärV und FMA
3.7	Hg	mg/kg TM	P	1,0	AbfKlärV und FMA
3.8	Tl	mg/kg TM	P	1,0	VDLUFA Methodenbuch II.1/2, AbfKlärV
3.9	Uran	mg/kg TM	F		auf Anfrage
4. organische Schadstoffe					
4.1	AOX	mg/kg TM	P	400	AbfKlärV und FMA
4.2	Polychlorierte Biphenyle (PCB_6)	mg/kg TM	P_2	0,05 je Kongener	AbfKlärV und FMA
4.2.1	PCB 28	mg/kg TM	P_2	0,05	
4.2.2	PCB 52	mg/kg TM	P_2	0,05	
4.2.3	PCB 101	mg/kg TM	P_2	0,05	
4.2.4	PCB 138	mg/kg TM	P_2	0,05	
4.2.5	PCB 153	mg/kg TM	P_2	0,05	
4.2.6	PCB 180	mg/kg TM	P_2	0,05	

P = Pflichtuntersuchung, P_{DP} = diese Parameter werden zu Deklarationszwecken bis auf Weiteres (mindestens) einmal jährlich gemessen. Wenn darüber hinaus weitere Proben mit diesem Gesamtumfang untersucht werden, sichert dies die Deklaration ab und führt zu einer besseren Datengrundlage: eine Pflicht hierzu besteht nicht. P_1 = eine Untersuchung pro Jahr,
P_2 = eine Untersuchung alle 2 Jahre, P_{Hyg} = Hygieneparameter, diese werden zweimal pro Jahr untersucht, F = fakultative Untersuchung, [1] = Pflicht, wenn 5.1 positiv; n.n. = nicht nachgewiesen
[a] = Bei Anwendung auf Grünland zur Futtergewinnung und auf Ackerflächen mit nichtwendender Bodenbearbeitung nach der Aufbringung, ausgenommen Maisanbauflächen, gilt ein Grenzwert von 8 ng WHO-TEQ Dioxine, AbfKlärV = Klärschlammverordnung, BioAbfV = Bioabfallverordnung, FMA = Fachmodul Abfall der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall

Fortführung Tabelle 5: Anforderungen in der Kategorie Endprodukte

4.4	Dioxine und dl-PCB	ng WHO-TEQ / kg TM	P_2	30[a]	DüMV, AbfKlärV
4.4.1	Dioxine	ng WHO-TEQ / kg TM	P_2		
4.4.2	dl-PCB	ng WHO-TEQ / kg TM	P_2		
4.5	Benzo[a]pyren	mg/kg TM	P_2	1	VDLUFA Methodenbuch II, 2 / VII, AbfKlärV
4.6	DEHP	mg/kg TM	P_2	60	auf Anfrage
4.7	PFT (PFOS und PFOA)	mg/kg TM	P_1	0,1	VDLUFA Methodenbuch II, 2 / VII, AbfKlärV
4.7.1	PFOS	mg/kg TM	P_1		
4.7.2	PFOA	mg/kg TM	P_1		
4.8	PSM-Screening	mg/kg TM	F		VDLUFA Methodenbuch VII
4.9	Chlorierte Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	F		VDLUFA Methodenbuch VII
4.10	Polycyclische Aromatische Kohlen-wasserstoffe (PAK16)	mg/kg TM	F		VDLUFA Methodenbuch VII
5 Hygieneparameter					
5.1	Salmonellen qualitativ in 50 g FM	-	P_{Hyg}	in 50 g nn	VDLUFA Methodenbuch II, 2
5.2	Salmonellen quantitativ	Anzahl / g FM	F^1	Pflicht, wenn 5.1 positiv, Monitoring	auf Anfrage
5.3	E. coli	KBE / g FM	P_{Hyg}	Monitoring	DIN EN ISO 9308-3
5.6	keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile	Anzahl / L FM	P_{Hyg}	Monitoring	Anhang 2 BioAbfV

P = Pflichtuntersuchung, P_{DP} = diese Parameter werden zu Deklarationszwecken bis auf Weiteres (mindestens) einmal jährlich gemessen. Wenn darüber hinaus weitere Proben mit diesem Gesamtumfang untersucht werden, sichert dies die Deklaration ab und führt zu einer besseren Datengrundlage: eine Pflicht hierzu besteht nicht. P_1 = eine Untersuchung pro Jahr, P_2 = eine Untersuchung alle 2 Jahre, P_{Hyg} = Hygieneparameter, diese werden zweimal pro Jahr untersucht, F = fakultative Untersuchung, [1] = Pflicht, wenn 5.1 positiv; n.n. = nicht nachgewiesen
[a] = Bei Anwendung auf Grünland zur Futtergewinnung und auf Ackerflächen mit nichtwendender Bodenbearbeitung nach der Aufbringung, ausgenommen Maisanbauflächen, gilt ein Grenzwert von 8 ng WHO-TEQ Dioxine, AbfKlärV = Klärschlammverordnung, BioAbfV = Bioabfallverordnung, FMA = Fachmodul Abfall der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall

Fortführung Tabelle 5: Anforderungen in der Kategorie Endprodukte

6 Spurennährstoffe					
6.1	B	% TM	P_{DP}	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch II, 2
6.2	Co	% TM	P_{DP}	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch II, 2
6.3	Cu*	% TM	P	550	AbfKlärV und FMA
6.4	Fe	% TM	P	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch II, 2. AbfKlärV
6.5	Mn	% TM	P_{DP}	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch II, 2
6.6	Mo	% TM	P_{DP}	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch II.2
6.7	Zn*	% TM	P	1400	AbfKlärV und FMA
6.8	Se	% TM	P_{DP}	wird deklariert	VDLUFA Methodenbuch II.1
Optionale Parameter					
4.11	Polycyclische Moschusverbindungen	mg/kg TM	F		auf Anfrage
4.12	Organozinnverbindungen	mg/kg TM	F		auf Anfrage
4.13	Phosphororganische Flammschutz-mittel	mg/kg TM	F		auf Anfrage
4.14	Alkylphenole und –ethoxylate (OP, NP, NPEO1, NPEO2)	mg/kg TM	F		auf Anfrage
4.15	Chlorphenole	mg/kg TM	F		auf Anfrage
4.16	Triclosan	mg/kg TM	F		auf Anfrage
4.17	Aminopyralid		F		auf Anfrage
4.18	Fluroxypyr		F		auf Anfrage
4.19	Screening pharmakologisch wirksamer Stoffe		F		auf Anfrage
4.20	Östrogene		F		auf Anfrage

P = Pflichtuntersuchung, P_{DP} = diese Parameter werden zu Deklarationszwecken bis auf Weiteres (mindestens) einmal jährlich gemessen. Wenn darüber hinaus weitere Proben mit diesem Gesamtumfang untersucht werden, sichert dies die Deklaration ab und führt zu einer besseren Datengrundlage: eine Pflicht hierzu besteht nicht. P_1 = eine Untersuchung pro Jahr,
P_2 = eine Untersuchung alle 2 Jahre, P_{Hyg} = Hygieneparameter, diese werden zweimal pro Jahr untersucht, F = fakultative Untersuchung, [1] = Pflicht, wenn 5.1 positiv; n.n. = nicht nachgewiesen
[a] = Bei Anwendung auf Grünland zur Futtergewinnung und auf Ackerflächen mit nichtwendender Bodenbearbeitung nach der Aufbringung, ausgenommen Maisanbauflächen, gilt ein Grenzwert von 8 ng WHO-TEQ Dioxine, AbfKlärV = Klärschlammverordnung, BioAbfV = Bioabfallverordnung, FMA = Fachmodul Abfall der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall

11.6 Ausnahmeregelung (Chargenzertifizierung)

Im Einzelfall kann das QLA-Zeichen auch geführt werden, wenn die Grenzwerte der auf der Kläranlage anfallenden Klärschlämme nicht durchgängig eingehalten werden. Dies setzt voraus, dass der QLA ein geeignetes Verfahren nachgewiesen wird, das sicherstellt, dass nur solche Schlämme in die Landwirtschaft gelangen, die die Grenzwerte einhalten.

Geeignete Verfahren können die chargenweise Lagerung des Klärschlamms bis zum Vorliegen der Untersuchungsergebnisse der Charge oder auch die engmaschige laufende Untersuchung des Klärschlamms sein. Die Verfahren werden im Einzelfall vom QLA-Fachausschuss beurteilt und freigegeben. In jedem Fall muss dann auch der alternative Entsorgungsweg nachgewiesen werden.

11.7 Untersuchungsmethoden

Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, sind die Untersuchungen des Klärschlamms und des Bodens nach einheitlichen Untersuchungsmethoden durchzuführen. Es sind die in der Klärschlammverordnung vorgegebenen Methoden anzuwenden.

Über den Parameterumfang der AbfKlärV hinausgehende Untersuchungen sind nach den in den VDLUFA–Methodenbüchern beschriebenen Analysenmethoden durchzuführen.

11.8 Probenahme- und Untersuchungshäufigkeiten

Die Zahl der jährlich durchzuführenden Beprobungen ist in Abhängigkeit von der verwerteten Klärschlammmenge in Tabelle 6 dargestellt. Eine Reduktion des Untersuchungsumfangs kann wie in Tabelle 6 angegeben erfolgen, wenn alle in Tabelle 7 aufgeführten Parameter eine entsprechend geringe Ausschöpfung der QLA-Grenzwerte aufweisen und die zuständige Behörde der Reduktion zugestimmt hat. Der QLA-Fachausschuss kann Änderungen des Untersuchungsumfangs im Einzelfall beschließen. Werden die in Tabelle 7 benannten Reduktionsanforderungen nicht erreicht, die Grenzwerte jedoch eingehalten, fordert die QLA weiterhin eine Untersuchung je angefangene 250 t TR.

Die QLA erstellt jährlich einen entsprechenden Untersuchungsplan über die Anzahl der durchzuführenden Untersuchungen und die zu untersuchenden Parameter. Dieser Untersuchungsplan ist vom Betreiber umzusetzen.

Tabelle 6: Probenahme- und Untersuchungshäufigkeiten [Untersuchungen / Jahr]

Verwertete Klärschlammmenge [t TR p.a.]	Anerkennungs- und Überwachungsverfahren ohne Befreiung nach AbfKlärV § 31 (1)	Reduzierte Untersuchungshäufigkeiten bei nach AbfKlärV § 31 (1) vom Regelverfahren befreiten Anlagen
	eine Untersuchung je angefangene 250 t TR	eine Untersuchung je angefangene 500 t TR
≤ 1.000 t	4	2
bis 1.250	5	3
1.500	6	3
1.750	7	4
2.000	8	4
2.250	9	5
2.500	10	5
2.750	11	6
3.000	12	6
> 3.000	12	6

Salmonellen, *E.coli* und keimfähige Samen: Diese Parameter sind mindestens zweimal pro Jahr zu untersuchen.

PCB PCB sind mindestens im Abstand von 2 Jahren zu untersuchen.

Dioxine und dl-PCB Diese Parameter sind mindestens im Abstand von 2 Jahren zu untersuchen.

Benzo(a)pyren Dieser Parameter ist mindestens im Abstand von 2 Jahren zu untersuchen.

DEHP Dieser Parameter ist mindestens im Abstand von 2 Jahren zu untersuchen.

PFT Dieser Parameter ist jährlich zu untersuchen.

Tabelle 7: Reduktionsanforderungen, Angaben in mg/kg TR

Parameter	Grenzwert	Reduktionsanforderung
Pb	150	130
Cd	1,5	1,3
Cr	200	150
Ni	80	60
Cu	900	550*
Zn	4.000	1400*
Hg	1,0	0,85
AOX	400	300

* wenn der Wert im gleitenden Durchschnitt der 4 zuletzt durchgeführten Untersuchungen nicht überschritten wird und kein Analysenergebnis den QLA-Richtwert um mehr als 25 % überschreitet

11.8.1 Untersuchungshäufigkeiten bei zentralen Anlagen zur Schlammbehandlung

Wird Klärschlamm aus mehreren Kläranlagen eines oder mehrerer Betreiber einer zentralen Schlammbehandlung zugeführt, sind die Untersuchungen wie folgt durchzuführen:
Der Klärschlamm aus der zentralen Anlage wird mit einer Häufigkeit entsprechend Tabelle 6 wie eine reguläre Anlage untersucht. Zusätzlich wird der Schlamm der einzelnen zuführenden Anlagen mit der Hälfte der Untersuchungshäufigkeiten entsprechend Tabelle 6 untersucht.
Untersuchungen zur Seuchenhygiene und auf Spurenstoffe sind nur für den Schlamm, der aus der zentralen Anlage abgegeben wird, erforderlich. Organische Schadstoffe, mit Ausnahme von AOX (regelmäßige Untersuchungen nach Tabelle 6), sind im Anerkennungsverfahren auch für zuführende Anlagen zu untersuchen. Über weitere Untersuchungen im Überwachungsverfahren entscheidet der Fachausschuss.

Zusätzliche Untersuchungen weiterer Parameter regelt der Fachausschuss.

11.8.2 Untersuchungshäufigkeiten bei Abgabe verschiedener Schlämme

Die Untersuchungshäufigkeit bei Abgabe verschiedener Schlämme (z.B. fest und flüssig aus einer Kläranlage) soll insgesamt derjenigen nach Tabelle 6 entsprechen. Die Untersuchungen teilen sich nach dem Verhältnis der Mengen der unterschiedlichen Schlämme auf. Je Schlammart sind jedoch mindestens 2 Untersuchungen pro Jahr durchzuführen.

11.9 Probenahme

Die Probenahme erfolgt aus dem Endprodukt, bei Gemischen auch aus den Mischungspartnern.

Die Probe muss für die beprobte Partie bzw. Charge repräsentativ sein. Die Probenahme erfolgt nach anerkannten Methoden und in Verantwortung des Prüflabors.
Für Parameter, die in der AbfKlärV geregelt sind, erfolgt die Probenahme nach den Vorgaben der AbfKlärV § 32 und Anlage 2. Für weitere Parameter sind die Grundsätze

nach VDLUFA-Methodenbuch Band II.2, DIN 38 414 oder LAGA PN 98 zu beachten. Die Vorgaben des Bundeslandes sind einzuhalten.

Art und Durchführung der Probenahme sind in einem Probenahmeprotokoll zu dokumentieren. Das Probenahmeprotokoll ist auf der Homepage www.qla.de unter „Labore“ zu finden.

11.10Eigen - / Fremdüberwachung

Die Möglichkeit, Untersuchungen aus dem eigenen Labor für die Abgabe von Klärschlamm zu nutzen, ist mit der Novellierung der AbfKlärV neu geregelt. Es dürfen nach AbfKlärV § 32 und § 33 für die nach Klärschlammverordnung notwendigen Untersuchungen nur noch Untersuchungen aus unabhängigen Untersuchungsstellen herangezogen werden. Das betrifft auch Eigenlabore, die eine Notifizierung vorweisen können. Diese müssen nun zusätzlich bestätigen können, dass sie als „unabhängig“ gelten (Bestätigung durch die Behörde). Nach wie vor dürfen für die QLA-Qualitätssicherung nur 50 % der Untersuchungen aus dem Eigenlabor stammen.

11.11Prüflabore

Die mit der Überwachung beauftragten Prüflabore müssen notifizierte Untersuchungsstellen sein. In der Regel gilt die Notifizierung im Sitzland des Labors als ausreichend. Die QLA GmbH führt eine Liste mit anerkannten Laboren (www.qla.de – Labore - Laborliste). Der Zeichennehmer ist jedoch verpflichtet, bei der Beauftragung eines Labors das Vorliegen und die Gültigkeit der Notifizierung zu überprüfen.

Bestehen Zweifel an der Richtigkeit einer Analyse kann der QLA-Fachausschuss eine Wiederholungsmessung von der Rückstellprobe fordern. Der Zeichennehmer kann ein Prüflabor für die Durchführung der Wiederholungsmessung auswählen. Bei widersprüchlichen Ergebnissen der beiden Messungen kann der Fachausschuss eine Schiedsanalyse bei einem anderen Prüflabor veranlassen. Die abschließende Entscheidung zur Bewertung der Prüfergebnisse liegt beim QLA-Fachausschuss.

11.12Prüfbericht

Der Zeichennehmer stellt sicher, dass der Prüfbericht durch das beauftragte Prüflabor vorgelegt wird. Es gilt eine Frist von 20 Arbeitstagen nach Probeneingang. Bei Nichteinhaltung dieser Frist kann die QLA-Geschäftsstelle Sanktionen verhängen.

Zum Prüfbericht gehört auch das QLA-Probenahmeprotokoll. Der Prüfbericht ist direkt der Geschäftsstelle der QLA GmbH und parallel dazu dem Antragsteller bzw. Nutzer des Qualitätszeichens zu übersenden (siehe auch www.qla.de - Labore - Laboranerkennung und Untersuchungsmethodik).

11.13Klärschlammkomposte und Klärschlammgemische

Für Klärschlammkomposte und –gemische sind ausschließlich Klärschlämme einzusetzen, welche den Anforderungen der Kategorien I und II entsprechen und qualitätsgesichert sind. Als mögliche Komponenten sind nur Ausgangsmaterialien möglich, die in

Anlage 2 Tabelle 7 und 8 der Düngemittelverordnung in der jeweils geltenden Fassung gelistet sind.

Für Klärschlammgemisch- und Klärschlammkomposthersteller gelten die Anforderungen der Kategorie 2 für alle eingesetzten Klärschlämme entsprechend.

Neben dem Klärschlamm sind auch die weiteren Ausgangsmaterialen zu untersuchen. Dabei sind die Anforderungen der DüMV und/oder BioAbfV einzuhalten. Untersuchungshäufigkeiten und -parameter legt der Fachausschuss vor Beginn des Anerkennungsverfahrens fest.

Das fertige Klärschlammgemisch oder der fertige Klärschlammkompost ist entsprechend der Kategorie 2 mit folgender Häufigkeit zu untersuchen:

Tabelle 8: Untersuchungshäufigkeiten für Klärschlammgemische und Klärschlammkomposte

Klärschlammgemisch/ Klärschlammkompost [t TR p.a.]	Anerkennungs- und Überwachungsverfahren ohne Befreiung nach AbfKlärV § 31 (1)	Reduzierte Untersuchungshäufigkeiten bei nach AbfKlärV § 31 (1) vom Regelverfahren befreiten Anlagen
	eine Untersuchung je angefangene 500 t TR	eine Untersuchung je angefangene 1000 t TR
≤ 1.000 t	2	1
bis 1.500	3	2
bis 2.000	4	2
bis 2.500	5	3
bis.3.000	6	3
bis 3.500	7	4
bis 4.000	8	4
…	…	…

Die Verfahrensbeschreibung zur Mischung oder Kompostierung wird im Rahmen einer Betriebsprüfung und -begehung aufgenommen. Der Fachausschuss stellt fest, ob das Verfahren im Sinne der Qualitätssicherung geeignet ist.

12 Anwendungskonzeption

In der Kategorie Anwendungskonzeption der Qualitätssicherung Klärschlamm werden Anforderungen an die Anwendung von Klärschlamm auf landwirtschaftlich genutzten Flächen festgelegt. Sie beinhaltet die Durchführung einer Dünge- und Vorsorgeberatung (siehe Tabelle 10 und Tabelle 11). Es gelten mindestens die Anforderungen der Düngeverordnung und der Düngemittelverordnung. Länderspezifische Regelungen und Empfehlungen zur guten fachlichen Praxis (GfP) sind zu beachten.

12.1 Qualitätsbeauftragter-Verwertung (QBV)

Seitens des Kläranlagenbetreibers wird ein QBV für die Verwertung eingesetzt.

Der QBV muss Fachkunde und Qualifikation nachweisen. Er hat Sorge zu tragen, dass alle für die QLA-Qualitäts- und Prüfbestimmungen notwendigen Maßnahmen umgesetzt werden und sämtliche Unterlagen von Kläranlagen und Landwirten beigebracht werden (siehe 12.4 und 12.5).

Die regelmäßige Teilnahme des QBV an den Fortbildungsmaßnahmen ist zu dokumentieren (siehe Abschnitt 5).

12.2 Verwertung nach guter fachlicher Praxis

12.2.1 Beschränkung der Klärschlammverwertung

Eine Ausbringung von Klärschlamm erfolgt nur auf Flächen, die die Vorgaben der AbfKlärV § 4 und § 7 erfüllen.

Die Aufbringung von Klärschlamm ist grundsätzlich nicht zulässig auf Flächen mit der Nutzung als:

1. Grünland und Dauergrünland,
2. Ackerfutteranbauflächen,
3. Anbaufläche für Mais, ausgenommen zur Körnernutzung und zur Verwendung in der Biogaserzeugung, sofern keine Einarbeitung des Klärschlamms vor der Saat erfolgt ist,
4. Anbaufläche für Zuckerrüben, sofern die Zuckerrübenblätter verfüttert werden sollen und im Anbaujahr keine Auf- oder Einbringung des Klärschlamms vor der Saat erfolgt ist,
5. Anbaufläche für Gemüse, Obst oder Hopfen,
6. Haus-, Nutz- oder Kleingarten,
7. zu forstwirtschaftlichen Zwecken oder auf
8. Feldgemüseanbauflächen, sofern nicht mindestens ein zeitlicher Abstand von 24 Monaten bis zum Anbau des Feldgemüses eingehalten wird.

Eine Klärschlammaufbringung ist zudem verboten

1. in Wasserschutzgebieten in den Zonen I und II sowie der Zone III sowie
2. in Naturschutzgebieten, Nationalparks, nationalen Naturmonumenten, Naturdenkmälern, geschützten Landschaftsbestandteilen und gesetzlich geschützten Biotopen (Ausnahmen möglich).

Die Aufbringungsmenge für Klärschlämme, Klärschlammkomposte und –gemische ist durch die Klärschlammverordnung wie folgt begrenzt:

- Klärschlamm: Maximal 5 t TS je ha innerhalb von drei Kalenderjahren.
- Klärschlammkompost und –gemisch: Maximal 5 t TS Klärschlammanteil je ha innerhalb von drei Kalenderjahren.
- Klärschlammkompost: Maximal 10 t TS Klärschlammanteil je ha innerhalb von sechs Kalenderjahren.

Die maximale Aufbringmenge richtet sich grundsätzlich nach dem Düngebedarf (siehe 12.2.2, 12.2.3), welcher in der Regel geringere Mengen zulässt.

12.2.2 Ermittlung des betrieblichen Düngebedarfs

Mit Hilfe einer Düngebedarfsermittlung nach Düngeverordnung wird festgestellt, ob ein landwirtschaftlicher Betrieb einen Düngebedarf hat. Ein Einsatz von Klärschlamm ist nur möglich, wenn ein Düngebedarf festgestellt wird. Da die Bundesländer zur Ableitung des Düngebedarfs unterschiedliche Verfahren entwickelt haben, wird für die Kategorie Anwendungskonzeption das in dem jeweiligen Bundesland für die Aufbringung gültige System angewandt.

12.2.3 Schlagspezifische Düngebedarfsermittlung

Vor Aufbringung des Klärschlammes sind die Anwendungsempfehlungen zu dokumentieren und dem Klärschlammnutzer zu übergeben.

Der Düngebedarf der Kulturen wird, ausgehend vom Aufbringungsjahr, durch Fruchtfolge, Standort und Bodenversorgung bestimmt. Vor jeder Aufbringung von Klärschlamm ist erneut eine Düngebedarfsermittlung auf der Ebene des Betriebes und des Einzelschlages durchzuführen. Die Ermittlung des Düngebedarfs für Stickstoff und Phosphat erfolgt gemäß DüV § 4 und Anlage 4 Tabelle 1 bis 7 oder einer nach Landesrecht zugelassenen Methode. Für den limitierenden Nährstoff Phosphor soll auf Flächen der Gehaltsklasse E keine Klärschlammdüngung erfolgen.

Der pH-Wert und die pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalte (P, K, Mg) sind durch regelmäßige, mindestens alle drei Jahre stattfindende Bodenuntersuchungen zu erfassen. Die Parameter nach AbfKlärV (Schwermetalle, PCB_6, B[a]P, Bodenart, Humusgehalt) sind mindestens alle 10 Jahre zu untersuchen.

In der fruchtfolgebezogenen Nährstoffbilanz sind grundsätzlich die Frachten der Gesamtgehalte der einzelnen Hauptnährstoffe anzurechnen.

Bei der Abdeckung des Kalkdüngebedarfs sowie des Bedarfs an Sekundär- und Spurennährstoffen sind die Gehalte an basisch wirksamen Bestandteilen (als CaO) und die Gehalte an Sekundär- und Spurennährstoffen anzurechnen.

Die Düngeplanung berücksichtigt, dass die aufgebrachte Menge an Gesamtstickstoff aus Klärschlamm einschließlich Wirtschaftsdüngern und weiteren organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln im Durchschnitt der landwirtschaftlich genutzten Flächen des Betriebes 170 kg N je ha und Jahr nicht überschreitet.

Wenn der Anteil des Ammoniumstickstoffs (NH_4-N, $CaCl_2$-löslich) am Gesamtstickstoff unter 30% liegt, darf zur Vermeidung unkontrollierter N-Nachlieferung die Gesamtstickstoffzufuhr aus Klärschlamm im Mittel einer dreijährigen Fruchtfolge 100 kg N $ha^{-1}a^{-1}$ nicht überschreiten.

Der geringe Stickstoffbedarf vieler Kulturen im Herbst ist bei der Düngung zu berücksichtigen. Klärschlamm mit wesentlichem Gehalt an Stickstoff (>1,5% Gesamt-N) darf nach Ernte der letzten Hauptfrucht bis in Höhe des Stickstoffdüngebedarfs unter folgenden Bedingungen aufgebracht werden:

Tabelle 9: Stickstoffdüngung im Herbst

Frucht	**Einschränkung**	**Maximale Menge**
Zwischenfrüchte	nur bis 01. Oktober, bei Aussaat bis 15. September	30 kg NH_4-N je ha oder 60 kg Gesamt-N je ha
Winterraps		
Feldfutter		
Wintergerste	nach Getreidevorfrucht, nur bis 01. Oktober, bei Aussaat bis 01. Oktober	30 kg NH_4-N je ha oder 60 kg Gesamt-N je ha

Abweichende Länderregelungen zur guten fachlichen Praxis beim Düngen sind zu beachten.

Im Einzelfall muss ein Düngebedarf vorliegen und dokumentiert werden.

Eine Ausbringung ist nicht zulässig auf:

- schneebedeckten Böden
- gefrorenen Böden (Boden, der durchgängig gefroren ist und im Verlauf des Tages nicht oberflächig auftaut)
- wassergesättigten Böden
- überschwemmten Böden

Bei der Aufbringung sind ein direkter Eintrag und ein Abschwemmen von Nährstoffen in oberirdische Gewässer und auf benachbarte Flächen zu vermeiden. Es gelten die Anforderungen der DüV § 5. Dies bedeutet:

- Auf ebenen Flächen (< 10% Hangneigung) ist ein Abstand von 4 m zu oberirdischen Gewässern einzuhalten. Bei Ausbringung mit Grenzstreueinrichtung oder wenn die Streubreite der Arbeitsbreite entspricht, beträgt der Mindestabstand 1 m.
- Auf stark geneigten Flächen (Hangneigung durchschnittlich 10 % innerhalb von 20 m zur Böschungsoberkante) ist ein Abstand von 5 m unabhängig von der eingesetzten Technik einzuhalten. Zwischen 5 m und 20 m Abstand darf Klärschlamm nur wie folgt aufgebracht werden:
  - auf unbestellten Ackerflächen nur bei sofortiger Einarbeitung,
  - auf bestellten Ackerflächen
    a) mit Reihenkultur (Reihenabstand ≥ 45 cm) nur bei entwickelter Untersaat oder sofortiger Einarbeitung
    b) ohne Reihenkultur nur bei hinreichender Bestandentwicklung
    c) nach Anwendung von Mulch- oder Direktsaatverfahren.

Länderspezifische Regelungen und Anwendungsempfehlungen zur guten fachlichen Praxis sind zu beachten.

12.2.4 Anforderungen an Applikationszeitpunkt

Bei der Klärschlammausbringung müssen ackerbauliche und umweltbezogene Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

Der Zeitpunkt der Ausbringung von Klärschlamm richtet sich grundsätzlich nach den gesetzlichen Vorgaben der Düngeverordnung und dem Nährstoffbedarf der Fruchtfolge. In Abbildung 1 und Abbildung 2 sind Übersichten zu Ausbringungsverboten (rot) und empfohlenen Applikationszeiträumen (grün) für feste und flüssige Klärschlämme dargestellt. Die empfohlenen Applikationszeiträume können je nach Standort, Witterung, Entwicklungsstand der Kulturen und aus Gründen des freiwilligen vorbeugenden Umweltschutzes kürzer sein. Die Grundsätze der guten fachlichen Praxis sind zu beachten. Flüssigklärschlamm ist vor der Ausbringung zu homogenisieren.

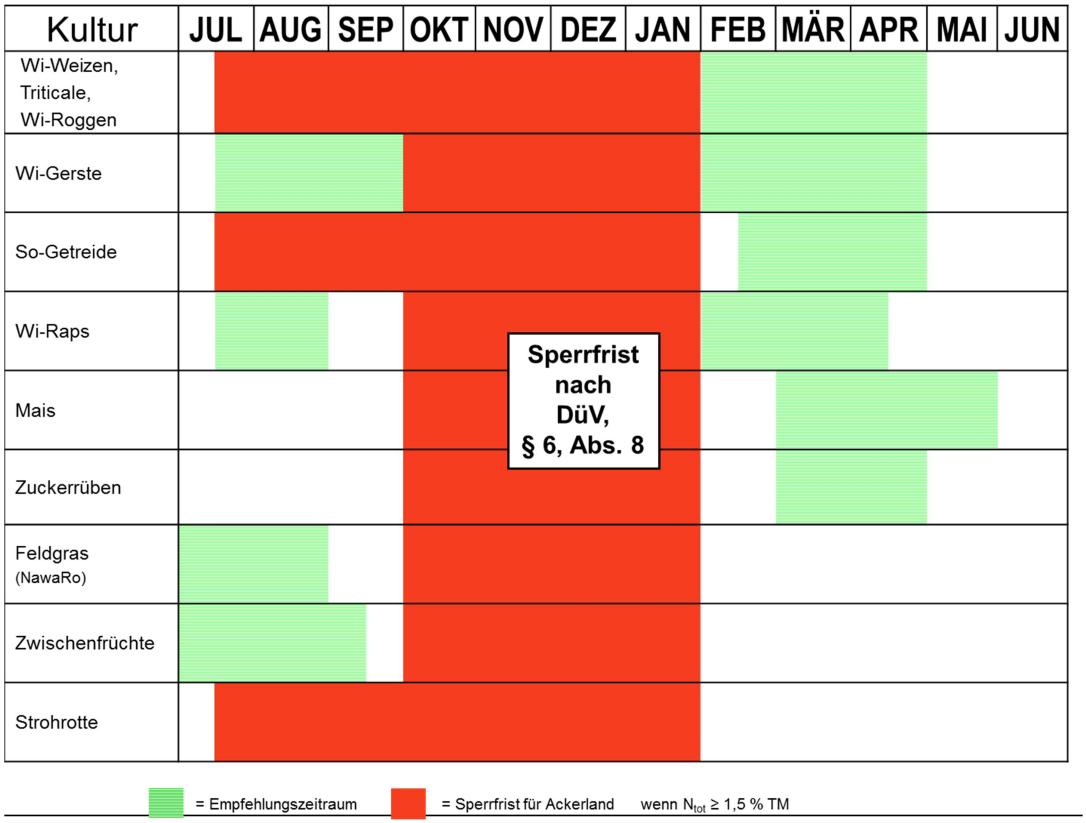

Abbildung 1: Empfohlene Zeiträume zur Ausbringung von flüssigem Klärschlamm auf Ackerflächen

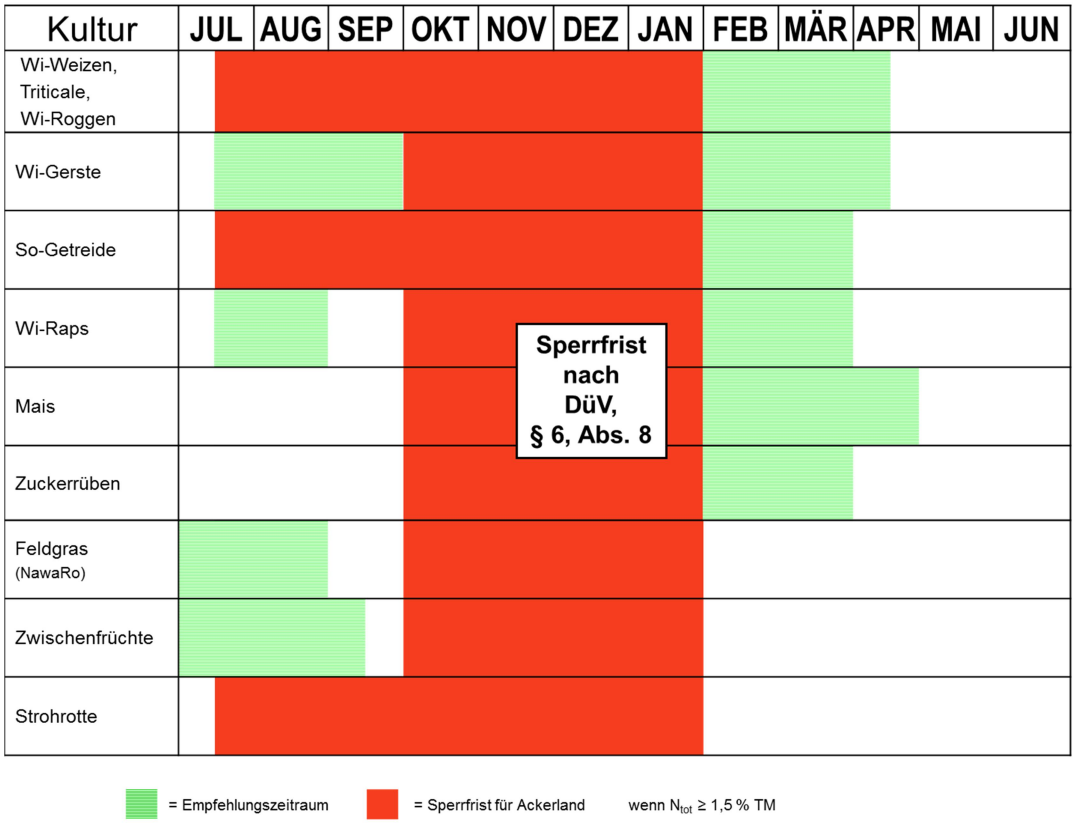

Abbildung 2: Empfohlene Zeiträume zur Ausbringung von entwässertem Klärschlamm auf Ackerflächen

12.2.5 Anforderungen an Art und Einsatz der Applikationstechnik

Geräte zum Ausbringen von Klärschlamm

Grundsätzlich müssen die eingesetzten Applikationstechniken geeignet sein und sollten vom Technikhersteller für die Ausbringung von Klärschlamm freigegeben sein. Die dem Bedienungspersonal zugängliche Bedienungsanleitung bzw. das Benutzerhandbuch enthält einen entsprechenden Hinweis und Empfehlungen für die Einstellungen der Fahrzeuge, bezogen auf die Substratcharakteristika, die Arbeitsbreite und die Ausbringmenge.

Nach der „Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsstoffen nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen“ (Düngeverordnung - DüV) - § 11 - müssen Geräte zum Ausbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten oder Pflanzenhilfsmitteln den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Darüber hinaus dürfen flüssige Klärschlämme mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem Stickstoff ab dem 01.Februar 2020 auf bestelltem Ackerland nur noch streifenförmig auf den Boden auf- oder direkt in den Boden eingebracht werden.

Verteilqualität

Die eingesetzte Applikationstechnik muss eine bedarfsgerechte Mengenbemessung, eine sachgerechte Verteilung und eine verlustarme Ausbringung des Klärschlamms ermöglichen.

Die Anforderungen an die Verteilqualität sind in den Europäischen Normen

- DIN EN 13080 „Stalldungstreuer - Umweltschutz“ bzw.
- DIN EN 13406 „Flüssigmisttankwagen und Verteileinrichtungen - Umweltschutz“

beschrieben.

Die Querverteilung wird bei Dungstreuern und Gülle-Breitverteileinrichtungen (Prallverteiler, Schwenkrohre) unter Berücksichtigung von Wurfweiten, Überlappungen und Arbeitsbreiten durch den *Variationskoeffizienten für die Querverteilung* [cv %] und für Gülle-Bandverteileinrichtungen (Schleppschlauch-Verteiler, Schleppschuh-Verteiler, Schlitz- und Injektionstechnik) durch die *Mittlere Abweichung* [D_{ave} %] als Maß für eine gleichmäßige Ausbringmenge charakterisiert. Je kleiner der *Variationskoeffizient für die Querverteilung* [cv %] bzw. die *Mittlere Abweichung* [D_{ave} %], desto gleichmäßiger ist die ausgebrachte Düngermenge quer zur Fahrtrichtung.

Die Gleichmäßigkeit in der Längsverteilung wird über die *Streckung innerhalb der Toleranzzone* (prozentualer Anteil der Entladedauer, während der die momentanen Ausbringmengen bzw. Volumenströme innerhalb der Toleranzzone ±15 % der charakteristischen Ausbringmengen bzw. Volumenströme liegen) und den *Variationskoeffizienten für die Längsverteilung bei optimaler Anschlussfahrt* (für Dungstreuer) beschrieben. Je größer die Streckung innerhalb der Toleranzzone, desto gleichmäßiger ist die ausgebrachte Düngermenge längs in Fahrtrichtung.

Die vorgenannten Europäischen Normen enthalten Mindestanforderungen an die Verteilqualitäten der Applikationstechnik bei der Ausbringung von Stalldung bzw. Flüssigmist und werden als Mindestanforderung für die Klärschlammausbringung übernommen. Entsprechende Anforderungen für die Ausbringung von entwässerten bzw. flüssigen Klärschlämmen sind in diesen Normen nicht geregelt.

A) Ausbringung von entwässertem Klärschlamm mit Dungstreuern:
- *Variationskoeffizient für die Querverteilung* (cv) < 30 %;
- *Streckung innerhalb der Toleranzzone* > 35 %;
- *Variationskoeffizient für die Längsverteilung* < 40 %.

B) Ausbringung von flüssigem Klärschlamm mit Flüssigmistverteilern:
- *Variationskoeffizient für die Querverteilung* (cv) < 20 % bzw.
- *Mittlere Abweichung* (D_{ave}) < 15 %;
- *Streckung innerhalb der Toleranzzone* > 90 %.

Das Betriebspersonal verfügt über Kenntnisse zur Einstellung der Geräte, zur Überprüfung der ausgebrachten Mengen und kann im Bedarfsfall Korrekturen an den Einstellungen vornehmen.

Emissionsschutz

Entwässerter Klärschlamm darf zum Umladen und zur Ausbringung maximal eine Woche am Feldrand bereitgestellt werden. Die Bereitstellung erfolgt nur auf dem für die Auf- oder Einbringung vorgesehenen Boden oder auf einer angrenzenden Ackerfläche und nur in der für die Auf- oder Einbringung auf oder in den Boden benötigten Menge. Der Klärschlamm muss durch angemessene Maßnahmen gegen oberflächigen Abfluss gesichert sein und beim Laden vollständig aufgenommen werden.

Bei der Ausbringung von flüssigem Klärschlamm sind Techniken zu bevorzugen, die eine emissionsarme Applikation ermöglichen. Die Emission flüchtiger Bestandteile steigt bei den Geräten zur Ausbringung flüssiger Düngemittel bei sachgerechter Anwendung in nachfolgend beschriebener Aufeinanderfolge:

Injektionstechnik/Schlitztechnik/Schlitzschuh-Verteiler < Schleppschlauch-Verteiler < Breitverteileinrichtung.

Sowohl Nassschlamm als auch entwässerter Klärschlamm mit wesentlichen Gehalten an verfügbarem Stickstoff sind auf unbestelltem Ackerland unverzüglich, jedoch spätestens innerhalb von 4 Stunden nach Beginn der Ausbringung, einzuarbeiten.

Vermeidung von Bodenverdichtungen

Das Betriebspersonal besitzt grundlegende Kenntnisse über die Belange des Bodenschutzes und ist in die Nutzung der vorhandenen Technik eingewiesen.

Das Risiko von schädlichen Bodenverdichtungen ist durch eine standortangepasste Terminierung der Klärschlammausbringung unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben der Düngeverordnung und eine geeignete Applikationstechnik weitestgehend zu vermeiden.

Die Tragfähigkeit des Bodens ist umso höher, je trockener und je dichter gelagert der Boden ist. Feuchte und lockere Böden sind stark verdichtungsgefährdet. Das Ausbringen auf zu feuchtem Boden ist daher zu unterlassen.

Beim Fahren über einen Boden werden Kräfte über die Kontaktfläche Reifen-Boden in den Boden eingetragen. Mit zunehmender Radlast nimmt die Bodenbeanspruchung zu. Jede Vergrößerung der Aufstandsfläche, etwa durch breitere Reifen, Zwillingsreifen, längere Aufstandsflächen durch größeren Reifendurchmesser oder niedrigen Reifeninnendruck bei der Feldfahrt sowie durch Fahrwerke mit zusätzlichen Achsen, reduziert den Druck an der Kontaktfläche Reifen-Boden und senkt damit die Gefahr einer Bodenverdichtung.

Die zur Klärschlammausbringung eingesetzten Fahrzeuge sind entsprechend auszustatten, z.B. mit großvolumigen Radialreifen und Reifendruckregelanlage bei einphasigem System (Straßentransport und Feldfahrt mit einem Gespann) bzw. mit bodenschonender Breitbereifung und niedrigem Reifeninnendruck der Applikationstechnik bei zweiphasigem System (Straßentransport getrennt von Feldfahrt). Bei kleinen Anlagen mit Ausbringung durch die Landwirte kann der Fachausschuss geeignete Übergangsfristen zur Umsetzung festlegen.

Mehrfaches Überrollen in kurzen Zeitabständen steigert die Gefahr von Bodenverdichtungen und ist daher zu vermeiden.

Weitere Informationen zum Thema können dem DLG-Merkblatt 344 „Bodenschonender Einsatz von Landmaschinen“ und der VDI-Richtlinie 6101 „Maschineneinsatz unter Berücksichtigung der Befahrbarkeit landwirtschaftlich genutzter Böden“ entnommen werden.

Wartung und Instandhaltung der Geräte

Eine fehlerlose Funktion von Maschinen setzt eine regelmäßige Wartung und Instandhaltung der Technik voraus. Regelmäßige Inspektionen tragen zum Erhalt der Funktionsfähigkeit und Verkehrstauglichkeit bei.

Arbeitsschutz

Bei der Ausbringung von Klärschlämmen werden in der Regel große Massen bewegt und die Applikationstechnik umfasst bewegliche Teile und rotierende Werkzeuge mit entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen.

Das Betriebspersonal ist zu den Regelungen des Arbeitsschutzes regelmäßig zu unterweisen und fortzubilden. Es muss die besonderen Gefährdungspotentiale im Umgang mit der ihnen anvertrauten Technik kennen.

12.2.6 Aspekte des Boden- und Wasserschutzes

Beim Einsatz von Klärschlämmen sind grundsätzlich die Einträge von Schadstoffen zu minimieren und Gebote des Boden- und Gewässerschutzes zu beachten. Der Klärschlammabnehmer ist über Nutzen und Risiken aufzuklären.

Bodenverbesserung

In der Beratung werden schlagspezifisch Vorteilswirkungen von Klärschlämmen, wie Erhöhung der Wasserhaltefähigkeit und Verbesserung der Bodenstruktur durch Kalk- und Humuszufuhr, berücksichtigt.

Schwermetalle

Die Beratung beinhaltet grundsätzlich Fragen des Schwermetalleintrags in den Boden. Kupfer und Zink werden vorrangig als essentielle Mikronährstoffe behandelt. Die Schwermetallgehalte im Boden werden aus den Bodenuntersuchungen im Rahmen der Klärschlammverordnung ermittelt und dem Anwender erläutert.

Wasserschutz

Der Einsatz von Klärschlämmen in Wasserschutzgebieten der Zonen I - III ist verboten. Auflagen bzgl. Uferrandstreifen und Flächen mit Hangneigung sind zu beachten.

12.2.7 Verwertung von Klärschlämmen mit positivem Salmonellenbefund

Die Vorgaben der DüMV § 5 (3), welche unter bestimmten Auflagen die Verwertung von qualitätsgesichertem Material mit positivem Salmonellenbefund beschreibt, werden mit der umfassenden Umsetzung der Kategorie III erfüllt:

Die seuchenhygienischen Anforderungen gelten bei der Abgabe an Personen, die Düngemittel, Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate und Pflanzenhilfsmittel im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit anwenden auch bei positivem Salmonellenbefund als eingehalten, wenn

1. im Rahmen der Hinweise zur sachgerechten Anwendung auf die bestehende Belastung hingewiesen wird und folgende als Anwendungsvorgaben gekennzeichnete Hinweise gegeben werden:
   a) auf Ackerland ist die Anwendung ausschließlich auf unbestelltem Ackerland und bei sofortiger Einarbeitung in den Boden zulässig, es sei denn, die Ausbringung erfolgt in Wintergetreide und Winterraps bis zum Schosserstadium (EC 30) mit bodennaher Ausbringungstechnik,
   b) die Ausbringung auf unbestellte Ackerflächen mit nachfolgendem Gemüse- oder Kartoffelanbau oder dem nachfolgenden Anbau von Heil-, Duft- und Gewürzkräutern ist nicht zulässig,
   c) auf Grünland und Futterbauflächen ist ein zeitlicher Abstand von 6 Wochen bis zur nächsten Nutzung einzuhalten und
   d) die Ausbringung in Zonen I und II von Wasserschutzgebieten ist nicht zulässig

   und
2. im Fall der Verwendung von Klärschlamm als Ausgangsstoff deren Abgabe nur zur Aufbringung auf Flächen erfolgt, die im Zuständigkeitsbereich der am Sitz der Kläranlage für den Vollzug der Düngeverordnung zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde liegen, es sei denn, der Abgeber ist Mitglied eines Trägers einer regelmäßigen Qualitätsüberwachung, welche die ordnungsgemäße Aufbringung sichert.

12.3 Lieferscheinverfahren

Das Lieferscheinverfahren nach AbfKlärV § 17 ist verbindlich durchzuführen. Eine Ausnahme ist möglich bei der regionalen Verwertung in Abstimmung mit der zuständigen Behörde (§31 Abs. 4)

12.4 Flächenbezogene Dokumentation

Die Dokumentation erfolgt durch einen mengen- und flächenbezogenen Anwendungsnachweis. Die Einbeziehung eines Geoinformationssystems (GIS) und/oder einer Ackerschlagkartei ist anzustreben.

Die Dokumentation beinhaltet:

• Flächenidentifikation	Gemarkung, Flur, Flurstücksnummer, Größe in Hektar
• Bodenuntersuchung	Bodenart, Humusgehalt, pH, Nährstoffe, Schwermetalle, PCB, B[a]P
• Flächenbewirtschafter	Name, Adresse
• Bewirtschaftung im Jahr der Anwendung und im Folgejahr mit Düngebedarfsermittlung	
• Anwendungsempfehlungen	
• Datum der Bereitstellung des Klärschlammes	
• Applikationszeitpunkt und –menge	Menge in [t FM] und [t TM]
• Applikationstechnik	
• Einarbeitung	
• Aufbringung von Bioabfällen und Wirtschaftsdüngern	

Die Daten aus der flächenbezogenen Dokumentation verwaltet der Kläranlagenbetreiber. Für die Vollständigkeit des Datenbestandes ist der QBV zuständig; eine Prüfung erfolgt im Rahmen des Audits.

12.5 Beratung und Kontrolle

12.5.1 Beratung

Im Rahmen seiner Tätigkeit führt der QBV Beratungen entweder selbst durch, oder prüft, ob diese durch geeignete Institutionen mindestens in den folgenden Bereichen erfolgt sind:

- Boden- und Gewässerschutzaspekte
- pflanzenbedarfsgerechte Düngung
- Transport und Ausbringung
- Einarbeitung
- Applikationszeitpunkte
- Bewirtschaftung der im Herbst beschlammten Flächen

Der Landwirt nimmt die nach Kategorie Anwendungskonzeption vorgesehenen Beratungsangebote zum Boden- und Gewässerschutz wahr.

Die Beratung kann der QBV durchführen oder eine andere fachlich geeignete Institution (z.B. landwirtschaftliche Offizialberatung, von der Kläranlage mit der Beratung beauftragter Lohnunternehmer oder ein Ingenieurbüro).
Der Landwirt (und/oder ein beauftragter Dritter) verpflichtet sich, die Klärschlammausbringung entsprechend der Vorgaben der Kategorie Anwendungskonzeption durchzuführen und erteilt sein Einverständnis zu einer stichprobenartigen Kontrolle durch den QBV.

12.5.2 Kontrollen durch den Qualitätsbeauftragten-Verwertung (QBV)

Der QBV kontrolliert:

- Düngeplanung und Flächennachweis: Überprüfung von 10% der Landwirte pro Jahr
- Einarbeitung:
  - kleine Kläranlagen (< 1.500 t TR verwertete Menge p.a.):
    10 % der Landwirte, mindestens aber 5 % der beschlammten Flächen
  - große Kläranlagen (> 1.500 t TR verwertete Menge p.a.):
    10 % der Landwirte, mindestens aber 3 % der beschlammten Flächen
- Applikationstechnik: 100% der Landwirte und Lohnunternehmen
- Applikationszeitpunkt und Flächennutzung
  Überprüfung der Einhaltung der Planung der anzubauenden Frucht,
  - bei 10 % der beschlammten Flächen nach Lieferschein,
  - gleichzeitig bei mindestens 10 % der Landwirte

Die Ergebnisse der Überprüfungen werden vom QBV dokumentiert und im Rahmen des Audits vorgelegt.

12.6 Begleitende Unterlagen zur Kategorie Anwendungskonzeption

Tabelle 10: Aufbau der Anwendungskonzeption

Nr.	Kriterium	Verfahren
1	Nährstoffzu-fuhr/Nährstoffabfuhr	Düngeverordnung
2	Düngebedarfsermittlung	Bodenuntersuchungen, Düngeverordnung
3	Anwendungsberatung	Nährstoffe, Wertstoffe, Schadstoffe, Hygiene, Vermeidung von Erosion gemäß § 17 BBodschG, Wasserschutz (Grundwasserschutz), Anwendung gemäß QLA, länderspezifisch
4	Dokumentation	mengen- und flächenbezogener Anwendungsnachweis

Tabelle 11: Übersicht der erforderlichen Informationen für die Kategorie Anwendungskonzeption

Kategorie Ausgangsstoffe	**Kategorie Endprodukte**	**Kategorie Anwendungskonzeption**	
	Materialeigenschaften auf Grundlage der QLA-Prüfberichte und düngerechtlicher Deklaration:	**Betrieb**	**Fläche**
Herkunft Vorbehandlung Schadstoffgehalte	Anwendungsziel Ausgangsstoffe Behandlungsverfahren Nährstoff-/Wertstoffgehalte organische Substanz Schadstoffgehalte Phytohygiene/ Seuchenhygiene	Nährstoffzufuhr und –abfuhr	Gehaltsklasse/ Versorgungsstufe pH-Wert Schadstoffgehalte Bewirtschaftungsdaten Einsatz von Wirtschaftsdüngern Ergänzungsdüngung Gewässer- / Bodenschutz

Anhang

Anhang 1 Gewerbe und Industriebetriebe mit geringer Schadstoffbelastung

Zum Gewerbe mit ähnlich geringer Schadstoffbelastung wie kommunale Abwässer und Fäkalschlämme aus Kleinkläranlagen zur Reinigung kommunaler Abwässer zählt das nicht produzierende Gewerbe z.B. reine Büroräume. Darüber hinaus kann im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass die im Folgenden aufgeführten Gewerbebetriebe hinsichtlich der Schadstoffe als unkritisch eingestuft werden können.

Trotzdem wird empfohlen, auch solche indirekt einleitenden Betriebe in eine Bewertung gemäß Merkblatt ATV-DVWK-M115 Teil 3 einzubeziehen.[1] Bei Gewerbebetrieben mit Verarbeitung pflanzlicher Rohstoffe ist in jedem Fall die Einhaltung der phytohygienischen Anforderungen nach § 5 Abs. 2 der Düngemittelverordnung sicher zu stellen.

Gewerbe- und Industriegruppen:

Steinschleifereien
Betonwerke
Kerzenfabriken
Weberei, Spinnerei
Großküchen, Brätereien
Glutinleimfabriken
Obst- und Gemüseverarbeitung
Sauerkrautfabriken
Margarineherstellung
Stärkefabriken
Zuckerfabriken und Flüssigzuckerherstellungsanlagen
Schokoladenfabriken
Gaststätten, Hotels, Imbissstuben
Speiseeisherstellung
Großbäckereien
Milchverarbeitende Betriebe
Brauereien

[1] Grundsätzlich darf nicht häusliches Abwasser nur dann in öffentliche Abwasseranlagen eingeleitet werden, wenn dadurch z.B. Beeinträchtigungen der Funktionsfähigkeit der Abwasseranlagen oder auch Schwierigkeiten bei der Schlammentsorgung bzw. –verwertung nicht zu besorgen sind. Diese Besorgnis gilt in der Regel als ausgeräumt, wenn der Indirekteinleiter die Anforderungen der Abwasserverordnung einhält und die im Anhang A.1 des Merkblattes DWA-M 115 Teil 2 aufgeführten Werte für Beschaffenheit und Inhaltsstoffe des Abwassers nicht überschritten werden (DWA 2005).

Mälzereien
Winzerbetriebe, Sektkellereien
Brennereien
Erfrischungsgetränke- und Mineralbrunnen-Industrie
Tabakverarbeitende Industrie
Schwimmbäder

Anhang 2 Hinweise zur Mitbehandlung von Chemietoiletteninhalten

Bei der Direktanlieferung von Inhalten mobiler Toiletten mit Sanitärzusätzen sind die Empfehlungen des DWA Merkblattes ATV-M 270 zur Mitbehandlung von Chemietoiletteninhalten in öffentlichen Abwasseranlagen zu berücksichtigen.

Insbesondere ist auf folgende Punkte zu achten:

- Ausreichende Leistungs- und Kapazitätsreserven der Kläranlage zur Behandlung der zusätzlichen Schmutzfracht (Angaben zu Abschätzung enthält ATV - M 270)
- Mindestausbaugröße der Kläranlage: 10.000 EW
- Gewährleistung einer mindestens 20-fachen Verdünnung der Toiletteninhalte bezogen auf den momentanen Kläranlagenzulauf, Prüfung ob die Verdünnung ausreichend ist
- Gewährleistung einer Vergleichmäßigung der Zugabe über Ausgleichseinrichtungen
- Entfernung von Grob- und Faserstoffen
- Zugabe nur unter Kontrolle des Betriebspersonals oder über eine automatisierte Annahmestelle
- Nach Möglichkeit sollen biologisch abbaubare Mittel eingesetzt werden. Es wird empfohlen, die Anlieferer entsprechend zu informieren.

Anhang 3 Ergänzende Informationen für die Indirekteinleiterüberwachung

1. Übersicht der Anhänge der Abwasserverordnung

2. DWA-Regelwerke aus dem Bereich Indirekteinleitungen / Industrieabwasser

---

1. Übersicht der Anhänge der Abwasserverordnung

Die Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung-AbwV) in der ab 17. Juni 2004 geltenden Fassung enthält folgende Bereiche.
(Hinweis: Die Abwasserverordnung und die Anhänge sind in der aktuellen Fassung z.B. auf den Internetseiten des Bundesministeriums der Justiz unter www.gesetze-im-internet.de kostenfrei verfügbar.)

Anhang 1	Häusliches und kommunales Abwasser
Anhang 2	Braunkohle-Brikettfabrikation
Anhang 3	Milchverarbeitung
Anhang 4	Ölsaatenaufbereitung, Speisefett- und Speiseölraffination
Anhang 5	Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten
Anhang 6	Herstellung von Erfrischungsgetränken und Getränkeabfüllung
Anhang 7	Fischverarbeitung
Anhang 8	Kartoffelverarbeitung
Anhang 9	Herstellung von Beschichtungsstoffen und Lackharzen
Anhang 10	Fleischwirtschaft
Anhang 11	Brauereien
Anhang 12	Herstellung von Alkohol und alkoholischen Getränken
Anhang 13	Holzfaserplatten
Anhang 14	Trocknung pflanzlicher Produkte für die Futtermittelherstellung
Anhang 15	Herstellung von Hautleim, Gelatine und Knochenleim
Anhang 16	Steinkohlenaufbereitung
Anhang 17	Herstellung keramischer Erzeugnisse
Anhang 18	Zuckerherstellung
Anhang 19	Zellstofferzeugung
Anhang 20	Fleischmehlindustrie
Anhang 21	Mälzereien
Anhang 22	Chemische Industrie
Anhang 23	Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen
Anhang 24	Eisen-, Stahl- und Tempergießereien
Anhang 25	Lederherstellung, Pelzveredlung, Lederfaserstoffherstellung
Anhang 26	Steine und Erden
Anhang 27	Behandlung von Abfällen durch chemische und physikalische Verfahren (CP-Anlagen) sowie Altölaufarbeitung
Anhang 28	Herstellung von Papier und Pappe

Anhang 29	Eisen- und Stahlerzeugung
Anhang 30	frei
Anhang 31	Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, Dampferzeugung
Anhang 32	Verarbeitung von Kautschuk und Latizes, Herstellung und Verarbeitung von Gummi
Anhang 33	Abfallverbrennung
Anhang 34	frei
Anhang 35	frei
Anhang 36	Herstellung von Kohlenwasserstoffen
Anhang 37	Herstellung anorganischer Pigmente
Anhang 38	Textilherstellung, Textilveredlung
Anhang 39	Nichteisenmetallherstellung
Anhang 40	Metallbearbeitung, Metallverarbeitung
Anhang 41	Herstellung und Verarbeitung von Glas und künstlichen Mineralfasern
Anhang 42	Alkalichloridelektrolyse
Anhang 43	Herstellung von Chemiefasern, Folien und Schwammtuch nach dem Viskoseverfahren sowie Celluloseacetatfasern
Anhang 44	frei
Anhang 45	Erdölverarbeitung
Anhang 46	Steinkohleverkokung
Anhang 47	Wäsche von Rauchgasen auf Feuerungsanlagen
Anhang 48	Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe
Teil 1	Anwendungsbereich
Teil 2	Allgemeine Bestimmungen
Teil 3	Anforderungen für Quecksilber aus anderen Anlagen als der Alkalichloridelektrolyse
Teil 4	Anforderungen für Cadmium
Teil 5	Anforderungen für Hexachlorcyclohexan
Teil 6	Anforderungen für DDT, Pentachlorphenol
Teil 7	Anforderungen für Endosulfan
Teil 8	Anforderungen für Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin
Teil 9	Anforderungen für Asbest
Teil 10	Anforderungen für halogenorganische Verbindungen
Teil 11	Anforderungen für Titandioxid
Anhang 49	Mineralölhaltiges Abwasser
Anhang 50	Zahnbehandlung
Anhang 51	Oberirdische Ablagerung von Abfällen
Anhang 52	Chemischreinigung
Anhang 53	Fotografische Prozesse (Silberhalogenid-Fotografie)
Anhang 54	Herstellung von Halbleiterbauelementen
Anhang 55	Wäschereien
Anhang 56	Herstellung von Druckformen, Druckerzeugnissen und grafischen Erzeugnissen
Anhang 57	Wollwäschereien

2. DWA-Regelwerke aus dem Bereich Indirekteinleitungen / Industrieabwasser

Kurzbezeichnung		Titel	Stand
DWA-M	115 T1	Indirekteinleitung nicht häuslichen Abwassers – Teil 1: Rechtsgrundlagen	02/ 2013
DWA-M	115 T2	Indirekteinleitung nicht häuslichen Abwassers – Teil 2: Anforderungen	02/ 2013
ATV-DVWK-M	115 T3	Indirekteinleitung nicht häuslichen Abwassers – Teil 3: Praxis der Indirekteinleiterüberwachung	08/ 2004
DWA-M	356	Abfälle und Abwässer aus der Reinigung von Roherdöltanks	09/ 2010
DWA-M	358	Abfälle und Abwässer aus der Metalloberflächenbehandlung durch Konversionsverfahren	11/ 2011
DWA-M	370	Infrastrukturabfälle: Abfälle aus der Reinigung und Entschichtung von Fassaden	04/ 2011
DWA-M	703	Abwasser aus der Herstellung von Druckformen und Druckerzeugnissen	05/ 2007
ATV-DVWK-M	706 T1	Kraftwerke und Energieversorgungsbetriebe Blatt 1: Abwasser, das bei der Wasseraufbereitung entsteht	06/ 2000
ATV-M	706 T2	Kraftwerke und Energieversorgungsbetriebe Abwasser, das beim Betrieb von Kühlsystemen anfällt	04/1997
ATV-DVWK-M	706 T3	Kraftwerke und Energieversorgungsbetriebe Abwasser, das bei Dampf und Heißwassererzeugung anfällt	07/2003
DWA-M	706 T4	Kraftwerke und Energieversorgungsbetriebe Abwasser, das bei der Wäsche von Rauchgasen aus Feuerungsanlagen entsteht	11/2010
DWA-M	707	Abwässer aus der Transportbehälterreinigung	06/2017
DWA-M	708	Abwasser aus der Milchverarbeitung	10/ 2011
ATV-M	709	Abwasser aus gentechnischen Produktionsanlagen und vergleichbaren Laboreinrichtungen	09/ 1996
DWA-M	710	Abwasser aus der Verarbeitung tierischer Nebenprodukte	12/ 2008
DWA-A	712	Allgemeine Hinweise für die Planung von Abwasseranlagen in Industrie- und Gewerbebetrieben	06/2005
DWA-M	713	Abwasser aus der Zuckerindustrie	02/ 2007
DWA-M	715	Ölbeseitigung auf Verkehrsflächen	06/ 2007
DWA-A	716-1	Öl- und Chemikalienbindemittel - Anforderungen/Prüfkriterien/Zulassung, Teil 1: Allgemeine Anforderungen	07/2011
DWA-A	716-9	Öl- und Chemikalienbindemittel - Anforderungen/Prüfkriterien, Teil 9: Anforderungen an „R“- Ölbindemittel zur Anwendung auf Verkehrsflächen (road/Straße)	12/2014
DWA-M	718	Üben mit und Erproben von Feuerlöschmitteln (Pulver, Schaum, flüssige Löschmittel und Löschwasserzusätze)	05/2013
DWA-M	731	Abwasser und Abfälle aus der Papierherstellung	08/2011
DWA-M	732	Abwasser aus Brauereien	09/ 2010
DWA-M	733	Abwasser aus der Herstellung Technischer Textilien	10/2015
DWA-M	751	Abwasser aus der Gemüseverarbeitung und Sauerkrautbereitung	11/ 2015
DWA-M	753	Abwasser aus der Kartoffelverarbeitung	10/ 2005
DWA-M	766	Abwasser der Erfrischungsgetränke-, der Fruchtsaftindustrie und der Mineralbrunnen	08/ 2012
ATV-M	767	Abwasser aus Schlacht und Fleischverarbeitungsbetrieben	01/ 1992
ATV-DVWK-M	768	Abwasser der Fischverarbeitung	06/ 2000
ATV-DVWK-M	769	Abwasser, das bei der Verarbeitung von fotografischem Material anfällt	04/ 2004
ATV-M	770	Behandlung und Verwertung von Reststoffen aus Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetrieben	11/ 1995
DWA-M	771	Abwasser aus der Wäsche, Pflege u. Instandhaltung von Straßen-, Schienen- u. Luftfahrzeugen	07/ 2011
ATV-M	772	Abwässer aus Brennereien und der Spirituosenherstellung	04/ 1999
DWA-M	773	Abwasser aus der Weinbereitung	07/ 2012
ATV-DVWK-M	774	Abwasser aus lederherstellenden Betrieben	06/ 2001
DWA-M	775	Abwasser aus Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen	12/ 2010
ATV-DVWK-M	776	Abwasser der Stärke-Industrie - Gewinnung nativer Stärke, Herstellung von Stärkeprodukten durch Hydrolyse und Modifikation	04/ 2002
ATV-DVWK-M	778	Abwasser aus Hefefabriken und Melassebrennereien	11/ 2003

Literatur

Arbeitspapier der EU zur Novellierung der Klärschlammrichtlinie
Schlämme – Arbeitsunterlage – 3. Entwurf, Brüssel, den 27.April 2000 (http://europa.eu.int/comm/environment/waste/sludge/sludge_de.pdf)

Klärschlammverordnung (AbfKlärV)
Klärschlammverordnung vom 27.September 2017 (BGBl. I S.3465)

Düngemittelverordnung (DüMV)
Düngemittelverordnung vom 5. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2482), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305) geändert worden ist.

DüV (Düngeverordnung)
Düngeverordnung vom 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305)

Laboranerkennung und Untersuchungsmethodik
VDLUFA-QLA GmbH, Bonn. Stand: Juli 2006.

ATV/VKS-Arbeitsbericht (1986)
Entseuchung von Klärschlamm, 1. Arbeitsbericht der ATV/VKS-Arbeitsgruppe 3.2.2, KA Korrespondenz Abwasser 11/86, S. 1141f.

ATV/VKS-Arbeitsbericht (1988)
Entseuchung von Klärschlamm, 2. Arbeitsbericht der ATV/VKS-Arbeitsgruppe 3.2.2, KA Korrespondenz Abwasser 1/88, S. 71ff.

ATV/VKS-Arbeitsbericht (1988)
Entseuchung von Klärschlamm, 3. Arbeitsbericht der ATV/VKS-Arbeitsgruppe 3.2.2, KA Korrespondenz Abwasser 12/86, S. 1325ff.

ATV (1997)
Merkblatt ATV – M 270 Entsorgung von Inhalten mobiler Toiletten mit Sanitärzusätzen (Chemietoiletten), Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), Hennef, Mai 1997.

ATV-DVWK (2003)
ATV-DVWK-Merkblatt M 115: Indirekteinleitung nicht häuslichen Abwassers - Teil 2: Anforderungen, ATV-DVWK Hennef, August 2003 (Gelbdruck).

ATV-DVWK (2004)
ATV-DVWK-Merkblatt M 115: „Indirekteinleitung nicht häuslichen Abwassers - Teil 3: Praxis der Indirekteinleiterüberwachung“, ATV-DVWK Hennef, August 2004.

DWA (2013)
DWA-Merkblatt M 115, Teil 1 „Indirekteinleitung nicht häuslichen Abwassers - Teil 1: Rechtsgrundlagen“, DWA, Hennef, Februar 2013.

DWA (2013)
DWA-Merkblatt M 115, Teil 2: „Indirekteinleitung nicht häuslichen Abwassers - Teil 2: Anforderungen“, DWA, Hennef, Februar 2013.

DWA (2009)
DWA-Merkblatt M 380: „Co-Vergärung in kommunalen Klärschlammfaulbehältern, Abfallvergärungsanlagen und landwirtschaftlichen Biogasanlagen“, DWA, Hennef, Juni 2009.

DWA (2011)
DWA-Arbeitsblatt DWA-A 202: Chemisch-physikalische Verfahren zur Elimination von Phosphor aus Abwasser, Hennef, Mai 2011.

DWA (2014)
DWA-Merkblatt DWA-M 350: „Aufbereitung von synthetischen polymeren Flockungsmitteln zur Klärschlammkonditionierung“, Hennef, August 2014.

Umweltbundesamt, Texte 39/97
Umweltverträglichkeit von Chemikalien zur Abwasserbehandlung, Forschungsbericht 102 06 518, Institut für Wasser-, Boden und Lufthygiene des Umweltbundesamtes, Berlin-Dahlem 1997.

DLG-Merkblatt 344
Bodenschonender Einsatz von Landmaschinen – Empfehlungen für die Praxis, DLG e.V., Frankfurt, August 2008.

VDI-Richtlinie 6101
Maschineneinsatz unter Berücksichtigung der Befahrbarkeit landwirtschaftlich genutzter Böden, VDI e.V., Düsseldorf, Juli 2014; zu beziehen über Beuth Verlag GmbH, Berlin.