



Qualitätssicherung

Landbauliche

Abfallverwertung

Laboranerkennung

und

Untersuchungsmethodik

Impressum

Laboranerkennung und Untersuchungsmethodik

getragen vom

Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten
(VDLUFA)

sowie der

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (**DWA**)

Die Laboranerkennung und Untersuchungsmethodik wurden vom Fachausschuss der
VDLUFA-QLA GmbH und der QLA Geschäftsstelle erarbeitet:

Die Mitglieder des QLA-Fachausschusses und der QLA Geschäftsstelle:

Herr Dr. Harald Schaaf (Vorsitzender des Fachausschusses)

Herr Dr. Peter Rieß

Herr Dr. Karl Emmerich

Frau Dipl. Ing. Marion Senger

Herr Dipl. Ing. Reinhard Reifenstuhl

Frau Dipl. Ing. Marianne Lammers

Herr Dr. Werner Philipp

Herr Prof. Dr. Hans Wegener

Herr Dr. Karl Severin

Herr Dr. Ulrich Rubenschuh

Herr Dipl.-Geol. Christian Skark

Frau Dr. Magdalene Pietsch

Herr Dipl. Ing. Thomas Langenohl

Frau Dipl. Ing. Stefanie Budewig

Stand: Januar 2007

© VDLUFA-QLA GmbH 2006. Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt:

1	Grundsätze.....	4
1.1	Geltungsbereich.....	4
1.2	Anerkennungsvoraussetzungen und –verfahren für Labore	4
1.2.1	Ablauf des Anerkennungsverfahrens für Labore	4
1.2.2	Ausschluss aus der Laborliste	6
1.3	Dokumentation / Prüfbericht.....	6
1.3.1	Methoden, Vorschriften.....	6
2	Qualitätskriterien	8
2.1	Allgemeines	8
2.2	Probenahme	9
2.3	Methoden.....	10
3	Anhang.....	17
3.1	Für QLA zugelassene Untersuchungsmethoden	17
3.1.1	Gesamtbakterienzahl bei 37° C (GBZ)	17
3.1.2	Fäkalstreptokokken bzw. Enterokokken (<i>Enterococcus faecalis /faecium</i>)	17
3.1.3	Fäkalcoliforme Bakterien bzw. <i>E. coli</i>	18
3.1.4	Keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile bei Gärprodukten .	18
3.1.5	Sensorikprüfung Gärprodukte.....	19
3.1.6	Sensorikprüfung Kompost	19
3.1.7	Sensorikprüfung Klärschlamm.....	20
3.1.8	Sensorikprüfung Champost	20
3.1.9	Sensorikprüfung Filtrationskieselgur.....	21

1 Grundsätze

1.1 Geltungsbereich

Die „Laboranerkennung und Untersuchungsmethodik“ fassen die Anforderungen an Labore und zu Untersuchungs- und Probenahmemethoden zusammen. Sie gelten für alle Untersuchungen, die im Rahmen einer Zertifizierung nach QLA durchgeführt werden.

1.2 Anerkennungs Voraussetzungen und –verfahren für Labore

In der Kategorie Endprodukte des QLA-Qualitätssicherungssystems werden als Prüfinstanzen Labore eingesetzt.

Die VDLUFA-QLA GmbH führt eine Laborliste, in der Labore verzeichnet sind, die entsprechende Fachkunde nachgewiesen haben. Der Kunde ist verpflichtet, im Rahmen der Qualitätssicherung ausschließlich Labore aus der QLA-Liste zu beauftragen.

Die Aufnahme in die Liste steht grundsätzlich allen Laboren offen.

Eine Beauftragung als Labor der QLA kann erst erfolgen, nachdem entsprechende Qualifikationen nachgewiesen wurden und die Aufnahme in die Laborliste der QLA erfolgt ist.

Als Qualifikation gilt der Nachweis entsprechender Notifizierungen der jeweiligen Bundesländer nach BioAbfV oder AbfKlärV. Neben der Anerkennung nach Landesrecht kann die erfolgreiche Teilnahme an entsprechenden Ringuntersuchungen im Einzelfall mit Zustimmung des Fachausschusses anerkannt werden.

Die QLA verfügt mit dem Fachausschuss über ausreichend qualifiziertes Personal, um die Kompetenzen der Labore zu überprüfen und zu bewerten.

1.2.1 Ablauf des Anerkennungsverfahrens für Labore

Das Aufnahmeverfahren für den Eintrag in die Laborliste wird durch das Labor initiiert. Es läuft nach dem in Abbildung 1 dargestellten Schema ab und endet entweder mit

1. der Zulassung / Registrierung oder
2. dem Negativbescheid.

Die QLA-Geschäftsstelle unterrichtet den Antragsteller über die Zulassung, bzw. den Negativbescheid, sowie ggf. über Möglichkeiten Mängel, die zum Negativbescheid geführt haben, zu beheben. Der Antrag kann bei Änderung der Voraussetzungen des Labors erneut gestellt werden.

Die Zulassung als QLA-Labor endet entweder

3. nach Wegfall der Zulassungsvoraussetzungen oder
4. auf formlosen Antrag des Labors.

In der QLA-Geschäftsstelle wird ab der Erfassung eine Akte geführt, in der der Schriftwechsel und sonstige auf das Labor bezogene Vorgänge archiviert werden.

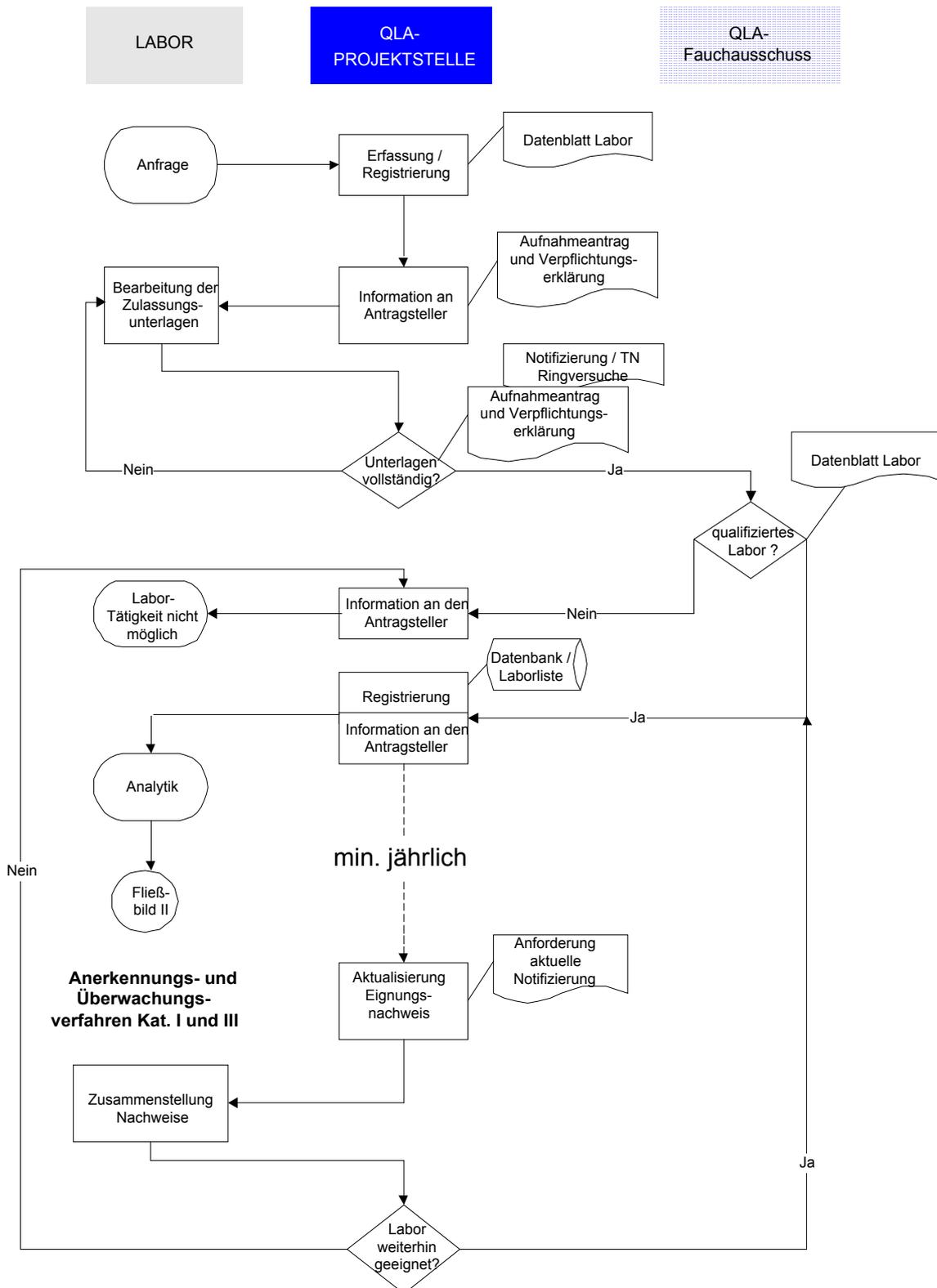


Abbildung 1: Prozessablaufdiagramm der Anerkennung für Labore

Aufgabe der QLA-Geschäftsstelle ist des Weiteren, in regelmäßigem Turnus (mindestens jährlich) die Aufrechterhaltung der Zulassungsvoraussetzungen zu überprüfen. Führt die Sichtung der vom Labor eingereichten Nachweise über die Notifizierung in der QLA-Geschäftsstelle nicht zu einem eindeutigen positiven Votum, muss der Vorgang dem Fachausschuss zur Entscheidung vorgelegt werden.

Die Labore verpflichten sich, Untersuchungen im Rahmen von Zertifizierungen der QLA ausschließlich gemäß den Vorgaben der aktuellen Speziellen Qualitäts- und Prüfbestimmungen bzw. der hier zusammengefassten Vorgaben durchzuführen.

Die Labore verpflichten sich außerdem, Untersuchungen im Rahmen der Qualitätssicherung der VDLUFA-QLA GmbH nur dann durchzuführen, wenn eine behördliche Anerkennung (Notifizierung) für die Durchführung der Untersuchungen besteht.

Bei Wegfall von Voraussetzungen für die Aufnahme – auch einzelner Eignungsbereiche – ist die Geschäftsstelle umgehend zu benachrichtigen.

Bei der Vergabe von Untersuchungsaufträgen an andere Labore im Subauftrag, muss der Auftraggeber (das Labor) sich vergewissern, dass die beauftragten Labore in der QLA-Laborliste aufgenommen sind und für die jeweiligen Eignungsbereiche notifiziert sind.

1.2.2 Ausschluss aus der Laborliste

Bei Verstößen gegen die Vorgaben der Qualitätssicherung Landbauliche Abfallverwertung (z.B. Anwendung ungeeigneter Untersuchungsmethoden, wiederholt nicht korrekt ausgefüllte Probenahmeprotokolle) kann der Fachausschuss eine Verwarnung aussprechen und, sofern der Mangel nicht in einem angemessenen, vom Fachausschuss, festgelegten Zeitraum beseitigt wird, das Labor von der Laborliste ausschließen.

Eine Neuaufnahme muss vom Fachausschuss beschlossen werden und kann nur erfolgen, wenn zu erwarten ist, dass die bekannten Mängel nicht mehr auftreten werden.

1.3 Dokumentation / Prüfbericht

Der Prüfbericht wird durch das beauftragte Prüflabor vorgelegt. Es gilt i.d.R. eine Frist von 20 Arbeitstagen nach Probeneingang. Zum Prüfbericht gehört auch das Probenahmeprotokoll. Der Bericht ist der Geschäftsstelle der QLA-GmbH und parallel dazu dem Antragsteller bzw. Nutzer des Qualitätszeichens zu übersenden.

1.3.1 Methoden, Vorschriften

Auszugsweise Nennung unter Einbeziehung der jeweils gültigen Fassung:

- Bioabfallverordnung
- Klärschlammverordnung
- Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (VDLUFA-Methodenbuch) Band I. Die Untersuchung von Böden. VDLUFA-Verlag Darmstadt, 4. Auflage 1991.

-
- Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (VDLUFA-Methodenbuch) Band II.1. Düngemitteluntersuchung. VDLUFA-Verlag Darmstadt, 4. Auflage 1995.
 - Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (VDLUFA-Methodenbuch) Band II.2. Die Untersuchung von Sekundärrohstoffdüngern, Kultursubstraten und Bodenhilfsstoffen. VDLUFA-Verlag Darmstadt, 1. Auflage 1999, im Druck.
 - Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (VDLUFA-Methodenbuch) Band VII. Umweltanalytik. VDLUFA-Verlag Darmstadt 1998.
 - DIN 11540 vom April 1989: „Nr. 6 – Bestimmung der Füllmenge oder Entnahmemenge“.
 - DIN - Handbuch der Bodenuntersuchung. Beuth Verlag GmbH Berlin Wien Zürich 2000. ISBN 3-410-14590-7.
 - Methodenbuch zur Analyse von Kompost (BGK), 4. Auflage 1998

Weitere amtliche oder sonstige anerkannte Vorschriften, wie DIN- oder CEN-Normen, sind zu berücksichtigen.

2 Qualitätskriterien

2.1 Allgemeines

Die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik möglichen Qualitätskriterien für alle verwertbaren Rest- und Abfallstoffe werden in Tabelle 1 aufgeführt. Von dieser umfangreichen Aufstellung müssen qualitätsgesicherte Ausgangsstoffe (Kategorie 1) bzw. Endprodukte (Kategorie 2) jeweils nur bezüglich der in den Speziellen Qualitäts- und Prüfbestimmungen näher definierten, produktabhängigen Qualitätskriterien überprüft werden.

Der produktabhängige Untersuchungsumfang wird in obligatorische und fakultative Kriterien aufgeteilt. Neben den unbedingt zu untersuchenden Pflichtparametern (P) ermöglichen im Einzelfall angeordnete fakultative Parameter (F) die vertiefende Beurteilung der Rest und Abfallstoffe und ergänzen die Qualitätssicherung.

Der QLA Zeichennehmer erhält für jede Produktzertifizierung spezifische Angaben zum Untersuchungsumfang. Hier sind die Anzahl der Untersuchungstermine mit den jeweils zu untersuchenden Parametern aufgeführt (s. Abb. 2). Dieser Umfang kann sich beispielsweise nach Abschluss des Anerkennungsverfahrens oder bei einer geänderten Qualitätseinstufung ändern. Der Zeichennehmer erhält jeweils Änderungsmitteilungen von der QLA Geschäftsstelle.

In der Rubrik Nummer sind jeweils die Kennziffern zu finden, die in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführt sind, so dass hier eine Zuordnung der anzuwendenden Methoden möglich ist. Angaben zu den Einheiten, FM /TM Bezug und Elementform sind zu beachten.

PK079 - 20.06.05. - V1						
Zeichennehmer		Kompost	Nr.	1	2	3
Anerkennungsverfahren		Zeitraum	Probenahmedatum:			
Nummer	Qualitätskriterium	Dimension	Priorität			
1	Physikalische Parameter					
1.1	Sensorik/ organoleptischer Befund					
1.1.1.	Geruch		P	x	x	x
1.1.2	Farbe		P	x	x	x
1.1.5	Auffälligkeiten (Beschreibung/ Schilderung)		P	x	x	x
1.3	Körnung, Herstellerangabe	mm	P	x	x	x
1.4	Dichte (Rohdichte, Schüttgewicht)	g/l FM	P	x	x	x
1.5	Trockensubstanz	% FM	P	x	x	x

Abbildung 2: Ausschnitt aus der Mitteilung über die Laboruntersuchungen für den QLA Zeichennehmer.

Neben den Qualitätskriterien wird der Zeitraum in dem die Untersuchungen durchzuführen sind von der Geschäftsstelle bzw. dem QLA – Fachausschuss festgelegt. Um den reibungslosen Ablauf des Zertifizierungsverfahrens zu gewährleisten, werden von der Geschäftsstelle Terminvorschläge zur Probenahme mitgeteilt. Die Terminvorschläge sind so konzipiert, dass Untersuchungszeiträume und – häufigkeiten, die vom Gesetzgeber vorgegeben werden, z.B. in der BioAbfV, eingehalten werden.

2.2 Probenahme

Die Probenahme der Endprodukte bzw. Ausgangsstoffe erfolgt durch einen sachkundigen Probenehmer. Der Probenehmer muss dem beauftragten Prüflabor angehören. Die Probenahme erfolgt entsprechend den einschlägigen gesetzlichen Regelungen. Soweit gesetzliche Regelungen nicht vorhanden oder unvollständig sind, erfolgt die Probenahme nach VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 1.1 (Probenahme im Rahmen der amtlichen Überwachung). Näheres regeln die Speziellen Qualitäts- und Prüfbestimmungen der jeweiligen Ausgangsstoffe bzw. Endprodukte.

Die Bodenprobenentnahme ist durch einen sachkundigen Probenehmer nach den Vorschriften bzw. Anleitungen des jeweiligen Bundeslandes vorzunehmen. Existieren keine derartigen Vorgaben, erfolgt die Probenahme nach VDLUFA-Methodenbuch, Band I, Teil A, 1.

Zur sachgerechten Probenahme ist zwingend das Probenahmeprotokoll der VDLUFA-QLA GmbH vollständig und sorgfältig auszufüllen und mindestens als Kopie mit dem Prüfbericht an die Geschäftsstelle der VDLUFA-QLA GmbH zu schicken. Aktuelle Probenahmeprotokolle können bei der Geschäftsstelle angefordert werden und sind ebenfalls auf der Homepage der QLA verfügbar (www.qla.de).

2.3 Methoden

Die Untersuchungsmethoden für die Parameter der Zertifizierung der VDLUFA-QLA GmbH sind nachfolgend in Tabelle 1 aufgeführt. Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, sind die Untersuchungen der Dünger und des Bodens nach einheitlichen Untersuchungsmethoden durchzuführen. Es sind grundsätzlich die vom Gesetzgeber vorgegebenen Methoden zu Untersuchung und Probenahme anzuwenden. In Fällen, in denen der Gesetzgeber keine Vorgaben macht, sind die in den QLA – Bestimmungen zu Labormethoden genannten Untersuchungsmethoden anzuwenden. In jedem Fall ist zu dokumentieren, nach welchem Verfahren untersucht wurde. Durch den QLA-Fachausschuss können weitere Vorgaben erfolgen, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

Auf EU-Ebene werden derzeit die einzelnen Nachweisverfahren für Hygieneuntersuchungen erarbeitet und validiert. Die im Anhang aufgeführten Methoden sind vorläufig anzuwenden.

Tabelle 1: Gesamtliste der Qualitätskriterien und Prüfmethode im Rahmen der Qualitätssicherung der VDLUFA-QLA GmbH

Punkt	Qualitätskriterium	Prüfmethode
1	Physikalische Parameter	
1.1	Sensorik/ organoleptischer Befund	
1.1.1	Geruch	Boniturskala, materialspezifisch
1.1.2	Farbe	Boniturskala, materialspezifisch
1.1.3	Aussehen	Boniturskala, materialspezifisch
1.1.4	Konsistenz	Boniturskala, materialspezifisch
1.1.5	Auffälligkeiten	Beschreibung/Schilderung
1.2	Korngrößenverteilung	VDLUFA-Methodenbuch Bd. II,1 - 6.5.1
1.3	Körnung (Deklaration)	VDLUFA-Methodenbuch Band II, 2 - 9.3
1.4	Dichte (Rohdichte)	VDLUFA-Methodenbuch Bd. I - A 13.2.1 /2
1.5	Trockensubstanz	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 - 11.5
1.6	Wasserkapazität	DIN / EN 13 041
1.7	Porenvolumen	DIN / EN 13 041
1.8	Störstoffe	
1.8.1	Steine > 5 mm	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 - 6.5.1
1.8.2	Fremdstoffe > 2 mm ¹⁾	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 - 6.5.1
1.8.2.1	davon Glas	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 - 6.5.1
1.8.2.2	davon Kunststoff	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 - 6.5.1

¹⁾ Glas, Keramik, Metalle, Kunststoffe, Textilien, Verbundstoffe, Holz (behandelt), Knochen, Kerne/ Samenschalen (nicht abbaubar), Papier, Hochglanzpapier und Weitere.

Punkt	Qualitätskriterium	Prüfmethode
	Chemische Parameter	
2.1	pH-Wert	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 4.3
2.2	Org. Substanz (Glühverlust)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 - 10.1
2.3	<i>Nährstoffe</i>	
2.3.1	<i>Gesamtgehalte</i>	
2.3.1.1	N (Stickstoff)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 3.1
2.3.1.2	P ₂ O ₅ (Phosphor)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 3.2
2.3.1.3	K ₂ O (Kalium)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 3.3
2.3.1.4	MgO (Magnesium)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 3.5
2.3.1.5	CaO (Calcium)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 3.4
2.3.1.6	S (Schwefel)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 – 9.6.1/ 9.7.1 sowie VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 4.2.4 ²
2.3.2	<i>pflanzenaufnehmbare Gehalte</i>	
2.3.2.1	N (Stickstoff) pflanzenaufnehmbar	Bundesgütegemeinschaft Kompost 1998
2.3.2.2	P ₂ O ₅ (Phosphor) pflanzenaufnehmbar	Bundesgütegemeinschaft Kompost 1998
2.3.2.3	K ₂ O (Kalium) pflanzenaufnehmbar	Bundesgütegemeinschaft Kompost 1998
2.3.2.4	MgO (Magnesium) pflanzenaufnehmbar	Bundesgütegemeinschaft Kompost 1998
2.3.2.5	NH ₄ -N (Ammonium-Stickstoff)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 – 3.2.1
2.3.2.6	B (Bor), wasserlöslich	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 – 8.2.1
2.3.2.7	Nitrat-N	Bundesgütegemeinschaft Kompost 1998
2.3.2.8	Carbamid-N	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 – 3.8.2.2 sowie 3.2.3 zur Differenzbildung
2.4	Basisch wirksame Bestandteile (CaO)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 - 6.3
2.5	<i>Begleitstoffe</i>	
2.5.1	Salzgehalt	VDLUFA-Methodenbuch Band I – A 10.1.1
2.5.2	Na (Natrium) pflanzenaufnehmbar	VDLUFA-Methodenbuch Band I – A 6.2.5.2
2.5.3	Cl (Chlorid)	VDLUFA Methodenbuch Band I 10.1.2 in Vorbereitung
2.5.4	Na (Natrium)	DIN EN ISO 38.4.14 T.L.7 u. DIN EN ISO 38.406 – 22
2.5.5	Se (Selen)	VDLUFA-Methodenbuch Band II, 2 – 4.7

² Alternativ kann die entsprechende Methode des Deutschen Instituts für Normung verwendet werden.

Punkt	Qualitätskriterium	Prüfmethode
2.6	<i>Schwermetalle</i>	
2.6.1	Pb (Blei)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 - 9.1.1
2.6.2	Cd (Cadmium)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 - 9.2.1
2.6.3	Cr (Chrom)	VDLUFA-Methodenbuch Band I A - 2.4.3.1
2.6.4	Cr ^{VI} (Chrom, sechswertig)	In Vorbereitung
2.6.5	Ni (Nickel)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 - 9.3.1
2.6.6	Cu (Kupfer)	VDLUFA-Methodenbuch Band I A - 2.4.3.1
2.6.7	Zn (Zink)	VDLUFA-Methodenbuch Band I A - 2.4.3.1
2.6.8	Hg (Quecksilber)	VDLUFA-Methodenbuch Band I A - 2.4.3.1
2.6.9	Tl (Thallium)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 – 5.7
2.6.10	As (Arsen)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 – 5.6
2.6.11	Co (Cobalt)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,1 – 8.5.2
2.7	<i>Organische Schadstoffe</i>	
2.7.1	Polychlorierte Biphenyle (PCB), Summe der Kongenere	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 6.3.1
2.7.1.1	Kongener Nr. 28	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 6.3.1
2.7.1.2	Kongener Nr. 52	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 6.3.1
2.7.1.3	Kongener Nr. 101	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 6.3.1
2.7.1.4	Kongener Nr. 138	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 6.3.1
2.7.1.5	Kongener Nr. 153	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 6.3.1
2.7.1.6	Kongener Nr. 180	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 6.3.1
2.7.2	Polychlorierte Dibenzodioxine/ -furane (PCDD/ F)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 6.6.1
2.7.3	Chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW)	VDLUFA-Methodenbuch Band VII, 3 3.2.1
2.7.4	Adsorbierbare Halogen-org. Kohlenwasserstoffe (AOX)	AbfklärV
2.7.5	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK 16)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 6.4.1

Punkt	Qualitätskriterium	Prüfmethode
2.7.5.1	Benz(a)pyren	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 6.4.1
2.7.6	Chlorierte Aromaten (Pentachlorphenol PCP u.a.)	VDLUFA -Methodenbuch Band VII, 3.3.6.1
2.7.7	Phenolindex	DIN 38409, Tl. 16
2.7.8	Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 6.7.1
2.7.9	Screening ausgewählter Pflanzenschutzmittel (PSM-Screening)	Einzelfallregelung ³
2.7.9.1	Prochloraz	VDLUFA-Methodenbuch Band VII – 3.3.5.1

³ Das PSM-Screening muss stets den speziellen Erfordernissen des Einzelfalls angepasst sein. Im konkreten Fall bitte Kontakt mit der QLA-Geschäftsstelle aufnehmen.

Punkt	Qualitätskriterium	Prüfmethode
3	Biologische Parameter	
3.1	Hygiene	
3.1.1	Seuchenhygiene	
3.1.1.1	Salmonellen	VDLUFA-Methodenbuch Band II,2 - 7.1
3.1.1.2	<i>E. coli</i>	QLA-Methode, siehe Anhang
3.1.1.3	<i>E. coli</i> , Inputuntersuchung ⁴	QLA-Methode, siehe Anhang
3.1.1.4	Enterokokken	QLA-Methode, siehe Anhang
3.1.1.5	Enterokokken, Inputuntersuchung	QLA-Methode, siehe Anhang
3.1.1.6	Askariden, Keimreduktion	In Vorbereitung
3.1.1.7	Gesamtbakterienzahl	QLA-Methode, siehe Anhang
3.1.2	Phytohygiene	
3.1.2.1	<i>Plasmodiophora brassicae</i>	BioAbfV Anhang 2
3.1.2.2	Tabakmosaikvirus (TMV)	BioAbfV Anhang 2
3.1.2.3	Tomatensamen	BioAbfV Anhang 2
3.1.2.4	Keimfähige Samen und austriebsfähige Pflanzenteile	BioAbfV Anhang 2
3.2	Rottegrad Kompost	LAGA M10
3.3	Pflanzenverträglichkeit (Keimpflanzentest)	
3.3.1	Pflanzenverträglichkeit bei 25% Materialanteil	Methodenbuch zur Analyse von Kompost (BGK), Methode 5
3.3.2	Pflanzenverträglichkeit bei 50% Materialanteil	Methodenbuch zur Analyse von Kompost (BGK), Methode 5
3.4	Bestimmung von wasserdampfflüchtigen organischen Säuren (Essigsäureäquivalent)	VDLUFA-Methodenbuch Band II.2 Kap 8.5 (In Vorbereitung)

⁴ Eigener Parameternamen zur Unterscheidung von Input- und Outputuntersuchungen bei Vergärungsanlagen

Punkt	Qualitätskriterium	Prüfmethode
4	Bodenuntersuchungen	
4.1	<i>Physikalische Eigenschaften</i>	
4.1.3.1	Korngrößenverteilung (Fingerprobe)	Bodenkundliche Kartieranleitung, 4. Auflage, 1994 DIN 19682-2: 04.97
4.1.3.2	Korngrößenverteilung (Pipett-Analyse)	E DIN ISO 11277: 0694 DIN 19683-2: 04.97
4.1.3.3	Korngrößenverteilung (Aräometer)	DIN 18123:11.96 E DIN ISO 11277: 0694
4.1.4	Rohdichte	E DIN ISO 11272: 01.94 DIN 19683-12: 04.73
4.1.5	Trockenmasse	DIN ISO 11465: 12.96
4.2.	<i>Chemische Parameter</i>	
4.2.1	pH-Wert (CaCl ₂)	DIN ISO 10390: 05.97
4.2.2.1	Organischer Kohlenstoff und Gesamt-kohlenstoff	DIN ISO 1694: 08.96
4.2.5.	<i>Begleitstoffe</i>	
4.2.5.6	Cyanide	E DIN ISO 11262: 06.91

Punkt	Qualitätskriterium	Prüfmethode
4.2.6	<i>Schwermetalle</i>	
4.2.6.1.1	Pb (Blei)	E DIN ISO 11047: 06.95
4.2.6.1.2	Pb (Blei)	DIN EN ISO 11885:04.98
4.2.6.2.1	Cd (Cadmium)	E DIN ISO 11047: 06.95
4.2.6.2.2	Cd (Cadmium)	DIN EN ISO 11885:04.98
4.2.6.3.1	Cr (Chrom)	E DIN ISO 11047: 06.95
4.2.6.3.2	Cr (Chrom)	DIN EN ISO 11885:04.98
4.2.6.4	Chrom (VI)	DIN 19734: 01.99 DIN 38405-24: 05.87
4.2.6.5.1	Ni (Nickel)	E DIN ISO 11047: 06.95
4.2.6.5.2	Ni (Nickel)	DIN EN ISO 11885:04.98
4.2.6.6.1	Cu (Kupfer)	E DIN ISO 11047: 06.95
4.2.6.6.2	Cu (Kupfer)	DIN EN ISO 11885:04.98
4.2.6.7.1	Zn (Zink)	E DIN ISO 11047: 06.95
4.2.6.7.2	Zn (Zink)	DIN EN ISO 11885:04.98
4.2.6.8	Hg (Quecksilber)	DIN EN ISO 1483: 08.97 Reduktion mit Zinn(II)-chlorid oder NaBH ₄
4.2.6.9.1	Tl (Thallium)	E DIN ISO 11047: 06.95
4.2.6.9.1	Tl (Thallium)	DIN EN ISO 11885:04.98
4.2.6.10	As (Arsen)	DIN EN ISO 11885:04.98
4.2.7	<i>Organische Schadstoffe</i>	
4.2.7.1	Polychlorierte Biphenyle (PCB) 6 PCB-Kongenere (Nr. 28, 52, 101, 138, 153, 180 nach Ballschmiter)	E Din ISO 10382:02.983 VDLUFA-Methodenbuch, Band VII
4.2.7.2.	Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane	Nach Klärschlammverordnung unter Beachtung von DIN 28414-24: 0498 VDI-Richtlinie 3499. Blatt I: 03.90
4.2.7.5	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe PAK: 16 PAK (EPA), Benzo(a)pyren	Merkblatt Nr. 1 des LUA-NRW E DIN ISO 13877: 06.95 VDLUFA-Methodenbuch Band VII
4.2.7.6	Pentachlorphenol	E DIN ISO 14154:10.97
4.2.7.9.2	Aldrin, DDT, HCH-Gemisch	E DIN ISO 10382:03.98 VDLUFA-Methodenbuch, Band VII
4.2.7.9.3	Hexachlorbenzol	E DIN ISO 10382: 02.98

3 Anhang

3.1 Für QLA zugelassene Untersuchungsmethoden

Auf EU-Ebene werden derzeit die einzelnen Nachweisverfahren für Hygieneuntersuchungen erarbeitet und validiert. Die nachfolgend aufgeführten Methoden sind vorläufig anzuwenden.

3.1.1 Gesamtbakterienzahl bei 37° C (GBZ)

Zur Vorverdünnung werden 20 g Probe in 180 ml Natriumchlorid (0,9%-ige Kochsalzlösung) eingewogen und ca. 20 h bei 4 °C auf den Schüttler verbracht. Nach der ausreichenden Durchmischung wird je 1 ml der Probe in geometrischer Reihe bis zur Verdünnungsstufe 10^{-9} in jeweils 9 ml NaCl-Lösung pipettiert. Anschließend werden jeweils 0,1 ml jeder Verdünnungsstufe auf zwei parallele Standard-I-Agarplatten (Merck, Art. Nr. 7881) pipettiert und mit einem ausgeglühten Drahtspatel bzw. Drigalski-Spatel gleichmäßig verteilt und 24 h bei 37 °C bebrütet (Koch'sches Oberflächenverfahren).

Ausgezählt werden nur die Platten, auf denen ca. 50 – 250 Kolonien gewachsen sind. Aus beiden parallelen Platten wird der Mittelwert errechnet und auf 1 g der Probe bezogen.

3.1.2 Fäkalstreptokokken bzw. Enterokokken (*Enterococcus faecalis* /*faecium*)

Zur Vorverdünnung werden (s. Absatz 3.1.1) 20 g Probe in 180 ml Natriumchlorid (0,9%-ige Kochsalzlösung) eingewogen und ca. 20 h bei 4 °C auf den Schüttler verbracht. Der Nachweis der Enterokokken erfolgt quantitativ mit Hilfe des „Most-Probable-Number“(MPN)-Verfahrens. Dazu wird eine Verdünnungsreihe (1 ml der Vorverdünnung in 9 ml 0,9%-ige-NaCl-Lösung in geometrischer Reihe bis zur Verdünnungsstufe 10^{-6} bzw. 10^{-7} .) angesetzt. Zur Anreicherung der Fäkalstreptokokken erfolgte dann die Überimpfung von jeweils 1 ml jeder Verdünnungsstufe in drei parallele Röhrrchen Azid-Glukose (AD)-Bouillon (Merck, Art. Nr. 1590) à 9 ml, Inkubation für 48 h bei 37 °C.

Die bebrütete AD-Bouillon wird auf Kanamycin-Äsculin-Azid (KAA)-Agar (Merck, Art. Nr. 5222) ausgestrichen (die Platten sind in drei Teile unterteilt). Inkubation für 48 h bei 37 °C (bei schwachem Wachstum 72 h/37° C). Stichprobenweise Anfertigung von Reinkulturen und Agglutination mit Phadebact Strep D Test (Innogenetics GmbH, Art. Nr. 5586-12). Die Anzahl der im Grenzbereich des Wachstums nachweisbaren positiven Parallelansätze von drei aufeinanderfolgenden Verdünnungsstufen werden zum Erstellen eines 3-stelligen MPN-Codes herangezogen.

Die Auswertung erfolgt anhand der korrigierten MPN-Tabelle nach J. C. d Man.

3.1.3 Fäkalcoliforme Bakterien bzw. *E. coli*

Vorverdünnung wie unter Abschnitt Gesamtbakterienzahl bei 37° C (GBZ).

Der Nachweis der Fäkalcoliformen erfolgt quantitativ mit Hilfe des „Most-Probable-Number“(MPN)-Verfahrens. Dazu wird eine Verdünnungsreihe (1 ml der Vorverdünnung in 9 ml 0,9%-ige-NaCl-Lösung in geometrischer Reihe bis zur Verdünnungsstufe 10^{-6} bzw. 10^{-7}) angesetzt. Anschließend erfolgt zur Anreicherung aus jeder Verdünnungsstufe die Überimpfung von je 1 ml in drei parallele Röhrchen MUG-Laurylsulfat-Bouillon (Merck, Art. Nr. 12588). Inkubation 44 ± 4 h/36° C). Fäkalcoliforme Bakterien sind charakterisiert durch eine positive Gasbildung, MUG-Spaltung unter Fluoreszenzentwicklung (erkennbar an einer hellblauen Fluoreszenz unter langwelligem UV-Licht bei 366 nm) sowie Indolbildung

Zur Fluoreszenzablesung werden alle positiven "Gasbildner-Röhrchen" mit 0,5 % 1 n NaOH realkalisiert (dies ist notwendig, da einige Stämme von *E. coli* aufgrund starker Säurebildung zu einer Minderung der Fluoreszenzintensität führen). Zum Indolnachweis werden die MUG-positiven Ansätze mit 0,5 ml Kova'cs Reagenz (Merck, Art. Nr. 9293) überschichtet. Die Auswertung erfolgt mit Hilfe der MPN-Tabelle nach J. C. d Man.

3.1.4 Keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile bei Gärprodukten

Die Prüfung auf keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile erfolgt nach den Vorgaben der Bioabfallverordnung.

Hinweis:

Auch bei flüssigen Gärprodukten muss die Prüfmischung einen Salzgehalt < 2 g KCl/l aufweisen. Dies kann am besten dadurch sichergestellt werden, dass 500 ml des Prüfsubstrates mit saugfähigem Mischsubstrat (z.B. schwach zersetzter Hochmoortorf) in der Weise gemischt werden, dass der Schwellenwert von 2 g KCl/l gesichert unterschritten wird.

3.1.5 Sensorikprüfung Gärprodukte

Die Bewertung erfolgt durch den Probennehmer vor Ort im Rahmen der Probenahme.

Die Ergebnisse der Bewertung sind zusammen mit dem Probenahmeprotokoll direkt an die Geschäftsstelle zu senden

Bewertungsschema geruchliche Eigenschaften

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Produkt weist einen neutralen bis angenehmen Geruch auf	angenehm
2	Produkt riecht leicht bis deutlich unangenehm (säuerlich)	unangenehm
3	Produkt riecht abstoßend (stark säuerlich und/oder faulig)	abstoßend

Bewertungsschema Konsistenz

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Produkt ist fließfähig	flüssig
2	Produkt ist stichfest	fest

3.1.6 Sensorikprüfung Kompost

Die Bewertung erfolgt durch den Probennehmer vor Ort im Rahmen der Probenahme.

Die Ergebnisse der Bewertung sind zusammen mit dem Probenahmeprotokoll direkt an die Geschäftsstelle zu senden

Bewertungsschema geruchliche Eigenschaften

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Produkt riecht angenehm erdig	angenehm erdig
2	Produkt ist frei von unangenehmen Gerüchen	neutral
3	Produkt riecht unangenehm bis abstoßend (säuerlich / faulig)	unangenehm

Bewertungsschema Farbe

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Farbe ist produkttypisch	typisch
2	Farbe ist nicht produkttypisch	untypisch

3.1.7 Sensorikprüfung Klärschlamm

Die Bewertung erfolgt durch den Probenehmer vor Ort im Rahmen der Probenahme.

Die Ergebnisse der Bewertung sind zusammen mit dem Probenahmeprotokoll direkt an die Geschäftsstelle zu senden

Bewertungsschema Farbe

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Farbe ist produkttypisch	typisch
2	Farbe ist nicht produkttypisch	untypisch

Bewertungsschema Aussehen

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Aussehen ist produkttypisch	typisch
2	Aussehen ist nicht produkttypisch	untypisch

Bewertungsschema Konsistenz

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Produkt ist flüssig bis breiförmig und pumpfähig	flüssig
2	Produkt ist stichfest	stichfest

3.1.8 Sensorikprüfung Champost

Die Bewertung erfolgt durch den Probenehmer vor Ort im Rahmen der Probenahme.

Die Ergebnisse der Bewertung sind zusammen mit dem Probenahmeprotokoll direkt an die Geschäftsstelle zu senden

Bewertungsschema geruchliche Eigenschaften

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Geruch ist produkttypisch	typisch
2	Geruch ist nicht produkttypisch	untypisch

Bewertungsschema Farbe

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Farbe ist produkttypisch	typisch
2	Farbe ist nicht produkttypisch	untypisch

Bewertungsschema Aussehen

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Aussehen ist produkttypisch	typisch
2	Aussehen ist nicht produkttypisch	untypisch

3.1.9 Sensorikprüfung Filtrationskieselgur

Die Bewertung erfolgt durch den Probennehmer vor Ort im Rahmen der Probenahme.

Die Ergebnisse der Bewertung sind zusammen mit dem Probenahmeprotokoll direkt an die Geschäftsstelle zu senden

Bewertungsschema geruchliche Eigenschaften

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Geruch ist produkttypisch	typisch
2	Geruch ist nicht produkttypisch	untypisch

Bewertungsschema Farbe

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Farbe ist produkttypisch	typisch
2	Farbe ist nicht produkttypisch	untypisch

Bewertungsschema Aussehen

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Aussehen ist produkttypisch	typisch
2	Aussehen ist nicht produkttypisch	untypisch

Bewertungsschema Konsistenz

Skala	Merkmal	Bonitur
1	Produkt ist flüssig bis breiförmig und pumpfähig	flüssig
2	Produkt ist stichfest	stichfest