

**Stellungnahme des VDLUFA  
zur**

**Konzeption von BMVEL und BMU  
vom Juni 2002**

**„Gute Qualität und sichere Erträge.  
Wie sichern wir die langfristige Nutzbarkeit  
unserer landwirtschaftlichen Böden?“**

**Herausgeber:**

**VDLUFA-Geschäftsstelle, c/o Landwirtschaftskammer Rheinland,  
UZ Bonn-Roleber, Siebengebirgsstrasse 200, D-53229 Bonn  
Tel. 0228/434-2511, Fax 0228/434-2474, E-Mail: [info@vdlufa.de](mailto:info@vdlufa.de)**

**Dezember 2002**

**VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU  
„Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002**

**Impressum**

Präsident: Prof. Dr. Volker Potthast LUFA Bonn

Bearbeitung: Dr. Rainer Kluge LUFA Augustenberg, Karlsruhe  
Dr. Harald Schaaf LUFA Kassel  
Dr. Peter Rieß LUFA Bonn  
Dr. Karl Severin Landwirtschaftskammer Hannover  
Prof. Dr. Friedel Timmermann  
LUFA Augustenberg, Karlsruhe  
Prof. em. Dr. Wilfried Werner Bonn

## **Inhaltsverzeichnis**

	<b>Seite</b>
Kurzfassung .....	1
1 Kritik an der Konzeption von BMVEL und BMU.....	1
2 Vorschlag des VDLUFA.....	2
Langfassung.....	4
1 Inhalt und Bewertungsansatz der Konzeption von BMVEL und BMU ....	4
2 Erfüllt diese Konzeption die Zielstellung? .....	5
2.1 Schwermetallfracht kontra Schwermetallgehalt .....	6
2.2 Schwermetallfracht als Bewertungsgrundlage unverzichtbar.....	7
2.3 Bedeutung des Nährstoff-/Schwermetall-Verhältnisses .....	7
2.4 Probleme im Vollzug .....	8
3 Folgen einer Umsetzung der Handlungsoption „Gleiches zu Gleichem“.....	9
3.1 Risiko der Schwermetall-Anreicherung von Böden.....	10
3.2 Sonderstellung der Wirtschaftsdünger (Gülle) und der Spurennährstoffe Cu und Zn.....	12
4 Bewertungskonzept des VDLUFA als Alternativvorschlag .....	14
4.1 Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel auf der Grundlage der Nährstoff-/Schwermetall-Verhältnisse (Grundsätze) .....	15
4.2 Ableitung der Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel auf der Grundlage der Nährstoff- bzw. Wertstoff-Äquivalente (Berechnung) .....	16
4.3 Vorschläge zu praktikablen Grenzwerten für Schwermetallgehalte der Düngemittel.....	20
4.4 Fazit und Ausblick.....	24

## Kurzfassung

### 1 Kritik an der Konzeption von BMVEL und BMU

Die Zielstellung der Konzeption von BMVEL und BMU, den Schadstoffeintrag über bestimmte Düngemittel (Klärschlamm, Bioabfall, Gülle) - konkret: den Schwermetalleintrag - in den Boden zu begrenzen, wird vom VDLUFA uneingeschränkt unterstützt.

Der vorgeschlagene Bewertungsansatz hat jedoch nach Einschätzung des VDLUFA gravierende fachliche Schwachstellen, ist in sich nicht konsistent und insgesamt nicht plausibel. Zudem ist er für den praktischen Vollzug völlig ungeeignet. Er ist nicht in der Lage, die Zielstellung

Gewährleistung der langfristigen Nutzbarkeit der landwirtschaftlich genutzten Böden **im Einklang** mit einer volkswirtschaftlich notwendigen und ökologisch tragbaren Anwendung der Düngemittel

zu erfüllen.

#### Gründe für diese Einschätzung:

- Die nach Bodenarten differenzierten Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel verfolgen einseitig das Ziel, keine noch so geringe - und auch bei strenger Auslegung des Vorsorgeprinzips unbedenkliche - Anhebung der Schwermetallgehalte der Böden zuzulassen, selbst wenn die gegebenen Schwermetallgehalte der Böden noch deutlich unter den in der BBodSchV definierten Vorsorgewerten liegen. Andererseits werden aber durch die BBodSchV noch „zulässige zusätzliche“ Frachten an Schwermetallen zugestanden.
- Die notwendige Abwägung zwischen „vorsorgendem“ Bodenschutz und der für die Pflanzenproduktion essenziellen Bedeutung ordnungsgemäßer Düngungsmaßnahmen wird völlig unterlassen.
- Die gewählte Handlungsoption „Gleiches zu Gleichem“ lässt eine Verwertung der Düngemittel nur zu, wenn der Schwermetallgehalt des nicht abbaubaren Anteiles der Düngemittel die Vorsorgewerte für Schwermetallgehalte der Bodenarten Sandböden, Lehm Böden bzw. Tonböden nicht übersteigt. Das ist eine **einseitige Maximalforderung**. Sie erfüllt nicht den notwendigen Anspruch einer nachhaltigen, alle betroffenen Bereiche berücksichtigenden **Gesamtkonzeption**. Für diese ist eine objektive Abwägung aller Vorteilswirkungen der Verwertung der Düngemittel in Verbindung mit den möglichen Risiken unabdingbar.
- Die Handlungsoption „Gleiches zu Gleichem“ basiert ausschließlich auf der Bewertung der Schwermetallgehalte der Düngemittel. Sie ignoriert weitgehend, dass für eine mögliche Schwermetallbelastung von Böden vorrangig der Schwermetalleintrag, d.h. die **Schwermetallfracht**, die mit Regelgaben der Düngemittel „nach guter fachlicher Praxis“ in den Boden eingebracht wird, maßgebend ist.
- Daraus ergeben sich erhebliche Fehlinterpretationen (Beispiele):
  - Schwermetallgehalte von Klärschlämmen überschreiten die Grenzwerte lt. Konzeption für Lehm Böden (Die Folge wäre: Ausstieg aus der Klärschlammverwertung), während die damit verbundenen Schwermetallfrachten im Bereich der sehr niedrigen Frachten der zulässigen Zusatzbelastung lt. BBodSchV bleiben.
  - Cu- und Zn-Gehalte von Schweinegülle liegen deutlich oberhalb gefor-

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

derter Grenzwerte (Die Folge wäre: Ausstieg aus der Gülleverwertung). Die damit verbundenen Frachten unterschreiten jedoch die zulässigen Zusatzfrachten lt. BBodSchV erheblich.

- Die Verwendung der Option „Gleiches zu Gleichem“ vernachlässigt einen weiteren maßgebenden Grundsatz, der für einen nachhaltigen Bodenschutz im Sinne der Zielstellung essenziell ist:

Die **Gleichbehandlung** aller Düngemittel(gruppen) mit dem Ziel möglichst **einheitlicher** zulässiger Schwermetallfrachten. Bei Anwendung der vorgeschlagenen Grenzwerte würden mit einzelnen Düngemitteln z.T. deutlich unterschiedliche Schwermetallfrachten in den Boden eingetragen.

- Die Handlungsoption „Gleiches zu Gleichem“ geht ohne überzeugende wissenschaftliche Belege davon aus, dass für einen nachhaltigen Boden- und Verbraucherschutz keine weitere, noch so geringe Anhebung der Schwermetallgehalte des Bodens hinnehmbar sei. Tatsächlich können geringe Positivsalden an Schwermetallen nur in größeren Zeiträumen zu einer allmählichen, überhaupt messbaren Anhebung der Schwermetallgehalte des Bodens führen. Das Risiko einer minimalen Anhebung der Schwermetallgehalte des Bodens unterhalb der Vorsorgewerte lt. BBodSchV ist deshalb über einen begrenzten Zeitraum nachrangig und grundsätzlich tolerierbar.
- Die Konzeption vernachlässigt die Sonderstellung der Wirtschaftsdünger und ebenso die spezifische Rolle der Schwermetalle Cu und Zn als essenzielle Spurennährstoffe für Pflanze, Tier und Mensch:
  - Für die optimale Pflanzenernährung wäre es fachlich unsinnig, nur Gülle mit deutlich abgesenkten Gehalten dieser Spurennährstoffe, wie in der

Konzeption vorgesehen, auszubringen. Auf Böden mit unzureichender Versorgung dieser Spurennährstoffe ist eine Cu- bzw. Zn-Zufuhr mit Gülle sogar erwünscht.

- Aus Sicht der Tierernährung dürfen bestimmte Gehalte an Cu und Zn im Futter nicht unterschritten werden, um eine optimale Versorgung der Nutztiere zu gewährleisten. Die Cu- und Zn-Gehalte von Gülle sind deshalb nicht bis auf die vorgeschlagenen Grenzwerte, sondern nur bis auf fütterungsphysiologisch notwendige Gehalte absenkbar.
- Die Differenzierung der Grenzwerte nach Bodenarten und damit die Forderung niedrigerer Frachten für Sandböden als für Tonböden ist vor diesem Hintergrund in Frage zu stellen.
- Eine prinzipielle Schwachstelle der Handlungsoption „Gleiches zu Gleichem“ besteht darin, dass sie nicht auf alle Düngemittel (z.B. Mineraldünger, anorganische Sekundärrohstoffdünger) anwendbar ist, wie es für ein innovatives und wirklich weiterführendes Konzept zu fordern wäre.
- Die Grenzwertinflation, die mit dem vorgeschlagenen Grenzwertkonzept verbunden wäre - unterschiedliche Grenzwerte für einzelne Düngemittel, dazu noch differenziert nach Bodenarten -, würde eine praktische Umsetzung sowohl in der Landwirtschaft als auch im administrativen Vollzug völlig unmöglich machen.

## 2 Vorschlag des VDLUFA

Der VDLUFA plädiert für eine Bewertung der Düngemittel, die auf einer **objektiven Abwägung aller Vorteilswirkungen** (Düngung, Bodenverbesserung, Erosionsschutz u.a.) **und der möglichen Risiken** (Schadstoffeinträge, Schadstoffanreicherung in Böden, Beeinträchtigung der Qualität der produzierten Futter- und Lebensmit-

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

tel u.a.) aufbaut. Der VDLUFA verfolgt damit das Ziel, die Wertstoffe der Düngemittel bei geringstem Schadstoffrisiko (Boden- und Verbraucherschutz) zu nutzen.

Grundlage dieses Bewertungsansatzes ist das „**Minimierungsgebot**“, dass im Sinne einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Bodennutzung eine weitgehende Annäherung der Schwermetalleinträge durch Düngemittel an die Schwermetallfrachten der zulässigen Zusatzbelastung lt. BBodSchV vorliegt.

Im Unterschied zum Bewertungsansatz der Konzeption von BMVEL und BMU, die einseitig nur die sehr weitgehend gefassten Aspekte des Bodenschutzes berücksichtigt, schlägt der VDLUFA vor, die Methode der flächenbezogenen Bewertung von Schwermetallfrachten, die **in Verbindung** mit Nährstoff-/Wertstoffzufuhren nach „guter fachlicher Praxis“ ausgebracht werden, zu verwenden.

### Prämissen des VDLUFA-Vorschlages:

- Schwermetallfrachten, die **in Verbindung** mit Nährstoff-/Wertstoffzufuhren nach „guter fachlicher Praxis“ ausgebracht werden, als Grundlage des Bewertungsansatzes.
- Gleichbehandlung aller Düngemittel, d.h. Gewährleistung weitgehend einheitlicher Schwermetallfrachten.
- Ableitung spezifischer Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel, die sich aus dem Konzept einheitlicher Grenzfrachten für Schwermetalle ergeben. Stärkere Orientierung an der praktischen Umsetzbarkeit in der Landwirtschaft und im administrativen Vollzug. Dazu Aggregation der abgeleiteten Grenzwerte für Gruppen von Düngemitteln.

### Perspektiven:

- Für einen begrenzten Übergangszeitraum sind geringe Positivsalden an Schwermetallen und damit eine minimale Anhebung der Schwermetall-Boden-

gehalte unterhalb der Vorsorgewerte lt. BBodSchV zuzulassen. Die abrupte Absenkung auf einen ausgeglichenen Schwermetallsaldo, wie in der Konzeption von BMVEL und BMU vorgesehen (mit Ausnahme von Kompost), ist derzeit nicht praktikabel und aus Sicht des vorsorgenden Boden- und Verbraucherschutzes auch nicht zwingend notwendig.

- Die begrenzte Übergangszeit sollte dazu genutzt werden, die Schwermetallgehalte der Düngemittel in wirtschaftlich vertäglichen Schritten sukzessive abzusinken. Damit wird im Sinne des „Minimierungsgebotes“ eine allmähliche Annäherung an das Idealziel „Eintrag gleich Austrag“ erreicht, ohne - wie es die Umsetzung der Konzeption von BMVEL und BMU zur Folge hätte - aktuelle Verwertungsstrategien in der Landwirtschaft abrupt und mit erheblichen ökologischen und wirtschaftlichen Folgen (Ressourcenschonung, Kreislaufwirtschaft und tierische Veredlung) aufzugeben.

Ausgehend von diesen Grundsätzen schlägt der VDLUFA **praktikable Grenzwerte für Schwermetallgehalte von Düngemitteln** vor (vgl. Langfassung Tabelle 9), die auf der Grundlage ihrer Nährstoff-/Schwermetall-Verhältnisse abgeleitet werden. Ein Vergleich mit aktuellen Messergebnissen zeigt, dass die vorgeschlagenen Grenzwerte geeignet sind, die notwendige Verknüpfung von Vorteilswirkungen und möglichen Risiken der Düngemittel objektiv und fachlich nachvollziehbar zu gewährleisten. Für Cu und Zn werden entsprechend ihrer Sonderstellung als essentielle Spurennährstoffe Grenzwerte vorgeschlagen, die die Belange der Pflanzen- und Tierernährung und des Bodenschutzes angemessen verbinden.

# VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

## Langfassung

### 1 Inhalt und Bewertungsansatz der Konzeption von BMVEL und BMU

Ziel der Konzeption von BMVEL und BMU<sup>1</sup> ist es, den Schadstoffeintrag über Düngemittel in den Boden zu begrenzen. **Diese Zielstellung ist uneingeschränkt zu unterstützen.**

Die Konzeption bezieht sich dabei nur auf Schwermetalle (Pb, Cd, Cr, Ni, Cu, Zn, Hg). Weitere mögliche Schadstoffe (z.B. organische Schadstoffe) sind nicht Bestandteil der Konzeption, sollen aber in ergänzende Regelungen aufgenommen werden<sup>2</sup>.

Als Mittel zur Umsetzung der Zielstellung werden für Klärschlamm, Bioabfall, Schweinegülle und Rindergülle (nachfolgend summarisch: Düngemittel) nach Bodenarten differenzierte Grenzwerte für Schwermetallgehalte in mg/kg TM<sup>3</sup> vorgeschlagen. Diese Grenzwerte nehmen in der Reihenfolge der Bodenarten Tonböden, Lehm Böden und Sandböden deutlich ab. Nach der Handlungsoption „Gleiches zu Gleichem“ - gemäß der Option 3 eines früheren Vorschlages des Umweltbundesamtes<sup>4</sup> - soll damit gesichert werden, dass die nach Bodenarten differenzierten Vorsorgewerte für Schwermetallgehalte von Böden lt. BBodSchV nicht überschritten werden.

Die Grenzwerte für Schwermetallgehalte von Düngemitteln werden dazu aus den

Vorsorgewerten für Schwermetallgehalte von Böden lt. BBodSchV abgeleitet.

Diese Ableitung erfolgt in **folgenden Schritten**:

- Die Grenzwerte für Schwermetallgehalte von Düngemitteln werden auf den *nicht abbaubaren*, d.h. im Boden verbleibenden Anteil der Düngemittel<sup>5</sup> (Mittelwerte) bezogen. Sie fallen deshalb niedriger aus als die Vorsorgewerte für Schwermetallgehalte von Böden.
- Anschließend werden die zulässigen *Mengen* der Düngemittel<sup>6</sup> (Mittelwerte) berechnet, mit denen eine mittlere Phosphatgabe von 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (normierte Phosphatfracht) ausgebracht wird.
- Zur zulässigen Schwermetall-Fracht der Düngemittel, die sich aus der zulässigen Düngemittelgabe und den berechneten Grenzwerten für Schwermetallgehalte ergibt, wird der Schwermetall-Entzug der Ernteprodukte addiert, um zu gewährleisten, dass es langfristig zu keiner Verarmung an notwendigen Spurennährstoffen Cu und Zn kommt.
- Aus der Schwermetall-Gesamtfracht werden letztlich über die zulässige Düngemittelgabe die endgültigen **Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel** errechnet (vgl. Tabelle 1). Diese sollen gewährleisten, dass die Schwermetall-Vorsorgewerte für Böden langfristig nicht überschritten werden.

<sup>1</sup> Pressemitteilung von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge. Wie sichern wir die langfristige Nutzbarkeit unserer landwirtschaftlichen Böden?“, Berlin, Juni 2002

<sup>2</sup> Grenzwerte für Klärschlamm: weitere, nicht explizit genannte neben den vorhandenen für PCDD/F und PCB; Grenzwerte für Bioabfall: Benz(a)pyren.

<sup>3</sup> TM - Trockenmasse

<sup>4</sup> Umweltbundesamt: Empfehlung für eine vorsorgeorientierte Begrenzung von Schadstoffeinträgen in Böden bei Bewirtschaftungsmaßnahmen. Berlin, 28.05.2001, 27 S.

<sup>5</sup> Summe aus mineralischem und langfristig nicht abbaubarem organischen Anteil. Für die bewerteten Düngemittel werden folgende Gesamtanteile zugrundegelegt: Komposte - 71 %, Klärschlämme und Gülle - 48 %.

<sup>6</sup> Mittlere zulässige Mengen (TM): Klärschlamm - 1,0 t/ha, Bioabfälle - 6,3 t/ha, Schweinegülle - 0,8 t/ha, Rindergülle - 2,2 t/ha.

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

Tabelle 1: Nach Bodenarten differenzierte Grenzwerte für Schwermetallgehalte von Düngemitteln in mg/kg TM lt. Konzeption von BMVEL und BMU

Düngemittel	Bodenart	Pb	Cd	Cr	Ni	Cu	Zn	Hg
Klärschlamm	Tonböden	80	1,4	74	60	80	450	0,8
	Lehmböden	60	0,9	45	45	70	390	0,5
	Sandböden	40	0,5	25	25	50	330	0,2
Bioabfall	Tonböden	105	1,6	100	75	75	270	1,0
	Lehmböden	75	1,0	70	50	45	210	0,6
	Sandböden	45	0,4	30	15	30	120	0,2
Schweinegülle	Tonböden	80	1,3	75	60	90	500	1,0
	Lehmböden	60	1,0	50	50	75	450	0,6
	Sandböden	40	0,6	25	20	60	400	0,3
Rindergülle	Tonböden	75	1,2	75	55	60	300	0,8
	Lehmböden	55	0,8	45	40	50	250	0,5
	Sandböden	35	0,4	25	15	35	200	0,2

## 2 Erfüllt diese Konzeption die Zielstellung?

Der Bewertungsansatz, der weitgehend auf Grenzwerten für Schwermetallgehalte der Düngemittel beruht, die zudem noch nach Bodenarten differenziert sind, weist erhebliche Mängel auf. Er ist nach Überzeugung des VDLUFA ungeeignet, die **Zielstellung**

langfristige Nutzbarkeit der landwirtschaftlichen Böden **im Einklang** mit einer volkswirtschaftlich notwendigen und ökologisch tragbaren Anwendung der Düngemittel

zu erfüllen.

Der entscheidende Mangel besteht darin, dass der gewählte Bewertungsansatz einseitig nur das Ziel verfolgt, keine noch so geringe - und auch bei strenger Auslegung des Vorsorgeprinzips unbedenkliche - Anhebung der Schwermetallgehalte der Böden zuzulassen, selbst wenn die gegebenen Schwermetallgehalte der Böden deutlich unter den in der BBodSchV definierten Vorsorgewerten liegen. Wesentliche Belange der Verwertung der Düngemittel, wie

die für die Pflanzenproduktion essenzielle Bedeutung ordnungsgemäßer **Düngungsmaßnahmen**, werden völlig vernachlässigt.

Maßgebende Gesichtspunkte, die für eine ganzheitliche und damit abwägende Bewertung neben dem Bodenschutz auch ressourcen-ökonomische und volkswirtschaftliche Aspekte der nachhaltigen Landwirtschaft angemessen einbeziehen, werden nicht berücksichtigt.

### Wesentliche Mängel im Überblick:

- Die Bedeutung der **Wertstoffe** (Nährstoffe, Kalk, organische Substanz), die mit den Düngemitteln der Kreislaufwirtschaft zur Verfügung stehen und vor allem aus Gründen der Ressourcenschonung (Phosphat) wiederholt genutzt werden sollen, wird in die Konzeption nicht hinreichend berücksichtigt.
- Die **Schwermetallfrachten**, die in Verbindung mit Gaben der Düngemittel „nach guter fachlicher Praxis“ auf den Boden aufgebracht werden, bleiben unberücksichtigt. Sie bilden aber eine we-

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

sentlich bessere Grundlage für die Abschätzung einer möglichen Belastung der Böden als die Schwermetallgehalte.

- Die Verhältnisse von Wertstoffgehalten zu Schwermetallgehalten der Düngemittel, die bei Gaben der Düngemittel „nach guter fachlicher Praxis“ überhaupt erst eine realistische Bewertung der potenziellen Schwermetallbelastung landwirtschaftlicher Böden ermöglichen, kommen in der Konzeption nicht vor.
- Die zugrunde gelegten nicht abbaubaren Anteile der Düngemittel (Summe aus mineralischem Anteil und nicht abbaubarem organischen Rest) bilden die Realität nicht richtig ab. Sie sind aber wesentliche Grundlage für die vorgeschlagenen Grenzwerte.
- Eine Novellierung von Klärschlamm-VO und Bioabfall-VO sollte nach aktuellem Stand der fachlichen Diskussion<sup>7</sup> zum Ziel haben, für die zukünftige landwirtschaftliche Verwertung von Düngemitteln **einheitliche zulässige Schwermetallfrachten** festzulegen. Auch dieses Ziel erfüllt die Konzeption, die unterschiedliche Schwermetallfrachten für einzelne Düngemittel zulässt, nicht.
- Das Idealziel „Eintrag = Austrag von Schwermetallen“ wird mit den Grenzwerten lt. Konzeption bei einigen Düngemitteln nicht erreicht.
- Wichtige Erfordernisse der betriebsinternen Stoffkreisläufe von Wirtschaftsdüngern, im besonderen die Erfordernisse der Tierernährung (Mindestgehalte von Cu und Zn im Tierfutter) bleiben in der Konzeption unberücksichtigt.

<sup>7</sup> „Landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm, Gülle und anderen Düngern unter Berücksichtigung des Umwelt- und Verbraucherschutzes“. Wissenschaftliche Anhörung von BMU und BMVEL 25.-26.10.2001 in Bonn. KTBL-Schrift 404 (2002), ISBN 3-7483-2138-0.

- Unklar bleibt, warum andere Wirtschaftsdünger außer Gülle (Stalldung, Hühner- bzw. Putenmist u.a.) nicht in die Konzeption einbezogen worden sind.

### 2.1 Schwermetallfracht kontra Schwermetallgehalt

Der Bewertungsansatz der Konzeption ignoriert einen maßgebenden Grundsatz, nämlich die **Gleichbehandlung** aller infrage kommenden Düngemittel anhand weitgehend einheitlicher Grenzwerte für Schwermetallfrachten. Nicht die Schwermetallgehalte sind maßgebend, sondern die Schwermetallfrachten, die mit Gaben der Düngemittel „nach guter fachlicher Praxis“ ausgebracht werden. Nur auf dieser Grundlage kann eine mögliche Bodenbelastung objektiv richtig beurteilt werden.

**Tabelle 2** belegt am Beispiel einer Studie aus Baden-Württemberg<sup>8</sup> für die Bodenart „Lehmböden“, dass sich anhand der Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Konzeption gemäß Tabelle 1 und der zulässigen Gaben der einzelnen Düngemittel, die nach Berechnung der Konzeption im Mittel für eine einheitliche Phosphatgabe von 50 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> anzusetzen sind, sehr unterschiedliche Schwermetallfrachten ergeben:

Schweinegülle und Klärschlämme unterschreiten mit besonders niedrigen Schwermetallfrachten die zulässige Zusatzbelastung für Böden lt. BBodSchV erheblich, während Bioabfälle diese (mit Ausnahme von Cu) durchweg überschreiten.

#### Fazit:

Die Verwendung der Grenzwerte für Schwermetallgehalte führt eindeutig zu Fehlinterpretationen:

Wertstoffärmere Düngemittel dürften auf der Grundlage der Schwermetallgehalte

<sup>8</sup> aus: Stellungnahme zum Standpunktpapier „Gute Qualität und sichere Erträge“ von BMU und BMVEL, Juni 2002. Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg, Bearbeiterin Frau Dr. H. Pfeleiderer, 04.07.2002.

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

wesentlich höhere Schwermetallfrachten in den Boden einführen als wertstoffreichere Düngemittel, wie z.B. Gülle. Das ist **fachlich widersinnig**.

### 2.2 Schwermetallfracht als Bewertungsgrundlage unverzichtbar

Die Bewertung der Düngemittel anhand der **Schwermetallfrachten ist unverzichtbar!**

Das verdeutlichen - in Ergänzung zu Tabelle 2 - folgende Vergleiche in Tabelle 3, die auf Übersichtsuntersuchungen aus Hessen aufbauen<sup>9</sup>:

- Während mittlere Schwermetallgehalte von Klärschlämmen die Grenzgehalte für Lehmböden lt. Tabelle 1 bei Pb und Cd überschreiten (**Die Folge wäre: Ausstieg aus der Klärschlammverwertung**), werden die zulässigen Zusatzfrachten dieser Schwermetalle lt. BBodSchV gemäß Tabelle 2 durchweg erheblich unterschritten. Bei Cu und Zn überschreiten die mittleren Gehalte die Grenzwerte lt. Tabelle 1 erheblich. Die zulässigen Zusatzfrachten werden aber nur gering überschritten, in der Studie aus Baden-Württemberg sogar deutlich unterschritten (vgl. Tabelle 2).
- Mittlere Schwermetallfrachten von Bioabfall überschreiten - mit Ausnahme von Cd und Hg - generell die zulässigen Zusatzfrachten. Die mittleren Schwermetallgehalte unterbieten aber durchweg - mit Ausnahme von Cu - die Schwermetall-Grenzgehalte.
- Die mittleren Cu- und Zn-Gehalte von Schweinegülle überschreiten die entsprechenden Grenzgehalte erheblich (**Die Folge wäre: Ausstieg aus der Gülleverwertung**). Die mittleren Cu-

und Zn-Frachten liegen dagegen erheblich unterhalb der zulässigen Zusatzfrachten.

### Fazit:

Erneut wird deutlich, dass die „ökologische“ Bewertung von Düngemitteln anhand der Schwermetall-Grenzgehalte zu anderen Ergebnissen führt als bei Bezug auf die Schwermetallfrachten, die mit Düngemittelgaben „nach guter fachlicher Praxis“ tatsächlich in den Boden eingetragen werden. Hauptgrund ist die einseitige Anwendung der Handlungsoption „Gleiches zu Gleichem“ (siehe Punkt 3).

### 2.3 Bedeutung des Nährstoff-/Schwermetall-Verhältnisses

Für eine sachgerechte Bewertung der Düngemittel hat das Nährstoff-/Schwermetall-Verhältnis eine herausragende Bedeutung, die mit dem Konzept der Grenzwerte für Schwermetallgehalte nicht ausreichend berücksichtigt wird (siehe auch Fußnote 8).

Zwei Extrembeispiele:

- Düngemittel, wie z.B. Schweinegülle, welche die Schwermetall-Grenzgehalte überschreiten, könnten trotz hoher Nährstoff- und Wertstoffanteile nicht zur Düngung genutzt werden, obwohl die Schwermetallfrachten geringer als die Vorsorgefrachten lt. BBodSchV und damit unbedenklich ausfallen würden.
- Umgekehrt könnten - ohne Begrenzung der Aufbringungsmengen - mit nährstoffarmen Abfallmaterialien, die niedrige Schwermetallgehalte unterhalb der Grenzwerte aufweisen, hohe Schwermetallfrachten ausgebracht werden, die eventuell die Vorsorgefrachten überschreiten (**Folge: Verletzung des Bodenschutzzieles**).

<sup>9</sup> aus: SCHAAF, H. und JANßEN, E.: Schwermetallgehalte von Wirtschafts- und Sekundärrohstoffdüngern und Schwermetallfrachten bei Anwendung nach anerkannten Regeln guter

fachlicher Praxis. VDLUFA Kongress, 18./22.09.2000, Stuttgart.

**VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU  
„Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002**

Tabelle 2: Schwermetallfrachten auf Lehmböden in g/ha und Jahr für Düngemittel bei einer normierten Phosphatzufuhr von 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha im Vergleich zur zulässigen Zusatzbelastung lt. BBodSchV

Düngemittel	Menge t/ha TM	Pb	Cd	Cr	Ni	Cu	Zn	Hg
Klärschlamm	1,0	60	0,9	45	45	70	390	0,5
Bioabfall	6,3	<b>473<sup>1</sup></b>	<b>6,3</b>	<b>441</b>	<b>315</b>	283	<b>1.323</b>	<b>3,8</b>
Schweinegülle	0,8	48	0,8	40	40	60	400	0,5
Rindergülle	2,2	121	1,8	99	88	11	550	1,1
Zulässige Zusatzbelastung lt. BBodSchV <sup>2</sup>		400	6	300	100	360	1.200	1,5

Anm.: <sup>1</sup> Fettdruck: Überschreitung der zulässigen Zusatzbelastung für Böden  
<sup>2</sup> gilt für alle Eintragspfade

Tabelle 3: Vergleich der Schwermetallfrachten (g/ha) und der Schwermetallgehalte (mg/kg TM) von Düngemitteln bei einer normierten Phosphatzufuhr von 57 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha

Düngemittel	Schwermetall	Pb	Cd	Cr	Ni	Cu	Zn	Hg
Klärschlamm	Gehalt	<b>64<sup>1</sup></b>	<b>1,0<sup>1</sup></b>	38 <sup>3</sup>	32	<b>217<sup>1</sup></b>	<b>753<sup>1</sup></b>	0,4
	Fracht	108	1,7	65	55	<b>369<sup>2</sup></b>	<b>1.280<sup>2</sup></b>	0,7
Bioabfall	Gehalt	45	0,50	36	27	<b>48<sup>1</sup></b>	192	0,12
	Fracht	<b>400<sup>2</sup></b>	4,5	<b>324<sup>2</sup></b>	<b>244<sup>2</sup></b>	<b>430<sup>2</sup></b>	<b>1.709<sup>2</sup></b>	1,1
Schweinegülle	Gehalt	3	0,32	5	8	<b>174<sup>1</sup></b>	<b>670<sup>1</sup></b>	0,02
	Fracht	2,5	0,35	4,5	7,6	168	646	0,08
Rindergülle	Gehalt	3	0,27	4	4	29	177	0,02
	Fracht	8,1	0,70	11	14	90	544	0,08

Anm.: <sup>1</sup> Fettdruck Gehalte: Überschreitung der Grenzgehalte für Lehmböden lt. Tabelle 1  
<sup>2</sup> Fettdruck Frachten: Überschreitung der zulässigen Zusatzbelastung für Böden lt. Tabelle 2

**Fazit:**

Auch hier bietet die ausschließliche Verwendung der Grenzwerte für Schwermetallgehalte keine ausreichende Gewähr für eine sachkundige, praxisbezogene Bewertung der Düngemittel.

**2.4 Probleme im Vollzug**

Spezifische Grenzwerte einzelner Düngemittel für Schwermetallgehalte, die zudem noch nach Bodenarten differenziert sind, würden zu einer Grenzwertinflation führen. Sie sind deshalb **für den praktischen Vollzug ungeeignet:**

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

- Anwender bzw. Verwerter von Düngemitteln (Landwirte, Lohnverwerter) sind nicht in der Lage, für unterschiedliche Bodenarten eines Betriebes Düngemittel mit unterschiedlichen Schwermetallgehalten vorzuhalten.
- Auch die Kontrolle durch Vollzugsbehörden wäre durch die Flut unterschiedlicher Grenzwerte klar überfordert. Das würde der Zielstellung, eine nachhaltige Verwertung der Düngemittel zu gewährleisten, die den Anforderungen des langfristigen Bodenschutzes entspricht, schon **aus Gründen der undurchführbaren Vollzugskontrolle** klar zuwider laufen.

### Fazit:

Die vorgeschlagene Bewertung der Düngemittel mit Hilfe einer Flut unterschiedlicher Grenzwerte ist **in der Praxis weder durchführbar noch kontrollierbar**.

### 3 Folgen einer Umsetzung der Handlungsoption „Gleiches zu Gleichem“

Unter Punkt 2 konnte an Beispielen ausführlich belegt werden, dass die Hauptursache für die gravierenden Mängel der Konzeption die einseitige Verwendung der Handlungsoption „Gleiches zu Gleichem“ ist.

Sie stellt eine in sich nicht schlüssige **Maximalforderung** dar, mit der die Belange des Bodenschutzes einseitig übergewichtet werden.

Das Konzept von BMVEL und BMU lässt grundlegende Anforderungen, wie die objektive Abwägung von möglichen Risiken mit den Vorteilswirkungen, vermissen. Diese Abwägung ist aber für eine **Gesamtkonzeption**, die die Belange aller betroffenen Bereiche im Sinne einer funktionsfähigen Land- und Kreislaufwirtschaft, vor al-

lem der notwendigen Schonung endlicher Ressourcen (Phosphate) angemessen berücksichtigt, unabdingbar.

Es fehlen insbesondere Strategien und Konzepte für:

- eine **ökonomische und ökologische Gesamtbilanz der Folgen**, die mit der Umsetzung der Konzeption verbunden wären, zum Beispiel:
  - Welche Alternativen bestünden für den Ausstieg aus der landwirtschaftlichen Gülleverwertung, der bei Anwendung der Grenzwerte lt. Konzeption notwendig wäre? Verbrennung, Vergärung, andere? Folgen für die Tierproduktion? Damit verbundene Kosten für die Landwirte bzw. die Gesellschaft?
  - Wie sieht die ökologische Bilanz möglicher Alternativen aus? Längere Transportwege für Bioabfälle? Luftverschmutzung? Andere Faktoren?
- eine Bewertung mit Hilfe **objektiver Abwägungskriterien**, die neben der stringenten Handlungsoption „Gleiches zu Gleichem“ weitere Optionen und Alternativen prüft und diskutiert. Benötigt werden dazu **Risikoabwägungen** und **Handlungskonzeptionen**, wie z.B.:
  - Ist ein geringer Positivsaldo an Schwermetallen durch die Verwertung der Düngemittel, der zu einer minimalen Anhebung der Schwermetallgehalte der Böden führen würde, zulässig? Ist damit unter Vorsorgeaspekten überhaupt ein Risiko für den Boden- und Verbraucherschutz verbunden?
  - Welche Vorgaben und Konzepte zur Senkung der Schwermetallgehalte in Düngemitteln sind realistisch und

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

damit auch volkswirtschaftlich vertretbar bzw. umsetzbar?

- Wie können die Belange der Kreislaufwirtschaft, vor allem der Schonung endlicher Ressourcen (Phosphat), sinnvoll und fachlich vertretbar mit den Anforderungen des Bodenschutzes verbunden werden?
- Welche Konzepte sind geeignet, um die Wirtschaftsdünger, vor allem Schweine- und Rindergülle, möglichst weitgehend im landwirtschaftlichen Kreislauf zu führen und ihre Vorteilswirkungen (Wertstoffe) weiterhin zu nutzen?
- Wie lässt sich die notwendige Kompatibilität mit anderen Rechtsbereichen, z.B. der Futtermittel-VO, erreichen?

Nachfolgend wird zu einigen der aufgeworfenen Fragen und Probleme Stellung genommen.

### 3.1 Risiko der Schwermetall-Anreicherung von Böden

Die Schwermetallfrachten der Düngemittel, die derzeit häufig höher ausfallen als der Pflanzenentzug und damit einen Positivsaldo im Boden verursachen (z.B. bei Komposten, bei Güllen nur Cu und Zn), sind im allgemeinen sehr gering.

Für eine überschaubare Bewertung der möglichen Risiken wird nachfolgend die **Methode der Schwellenbetrachtung** angewendet<sup>10</sup>. Damit werden die Zeiträume erfasst, in denen die Schwermetallfrachten der Düngemittel eine analytisch gerade

messbare Anhebung der Schwermetallgehalte des Bodens verursachen<sup>11</sup>.

Diese Schwellenbetrachtung ist auf Grund überschaubarer Zeiträume (10 - 30 Jahre) besser geeignet, um das mögliche Risiko einer Schwermetallbelastung von Böden zu verdeutlichen als „worst-case“-Betrachtungen, in denen - in der Regel - sehr große Zeiträume (mehrere 100 - mehrere 1000 Jahre) bis zur Erreichung von Vorsorgewerten für Schwermetallgehalte der Böden lt. BBodSchV errechnet werden, die nicht überschritten werden dürfen. Diese Zeiträume sind schwer einzuschätzen. „Worst-case“-Betrachtungen sind zudem hinsichtlich ihrer Relevanz fragwürdig, weil davon ausgegangen werden kann, dass in solch langen Zeiträumen völlig andere Technologien der Abfallbewältigung erarbeitet werden, die heutige Problemdiskussionen überflüssig machen werden.

### Beispiel Kompostverwertung (vgl. Abbildung):

Aus einer repräsentativen Übersichtsuntersuchung an gütegesicherten Komposten aus Baden-Württemberg (650 Kompostproben, Zeitraum 2000 und 2001) wurden die Schwermetallfrachten, bezogen auf eine jährliche Kompostgabe von 6 - 7 t TM/ha (entsprechend 20 t TM/ha im 3jährigen Turnus), für Komposte mit niedrigen (20. Perzentil), mittleren (50. Perzentil) und relativ hohen (80. Perzentil) Schwermetallgehalten errechnet. Daraus wurde die rechnerische Anhebung der Schwermetallgehalte von Böden, bezogen auf eine mittlere Bodenmenge der Ackerkrume von 3.000 t/ha, ermittelt. Diese wiederum wurde in Relation zu einer minimalen, analytisch gerade noch erfassbaren Gehaltsanhebung gesetzt (vgl. Kasten in der Abbildung), um daraus die Zeiträume für messbare Anhebungen der Schwermetallgehalte von Böden zu bestimmen.

<sup>10</sup> KLUGE, R.: Risiko der Schwermetallbelastung von Böden bei Kompostanwendung. Internationales EU-Kompostseminar „Applying Compost - Benefits and Needs“, Brüssel, 22./23.11.2001. Proceedings in Vorbereitung.

<sup>11</sup> Hierbei werden weitere Eintraggrößen, wie die Immission, sowie Austraggrößen, wie der Ernteentzug, die Bodenerosion u.a., nicht betrachtet.

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

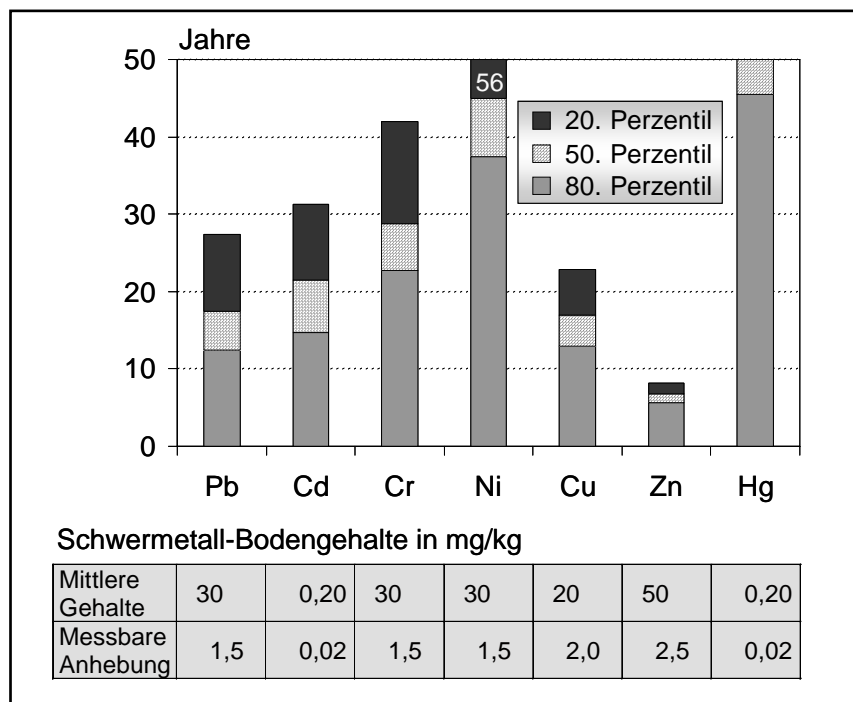


Abbildung: Zeiträume für messbare Anhebungen der Schwermetallgehalte von Böden  
 Grundlage: Schwermetallfrachten des 20., 50. (Median) und 80. Perzentils gütegesicherter Komposte aus Baden-Württemberg  
 Sonderfall Hg: 50. Perzentil - 69 Jahre,  
 20. Perzentil - 100 Jahre

### Ergebnis:

Die Abbildung zeigt, dass bei Komposten mit mittleren Schwermetallgehalten (50. Perzentil) etwa 15 - 30 Jahre vergehen, bis eine minimale Erhöhung der Bodengehalte an Pb, Cd, Cr und Cu analytisch erfassbar wird. Bei Ni und Hg liegen diese Zeiträume bei 40 - 70 Jahren, bei Zn allerdings nur bei 5 - 10 Jahren. Für Komposte mit niedrigen Schwermetallgehalten (20. Perzentil) liegen die Zeiträume - mit Ausnahme von Zn - durchweg über 20 Jahre, wobei minimale Anhebungen der Bodengehalte bei Ni und Zn erst im Zeitraum von etwa 60 - 100 Jahren zu verzeichnen wären. Im ungünstigen Fall, d.h. für Komposte mit relativ hohen Schwermetallanteilen (80. Perzentil), sind messbare Anhebungen der Bodengehalte der Schwermetalle Pb, Cd, Cr und Cu nach etwa 10 - 20 Jahren, bei Ni und Hg nach etwa 40 Jahren und bei Zn schon nach etwa 5 Jahren zu erwarten.

### Schlussfolgerungen:

- Das Beispiel Kompost, das sinngemäß auf andere Düngemittel übertragbar ist, zeigt, dass eine messbare Anhebung der Schwermetall-Bodengehalte, d.h. eine **Anhebung um minimale Werte**, in relativ großen Zeiträumen erfolgt. Schnelle Anhebungen der Schwermetall-Bodengehalte bis in den Bereich der Vorsorgegehalte sind deshalb ausgeschlossen. Durch Bodenanalysen in großen Abständen (10 - 20 Jahre) kann zudem gewährleistet werden, dass der aktuelle Schwermetall-Status der Böden erfasst wird und Anhebungen bis in den Bereich der Vorsorgegehalte durch Senkung/Vermeidung weiterer Düngemittelgaben begegnet wird. Damit ist eine begrenzte Anhebung der Schwermetall-

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

Bodengehalte **eindeutig ein beherrschbares, kalkulierbares Risiko.**

- Realistisch und praktikabel ist deshalb nicht das Ziel, ohne Übergang zu einem ausgeglichenen Schwermetall-Saldo zu gelangen, wie es die Handlungsoption „Gleiches zu Gleichem“ vorsieht, sondern durch allmähliche Verbesserung der Qualität der Düngemittel (Senkung der Schwermetall-Gehalte) den Eintrag an Schwermetallen in den Boden zunehmend zu begrenzen. Die Zeiträume für messbare Anhebungen der Schwermetall-Bodengehalte werden bei dieser Strategie immer größer, d.h. das Risiko, die Vorsorgegehalte zu erreichen, geht allmählich gegen Null.
- Praktikabel ist im Sinne der geforderten Abwägung eine „**Einlaufkurve**“, die eine allmähliche Absenkung der Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel in dem Maße vorsieht und vorantreibt, wie die technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten das zulassen. Dazu sind Übergangszeiträume von mindestens 20 - 30 Jahren vorzusehen.
- Es ist fachlich nicht zielführend, die zulässigen Schwermetallfrachten und die daraus abzuleitenden Grenzgehalte für Düngemittel nach Bodenartengruppen zu staffeln, wie in der Konzeption von BMVEL und BMU vorgesehen. Die minimalen Schwermetallfrachten, die mit Regelgaben der Düngemittel in den Boden eingetragen werden, zeitigen auf allen Böden - unabhängig von der Bodenart - gleiche Zeiträume der messbaren Anhebungen der Schwermetall-Bodengehalte. Solange ein Boden die Vorsorgegehalte lt. BBodSchV deutlich unterschreitet, können ihm deshalb geringe Positivsalden an Schwermetallen ohne Risiko für die Bodenfunktionen bzw. die Nahrungskette zugeführt werden.

Fachlich sinnvoll sind deshalb **von der Bodenart unabhängige Grenzwerte der Schwermetallgehalte** für die verschiedenen Düngemittel. Durch Kombination mit Höchstgaben der Düngemittel kann der Schwermetalleintrag zuverlässig begrenzt werden.

### Fazit:

Eine minimale Anhebung der Schwermetallgehalte des Bodens durch einen Positivsaldo, der sich aus den geringen Schwermetallfrachten der Düngemittel ergibt, ist **tolerierbar** und bedeutet **keine Gefahr für die Bodenfruchtbarkeit.**

Lt. aktuellem Stand der Diskussion<sup>12</sup> wird folgerichtig empfohlen, eine Überarbeitung der Konzeption unter Tolerierung einer minimalen Anhebung der Schwermetall-Bodengehalte unterhalb der Vorsorgewerte lt. BBodSchV (Option 4, vgl. Fußnote 4) vorzunehmen.

### 3.2 Sonderstellung der Wirtschaftsdünger (Gülle) und der Spurennährstoffe Cu und Zn

Die Konzeption von BMVEL und BMU vernachlässigt die Sonderstellung der Wirtschaftsdünger, speziell von Schweine- und Rindergülle, im landwirtschaftlichen Betriebskreislauf und insbesondere die Rolle der Schwermetalle Cu und Zn als essenzielle Spurennährstoffe für Pflanze, Tier und Mensch. Zwangsläufig gelangt sie mit ihrem Bewertungsansatz zu fachlich inakzeptablen Vorschlägen für einzuhaltende Grenzwerte für Cu und Zn, nach denen ein Großteil der anfallenden Schweinegülle, aber auch der Rindergüllen mit hohen Cu- bzw. Zn-Gehalten, nicht mehr als Dünger über den Boden verwertet werden dürften (**Die Folge wäre: weitgehender Ausstieg aus der Güllewirtschaft**).

<sup>12</sup> Ergebnis der Anhörung auf dem Workshop von BMU und BMVEL am 28.08.2002 in Berlin.

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

### Cu und Zn als essenzielle Spurennährstoffe der Pflanzenernährung:

Cu und Zn sind sowohl Schwermetalle, deren Zufuhr zum Boden begrenzt werden sollte, als auch essenzielle Spurennährstoffe der Pflanzenernährung, die bei Mangel des Bodens sogar durch Düngung zugeführt werden müssen.

Im einzelnen:

- Gezielte Düngergaben zur Behebung von Mangelsituationen - nach aktueller Rechtslage zulässig (!) - bewegen sich im Kilogramm(!)bereich:

bei Cu zwischen 5 und 10 kg/ha und bei Zn zwischen 5 und 15 kg/ha. Sie liegen damit um eine Größenordnung über den mittleren Cu-Frachten bzw. deutlich über den mittleren Zn-Frachten von Schweinegülle.

- Es ist aus Sicht der Pflanzenernährung und Düngung **fachlich unsinnig**, in Mangelgebieten (Versorgungsstufe A für „pflanzenverfügbare“ Cu- und Zn-Gehalte der Böden) - auf leichten Böden verbreitet, vor allem in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern - nur Gülle mit deutlich abgesenkten Cu-Gehalten, wie lt. Konzeption gefordert, einzusetzen. Im Gegenteil, auf solchen Böden ist es sogar erwünscht, dass die Cu-Gehalte und damit die Frachten noch deutlich höher ausfallen als die Mittelwerte nach Tabelle 2, damit im Sinne einer mäßigen zusätzlichen Cu- bzw. Zn-Zufuhr überhaupt messbare Düngungseffekte erzielt werden. Auch auf Böden mit ausreichender Versorgung (Versorgungsstufe C) sind geringe Zufuhren an Cu und Zn im Bereich des Ernteentzuges und darüber durchaus vorteilhaft. Lediglich auf Böden hoher Versorgung (Versorgungsstufe E) sollte eine Cu- und Zn-Zufuhr mit Gülle unterbleiben.

### Landwirtschaftlicher Betriebskreislauf und Tierernährung:

- Im Unterschied zu Klärschlamm und Bioabfällen, die in der Regel von außen in den landwirtschaftlichen Stoffkreislauf eingetragen werden, werden Nährstoffe und Schwermetalle der Wirtschaftsdünger überwiegend, vor allem bei hohen Anteilen an betriebseigenen Futtermitteln, im internen Kreislauf geführt.
- Bei Wirtschaftsdüngern fallen die Gehalte der Schwermetalle Pb, Cd, Cr, Ni und Hg - im Unterschied zu Klärschlamm und Bioabfällen - durchweg niedrig und damit unbedenklich aus. Probleme bereiten nur die Spurennährstoffe Cu und Zn, welche die vorgeschlagenen Grenzwerte übersteigen (vgl. Tabelle 3).
- Bestimmte, fütterungsphysiologisch notwendige Gehalte an Cu und Zn im Futter dürfen nicht unterschritten werden, um eine optimale Versorgung der Nutztiere zu gewährleisten. Die Cu- und Zn-Gehalte der anfallenden Gülle sind also nicht beliebig absenkbar.
- Cu und Zn wird dem Futter bei Bedarf durch Supplementierung zugefügt. Hier bestehen Möglichkeiten zur Senkung der Cu- und Zn-Gehalte der Gülle, die demnächst erschlossen werden<sup>13</sup>.
- Hohe native Cu- und Zn-Gehalte betriebseigener Futtermittel, die geogen bedingt sein können, lassen sich nicht absenken.

### Fazit:

Die Forderung der Konzeption, die Cu- und Zn-Grenzwerte für Gülle drastisch abzusenken, ist aus Gründen der optimalen

<sup>13</sup> Grenz- und Richtwerte werden derzeit vom Wissenschaftlichen Ausschuss für Tierernährung (SCAN) der Europäischen Union erarbeitet.

Tierfütterung fachlich unausgewogen und volkswirtschaftlich fragwürdig. Sie ignoriert zudem objektive Erfordernisse einer optimalen Ernährung der Pflanzen mit diesen Spurennährstoffen. Sie ist regelrecht unsinnig für Böden, die eine niedrige Versorgung an Cu bzw. Zn aufweisen.

#### **4 Bewertungskonzept des VDLUFA als Alternativvorschlag**

Der VDLUFA plädiert für einen Bewertungsansatz von Düngemitteln, der

auf einer **objektiven Abwägung aller Vorteilswirkungen** (Ressourcenschonung, Düngung, Bodenverbesserung, Erosionsschutz u.a.) **und der möglichen Risiken** (Schadstoffeinträge, Schadstoffanreicherung in Böden, Beeinträchtigung der Qualität der produzierten Lebensmittel u.a.)

aufbaut<sup>14,15</sup>. Der VDLUFA verfolgt damit das Ziel, die Wertstoffe der Düngemittel bei geringstem Schadstoffrisiko (Boden- und Verbraucherschutz) zu nutzen.

Grundlage dieses Bewertungsansatzes ist das „**Minimierungsgebot**“, dass im Sinne einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Verwertung eine möglichst zügige, weitgehende Annäherung der Schwermetalleinträge durch Düngemittel an die zulässigen Zusatzfrachten lt. BBodSchV vorsieht.

Im Unterschied zum Bewertungsansatz der Konzeption von BMVEL und BMU, der einseitig nur die Belange des Bodenschutzes berücksichtigt, nutzt der VDLUFA für die

Ableitung praktikabler Grenzwerte die Methode der flächenbezogenen Bewertung von Schwermetallfrachten, die **in Verbindung** mit Nährstoff-/Wertstoffzufuhren nach „guter fachlicher Praxis“ ausgebracht werden.

Dieser Bewertungsansatz auf Basis der **Abwägung aller Vorteilswirkungen und möglicher Risiken** berücksichtigt - auch das ein wesentlicher Unterschied zur Konzeption von BMVEL und BMU - zwangsläufig alle maßgebenden Querbeziehungen (z.B. der Gülleverwertung). Er gewährleistet dadurch, dass praktikable Strategien der nachhaltigen Verwertung von Düngemitteln unter Einbeziehung des Bodenschutzes erarbeitet werden.

#### **Prämissen des VDLUFA-Vorschlages:**

- Schwermetallfrachten, die **in Verbindung** mit Nährstoff-/Wertstoffzufuhren nach „guter fachlicher Praxis“ ausgebracht werden, als Grundlage des Bewertungsansatzes.
- Gleichbehandlung aller Düngemittel, d.h. Gewährleistung weitgehend einheitlicher Schwermetallfrachten.
- Ableitung spezifischer Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel, die sich aus dem Konzept einheitlicher Grenzfrachten für Schwermetalle ergeben. Stärkere Orientierung an der praktischen Umsetzbarkeit in der Landwirtschaft und im administrativen Vollzug. Dazu Aggregation der abgeleiteten Grenzwerte für Gruppen von Düngemitteln.
- Absenkung der Obergrenzen der einheitlichen Schwermetallfrachten - soweit praktisch möglich - unter das Niveau aktueller Grenzfrachten lt. BioAbfV.

<sup>14</sup> VDLUFA-Standpunkt „Landbauliche Verwertung von geeigneten Abfällen als Sekundärrohstoffdünger, Bodenhilfsstoffe und Kultursubstrate“. Hrsg. VDLUFA, Oktober 1996.

<sup>15</sup> VDLUFA-Positionspapier „Nachhaltige Verwertung von Klärschlämmen, Komposten und Wirtschaftsdüngern in der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion. Grundlagen zur Beurteilung möglicher Risiken“. Hrsg. VDLUFA, Dezember 2001.

# VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

## Perspektiven:

Die **spezifischen Grenzwerte für Schwermetallgehalte** der einzelnen Düngemittel sollten wie folgt weiterentwickelt werden:

- Für einen begrenzten Übergangszeitraum sind geringe Positivsalden an Schwermetallen und damit eine minimale Anhebung der Schwermetall-Bodengehalte unterhalb der Vorsorgewerte lt. BBodSchV zuzulassen. Die abrupte Absenkung auf einen ausgeglichenen Schwermetallsaldo, wie in der Konzeption von BMVEL und BMU vorgesehen, ist derzeit nach Stand der Technik nicht praktikabel und aus Sicht des vorsorgenden Bodenschutzes auch nicht zwingend notwendig.
- Der begrenzte Übergangszeitraum sollte dazu genutzt werden, die Schwermetallgehalte der Düngemittel in **wirtschaftlich verträglichen Schritten** sukzessive abzusenken. Damit wird im Sinne des „Minimierungsgebotes“ faktisch eine allmähliche Annäherung an das Idealziel „Eintrag gleich Austrag“ erreicht, ohne - wie es die Umsetzung der Konzeption von BMVEL und BMU zur Folge hätte - aktuelle Verwertungsstrategien in der Landwirtschaft abrupt und mit erheblichen wirtschaftlichen Folgen aufzugeben.

### 4.1 Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel auf der Grundlage der Nährstoff-/Schwermetall-Verhältnisse (Grundsätze)

Eine objektive Methode, bei der die optimalen Nährstoffgaben der Düngemittel zwangsläufig mit der damit verbundenen Schwermetallzufuhr zum Boden verzahnt werden, ist die Ableitung pflanzenbaulich geeigneter Verhältnisse von Nährstoff- und Schwermetallgehalten der Düngemittel.

Dieses, im VDLUFA entwickelte Verfahren<sup>16</sup> gelangt prinzipiell in folgenden Teilschritten zu **spezifischen Grenzwerten für Schwermetallgehalte der einzelnen Düngemittel**:

- Ausgangspunkt sind einheitliche Grenzfrachten für Schwermetalle in g/ha, die bei der landwirtschaftlichen Verwertung der Düngemittel nicht überschritten werden dürfen.
- Aus den Nährstoffmengen in kg/ha, die lt. Dünge-VO nach „guter fachlicher Praxis“ ausgebracht werden dürfen, wird die Höhe der Düngemittelgabe in t/ha TM ermittelt (Durchschnittsdüngung).
- Der Quotient aus Grenzfracht für Schwermetalle in g/ha und Düngemittelgabe in t/ha TM ergibt schließlich die spezifischen Grenzwerte für Schwermetallgehalte in mg/kg TM der einzelnen Düngemittel, die zur Einhaltung der einheitlichen Grenzfrachten nicht überschritten werden dürfen.

Die auf diese Weise abgeleiteten spezifischen Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel gewährleisten eine wesentliche Prämisse einer zielführenden Bodenschutzstrategie, nämlich die weitgehende Einhaltung einheitlicher Schwermetallfrachten und damit die Gleichbehandlung der verschiedenen Düngemittel.

Das heißt, je niedriger die Nährstoffgehalte eines Düngemittels ausfallen, umso höher kann die zulässige Düngemittelgabe bemessen werden, um eine bestimmte Nährstoffmenge nach „guter fachlicher Praxis“ auszubringen. Umso niedriger müssen aber auch die Schwermetallgehalte ausfallen, um die einheitlichen Grenzfrachten für Schwermetalle nicht zu überschreiten.

Für Düngemittel mit nur einem bestimmenden Nährstoff lassen sich die jeweiligen Grenzwerte

<sup>16</sup> SEVERIN, K., SCHARPF, H.-Ch. und RIESS, P.: „Vorschläge zur Harmonisierung von Schwermetallgrenzwerten von Düngemitteln“. Wissenschaftliche Anhörung von BMVEL und BMU „Landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm, Gülle und anderen Düngern unter Berücksichtigung des Umwelt- und Verbraucherschutzes“ 25.-26.10.2001 in

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

für Schwermetallgehalte problemlos ableiten. Wenn mehrere Nährstoffe gleichzeitig zur Düngung genutzt werden - für die meisten Düngemittel die Regel -, sind für die Berechnung sogenannte **Nährstoff- bzw. Wertstoff-Äquivalente (NEQ)** zugrunde zu legen. Sie basieren auf den anerkannten Regeln der „guten fachlichen Praxis“, die einer durchschnittlichen bedarfsgerechten Düngung im Mittel der Fruchtfolgen entsprechen. In diese normierte Düngung werden neben den Nährstoffen Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium und Schwefel als weitere wertgebende Inhaltsstoffe der Düngemittel die Kalkgabe und die Zufuhr an organischer Substanz, die dem mittleren Verlust an Kalk und Humus entspricht, einbezogen.

Dieser Berechnungsansatz ermöglicht es grundsätzlich, **matrixbezogene Grenzwerte für Schwermetallgehalte** der einzelnen Düngemittel abzuleiten, die - im Sinne der Zielstellung nach Punkt 4 - weitgehend einheitliche Schwermetallfrachten bei gleichzeitiger optimaler Nutzung der Nährstoff- bzw. Wertstoffzufuhren garantieren.

### 4.2 Ableitung der Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel auf der Grundlage der Nährstoff- bzw. Wertstoff-Äquivalente (Berechnung)

Bei dieser Ableitung ist grundsätzlich zu beachten, dass sie dazu dient, in einem 1. Schritt die richtige Größenordnung der Grenzwerte zu ermitteln, die bei Anwendung der Düngemittel nach „guter fachlicher Praxis“ die Einhaltung weitgehend einheitlicher Grenzfrachten für Schwermetalle gewährleisten. Anschließend ist in der Regel in einem 2. Schritt eine Anpassung der Grenzwerte an Praxisverhältnisse nach Stand der Technik erforderlich (vgl. Punkt 4.3).

### Die einzelnen Schritte der Ableitung im

#### Überblick<sup>17</sup>:

Im **1. Schritt** werden die mittleren Nährstoff- bzw. Wertstoff-Äquivalente festgelegt, die sich aus dem mittleren jährlichen Düngebedarf ergeben (vgl. Tabelle 4). Für jeden Nährstoff bzw. Wertstoff wird jeweils ein Äquivalent (NEQ) angesetzt. Ein Idealdünger hätte demnach in der Summe 7 NEQ mit einer Verteilung entsprechend dem zugrunde gelegten Bedarf der Pflanzen.

Im **2. Schritt** wird berechnet, welchen Anteil des jeweiligen jährlichen Nährstoff- bzw. Wertstoffbedarfes das Düngemittel je t TM erbringen kann. Dazu werden aus den mittleren Nährstoff- und Wertstoffgehalten (vgl. Tabelle 5) die mittleren NEQ der Düngemittel berechnet (vgl. Tabelle 6).

Im **3. Schritt** werden auf der Grundlage einheitlichen Grenzfrachten für Schwermetalle die Schwermetallfrachten berechnet, die pro NEQ toleriert werden können (vgl. Tabelle 7). Ausgehend von den zulässigen Grenzfrachten lt. BioAbfV und einer durchschnittlichen Düngung von 7 NEQ wären derzeit pro NEQ 1/7 dieser Frachten tolerierbar. Im Sinne des „Minimierungsgebotes“ wird verschärfend davon ausgegangen, dass künftig nur noch maximal zwei Drittel (67 %) der zulässigen Schwermetallfrachten lt. BioAbfV ausgebracht werden sollten. Daraus ergeben sich die **abgesenkten Schwermetallfrachten pro NEQ**, die für die Berechnung der Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel zugrunde gelegt werden.

Im **4. Schritt** werden beispielhaft die **Grenzwerte für Schwermetallgehalte** von Biokomposten, Klärschlämmen und Schweinegülle berechnet (Produkt aus Schwermetallfracht je NEQ lt. Tabelle 7 und NEQ je t TM der Düngemittel lt. Tabelle 6), die die Einhaltung der abgesenkten Schwermetallfrachten gewährleisten (vgl. Tabelle 8). Diese stringenten Grenzwerte werden den aktuellen Gehalten gegenübergestellt.

Bonn. KTBL-Schrift 404 (2002), S. 85 - 93, ISBN 3-7843-2138-0.

<sup>17</sup> Eine ausführliche Begründung erfolgt in einem VDLUFA-Standpunkt (in Vorbereitung).

**VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU  
„Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002**

**Beurteilung der berechneten Grenzwertvorschläge für Düngemittel lt. Tabelle 8:**

**Biokompost**

- 90 % der Biokomposte (repräsentative deutsche Stichprobe) unterschreiten die Grenzwerte auf Basis der abgesenkten Grenzfrachten für Cr und Hg deutlich, aber auch für Pb, Cd und Ni. Damit sind diese Grenzwerte für das Gros der Biokomposte in der Praxis grundsätzlich anwendbar.
- Zn kann den berechneten Grenzwert einhalten. Bei Cu sind jedoch in >10% der Biokomposte Überschreitungen des stringenten Grenzwertes von 70 mg/kg

TM zu erwarten. Für beide Schwermetalle müssen auf Grund ihres Doppelcharakters als gleichzeitige nützliche Spurennährstoffe (vgl. Punkt 3.2) höhere Grenzwerte zugelassen werden.

**Klärschlamm**

- Auch 90 % der Klärschlämme (repräsentative Stichprobe für das Bundesland Hessen) unterschreiten die Grenzwerte auf Basis der abgesenkten Grenzfrachten für Pb, Cd, Cr Ni und Hg eindeutig. Damit sind diese Grenzwerte, die wesentlich niedriger ausfallen als die gültigen Grenzwerte lt. AbfKlärV, in der Praxis einhaltbar.

Tabelle 4: Mittlerer jährlicher Düngebedarf einer Norm-Fruchtfolgerotation an Nährstoffen, Kalk und organischer Substanz und zugrunde gelegte Nährstoff- bzw. Wertstoff-Äquivalente

Grundlage: durchschnittliche Erhaltungsdüngung eines Bodens mit optimaler Versorgung an Nährstoffen, Kalk (Versorgungsstufe C) und Humus

Nährstoff bzw. Wertstoff	mittlerer jährlicher Bedarf in kg/ha	NEQ <sup>1</sup>
Stickstoff N	170	1
Phosphor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	60	1
Kalium K <sub>2</sub> O	160	1
Magnesium MgO	30	1
Schwefel S	20	1
Kalk CaO	250	1
Org. Substanz	1.500	1
	<b>Summe</b>	<b>7</b>

<sup>1</sup> NEQ - Nährstoff- bzw. Wertstoff-Äquivalent

**VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU  
„Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002**

Tabelle 5: Mittlere Nährstoff- bzw. Wertstoffgehalte der Düngemittel in kg/t TM

Nährstoff bzw. Wertstoff		Biokompost <sup>18</sup>	Klärschlamm <sup>19</sup>	Schweinegülle <sup>20</sup>
Stickstoff	N	14	40	72
Phosphor	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	7	60	50
Kalium	K <sub>2</sub> O	11	9	44
Magnesium	MgO	7	8	14
Schwefel	S	2	10	2
Kalk	CaO	42	60	18
Org. Substanz		400	500	750

Tabelle 6: Mittlerer Nährstoff- bzw. Wertstoff-Äquivalente (NEQ) je t TM der Düngemittel  
Grundlage: mittlere Nährstoff- bzw. Wertstoffgehalte lt. Tabelle 5

Nährstoff bzw. Wertstoff		Biokompost	Klärschlamm	Schweinegülle
Stickstoff	N	0,08	0,24	0,42
Phosphor	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,12	1,00	0,83
Kalium	K <sub>2</sub> O	0,07	0,06	0,28
Magnesium	MgO	0,23	0,27	0,47
Schwefel	S	0,10	0,50	0,10
Kalk	CaO	0,17	0,24	0,07
Org. Substanz		0,27	0,33	0,50
<b>Summe NEQ</b>		<b>1,04</b>	<b>2,64</b>	<b>2,67</b>

<sup>18</sup> In Anlehnung an: Repräsentative Stichprobe von 5.600 Biokompostproben der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum von 2000-2001, aus: Untersuchungsergebnisse von Komposten der RAL-Gütesicherung der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., unveröffentlicht.

<sup>19</sup> In Anlehnung an: Repräsentative Stichprobe von 232 Klärschlammproben des Bundeslandes Hessen im Zeitraum von 1999-2000, aus: SCHAAF, H. und JANßEN, E.: Schwermetallgehalte von Wirtschafts- und Sekundärrohstoffdüngern sowie Schwermetallfrachten bei Anwendung nach anerkannten Regeln guter fachlicher Praxis. VDLUFA-Schriftenreihe 55/2000, S. 144-150.

<sup>20</sup> In Anlehnung an: Repräsentative Stichprobe von 254 Rinder- und Schweinegülleproben des Bundeslandes Hessen im Zeitraum von 1999-2000, aus: SCHAAF, H. und JANßEN, E.: Schwermetallgehalte von Wirtschafts- und Sekundärrohstoffdüngern sowie Schwermetallfrachten bei Anwendung nach anerkannten Regeln guter fachlicher Praxis. VDLUFA-Schriftenreihe 55/2000, S. 144-150.

**VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU  
„Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002**

Tabelle 7: Jährlich tolerierbare Schwermetallfrachten je Nährstoff- bzw. Wertstoff-Äquivalent (NEQ)

Grundlage: Zulässige Frachten lt. BioAbfV und auf 67 % abgesenkte Frachten

Schwermetall	Zulässige Fracht lt. BioAbfV	Zulässige Fracht lt. BioAbfV pro NEQ	67 % der zulässigen Fracht lt. BioAbfV pro NEQ
	g/ha	g/ha pro NEQ	g/ha pro NEQ
Pb	1.000	143	96
Cd	10	1,43	0,96
Cr	700	100	67
Ni	350	50	34
Hg	7	1,00	0,67
Cu	700	100	67
Zn	3.000	429	287

Tabelle 8: Berechnete Grenzwerte für Schwermetallgehalte in mg/kg TM im Vergleich zu aktuellen Schwermetallgehalten der Düngemittel

Grundlage: Auf 67 % abgesenkte Grenzfrachten lt. BioAbfV lt. Tabelle 7 und Summe NEQ je t TM der Düngemittel lt. Tabelle 6

Schwermetallgehalte		Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	Cu	Zn
<b>Biokompost: 1,04 NEQ/ t TM</b>								
Grenzwerte		100	1,0	70	35	0,7	70	300
Aktuelle Gehalte <sup>18</sup>	Median	44	0,4	23	14	0,1	47	179
	90. Percentil	76	0,8	38	25	0,3	79	229
<b>Klärschlamm: 2,64 NEQ/ t TM</b>								
Grenzwerte		253	2,5	177	90	1,8	177	758
Aktuelle Gehalte <sup>19</sup>	Median	64	1,0	38	32	0,4	217	753
	90. Percentil	110	1,7	110	59	1,1	403	1.201
<b>Schweinegülle: 2,67 NEQ/ t TM</b>								
Grenzwerte		256	2,6	179	90	1,8	179	766
Aktuelle Gehalte <sup>20</sup>	Median	3	0,3	5	8	0,02	174	670
	90. Percentil	5	0,6	13	14	0,03	402	1.274

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

- Die berechneten Grenzwerte für Cu und Zn sind derzeit offenkundig nicht einhaltbar. Sie werden schon vom Medianwert erreicht (Zn) bzw. überschritten (Cu). Hier sollten, ausgehend von der Sonderstellung beider Schwermetalle als nützliche Spurennährstoffe, ähnlich wie für Biokomposte, für ein Übergangszeit höhere Grenzwerte zugelassen werden.

### Schweinegülle

- 90 % aller Schweinegülle (repräsentative Stichprobe des Bundeslandes Hessen) unterschreiten bei Pb, Cd, Cr, Ni und Hg die Grenzwerte auf Basis der abgesenkten Grenzfrachten erheblich. Die Frachten dieser Schwermetalle bewegen sich schon derzeit unterhalb der zulässigen Zusatzbelastung lt. BBodSchV (Idealzustand). Eine Anhebung der Bodengehalte ist bei Gülleanwendung nach „guter fachlicher Praxis“ bei diesen Schwermetallen praktisch ausgeschlossen.
- Die Medianwerte der Schweinegülle für Cu und Zn bewegen sich dagegen im Grenzwertbereich (Cu) bzw. gering unterhalb des Grenzwertes (Zn). Das Gros der Schweinegülle (90. Perzentil) kann diese Grenzwerte demnach noch nicht einhalten. Ziel ist die Absenkung der Cu- und Zn-Gehalte auf das für eine optimale Tierernährung notwendige Maß (vgl. Punkt 3.2). Endgültige Grenzwerte sollten sich an fütterungsphysiologisch nicht zu unterschreitenden Gehalten orientieren.

### 4.3 Vorschläge zu praktikablen Grenzwerten für Schwermetallgehalte der Düngemittel

Auf der Grundlage der berechneten Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel nach Tabelle 8, die die anzustreben-

de Größenordnung angeben, werden in einem 2. Schritt Vorschläge für praktikable Grenzwerte erarbeitet. Dabei werden folgende Gesichtspunkte berücksichtigt:

- Aktuelles Gehaltsniveau der Düngemittel,
- Potenziale für weitere Absenkungen unterhalb der berechneten Grenzwerte,
- Notwendigkeit höherer Grenzwerte und damit verbundene Abwägung des Risikos für den Bodenschutz.

### Erläuterungen der vorgeschlagenen praktikablen Grenzwerten für Schwermetallgehalte der Düngemittel

lt. Tabelle 9 im Vergleich zu den berechneten Grenzwerten lt. Tabelle 8:

#### Biokompost

- Übernahme der - im Vergleich zur Bio-AbfV - abgesenkten Grenzwerte für Pb und Cd, weitere geringe Absenkung bei Ni, geringe Anhebung bei Cr und Hg.
- Bei Cu und Zn auf Grund ihrer Sonderstellung als Spurennährstoffe Beibehaltung der aktuellen Grenzwerte der Bio-AbfV.

#### Klärschlamm

- Übernahme des berechneten Cd-Grenzwertes lt. Tabelle 8, weitere deutliche Absenkung der Grenzwerte für Pb und Hg, geringer für Ni und geringe Anhebung des Cr-Grenzwertes.
- Für die Cu und Zn Vorschlag höherer Grenzwerte. Sie beschreiben die bundesweit einhaltbare Obergrenze für beide Spurennährstoffe.

**VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU  
„Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002**

Tabelle 9: Vorschläge für praktikable spezifische Grenzwerte für Schwermetallgehalte ausgewählter Düngemittel in mg/kg TM

Düngemittel	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	Cu	Zn
Biokompost	100	1,0	80	30	0,8	100	400
Klärschlamm	200	2,5	200	80	2,0	550	1.400
Schweine-/Rindergülle 1. Grenzwerte	200	2,5	200	80	2,0	550	1.400
2. Empirische Orientierungswerte	15	1,5	35	35	0,1	550	1.400

Tabelle 10: Relative Veränderung der vorgeschlagenen Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel im Vergleich zu aktuellen gesetzlichen Grenzwerten

Aktuelle Grenzwerte = 100 %

Düngemittel	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	Cu	Zn
Biokompost <sup>1</sup>	67	67	80	60	80	100	100
Biokompost <sup>2</sup>	100	100	114	86	114	143	133
Klärschlamm <sup>3</sup>	22	50	22	40	25	69	70

Anm.: <sup>1</sup> Grenzwerte Schwermetallgehalte lt. BioAbfV für Gaben von 20 t/ha TM \* 3 a

<sup>2</sup> Grenzwerte Schwermetallgehalte lt. BioAbfV für Gaben von 30 t/ha TM \* 3 a

<sup>3</sup> Grenzwerte Schwermetallgehalte lt. AbfKlärV, bei Cd und Zn stringente Werte für pH 5 - 6

### Schweine-/Rindergülle

- Auf Grund fast gleicher NEQ je t TM von Schweinegülle und Klärschlamm Vorschlag gleicher praktikabler Grenzwerte für beide Düngemittel. Ausweitung dieser Grenzwerte auch auf Rindergülle.
- Da aktuelle Messwerte von Gülle die Grenzwerte für Pb, Cd, Cr, Ni und Hg um Größenordnungen unterschreiten (vgl. Tabelle 8), Vorschlag empirischer Orientierungswerte, die für Gülle die nicht zu überschreitende Obergrenze bilden. Damit wird gesichert, dass niedrige Gehalte dieser Schwermetalle in Gülle nicht durch Beimischung anderer Abfallstoffe (z.B. der Biovergärung) angehoben werden.

- Bei Cu und Zn Beibehaltung der praktikablen Grenzwerte, da sie das derzeit fütterungsphysiologisch nicht zu unterschreitende Niveau darstellen.

Tabelle 10 illustriert die relative Veränderung der vorgeschlagenen praktikablen Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel am Beispiel aktueller Grenzwerte für Klärschlamm und Biokompost:

- Die Grenzwerte für Klärschlamm lt. AbfKlärV werden erheblich unterboten, besonders deutlich bei Pb, Cr und Hg.
- Bei Biokomposten werden die Grenzwerte lt. BioAbfV für Pb, Cd, Cr, Ni und Hg, bezogen auf maximale Gaben von 20 t/ha TM innerhalb von drei Jahren, in einer Bandbreite von 20 - 40 % unterboten. Für Cu und Zn sind, begründet

**VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU  
„Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002**

durch ihre Sonderstellung als Spuren-nährstoffe, die Grenzwerte lt. BioAbfV beizubehalten.

- Die niedrigeren Grenzwerte für Biokomposte lt. BioAbfV, bezogen auf maximale Gaben von 30 t/ha TM innerhalb von drei Jahren, werden bei Pb und Cd eingehalten, bei Ni noch unterschritten und bei Cr und Hg leicht überschritten. Für die höheren Grenzwerte für Cu und Zn gilt die gleiche Begründung wie oben.

In Tabelle 11 werden beispielhaft für Biokomposte, Klärschlämme und Schweinegülle Schwermetallfrachten vorgestellt, die sich bei voller Ausschöpfung der praktikablen Grenzwerte nach Tabelle 9 ergeben. Ein Vergleich mit Grenzfrachten lt. BioAbfV sowie den anzustrebenden Idealfrachten der zulässigen Zusatzbelastung lt. BBodSchV belegt, dass die Zielstellung des VDLUFA-Vorschlages,

Tabelle 11: Reale Schwermetallfrachten der Düngemittel bei Gaben nach „guter fachlicher Praxis“ sowie Frachten zum Vergleich

Grundlage: Ausschöpfung der vorgeschlagenen Grenzwerte für Schwermetallgehalte der Düngemittel lt. Tabelle 9

Frachtenmodell	Gabe t/ha TM	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	Cu	Zn
<b>Biokompost: 1,04 NEQ/ t TM</b>								
Gabe nach NEQ <sup>1</sup> = Praxisgabe <sup>2</sup>	<b>6,73</b>	<b>673</b>	<b>6,73</b>	<b>538</b>	<b>202</b>	<b>5,38</b>	<b>673</b>	<b>2.692</b>
<b>Klärschlamm: 2,64 NEQ/ t TM</b>								
Gabe nach NEQ <sup>1</sup>	2,65	530	6,62	530	212	5,30	1.458	3.712
Höchstgabe <sup>3</sup>	1,67	333	4,17	333	133	3,33	916	2.332
<b>Praxisgabe<sup>2</sup></b>	<b>1,00</b>	<b>200</b>	<b>2,50</b>	<b>200</b>	<b>80</b>	<b>2,00</b>	<b>550</b>	<b>1.400</b>
<b>Schweinegülle: 2,67 NEQ/ t TM</b>								
Gabe nach NEQ <sup>1</sup>	2,62	524	6,55	524	210	5,24	1.442	3.670
<b>Praxisgabe<sup>2</sup></b>	<b>1,20</b>	<b>240</b>	<b>3,00</b>	<b>240</b>	<b>96</b>	<b>2,40</b>	<b>660</b>	<b>1.680</b>
<b>Frachten zum Vergleich</b>								
Maximalfracht	100 % BioAbfV	1.000	10	700	350	7	700	3.000
Abgesenkte Fracht	67 % BioAbfV	670	6,7	467	233	4,7	467	2.000
Idealfracht	Zusatzfracht lt. BBodSchV	400	6,0	300	100	1,5	360	1.200

Anm.: <sup>1</sup> bezogen auf Normdüngung von 7 NEQ

<sup>2</sup> Praxisgaben am Klärschlamm und Schweinegülle vermindert durch Begrenzung auf Phosphor-Gabe von maximal 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Bei Biokompost keine Verminderung der Praxisgabe, da Phosphorgehalte nicht begrenzend wirken, vgl. Tabelle 5

<sup>3</sup> jährliche Höchstgabe Klärschlamm lt. AbfKlärV

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

Gewährleistung weitgehend einheitlicher Obergrenzen für Schwermetalleinträge durch Düngemittel in Verbindung mit Nährstoff- bzw. Wertstoffzufuhren nach „guter fachlicher Praxis“

mit den praktikablen Grenzwerten lt. Tabelle 9 in der Größenordnung eingehalten wird.

**Beurteilung** der beispielhaft vorgestellten Düngemittel lt. Tabelle 11 im einzelnen:

### Biokompost

Bei einer Regelgabe von jährlich 6 - 7 t/ha TM, die etwa der Ausschöpfung der NEQ entspricht

- Einhaltung der abgesenkten Grenzfrachten für Pb, Cd, Cr, Ni und Hg in einer Bandbreite von ca. 60 - 75 % der Grenzfrachten lt. BioAbfV.
- Aktuelle Grenzfrachten lt. BioAbfV für Cu und Zn werden eingehalten.

Damit bilden die Grenzwertvorschläge für Biokompost lt. Tabelle 9 einen praktikablen Einstieg, die Schwermetalleinträge schrittweise im Sinne des vorsorgenden Bodenschutzes abzusenken<sup>21</sup>.

### Klärschlamm

Die volle Ausschöpfung der NEQ ist bei Klärschlamm nicht möglich, da Phosphor begrenzend wirkt. Die Regelgabe liegt mit jährlich 1 t/ha TM sogar noch unterhalb der Höchstgabe lt. AbfKlärV von jährlich 1,7 t/ha TM. Deshalb ergeben sich bei Anwendung nach „guter fachlicher Praxis“ (Fett- druck in Tabelle 11)

- sehr niedrige maximale Frachten aller Schwermetalle, die noch - mit Ausnah-

me von Cu - deutlich unterhalb der abgesenkten Grenzfrachten liegen und

- bei Pb, Cd, Cr und Ni sogar das Niveau der zulässigen Zusatzfrachten lt. BBodSchV (Idealfracht) erreichen.
- Cu unterschreitet die Maximalfracht lt. BioAbfV.

Die realen Schwermetallfrachten der Klärschlammverwertung fallen damit bei Einhaltung der vorgeschlagenen Grenzwerte ausgesprochen niedrig aus, selbst (mit Ausnahme von Cu) bei Applikation der aktuellen Höchstgabe von jährlich 1,7 t/ha TM. Klärschlämme kommen unter diesen Bedingungen dem anzustrebenden Idealziel, keine weitere Anhebung der Schwermetallgehalte des Bodens, schon sehr nahe.

### Schweinegülle

Auch bei Schweinegülle ist die volle Ausschöpfung der NEQ durch die Phosphorbegrenzung nicht möglich. Bei Einhaltung der Regelgabe von jährlich 1,2 t/ha TM (Fett- druck in Tabelle 11) bewegen sich

- die maximalen Frachten aller Schwermetalle - mit Ausnahme von Cu - deutlich unterhalb der abgesenkten Grenzfrachten, wobei
- die maximalen Frachten an Pb, Cd, Cr und Ni - ähnlich wie bei Klärschlamm - sogar das Niveau der zulässigen Zusatzfrachten lt. BBodSchV („Idealfracht“) erreichen. Im Realfall, d.h. bei Unterschreitung der empirischen Orientierungsgehalte lt. Tabelle 9, wird die anzustrebende „Idealfracht“ eindeutig unterschritten.
- die maximalen Cu-Frachten auf dem Niveau der aktuellen Grenzfracht lt. Bio- AbfV.

Da die aktuellen Gehalte von Schweinegülle an Pb, Cd, Cr, Ni und Hg (vgl. Tabelle 8)

<sup>21</sup> Bei Erreichung einer ausgeglichenen Humusbilanz des Bodens werden die Kompostgaben abzusenken sein, was seinerseits zur Verminderung der Schwermetallfrachten führt.

## VDLUFA-Stellungnahme zur Konzeption von BMVEL und BMU „Gute Qualität und sichere Erträge“ vom Juni 2002

die hier veranschlagten Grenzgehalte um Größenordnungen unterschreiten, bilden sie für den praktischen Vollzug kein Problem. Sinnvoll wäre es deshalb, für GülLEN (Schweine- und Rindergülle<sup>22</sup>) die vorgeschlagenen empirischen Orientierungswerte als nicht zu überschreitende Grenzwerte festzulegen.

Die Grenzwerte für Cu und Zn sollten in Zukunft weiter auf das für eine optimale Tierernährung notwendige Maß abgesenkt werden.

#### 4.4 Fazit und Ausblick

- Die vorgeschlagenen, auf Basis der Nährstoff-/Schwermetallverhältnisse abgeleiteten Grenzwerte für Schwermetallgehalte von Düngemitteln sind geeignet, die Verknüpfung der Vorteilswirkungen und der möglichen Risiken objektiv und quantitativ zu gewährleisten. Sie ermöglichen damit fachlich fundierte Abwägungsentscheidungen, die für die praktische Anwendung der Düngemittel unabdingbar sind und die in der Konzeption von BMVEL und BMU fehlen.
- Die aktuellen Schwermetallgehalte von KlärschlämMEN und Biokomposten können die vorgeschlagenen praktikablen Grenzwerte lt. Tabelle 9 einhalten. Die Grenzwerte sind damit in einer Anfangsphase, in der eine minimale Anhebung der Schwermetallgehalte des Bodens noch toleriert wird, im Vollzug praktisch einsetzbar. In einer Übergangsphase sollte versucht werden, diese Grenzwerte im Einklang mit den praktischen Möglichkeiten allmählich weiter abzusenken, um sich dem Idealziel des nachhaltigen Bodenschutzes („Eintrag an Schwermetallen = Austrag an Schwermetallen) schrittweise so weit

als möglich anzunähern bzw. es im günstigen Fall zu erreichen.

- Die Gehalte von Schweine- und Rindergüllen an Pb, Cd, Cr, Ni und Hg liegen deutlich unterhalb der praktikablen Grenzwerte lt. Tabelle 9 und erfüllen damit heute schon die Anforderungen des nachhaltigen Bodenschutzes. Für beide Güllearten sollten deshalb die vorgeschlagenen empirischen Orientierungswerte als nicht zu überschreitende Obergrenzen festgelegt werden.
- Für Cu und Zn sollten, ausgehend von ihrer Sonderstellung als essenzielle Spurennährstoffe der Pflanzen- und Tierernährung, nicht die gleichen stringenten Maßstäbe angelegt werden, wie für die übrigen Schwermetalle. Die vorgeschlagenen Grenzwerte gewährleisten, dass die aktuellen Grenzfrachten lt. BioAbfV in der Größenordnung eingehalten werden. Eine weitere Absenkung ist fachlich nicht notwendig. Die vergleichsweise geringen Frachten<sup>23</sup> der Düngemittel sind auf zahlreichen Böden mit niedrigen (Versorgungsstufen A und B) und mittleren (Versorgungsstufe C) „pflanzenverfügbaren“ Gehalten - im Gegenteil - sogar ausdrücklich erwünscht und deshalb zu nutzen.

<sup>22</sup> Rindergüllen weisen stets eine geringere Schwermetallbelastung auf als SchweinegülLEN auf, vgl. Tabelle 3.

<sup>23</sup> Reguläre Düngegaben für beide Spurennährstoffe fallen bis um eine Größenordnung höher aus (!). Selbst im ökologischen Landbau sind solche hohen Gaben zulässig.