

## Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Ministeriums Ländlicher Raum zum Vollzug der Klärschlammverordnung (VwV-Klärschlamm)

Vom 13. März 1995 (GABl. S. 260)  
berichtigt am 31. Mai 1995 (GABl. S. 296)

### Inhalt

#### Einleitung

- |          |   |
|----------|---|
| 1        | Zuständigkeiten   |
| 1.1      | Sachliche Zuständigkeit   |
| 1.2      | Örtliche Zuständigkeit  |
| 2        | Anwendungsbereich   |
| 3        | Begriffsbestimmungen  |
| 4        | Voraussetzungen für das Aufbringen                              |
| 5        | Aufbringungsverbote und Beschränkungen                          |
| 6        | Aufbringungsmenge   |
| 7        | Nachweispflichten   |
| 8        | Aufbringungsplan  |
| 9        | Anhang  |
| 10       | Außerkräfttreten  |
| Anlage 1 | Nährstoff-Gehaltsklassen  |
| Anlage 2 | Lieferschein  |
| Anlage 3 | Bestimmung des Gehalts an basisch wirksamen Stoffen             |
| Anlage 4 | Bestimmung des Rechts- und Hochwertes (Gauß-Krüger-Koordinaten) |

#### Einleitung

Klärschlamm eignet sich wegen des Gehalts an Pflanzennährstoffen und organischer Substanz bei Einhaltung der Grenzwerte für die Gehalte an Schadstoffen grundsätzlich zur ordnungsgemäßen landwirtschaftlichen und gärtnerischen Verwertung.

Je nach Herkunft und Zusammensetzung des Abwassers sind im Klärschlamm Schadstoffe in unterschiedlichen Konzentrationen enthalten. Sie können Boden, Wasser und Pflanzen belasten und über Nahrungs- und Futtermittel die Gesundheit von Mensch und Tier gefährden. Auch durch eine übermäßige Nährstoffzufuhr kann eine

Umweltbelastung entstehen. Daher ist auf Dauer eine landwirtschaftliche und gärtnerische Klärschlammverwertung nur bei einer möglichst geringen Schadstoffbelastung der Böden, unter Beachtung der Grundsätze der guten fachlichen Praxis bei der Düngung und einer lückenlosen Transparenz aller Vorgänge möglich.

Eine landwirtschaftliche Verwertung im Nahbereich der Abwasserbehandlungsanlage ist anzustreben.

Ergänzend zu den Grenzwertfestlegungen in der AbfKlärV wird durch § 7a WHG dafür Vorsorge getroffen, daß Schwermetalle und andere Schadstoffe durch "Maßnahmen an der Quelle" auf ein Minimum reduziert und die hygienischen Belange gewahrt werden.

Die Klärschlammverwertung ist in § 15 AbfG und in der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912) geregelt. Danach steht beim Aufbringen von Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden die Verwertungsabsicht und nicht der Entledigungswille im Vordergrund. Voraussetzung für die Klärschlammverwertung ist daher, daß sie mit dem Ziel der Versorgung der Pflanzen mit notwendigen Nährstoffen erfolgt.

Beim Vollzug der AbfKlärV ist folgendes zu beachten (Paragraphen ohne nähere Bezeichnung sind solche der AbfKlärV):

### 1 Zuständigkeiten

- 1.1 Sachliche Zuständigkeit
- 1.1.1 Zuständig für den Vollzug der Klärschlammverordnung sind die unteren Abfallrechtsbehörden (§ 28 Abs. 1 und 3 LAbfG). Untere Abfallrechtsbehörde ist das Landratsamt, im Stadtkreis die Gemeinde.

Die Aufgaben werden von der höheren Abfallrechtsbehörde wahrgenommen, wenn die Gebietskörperschaft, für deren Amtsbezirk die untere Abfallrechtsbehörde zuständig ist, selbst beteiligt ist (§ 28 Abs. 3 Satz 1 LAbfG).

Die zuständige Abfallrechtsbehörde trifft in der Regel ihre Entscheidung nach

## AbfR 3.1

Beteiligung der zuständigen Fachbehörden und der im Einzelfall berührten Behörden.

Die untere Abfallrechtsbehörde ist zuständig für

- die Überwachung der Einhaltung der Vorschriften der AbfKlärV,
- soweit keine andere Zuständigkeit begründet ist (§ 15 Abs. 1 AbfG in Verbindung mit § 11 AbfG), insbesondere auch für Kontrollen vor Ort,
- die Untersagung und Beschränkung der Klärschlammaufbringung bei Gefahr für das Wohl der Allgemeinheit gemäß § 3 Abs. 1; die Entscheidung erfolgt im Einvernehmen mit dem Amt für Landwirtschaft, Landschafts- und Bodenkultur (Amt für Landwirtschaft),
- die Bestimmung der Stellen (Labors), die zur Untersuchung von Boden und Klärschlamm aus Baden-Württemberg gemäß § 3 Abs. 2, 4 bis 6 zugelassen sind (siehe Nummer 4.2),
- die Entscheidungen nach § 3 Abs. 3 Sätze 2 und 3, § 3 Abs. 5 Sätze 2 bis 4 und Abs. 9, § 5, § 7 Abs. 5,
- die Überwachung der Sachkunde und die Zulassung von Ausnahmen nach Nummer 4.5,
- Einzelfallprüfungen nach Nummer 5.1,
- die Überprüfung der Anzeige nach § 7 Abs. 1, insbesondere auf Vollständigkeit der geforderten Angaben, auf die zeitliche und mengenmäßige Zulässigkeit der Ausbringung nach § 6 und auf die Einhaltung der Werte nach § 4 Abs. 8 bis 13,
- die Untersagung der Klärschlammaufbringung, wenn bei der Überprüfung der Anzeige gemäß § 7 Abs. 1 Bedenken bestehen (§ 15 Abs. 5 AbfG, § 20 Abs. 1 LAbfG),
- die Übermittlung der Registerangaben nach § 7 Abs. 8,
- die Übermittlung der Angaben an das Amt für Landwirtschaft zur Erstellung des Aufbringungsplanes (siehe Nummer 8) und
- die Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten nach § 9, soweit nicht das Regierungspräsidium zuständig ist (§ 30 Abs. 3 LAbfG).

1.1.2 Dem Amt für Landwirtschaft obliegt als landwirtschaftliche Fachbehörde insbesondere

- die fachliche Prüfung nach § 3 Abs. 1 der nach der AbfKlärV relevanten

Regelungen des Düngemittelrechts und der Regelungen für Wasserschutzgebiete insbesondere in der SchALVO,

- die fachliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 bis 4 und Abs. 7, insbesondere, ob die Aufbringungsfläche in einem Schutzgebiet nach § 1 SchALVO liegt,
- die fachliche Prüfung der sachgerechten Bodenprobennahme nach § 3 Abs. 7 in Verbindung mit Anhang 1 Nummer 2.1 AbfKlärV und
- die Erstellung des Aufbringungsplanes nach § 8 (siehe Nummer 8).

### 1.2 Örtliche Zuständigkeit

Örtlich zuständig ist die Behörde, in deren Amtsbezirk die Aufbringungsfläche liegt. Abweichungen hiervon sind im folgenden besonders geregelt.

## 2 Anwendungsbereich (zu § 1)

### 2.1 Zu § 1 Abs. 1

Sofern die Aufbringung von Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden nicht möglich oder nicht zulässig ist, ist der Klärschlamm nach den Vorschriften des Abfallrechtes zu entsorgen. Erst Schlamm, der mit kläranlagentypischen Verfahrensschritten behandelt worden ist, unterliegt als Klärschlamm der AbfKlärV.

### 2.2 Zu § 1 Abs. 2

#### 2.2.1 Gemisch ist ein solcher Klärschlamm, dem im Anschluß an die Verfahrensschritte gemäß Nummer 2.1 Zuschlagstoffe beige-geben worden sind.

Kein Gemisch ist Schlamm, der in Abwasserbehandlungsanlagen mit aus abwassertechnischer Sicht notwendigen Zuschlagstoffen behandelt wurde. Der Einsatz von Zuschlagstoffen über das abwassertechnisch notwendige Maß hinaus ist in Abwasserbehandlungsanlagen nicht zulässig.

Komposte, bei deren Herstellung Klärschlamm eingesetzt wurde, sind als Gemisch im Sinne der AbfKlärV zu betrachten. Auch bei Ausbringung von Klärschlammkompost gilt, daß nicht mehr als 5 Tonnen Trockenmasse je Hektar innerhalb von 3 Jahren an Klärschlamm ausgebracht werden dürfen (§ 6 Abs. 1 Satz 1).

Für Klärschlammkompostierungsanlagen ist die Abfallbehörde zuständig, in deren Amtsbezirk die Anlage ihren Sitz hat.

- 2.2.2 Ein Vermischen von Klärschlamm oder Klärschlammgemischen aus Abwasserbehandlungsanlagen verschiedener Betreiber ist nicht zulässig.

Jedoch ist die Vermischung und die gemeinsame Behandlung von Klärschlämmen dann zulässig, wenn die Klärschlämme

- aus verschiedenen Anlagen eines Betreibers oder
- aus Anlagen, die im Rahmen eines Klärschlammbehandlungszweckverbandes, einer Verwaltungsgemeinschaft oder einer öffentlich-rechtlichen Vereinbarung betrieben werden, stammen. Jeder einzelne der in einer Anlage zusammengeführten Klärschlämme hat vor der Vermischung die Werte der AbfKlärV einzuhalten.

- 2.2.3 Die Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen sollen im Bereich der Abwasserbehandlungsanlagen ausreichend Lagerkapazität für eine ordnungsgemäße Verwertung vorhalten. Die Zulässigkeit der Lagerung innerhalb und außerhalb der Abwasserbehandlungsanlage (Zwischenlager) richtet sich je nach Sachlage nach abfallrechtlichen, immissionsschutzrechtlichen, baurechtlichen, wasserrechtlichen und bodenschutzrechtlichen Vorschriften. Dies betrifft auch Lager von beauftragten Dritten. auch bei der Zwischenlagerung verleiht die Verantwortung für den Klärschlamm beim Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage.

Die Zwischenlagerung des Klärschlammes muß getrennt nach Abwasserbehandlungsanlagen erfolgen: Vermischungen sind auszuschließen, ausgenommen solche, die nach Nummer 2.2.2 zulässig sind.

Die Feldrandlagerung wird in Nummer 5.7 geregelt.

Wird der Klärschlamm außerhalb der Abwasserbehandlungsanlage durch einen beauftragten Dritten mit dem Ziel der landwirtschaftlichen Verwertung zwischengelagert, hat der Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage einen vorläufigen Lieferschein auszustellen. Bei der Aufbringung ist vom Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage oder dessen Beauftragten der nach § 7 vorgeschriebene Lieferschein vorzulegen, der ein aktuelles

Untersuchungsergebnis dieses Klärschlammes enthält.

- 2.2.4 Klärschlammkomposte dürfen nur aus Klärschlamm einer Abwasserbehandlungsanlage hergestellt werden. Außerdem muß dieser Klärschlamm die Vorgaben nach § 4 Abs. 13 erfüllen. Vermischungen sind lediglich nach Maßgabe von Nummer 2.2.2 zulässig.

### **3 Begriffsbestimmungen (zu § 2)**

- 3.1 Zu § 2 Abs. 1

Der Inhalt von Abwassersammelgruben ohne Abfluß gilt als Abwasser und ist entsprechend den wasserrechtlichen Bestimmungen zu beseitigen.

- 3.2 Zu § 2 Abs. 2

Aus abwassertechnischer Sicht versteht man unter Klärschlamm die aus dem Abwasser abtrennbaren feststoffhaltigen Stoffe (ausgenommen Rechengut, Siebgut und Sandfanggut), welche durch Behandlung in verschiedenen Verfahrensschritten, beispielsweise Eindickung, aerobe oder anaerobe Stabilisierung oder Teilstabilisierung, Konditionierung, Entwässerung, ggf. Trocknung und Kompostierung in den Zustand gebracht werden, der für die folgende Verwertung oder Beseitigung erreicht werden muß.

Rohschlamm ist nach § 2 Abs. 2 dagegen ein Schlamm, der Abwasserbehandlungsanlagen unbehandelt entnommen wird.

Die Klärschlammverordnung gilt auch für Klärschlamm aus Kleinkläranlagen. Nach § 45b Abs. 1 Satz 2 WG darf Klärschlamm aus Kleinkläranlagen nur aufgebracht werden, soweit er in landwirtschaftlichen Betrieben angefallen ist. Im übrigen gilt § 45 Abs. 1 Satz 1 WG.

Nach der vom Bundesgesetzgeber mit § 18a Abs. 1 Satz 2 WHG vorgenommenen Grenzziehung von Abwasserbeseitigung zum Abfallrecht ist das Behandeln von Abwasser ebenso wie das damit in Zusammenhang stehende Entwässern von Klärschlamm, einschließlich der Konditionierung, Teil der Abwasserbeseitigung.

Dieser Zusammenhang ist bei der Entwässerung von Klärschlamm immer

## AbfR 3.1

dann gegeben, wenn diese im räumlichen oder funktionalen Zusammenhang, ggf. auch gemeinsam von mehreren Abwasserbehandlungsanlagen, mit der herkömmlichen Abwasserbeseitigung erfolgt.

Das Endprodukt eines durch Zugabe von Fäll- oder Konditionierungsmitteln erfolgenden abwassertechnischen Behandlungsvorgangs stellt kein Gemisch im Sinne der AbfKlärV dar. Die Bestimmung des Trockensubstanzgehaltes und aller übrigen Parameter wird deshalb nach der Entwässerung vorgenommen.

Daraus ergibt sich auch, daß bei Zugabe von Fäll- oder Konditionierungsmitteln (zum Beispiel Kalk) in wesentlichen Mengen zu dem Zweck der Klärschlamm-entwässerung, bei der Berechnung der Trockensubstanz oder der Schadstoffgehalte ein eventuelles Rückrechnen auf den eigentlichen Klärschlamm nicht auf der Grundlage der AbfKlärV oder anderer abfallrechtlicher Bestimmungen vorgegeben werden kann.

### 4 Voraussetzungen für das Aufbringen (zu § 3)

#### 4.1 Zu § 3 Abs. 1

Die Aufbringung von Naßschlamm auf tiefgefrorenen oder stark schneebedeckten Boden ist untersagt.

Entscheidungen über die Klärschlamm-aufbringung können bei Gefahr für das Wohl der Allgemeinheit in geeigneten Fällen auch durch Allgemeinverfügung (§ 15 Abs. 5 AbfG, § 20 Abs. 1 LAbfG) oder bei Gefahren für den Boden durch Anordnung gemäß §§ 8 und 9 sowie 11 BodSchG erfolgen.

Um eine Überversorgung der Böden mit Nährstoffen zu vermeiden, hat auch für Klärschlamm zu gelten, daß bei Erreichen der Gehaltsklasse D (Anlage 1) im Boden nur maximal die halbe Nährstoffabfuhr im Erntegut gedüngt und bei Gehaltsklasse E keine Düngung mehr durchgeführt wird.

Eine Vorratsdüngung darf

- in der Gehaltsklasse C die Nährstoffabfuhr im Erntegut für höchstens 3 Jahre und
- in der Gehaltsklasse D die halbe Nährstoffabfuhr im Erntegut für höchstens 3 Jahre nicht überschreiten (siehe Anlage 1).

Für die Anrechnung des Stickstoffs bei Klärschlammmanwendung gilt: Mineralischer Stickstoff (Ammonium-Stickstoff) ist voll (100 vom Hundert) auf den Bedarf der nachfolgenden Kultur anzurechnen, der organisch gebundene Stickstoff zu 25 vom Hundert.

Die Vorgaben der SchALVO bleiben unberührt.

#### 4.2 Zu § 3 Abs. 2 und 5

Die Bestimmung der Stellen durch die unteren Abfallrechtsbehörden erfolgt auf der Grundlage der erfolgreichen Teilnahme an regelmäßigen Überprüfungen (unter anderem Ringuntersuchungen), die

- für die Bodenuntersuchungsparameter nach § 3 Abs. 2 und 4 sowie die Klärschlammparameter nach § 3 Abs. 5 und für polychlorierte Biphenyle nach § 3 Abs. 6 von der Staatlichen Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) Augustenberg,
- für die polychlorierten Dibenzodioxine und Dibenzofurane gemäß § 3 Abs. 6 von der Leitstelle zur Analytischen Qualitätssicherung (AQS) Baden-Württemberg am Institut für Organische Chemie der Universität Tübingen

durchgeführt werden.

Das Umweltministerium teilt diese Stellen den unteren Abfallrechtsbehörden in Baden-Württemberg mit.

Die in anderen Bundesländern anerkannten Stellen sind grundsätzlich zugelassen; der aktuelle Nachweis der Anerkennung dieser Stellen ist dem Lieferschein bei der Anzeige beizufügen.

Alle Untersuchungszeiträume nach § 3 gelten sowohl für Klärschlamm als auch für Böden ab dem Tag der Probenahme.

#### 4.3 Zu § 3 Abs. 4

Die Bodenuntersuchung auf pH-Wert, den Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphat, Kalium und Magnesium ist im Rahmen einer Fruchtfolge, mindestens aber alle 5 Jahre zu wiederholen (§ 3 Abs. 4 in Verbindung mit § 3 Abs. 1). Sie hat nach den Vorgaben des Anhangs 1 Nummer 2 AbfKlärV zu erfolgen.

**4.4 Zu § 3 Abs. 5**

Für Amtshandlungen, die sich auf die Abgabe von Klärschlamm und dessen Untersuchung beziehen, ist die untere Abfallrechtsbehörde zuständig, in deren Bezirk die Abwasserbehandlungsanlage liegt.

Sie kann eine Ausdehnung der Untersuchung auf Inhaltsstoffe, die nicht in der AbfKlärV aufgeführt sind, anordnen. Da für diese Fälle keine Grenzwerte vorliegen, ist eine Einzelfallprüfung vorzunehmen. Ist dabei der dreifache Medianwert oder sind human- und allgemein toxikologisch relevante Werte überschritten, hat die untere Abfallrechtsbehörde eine Untersuchung der Ursachen des Eintrages zu veranlassen und zu prüfen, ob die Verwertung zu untersagen ist.

Außerdem kann sie eine Verkürzung des Abstandes der Untersuchungen anordnen und dabei die Untersuchung auf einzelne Schwermetalle beschränken.

**4.5 Zu § 3 Abs. 7**

Die Bodenprobenahme ist von sachkundigen Personen durchzuführen. Die Sachkunde ist durch die LUFA Augustenberg oder die Landesanstalt für Landwirtschaftliche Chemie der Universität Hohenheim zu vermitteln und zu bescheinigen. Ausnahmen können vorübergehend zugelassen werden.

Bei der Probenahme ist ein Probenahmeprotokoll zu erstellen mit den Angaben: "Anschrift des Bewirtschafters der Fläche, Flächenkataster - Gemeinde, Gemarkung, Flurstück, Schlagbezeichnung, Rechts- und Hochwert (Gauß-Krüger-Koordinaten) der Flurstücksmitte (Anlage 4) -, Größe der Aufbringungsfläche, Bodenart (nach Bodenschätzungsgesetz), bei Teilflächenbeprobungen Eintragsvermerk in die Flurkartenkopie (als Anlage), Anschrift des Auftraggebers der Beprobung und des Probenehmers mit Unterschrift sowie das Probenahmedatum."

Die Klärschlammprobenahme ist von sachkundigen Personen durchzuführen. Als sachkundig gelten Personen, die mit der Eigenkontrolle der Abwasserbehandlungsanlage vertraut sind und eine Ausbildung als Ver- und Entsorger oder einen anderen Sachkundenachweis haben. Die Sachkunde wird im Rahmen der Klärwärterfortbildung vermittelt und bescheinigt.

Ausnahmen können vorübergehend zugelassen werden.

Bei der Probenahme ist ein Probenahmeprotokoll zu erstellen mit den Angaben: "Anschrift der Abwasserbehandlungsanlage, Bezeichnung und Füllvolumen des beprobten Behälters der Abwasserbehandlungsanlage, Anschrift des Auftraggebers für die Probenahme und des Probenehmers mit Unterschrift und Probenahmedatum."

**4.6 Zu § 3 Abs. 9**

Die Zustimmung nach § 3 Abs. 9 Satz 1 ist in der Regel zu erteilen. Sie kommt nicht in Betracht, wenn die Erstuntersuchung nach § 3 Absatz 2 ergeben hat, daß ein Grenzwert nach § 4 Abs. 8 überschritten oder nahezu erreicht worden ist.

**5 Aufbringungsverbote und Beschränkungen (zu § 4)****5.1 Zu § 4 Abs. 1**

Das Aufbringungsverbot umfaßt wegen der Vielzahl möglicher Schadstoffe, die von den Untersuchungsparametern der Klärschlammverordnung nicht erfaßt werden, grundsätzlich alle Klärschlämme aus gewerblicher und industrieller Herkunft,

- bei denen die geforderte "Ähnlichkeit" des Abwassers mit kommunalen Abwässern nicht nachgewiesen ist. Die Ähnlichkeit hat sich auch auf den Nährstoffgehalt des Abwassers und somit des Klärschlammes im Vergleich zum üblichen kommunalen Abwasser zu beziehen, oder
- bei denen ein landbaulicher Nutzen nicht ersichtlich ist. Dies gilt zum Beispiel beim Aufbringen von Papierschlamm; insofern geht § 4 Abs. 1 AbfKlärV in Verbindung mit § 3 Abs. 1 AbfKlärV der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 11. November 1994 (GABl. Nr. 19, S. 979) Anlage 9 Nr. 2.4 vor.

Die Entscheidung, ob die Aufbringung nach § 4 Abs. 1 im Einzelfall zulässig ist, trifft die untere Abfallrechtsbehörde im Einvernehmen mit dem Amt für Landwirtschaft. Dabei ist vom Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage zweifelsfrei

## AbfR 3.1

insbesondere durch Untersuchungen zusätzlicher Schadstoffe nachzuweisen, daß das in seiner Anlage behandelte Abwasser eine ähnlich geringe Schadstoffbelastung aufweist wie Haushaltsabwasser oder kommunales Abwasser. Die untere Abfallrechtsbehörde holt hierzu gegebenenfalls eine Stellungnahme der fachlich zuständigen Behörde ein, in deren Amtsbezirk die Abwasserbehandlungsanlage liegt.

Bis zur Erbringung eines zweifelsfreien Nachweises gilt das Aufbringungsverbot.

### 5.2 Zu § 4 Abs. 2

Kartoffelanbauflächen gelten nicht als Gemüseanbauflächen. Eine Aufbringung von Klärschlamm ist daher zulässig. Im Einzelfall kann allerdings nach Maßgabe des § 15 Abs. 5 AbfG eine Einschränkung verfügt werden.

Spargelanbauflächen sind Gemüseanbauflächen. Eine Aufbringung ist somit untersagt.

### 5.3 Zu § 4 Abs. 7

Bei der Aufbringung von Klärschlamm in Wasserschutzgebieten gelten insbesondere die Vorgaben der SchALVO. Hierbei ist insbesondere auf das ganzjährige Ausbringungsverbot in der engeren Schutzzone (Zone II) sowie die sonstigen Düngebeschränkungen nach § 3 Abs. 3 SchALVO in Verbindung mit den Bewirtschaftungsregeln nach Anlage 1 SchALVO hinzuweisen. Darüber hinaus können örtliche Wasserschutzgebietsverordnungen Regelungen hinsichtlich der Aufbringung von Klärschlamm enthalten.

### 5.4 Zu § 4 Abs. 8

Das Aufbringen von Klärschlamm ist verboten, wenn die herabgesetzten Grenzwerte für Cadmium (1 Milligramm je Kilogramm Trockenmasse) oder Zink (150 Milligramm je Kilogramm Trockenmasse) in mindestens einer der folgenden Fallgruppen überschritten sind:

- Böden, die aufgrund der Bodenschätzung als leichte Böden eingestuft sind und deren Tongehalt unter 5 vom Hundert liegt,
- Böden, deren Untersuchung gemäß § 3 Abs. 4 einen pH-Wert von mehr als 5 und weniger als 6 ergeben hat.

### 5.5 Zu § 4 Abs. 9

Bei der Anzeige nach § 7 Abs. 1 ist nachzuweisen, daß der pH-Wert des Bodens über pH-Wert 5 liegt. Als Nachweis gilt auch die Bestätigung, daß im engen zeitlichen Zusammenhang vor der Klärschlammaufbringung Kalkungsmaßnahmen mit dem Ziel ergriffen wurden, den pH-Wert des Bodens über pH-Wert 5 anzuheben.

Moorböden haben keinen Zielwert über pH 5.

### 5.6 Zu § 4 Abs. 13

Bei der Aufbringung von Gemischen unter Verwendung von Klärschlamm ist das Verfahren des § 7 anzuwenden.

Insbesondere sind bei der Anzeige alle Daten hinsichtlich der verwendeten Komponenten des Gemisches anzugeben.

Der Nährstoffgehalt des Gemisches ist stets durch Untersuchungen nachzuweisen. Der eingesetzte Klärschlamm und das entstehende Gemisch sind zu untersuchen. Auf die Untersuchung der Zuschlagsstoffe kann verzichtet werden, wenn die Schadstoffwerte zweifelsfrei errechnet werden können.

Die berechneten Werte sind zusammen mit den beiden Untersuchungsergebnissen und dem Mischungsverhältnis dem Lieferchein hinzuzufügen.

### 5.7 Zu § 4 Abs. 14

Eine Feldrandlagerung darf frühestens zwei Wochen nach erfolgter Anzeige nach § 7 Abs. 1 vorgenommen werden.

Da bei einer Lagerung von Klärschlamm am Feldrand Gefahren für Boden und Wasser nicht ausgeschlossen werden können, ist die Menge auf das für die Aufbringung notwendige Maß zu beschränken. Ein unmittelbarer zeitlicher und räumlicher Zusammenhang zwischen Feldrandlagerung und Aufbringfläche muß bestehen. Sie darf nur auf solchen Flächen erfolgen, auf denen auch eine Klärschlammaufbringung zulässig ist (zum Beispiel nicht auf Dauergrünland).

Die Konsistenz des Klärschlammes muß für eine kurzfristige Lagerung im Freien geeignet sein (stichfest). Klärschlämme aus verschiedenen Abwasserbehandlungsanlagen sind getrennt zu lagern; ausgenommen solche nach Nummer 2.2.2.

Der Klärschlamm ist unverzüglich aufzubringen.

## **6 Aufbringungsmenge (zu § 6)**

### **6.1 Zu § 6 Abs. 1**

Unter Berücksichtigung der Vorgaben nach § 3 Abs. 1 kann die zulässige Aufbringungsmenge in Teilmengen aufgebracht werden, um eine bessere Verwertung der im Klärschlamm enthaltenen Nährstoffe zu erreichen und eine Boden- und Gewässerbelastung zu vermeiden.

Die Höchstmenge von 5 Tonnen Trockenmasse je Hektar darf in jedem beliebigen Dreijahreszeitraum, d. h. in einem Zeitraum von 3 mal 365 Tagen (entspricht 1 095 Tagen), nicht überschritten werden.

Die Konditionierung von Klärschlamm mit Kalk im Rahmen der Abwasserbehandlung stellt kein Gemisch im Sinne der AbfKlärV dar. Dies bedeutet, daß unabhängig von der zugesetzten Kalkmenge innerhalb von drei Jahren lediglich 5 Tonnen Trockenmasse je Hektar bezogen auf das Endprodukt ausgebracht werden dürfen. Eine Rückrechnung auf den eingesetzten Klärschlamm ist nicht zulässig.

### **6.2 Zu § 6 Abs. 2**

Wird bei der Aufbereitung des Klärschlammes nach der Abwasserbehandlung Kalk beigemischt, so ist dieses Produkt als Gemisch im Sinne der AbfKlärV anzusehen. Nur in diesem Fall ist auf die eingesetzte Klärschlamm-Menge zurückzurechnen.

## **7 Nachweispflichten (zu § 7)**

### **7.1 Zu § 7 Abs. 1**

Die Verwertung von Klärschlamm soll vom Betreiber einer Abwasserbehandlungsanlage oder dessen Beauftragten rechtzeitig geplant werden. Die Anzeige ist auch zu einem früheren Zeitpunkt als zwei Wochen möglich. Der in der Anzeige gemäß § 7 Abs. 1 anzugebende Zeitraum bis zur

Aufbringung darf 2 Monate nicht überschreiten (§ 3 Abs. 1).

Um eine ordnungsgemäße Überwachung zu gewährleisten, darf nur die konkret beabsichtigte Aufbringung angezeigt werden. Solange unbestimmt ist, welcher Klärschlamm auf welche Fläche aufgebracht wird, ist die Aufbringung noch nicht im Sinne § 7 Abs. 1 beabsichtigt.

Eine Anzeige mit einer abgelaufenen oder bis zur Aufbringung ablaufenden Boden- oder Klärschlammanalyse ist nicht zulässig. Maßgebend ist das Datum der Probenahme.

In der Anzeige gemäß Anlage 2 ist die Kultur anzugeben, zu der Klärschlamm aufgebracht wird (vorhandene oder beabsichtigte Kultur).

Die Unterschrift des Betreibers der Abwasserbehandlungsanlage ist bei der Anzeige unverzichtbar. Die Unterschrift eines Vertreters erfordert die Vorlage einer schriftlichen Vollmacht. Auch im Fall der Bevollmächtigung treffen den Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage die Rechtsfolgen der Anzeige gemäß § 7 Abs. 1.

Die äußere Form des Lieferscheins gemäß Anlage 2 ist nicht bindend. Jedoch sind die Angaben in der Reihenfolge entsprechend der Anlage 2 aufzuführen, um Prüfung und Bearbeitung durch die zuständigen Behörden bei vertretbarem Zeitaufwand problemlos zu ermöglichen.

Es wird empfohlen, die aufzubringende Nährstoffmenge auch in Kilogramm je Hektar anzugeben.

Für den Fristenlauf ist der Zeitpunkt des Eintreffens (Eingangsstempel) der Anzeige bei der unteren Abfallrechtsbehörde und beim Amt für Landwirtschaft maßgeblich. Gegenüber jeder der beiden Behörden hat die Anzeige spätestens zwei Wochen vor Abgabe des Klärschlammes zu erfolgen.

Fehlen einer Anzeige nach § 7 Abs. 1 Untersuchungsergebnisse oder sind diese offensichtlich lückenhaft, ist die Abgabe des Klärschlammes zur Aufbringung zu untersagen (§ 15 Abs. 5 AbfG, § 20 Abs. 1 LAbfG).

Treten bei der Überprüfung der Anzeige Bedenken auf, so kann eine Klärschlamm-aufbringung untersagt werden, bis der Antragsteller die Bedenken ausgeräumt hat, zum Beispiel durch Untersuchungen des Klärschlammes auf weitere Inhaltsstoffe oder die Verkürzung des

## AbfR 3.1

Untersuchungsabstandes (§ 15 Abs. 5 AbfG, § 20 Abs. 1 LAbG).

### 7.2 Zu § 7 Abs. 2

Werden mehrere Teilmengen Klärschlamm auf ein einheitlich bewirtschaftetes Grundstück (Schlag) gebracht, kann wie folgt verfahren werden:

- Jedes Transportfahrzeug erhält eine Kopie des Originallieferscheins und führt diese Kopie mit.
- Jede Lieferscheinkopie erhält zusätzlich zur Lieferscheinnummer eine Zusatzziffer, damit der Lieferschein den jeweiligen Parzellen eindeutig zugeordnet werden kann (zum Beispiel 1861.1, 1861.2, 1861.3; diese Kopie kann als eigenständiges Original gelten).
- Jeder Lieferscheinkopie wird die Wiegekarte beigelegt, die die Ermittlung der Gesamtmenge ermöglicht.
- Nach Beendigung der Transporte wird die Gesamtmenge entsprechend der Wiegekarten berechnet und in den Ausgangslieferschein eingetragen. Die durchnummerierten Lieferscheinkopien werden dem Ausgangslieferschein beigelegt.

Erfolgt die Aufbringung auf ein einheitlich bewirtschaftetes Grundstück (Schlag), das mehrere Flurstücke umfaßt, so sind diese Flurstücke mit ihren Flurstücknummern und ihrer Fläche im Lieferschein einzeln aufzuführen.

- Die maximal mit einem Lieferschein zu beschlammende Fläche beträgt nach § 3 Abs. 7 in Verbindung mit Anhang 1 Nummer 2.1 AbfKlärV 3 Hektar, das heißt für jede getrennt zu beprobende Fläche ist ein Lieferschein vorzusehen. Ist eine Aufteilung des Schlages erforderlich oder wird nur ein Teil eines Schlages beschlammt, ist dies zu dokumentieren, in einer Flurstückskarte festzuhalten und dem Lieferschein beizufügen.
- Bei der Verwertung von nicht entwässertem Klärschlamm im Nahbereich von Abwasserbehandlungsanlagen ist die Angabe der Zusatzziffern in der Lieferscheinkopie sowie die Beilegung einer Wiegekarte nicht erforderlich. Es genügt die Angabe des Transportvolumens.

### 7.3 Zu § 7 Abs. 3

Der Abnehmer ist grundsätzlich der Anwender/Landwirt. In den Fällen, in denen der Klärschlamm durch einen beauftragten Dritten aufgebracht wird, ist der Lieferschein zusätzlich zum Anwender/Landwirt von diesem zu unterschreiben.

Das Original und sämtliche Durchschriften des Lieferscheines dürfen nicht voneinander abweichen.

Die Lieferscheine sind spätestens vier Wochen nach der Aufbringung des Klärschlammes an die zuständige untere Abfallrechtsbehörde zu übersenden.

### 7.4 Zu § 7 Abs. 1 und 3

Zum sachgerechten Verwaltungsvollzug einschließlich der Erfüllung der Berichtspflichten für den Bund und die Europäische Union ist Informationstechnik unerlässlich. Daher sind den zuständigen Behörden nach Einführung der informationstechnischen Verfahren die Daten (Anzeige, Lieferschein) maschinenlesbar mit einheitlichem Datenformat zu übermitteln; als Unterschrift genügt die Namenswiedergabe. Das für den Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage bestimmte Original des Lieferscheines muß jedoch alle erforderlichen handschriftlichen Unterschriften enthalten.

Die Schnittstellenbeschreibung wird durch das Umweltministerium vorgegeben.

### 7.5 Zu § 7 Abs. 5

Bei der Verwertung von Klärschlamm im Nahbereich der Abwasserbehandlungsanlage kann die untere Abfallrechtsbehörde im Benehmen mit dem Amt für Landwirtschaft auf die Anzeige verzichten. Die übrigen Vorgaben zum Lieferschein gelten davon unverändert.

### 7.6 Zu § 7 Abs. 7 und 8

Alle Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen haben die vorgeschriebenen Angaben an die untere Abfallrechtsbehörde zu melden, in deren Amtsbezirk die Abwasserbehandlungsanlage liegt. Die untere Abfallrechtsbehörde leitet die kreisbezogen zusammengefaßten Registerangaben über die Regierungspräsidien dem Umweltministerium zu. Hierbei sind die Angaben über die Eigenschaften der Klärschlämme gemäß § 3 Abs. 5 als kreisbezogene gewichtete Mittelwerte



bezogen auf die Trockensubstanz (Jahresdurchschnittswerte) mitzuteilen. Diese Daten sind nach Einführung informationstechnischer Verfahren mittels Datenträger zu übermitteln.

## **8 Aufbringungsplan (zu § 8)**

Das Amt für Landwirtschaft erstellt für seinen Amtsbezirk jährlich eine Übersicht (Aufbringungsplan) mit folgenden Angaben: beschlammte Fläche, aufgebrachte Klärschlammmenge, aufgebrachte Nährstoff- und Schadstofffrachten. Die Übermittlung der erforderlichen Angaben (beschlammte Fläche, Klärschlammmenge, Nährstoff- und Schadstofffracht) erfolgt hierzu jährlich gemeindeweise auf Datenträger bis zum 31. März des Folgejahres.

## **9 Anhang**

### **9.1 Zu Anhang 1 Nummern 1.3 und 2.2 AbfKlärV**

In der AbfKlärV ist unter zwei parallelen Untersuchungen zu verstehen, daß aus einer Originalprobe zwei getrennte Einwaagen mit dem jeweiligen Aufschluß und den dazugehörigen Messungen getrennt erfolgen muß.

### **9.2 Zu Anhang 1 Nummer 1.3.2 Abschnitt VI (Berechnung) AbfKlärV**

In Korrektur der in der Klärschlammverordnung wiedergegebenen Berechnungsformel ist zur Bestimmung die Formel gemäß Anlage 3 heranzuziehen (Grundlage: 50 Milliliter Vorlage A des salzsauren Filtrats).

### **9.3 Zu Anhang 1 Nummer 2.2.2 (Bestimmung der Pflanzennährstoffe) AbfKlärV**

Die Ergebnisse zur Bestimmung der Pflanzennährstoffe sind in Milligramm je 100 Gramm lufttrockenen Boden anzugeben.

### **9.4 Zu Anhang I Nummer 3 (Überschreitung der Grenzwerte) AbfKlärV**

Der Abweichungsbereich (Toleranz), ab dem ein Überschreiten der Grenzwerte nachgewiesen ist, ist ein Hinweis für die Laborpraxis und darf nicht auf dem Lieferschein angegeben werden (zum Beispiel bei adsorbierten organischgebunden Halogenen (AOX) ist im Bereich zwischen 500 und 550 Milligramm je Kilogramm Trockenmasse im Lieferschein der Wert 500 anzugeben).

Das Labor hat auf ein Überschreiten des Grenzwertes nach § 4 Abs. 8, 10, 11 und 12 hinzuweisen.

## **10 Außerkrafttreten**

Die Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten zur Ausführung der Klärschlammverordnung vom 16. Dezember 1983 (GABl. 1984 S. 109) ist aufgehoben.

## AbfR 3.1

### Anlage 1

#### Nährstoff-Gehaltsklassen

Gehaltsklassen für Phosphat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), Kali (K<sub>2</sub>O) und Magnesium (Mg) von mineralischen Böden unter Ackernutzung

Nährstoffgehalt (mg in 100 g Boden)

#### Mineralböden

Gehaltsklasse n	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O bei Bodenart			Mg bei Bodenart		
		leicht	mittel	schwer	leicht	mittel	schwer
A	bis 10	bis 7	bis 11	bis 15	bis 3	bis 5	bis 7
B	11-20	8-12	12-25	16-30	4- 6	6-12	8-14
C	21-40	13-25	26-40	31-50	7-10	13-20	15-25
D	41-60	26-40	41-60	51-70	11-15	21-30	26-40
E	> 60	> 40	> 60	> 70	> 15	> 30	> 40

# LIEFERSCHEIN

## Abwasserbehandlungsanlage

Name und Anschrift des Betreibers: \_\_\_\_\_ Ort der Anlage: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Bundesland/Land: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Einleiternummer/Abwasserabgabenummer: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_  
 Name des Unterschriftsbefugten: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Telefax: \_\_\_\_\_

### Lieferschein gemäß § 7 AbfKlärV

Lieferschein-Nr.: \_\_\_\_\_  für Klärschlamm aus kommunalen Abwässern  
 für Klärschlamm aus Abwässern mit ähnlich geringer Schadstoffbelastung

Dieser Lieferschein ist vom Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage 30 Jahre lang aufzubewahren.

Name und Anschrift des Anwenders/Abnehmers:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Wir werden im/in den Monat/en ..... 19..... m<sup>3</sup> Klärschlamm (bei Naßklär-  
 schlamm entspricht 1 m<sup>3</sup> = 1 t) mit einem Trockensubstanzgehalt von \_\_\_\_\_ %, das entspricht einer  
 Menge von \_\_\_\_\_ t Trockenmasse in der Gemeinde .....

Gemarkung	Gemarkung-Nr.	Flur-Nr.	Flurstück-Nr.	Unter-Nr.	Größe (ha)	Schlag (ha)	Schlagbezeichnung

(falls bekannt, Angabe der Gauß-Krüger-Koordinaten)

abgeben.  
 aufbringen. Tel.-Nr.: \_\_\_\_\_  
 durch \_\_\_\_\_ Fax-Nr.: \_\_\_\_\_  
(Name und Anschrift des beauftragen Dritten)

überbringen/aufbringen lassen.  
 (Teilbeschlämmungen sind kartenmäßig nachzuweisen)

Derzeitige Bodennutzung (Fruchtart): \_\_\_\_\_  
 Nächste beabsichtigte Bodennutzung: \_\_\_\_\_

## Ergebnisse der Boden-Klärschlammuntersuchungen

### 1. Boden

Die Bodenuntersuchung vom \_\_\_\_\_ (Analyse-Nr.: \_\_\_\_\_)  
 untersucht vom Labor \_\_\_\_\_ (Name/Anschrift/Tel.-Nr.: \_\_\_\_\_)

- hat eine teilweise Überschreitung der zulässigen Gehalte an Schwermetallen ergeben  
 hat keine Überschreitung der zulässigen Gehalte an Schwermetallen ergeben

Die Bodenuntersuchung hat zudem folgende Ergebnisse erbracht:

pH-Wert \_\_\_\_\_ Kalkbedarf \_\_\_\_\_ CaO dt/ha

Bodenart i. S. v. § 4 Abs. 8 bzw. 12 AbfKlärV:

bei leichten Böden: Tongehalt

Der Boden enthält im Mittel:

mg/100 g Boden m <sub>T</sub>	
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	
Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O)	
Magnesium (Mg)	

mg/kg Trockenmasse	
	Höchstgehalte gem. § 4 Abs. 8 AbfKlärV
Blei:	100
Cadmium:	1,5 (1 nach § 4 Abs. 8 Satz 2)
Chrom:	100
Kupfer:	60
Nickel:	50
Quecksilber:	1
Zink:	200 (150 nach § 4 Abs. 8 Satz 2)

### 2. Klärschlamm

Die Klärschlammuntersuchung<sup>1</sup> vom \_\_\_\_\_ (Analyse-Nr.: \_\_\_\_\_)  
 untersucht vom Labor/den Labors \_\_\_\_\_ (Namen/Anschrift/Tel.-Nr.)

Auftrags-Nr. \_\_\_\_\_ hat folgende Ergebnisse erbracht:

pH-Wert: \_\_\_\_\_

1 bei Gemischen sind die Angaben sowohl für Zuschlagstoffe als auch für das Gemisch zusätzlich aufzuführen (soweit nach § 4 Abs. 12 erforderlich)

Der Klärschlamm enthält im Mittel:

	a) Nährstoffgehalte in der Frischsubstanz in %	b) Nährstoffgehalte in der Trockensubstanz in %
Organische Substanz: Gesamtstickstoff (N): Ammoniumstickstoff (NH <sub>4</sub> -N): Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ): Kaliumoxid (K <sub>2</sub> O): basisch wirksame Stoffe (CaO): Magnesiumoxid (MgO):		
untersucht durch das Labor:	Name	Analyse-Nr. Fax-Nr. Tel.-Nr. Datum
mg/kg Schlamm-Trockenmasse (m <sub>T</sub> )		
Grenzwerte gem. § 4 Abs. 11 und 12 AbfKlärV		
Blei:	900	
Cadmium:	10 (nach § 4 Abs. 12 Satz 2)	
Chrom:	900	
Kupfer:	800	
Nickel:	200	
Quecksilber:	8	
Zink:	2500 (2000 nach § 4 Abs. 12 Satz 2)	
AOX:	500	
untersucht durch das Labor:	Name	Analyse-Nr. Fax-Nr. Tel.-Nr. Datum
mg/kg Schlamm-Trockenmasse (m <sub>T</sub> )		
Grenzwerte gem. § 4 Abs. 10 AbfKlärV		
PCB <sup>2</sup> Nr.		
28: /138:	0,2 PCB/kg m <sub>T</sub> je Komponente	
52: /153:		
101: /180:		
ng TE/kg m <sub>T</sub>		
PCDD; PCDF <sup>3</sup>	100 ng TE/kg m <sub>T</sub>	
untersucht durch das Labor:	Name	Analyse-Nr. Fax-Nr. Tel.-Nr. Datum

- hat keine Überschreitung der zulässigen Schadstoffe ergeben
- hat eine teilweise Überschreitung der zulässigen Schadstoffgehalte ergeben.

**Der Klärschlamm wurde wie folgt behandelt:**

- biologisch     chemisch     thermisch     langfristig gelagert
- entseucht     sonstige Behandlung (z. B. Kompostierung)

Es wird bestätigt, daß der Schlamm unserer Abwasserbehandlungsanlage gemäß den vorstehenden Angaben nach Maßgabe der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912) und der von der zuständigen obersten Landesbehörde eingeführten Richtlinie zur Verwertung von Klärschlamm in der Landwirtschaft vom \_\_\_\_\_ verwertet werden kann.

Datum/Ort:

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift des Betreibers der Abwasserbehandlungsanlage; Name maschinengeschrieben)

2 Systematische Numerierung der PCB-Komponenten nach den Regeln der Internationalen Union für Reine und Angewandte Chemie (IUPAC)  
3 Gemäß Berechnungsvorschrift im Anhang 1 zur AbfKlärV

## Bestätigung der Abgabe gemäß § 7 Abs. 2 Satz 1 AbfKlärV

Wir haben heute \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> Klärschlamm/Gemisch einschl. Kompost\* mit einem Trockensubstanzgehalt von \_\_\_\_\_ %, das entspricht \_\_\_\_\_ t Trockenmasse, gemäß den vorstehenden Angaben abgegeben.

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift des Betreibers der Abwasserbehandlungsanlage)

## Bestätigung der Aufbringung des Klärschlammes/Gemisches\* gemäß § 7 Abs. 2 Satz 3 AbfKlärV

Ich habe heute den/das mir durch \_\_\_\_\_ am \_\_\_\_\_ übergebenen Klärschlamm/Gemisch einschl. Kompost\* gemäß den vorstehenden Angaben aufgebracht. Die nach § 6 der Klärschlammverordnung zulässige Aufbringungsmenge wurde nicht überschritten.

\_\_\_\_\_  
Adresse, Tel.-Nr. des Anwenders

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift des Anwenders/Landwirts)

## Bestätigung der Aufbringungsmenge des Klärschlammes/Gemisches bei Aufbringung durch Dritte

Der/das oben bezeichnete Klärschlamm/Gemisch einschl. Kompost\* wurde ordnungsgemäß auf der oben genannten Bewirtschaftungsfläche am \_\_\_\_\_ aufgebracht. Der/das aufgebrauchte Klärschlamm/Gemisch\* stimmt mit dem abgegebenen Klärschlamm überein. Die nach § 6 der AbfKlärV zulässige Aufbringungsmenge wurde nicht überschritten.

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift des beauftragten Dritten)

Das Formular wird mit 6 Durchschriften benötigt!

\* Nichtzutreffendes streichen

**Bestimmung des Gehalts an basisch wirksamen Stoffen**

$$w \text{ bas. (CaO) \%} = (A \cdot F1 - B \cdot F2) \cdot C$$

$$B = (x + 2y) \text{ (Milliliter)}$$

A = Vorlage an Salzsäure-Reaktionslösung  
(in Milliliter, in der Regel 50 Milliliter, siehe Abschnitt V.2)

F1 = Faktor der Salzsäure-Maßlösung nach Abschnitt III. 1

B = Verbrauch an Natronlauge-Maßlösung nach Abschnitt V. 2 in Milliliter

F2 = Faktor der Natronlauge-Maßlösung nach Abschnitt III.2

x = Verbrauch an Natronlauge-Maßlösung bis zum Auftreten einer Trübung

y = Verbrauch an Natronlauge-Maßlösung nach erfolgter Filtration

C = Umrechnungsfaktor (1,402 für CaO; 2,502 für CaCO<sub>3</sub>)

Sind die Faktoren der Maßlösungen F1 und F2 gleich 1, gilt folgende Formel zur Bestimmung der basisch wirksamen Stoffe w bas. in % CaO:

$$w \text{ bas. (CaO) \%} = (50 - x - 2y) \cdot 1,402$$

### Die Bestimmung von Rechts- und Hochwerten

Auf topographischen Karten ist auf den Kartenrändern eine Bezifferung von links nach rechts (Rechtswerte) sowie von unten nach oben (Hochwerte) aufgetragen.

Kartenpunkte können mit einem Planzeiger abgegriffen werden. Der Planzeiger wird hierzu mit der Abszisse an die unterhalb eines gesuchten Punktes befindliche Gitterlinie gelegt, wobei der gesuchte Punkt die Ordinate des Planzeigers berühren muß.

Rechts- und Hochwert können nun abgelesen werden. Für die Bestimmung der Lage der

Kartenpunkte im Netzquadrat gilt die Tolleranzgrenze von  $\pm 1/2$  mm, was bei einem Maßstab von 1:25 000 in der Realität eine Genauigkeit von  $\pm 12,5$  m ausmacht. Die Berechnung des Rechts- und Hochwertes bleibt demzufolge selbst bei größeren Kartenmaßstäben auf max. 3 Stellen nach dem Komma beschränkt.

Der mit Hilfe des Planzeigers ausgewählte Punkt "P" (eine Straßenkreuzung) auf der Karte, hat den Hochwert [5497, 570] und den Rechtswert [3551, 670].

Topographische Karte 1:25000 6324 Grünsfeld

