

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES  
BUNDESMINISTER FÜR UMWELT,  
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT  
- Bodenschutz -

Forschungsbericht 107 01 016/01  
UBA-FB 92-104

# **Schwermetalle und andere Schadstoffe in Düngemitteln**

- Literatúrauswertung und Analysen -

von

**Dr. Peter Boysen**

LUFA - ITL Kiel

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Veröffentlichungen des Umweltbundesamtes  
in der Reihe TEXTE können bei  
Vorauszahlung von DM 10,-- (bis Nr. 30/92) bzw. 15,-- DM auf das

Konto Nummer 4327 65 - 104 beim  
Postgiroamt Berlin West  
Fa. Werbung und Vertrieb,  
Ahornstraße 1-2,  
W-1000 Berlin 30

unter Nennung der **TEXTE-Nummer**  
sowie des **Namens** und der **Anschrift**  
des **Bestellers** bezogen werden.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr  
für die Richtigkeit, die Genauigkeit und  
Vollständigkeit der Angaben sowie für  
die Beachtung privater Rechte Dritter.  
Die in der Studie geäußerten Ansichten  
und Meinungen müssen nicht mit denen des  
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber:	Umweltbundesamt Bismarckplatz 1 1000 Berlin 33 Tel.: 030/8903-0 Telex: 183 756 Telefax: 030/8903 2285
Redaktion:	Fachgebiet I 3.7 Dr. Wolfgang Dinkelberg
Gebühr:	15,-- DM  Berlin, Dezember 1992

Berichts - Kennblatt

1. UBA-FB <b>Berichtsnummer</b> 92-104		2.	3.
4. Titel des Berichts Schwermetalle und andere Schadstoffe in Düngemitteln			
5. Autor(en), Name(n), Vorname(n) Dr. Peter Boysen		8. Abschlußdatum April 92	
6. Durchführende Institution (Name, Anschrift) LUFA - ITL Gutenbergstr. 75 - 77 2300 Kiel 1		9. Veröffentlichungsdatum	
		10. UFOPLAN - Nr. 10701 016/01	
		11. Seitenzahl 53	
		12. Literaturangaben 13	
7. Fördernde Institution (Name, Anschrift) Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 1000 Berlin 33		13. Tabellen und Diagramme 30	
		14. Abbildungen -keine	
15. Zusätzliche Angaben			
16. Kurzfassung Im Rahmen des F&E-Vorhabens wurden zwei Literaturarbeiten über Schwermetalle in Düngemitteln und über organische Schadstoffe in Düngemitteln durchgeführt. Außerdem wurden ca. 10.000 Düngemittelanalysen auf Schwermetalle und andere anorg. Schadelemente durchgeführt. Die Angaben aus der Literatur und die neuen Analysen ergaben nur z. T. Übereinstimmung. Bei der Auswertung der Ergebnisse werden die Schadelementgehalte nach Düngemitteltypen geordnet dargestellt. Aus dem Gesamtdüngerverbrauch und den Schadelementgehalten konnten die durchschnittlichen Schadelementfrachten errechnet werden. Außerdem wurden Bilanzierungen für spezielle landwirtschaftliche oder gärtnerische Nutzungs- und Düngungssysteme aufgestellt.			
17. Schlagwörter    Literatúrauswertung, Analysen (As, B, Be, Cd, Co, Cr, Cu, F, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn) Düngemittel, Bodenschutz Schwermetalle, anorg. Schadstoffe, org. Schadstoffe			
18. Preis	19.	20.	

1. Report No. UBA-FB 92-104	2.	3.
4. Report Title Heavy metals and other pollutants in fertilizers		
5. Author(s), Family Name(s), First Name(s) Dr. Peter Boysen		8. Report Date April 92
6. Performing Organisation (Name, Address)  LUFA-ITL Kiel Gutenbergstr. 75 - 77 2300 Kiel 1		9. Publication Date
		10. UFOPLAN - Ref.No. 10701 016/01
		11. No. of Pages 53
		12. No. of References 13
7. Sponsoring Agency (Name, Address)  Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, D-1000 Berlin 33		13. No. of Tables,Diag 30
		14. No. of Figures - none -
15. Supplementary Motes		
16. Abstract  As part of the research and development project, two papers were prepared on heavy metals in fertilizers and on organic pollutants in fertilizers. In addition, about 10.000 fertilizer analyses were carried out for heavy metals and other anorganic pollutants. The details from the bibliography and the new analyses produced only partial agreement. When evaluating the results, the pollutant contents are displayed according to the types of fertilizer. From the total fertilizer consumption and the pollutant contents, it was possible to compute the average pollutant load. In addition, balance sheets were drawn up for special agricultural or gardening usage and fertilizer systems.		
17. Keywords Bibliography evaluation, analyses (As, B, Be, Cd, Co, Cr, Cu, F, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn) fertilizer, soil conservation heavy metals, anorganic pollutants, organic pollutants		
18. Price	19.	20.



1. No. du rapport UBA-FB 92-104	2.	3.
4. Titre du rapport Métaux lourds et autres polluants dans les engrais		
5. Auteur(s), nom(s), prénom(s) Dr. Peter Boysen	8. Date d'achèvement Avril 92	
	9. Date de publication	
6. Institut chargé de son établissement (nom, adresse)  LUFA - ITL Gutenbergstr. 75 - 77 2300 Kiel 1	10. UFOPLAN - No. 10701 016/01	
	11. Nombre de pages 53	
7. Institut promoteur (nom, adresse) Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, D-1000 Berlin 33	12. Données biblio- graphiques 13	
	13. Tableaux et dia- grammes 30	
	14. Figures	
15. Données supplémentaires		
16. Résumé  Dans le cadre d'un projet d'étude et de développement, deux études ont été effectuées sur les métaux lourds et les polluants organiques dans les engrais. En outre, il a été procédé à 10 000 analyses d'engrais pour déterminer les teneurs en métaux lourds et autres polluants organiques. Les données bibliographiques ainsi que les nouvelles analyses n'étaient qu'en partie concordantes. Lors du dépouillement des résultats, les teneurs en polluants ont été classées suivant les types d'engrais indiqués. Partant de la consommation totale en engrais et des teneurs en polluants, il a été possible de calculer les charges moyennes en polluants. De plus, des bilans ont été dressés pour les systèmes d'utilisation et de fumure spéciaux en agriculture et en jardinage.		
17. Index Dépouillement bibliographique, analyses (As, B, Be, Cd, Co, Cr, Cu, F, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn) engrais, protection du sol polluants anorganiques, polluants organiques		
18. Prix	19.	20.



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Einleitung</b>	1
<b>2. Literaturrecherchen</b>	2
2.1 Zusammenfassung der Diplomarbeit "Anorganische Nebenbestandteile mit potentieller toxischer Wirkung in mineralischen und organischen Düngemitteln", erstellt von K. BRODERSEN, 1990 [2]	2
2.2 Zusammenfassung der Studie: The Trace-Element Content of Fertilizers, erstellt von D. J. SWAINE 1962 am Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England [13]	6
2.3 Schwermetalluntersuchungen der Versuchsanstalt Kamperhof	8
2.4 Zusammenfassung der Studie "Organische Schadstoffe in Düngemitteln", erstellt von J. OHLS [9]	8
<b>3. Datenerhebung</b>	12
3.1 Erhebung über den Einsatz von organischen bzw. organ.-mineralischen Düngemitteln im Gartenbereich	12
3.2 Zusammenstellung von Datenmaterial aus Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes (SBA) in Wiesbaden	17
3.3 Sonstige Quellen der Datenerhebung	18
<b>4. Analysen der Düngemittel</b>	19
4.1 Multielementanalysen	19
4.1.1 Probenmaterial	19
4.1.2 Methodik	20
4.1.3 Ergebnisse	22
4.2 Einzelanalysen	34
4.2.1 Probenmaterial und Untersuchungsparameter	34
4.2.2 Methodik	34
4.2.3 Ergebnisse	35
<b>5. Auswertung und Bilanzierung</b>	38
5.1 Vergleich der Elementgehalte in Düngemitteln nach der Literaturstudie und nach den eigenen Analysen	38
5.2 Bilanzierung der Schadelementfrachten nach dem Gesamtdüngerverbrauch und der Gesamtfläche	40
5.3 Bilanzierung der Schadelementfrachten unter Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungs- und Düngungssysteme	44
<b>6. Zusammenfassung</b>	50
<b>7. Literaturverzeichnis</b>	53
<b>Anhangverzeichnis</b>	54

## Tabellenverzeichnis

	Seite
<i>Tab. 1:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von Mineraldüngern nach Literaturangaben in mg/kg aus BRODERSEN (1990)	5
<i>Tab. 2:</i> Schwermetallgehalte in mineralischen Düngemitteln nach Untersuchungen der Thomasdünger GmbH, Mühlheim 1987 (ppm i. TM)	8
<i>Tab. 3:</i> Düngemittelverbrauch in der BRD, Wirtschaftsjahr 1989 nach Angaben des Statistischen Bundesamtes (alte Bundesländer)	18
<i>Tab. 4:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von N-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg	23
<i>Tab. 5:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von P-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg	24
<i>Tab. 6:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von K-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg	25
<i>Tab. 7:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von NP-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg	26
<i>Tab. 8:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von PK-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg	27
<i>Tab. 9:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von NPK-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg	28
<i>Tab. 10:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von organischen und organisch-mineralischen Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg	29
<i>Tab. 11:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von Kupfer-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg	30
<i>Tab. 12:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von Magnesiumdünger, Bordünger und Bodenhilfsstoff nach Lufa-Analysen in mg/kg	31
<i>Tab. 13:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von Dünge-Kalken nach Lufa-Analysen in mg/kg	32
<i>Tab. 14:</i> Durchschnittliche Schwermetallgehalte von Rinder- und Schweinegülle nach Lufa-Analysen in mg/kg Originalsubstanz	33
<i>Tab. 15:</i> Stickstoff-, NP- und PK-Düngeranalysen auf As und Hg in mg/kg	35

	Seite
<i>Tab. 16:</i> Phosphatdüngeranalysen auf As, Hg, Be, Se, Tl und V in mg/kg	35
<i>Tab. 17:</i> Kalidüngeranalysen auf F und Hg in mg/kg	36
<i>Tab. 18:</i> Kupferdüngeranalysen auf As, Hg, Be, Se, Tl und V in mg/kg	36
<i>Tab. 19:</i> Organ. und organ.-min. Düngeranalysen auf As, B und Hg in mg/kg	36
<i>Tab. 20:</i> Gülleanalysen auf As, Hg, Be, Se, Tl und V in mg/kg	37
<i>Tab. 21:</i> Durchschnittliche Arsen- und Schwermetallgehalte von Düngemitteln im Vergleich der Literaturstudie und Lufa-Analysen in mg/kg	39
<i>Tab. 22:</i> Vergleich der Gesamt-Schadelementfrachten von Handelsdüngern in kg/a, berechnet nach Literaturangaben und Lufa-Analysen für die alten Bundesländer (Gesamtfracht auf 11.768.000 ha)	41
<i>Tab. 23:</i> Vergleich der durchschnittlichen Schadelementfrachten von Handelsdüngern in g/ha · a LN, berechnet nach Literaturangaben und Lufa-Analysen für die alten Bundesländer	42
<i>Tab. 24:</i> Schadelementfrachten der verschiedenen Düngemittel bezogen auf 1 kg Reinnährstoff, berechnet aus dem Gehalt an N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O und CaO + MgO (Angaben in mg/kg Reinnährstoff)	43
<i>Tab. 25:</i> Schadelementfrachten in g/ha und Jahr Nutzungssystem I: Acker, konventioneller Landbau	45
<i>Tab. 26:</i> Schadelementfrachten in g/ha und Jahr Nutzungssystem II: Grünland, konventioneller Landbau	46
<i>Tab. 27:</i> Schadelementfrachten in g/ha und Jahr Nutzungssystem III: Gemüsebau	47
<i>Tab. 28:</i> Schadelementfrachten in g/ha und Jahr Nutzungssystem IV: Acker, ökologischer Landbau	48
<i>Tab. 29:</i> Zusammenfassung der durchschnittlichen Schadelementgehalte von Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg	51
<i>Tab. 30:</i> Gesamt-Schadelementfrachten in kg/ha und durchschnittliche Schadelementfrachten in g/ha · a von Handelsdüngern nach Lufa-Analysen, berechnet für die alten Bundesländer	52

## Abkürzungsverzeichnis

n. b. = nicht bestimmt

k. A. = keine Angaben

Mg = Megagramm

kg = Kilogramm

mg = Milligramm

ha = Hektar

a = Jahr

TM = Trockenmasse

## 1. Einleitung

Auftrag des Forschungsvorhabens ist die Schaffung einer Grundlage zur Bilanzierung der Bodenbelastung durch anorganische Schadstoffe, insbesondere durch Schwermetalle in Düngemitteln. Dazu wurde in einer Literaturstudie schon vorhandenes und veröffentlichtes Datenmaterial zusammengestellt und ausgewertet. Die Daten der Literaturstudie wurden ergänzt durch ca. 10.000 eigene Schwermetallanalysen an allen wichtigen Düngemitteltypen.

In einem Ergänzungsauftrag zum o. a. Forschungsvorhaben sollten durch eine ausführliche Literaturstudie Daten über den Gehalt an organischen Schadstoffen in Düngemitteln zusammengestellt werden. Da bisher praktisch keine Kenntnisse über die Bodenbelastung mit organischen Schadstoffen aus Düngemitteln bestehen, ist eine Zusammenstellung ev. vorhandener Literatur notwendig.

Bei Düngemitteln handelt es sich um sehr unterschiedliche Substanzen, die je nach Rohstoff und Herstellungsverfahren ganz verschiedene Nebenbestandteile und Spurenbegleitstoffe enthalten können. Die Bilanzierung der Belastung von Böden und Ökosystemen durch Düngemittel erfolgt durch exakte Erfassung der je nach Nutzung und Ertragsintensität eingesetzten Düngemittel. Die Schwermetallfrachten wurden dazu für verschiedene Nutzungsvarianten mit unterschiedlichen Düngemitteltypen individuell berechnet.

Die notwendigen Angaben über die Düngemittelanwendung je ha landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzter Fläche konnten im wesentlichen den Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes entnommen werden. Um auch für den Hobbygartenbereich eine Bilanzierung der Schwermetallfrachten zu erstellen, war es notwendig, eine Herstellerumfrage durchzuführen, bei der die Absatzmengen der verschiedenen organischen und organ.-mineralischen Düngemittel erfragt wurden.

## **2. Literaturrecherchen**

### **2.1 Zusammenfassung der Diplomarbeit "Anorganische Nebenbestandteile mit potentieller toxischer Wirkung in mineralischen und organischen Düngemitteln", erstellt von K. BRODERSEN, 1990 [2]**

Die von Brodersen (1990) erstellte Studie gibt einen Überblick über die neuere Literatur ab 1962 (s. Hinweis am Ende des Kapitels).

Es wurden die wichtigsten mineralischen Düngemittel in folgender Reihenfolge abgehandelt:

- N-Dünger
- P-Dünger
- K-Dünger
- Kalke
- organ. und organ.-min. Dünger
- Siedlungsabfälle und Abfallprodukte aus industrieller Herkunft.

#### **N- Dünger**

Die Literaturrecherche ergab, daß Schwermetalle in mineralischen N-Düngern selten analysiert worden sind. In den untersuchten Proben sind die Schwermetallkonzentrationen, besonders bei reinem N-Dünger (KAS, Harnstoff oder AH-Lösungen) sehr gering.

Es wurden Gehalte i. d. R. unter 1 ppm gefunden.

In der Literatur finden sich Hinweise auf mögliche Einträge mit Schwermetallen durch verunreinigte Produktionsanlagen oder schwermetallhaltige Begleitstoffe.

#### **NP- und NPK-Dünger**

Durch die eingemischte P-Komponente sind die Gehalte an Schwermetallen in NP- und NPK-Düngern erheblich höher als in reinen N-Düngern.

Bei den NPK-Düngern ist der Schwermetallgehalt durchschnittlich niedriger als bei NP-Düngern. Die eingemischte Kali-Komponente ist gering mit Schwermetallen belastet und führt somit zu einem niedrigeren Gesamtschwermetallgehalt.



## **P-Dünger**

Die Phosphatdünger und die zur Produktion benötigten Rohphosphate sind die am häufigsten auf Schwermetalle analysierten mineralischen Düngemittel. Hier liegt umfangreiches Datenmaterial vor. Schwerpunktmäßig wurde Cadmium untersucht.

### *Rohphosphate*

Aufgrund der unterschiedlichen geologischen Entstehung der Rohphosphat-Lagerstätten wurden große Unterschiede in den Schwermetallgehalten der Proben verschiedener Herkunft gefunden.

*Man unterscheidet:*

- Primäre Phosphatvorkommen (magmatisch entstandene Lagerstätten)
- sekundäre Phosphatvorkommen (entstanden aus organischen Ablagerungen)

Die Schwermetallgehalte der primären Phosphatvorkommen sind sehr viel niedriger als die der sekundären Phosphatvorkommen.

Bei den sekundären Vorkommen wurden außerdem erhebliche Schwankungen in den Gehalten je nach Herkunft bzw. Lagerstätte gefunden. Stark belastet ist z.B. Rohphosphat aus dem Senegal.

### *Thomasphosphat*

Thomasphosphat fällt bei der Verhüttung von Eisenerzen an. Es entsteht Calciumsilicophosphat als Thomasschlacke, die vermahlen als Thomasphosphat verkauft wird. Während Thomasphosphat im Vergleich zu anderen P-Düngern die höchsten Konzentrationen an Mangan und Chrom aufweist, liegen die Gehalte von Cu, Zn, Cd, Ni, As und Hg unter den durchschnittlichen Gehalten anderer P-Dünger.

## **PK-Dünger**

Bei den PK-Düngern wurden aufgrund der niedrig belasteten Kalikomponente geringere Schwermetallgehalte als bei den reinen P-Düngern ermittelt. Hier hängt der Schwermetallgehalt zum größten Teil von der Phosphatkomponente ab.

## **K-Dünger**

Die Anzahl der untersuchten mineralischen Kalidünger ist gering. Kalirohsalze haben einen sehr niedrigen Schwermetallgehalt. Die Konzentrationen liegen im Bereich von < 0,02 - 5 ppm.

## Kalke

Da es sich bei Kalkstein und Dolomit um Naturprodukte handelt, sind entsprechend den Phosphatdüngern fast alle Elemente des Periodensystems enthalten.

Zahlreiche Analysen liegen vor. Die Gehalte der Elemente Bor, Kupfer, Lithium und Mangan erreichen Werte von bis zu einigen 100 ppm.

### *Industrie- und Rückstandkalke*

Unter dem Begriff Industriekalke werden überwiegend die Hütten- und Konverterkalke zusammengefaßt. Die Schwermetallgehalte dieser Produkte sind vergleichbar mit denen des Thomasphosphates. Nur der Chromgehalt, besonders beim Hüttenkalk, ist erheblich niedriger.

Die Gruppe der Rückstandkalke umfaßt basisch wirksame Rückstände der industriellen Produktion, meist Filterstäube.

Eine allgemeine Aussage zu den Rückstandskalken ist nicht möglich. Je nach Herkunft oder Entstehung ist die Schwermetallbelastung unterschiedlich hoch. Nach der Düngemittelverordnung § 1 Anlage 1 dürfen beim Inverkehrbringen von Rückstandskalken die Höchstgehalte an nachstehenden Schwermetallgehalten nicht überschritten werden:

Blei	=	200 mg/kg
Cadmium	=	6 mg/kg
Nickel	=	100 mg/kg
Quecksilber	=	4 mg/kg
Thallium	=	2 mg/kg

### *Wirtschaftsdünger*

Unter dem Begriff Wirtschaftsdünger wurde nur Zahlenmaterial über Gülle zusammengestellt.

Erwähnenswert sind die hohen Kupfer- und Zink-Gehalte in den Schweinegülle. Die Ursache liegt im Mineralfutter. Es ist mit Kupfer und Zink angereichert, um eine Leistungssteigerung der Tiere zu erreichen.

### *Organische bzw. organisch-mineralische Dünger*

Diese Dünger werden hauptsächlich aus tierischen Abfällen sowie aus aufbereiteten Wirtschaftsdüngern (z. B. Geflügel- oder Rinderdung) hergestellt. Die bei der Tierkörperverwertung anfallenden Rückstände enthalten wertvolle Nährstoffe, die als Dünger

geschätzt werden. Je nach Aufbereitung und Art sind sie unterschiedlich mit Schwermetallen belastet. Ledermehle z. B. sind stark chromhaltig.

### *Siedlungsabfälle*

Unter dem Begriff Siedlungsabfälle sind in der Studie von Brodersen (1990) Klärschlämme, Müll-, Klärschlammkomposte, Hausmüllkompost sowie Garten- bzw. Grünkomposte zusammengefaßt.

Aufgrund unterschiedlicher Herkünfte und Zusammensetzung der Siedlungsabfälle sind die Schwermetallgehalte besonders in Komposten aus Müll und Klärschlamm oder Komposten, denen Klärschlamm zugesetzt wurde, erhöht und stark schwankend.

Die folgende Tabelle enthält die Zusammenfassung der Literaturangaben über Schwermetallgehalte in Mineraldüngern.

**Tab. 1: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von Mineraldüngern nach Literaturangaben in mg/kg aus BRODERSEN (1990)**

Typ	Arsen As	Cadmium Cd	Chrom Cr	Kupfer Cu	Nickel Ni	Blei Pb	Zink Zn
Kalkammonsalpeter	3,3	0,4	4	7	2,7	38	64
Harnstoff	0,04	0,1	1,2	0,6	0,8	0,5	4
Superphosphat*	1,4	20-38	215	20	33	2	470
Thomasphosphat	2,6	0,1	2.200	45	k. A.	5-16	60
div. Rohphosphate	6	15	100	16	15	3	250
Kalirohsalz	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	0,3	0,2
Kaliumchlorid	0,06	0,07	2,4	3,9	1,2	0,5	4
Kaliumsulfat	0,5	0,08	2,8	3,3	0,4	0,7	1,5
NPK-Dünger	6	2-5	15	17	4,9	1,8	100
PK-Dünger**	6	6	260	25	20	3	200
NP-Dünger	10-14	10-15	50-150	28	15	1,9	152
organ. und organ.-mineral. Düngemittel	k. A.	0,3	35	17	13	8,4	113

\* Superphosphat und Triplesuperphosphat

\*\* PK-Dünger mit Thomasphosphat, mit teilaufgeschlossenem Rohphosphat und mit weicherdigem Rohphosphat.

### ***Hinweis zur Diplomarbeit***

Bei der Diplomarbeit handelt es sich um eine unkorrigierte Prüfungsarbeit. Sie enthält eine Reihe von Fehlern, die zu falschen Ergebnissen führen. So sind u. a. Zahlen in

Tabellen vertauscht oder Dimensionen falsch angegeben. Die Arbeit ist daher nicht als Anlage beigelegt. Die für die weitere Auswertung wesentlichen Ergebnisse der Literaturarbeit wurden überarbeitet und in den vorliegenden Bericht übernommen.

## 2.2 Zusammenfassung der Studie: The Trace-Element Content of Fertilizers, erstellt von D. J. SWAINE 1962 am Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England [13]

Die 305 Seiten umfassende Studie enthält eine Zusammenstellung aller bis 1962 verfügbaren Literatur über Gehalte von diversen Elementen, sowohl im Spuren- als auch im Massenbereich von Düngemitteln oder Stoffen, die als Rohstoff für die Düngemittelproduktion eingesetzt werden.

*In der Studie von SWAINE wurden die untersuchten Stoffe folgenden Düngertypen zugeordnet:*

- N-Dünger
- P-Dünger
- K-Dünger
- NP-Dünger
- NK-Dünger
- PK-Dünger
- NPK-Dünger
- organische tierische Abfälle, Exkrementen
- Ca- und Mg-Mergel
- verschiedene Rückstandsmaterialien

In den Einstufungen der NPK-Dünger sind alle damals gängigen Minerale Düngertypen enthalten.

Bei dem organischen Material und den verschiedenen Rückstandsmaterialien werden viele Stoffe aufgeführt, die aus heutiger Sicht entweder nicht mehr relevant oder in ihrer Zusammensetzung sich grundlegend verändert haben (z. B. Flugaschen aus Filterstäuben).

SWAINE weist in seiner Studie darauf hin, daß ein direkter Zusammenhang zwischen eventuell durch Düngung erhöhten Gehalten bestimmter Elemente in Böden und den Gehalten dieser Elemente in den auf diesen Böden gewachsenen Pflanzen nicht besteht. Effekte, wie z. B. pH-Wert-Schwankungen oder andere Eintragspfade (Regen, Luft) lassen keine eindeutigen Schlüsse zu. Hier besteht lt. SWAINE noch erheblicher Forschungsbedarf.

Insgesamt sind folgende Elemente aufgeführt: Ag, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Dy, F, Ga, Gd, Ge, Hf, Hg, I, In, Ir, La, Li, Mn, Mo, Nb, Nd, Ni, Os, Pb, Pd, Pr, Pt, Ra, Rb, Re, Ru, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Ta, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Y, Yb, Zn, Zr.

*Aufgeführt sind jeweils*

- Name des untersuchten Stoffes
- Konzentration in ppm in Trockensubstanz
- Zusätzliche Information: Anzahl der Proben, Analysenmethode, Land usw.
- Literaturnachweis

*Zur Aussagekraft der Studie von SWAINE ist folgendes anzumerken:*

- Die Erstellung erfolgte 1962. In der Zwischenzeit ist eine Veränderung in der Zusammensetzung der berücksichtigten Produkte eingetreten. Dies gilt besonders im Bereich von Rückstandstoffen (Flugasche, Rückstandkalke usw.) und organischen Materialien. Änderungen in Produktionsverfahren und Einsatz anderer Rohstoffe zur Düngemittelherstellung ergeben auch neue Gehalte von Nebenbestandteilen.
- Die bei SWAINE aufgeführten Düngemittel sind mit den heute auf dem Markt befindlichen Düngemitteltypen nur begrenzt vergleichbar. Eine exakte Deklaration einzelner Düngemitteltypen, wie sie heute gesetzlich vorgeschrieben ist, gab es damals noch nicht. Daher ist ein Vergleich des damals untersuchten Düngermaterials mit den heutigen Düngemitteltypen nur eingeschränkt möglich.
- Besonders im Bereich der Stoffe, die nicht direkt die Landwirtschaft betreffen, wurden häufig nur ein bis zwei Proben analysiert. Bei inhomogenem Material (Rohphosphate, organ. Stoffe usw.) ist daher der Aussagewert begrenzt. Bei einer Auswertung des Datenmaterials sollte unbedingt die Anzahl der untersuchten Proben, die min. und max. Werte und die Homogenität des Probenmaterials berücksichtigt werden. Durchschnittswerte für bestimmte Elemente in bestimmten Düngemitteltypen sind nicht vorhanden.
- Eine große Anzahl der Analysen ist schon in den 30iger und 40iger Jahren erstellt worden. Die bis heute gemachten Fortschritte in der Analysenmethodik bringen geringere Analysenspielräume und erheblich niedrigere Nachweisgrenzen mit sich.

Unter Berücksichtigung der o. a. Anmerkungen ist eine Auswertung der Studie nur begrenzt möglich. Sie bietet aber als Nachschlagewerk besonders auch im Bereich von Rohmaterialien zur Mineraldüngerproduktion gute Anhaltswerte. Als Basis für die Bilanzierung von Schwermetallfrachten kann sie jedoch nicht verwendet werden.

## 2.3 Schwermetalluntersuchungen der Versuchsanstalt Kamperhof

Dr. Munk von der Versuchsanstalt Kamperhof [8] der Thomasdünger GmbH stellte freundlicherweise firmeninterne Untersuchungen über Schwermetallgehalte in mineralischen Düngemitteln von 1987 zur Verfügung. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. 2: **Schwermetallgehalte in mineralischen Düngemitteln nach Untersuchungen der Thomasdünger GmbH, Mühlheim 1987 (ppm i. TM)**

Düngemittel		Cu	Zn	Pb	Ni	Cd	Cr**	Tl	Hg	As
Thomasphosphat	Ø	13	6	13	13	< 0,1	1269	n = 10 0,2	n = 7 < 0,25	n = 3 0,02
n = 19	min	5	3	3	< 0,5	-	835	< 0,01	-	< 0,01
	max	152	390	90	25	-	1790	1,5	-	0,04
Thomaskalk	Ø	18	17	9	3	< 0,1	1924	n = 11 0,27	n = 5 0,04	k. A.
(Konverterkalk)	min	11	10	2	< 0,5	-	727	0,04	< 0,01	-
n = 39	max	36	98	41	21	-	2630	1,5	0,16	-
Thomaskali	Ø	19	9	4	3	< 0,3	928	n = 2 < 0,01	n = 3 < 0,25	< 0,01
n = 27	min	14	6	2	< 1	< 0,01	697	-	-	-
	max	131	320	17	29	7,9	1379	-	-	-
Hüttenkalk	Ø	3	7	13	< 0,9	< 0,1	68	n = 11 0,15	n = 7 0,03	k. A.
n = 27	min	2	3	1	< 0,5	< 0,1	22	< 0,01	< 0,01	-
	max	10	166	29	4	0,35	206	1,0	0,14	-
Naturkalkmehle*	min	5	35	8	1	0,4	9	n = 10 < 0,1	n = 9 < 0,01	n = 4 -
n = 25	max	10	47	21	5	1,5	19	0,15	0,03	< 0,05
Phosphatdünger*	min	18	73	3,3	6	3	89	n = 23 < 0,1	n = 21 < 0,01	n = 7 < 0,5
n = 110	max	44	444	28	49	60	930	1,5	0,19	6,9
Gesteinsmehle*	min	8	46	1	45	< 0,1	14	-	< 0,01	n = 2 0,3
n = 4	max	53	144	23	2757	0,2	347	< 0,1	0,2	2,5

\* Keine Mittelwertbildung

\*\* Gesamt-Chrom

## 2.4 Zusammenfassung der Studie "Organische Schadstoffe in Düngemitteln", erstellt von J. OHLS [9]

Ziel dieser Studie ist es, den gegenwärtigen Wissensstand über organische Schadstoffe in Düngemitteln darzulegen, zusammenzufassen und auf Kenntnislücken hinzuweisen.

Zur Informationsbeschaffung wurden diverse Datenbanken der Anbieter STN (Scientific + Technical Information Network) und DIMDI (Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information) genutzt.

*Im einzelnen:*

Name		Fachgebiet	Anzahl der Projekte, Zitate usw.
CAS	Chemical Abstracts Service	Chemie, chemische Verfahrenstechnik ab 1967	9,3 Mill
UFORDAT	Umweltforschungsdatenbank	laufende Forschungs- und Entwicklungsprojekte	25.350
ULIDAT	Literatur Bereich Umwelt	Umweltforschung	106.000
Toxline		Toxikologie, Pharmazie, chem. Analytik	2,8 Mill
CAB	Communal Agricultural Bureaux	Landwirtschaft	2,5 Mill.
Enviroline		Umweltproblematik im Bereich Landwirtschaft	145.000

*Folgende Keywords wurden benutzt:*

1. Düngemittel und Düngerarten
2. Lagerstätten
3. Düngemittel-Aufbereitung
4. Bodenhilfsstoffe bzw. Abfallprodukte
5. Säuren/Laugen
6. *allgemein:* Kontaminanten, organische Verbindungen, Verunreinigungen, "Micropollutant", Pestizide

*Substanzen:* PAH, Dioxine, Furane, Phthalate, Nitrosamine, PCB's, organische Zinn- und Phosphorverbindungen, chlorierte Kohlenwasserstoffe, Öle, Tenside, HCB, DDT, DDE, Dieldrin, Aldrin, Mirex, Hepoxychlor, Benzpyren, Phenole

Das Ergebnis war in der Verknüpfung der Themenbereiche Düngemittel und organische Schadstoffe äußerst gering. Es wurde keine einzige Studie bzw. kein Zahlenmaterial ermittelt, das sich speziell mit organischen Schadstoffen in Düngemitteln beschäftigt.

Da kein Zahlenmaterial bzw. keine Veröffentlichungen zum Thema vorlagen, wurde eine Überprüfung der Düngemittelproduktion auf eventuelle Einträge von Organika vorgenommen.

Um mögliche Eintragspfade zu erkennen, wurden Informationen zu den Ausgangssubstanzen, den Produktionsprozessen und der Aufbereitung (Granulieren, Konditionieren, Färben usw.) zusammengestellt.

*Mögliche Kontamination durch Rohstoffe oder im Produktionsprozeß benötigte Stoffe*

Typ	Ausgangssubstanzen, ev. benötigte Stoffe	eventuelle Verunreinigungen
Ammonsulfat	- Abfallschwefelsäure - Gips aus der Rauchgasentschwefelung	organ. Kohlenwasserstoffe PAK's, Dioxine und Furane
Calciumcarbid	- Koks, Kohlebestandteile	PAK's
Phosphorsäure	- Abfallschwefelsäure - Fettamine, Paraffinöle - phosphorhaltige Schlacken	organ. Kohlenwasserstoffe " "
Kaliumchlorid Kaliumsulfat	- Flotationsmittel: Teeröl, Dieselöl; Fettalkoholsulfate	PAK's, PCB's, div. Aromate
Rückstandkali	- Kalkfilterstaub	organ. Kohlenwasserstoffe

*Mögliche Kontamination während oder durch den Produktionsprozeß direkt:*

Eine Kontamination während oder durch den Produktionsprozeß kann nur erfolgen bei starker Erhitzung von organ. Materialien oder durch verunreinigte Anlagen selbst.

*Mögliche Kontamination durch Aufbereiten von Düngemitteln:*

- *Granulierung*

Beim Sprühtrommelverfahren ist durch Verbrennungsgase die Bildung von PAK's, Dioxinen und Furanen denkbar. Durch Zusatzstoffe bei der Granulierung wie oberflächenaktive Stoffe und Bindemittel sind Einträge von organ. Schadstoffen möglich.

- *Konditionierung*

Beim Konditionieren werden div. Stoffe verwendet: Wachse, Öle, Fette, Harze und Kunststoffe. Eventuelle Einträge von organ. Schadstoffen durch Einsatz von Altölen, Abfallfetten oder sonstigen schon kontaminierten Stoffen sind möglich.

- *Färben von Düngemitteln*

Das Färben von Düngemitteln dient der Produktkennung. Überwiegend werden hier Azo-Pigmente eingesetzt. Einträge organischer Schadstoffe sind hier nicht zu erwarten.

Für eine Überprüfung der genannten Eintragspfade mit organ. Schadstoffen sind stichprobenartige Analysen in Frage kommender Düngemitteltypen notwendig. Nur so



können Kenntnisse über Einträge durch Ausgangssubstanzen, Produktionsprozeß, Granulierung oder Konditionierung von Düngemitteln gewonnen werden.

***Mögliche Kontamination bei Bodenhilfsstoffen:***

Auf dem Gebiet der Bodenhilfsstoffe ist die Wahrscheinlichkeit von organ. Schadstoffeinträgen vermutlich größer, besonders durch solche Bodenhilfsstoffe, die als Zuzugsmischpartner Klärschlamm enthalten.

- Biohum → mit Klärschlamm versetzter Düngetorf
- Combitum → thermisch getrockneter Klärschlamm
- Lorisan → nach spez. Verfahren ausgereifter Klärschlamm
- Forestina → kompostierte Entrindungsabfälle unter Zusatz von pasteurisiertem Klärschlamm
- Perlhumus → Xylit mit pasteurisiertem Klärschlamm

Da Klärschlamm häufig mit organ. Schadstoffen bis hin zu Dioxinen und Furanen belastet ist, müßten Stoffe, die Klärschlamm enthalten und zu Düngungszwecken eingesetzt werden, unter ständiger Kontrolle stehen. Durch die Suche nach neuen Verwertungsmöglichkeiten von Rest- bzw. Abfallstoffen kommen immer mehr Produkte als sogenannte Bodenhilfsstoffe auf den Markt, bzw. in die Landwirtschaft. Die Hersteller oder Vertreiber solcher Produkte sollten vor Inverkehrbringen der Ware die Inhaltsstoffe (auch ev. Schadstoffe) vollständig offenlegen. Auch eine Herkunftsangabe könnte Hinweise auf ev. Schadstoffbelastungen geben.

Für den Bereich "Bodenhilfsstoffe" fehlen genaue Analysen über Gehalte mit organischen Schadstoffen. Hier besteht ein großer Analysen-Bedarf, um Kenntnislücken zu schließen.

Das Düngemittelrecht enthält derzeit keine ausreichenden Vorschriften für Bodenhilfsstoffe, mit denen sowohl der Anwender als auch Boden und Grundwasser wirksam vor schädlichen Belastungen geschützt werden. Entsprechende Vorschriften sind dahingehend erforderlich, weil zunehmend versucht wird, Abfallstoffe unter dem Gesichtspunkt der Wiederverwertung als Bodenhilfsstoffe zu deklarieren und so der abfallrechtlichen Überwachung zu entziehen.

### 3. Datenerhebung

#### 3.1 Erhebung über den Einsatz von organischen bzw. organ.-mineralischen Düngemitteln im Gartenbereich

Der Einsatz von organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln im Gartenbau ist von der Menge her schwer erfaßbar. Die vorhandene Produktpalette im Haus- und Kleingartenbereich ist sehr groß und wechselt ständig. Viele Produkte sind nur kurzfristig auf dem Markt zu finden, wenn ihre Akzeptanz gering ist. Versuche, alte Produkte mit anderem "Outfit" oder unter neuem Namen auf den Markt zu bringen, sind nicht selten.

Hier eine Mengenstatistik zu erstellen, gestaltete sich äußerst schwierig. Da viele Produkte nicht unter das Düngemittelrecht fallen, sind die produzierten Mengen auch nur grob an das Statistische Bundesamt in Wiesbaden (SBA) gemeldet worden. [11]

*Die einzelnen Produkte in diesem Bereich sind zusammengefaßt in Gruppen<sup>1</sup>*

- a) organische Dünger
- b) organ.-mineralische Dünger
- c) mineralische Dünger

*Unter a) fallen:*

- Blaudünger, organisch, fest
- Blaudünger, organisch, flüssig
- Blutmehl
- Düngemittel, organisch
- Gartendünger, organisch, fest
- Gartendünger, organisch, flüssig
- Guano, flüssig
- Horndünger
- Knochenmehl
- Wollschlammdünger

*Unter b) fallen:*

- Blumendünger, sonstige
- Düngemittel, organ.-mineralisch
- Düngemittel, organ.-mineralisch, auch mit Zusätzen von Spurennährstoffen
- Gartendünger, sonstige

---

<sup>1</sup> Nach SBA Wiesbaden.

*Unter c) fallen:*

- Blumendünger, mineralisch, fest
- Blumendünger, mineralisch, flüssig
- Düngestäbchen
- Erdbeerdünger
- Gartendünger, mineralisch, fest
- Gartendünger, mineralisch, flüssig
- Humusdünger, für Balkonpflanzen
- Rasendünger
- Rosendünger oder Dünger speziell für andere Pflanzenarten
- NK-Dünger, in Aufmachung für den Einzelverkauf
- NPK-Dünger, in Aufmachung für den Einzelverkauf
- PK-Dünger, in Aufmachung für den Einzelverkauf.<sup>2</sup>

Eine weitergehende Unterteilung kann anhand der Veröffentlichungen des SBA, Wiesbaden nicht erstellt werden.

Um dennoch mehr Kenntnisse zu erlangen, wurde eine Befragung der 9 größten Hersteller für organisch und organ.-mineralische Düngemittel in der BRD durchgeführt.

#### *Fragestellung*

Folgende Informationen sollten durch eine Umfrage eingeholt werden:

- produzierte Menge an unterschiedlichen Produkten, ev. zusammengefaßt zu einzelnen Produktgruppen
- welche Rohstoffe wurden eingesetzt
- welche Rohstoffe werden in Zukunft eingesetzt, sind neue Rohstoffe zur Produktion geplant
- gibt es Kriterien (ev. Schadstoffgehalte) für den Einsatz nur bestimmter Rohstoffe
- sind neue Produkte geplant
- wo sind die Hauptabsatzgebiete
- gibt es spezielle Käuferschichten für die Produkte
- zukünftige Chancen am Markt
- wie sind die prozentualen Anteile der Produkte aufgeteilt  
für Haus- und Kleingarten,  
für Garten- und Landschaftsbau und  
für Landwirtschaft.

---

<sup>2</sup> Auszug aus dem Kommentar zur Gütergruppe 40 = chemische Erzeugnisse (Ausgabe 1989).

### *Befragte Firmen*

Die folgende Reihenfolge in der Auflistung entspricht in etwa der Größe am Markt, beginnend mit den größeren Anbietern

- Oscorna, Ulm
- Cornufera, Erlangen
- SKW, Trostberg
- Manna, Ammerbach
- Compo, Münster
- Neudorf, Emmerthal
- Terrasan, Ingolstadt
- Brehm + Co., Schwaigern-Stetten
- Klasmann, Geste

### *Produzierte Mengen*

Über die produzierten und abgesetzten Mengen einzelner Produkte oder Produktgruppen wurden von den Firmen keine Einzelangaben gemacht.

*Die Begründung lautete:* durch eine meist sehr große Produktpalette und häufiges Umstellen auf neue Mischungen mit unterschiedlichen Komponenten sei eine exakte Mengenangabe nicht möglich.

Allein die hier benannten neun großen Hersteller in der alten BRD haben zusammen eine Produktpalette von ca. 50-60 Sorten im Bereich organischer Düngemittel. Bei den organ.-mineralischen Produkten sind es ca. 30-40 Sorten.

Die Produktpalette variiert sehr stark, so daß eine Differenzierung aller Sorten nur schwer möglich ist.

Die Zusammenfassung von unterschiedlichen Sorten zu Gruppen ist daher sinnvoll und gibt eine bessere Übersicht.

Alle organischen Düngemittel und alle organ.-mineralischen Düngemittel werden zu Gruppen zusammengefaßt.

Die in der Umfrage ermittelten Daten ergeben für die organischen Düngemittel eine produzierte Menge von etwa 60.000 - 70.000 Mg/Jahr.

Organ.-mineralische Düngemittel wurden in der Menge von etwa 20.000-25.000 Mg/Jahr hergestellt.

Von den organischen Düngemitteln werden 85 % im Hobbygartenbereich und 15 % im Galabau oder in Sonderkulturen der Landwirtschaft verwendet.

Die organ.-mineralischen Produkte werden fast zu 100 % im Hobbygartenbereich abgesetzt.

Die durch die Umfrage ermittelten Zahlen decken sich mit denen des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden vom Jahre 1989.

In der Fachserie 4, R. 3.1. Seite 129 sind unter der Meldenummer 4317 die Garten- und Blumendünger aufgeführt.

Produzierte Menge in Mg lt. SBA, Wiesbaden

Düngemittel	1988	1989	1990
rein organisch	49.521	53.628	62.720
organ.-mineralisch	18.145	18.874	20.149
mineralisch	56.333	65.902	69.327

Somit muß für das Jahr 1989 davon ausgegangen werden, daß im Haus- und Kleingartenbereich (Hobbygartenbereich)

50.000 - 60.000 Mg rein-organische Düngemittel und

20.000 - 25.000 Mg organisch-mineralische Düngemittel

eingesetzt wurden.

Die gesamte Gartenfläche in der alten BRD wird auf ca. 800.000 ha geschätzt. Die durchschnittliche Gartengröße beträgt etwa 500 m<sup>2</sup> [3]. Hieraus ergibt sich pro Garten und Jahr eine verwendete Menge von 3,1 - 3,8 kg organischer Dünger und 1,3 - 1,6 kg organisch-mineralischer Dünger.

*Eingesetzte Rohstoffe*

Die zur Produktion von organischen Düngern herangezogenen Rohstoffe stammen aus den verschiedensten Bereichen. Der größte Teil wird importiert.

Die Umfrage ergab, daß mit folgenden Zahlen zu rechnen ist:

- Knochenmehl ≈ 30 %
- Hornspäne ≈ 30 %
- Hühnerdung ≈ 20 %
- Rinderdung ≈ 10 %
- Guano ≈ 5 %

Rohstoffe, die seltener eingesetzt werden (weniger als 1 %), sind

- Ledermehl
- Grünmehl
- Kleie, Treber
- Pilzmycele
- Pflanzenextrakte

- Algenextrakte
- div. Huminstoffe

Der Einsatz von Torf, Rindenmulch und Komposten wurde hier nicht berücksichtigt.

#### *Produktionskriterien*

Der Einsatz von verschiedenen Rohstoffen zur Produktion hängt von firmeninternen Kriterien ab und wird sehr unterschiedlich gesehen.

Zum Teil werden Rohstoffe abgelehnt, bei denen auch nur der Verdacht besteht, es könnten evtl. Schadstoffe (z. B. Schwermetalle) enthalten sein. Auch müssen bei der Lieferung von Rohstoffen schon Analysenzertifikate über deren Inhaltsstoffe vorliegen. Diese Maßnahmen werden dann bei der Vermarktung der Produkte oder der Produktpalette besonders hervorgehoben. Es handelt sich um ein durch erhöhtes Umweltbewußtsein beim Verbraucher gesteuertes Marketing.

Andere Produzenten hingegen halten sich an den gesetzlich vorgegebenen Rahmen und verwenden auch Rohstoffe, die z. T. leicht mit Schadstoffen (z. B. Schwermetallen) belastet sind, aber vom Gesetz her noch eingesetzt werden dürfen.

Diese Produkte werden häufig in größeren Packungseinheiten im Erwerbsgartenbau und für Sonderkulturen verwendet. Hier ist eher der Produktpreis ein entscheidendes Kriterium für den Absatz.

Die Frage, ob in Zukunft ev. andere organ. Stoffe zur Produktion von organ. oder organ.-mineralischen Düngemitteln Verwendung finden, ist von allen befragten Herstellern verneint worden. Die Palette der Rohstoffe nimmt eher ab, da einige Rohstoffe wegen zu hoher Schadstoffgehalte keine Verwendung mehr finden.

#### *Schlußfolgerungen*

Durch die große Anzahl unterschiedlicher Produkte ist eine exakte Mengenaufstellung der einzelnen Düngersorten nicht sinnvoll. Die dauernde Bewegung im Markt für organ. und organ.-mineralische Düngemittel macht eine exakte Aufstellung schnell zunichte. Daher wurde bei der Umfrage ein besonderes Augenmerk auf die eingesetzten Rohstoffe gerichtet. Von dieser Seite her kann eine Einschätzung der ev. Gefährdung der Umwelt durch den Einsatz von organ. und organ.-mineralischer Düngemitteln erfolgen.

Von den aufgeführten Rohstoffen ist besonders das Ledermehl mit seinem hohen Chromgehalt als problematisch einzustufen. Der Gesetzgeber schreibt hier vor, daß der Gehalt an Chrom in organischen Düngern nicht höher als 0,5 % sein darf.

Die Verwendung von Hühnerdung in großen Mengen könnte evtl. zu einer Belastung mit Organika führen, da dem Mineralfutter der Hühner bestimmte Arzneimittel zugesetzt sind.

Bei größeren Anteilen von Hornspänen u. ä. ist evtl. mit einem erhöhten Gehalt beim Quecksilber zu rechnen.

### 3.2 Zusammenstellung von Datenmaterial aus Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes (SBA) in Wiesbaden

Die für die Berechnung der Schwermetallfrachten zugrunde gelegten Düngemittelmengen wurden aus folgenden Veröffentlichungen des SBA, Wiesbaden entnommen.

*Aus der Fachserie 4, Produzierendes Gewerbe Reihe 8, Fachstatistiken, Reihe 8.2 Düngemittelversorgung 1989:*

Jahresbericht mit Angaben über Erzeugung, Ein- und Ausfuhr, Lieferungen zum Verbrauch in der Landwirtschaft gegliedert nach Absatzgebieten und Beständen sowie Düngersorten und Nährstoffgehalten.

*Aus der Fachserie 4, Produzierendes Gewerbe Reihe S, Sonderbeiträge, Reihe S 8, Düngemittelerzeugung und -versorgung 1950/51 - 1986/87*

Diese Sonderveröffentlichung enthält Angaben über Düngungsintensitäten, Düngemittelpreise, Ernteerträge und den Einsatz versch. Natur- bzw. Wirtschaftsdünger über den Zeitraum von 1950/51 bis 1986/87.

*Auszug aus dem Kommentar zur Gütergruppe 40: Chemische Erzeugnisse, Ausgabe 1989:*

Von Meldenummer GP Nr. 4317, Garten- und Blumendünger bis Meldenummern GP Nr. 4319, sonstige Düngemittel

*Fachserie 4, Produzierendes Gewerbe, Reihe 3, Produktion im Produzierenden Gewerbe, Reihe 3.1, Produktion im Produzierenden Gewerbe im In- und Ausland*

Jährliche Darstellung der Produktion von rund 6.000 Gütern (Menge und Wert) und der ergänzenden Angaben aus anderen Quellen, Meldenummer 431720 bis 431790

Alle Veröffentlichungen sind erhältlich beim Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart.

In der nachfolgenden Tabelle 3 ist der Gesamtdüngemittelverbrauch für die Bundesrepublik Deutschland (alte Länder) nach den Angaben des SBA für 1989 aufgeführt.

Tab. 3: **Düngemittelverbrauch in der BRD, Wirtschaftsjahr 1989**  
nach Angaben des Statistischen Bundesamtes (alte Bundesländer)

	<i>Gesamtmenge in to</i>	<i>Reinnährstoff* in to</i>
<b>N-Dünger Gesamt</b>	<b>4.149.000</b>	<b>1.172.900</b>
davon: Kalkammonsalpeter	3.523.000	952.210
Harnstoff	250.000	126.500
andere Ammonsalpetersorten	376.000	94.190
<b>P-Dünger Gesamt</b>	<b>443.700</b>	<b>90.453</b>
davon: Superphosphat und Triplesuperphosphat	63.700	29.303
Thomasphosphat	270.000	40.275
div. Rohphosphate	110.000	20.875
<b>K-Dünger Gesamt</b>	<b>1.062.000</b>	<b>341.172</b>
davon: Kalirohsalz	277.000	33.220
Kaliumchlorid	724.000	289.702
Kaliumsulfat	61.000	18.250
<b>NPK-Dünger</b>	<b>1.650.000</b>	<b>692.600</b>
<b>NP-Dünger</b>	<b>420.350</b>	<b>251.200</b>
<b>PK-Dünger</b>	<b>1.050.000</b>	<b>313.500</b>
<b>Kohlensaurer Kalk</b>	<b>2.170.000</b>	<b>969.749</b>
<b>Branntkalk</b>	<b>353.150</b>	<b>282.519</b>
<b>Hüttenkalk</b>	<b>496.500</b>	<b>233.339</b>

\* bez. auf N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O und CaO + MgO

### 3.3 Sonstige Quellen der Datenerhebung

Eine telefonische Nachfrage bei diversen in der BRD ansässigen Düngemittelherstellern nach jährlichen Produktionsmengen einzelner Düngertypen und deren regionale Verteilung brachte nur wenig neues Datenmaterial.

Meist wurde auf die Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden verwiesen.

An den Bundesarbeitskreis Düngung wurde eine schriftliche Anfrage mit Hinweis auf das Forschungsvorhaben gerichtet mit folgenden Fragestellungen:

- produzierte und in der BRD verkaufte Mengen einzelner Düngemitteltypen,
- Vollanalysen einzelner Düngertypen,
- eingesetzte Rohstoffe

Die Anfrage blieb trotz zunächst erfolgter Zusage leider unbeantwortet.



## 4. Analysen der Düngemittel

### 4.1 Multielementanalysen

#### 4.1.1 Probenmaterial

Das für die Untersuchung zur Verfügung stehende Probenmaterial setzt sich zusammen aus Rückmustern der Düngemittelverkehrskontrolle der Jahre 1985 bis 1989, aus einigen Güllen und aus Proben, die für das Forschungsvorhaben im Handel gezogen wurden.

Im Rahmen der Düngemittelverkehrskontrolle werden von der LUFA-Kiel im Auftrag des Landwirtschaftsministeriums jährlich etwa 700 Proben beim Landhandel in Schleswig-Holstein gezogen.

Aus diesen ca. 3.500 zur Verfügung stehenden Mustern sind für das Forschungsvorhaben folgende Proben ausgewählt worden:

N-Dünger	KAS	116	
	Harnstoff	50	
	Ammonsulfatdünger	8	
	Kalkstickstoff	21	
	gesamt		195
P-Dünger	Triplesuperphosphat	96	
	Thomasphosphat	45	
	Superphosphat	28	
	teilaufgeschlossenes Rohphosphat	34	
	weicherdiges Rohphosphat	8	
	gesamt		211
K-Dünger	Kaliumchlorid 60	29	
	Kaliumchlorid mit Mg 40 + 6	121	
	Kalimagnesia 30 + 10	10	
	Kalirohsalz	52	
	gesamt		212
NPK-Dünger	NPK-Dünger 13 + 13 + 21	36	
	NPK-Dünger 15 + 15 + 15	19	
	NPK-Dünger 6 + 12 + 18	3	
	NPK-Dünger 16 + 16 + 16	47	
	NPK-Dünger 12 + 12 + 17 + 2 mit Bor und Zink	35	
	NPK-Dünger 12 + 12 + 17 + 2; 15 + 5 + 20 + 2; 11 + 7 + 19 + 1	15	
	gesamt		155

PK-Dünger	PK-Dünger mit Superphosphat	45	
	PK-Dünger mit Thomasphosphat und Dicalciumphosphat	114	
	PK-Dünger mit teilaufgeschlossenem Rohphosphat	61	
	PK-Dünger mit weicherdigem Rohphosphat	9	
	gesamt		229
NP-Dünger	gesamt		66
Kupferdünger	Kupferdünger 2,7	29	
	Kupferdünger 5	26	
	gesamt		55
Bordünger	gesamt		3
Mg-Dünger	gesamt		7
Kalk-Dünger	gesamt		67
Organ. u. organ.- mineral. Dünger	organ. Dünger	17	
	org. min. Dünger	10	
	gesamt		27
Wirtschafts- dünger	Rindergülle	5	
	Schweinegülle	5	
	gesamt		10

Es ergibt sich somit eine Gesamtzahl von 1.237 Proben für die Multielementanalysen.

Die Rinder- und Schweinegülle sind zufallsmäßig aus mit privatrechtlichem Untersuchungsauftrag eingesandten Proben des Jahres 1989 zur Analyse für das Forschungsvorhaben ausgewählt worden.

#### 4.1.2 Methodik

##### *Probenaufbereitung [7]*

Die mineralischen Düngemittelproben wurden mit einer Retsch-Ultrazentrifugalmühle zerkleinert.

Dabei wurden folgende Siebe verwendet:

0,5 mm	für	N-Dünger K-Dünger NPK-Dünger
0,2 mm	für	Thomasphosphat, granuliert
0,12 mm	für	Superphosphat Triplesuperphosphat und NP-Dünger

Die organischen und organisch-mineralischen Proben wurden homogenisiert und bei 480°C im Muffelofen verascht.

#### *Chemische Untersuchungsverfahren [7]*

Eine definierte Menge der gemahlenen Proben wird mit 25%iger Salzsäure 30 min gekocht. Die Einwaage ist in der Regel 10 g ad 200 ml, bei Spurennährstoffdünger 2 g ad 200 ml. Bei nicht in Salzsäure löslichen Düngern erfolgte der Aufschluß entsprechend mit Königswasser. Für Hütten- und Konverterkalke wurde zusätzlich eine Kiesel säureabscheidung durchgeführt. Gülleproben wurden vor dem Aufschluß eingedampft und trocken bei 450°C verascht.

Nach dem Überspülen und Auffüllen im Meßkolben wird der Extrakt filtriert. Die Messung erfolgt direkt aus dem Filtrat oder einer aus dem Filtrat entnommenen Verdünnung.

Die Multielementmessungen wurden durchgeführt am

- Atomabsorptionsspektrophotometer (AAS) SP 9 von Pye Unicam
- ICP-Spectrometer PU 7000 von Unicam

Die Nachweisgrenzen der Multielementanalysen für die untersuchten Elemente sind:

<i>Element</i>		<i>Nachweisgrenze</i>
Kupfer	(Cu)	0,2 mg/kg
Zink	(Zn)	0,2 mg/kg
Mangan	(Mn)	1 mg/kg
Kobalt	(Co)	1 mg/kg
Blei	(Pb)	1 mg/kg
Cadmium	(Cd)	0,1 mg/kg
Nickel	(Ni)	1 mg/kg
Chrom	(Cr)	1 mg/kg

#### 4.1.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Multielementanalysen sind in den Tabellen 4 bis 14 dargestellt.

Alle Gehalte sind in mg/kg angegeben und auf Originalsubstanz bezogen.

Die Anzahl der untersuchten Proben ist jeweils mit dem Düngemitteltyp angegeben.

Folgende Elemente wurden bei allen Proben bestimmt: Cu, Zn, Mn, Co, Pb, Cd, Ni, Cr. Insgesamt wurden 9.896 Analysen durchgeführt.

Von allen Düngertypen sind die Durchschnitts- und die min. und max. Gehalte angegeben.

Die Analysenergebnisse variieren je nach Element und Düngemitteltyp teils in verhältnismäßig engen, teils in sehr weiten Bereichen. Die Berechnung der Mittelwerte erfolgte grundsätzlich aus der Gesamt-Stichprobe, auch dann wenn keine Normalverteilung der Ergebnisse vorliegt. Statistische Ausreißer wurden durch Wiederholung der Analysen abgesichert. Bei Unterschreiten der Nachweisgrenze wurde die Mittelwertberechnung mit der Nachweisgrenze  $\times 0,5$  durchgeführt und als Grundlage für die Bilanzierung verwendet.

Besonderheiten zu den Ergebnissen einzelner Düngemitteltypen sind bei den jeweiligen Tabellen nachfolgend aufgeführt und soweit möglich erläutert. Die Einzelwerte der Analysen sind dem Anhang 1 zu entnehmen.

Bei einigen Tabellen sind am Ende mehrere Düngemitteltypen zusammengefaßt, da diese bei der späteren Bilanzierung zusammen abgehandelt werden.

Tab. 4: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von N-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg

Typ		Cu	Zn	Mn	Co	Pb*	Cd**	Ni	Cr
Kalkammonsalpeter	Ø	2,9	46	144	< 1	11,3	0,24	6,8	17,3
	min	< 0,2	1,0	2,0	-	< 1	<0,1	< 1	2
	max	18,2	506	826	-	104	2,4	26	42
n = 116									
Harnstoff	Ø	0,8	0,8	3,5	< 1	< 1	<0,1	< 1	< 1
	min	< 0,2	< 0,2	< 1	-	-	<0,1	< 1	< 1
	max	7,6	4,0	38	-	-	0,2	8	2
n = 50									
Ammonsulfatdünger	Ø	2,5	2,1	5,6	< 1	< 1	<0,1	5,0	4,0
	min	< 0,2	0,6	< 1	-	-	-	2	2
	max	8,6	4,2	16	-	-	-	8	10
n = 8									
Kalkstickstoff	Ø	7,8	5,9	23,5	< 1	< 1	<0,1	15,8	9,1
	min	5,4	3,6	14	-	< 1	-	8	6
	max	11,8	20,8	46	-	2	-	22	14
n = 21									

\* Nur in 32 Proben von 195 Proben wurde Blei nachgewiesen

\*\* Nur in 31 Proben von 195 Proben wurde Cadmium nachgewiesen

Die Ergebnisse der *N-Düngeranalysen* sind in Tab. 4 zusammengestellt. Auffällig sind die sehr unterschiedlichen Werte für Cu, Zn, Mn und Pb beim Kalkammonsalpeter. Dabei sind die erhöhten Werte für Zn, Mn und Pb miteinander korreliert, während die erhöhten Werte für Cu davon unabhängig in anderen Proben festgestellt wurden. Beim Harnstoff sind die Mn-Werte nicht normalverteilt. Der überwiegende Anteil der Proben liegt im niedrigen Bereich, während bei einer kleinen Gruppe von Proben erhöhte Werte festgestellt wurden.

Tab. 5: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von P-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg

Typ		Cu	Zn	Mn	Co	Pb	Cd	Ni	Cr
Triplesuperphosphat n = 96	Ø	23	448	32	< 1	< 1	30,6	31	300
	min	5,6	58	12	-	< 1	5,0	4,0	42
	max	166	736	154	-	6,0	60	62	620
Thomasphosphat n = 45	Ø	33	67	20500	< 1	5,6	<0,1	6,0	1759
	min	11,6	8,6	17200	-	< 1	-	2,0	1380
	max	52	180	30000	-	28	-	10	2320
Superphosphat n = 28	Ø	22,5	138	29	< 1	< 1	6,0	14,6	181
	min	10,6	110	10	-	< 1	1,4	6,0	72
	max	144	196	190	-	4,0	36	50	240
teilaufgeschlossenes Rohphosphat n = 34	Ø	15,6	195	73	< 1	1,2	7,2	15,6	170
	min	7,8	72	18	-	< 1	1,4	4,0	90
	max	25,4	1260	476	-	4,0	54	26	220
weicherdiges Rohphosphat n = 8	Ø	15,9	214	35	< 1	1,6	11,4	15,5	160
	min	8,8	56	14	-	< 1	5,4	8,0	136
	max	22	290	76	-	6,0	13,6	20	220
Superphosphat u. Triplesuperphosphat n = 124	Ø	22,9	378	31,5	< 1	< 1	25,0	27,2	273
	min	5,0	58	10	-	< 1	1,4	4,0	42
	max	166	736	190	-	6,0	60	62	620
div. Rohphosphate* n = 42	Ø	15,6	199	65,7	< 1	1,3	7,8	15,6	168
	min	7,8	56	14	-	< 1	1,4	4,0	90
	max	25,4	1260	476	-	6,0	54	26	220

\* Teilaufgeschlossenes Rohphosphat und weicherdiges Rohphosphat.

Die Ergebnisse der **P-Düngeranalysen** sind in Tab. 5 zusammengestellt. Beim Triplesuperphosphat erklärt sich die große Spannweite der Analyseergebnisse für Cu, Zn und Mn durch wenige nach oben bzw. nach unten abweichende Einzelproben. Das Thomasphosphat fällt durch große Unterschiede beim Zn-Gehalt auf, die Verteilung der Einzelanalysen ist jedoch weitgehend normalverteilt. Unter den Superphosphatproben wurden zwei Ausreißer mit erhöhtem Cu und Ni bzw. mit erhöhtem Mn-Gehalt ermittelt. Die große Spannweite für Zn beim teilaufgeschlossenen Rohphosphat ergibt sich durch einen sehr hohen und einige niedrige Werte. Ebenso ist beim weicherdigen Rohphosphat die Streuung der Zn-Werte zu erklären. Bei allen P-Düngern außer dem Thomasphosphat zeigen sich die von den verschiedenen Phosphatlagerstätten bekannten Unterschiede im Cd-Gehalt, die meist mit dem Zn-Gehalt korreliert sind.

Tab. 6: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von K-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg

Typ		Cu	Zn	Mn	Co	Pb*	Cd	Ni	Cr
Kaliumchlorid 60 n = 29	Ø	2,9	3,7	6,7	< 1	< 1	<0,1	1,1	4,2
	min	1,0	1,8	4,0	-	-	-	< 1	2
	max	8,8	7,4	18	-	-	-	2,0	10
Kaliumchlorid mit Mg 40 + 6 n = 121	Ø	3,2	5,8	11,4	< 1	< 1	<0,1	3,2	7,9
	min	0,2	2,0	4,0	-	< 1	<0,1	2,0	2
	max	24	74	28	-	2	3,4	8,0	22
Kaliumsulfat mit Mg 30 + 10 n = 10	Ø	3,5	3,1	4,8	< 1	< 1	<0,1	3,4	7,8
	min	2,6	2,0	4,0	-	-	-	2,0	6
	max	4,4	9,0	6,0	-	-	-	6,0	10
Kalirohsalz 12 + 6 n = 52	Ø	3,7	3,5	9,6	< 1	< 1	<0,1	8,8	17,4
	min	0,8	1,4	4,0	-	-	-	< 1	4
	max	24	35	46	-	-	-	14	36
Kaliumchlorid** (gesamt) n = 150	Ø	3,2	5,4	10,5	< 1	< 1	<0,1	3,1	7,2
	min	0,2	1,8	4,0	-	-	<0,1	< 1	2
	max	24	74	28	-	-	3,4	8,0	22

\* In nur 5 Proben von 150 Proben wurde Blei nachgewiesen.

\*\* Kaliumchlorid 60 und Kaliumchlorid mit Mg 40 + 6.

Die Ergebnisse der **K-Düngeranalysen** sind in Tab. 6 zusammengestellt. Beim Kaliumchlorid mit Magnesium 40 + 6 (Kornkali) wurden einige Proben mit erhöhten Werten für Cu und Zn ermittelt. Auch beim Kalirohsalz ergaben sich bei einzelnen Proben erhöhte Werte für Cu, Zn oder Mn.

Tab. 7: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von NP-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg

Type		Cu	Zn	Mn	Co	Pb	Cd	Ni	Cr
NP-Dünger n = 66	Ø	22,0	202	162	< 1	< 1	11,8	25,4	141
	min	2,2	12,8	12	-	< 1	0,2	4,0	6
	max	80	526	494	-	6	36,2	64	360

\* NP-Dünger 18 + 46, 11 + 52, 20 + 20 und 12 + 54; die unterschiedlichen NP-Dünger sind nicht einzeln aufgeführt. Am häufigsten vertreten ist die Sorte NP-Dünger 18 + 46 mit 60 Proben.

Die Ergebnisse der *NP-Düngeranalysen* sind in Tab. 7 zusammengestellt. Bei den Einzelanalysen wurden zwei auffällige Gruppen ermittelt. Niedrige Mn-Werte korrelieren mit hohen Zn-, Cd- und Cr-Werten und umgekehrt.



Tab. 8: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von PK-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg

Typ		Cu	Zn	Mn	Co	Pb*	Cd	Ni	Cr
PK-Dünger m. Thomasphosphat und Dicalciumphosphat n = 114	Ø	21	90	9426	< 1	2,9	3,0	31	909
	min	11,6	5,6	5600	-	< 1	<0,1	4,0	540
	max	76	266	13160	-	194	23,8	198	1600
PK-Dünger mit teilaufgeschl. Rohphosphat n = 61	Ø	14,3	141	66	< 1	1,7	4,2	11,4	104
	min	2,6	64	10	-	< 1	2,2	6,0	34
	max	100	664	1400	-	6	10,4	16	170
PK-Dünger mit weicherdigem Rohphosphat n = 9	Ø	17,6	219	108	< 1	4,0	6,3	13,5	160
	min	0,8	124	10	-	< 1	2,8	4,0	66
	max	102	734	874	-	10	8,8	66	780
PK-Dünger mit Superphosphat n = 45	Ø	30	85	46	< 1	< 1	6,3	16,6	127
	min	11	55	14	-	< 1	2,4	10	94
	max	264	128	660	-	2	52	36	194
PK-Dünger (gesamt) n = 229	Ø	20,8	107	4614	< 1	2,3	3,6	22,8	517
	min	0,8	5,6	10	-	< 1	<0,1	4,0	34
	max	264	734	13160	-	194	52	198	1600

\* Nur in 76 Proben von 229 Proben wurde Blei nachgewiesen.

Die Ergebnisse der **PK-Düngeranalysen** sind in Tab. 8 zusammengestellt. Je nach rohstoffanteiliger Zusammensetzung wurden bei allen PK-Düngern erhebliche Unterschiede in den Gehalten an Schwermetallen festgestellt. Da die Unterschiede auch bei gleichen Düngemitteltypen auftreten, ist eine getrennte Bilanzierung nicht möglich.

Tab. 9: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von NPK-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg

Typ		Cu	Zn	Mn	Co	Pb	Cd	Ni	Cr
NPK-Dünger	Ø	17,9	97	53	< 1	1,2*	6,1	13	72
13+13+21	min	5,6	2,4	6,0	-		<0,1	2,0	18
n = 36	max	76	170	462	-	6,0	10,6	24	138
NPK-Dünger, 15+15-15,	Ø	13,6	74	66	< 1	1,2	5,8	11	56
16+16+16, 6+12+18,	min	2,6	8,4	7,4	-	< 1	<0,1	4,0	12
12 + 12 + 17 + 2	max	54	204	180	-	6,0	17,6	36	136
n = 84									
NPK-Dünger,	Ø	11,7	162	112	< 1	4,5	2,8	9,8	47
12+12+17+2 m. Bor u. Zink	min	5,6	87	5,8	-	< 1	1,6	< 1	26
n = 35	max	22,6	318	1200	-	8,0	7,4	20	110
NPK-Dünger	Ø	13,4	100	77	< 1	2,1	4,9	10,9	55
(gesamt)	min	2,6	2,4	5,8	-	< 1	<0,1	< 1	12
n = 155	max	76	318	1200	-	8,0	17,6	36	138

\* Nur in 11 Proben von 36 Proben wurde Blei nachgewiesen.

Die Ergebnisse der **NPK-Düngeranalysen** sind in Tab. 9 zusammengestellt. Unter den NPK-Düngern sind auch solche Düngemitteltypen aufgeführt, die Zn und Mn als Spurenelementzusatz enthalten. Dadurch erklären sich die z. T. hohen Gehalte dieser Elemente. Besonders auffällig ist dagegen der sehr große Unterschied in den Cd-Gehalten. Offensichtlich werden von einigen Herstellern immer noch Cd-reiche Rohphosphate verarbeitet.

Tab. 10: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von organischen und organisch-mineralischen Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg

Typ*		Cu	Zn	Mn	Co	Pb**	Cd	Ni	Cr
org. Dünger n = 17	Ø	56,7	156	137	< 1	< 1	0,3	19,3	16,8
	min	3,2	46	4,0	-	< 1	0,2	< 1,0	< 1
	max	176	336	444	-	10	0,6	56	156
organ.-min. Dünger n = 10	Ø	28,2	150	177	< 1	< 1	1,8	4,2	484
	min	7,2	28	14	-	< 1	< 0,1	2,0	8,0
	max	130	496	1080	-	4,0	4,6	8,0	2020
organ.-min. und org. Dünger gesamt n = 27	Ø	46	154	152	< 1	< 1	0,7	8,2	197
	min	3,2	28	4,0	-	< 1	< 0,1	< 1,0	< 1
	max	176	496	1080	-	10	4,6	56	2020

\* Die Zusammensetzung der einzelnen organischen und organisch-mineralischen Dünger ist sehr unterschiedlich. Die zur Produktion eingesetzten Rohstoffe sind nicht bei allen Düngern bekannt.

\*\* Nur in 5 Proben von 27 Proben wurde Blei nachgewiesen.

Die Ergebnisse der Analysen von **organischen und organisch-mineralischen Düngern** sind in Tab. 10 zusammengestellt. Erwartungsgemäß ergaben sich für die Elemente Cu, Zn, Mn, Ni und Cr sehr große Unterschiede, die auf die eingesetzten Rohstoffe zurückzuführen sind.

Tab. 11: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von Kupfer-Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg

Typ		Cu*	Zn	Mn	Co	Pb	Cd	Ni	Cr
Kupferdünger	Ø	-	11215	946	17	3353	9,2	357	374
5	min	-	7900	580	2,0	1900	2,4	32	140
n = 26	max	-	13600	3940	22	5880	24,4	1280	600
Kupferdünger	Ø	-	28700	2395	2,0	1460	14,2	1276	172
2,7	min	-	32,5	140	< 1	196	1,0	100	8
n = 29	max	-	43800	5030	10	2020	26	3200	360
Kupferdünger	Ø	-	20400	1710	9,1	2354	11,8	841	267
(gesamt)	min	-	32,5	140	< 1	196	1,0	32	8
n = 55	max	-	43800	5030	22	5880	26	3200	600

\* Die Kupfer-Gehalte entsprechen den in der Typenbezeichnung angegebenen Werten.

Die Ergebnisse der **Cu-Düngeranalysen** sind in Tab. 11 zusammengestellt. Entsprechend dem Herstellungsverfahren und dem Rohstoffeinsatz unterscheiden sich die beiden aufgeführten Düngemitteltypen erheblich. Der bei der Verhüttung hergestellte 5 %-ige Cu-Dünger ist gekennzeichnet durch höhere Co-, Pb- und Cr-Werte (vergl. auch erhöhte As-Gehalte in Kap. 4.2).

Tab. 12: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von Magnesiumdünger, Bordünger und Bodenhilfsstoff nach Lufa-Analysen in mg/kg

Typ		Cu	Zn	Mn	Co	Pb	Cd	Ni	Cr
Magnesiumsulfat n = 7	Ø	3,0	9,5	63	< 1*	< 1	< 0,1	< 1*	6,9
	min	1,2	0,6	< 1	< 1	-	-	-	< 1
	max	8,6	50	260	2	-	-	16	32
Bordünger n = 3	Ø	15	8,4	2,0	< 1	< 1	< 0,1	< 1	< 1
	min	9,6	2,4	2,0	-	-	-	-	-
	max	25	20	2,0	-	-	-	-	-
Bodenhilfsstoff Steinmehl n = 2	Ø	68	179	898	4,0	< 1	< 0,1	97	123
	min	46	124	886	4,0	-	-	64	116
	max	90	234	910	4,0	-	-	130	130

\* Nur in 1 Probe von 7 Proben wurde Kobalt und Nickel nachgewiesen.

Die Ergebnisse der Analysen von *Magnesiumdüngern, Bordüngern und Bodenhilfsstoffen* sind in Tab. 12 zusammengestellt. Eine statistische Beurteilung ist wegen der geringen Probenzahl nur eingeschränkt möglich.

Tab. 13: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von Düng-Kalken nach Lufa-Analysen in mg/kg

Typ		Cu	Zn	Mn	Co	Pb	Cd**	Ni	Cr
kohlen-saurer Kalk*	Ø	8,2	58	174	< 1	7,3	0,5	4,6	6,9
	min	2,4	13	12	-	2	< 0,1	< 1	2,0
	max	76	370	492	-	26	4	20	12
n = 47									
Hüttenkalk	Ø	5,4	10,6	1315	< 1	< 1	< 0,1	4,0	33,2
	min	3,8	3,4	154	-	-	-	2,0	30
	max	8,0	28	2200	-	-	-	6,0	36
n = 5									
Branntkalk	Ø	11,1	15,8	147	< 1	2,8	< 0,1	6,0	19,2
	min	6,2	8,6	90	-	2,0	-	2,0	6,0
	max	24	34	180	-	6,0	-	8,0	34
n = 13									
Rückstandkalk	Ø	8,6	7,5	10620	< 1	< 1	< 0,1	15	590
	min	6,2	2,2	4600	-	< 1	-	12	280
	max	11	12,8	16640	-	2	-	18	900
n = 2									
Kalk (gesamt)***	Ø	8,5	46	257	< 1	6,2	0,3	4,8	11,4
	min	2,4	3,4	12	-	2,0	< 0,1	< 1	2,0
	max	76	370	2200	-	26	4,0	20	36
n = 65									

\* Kohlen-saurer Kalk und kohlen-saurer Magnesiumkalk.

\*\* Nur in 17 Proben von 65 Proben wurde Cadmium nachgewiesen.

\*\*\* Ohne Rückstandkalk

Die Ergebnisse der **Dünger-Kalkanalysen** sind in Tab. 13 zusammengestellt. Aus den Analysenergebnissen lassen sich die unterschiedlichen Herkünfte ableiten. Unter den kohlen-sauren Kalken befinden sich zwei Proben mit deutlich erhöhtem Zn-Gehalt. Die beiden Proben Rückstandkalk mit den hohen Mn- und Cr-Gehalten sind nicht repräsentativ für die vielen verschiedenen im Handel befindlichen Sorten.

**Tab. 14: Durchschnittliche Schwermetallgehalte von Rinder- und Schweinegülle nach Lufa-Analysen in mg/kg Originalsubstanz\***

Typ		Cu	Zn	Mn	Co	Pb	Cd	Ni	Cr
Rindergülle	Ø	2,6	12,6	18,2	< 1	0,4	0,02	0,3	0,21
	min	1,3	8,1	16	-	0,3	0,01	0,2	0,13
	max	3,6	18	23	-	0,5	0,03	0,4	0,3
n = 5									
Schweinegülle	Ø	12,4	39	21	< 1	0,4	0,03	1,3	0,5
	min	1,3	9,8	6,0	-	0,2	0,01	0,3	0,17
	max	20	81	44	-	0,6	0,05	3,1	1,2
n = 5									
Gülle (gesamt)	Ø	7,5	26	19,6	< 1	0,4	0,02	0,8	0,37
	min	1,3	8,1	6,0	-	0,2	0,01	0,2	0,13
	max	20	81	44	-	0,6	0,05	3,1	1,2
n = 10									

\* Der durchschnittliche Trockensubstanzgehalt betrug bei den Rindergüllen 5,8 % und bei den Schweinegülle 4,0 %

Die Ergebnisse der **Gülleanalysen** sind in Tab. 14 zusammengestellt. Bei den jeweils fünf zufällig ausgewählten Proben wurden die bekannten Unterschiede im Cu- und Zn-Gehalt von Rinder- und Schweinegülle bestätigt. Neben Cu und Zn waren auch die Gehalte an Ni und Cr in der Schweinegülle höher als in der Rindergülle. Als Ursache kann hier die unterschiedliche Futterzusammensetzung bzw. bestimmte Futterzusatzstoffe im Schweinefutter angenommen werden.

Da die Gülleanalysen erst nachträglich in das Untersuchungsprogramm aufgenommen wurden, konnte kurzfristig bis zur Erstellung des vorliegenden Berichts kein ausreichendes Probenmaterial aus ökologisch wirtschaftenden Betrieben beschafft werden. Aufgrund der im Vergleich zu konventionellen Betrieben sehr unterschiedlichen Futterzusammensetzung ist insbesondere bei Schweinegülle aus ökologisch wirtschaftenden Betrieben mit deutlich niedrigeren Gehalten an Cu, Zn, Ni und Cr zu rechnen.

## 4.2 Einzelanalysen

Die im Rahmen des Forschungsvorhabens durchgeführten Einzelanalysen umfassen je nach Düngemitteltyp die Elemente As, B, Be, Hg, F, Se, Tl und V.

Die Einzelwerte der Analysen sind im Anhang 2 aufgeführt.

### 4.2.1 Probenmaterial und Untersuchungsparameter

Aus dem zur Verfügung stehenden Probenmaterial (s. 4.1.1) wurden folgende Dünger untersucht:

<i>Dünger</i>	<i>untersuchte Elemente</i>
Stickstoffdünger	Hg
Phosphatdünger	As, Hg, Tl, Be, Se, V
Kalidünger	F, Hg
Kupferdünger	As, Hg, Tl, Be, Se, V
Rinder- und Schweinegülle	As, Hg, Tl, Be, Se, V
organ. und organ.-mineralische Dünger	As, B, Hg

Im Rahmen der Einzeluntersuchungen wurden insgesamt 198 Analysen auf die o. a. Schadelemente durchgeführt.

### 4.2.2 Methodik

Die Probenaufbereitung und das chemische Aufschlußverfahren für die Einzelanalysen entspricht dem der Multielementanalysen. [7]

Die Messung erfolgte an einem Graphitrohr-AAS von Perkin-Elmer, Typ AAS 4111 ZL mit vollautomatischem, sequentiellen Multielementsystem für Graphitrohrfurn-AAS und longitudinaler Zeemann-Effekt-Untergrundkorrektur.

Für die Quecksilberbestimmung wurde ein vollautomatisches Flußinjektions-Hydrid-System benutzt.

Um störende Matrixeffekte auszuschließen, wurde bei der Messung der Elemente Arsen, Selen und Vanadium  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  als Modifier zugesetzt.



### 4.2.3 Ergebnisse

Bei den Multielementanalysen wurde eine große Anzahl von verschiedenen Düngemitteln untersucht, um für die 8 ausgewählten Elemente Cu, Zn, Mn, Co, Pb, Cd, Ni und Cr statistisch zuverlässige Daten zu erhalten. Ziel der Einzelanalysen ist dagegen, für weitere potentielle Schadelemente in bestimmten Düngemitteln aktuelle Zahlen zu erhalten. Die Mittelwerte dieser Einzelanalysen sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt.

Tab. 15: Stickstoff-, NP- und PK-Düngeranalysen auf As und Hg in mg/kg

	As	Hg
Kalkammonsalpeter	n. b.	n = 4 < 0,01
Harnstoff	n. b.	n = 2 < 0,01
NP-Dünger	n = 3 3,1	n = 2 < 0,01
PK-Dünger	n = 11 2,7	n = 5 0,02
NPK-Dünger	n = 3 4,6	n. b.

Die Untersuchung der *stickstoffhaltigen Mineraldünger* auf As und Hg ergab keine auffälligen Werte.

Tab. 16: Phosphatdüngeranalysen auf As, Hg, Be, Se, Tl und V in mg/kg

	As	Hg	Be	Se	Tl	V
Superphosphat u. Triplesuperphosphat	n = 5 3,7	n = 3 0,04	n = 1 7,8	n = 1 2,4	n = 1 0,4	n = 1 140
Thomasphosphat	n = 3 3,2	n = 3 < 0,01	n = 1 0,4	n = 1 0,5	n = 1 < 0,01	n = 1 3.440
teilaufgeschl. u. weicherd. Rohphosphat	n = 3 3,6	n = 4 0,07	n = 1 1,4	n = 1 2,1	n = 1 0,1	n = 1 927

Bei den *Phosphatdüngern* wurden vor allem beim Thomasphosphat erhöhte Gehalte an Vanadium festgestellt. Außerdem lag der Gehalt an Beryllium beim Triplesuperphosphat vergleichsweise hoch.

Tab. 17: Kalidüngeranalysen auf F und Hg in mg/kg

	<i>F</i>	<i>Hg</i>
Kaliumchlorid	n = 2 51	n = 2 0,06
Kalirohsalz	n = 2 161	n = 2 < 0,01
Kaliumsulfat	n = 2 < 50	n. b.

In den **Kalidüngern** wurden F und Hg untersucht. Die Gehalte lagen in den jeweils zu erwartenden Bereichen.

Tab. 18: Kupferdüngeranalysen auf As, Hg, Be, Se, Tl und V in mg/kg

	<i>As</i>	<i>Hg</i>	<i>Be</i>	<i>Se</i>	<i>Tl</i>	<i>V</i>
Kupferdünger 5	n = 7 411	n = 1 0,2	n = 6 3,6	n = 6 8,6	n = 6 0,4	n = 6 118
Kupferdünger 2,7	n = 2 6,2	n = 3 0,07	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.

Die Analyse der **Kupferdünger** ergab für den bei der Verhüttung hergestellten 5 %igen Cu-Dünger für Arsen einen sehr hohen Wert, der wie bei den Schwermetallen (s. Kap. 4.1) als rohstoffbedingt anzusehen ist.

Tab. 19: Organ. und organ.-min. Düngeranalysen auf As, B und Hg in mg/kg

	<i>As</i>	<i>B</i>	<i>Hg</i>
organ. Dünger	n = 1 4,4	n = 16 31	n = 1 0,13
organ.-mineral. Dünger	n = 1 1,8	n = 8 21	n = 1 0,10

Bei den **organ. und organ.-mineralischen Düngern** wurden As, B und Hg untersucht. Aufgrund der vielen verschiedenen Rohstoffe, die hier eingesetzt werden, können die Ergebnisse für As und Hg mit jeweils n = 1 als nicht repräsentativ angesehen werden.

Tab. 20: Gülleanalysen auf As, Hg, Be, Se, Tl und V in mg/kg

		As	Hg	Be	Se	Tl	V
Rindergülle n = 5	Ø	0,03	< 0,01	0,005	0,13	< 0,01	0,33
	min.	0,02	-	0,003	0,09	-	0,23
	max.	0,04	-	0,009	0,18	-	0,43
Schweinegülle n = 5	Ø	0,08	< 0,01	0,009	0,11	< 0,01	0,32
	min.	0,02	-	0,002	0,08	-	0,13
	max.	0,21	-	0,019	0,16	-	0,76
Gülle* (gesamt) n = 10	Ø	0,05	< 0,01	0,007	0,11	< 0,01	0,33
	min.	0,02	-	0,002	0,08	-	0,13
	max.	(2,79)	-	0,019	0,18	-	0,76

\* Die Gehalte sind bezogen auf Originalsubstanz. Der durchschnittliche Trockensubstanzgehalt betrug bei den Rindergüllen 5,8 % und bei den Schweinegüllen 4,0 %.

In den *Rinder- und Schweinegüllen* lagen alle 6 Elemente (As, Hg, Be, Se, Tl, V) erwartungsgemäß im niedrigen Bereich. Bei einer Einzelprobe Schweinegülle wurde ein deutlich erhöhter Arsengehalt gefunden, der für die Mittelwertbildung nicht berücksichtigt wurde. Die Ursache ist dort sicherlich in der Verwendung eines As-haltigen Futtermittelzusatzstoffes zu sehen.

## 5. Auswertung und Bilanzierung

Zur Auswertung der Ergebnisse werden zunächst die Literaturangaben mit den Lufa-Analysen verglichen. Danach werden die durchschnittlichen Schadelementfrachten für die Böden aus dem Düngerverbrauch und den Elementgehalten errechnet. Abschließend wird für verschiedene Nutzungs- und Dünungssysteme die spezifische Schadstofffracht bilanziert.

### 5.1 Vergleich der Elementgehalte in Düngemitteln nach der Literaturstudie und nach den eigenen Analysen

Im Rahmen der Literaturstudie (Diplomarbeit BRODERSEN, 1990) wurde deutlich, daß bereits eine größere Anzahl von Arbeiten über Schwermetallgehalte in Düngemitteln vorliegt. Die verschiedenen Elemente und Düngemitteltypen sind jedoch sehr unterschiedlich intensiv bearbeitet worden. Während z. B. über die Phosphatdünger und hier insbesondere über den Cadmiumgehalt im Rohphosphat zahlreiche Analysen vorliegen, wurden andere Dünger und Elemente z. T. nur in wenigen Einzelanalysen untersucht. Hinzu kommt, daß in einer Reihe von Arbeiten nur ungenaue Angaben über den Düngemitteltyp gemacht wurden. Die Literaturangaben sind daher vielfach nur schwer vergleichbar. In einigen Fällen widersprechen sich auch die Ergebnisse oder liegen soweit auseinander, daß eine Mittelwertbildung nicht ohne weiteres möglich ist.

Bei den eigenen Lufa-Analysen ergibt sich durch die große Proben- und Analysenzahl bei den Multielementuntersuchungen allgemein eine sehr viel bessere statistische Auswertung.

In der nachfolgenden Tabelle sind die durchschnittlichen Arsen- und Schwermetallgehalte von Düngemitteln im Vergleich der Literaturstudie und der eigenen Lufa-Analysen aufgeführt. Die Literaturangaben sind kursiv, die Lufa-Analysen gerade und fett gedruckt. Auf die Darstellung der Werte für Mangan und Cobalt wird im Rahmen der weiteren Auswertung verzichtet, da das Mangan in den gefundenen Größenordnungen ausschließlich als Pflanzennährelement anzusehen ist und das Cobalt bei fast allen Analysen unter der Nachweisgrenze liegt.

Tab. 21: Durchschnittliche Arsen- und Schwermetallgehalte von Düngemitteln im Vergleich der Literaturstudie und Lufa-Analysen in mg/kg

Literaturangaben = kursiv gedruckt,  
Lufa-Analysen = gerade und fett gedruckt

Typ	Arsen As	Cadmium Cd	Chrom Cr	Kupfer Cu	Nickel Ni	Blei Pb	Zink Zn
Kalkammonsalpeter	3,3 n. b.	0,4 0,24	4 17,3	7 2,9	2,7 6,8	38 11,3	64 46
Harnstoff	0,04 n. b.	0,1 < 0,1	1,2 < 1	0,6 0,8	0,8 < 1	0,5 < 1	4 0,8
Superphosphat und Triplesuperphosphat	1,4 3,7	20-38 25,0	215 273	20 22,9	33 27,2	2 < 1	470 378
Thomasphosphat	2,6 3,2	0,1 < 0,1	2200 1759	45 33	k. A. 6,0	5-16 5,6	60 67
div. Rohphosphate	6 3,6	15 7,8	100 168	16 15,6	15 15,6	3 1,3	250 199
Kalirohsalz	k. A. n. b.	k. A. < 0,1	k. A. 17,4	k. A. 3,7	k. A. 8,8	0,3 < 1	0,2 3,5
Kaliumchlorid	0,06 n. b.	0,07 < 0,1	2,4 7,2	3,9 3,2	1,2 3,1	0,5 < 1	4 5,4
Kaliumsulfat	0,5 n. b.	0,08 < 0,1	2,8 7,8	3,3 3,5	0,4 3,4	0,7 < 1	1,5 3,1
NPK-Dünger	6 4,6	2-5 4,9	15 55	17 13,4	4,9 10,9	1,8 2,1	100 100
PK-Dünger*	6 2,5	6 3,6	260 517	25 20,8	20 22,8	3 2,3	200 107
NP-Dünger	10-14 3,1	10-15 11,8	50-150 141	28 22,0	15 25,4	1,9 < 1	152 202
organ. und organ.-mineral. Düngemittel	k. A. 3,1	0,3 0,7	35 197	17 46	13 8,2	8,4 < 1	113 154

\* PK-Dünger mit Thomasphosphat, mit teilaufgeschlossenem Rohphosphat, mit weicherdigem Rohphosphat und mit Superphosphat

Bei den Elementen As, Cd und Cu liegen die Mittelwerte aus der Literaturstudie ähnlich oder innerhalb der Standardabweichung der eigenen Analysen. Für die Elemente Cr und Ni ergeben sich insbesondere im Kalkammonsalpeter und in den Kalidüngern größere Unterschiede, die auf die geringe Analysenzahl in der Literatur zurückgeführt werden können. In allen Fällen liegen die Literaturangaben weitgehend innerhalb der Spannweite der eigenen Analysen. Die Literaturangaben über die Gehalte an Pb und Zn weichen aus dem gleichen Grund ebenfalls z. T. von den eigenen Ergebnissen ab. Die Literaturangaben für Zn in Harnstoff und Kalirohsalz müssen als Ausreißer bezeichnet werden.

## 5.2 Bilanzierung der Schadelementfrachten nach dem Gesamtdüngerverbrauch und der Gesamtfläche

Die Gesamtfrachten an Arsen und Schwermetallen lassen sich aus den Mengenangaben über die verbrauchten Düngemittel errechnen. Als Grundlage dazu werden die Angaben des Statistischen Bundesamtes 1989 verwendet. Die Angaben zu den verschiedenen Düngemitteltypen sind in Tab. 3 Kap. 3.2 aufgeführt. Zur Bilanzierung der Schadelementbelastung pro ha für alle Mineraldünger wurde die landwirtschaftliche Nutzfläche von 11.768.000 ha (alte Bundesländer) [12] herangezogen. Bei den organ. und organ.-mineralischen Düngern wurde die verbrauchte Menge auf die 800.000 ha Haus- und Kleingärten bezogen.

In Tabelle 22 sind die Gesamt-Schadelementfrachten in kg/Jahr aus den verschiedenen in der BRD verbrauchten Düngemitteltypen nach der o. g. Berechnung aufgeführt. Die Werte berechnet aus den Literaturangaben sind kursiv gedruckt, die Werte berechnet aus den eigenen Lufa-Analysen sind gerade und fett gedruckt. Tab. 23 enthält die errechneten Angaben zur Flächenbilanz in g/ha und Jahr.

Bei den Gesamt-Schwermetallfrachten zeigt sich, daß die Elemente Cd und Cr hinsichtlich des Bodenschutzes und der allgemeinen ökotoxikologischen Bedeutung besonders beachtet werden sollten. Die Elemente Cu und Zn gelangen dagegen mit der Mineraldüngung nur in Mengen auf den Boden, die unter dem durchschnittlichen Bedarf der Pflanzen liegen. Sie sind daher wie Mn und Co als mögliche Schadstoffe nicht relevant.

Im Anhang 3 sind die entsprechenden Einzelangaben nach Düngemitteltypen geordnet und für Literaturangaben bzw. für die Lufa-Analysen getrennt aufgeführt.

Die Unterschiede zwischen den Literaturangaben und den eigenen Lufa-Analysen wurden bereits im Kap. 5.1 erläutert und bewertet. Nachfolgend werden daher nur noch die statistisch zuverlässigeren Lufa-Analysen berücksichtigt.

Zur Bewertung der Schadelementfrachten einzelner Düngemittel sind die Arsen- und Schwermetallfrachten auf die Gesamtmenge an ausgebrachtem Dünger bzw. auf die ausgebrachten Mengen an Reinnährstoffen (N,  $P_2O_5$  und  $K_2O$ ) zu beziehen. Dazu sind in Tab. 24 für die verschiedenen Düngemitteltypen die Schadelementfrachten je kg Reinnährstoff errechnet.

Tab. 22: Vergleich der Gesamt-Schadelementfrachten von Handelsdüngern in kg/a, berechnet nach Literaturangaben und Lufa-Analysen für die alten Bundesländer (Gesamtfracht auf 11.768.000 ha)

(Mengenangaben nach Statistisches Bundesamt 1989)

berechnet auf Literaturangaben = kursiv gedruckt

berechnet auf Lufa-Analysen = gerade und fett gedruckt

Typ	Arsen As	Cadmium Cd	Chrom Cr	Kupfer Cu	Nickel Ni	Blei Pb	Zink Zn
Kalkammonsalpeter (3.523 Mg/a)	11.600 n. b.	1.410 846	14.000 60.948	25.013 10.217	9.512 23.956	134.000 39.810	225.000 162.058
Harnstoff (250 Mg/a)	10 n. b.	25 < 25	280 < 250	150 200	200 < 250	125 < 250	1.000 200
andere Ammonsalpeter- sorten (376 Mg/a)	k. A. n. b.	k. A. < 40	k. A. 1.504	k. A. 940	k. A. 1.880	k. A. < 40	k. A. 790
Superphosphat* (63,7 Mg/a)	90 236	2.050 1.593	13.700 17.390	1.300 1.459	2.100 1.733	130 < 50	30.000 24.079
Thomasphosphat (270 Mg/a)	700 864	27 < 27	594.000 474.930	12.150 8.910	k. A. 1.620	2.900 1.512	16.200 18.090
div. Rohphosphate (110 Mg/a)	66 396	1.700 858	1.100 18.480	1.760 1.716	1.700 1.716	330 143	27.500 21.890
Kalirohsalz (277 Mg/a)	k. A. n. b.	k. A. < 25	k. A. 4.820	k. A. 1.025	k. A. 2.438	100 < 250	100 970
Kaliumchlorid (724 Mg/a)	43 n. b.	50 < 25	1.738 5.213	k. A. 2.317	k. A. 2.244	360 < 750	2.900 3.910
Kaliumsulfat (61 Mg/a)	30 n. b.	5 < 25	170 476	k. A. 214	k. A. 207	40 < 60	100 189
NPK-Dünger (1.650 Mg/a)	9.900 7.590	5.650 8.085	25.000 90.750	28.050 22.110	8.300 17.985	3.000 3.465	165.000 165.800
PK-Dünger** (1.050 Mg/a)	6.300 2.625	6.300 3.780	273.000 542.850	26.250 21.840	21.000 23.940	3.150 2.415	210.000 112.350
NP-Dünger (420 Mg/a)	5.100 1.303	5.100 4.960	42.000 59.270	8.400 9.248	6.300 10.677	k. A. < 400	81.500 84.911
Kalk*** (3.019 Mg/a)	k. A. n. b.	k. A. 1.085	k. A. 38.237	k. A. 24.395	k. A. 14.087	k. A. 16.830	k. A. 136.703
org. u. org.-min. Dünger (82,8 Mg/a)	k. A. n. b.	24,8 55	2.915 10.780	1.400 4.122	1.070 1.294	696 < 80	9.356 12.875
Handelsdünger, ges. (11.877 Mg/a)	k. A. n. b.	k. A. 21.262	k. A. 1.325.648	k. A. 108.713	k. A. 103.377	k. A. 64.175	k. A. 744.815

\* Superphosphat und Triplesuperphosphat.

\*\* PK-Dünger mit Thomasphosphat, mit teilaufgeschl. Rohphosphat, mit weicherdigem Rohphosphat und mit Superphosphat

\*\*\* Kohlensäurer Kalk, Branntkalk und Hüttenkalk.

Tab. 23: Vergleich der durchschnittlichen Schadelementfrachten von Handelsdüngern in g/ha · a LN, berechnet nach Literaturangaben und Lufa-Analysen für die alten Bundesländer

(Mengenangaben und Fläche nach Statistisches Bundesamt, 1989)

berechnet aus Literaturangaben = kursiv gedruckt

berechnet aus Lufa-Analysen = gerade und fett gedruckt

Typ (Reinnährstoff / ha · a)	Arsen As	Cadmium Cd	Chrom Cr	Kupfer Cu	Nickel Ni	Blei Pb	Zink Zn
Kalkammonsalpeter (79,3 kg N / ha · a)	0,97 <b>n. b.</b>	0,12 <b>0,07</b>	1,2 <b>5,1</b>	2,1 <b>0,9</b>	0,8 <b>2,0</b>	11 <b>3,3</b>	19 <b>13,5</b>
Harnstoff (10,5 kg N / ha · a)	< 0,01 <b>n. b.</b>	< 0,01 <b>&lt; 0,01</b>	0,02 <b>&lt; 0,01</b>	< 0,01 <b>0,02</b>	< 0,01 <b>&lt; 0,01</b>	< 0,01 <b>&lt; 0,01</b>	0,08 <b>0,07</b>
andere Ammonsalpetersorten (7,8 kg N / ha · a)	k. A. <b>n. b.</b>	k. A. <b>&lt; 0,01</b>	k. A. <b>0,13</b>	k. A. <b>0,08</b>	k. A. <b>0,16</b>	k. A. <b>&lt; 0,01</b>	k. A. <b>0,08</b>
Superphosphat* (2,5 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / ha · a)	< 0,01 <b>0,02</b>	0,1-0,2 <b>0,13</b>	1,1 <b>1,4</b>	0,1 <b>0,12</b>	0,2 <b>0,14</b>	< 0,01 <b>&lt; 0,01</b>	2,5 <b>2,0</b>
Thomasphosphat (3,4 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / ha · a)	0,06 <b>0,07</b>	< 0,01 <b>&lt; 0,01</b>	50 <b>39,6</b>	1,0 <b>0,7</b>	k. A. <b>0,13</b>	0,1-0,4 <b>0,13</b>	1,4 <b>1,5</b>
div. Rhosphosphate (1,8 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / ha · a)	< 0,01 <b>0,03</b>	0,1 <b>0,07</b>	0,1 <b>1,5</b>	0,1 <b>0,14</b>	0,1 <b>0,14</b>	0,03 <b>&lt; 0,01</b>	2,3 <b>1,8</b>
Kalirohsalz (2,8 kg K <sub>2</sub> O / ha · a)	k. A. <b>n. b.</b>	k. A. <b>&lt; 0,01</b>	k. A. <b>0,4</b>	k. A. <b>0,1</b>	k. A. <b>0,2</b>	< 0,01 <b>&lt; 0,02</b>	< 0,01 <b>0,08</b>
Kaliumchlorid (24,0 kg K <sub>2</sub> O / ha · a)	< 0,01 <b>n. b.</b>	< 0,01 <b>&lt; 0,01</b>	0,1 <b>0,4</b>	k. A. <b>0,2</b>	k. A. <b>0,2</b>	0,03 <b>&lt; 0,06</b>	0,2 <b>0,4</b>
Kaliumsulfat (1,5 kg K <sub>2</sub> O / ha · a)	< 0,01 <b>n. b.</b>	< 0,01 <b>&lt; 0,01</b>	< 0,01 <b>0,04</b>	k. A. <b>0,02</b>	k. A. <b>0,02</b>	< 0,01 <b>0,01</b>	< 0,01 <b>&lt; 0,02</b>
NPK-Dünger (18 kg N + 17,5 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 22,1 kg K <sub>2</sub> O / ha · a)	0,8 <b>0,6</b>	0,3-0,7 <b>0,67</b>	2,1 <b>7,6</b>	2,3 <b>1,8</b>	0,7 <b>1,5</b>	0,3 <b>0,3</b>	14 <b>13,8</b>
PK-Dünger** (10,7 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 15,5 kg K <sub>2</sub> O / ha · a)	0,5 <b>0,2</b>	0,5 <b>0,32</b>	23 <b>45</b>	2,2 <b>1,8</b>	1,8 <b>2,0</b>	0,3 <b>0,2</b>	17,5 <b>9,4</b>
NP-Dünger (7,1 kg N + 13,8 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / ha · a)	0,4-0,5 <b>0,1</b>	0,4-0,5 <b>0,41</b>	1,8-5,3 <b>4,9</b>	0,7 <b>0,8</b>	0,5 <b>0,9</b>	k. A. <b>&lt; 0,03</b>	5,3-8,3 <b>7,1</b>
organ. und organ.-min. Düngemittel***	k. A. <b>n. b.</b>	0,03 <b>0,07</b>	3,6 <b>13,5</b>	1,8 <b>5,2</b>	1,3 <b>1,6</b>	0,9 <b>&lt; 0,1</b>	11,7 <b>16,1</b>
Kalke**** (124 kg CaO / ha · a)	k. A. <b>n. b.</b>	k. A. <b>0,1</b>	k. A. <b>3,2</b>	k. A. <b>2,0</b>	k. A. <b>1,2</b>	k. A. <b>1,3</b>	k. A. <b>11,1</b>
Handelsdünger gesamt	k. A. <b>n. b.</b>	k. A. <b>1,84</b>	k. A. <b>122,8</b>	k. A. <b>13,9</b>	k. A. <b>10,2</b>	k. A. <b>5,2</b>	k. A. <b>76,9</b>

\* Superphosphat und Triplesuperphosphat

\*\* PK-Dünger mit Thomasphosphat, mit teilaufgeschlossenem Rohphosphat, mit weicherdigem Rohphosphat und mit Superphosphat

\*\*\* bezogen auf 800.000 ha Gartenfläche

\*\*\*\* kohlen-saurer Kalk, Branntkalk und Hüttenkalk



Tab. 24: Schadelementfrachten der verschiedenen Düngemittel bezogen auf 1 kg Reinnährstoff, berechnet aus dem Gehalt an N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O und CaO + MgO sowie aus den Ergebnissen der Lufa-Analysen (Angaben in mg/kg Reinnährstoff)

Typ	Arsen As	Cadmium Cd	Chrom Cr	Kupfer Cu	Nickel Ni	Blei Pb	Zink Zn
Kalkammonsalpeter	n. b.	0,89	64,0	10,7	25,2	41,8	170
Harnstoff	n. b.	< 0,2	< 2	1,7	< 2	< 2	1,7
andere Ammonsalpetersorten	n. b.	< 0,2	8,7	5,4	10,9	< 2	4,6
Superphosphat*	8,0	54,3	592	49,7	59,0	< 2	820
Thomasphosphat	21,4	< 0,7	11.785	221	40,2	37,5	449
div. Rohphosphate	19,8	42,9	924	85,8	85,8	30,8	369
Kalirohsalz	n. b.	< 0,8	145	30,8	73,4	< 8	29,2
Kaliumchlorid	n. b.	< 0,2	18,0	8,0	7,7	< 2	13,0
Kaliumsulfat	n. b.	< 0,3	26,0	11,7	11,4	< 3	10,4
NPK-Dünger	10,9	11,7	131	31,9	26,0	5,0	238
PK-Dünger**	8,4	12,1	1.731	69,7	76,4	7,7	358
NP-Dünger	5,0	19,7	235	36,7	42,4	< 2	337
organ. und organ.-min. Dünger***	25,8	5,8	1.641	383	68,3	< 8	1.283
Kalke****	n. b.	0,7	25,7	16,4	9,5	11,3	92,0
Rindergülle*****	2,6	1,7	18,3	226	26,1	34,8	1.096
Schweinegülle*****	3,8	2,3	38,5	954	100	30,8	3.000

\* Superphosphat und Triplesuperphosphat

\*\* PK-Dünger mit Thomasphosphat, mit teilaufgeschlossenem Rohphosphat, mit weicherdigem Rohphosphat und mit Superphosphat

\*\*\* nach Herstellerangaben geschätzter Wert für den durchschnittlichen Nährstoffgehalt 5 % N, 3 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 4 % K<sub>2</sub>O

\*\*\*\* kohlensaurer Kalk, Branntkalk und Hüttenkalk

\*\*\*\*\* nach [1] enthält die Rindergülle 11,5 kg und die Schweinegülle 13 kg Reinnährstoff (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> u. K<sub>2</sub>O) pro m<sup>3</sup>

Unter den Stickstoffdüngern bringt der Harnstoff die geringste Schwermetallbelastung. Bei den Phosphatdüngern ist das Thomasphosphat durch einen niedrigen Cd-Gehalt und hohe Gehalte beim Chrom gekennzeichnet. Die übrigen aus Rohphosphat hergestellten P-Dünger enthalten dagegen durchweg höhere Cd-Gehalte. Die Kalidünger sind allgemein wenig belastet, angereichertes Kaliumchlorid und Kaliumsulfat haben besonders niedrige Gehalte. Bei den Mehrnährstoffdüngern variieren die Schadstoffgehalte entsprechend ihrer Zusammensetzung. Die organ. und organ.-mineralischen Dünger fallen im Durchschnitt vor allem wegen des erhöhten Cr-Gehaltes auf. Wegen der sehr unterschiedlichen Rohstoffe ist jedoch im Einzelfall mit hohen Belastungen auch bei anderen Elementen zu rechnen.

Für die bei den Einzelanalysen untersuchten Elemente wurden keine Bilanzen errechnet. Bei den Stichproben waren jedoch erhöhte Gehalte für V im Thomasphosphat und sehr hohe Gehalte für As in einigen Kupferdüngern festgestellt worden (s. Kap. 4.2.3). Bei Fragen des Bodenschutzes sollten diese Ergebnisse mit berücksichtigt werden.

### 5.3 Bilanzierung der Schadelementfrachten unter Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungs- und Düngungssysteme

Bei den in Kap. 5.2 errechneten Schadelementfrachten handelt es sich um die auf das Gebiet der alten Bundesländer bezogenen Durchschnittsbelastungen. Der tatsächliche Aufwand an Mineraldüngern auf einer landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Fläche variiert jedoch in sehr weiten Bereichen je nach dem Nutzungs- und Düngungssystem sowie nach der Nutzungsintensität.

Dazu werden nachfolgend für vier verschiedene Nutzungssysteme die Schadelementfrachten bei Verwendung unterschiedlicher Dünger dargestellt. Die Berechnung des Düngerbedarfs erfolgte nach den Richtwerten für die Düngung 1992 [1] bzw. nach Fritz/Stolz: Gemüsebau 1989 [5]. In allen Fällen wurde die Versorgungsstufe C für die Nährstoffvorräte nach Bodenuntersuchung und der Standortfaktor 1 für den spezifischen Düngungsbedarf des Bodens angenommen. Der durch die Düngung zu ersetzende Nährstoffbedarf liegt damit bei den Modellrechnungen etwa in der Höhe des Nährstoffentzugs durch die Vegetation. Als Ertragsniveau wurden mittlere bis gute Erntemengen angenommen entsprechend der Ertragsstufe 3 (Konventioneller Landbau) bzw. der Ertragsstufe 1,8 - 2 (ökologischer Landbau) [1].

Da der Nährstoffentzug durch die verschiedenen Kulturarten sehr unterschiedlich ist, wurden für die Acker- und Gemüsenutzungen mehrjährige Fruchtfolgen zu Grunde gelegt und daraus das jährliche Mittel errechnet.

In den nachfolgenden Tabellen 25 bis 28 sind für die vier Nutzungssysteme Acker, Grünland, Gemüsebau und Acker im ökologischen Landbau die Schadelementfrachten bei unterschiedlichen Düngungssystemen dargestellt.

#### *Nutzungssystem I: Acker, konventioneller Landbau*

- 3jährige Fruchtfolge, Winterraps, Winterweizen und Wintergerste, das Wintergerstenstroh wird abgefahren, Raps- und Weizenstroh bleibt auf dem Feld.
- *Ertragsstufe 3,0:*    37,5   dt/ha   Winterraps  
                             75     dt/ha   Winterweizen  
                             75     dt/ha   Wintergerste
- *Düngerbedarf:*    560   kg/ha N         $\equiv$    190 kg/ha  $\cdot$  a   N  
                             180   kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>    $\equiv$    60 kg/ha  $\cdot$  a   P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
                             240   kg/ha K<sub>2</sub>O        $\equiv$    80 kg/ha  $\cdot$  a   K<sub>2</sub>O

- *Düngungssysteme:*

A = 700 kg/ha · a Kalkammonsalpeter 27  
 130 kg/ha · a Triplesuperphosphat 46  
 200 kg/ha · a Kaliumchlorid 40

B = 450 kg/ha · a NPK-Dünger 13 + 13 + 21  
 260 kg/ha · a Kalkammonsalpeter 27

C = 30 m³/ha · a Schweinegülle  
 70 kg/ha · a Kalkammonsalpeter 27

Tab. 25: **Schadelementfrachten in g/ha und Jahr**  
**Nutzungssystem I: Acker, konventioneller Landbau**

Düngungs- system	Düngertyp	Schadelementfrachten						
		Arsen As	Cadm. Cd	Chrom Cr	Kupfer Cu	Nickel Ni	Blei Pb	Zink Zn
A	Kalkammonsalpeter	2,2*	0,17	12,1	2,0	4,8	7,9	32
	Triplesuperphosphat	0,4	4,0	39	3,0	4,0	< 0,2	58
	Kaliumchlorid	< 0,1*	< 0,1	1,5	0,7	0,6	< 0,2	1,3
	<b>Gesamtmenge</b>	<b>2,6</b>	<b>4,17</b>	<b>52,6</b>	<b>5,7</b>	<b>9,4</b>	<b>7,9</b>	<b>91,3</b>
B	NPK-Dünger	2,1	2,2	24,8	6,0	4,9	0,95	45
	Kalkammonsalpeter	0,8*	0,06	4,5	0,8	1,8	2,9	12
	<b>Gesamtmenge</b>	<b>2,9</b>	<b>2,26</b>	<b>29,3</b>	<b>6,8</b>	<b>6,7</b>	<b>3,85</b>	<b>57</b>
C	Schweinegülle	2,1	0,9	15	372	39	12	1.170
	Kalkammonsalpeter	0,2*	< 0,1	1,2	0,2	0,5	0,8	3,2
	<b>Gesamtmenge</b>	<b>2,3</b>	<b>0,9</b>	<b>16,2</b>	<b>372</b>	<b>39,5</b>	<b>12,8</b>	<b>1.173</b>

\* Für die Berechnung der Arsenfrachten wurden die Arsengehalte aus der Literaturrecherche verwendet.

**Nutzungssystem II: Grünland**

- Mähweide, 2 Schnittnutzungen anschließend Beweidung
- Ertragsstufe 3,0: 60 dt TM Schnittertrag
- *Düngerbedarf:* 220 kg/ha · a N  
 70 kg/ha · a P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 190 kg/ha · a K<sub>2</sub>O

- *Düngungssysteme:*

- A = 810 kg/ha · a Kalkammonsalpeter 27  
 150 kg/ha · a Triplesuperphosphat 46  
 480 kg/ha · a Kaliumchlorid 40 + 6
- B = 800 kg/ha · a NPK-Dünger 13 + 13 + 21  
 430 kg/ha · a Kalkammonsalpeter 27
- C = 30 m<sup>3</sup>/ha · a Rindergülle  
 370 kg/ha · a Kalkammonsalpeter 27

Tab. 26: **Schadelementfrachten in g/ha und Jahr**  
**Nutzungssystem II: Grünland**

Düngungs- system	Düngertyp	Schadelementfrachten						
		Arsen As	Cadm. Cd	Chrom Cr	Kupfer Cu	Nickel Ni	Blei Pb	Zink Zn
A	Kalkammonsalpeter	2,6*	0,19	14,0	2,3	5,5	9,2	37
	Triplesuperphosphat	0,51	4,6	45	3,5	4,7	< 0,2	67
	Kaliumchlorid	< 0,1*	< 0,2	3,5	1,5	1,5	< 0,5	3,1
	<b>Gesamtmenge</b>	<b>3,1</b>	<b>4,8</b>	<b>62,5</b>	<b>7,3</b>	<b>11,7</b>	<b>9,2</b>	<b>107</b>
B	NPK-Dünger	3,7	3,9	44	10,7	8,7	1,7	80
	Kalkammonsalpeter	1,4*	0,1	7,4	1,2	2,9	4,9	19,8
	<b>Gesamtmenge</b>	<b>5,1</b>	<b>4,0</b>	<b>51,4</b>	<b>11,9</b>	<b>11,6</b>	<b>6,6</b>	<b>99,8</b>
C	Rindergülle	0,9	0,6	6,3	78	9,0	12	378
	Kalkammonsalpeter	1,2*	0,09	6,4	1,1	2,5	4,2	17
	<b>Gesamtmenge</b>	<b>2,1</b>	<b>0,69</b>	<b>12,7</b>	<b>79,1</b>	<b>11,5</b>	<b>16,2</b>	<b>395</b>

\* Für die Berechnung der Arsenmengen wurden die Arsengehalte aus der Literaturrecherche verwendet.

**Nutzungssystem III: Gemüsebau**

- 4jährige Fruchtfolge: Kohllarten, Kopf-Salat, Möhren und Kartoffeln
- *Ertrag*                    300 dt/ha · a Kohllarten  
                                  300 dt/ha · a Kopf-Salat  
                                  500 dt/ha · a Möhren  
                                  300 dt/ha · a Kartoffeln
- *Düngerbedarf:*    650 kg/ha N            ≡ 163 kg/ha · a N  
                              250 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>        ≡ 63 kg/ha · a P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
                              850 kg/ha K<sub>2</sub>O            ≡ 213 kg/ha · a K<sub>2</sub>O

- *Düngungssysteme:*

A = 130 kg/ha · a NPK-Dünger 12 + 12 + 17 + 2

B = 3.200 kg/ha · a org. u. min. NPK-Dünger 5 + 3 + 4\*

\* Nach Herstellerangaben geschätzter Wert für den durchschnittlichen Nährstoffgehalt von organ. und organ.-mineralischen Düngern.

Tab. 27: **Schadelementfrachten in g/ha und Jahr**  
**Nutzungssystem III: Gemüsebau**

Düngungs- system	Düngertyp	Schadelementfrachten						
		Arsen As	Cadm. Cd	Chrom Cr	Kupfer Cu	Nickel Ni	Blei Pb	Zink Zn
A	NPK-Dünger	0,60	0,64	7,2	1,7	1,4	0,27	13,0
B	org. und org.-min. NPK-Dünger	9,9	2,2	630	147	26,2	< 3	493

**Nutzungssystem IV:**

Acker-, ökologischer Landbau

- 5jährige Fruchtfolge: Klee gras, Winterweizen, Kartoffeln, Ackerbohnen, Hafer.  
Das Getreidestroh wird sowohl beim Winterweizen als auch beim Hafer abgefah-  
ren.

- *Ertragsstufe 1,8 -2:* 70 dt/ha · a TM Klee gras  
50 dt/ha · a Winterweizen  
250 dt/ha · a Kartoffeln  
30 dt/ha · a Ackerbohnen  
40 dt/ha · a Hafer

- *Düngerbedarf:* keine mineralische N-Düngung  
250 kg/ha  $P_2O_5$   $\equiv$  50 kg/ha · a  $P_2O_5$   
710 kg/ha  $K_2O$   $\equiv$  142 kg/ha · a  $K_2O$

- *Düngungssysteme:*

A = 20 m<sup>3</sup>/ha · a Rindergülle  
70 kg/ha · a Thomasphosphat 15  
130 kg/ha · a Kalimagnesia 30 + 10

B = 20 m<sup>3</sup>/ha · a Rindergülle  
45 kg/ha · a weicherdiges Rohphosphat 23  
330 kg/ha · a Kalirohsalz 12

C = 20 m<sup>3</sup>/ha · a Schweinegülle  
270 kg/ha · a Kalimagnesia 30 + 10

Tab. 28: **Schadelementfrachten in g/ha und Jahr**  
Nutzungssystem IV: Acker, ökologischer Landbau

Düngungs- system	Düngertyp	Schadelementfrachten						
		Arsen As	Cadm. Cd	Chrom Cr	Kupfer Cu	Nickel Ni	Blei Pb	Zink Zn
<b>A</b>	Rindergülle	0,6	0,4	4,2	52	6,0	8	252
	Thomasphosphat	0,22	< 0,1	123	2,3	0,4	0,4	4,7
	Kaliummagnesia	0,07*	< 0,1	1,0	0,45	0,45	< 0,1	0,4
	<b>Gesamtmenge</b>	<b>0,89</b>	<b>0,4</b>	<b>128</b>	<b>54,8</b>	<b>6,9</b>	<b>8,4</b>	<b>257</b>
<b>B</b>	Rindergülle	0,6	0,4	4,2	52	6,0	8	252
	weich. Rohphosphat	0,05	0,5	7,2	0,7	0,7	0,07	9,6
	Kalirohsalz	n. b.	< 0,1	0,8	0,16	0,4	< 0,1	0,16
	<b>Gesamtmenge</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>12,2</b>	<b>52,9</b>	<b>7,1</b>	<b>8,1</b>	<b>262</b>
<b>C</b>	Schweinegülle	1,6	0,6	(10)	(248)	(26)	8	(780)
	Kalimagnesia	0,12*	< 0,1	2,1	0,95	0,92	< 0,1	0,84
	<b>Gesamtmenge</b>	<b>1,7</b>	<b>0,6</b>	<b>(12,1)</b>	<b>(249)</b>	<b>(26,9)</b>	<b>8</b>	<b>(781)</b>

\* Für die Berechnung der Arsenmengen wurden die Gehalte aus der Literaturrecherche verwendet.

Entsprechend der jeweiligen Schadelementfrachten der verschiedenen Düngemitteltypen bezogen je kg Reinnährstoff (s. auch Tab. 24) ergeben sich z. T. sehr unterschiedliche Frachten je ha und Jahr. Dabei hat die Nutzung (Acker-Grünland-Gartenbau) weniger Einfluß auf die Schadelementfrachten als die Auswahl des Düngungssystems. Haupteintragsquellen sind die N- und P-Dünger, während die Kalidünger nur wenig zur Schadelementfracht beitragen. Durch Verwendung von Mehrnährstoffdünger (NPK-Dünger) ergeben sich keine gravierenden Unterschiede in der Belastung. Bedeutsame Veränderungen ergeben sich vor allem bei Cadmium und Chrom je nach der verwendeten Phosphatkomponente.

Bei Verwendung von Wirtschaftsdüngern (Düngungssysteme C bei Nutzung I und II) zeigen sich dagegen Unterschiede zu den reinen Mineraldüngungssystemen. Die Belastungen bei Cadmium und Chrom sind erheblich niedriger, während die Frachten an Kupfer und Zink erhöht wurden. Bei Verwendung von Rindergülle liegen die Kupfer- und Zinkfrachten noch im Rahmen des Bedarfs der Vegetation. Schweinegülle führt bei der unterstellten Aufwandmenge von 30 m<sup>3</sup>/ha · a langfristig zu einer Anreicherung im Boden. Auch beim Nickel ist durch Schweinegülle mit einer positiven Bilanz zu rechnen. Auf die möglichen Ursachen dieser erhöhten Gehalte wurde bereits bei den Untersuchungsergebnissen in Kap. 4 hingewiesen.

Im ökologischen Landbau (Nutzungssystem IV) liegen die Schadelementfrachten aufgrund des geringeren Düngereinsatzes durchweg niedrig. Auch die Kupfer- und Zinkfrachten liegen innerhalb des Spurenelementedarfs der Vegetation.

Bei der Bilanzierung des Nutzungssystems IV wurde als Düngungshöhe der theoretische Nährstoffbedarf zugrunde gelegt. In der Praxis liegt die Düngung im ökologischen Landbau wegen der besseren Ausnutzung der Nährstoffnachlieferung aus dem Boden deutlich niedriger. Außerdem wurden in Tab. 28 die Elementgehalte der Gülle aus konventionellen Betrieben eingesetzt (s. auch Seite 33). Daher liegen die tatsächlichen Frachten sicherlich erheblich niedriger als die in der Tabelle schematisch errechneten Gesamtmengen. Besonders starke Abweichungen sind bei der Schweinegülle zu erwarten. Daher wurden diese Werte in Tab. 28 eingeklammert.

## 6. Zusammenfassung

Im Rahmen des FE-Vorhaben "Schadstoffe in Düngemitteln" wurden zwei Literaturstudien über anorganische und organische Schadstoffe in Düngemitteln angefertigt und ca. 10.000 Analysen an verschiedenen Düngemitteltypen durchgeführt.

Die erste Literaturstudie über organische Schadstoffe in Düngemitteln hat ergeben, daß kein konkretes Zahlenmaterial über Analysen organischer Schadstoffe in Düngemitteln vorliegt. Einträge organischer Schadstoffe sind möglich und auf jeden Fall dort zu erwarten, wo als Zumischpartner Klärschlämme oder sonstiges organisches Material verwendet wird. Um mögliche Eintragspfade zu erkennen, wurden die Ausgangssubstanzen und die Produktionsprozesse für Düngemittel untersucht. Daraus ergab sich ein dringender Untersuchungsbedarf, der breitgefächert auf eine Reihe bestimmter organischer Schadstoffe angelegt werden sollte.

In einer zweiten Literaturstudie über anorganische Schadstoffe in Düngemitteln wurden im Rahmen einer Diplomarbeit die in der neueren Literatur vorhandenen Daten über Schwermetalle in Düngemitteln zusammengestellt. Die Analyse ergab, daß vor allem Phosphordünger oder Düngertypen, die eine Phosphorkomponente enthalten, erhöhte Schadelementgehalte aufweisen. Insgesamt bestätigte sich aber auch, daß bei vielen Düngemitteltypen oft nur wenige Einzelanalysen oder hinsichtlich einzelner Elemente praktisch keine Analysen vorlagen. Eine zuverlässige statistische Auswertung und Bilanzierung der wichtigsten Schadelementgehalte in Düngemitteln war daher aus Literaturanalysen allein nicht möglich.

Im experimentellen Teil der Arbeit wurden an insgesamt 1.237 Düngemitteln ca. 10.000 Analysen durchgeführt. Alle Proben wurden auf die Schwermetalle Cu, Zn, Mn, Co, Pb, Cd, Ni und Cr untersucht. Daneben wurden einzelne Proben zusätzlich auf die Elemente As, B, Be, Hg, F, Se, Tl. und V analysiert. Dabei wurden im wesentlichen solche Literaturwerte bestätigt, bei denen bereits eine größere Zahl von Untersuchungen vorlagen. Bei bisher wenig untersuchten Düngemitteln oder Schadelementen ergaben sich z. T. erhebliche Abweichungen zu einzelnen Literaturwerten. Bei einigen Düngemitteltypen ergab sich je nach Herkunft eine erhebliche Spannweite in den Schadelementgehalten. Tab. 29 enthält eine Zusammenfassung der Durchschnittswerte aus den Analysenergebnissen.



Tab. 29: Zusammenfassung der durchschnittlichen Schadelementgehalte von Düngern nach Lufa-Analysen in mg/kg

Typ		Arsen As	Cadmium Cd	Chrom Cr	Kupfer Cu	Nickel Ni	Blei Pb	Zink Zn
Kalkammonsalpeter	n=50	n. b.	0,24	17,3	2,9	6,8	11,3	46
Harnstoff	n=50	n. b.	< 0,1	< 1	0,8	< 1	< 1	0,8
Superphosphat und Triplesuper- phosphat	n=124	n = 5 3,7	25,0	273	22,9	27,2	< 1	378
Thomasphosphat	n=45	n = 3 3,2	< 0,1	1759	33	6,0	5,6	67
div. Rohphosphate	n=42	n = 3 3,6	7,8	168	15,6	15,6	1,3	199
Kalirohsalz	n=52	n. b.	< 0,1	17,4	3,7	8,8	< 1	3,5
Kaliumchlorid	n=150	n. b.	< 0,1	7,2	3,2	3,1	< 1	5,4
Kaliumsulfat	n=10	n. b.	< 0,1	7,8	3,5	3,4	< 1	3,1
NPK-Dünger	n=155	n = 3 4,6	4,9	55	13,4	10,9	2,1	100
PK-Dünger*	n=229	n = 12 2,5	3,6	517	20,8	22,8	2,3	107
NP-Dünger	n=66	n = 3 3,1	11,8	141	22,0	25,4	< 1	202
organ. und organ.- mineral. Düngemittel	n=27	n = 2 3,1	0,7	197	46	8,2	< 1	154
Kalke**	n=65	n. b.	0,3	11,4	8,5	4,8	6,2	46
Rindergülle***	n=5	0,03	0,02	0,21	2,6	0,3	0,4	12,6
Schweinegülle***	n=5	0,05	0,03	0,50	12,4	1,3	0,4	39

\* PK-Dünger mit Thomasphosphat, mit teilaufgeschlossenem Rohphosphat und mit weicherdigem Rohphosphat

\*\* ohne Rückstandkalk

\*\*\* Die Gehalte sind bezogen auf Originalsubstanz. Der durchschnittliche Trockensubstanzgehalt betrug bei den Rindergüllen 5,8 % und bei den Schweinegülle 4,0 %.

Aus den Schwermetallgehalten der verschiedenen Düngemitteltypen und den vom Statistischen Bundesamt in Wiesbaden veröffentlichten Zahlen über den jährlichen Verbrauch von mineralischen Düngemitteln in der BRD konnten die durch Düngung aufgebrauchten Schadelementfrachten errechnet werden. Der Verbrauch von Düngemitteln, die nicht in den amtlichen Statistiken aufgeführt werden, wie insbesondere die organischen und organisch-mineralischen Dünger wurde durch eine Datenerhebung bei den wichtigsten Herstellern ermittelt.

Die Bilanzierung ergab, daß die Gruppe der Mehrnährstoffdünger mengenmäßig den größten Anteil am Mineraldüngerverbrauch hat und auch den größten Anteil an der Schadelementfracht liefert. Bezogen auf 1 kg Reinnährstoff berechnet aus dem Gehalt

an N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und K<sub>2</sub>O ergibt sich, daß die höchste Schadelementfracht aus den Phosphatdüngern bzw. aus den phosphathaltigen Mehrnährstoffdüngern stammt. Die Schwermetalle Mn, Co, Cu und Zn sind im allgemeinen nur in solchen Mengen enthalten, die im Rahmen des Nährelementbedarfs der Vegetation oder darunter liegen. Besondere Beachtung hinsichtlich des Bodenschutzes verdienen dagegen die Elemente Cd und Cr. In einigen Fällen sind auch die Elemente Ni, As und Pb von Bedeutung.

Die Gesamtschadelementfrachten und die durchschnittlichen Schadelementfrachten in g/ha · a aus dem Verbrauch von Handelsdüngern sind in Tab. 30 zusammengestellt.

**Tab. 30: Gesamt-Schadelementfrachten in kg/a und durchschnittliche Schadelementfracht in g/ha · a von Handelsdüngern nach Lufalanalysen, berechnet für die alten Bundesländer**

Typ	Arsen As	Cadmium Cd	Chrom Cr	Kupfer Cu	Nickel Ni	Blei Pb	Zink Zn
Gesamtfracht in kg auf 11.768.000 ha/a	n. b.	21.262	1.325.648	108.713	103.777	64.175	744.815
Schadelementfracht in g/ha · a	n. b.	1,84	123	13,9	10,2	5,2	76,8

Die Schadstoffbelastung landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzter Flächen weicht im Einzelfall von den errechneten Durchschnittswerten z. T. erheblich ab. Dazu wurden für vier verschiedene Nutzungssysteme (Acker, Grünland, Gemüsebau und Ackerbau im ökologischen Landbau) Modellrechnungen bei unterschiedlichen Düngungssystemen durchgeführt. Durch Einsatz von Wirtschaftsdüngern (Gülle) und gezielte Auswahl der Mineraldünger ist eine Reduzierung der Schadelementeinträge durch Düngung möglich. Reduzierte Düngung bei niedrigerer Bewirtschaftungsintensität (z. B. Extensivierung oder ökologischer Landbau) verringert ebenfalls die Schadstoffeinträge.

## 7. Literaturverzeichnis

1. Boysen, P.; Oehring, M.:  
Richtwerte für die Düngung, Ausgabe 1992. Lufa Kiel der LK Schleswig-Holstein, Kiel, 1992.
2. Brodersen, Kay:  
Anorganische Nebenbestandteile mit potentieller toxischer Wirkung in mineralischen und organischen Düngemitteln. Diplomarbeit, Fachbereich Pflanzenernährung der CAU Kiel, 1990.
3. Burre, Hartmut:  
Gärten in Deutschland. Fakten - Wünsche - Perspektiven. Flora, Anzeigenabteilung, Hamburg 1989.
4. Finck, A.:  
Dünger und Düngung. Verlag Chemie Weinheim, New York 1979.
5. Fritz/Stolz:  
Gemüsebau, 9. Auflage, Stuttgart 1989. Verlag Eugen Ulmer.
6. Kluge, Günter; Embert, Georg:  
Das Düngemittelrecht mit fachlichen Erläuterungen. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup 1992.
7. Methodenbuch des VDLUFA:  
Band II, Die Untersuchung von Düngemitteln (1973). Verlag J. Neumann-Neudamm, Melsungen.
8. Munk, Versuchsanstalt Kamperhof, Mülheim:  
Schwermetalle in Düngemitteln, persönl. Mitteilung, 1990.
9. Ohls, Jürgen:  
Organische Schadstoffe in Düngemitteln, Literaturstudie, Kiel 1990.
10. Ruhr-Stickstoff AG, Bochum:  
Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau, 10. überarbeitete Auflage 1985.
11. Statistisches Bundesamt Wiesbaden:  
Fachserie 4, Produzierendes Gewerbe, Reihe 3.1, 1990. Verlag: Metzler-Poeschel, Stuttgart.
12. Statistisches Jahrbuch:  
Ausgabe 1990, Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Verlag Metzler-Poeschel.
13. Swaine, D. J.:  
The Trace-Element Content of Fertilizers. Technical Communication No. 52, Commonwealth Bureau of Soils 1962.

## Anhangverzeichnis

*Anhang 1:* Auflistung der Multielementanalysen.

Die Auflistung weist alle im Rahmen des Forschungsvorhabens untersuchten Proben auf, mit den entsprechenden Ergebnissen der Multielementanalysen. Bei Gehalten unter der Nachweisgrenze ist -1.0 ausgewiesen.

*Anhang 2:* Auflistung der Einzelanalysen.

Die Auflistung weist alle im Rahmen der Einzelanalysen untersuchten Proben auf.

*Anhang 3:* Bilanzierung der Schadelementfrachten für die einzelnen Düngemitteltypen.

In Tab. 5.1 bis Tab. 5.13 sind die Schadelementfrachten der einzelnen Düngemitteltypen berechnet nach Literaturangaben und Lufa-Analysen aufgeführt.

## **Anhang 1**

### **Auflistung der Multielementanalysen**

Die Auflistung weist alle im Rahmen des Forschungsvorhabens untersuchten Proben auf, mit den entsprechenden Ergebnissen der Multielementanalysen. Bei Gehalten unter der Nachweisgrenze ist -1.0 ausgewiesen.



# KALKAMMONSALPETER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CD mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4452/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		6.00	4.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00
4454/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		6.60	7.80	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
4457/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		5.80	8.20	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00
4461/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		7.20	3.60	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
4470/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		3.40	3.20	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
4474/90	20385	PR	KALKAMMONSALPETER 27		3.20	3.80	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
4488/90	20385	PR	KALKAMMONSALPETER 27		4.00	17.60	284.00	-1.00	-1.00	0.60	2.00	12.00
4504/90	20385	PR	KALKAMMONSALPETER 27		9.00	7.40	24.00	-1.00	-1.00	0.20	-1.00	8.00
4511/90	20385	PR	KALKAMMONSALPETER 27		4.60	27.20	268.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	26.00
4516/90	20385	PR	KALKAMMONSALPETER 27		4.00	84.00	224.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	24.00
4537/90	20385	PR	KALKAMMONSALPETER 27		4.20	118.00	218.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	26.00
4550/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.40	3.20	50.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4558/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	506.00	546.00	-1.00	4.00	2.40	8.00	16.00
4563/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	4.40	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	24.00
4572/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	5.80	28.00	-1.00	-1.00	0.20	6.00	12.00
4579/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.40	6.80	38.00	-1.00	-1.00	0.20	8.00	16.00
4586/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	1.10	132.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	18.00
4597/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.60	3.00	32.00	-1.00	-1.00	0.20	8.00	20.00
4598/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	326.00	578.00	-1.00	68.00	1.00	2.00	10.00
4600/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	360.00	562.00	-1.00	74.00	1.20	2.00	14.00
4610/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	4.20	24.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	10.00
4614/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		16.00	326.00	574.00	-1.00	60.00	1.20	2.00	6.00
4616/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		8.00	51.60	376.00	-1.00	102.00	0.60	6.00	16.00
4640/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		8.60	52.00	382.00	-1.00	104.00	0.60	8.00	16.00
4641/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.00	3.40	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	12.00
4647/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	3.20	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	12.00
4648/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		9.80	35.60	438.00	-1.00	48.00	0.40	10.00	16.00
4649/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		10.60	39.60	418.00	-1.00	66.00	0.20	10.00	18.00
4663/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		9.60	33.80	414.00	-1.00	48.00	0.20	12.00	20.00
4682/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	3.40	24.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4715/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	2.80	30.00	-1.00	-1.00	1.20	4.00	8.00
4727/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	3.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4731/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	2.60	28.00	-1.00	-1.00	-1.00	26.00	28.00
4736/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	5.80	34.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	14.00
4742/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	3.00	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4743/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	408.00	620.00	-1.00	78.00	1.20	6.00	10.00
4744/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	3.40	18.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4745/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		11.00	25.40	442.00	-1.00	36.00	-1.00	6.00	18.00
4746/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	3.60	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4756/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		10.80	26.80	420.00	-1.00	38.00	-1.00	8.00	18.00
4762/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.80	406.00	600.00	-1.00	84.00	1.20	6.00	12.00
4763/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	4.60	26.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4763/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		18.20	34.60	410.00	-1.00	22.00	-1.00	8.00	12.00
4775/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		10.20	24.60	430.00	-1.00	24.00	-1.00	6.00	14.00
4776/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	4.40	30.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	4.00
4782/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	6.60	26.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
4784/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		0.80	3.60	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	16.00
4784/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		0.80	5.00	32.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	12.00

## KALKAMMONSALPETER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4785/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		0.00	3.20	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
4786/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		0.00	3.40	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
4794/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		0.00	6.60	24.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
4798/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		0.00	4.80	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4799/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		0.00	7.60	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00
4812/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	5.20	148.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	14.00
4813/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	4.60	6.00	-1.00	-1.00	0.20	2.00	8.00
4817/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	376.00	592.00	-1.00	76.00	1.40	4.00	10.00
4817/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.00	6.80	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
4817/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.00	378.00	582.00	-1.00	76.00	1.00	6.00	26.00
4834/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		-1.00	6.60	20.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	16.00
4835/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		0.20	4.40	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	14.00
4840/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	7.80	152.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	16.00
4846/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	4.00	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4858/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		9.60	5.40	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	2.00
4895/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.40	7.00	44.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	30.00
4896/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		3.00	6.00	34.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	28.00
4897/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.20	6.40	32.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	24.00
4913/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.00	9.80	30.00	-1.00	-1.00	0.60	12.00	24.00
4918/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	4.20	30.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	24.00
4921/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	4.60	32.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	28.00
4923/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.00	5.60	36.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	30.00
4931/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	7.80	32.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	22.00
4932/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	4.60	34.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	24.00
4941/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	6.40	34.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	26.00
4942/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	4.00	56.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	16.00
4948/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	1.40	32.00	-1.00	-1.00	-1.00	16.00	34.00
4949/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.00	2.00	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00
4961/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.00	4.40	24.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	34.00
4962/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	2.00	28.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	40.00
4980/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	4.00	30.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	24.00
4980/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	2.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
4982/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.00	2.00	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
4991/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	2.00	30.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	32.00
4994/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	1.80	54.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	28.00
4995/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	29.20	120.00	-1.00	6.00	-1.00	14.00	28.00
5001/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.40	10.00	216.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	26.00
5003/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		3.80	45.20	120.00	-1.00	8.00	0.20	12.00	34.00
5013/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.00	3.20	192.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	16.00
5018/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	40.00	132.00	-1.00	2.00	-1.00	12.00	28.00
5019/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	2.80	170.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	16.00
5026/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.80	9.00	188.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	22.00
5027/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	9.40	192.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	32.00
5031/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	56.20	282.00	-1.00	14.00	-1.00	12.00	26.00
5043/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.00	11.20	144.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	20.00
5049/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	15.00	304.00	-1.00	4.00	0.20	12.00	26.00
5063/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		3.80	13.00	166.00	-1.00	-1.00	-1.00	20.00	40.00
5074/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	44.00	826.00	-1.00	98.00	0.80	4.00	12.00



# KALKAMMONSALPETER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CD mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
5080/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.00	15.20	196.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	42.00
5086/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	11.60	160.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	40.00
5089/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	1.00	170.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	36.00
5093/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	12.80	170.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	38.00
5097/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	456.00	82.00	-1.00	98.00	1.00	4.00	10.00
5101/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	13.20	164.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	16.00
5113/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	12.40	166.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	20.00
5123/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	12.20	162.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	34.00
5110	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	11.20	142.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	28.00
5139/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	10.40	156.00	-1.00	2.00	-1.00	10.00	28.00
5143/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	13.60	154.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	22.00
5153/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.00	11.20	166.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	28.00
5159/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	14.20	150.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	26.00
5160/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	10.80	156.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	26.00
5170/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		2.40	18.00	102.00	-1.00	6.00	-1.00	2.00	6.00
5186/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.60	15.60	72.00	-1.00	6.00	-1.00	-1.00	4.00
5190/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	15.00	70.00	-1.00	6.00	0.20	2.00	4.00
5195/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.40	3.20	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
5196/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.20	3.20	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
5198/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		1.80	9.00	34.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	16.00

# HARNSTOFF

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CD mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4453/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		6.60	1.20	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	-1.00
4466/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		6.40	2.40	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4482/90	20385	PR	HARNSTOFF 46		7.60	1.40	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4523/90	20385	PR	HARNSTOFF 46		0.18	1.20	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	-1.00
4528/90	20385	PR	HARNSTOFF 46		2.20	3.40	38.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4529/90	20385	PR	HARNSTOFF 46		1.40	1.00	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4531/90	20385	PR	HARNSTOFF 46		1.40	1.00	34.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4535/90	20385	PR	HARNSTOFF 46		2.00	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	0.20	2.00	2.00
4570/90	20385	PR	HARNSTOFF 46		1.60	0.80	16.00	-1.00	-1.00	0.20	-1.00	-1.00
4580/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		1.00	0.60	-1.00	-1.00	-1.00	0.20	-1.00	2.00
4578/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		1.80	0.20	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4582/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.60	0.20	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4589/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		1.00	0.20	2.00	-1.00	-1.00	0.20	-1.00	-1.00
4599/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.40	2.20	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	-1.00
4739/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.20	0.40	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
4781/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.20	1.80	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
4797/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.40	1.00	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
4805/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.20	1.20	2.00	-1.00	-1.00	0.20	-1.00	-1.00
4836/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	1.60	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
4862/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		1.60	1.40	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	2.00
4875/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		8.60	0.40	32.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
4958/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
5020/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5021/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5035/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.40	-1.00	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
5044/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5047/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.60	1.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
5061/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5062/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5071/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.20	0.40	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5090/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5091/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5106/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.80	1.20	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5107/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.20	0.20	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5109/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5110/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5116/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	0.60	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5120/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	0.60	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5132/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		0.20	0.40	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5136/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5137/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5138/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5140/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5141/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5152/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5163/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5164/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5167/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		1.20	2.60	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00

## HARNSTOFF

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-HI mg/kg	G-CR mg/kg
5221/90	20385	FM	N-DÜNGER, HARNSTOFF		-1.00	0.40	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5222/90	20385	FM	N-DÜNGER, HARNSTOFF		-1.00	0.20	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00

## SCHWEFELSAURES AMMONIAK

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-HI mg/kg	G-CR mg/kg
4500/90	20385	PR	SCHWEFELSAURES AMMONIAK 21		3.80	1.40	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4545/90	20385	PR	SCHWEFELSAURES AMMONIAK 21		0.40	1.20	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4749/90	20385	FM	SCHWEFELSAURES AMMONIAK 21		1.00	1.40	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4823/90	20385	FM	SCHWEFELSAURES AMMONIAK 21		1.20	4.20	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
5036/90	20385	FM	SCHWEFELSAURES AMMONIAK 21		-1.00	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
5075/90	20385	FM	SCHWEFELSAURES AMMONIAK 21		0.20	1.40	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
526 J	20385	FM	SCHWEFELSAURES AMMONIAK 21		-1.00	0.60	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5286/90	20385	FM	SCHWEFELSAURES AMMONIAK 21		0.60	4.20	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	10.00

## KALKSTICKSTOFF

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-HI mg/kg	G-CR mg/kg
4569/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		8.40	5.20	24.00	-1.00	-1.00	-1.00	16.00	12.00
4657/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		9.40	5.60	14.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	12.00
4694/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		6.60	4.80	18.00	-1.00	-1.00	-1.00	22.00	10.00
4705/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		11.80	20.80	28.00	-1.00	2.00	-1.00	18.00	8.00
4723/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		8.00	6.00	34.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	6.00
4758/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		6.60	6.00	22.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	8.00
4769/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		5.80	5.40	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	18.00	8.00
4814/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		5.40	5.60	20.00	-1.00	-1.00	-1.00	18.00	8.00
4824/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		6.40	5.20	20.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	8.00
4855/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		8.00	5.40	14.00	-1.00	-1.00	-1.00	18.00	8.00
4883/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		8.80	5.60	32.00	-1.00	-1.00	-1.00	20.00	12.00
4910/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		7.40	4.60	22.00	-1.00	-1.00	-1.00	22.00	10.00
4947/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		6.60	4.60	20.00	-1.00	-1.00	-1.00	20.00	10.00
5016/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		7.60	3.60	24.00	-1.00	-1.00	-1.00	16.00	8.00
5060/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		8.00	4.40	20.00	-1.00	-1.00	-1.00	16.00	10.00
5067/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		10.00	5.20	46.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	8.00
5096/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		8.80	9.60	46.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	14.00
5134/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		7.20	4.60	20.00	-1.00	-1.00	-1.00	16.00	6.00
5147/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		6.60	3.80	18.00	-1.00	-1.00	-1.00	16.00	8.00
5155/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		7.60	3.80	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	8.00
5180/90	20385	FM	NITRATHALTIGER KALKSTICKSTOFF		7.80	4.20	20.00	-1.00	-1.00	-1.00	16.00	8.00

TRIPLESUPERPHOSPHAT 46

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4001/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		26.60	534.00	22.00	-1.00	2.00	27.40	34.00	420.00
4002/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		27.60	556.00	14.00	-1.00	2.00	27.20	36.00	520.00
4003/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		28.00	574.00	20.00	-1.00	2.00	16.00	50.00	460.00
4004/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		30.40	340.00	56.00	-1.00	-1.00	38.40	30.00	280.00
4005/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		41.40	508.00	68.00	-1.00	-1.00	40.40	40.00	340.00
4006/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		30.00	596.00	22.00	-1.00	-1.00	17.20	56.00	440.00
4007/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		166.00	482.00	94.00	-1.00	-1.00	60.00	44.00	260.00
8/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.80	312.00	32.00	-1.00	-1.00	28.40	14.00	280.00
4009/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		23.20	316.00	38.00	-1.00	-1.00	34.00	26.00	320.00
4010/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		7.00	58.80	14.00	-1.00	-1.00	5.60	4.00	42.00
4011/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		27.00	540.00	14.00	-1.00	2.00	26.00	32.00	500.00
4012/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		27.80	590.00	12.00	-1.00	-1.00	26.60	36.00	520.00
4013/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		26.80	558.00	12.00	-1.00	-1.00	27.20	34.00	520.00
4014/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.40	310.00	34.00	-1.00	-1.00	31.20	14.00	320.00
4015/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		44.00	482.00	90.00	-1.00	-1.00	60.00	42.00	280.00
4016/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		28.80	568.00	16.00	-1.00	-1.00	29.00	36.00	260.00
4017/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		19.20	256.00	34.00	-1.00	-1.00	34.20	20.00	212.00
4018/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		35.20	656.00	12.00	-1.00	-1.00	21.80	40.00	134.00
4019/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		16.40	730.00	12.00	-1.00	-1.00	38.60	38.00	540.00
4020/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		16.60	736.00	12.00	-1.00	-1.00	40.00	40.00	540.00
4021/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		34.40	666.00	12.00	-1.00	-1.00	20.80	38.00	140.00
4022/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		66.00	672.00	14.00	-1.00	-1.00	21.00	40.00	134.00
4023/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		19.00	266.00	34.00	-1.00	2.00	33.80	20.00	198.00
4024/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		27.80	560.00	18.00	-1.00	-1.00	24.60	34.00	540.00
4025/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		37.00	546.00	30.00	-1.00	-1.00	32.80	36.00	120.00
4026/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		24.40	576.00	14.00	-1.00	-1.00	25.20	28.00	480.00
4027/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		31.20	620.00	14.00	-1.00	-1.00	20.00	34.00	148.00
4028/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		16.20	232.00	32.00	-1.00	-1.00	28.60	18.00	176.00
4029/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		25.60	516.00	18.00	-1.00	2.00	23.20	32.00	540.00
4030/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		26.60	542.00	14.00	-1.00	-1.00	25.60	36.00	560.00
1/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		26.80	544.00	16.00	-1.00	-1.00	25.20	32.00	560.00
4032/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		35.00	686.00	12.00	-1.00	-1.00	18.20	34.00	124.00
4033/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.00	304.00	30.00	-1.00	-1.00	35.60	12.00	220.00
4034/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.00	300.00	32.00	-1.00	2.00	36.40	10.00	300.00
4035/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		28.00	584.00	18.00	-1.00	-1.00	16.40	40.00	520.00
4036/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		33.20	614.00	14.00	-1.00	-1.00	19.60	30.00	136.00
4037/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		26.20	402.00	42.00	-1.00	-1.00	27.60	34.00	144.00
4038/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		30.60	552.00	22.00	-1.00	-1.00	16.00	56.00	500.00
4039/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.00	310.00	32.00	-1.00	-1.00	35.40	16.00	340.00
4040/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		29.20	568.00	62.00	-1.00	-1.00	15.40	58.00	540.00
4041/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		29.20	568.00	20.00	-1.00	-1.00	15.80	62.00	540.00
4042/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		32.80	658.00	14.00	-1.00	-1.00	19.60	46.00	132.00
4043/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		46.00	394.00	72.00	-1.00	-1.00	36.60	38.00	158.00
4044/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		34.80	662.00	14.00	-1.00	-1.00	19.60	40.00	124.00
4045/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.60	342.00	32.00	-1.00	-1.00	37.20	18.00	208.00
4046/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.80	302.00	32.00	-1.00	-1.00	33.20	14.00	208.00
4047/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.60	300.00	32.00	-1.00	-1.00	33.60	16.00	210.00
4048/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.00	306.00	32.00	-1.00	-1.00	33.60	18.00	216.00

TRIPLESUPERPHOSPHAT 46

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4049/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		19.00	188.00	40.00	-1.00	-1.00	32.00	26.00	162.00
4050/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		20.20	246.00	38.00	-1.00	-1.00	36.00	28.00	186.00
4051/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		24.60	366.00	34.00	-1.00	-1.00	27.60	32.00	146.00
4052/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		29.40	552.00	18.00	-1.00	-1.00	19.60	40.00	128.00
4053/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		34.20	580.00	16.00	-1.00	-1.00	17.60	48.00	128.00
4054/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		34.20	638.00	14.00	-1.00	-1.00	20.00	50.00	124.00
4055/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		34.40	652.00	16.00	-1.00	-1.00	20.20	50.00	108.00
6/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		19.40	194.00	36.00	-1.00	-1.00	30.00	26.00	150.00
4057/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		18.60	190.00	36.00	-1.00	-1.00	34.00	26.00	152.00
4058/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		7.60	294.00	34.00	-1.00	-1.00	36.40	14.00	190.00
4059/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		5.80	320.00	30.00	-1.00	-1.00	38.80	14.00	204.00
4060/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.00	296.00	34.00	-1.00	-1.00	37.80	16.00	204.00
4061/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.00	308.00	36.00	-1.00	-1.00	40.00	16.00	214.00
4062/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		35.40	550.00	24.00	-1.00	-1.00	21.20	58.00	206.00
4063/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		18.80	698.00	16.00	-1.00	-1.00	41.00	50.00	560.00
4064/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		38.60	474.00	22.00	-1.00	-1.00	25.40	62.00	360.00
4065/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		26.60	650.00	18.00	-1.00	-1.00	39.80	50.00	500.00
4066/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		5.80	310.00	34.00	-1.00	-1.00	38.00	18.00	206.00
4067/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		32.80	634.00	16.00	-1.00	-1.00	23.40	44.00	122.00
4068/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		31.00	570.00	20.00	-1.00	-1.00	23.60	42.00	136.00
4069/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		21.80	652.00	16.00	-1.00	-1.00	32.60	44.00	620.00
4070/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		8.60	280.00	32.00	-1.00	2.00	43.00	14.00	320.00
4071/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		33.60	222.00	86.00	-1.00	2.00	6.40	38.00	360.00
4072/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		31.40	534.00	26.00	-1.00	-1.00	15.60	58.00	540.00
4073/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		10.20	260.00	144.00	-1.00	-1.00	8.00	18.00	200.00
4074/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		39.40	500.00	26.00	-1.00	-1.00	19.60	56.00	380.00
4075/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		31.00	552.00	26.00	-1.00	-1.00	16.20	60.00	540.00
4467/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		14.20	398.00	34.00	-1.00	-1.00	40.80	20.00	300.00
4479/90	20385	PR	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		8.80	374.00	40.00	-1.00	2.00	56.00	14.00	300.00
4483/90	20385	PR	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		9.00	354.00	36.00	-1.00	2.00	48.00	12.00	280.00
5/90	20385	PR	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		14.60	400.00	38.00	-1.00	6.00	41.40	18.00	280.00
4530/90	20385	PR	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		7.00	352.00	32.00	-1.00	-1.00	54.00	12.00	320.00
4532/90	20385	PR	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		7.40	382.00	34.00	-1.00	-1.00	43.80	8.00	300.00
4564/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		5.60	318.00	32.00	-1.00	2.00	38.20	18.00	240.00
4788/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		9.80	410.00	32.00	-1.00	2.00	44.00	16.00	320.00
4810/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.60	400.00	36.00	-1.00	2.00	48.00	16.00	320.00
4828/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		12.40	396.00	42.00	-1.00	-1.00	38.00	22.00	320.00
4867/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		8.40	354.00	32.00	-1.00	2.00	46.00	14.00	320.00
4899/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		7.80	340.00	30.00	-1.00	-1.00	44.00	16.00	300.00
4954/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		12.60	434.00	42.00	-1.00	2.00	37.40	42.00	440.00
5024/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		46.00	656.00	26.00	-1.00	-1.00	25.80	46.00	98.00
5054/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		18.40	470.00	68.00	-1.00	2.00	20.40	22.00	340.00
5084/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		7.60	63.80	154.00	-1.00	6.00	5.00	26.00	96.00
5092/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		15.80	456.00	24.00	-1.00	-1.00	40.20	26.00	300.00
5105/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		12.80	372.00	26.00	-1.00	-1.00	46.00	14.00	340.00
5128/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		7.20	378.00	24.00	-1.00	-1.00	36.20	14.00	320.00
5158/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		8.40	376.00	26.00	-1.00	-1.00	37.60	14.00	340.00
5207/90	20385	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		7.40	366.00	30.00	-1.00	-1.00	40.00	12.00	360.00

THOMASPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4076/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		28.00	26.00	20040	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	1620.00
4077/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		39.40	104.00	21120	-1.00	6.00	-1.00	6.00	1900.00
4078/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		52.00	98.00	21240	-1.00	8.00	-1.00	4.00	1880.00
4079/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		34.80	28.00	20320	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	1740.00
4080/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		35.40	76.00	20480	-1.00	4.00	-1.00	6.00	1800.00
4081/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		40.20	80.00	20400	-1.00	6.00	-1.00	6.00	1740.00
4082/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		34.60	24.00	20480	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	1600.00
83/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		35.00	40.00	20410	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	1520.00
4084/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		36.40	92.00	21280	-1.00	4.00	-1.00	4.00	1860.00
4085/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		38.00	92.00	21360	-1.00	6.00	-1.00	6.00	2000.00
4086/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		37.80	82.00	20720	-1.00	6.00	-1.00	6.00	1740.00
4087/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		43.00	84.00	20120	-1.00	8.00	-1.00	8.00	1920.00
4088/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		50.00	102.00	20040	-1.00	8.00	-1.00	10.00	1960.00
4089/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		43.20	78.00	20280	-1.00	6.00	-1.00	8.00	1880.00
4090/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		37.20	52.00	20680	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	1760.00
4091/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		39.40	80.00	20560	-1.00	6.00	-1.00	8.00	1840.00
4092/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		40.00	72.00	20280	-1.00	2.00	-1.00	6.00	1720.00
4093/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		33.20	70.00	20680	-1.00	4.00	-1.00	6.00	1800.00
4094/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		31.20	108.00	20280	-1.00	10.00	-1.00	4.00	2200.00
4095/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		37.40	118.00	20760	-1.00	10.00	-1.00	10.00	1800.00
4096/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		23.00	48.00	20400	-1.00	2.00	-1.00	2.00	2000.00
4097/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		50.00	106.00	20480	-1.00	10.00	-1.00	8.00	1900.00
4098/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		41.00	180.00	20320	-1.00	28.00	-1.00	6.00	2040.00
4099/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		33.80	64.00	20480	-1.00	4.00	-1.00	6.00	1600.00
4100/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		23.00	74.00	20120	-1.00	6.00	-1.00	4.00	1460.00
4101/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		29.20	98.00	20560	-1.00	18.00	-1.00	6.00	1380.00
4102/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		32.20	58.00	20560	-1.00	6.00	-1.00	4.00	1700.00
4103/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		22.80	30.00	20360	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2020.00
4104/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		39.40	56.00	20560	-1.00	10.00	-1.00	8.00	1520.00
4105/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		34.40	62.00	20240	-1.00	6.00	-1.00	6.00	1780.00
06/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		43.40	84.00	20240	-1.00	10.00	-1.00	8.00	1740.00
4107/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		33.40	28.00	19960	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	1640.00
4108/89	3908	DK	THOMASPHOSPHAT 13		35.40	38.00	20200	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	1600.00
4109/89	3908	DK	THOMASPHOSPHAT 13		24.00	72.00	20240	-1.00	4.00	-1.00	4.00	1400.00
4110/89	3908	DK	THOMASPHOSPHAT 13		30.00	100.00	20600	-1.00	10.00	-1.00	6.00	1780.00
4581/90	20385	FM	THOMASPHOSPHAT 13		14.80	11.00	17280	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	1920.00
4622/90	20385	FM	THOMASPHOSPHAT 13		11.60	10.20	15240	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	1840.00
4669/90	20385	FM	THOMASPHOSPHAT 15		13.80	11.40	33120	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	1540.00
4681/90	20385	FM	THOMASPHOSPHAT 13		13.20	14.40	32880	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	1400.00
4696/90	20385	FM	THOMASPHOSPHAT 13		14.20	11.80	17600	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	1760.00
4698/90	20385	FM	THOMASPHOSPHAT 13		12.80	10.20	14080	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	1540.00
4871/90	20385	FM	THOMASPHOSPHAT 13		25.00	49.40	20080	-1.00	4.00	-1.00	8.00	1520.00
4914/90	20385	FM	THOMASPHOSPHAT 13		14.00	8.60	18480	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	2320.00
5079/90	20385	FM	THOMASPHOSPHAT 15		34.20	136.00	20040	-1.00	20.00	-1.00	6.00	1780.00
5169/90	20385	FM	THOMASPHOSPHAT 15		28.40	82.40	30000	-1.00	6.00	-1.00	6.00	1480.00

TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4139/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	17.20	112.00	80.00	-1.00	2.00	2.40	8.00	140.00
4140/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		17.80	166.00	32.00	-1.00	4.00	5.60	8.00	160.00
4141/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 27		11.80	340.00	22.00	-1.00	2.00	24.20	4.00	220.00
4142/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		18.00	130.00	70.00	-1.00	2.00	4.00	12.00	200.00
4143/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		15.80	104.00	100.00	-1.00	2.00	1.80	14.00	180.00
4144/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		12.40	72.00	60.00	-1.00	2.00	2.00	14.00	180.00
4145/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	15.40	114.00	68.00	-1.00	-1.00	1.40	6.00	140.00
4147/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		15.40	168.00	50.00	-1.00	2.00	2.20	8.00	200.00
4148/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		19.00	168.00	28.00	-1.00	-1.00	8.80	16.00	114.00
4149/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		17.60	130.00	112.00	-1.00	2.00	5.20	18.00	168.00
4150/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	14.00	102.00	66.00	-1.00	-1.00	4.40	18.00	154.00
4151/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	12.20	100.00	36.00	-1.00	-1.00	3.20	14.00	176.00
4152/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	12.00	102.00	60.00	-1.00	-1.00	4.20	14.00	146.00
4153/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	15.40	116.00	88.00	-1.00	-1.00	4.00	18.00	166.00
4154/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	11.40	142.00	44.00	-1.00	-1.00	3.40	12.00	140.00
4155/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	14.40	114.00	30.00	-1.00	-1.00	10.60	18.00	128.00
4156/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	11.20	112.00	54.00	-1.00	-1.00	3.00	16.00	156.00
4157/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	15.20	156.00	56.00	-1.00	2.00	7.40	16.00	212.00
4158/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	13.20	190.00	476.00	-1.00	2.00	6.80	20.00	126.00
4160/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		17.00	136.00	120.00	-1.00	2.00	4.80	24.00	212.00
4161/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 27		7.80	360.00	20.00	-1.00	-1.00	54.00	12.00	212.00
4162/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	15.80	114.00	18.00	-1.00	-1.00	4.60	16.00	176.00
4163/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		17.00	132.00	50.00	-1.00	-1.00	5.00	20.00	204.00
4164/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		25.40	160.00	40.00	-1.00	-1.00	5.40	18.00	198.00
4166/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	15.80	120.00	40.00	-1.00	-1.00	5.40	14.00	202.00
4167/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	13.40	110.00	38.00	-1.00	-1.00	4.40	14.00	166.00
4168/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		14.80	338.00	74.00	-1.00	-1.00	5.40	16.00	174.00
4169/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		18.60	258.00	268.00	-1.00	-1.00	13.00	20.00	108.00
4170/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		19.80	302.00	20.00	-1.00	-1.00	12.20	18.00	90.00
4171/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7	15.60	164.00	28.00	-1.00	-1.00	4.60	16.00	172.00
4172/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		18.40	192.00	58.00	-1.00	2.00	6.80	22.00	202.00
4173/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		18.00	190.00	56.00	-1.00	2.00	6.00	18.00	194.00
4979/90	20385	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 26		7.80	1260.00	68.00	-1.00	2.00	5.00	22.00	168.00
4988/90	20385	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		24.40	154.00	50.00	-1.00	2.00	4.80	26.00	198.00

SUPERPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CD mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4111/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		18.60	140.00	26.00	-1.00	2.00	6.00	14.00	124.00
4112/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		17.20	142.00	18.00	-1.00	2.00	6.40	12.00	104.00
4113/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		19.80	130.00	14.00	-1.00	-1.00	36.00	20.00	158.00
4114/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		11.20	124.00	10.00	-1.00	-1.00	18.00	8.00	72.00
4115/89	20385	FM	SUPERPHOSPHAT 18		16.60	132.00	64.00	-1.00	-4.00	26.00	18.00	158.00
4116/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		11.00	134.00	74.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00	138.00
4117/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		19.00	148.00	24.00	-1.00	-1.00	4.20	8.00	200.00
4118/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		10.80	130.00	60.00	-1.00	-1.00	1.60	8.00	186.00
4119/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		10.60	128.00	10.00	-1.00	-1.00	2.80	6.00	166.00
4120/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 17 MIT BOR		14.40	138.00	12.00	-1.00	-1.00	5.00	10.00	202.00
4121/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		15.40	138.00	14.00	-1.00	-1.00	4.40	8.00	140.00
4122/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		20.60	126.00	18.00	-1.00	-1.00	2.60	14.00	220.00
4123/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 17 MIT BOR		20.80	186.00	16.00	-1.00	-1.00	5.40	14.00	160.00
4124/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 17 MIT BOR		17.60	196.00	10.00	-1.00	2.00	2.20	12.00	120.00
4125/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		20.00	152.00	26.00	-1.00	-1.00	2.60	14.00	220.00
4126/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		21.40	124.00	20.00	-1.00	-1.00	1.40	14.00	240.00
4128/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		21.20	110.00	26.00	-1.00	-1.00	2.60	10.00	200.00
4129/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		19.40	124.00	10.00	-1.00	-1.00	4.60	18.00	200.00
4130/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		18.60	132.00	10.00	-1.00	-1.00	6.00	12.00	160.00
4131/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		20.80	126.00	10.00	-1.00	-1.00	3.80	14.00	200.00
4132/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		20.00	122.00	24.00	-1.00	2.00	3.60	18.00	220.00
4133/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		20.00	114.00	24.00	-1.00	-1.00	3.60	16.00	220.00
4134/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		19.60	132.00	24.00	-1.00	-1.00	2.60	16.00	240.00
4135/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		20.20	180.00	190.00	-1.00	-1.00	2.40	16.00	220.00
4136/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		18.80	140.00	26.00	-1.00	-1.00	1.80	16.00	220.00
4137/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		144.00	180.00	16.00	-1.00	-1.00	6.00	50.00	200.00
4138/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		21.00	116.00	10.00	-1.00	-1.00	1.60	12.00	200.00
4881/90	20385	FM	SUPERPHOSPHAT 18		21.20	126.00	36.00	-1.00	-1.00	3.60	24.00	186.00



## KALIUMCHLORID 60

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung.	G-CU µg/kg	G-ZN µg/kg	G-MN µg/kg	G-CD µg/kg	G-PB µg/kg	G-CD µg/kg	G-NI µg/kg	G-CR µg/kg
4471/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		8.80	2.60	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
4472/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		8.40	3.40	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
4526/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		4.00	3.80	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
4527/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		3.80	7.40	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
4548/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.20	5.20	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
4549/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.20	4.00	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4584/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.80	3.60	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
4585/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.60	3.60	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
4803/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		1.80	4.20	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
4804/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		1.40	3.20	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
4806/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		1.80	4.40	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
4807/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		1.60	4.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
4831/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		1.40	6.40	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4832/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		1.00	5.20	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4851/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.80	3.60	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
4852/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.40	3.60	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
4860/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		5.20	4.00	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
4861/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		6.80	2.60	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4889/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.00	3.40	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00
4890/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.80	6.00	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00
4952/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		1.60	2.40	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
4953/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		1.80	1.80	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
4973/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.00	2.20	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00
4974/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.40	2.40	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00
5042/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		1.60	2.20	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
5126/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		1.80	3.20	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5277/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.00	2.20	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
5278/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.00	2.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
5279/90	20385	FM	KALIUMCHLORID 60		2.40	3.00	18.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00

## WEICHERDIGES ROHPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung.	G-CU µg/kg	G-ZN µg/kg	G-MN µg/kg	G-CD µg/kg	G-PB µg/kg	G-CD µg/kg	G-NI µg/kg	G-CR µg/kg
4146/89	3908	FM	WEICHERDIGES ROHPHOSPHAT 26		16.00	216.00	68.00	-1.00	2.00	10.40	8.00	220.00
4159/89	3908	FM	WEICHERDIGES ROHPHOSPHAT 26		12.00	110.00	22.00	-1.00	-1.00	11.80	20.00	172.00
4165/89	3908	FM	WEICHERDIGES ROHPHOSPHAT 26		15.00	264.00	16.00	-1.00	-1.00	12.40	12.00	168.00
4458/90	20385	FM	WEICHERDIGES ROHPHOSPHAT 26		22.00	284.00	22.00	-1.00	-1.00	12.40	14.00	144.00
4462/90	20385	FM	WEICHERDIGES ROHPHOSPHAT 26		21.00	222.00	26.00	-1.00	-1.00	12.80	14.00	144.00
4551/90	20385	FM	WEICHERDIGES ROHPHOSPHAT 26		16.60	274.00	34.00	-1.00	6.00	12.40	20.00	144.00
4553/90	20385	FM	WEICHERDIGES ROHPHOSPHAT 26		16.20	290.00	14.00	-1.00	2.00	13.60	18.00	136.00
5177/90	20385	FM	WEICHERDIGES ROHPHOSPHAT 23		8.80	56.00	76.00	-1.00	-1.00	5.40	18.00	152.00

KALIUMCHLORID MIT MG 40+6

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CD mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4455/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		9.40	5.60	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	14.00
4456/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		10.80	4.60	14.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	12.00
4459/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		8.80	74.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	14.00
4460/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		11.00	48.00	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	10.00
4463/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		9.60	13.40	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	12.00
4464/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		7.40	6.40	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	12.00
4475/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		7.00	2.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4476/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		8.80	2.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4477/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		6.60	4.20	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	10.00
4478/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		7.00	4.40	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	10.00
4512/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.80	5.80	24.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	10.00
4513/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		7.60	23.40	26.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	12.00
4524/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		3.80	4.40	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4525/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		3.40	4.20	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4556/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	4.80	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	14.00
4557/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	4.80	14.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	16.00
4565/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	4.40	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
4566/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.60	6.00	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
4573/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		5.60	3.80	26.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4574/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.80	5.40	8.00	-1.00	-1.00	0.20	2.00	8.00
4592/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	3.60	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
4593/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	3.40	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
4603/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	4.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4604/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	3.00	10.00	-1.00	-1.00	0.20	2.00	8.00
4605/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	3.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4606/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	3.60	8.00	-1.00	-1.00	0.20	2.00	8.00
4617/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	4.00	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4618/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	3.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
4626/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	4.20	18.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4627/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		3.20	4.00	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4636/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		3.00	5.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4637/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		3.00	4.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
4638/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.80	4.00	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4639/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	3.40	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4645/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	4.40	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
4646/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	3.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	8.00
4658/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.60	3.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
4659/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	3.80	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	4.00
4666/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	4.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4667/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	3.20	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
4679/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	4.20	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4680/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	3.80	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
4685/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.60	3.20	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
4686/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.60	3.40	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
4703/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	3.60	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
4704/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	3.80	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4709/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	6.60	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
4710/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	6.80	14.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00

KALIUMCHLORID MIT MG 40+6

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4711/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	4.00	14.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	8.00
4712/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	3.60	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	8.00
4713/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	4.20	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	8.00
4714/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	4.20	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	8.00
4725/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	5.80	18.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	8.00
4726/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	5.40	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	8.00
4737/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	4.60	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	6.00
4738/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	3.40	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	6.00
4772/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		7.80	7.40	12.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	8.00
4790/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.40	4.00	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
4790/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	4.40	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
4791/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	4.40	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
4853/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	4.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4854/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.60	5.60	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4891/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	3.40	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4892/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	3.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4908/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.60	4.20	28.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4909/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	4.20	26.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4929/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	3.20	28.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00
4930/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	3.00	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00
4933/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	3.40	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4934/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	4.00	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
4958/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	2.60	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	10.00
4959/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	2.40	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	12.00
4977/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		3.80	4.60	18.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	10.00
4978/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.80	5.20	14.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	12.00
4989/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	4.40	8.00	-1.00	2.00	-1.00	2.00	6.00
4990/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	2.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
5004/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		24.00	4.20	28.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	12.00
5005/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		18.00	3.00	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
5014/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	2.80	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
5022/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	2.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
5023/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	2.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
5045/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	2.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
5045/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.60	2.20	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
5052/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	4.20	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
5053/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		0.18	2.60	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5055/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.80	4.40	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5081/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		6.00	71.40	10.00	-1.00	-1.00	3.40	8.00	22.00
5082/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.00	3.80	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
5087/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	3.20	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
5088/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		1.80	2.80	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
5103/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.80	6.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5104/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	4.80	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
5111/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	16.60	8.00	-1.00	-1.00	0.80	2.00	12.00
5112/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.40	14.40	8.00	-1.00	-1.00	0.80	2.00	10.00
5124/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	3.80	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	6.00
5125/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	3.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00

## KALIUMCHLORID MIT MG 40+6

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
5129/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M.MG 40+6		2.60	7.00	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5130/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M.MG 40+6		2.00	4.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
5145/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M.MG 40+6		2.40	4.80	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	12.00
5146/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M.MG 40+6		2.00	4.00	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
5165/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M.MG 40+6		2.20	2.20	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	4.00
5166/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M.MG 40+6		2.00	2.40	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5181/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	2.20	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
5182/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.20	2.20	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5211/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		2.80	3.60	24.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5212/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		3.00	3.40	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
5228/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.20	2.80	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
5229/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.00	5.40	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
5230/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.00	4.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
5231/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.00	3.00	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
5251/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.60	4.20	14.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
5252/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.40	4.00	14.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5253/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.60	2.40	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
5254/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.60	2.80	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
5274/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.40	3.20	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5275/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.80	3.00	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
5276/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.80	3.20	14.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5297/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		2.00	2.00	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5298/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		1.60	2.80	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5299/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		1.80	2.80	20.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5300/90	20385	FM	KALIUMCHLORID MIT MG 40+6		1.60	2.20	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00

## KALIMAGNESIA 30+10

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
5227/90	20385	FM	KALIMAGNESIA 30+10		3.00	2.80	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
5248/90	20385	FM	KALIMAGNESIA 30+10		3.60	2.40	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
5249/90	20385	FM	KALIMAGNESIA 30+10		3.60	2.40	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
250/90	20385	FM	KALIMAGNESIA 30+10		4.40	2.80	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5271/90	20385	FM	KALIMAGNESIA 30+10		3.60	2.40	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	10.00
5272/90	20385	FM	KALIMAGNESIA 30+10		4.00	9.00	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
5273/90	20385	FM	KALIMAGNESIA 30+10		4.20	2.60	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
5294/90	20385	FM	KALIMAGNESIA 30+10		2.60	2.00	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
5295/90	20385	FM	KALIMAGNESIA 30+10		3.00	2.00	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
5296/90	20385	FM	KALIMAGNESIA 30+10		3.40	2.00	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00

# KALIROHSALZ

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-HI mg/kg	G-CR mg/kg
4468/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		8.20	4.80	42.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	4.00
4469/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		6.80	2.80	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	18.00
4477/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		7.80	3.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	18.00
4478/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		5.20	2.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	18.00
4497/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 12+6		6.00	3.20	20.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	36.00
4590/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 12+6		2.60	3.20	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	30.00
4591/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 12+6		10.00	3.20	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	26.00
4628/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.40	2.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	16.00
4629/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.20	2.20	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	16.00
4661/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.40	3.20	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	12.00
4662/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.40	2.60	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	12.00
4674/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.80	3.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	20.00
4675/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.40	2.20	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	22.00
4687/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		1.80	3.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	18.00
4688/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.00	2.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	18.00
4841/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 12+6		2.00	3.80	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	22.00
4842/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 12+6		0.80	3.40	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	22.00
4906/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 12+6		2.40	3.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	20.00
4907/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 12+6		2.40	4.40	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	20.00
4916/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 12+6		2.20	3.20	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	22.00
4917/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 12+6		2.20	2.00	12.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	24.00
4935/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		1.80	2.80	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	18.00
4936/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.20	2.60	14.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	28.00
4964/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.20	2.00	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	28.00
4965/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.00	1.60	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	28.00
5007/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		24.00	1.40	22.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	24.00
5008/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		24.00	1.80	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	26.00
5127/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.20	2.20	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	20.00
5154/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.20	1.80	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	22.00
5175/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 12+6		2.60	2.00	16.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	22.00
5176/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 12+6		2.60	2.00	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	26.00
5216/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.00	2.20	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	16.00
5217/90	20385	FM	KALIROHSALZ M. MG 11+5		2.00	1.80	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	16.00
5223/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.20	3.20	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	12.00
5224/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		4.20	3.80	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
5225/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.20	3.20	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
5226/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.40	3.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
5243/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.00	2.40	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	8.00
5244/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.00	2.20	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	14.00
5245/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.20	2.00	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	20.00
5246/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.20	2.00	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	14.00
5247/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.60	4.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	10.00
5266/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		1.80	4.20	24.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	10.00
5267/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.40	2.20	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	18.00
5268/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		1.80	11.00	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
5269/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.20	2.20	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
5270/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.20	1.60	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	12.00
5289/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.40	2.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	20.00

# KALIROHSALZ

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-HI mg/kg	G-CR mg/kg
5290/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.20	2.40	6.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	12.00
5291/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		3.40	35.40	46.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
5292/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.00	2.60	10.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	14.00
5293/90	20385	FM	KALIROHSALZ MIT MG 12+6		2.20	2.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	14.00

## NP-DÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CD mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4484/90	20385	PR	NP-DÜNGER 18+46		22.60	192.00	232.00	-1.00	-1.00	9.00	20.00	138.00
4490/90	20385	PR	NP-DÜNGER 18+46		42.80	472.00	66.00	-1.00	-1.00	18.20	50.00	320.00
4519/90	20385	PR	NP-DÜNGER 18+46		36.60	458.00	24.00	-1.00	-1.00	23.80	46.00	320.00
4520/90	20385	PR	NP-DÜNGER 18+46		38.60	522.00	20.00	-1.00	-1.00	30.00	46.00	300.00
4521/90	20385	PR	NP-DÜNGER 18+46		38.20	524.00	20.00	-1.00	-1.00	29.00	50.00	320.00
4522/90	20385	PR	NP-DÜNGER 18+46		39.00	526.00	20.00	-1.00	-1.00	32.00	48.00	320.00
4560/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		3.00	268.00	32.00	-1.00	-1.00	35.00	14.00	200.00
4577/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		15.40	28.60	286.00	-1.00	-1.00	0.60	6.00	12.00
4581/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		37.00	460.00	26.00	-1.00	2.00	21.40	64.00	300.00
4596/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		8.00	12.00	310.00	-1.00	-1.00	0.40	4.00	18.00
4601/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		14.20	20.00	290.00	-1.00	-1.00	0.40	6.00	8.00
4611/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		10.60	15.00	294.00	-1.00	-1.00	0.40	4.00	8.00
4612/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		28.60	342.00	104.00	-1.00	2.00	14.40	42.00	192.00
4633/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		46.00	500.00	24.00	-1.00	2.00	19.40	62.00	320.00
4656/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		4.00	74.60	256.00	-1.00	6.00	3.20	16.00	60.00
4665/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		16.60	30.40	316.00	-1.00	-1.00	0.40	8.00	8.00
4670/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		20.00	28.40	316.00	-1.00	-1.00	0.40	8.00	8.00
4692/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		11.40	31.00	302.00	-1.00	-1.00	1.20	22.00	40.00
4699/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		16.00	30.00	304.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	8.00
4710/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		17.80	28.20	324.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	26.00
4724/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		20.00	32.20	332.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	6.00
4732/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		16.60	26.80	324.00	-1.00	-1.00	0.20	8.00	6.00
4741/90	20385	FM	NP-DÜNGER 20+20		11.60	78.60	80.00	-1.00	4.00	8.00	16.00	40.00
4747/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		4.00	64.60	278.00	-1.00	-1.00	3.60	14.00	56.00
4764/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		40.40	500.00	26.00	-1.00	-1.00	19.40	60.00	360.00
4765/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		39.40	486.00	26.00	-1.00	-1.00	19.20	60.00	360.00
4768/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		2.80	67.20	296.00	-1.00	-1.00	3.40	14.00	58.00
4780/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		18.60	41.60	494.00	-1.00	2.00	0.60	10.00	34.00
4789/90	20385	FM	NP-DÜNGER 20+20		3.60	72.20	74.00	-1.00	2.00	7.00	12.00	96.00
4850/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		2.80	38.00	316.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00	6.00
4856/90	20385	FM	NP-DÜNGER 11+52		80.00	48.00	314.00	-1.00	-1.00	0.40	12.00	10.00
4865/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		24.80	186.00	164.00	-1.00	-1.00	6.80	22.00	104.00
4870/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		39.80	514.00	18.00	-1.00	-1.00	18.20	64.00	360.00
4898/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		40.00	454.00	26.00	-1.00	-1.00	16.80	62.00	360.00
4920/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		13.60	124.00	248.00	-1.00	-1.00	3.60	24.00	78.00
4957/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		6.40	270.00	36.00	-1.00	-1.00	29.80	14.00	340.00
4987/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		37.40	480.00	30.00	-1.00	-1.00	20.00	56.00	320.00
5006/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		17.60	20.20	294.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	8.00
5009/90	20385	FM	NP-DÜNGER 12+54		23.60	25.40	290.00	-1.00	-1.00	0.20	10.00	10.00
5030/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		26.40	334.00	122.00	-1.00	-1.00	12.20	38.00	196.00
5046/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		35.80	460.00	20.00	-1.00	-1.00	20.60	52.00	340.00
5051/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		35.00	476.00	32.00	-1.00	-1.00	19.60	50.00	320.00
5117/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		35.20	490.00	12.00	-1.00	-1.00	20.60	52.00	200.00
5119/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		36.80	478.00	14.00	-1.00	-1.00	18.60	52.00	320.00
5142/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		39.00	466.00	14.00	-1.00	-1.00	17.60	46.00	340.00
5151/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		13.60	25.60	252.00	-1.00	2.00	0.20	10.00	36.00
5162/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		11.80	18.80	198.00	-1.00	2.00	-1.00	4.00	8.00
5183/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		17.00	25.00	206.00	-1.00	-1.00	0.40	6.00	6.00

## NP-DÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
5187/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		11.40	23.20	196.00	-1.00	-1.00	0.60	4.00	10.00
5189/90	20385	FM	NP-DÜNGER 12+54		20.00	39.40	200.00	-1.00	-1.00	0.20	8.00	10.00
5192/90	20385	FM	NP-DÜNGER 11+52		34.00	36.60	200.00	-1.00	-1.00	0.20	8.00	8.00
5200/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		48.00	464.00	22.00	-1.00	-1.00	17.80	50.00	360.00
5232/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		3.40	58.60	144.00	-1.00	-1.00	3.60	22.00	66.00
5233/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		2.20	90.00	36.00	-1.00	-1.00	31.60	20.00	166.00
5234/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		2.40	59.20	134.00	-1.00	-1.00	4.40	18.00	62.00
5235/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		52.00	404.00	86.00	-1.00	-1.00	36.20	50.00	116.00
525/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		9.20	89.20	260.00	-1.00	-1.00	5.40	12.00	82.00
5256/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		12.80	144.00	224.00	-1.00	6.00	7.00	16.00	114.00
5257/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		9.60	26.00	200.00	-1.00	-1.00	1.20	10.00	48.00
5258/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		3.60	32.80	144.00	-1.00	-1.00	1.40	4.00	56.00
5260/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		5.00	69.60	200.00	-1.00	-1.00	2.80	20.00	62.00
5281/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		4.00	276.00	28.00	-1.00	-1.00	34.00	16.00	300.00
5282/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		5.20	69.20	204.00	-1.00	-1.00	2.80	20.00	60.00
5304/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		4.00	59.80	184.00	-1.00	-1.00	3.80	16.00	6.20
5305/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		5.40	262.00	24.00	-1.00	-1.00	30.40	18.00	300.00
5306/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		48.00	292.00	112.00	-1.00	-1.00	24.40	32.00	122.00

PK-DÜNGER M. SUPERPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4174/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		16.60	80.00	34.00	-1.00	-1.00	3.00	14.00	130.00
4175/89	3908	FM	PK-DÜNGER 14+24		30.00	80.00	22.00	-1.00	-1.00	2.40	14.00	162.00
4177/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+16		25.40	90.00	32.00	-1.00	-1.00	5.00	22.00	190.00
4178/89	3908	FM	PK-DÜNGER 16+20		17.80	92.00	30.00	-1.00	-1.00	4.20	14.00	194.00
4181/89	3908	FM	PK-DÜNGER 16+20		19.20	86.00	46.00	-1.00	-1.00	3.20	12.00	116.00
4183/89	3908	FM	PK-DÜNGER 14+24		18.80	82.00	90.00	-1.00	-1.00	3.40	12.00	102.00
4184/89	3908	FM	PK-DÜNGER 16+20		19.60	86.00	34.00	-1.00	-1.00	3.80	14.00	134.00
4185/89	3908	FM	PK-DÜNGER 16+20		16.40	96.00	28.00	-1.00	-1.00	3.60	18.00	126.00
4188/89	3908	FM	PK-DÜNGER 16+20		192.00	104.00	22.00	-1.00	-1.00	52.00	14.00	104.00
4195/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		17.60	82.00	28.00	-1.00	-1.00	3.80	12.00	108.00
4196/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		17.40	86.00	34.00	-1.00	-1.00	3.40	14.00	98.00
4197/89	3908	FM	PK-DÜNGER 16+20		160.00	128.00	16.00	-1.00	-1.00	5.80	18.00	138.00
4198/89	3908	FM	PK-DÜNGER 16+20		17.60	112.00	22.00	-1.00	-1.00	5.20	14.00	142.00
4199/89	3908	FM	PK-DÜNGER 14+24		14.20	90.00	32.00	-1.00	-1.00	3.80	10.00	94.00
4201/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+16		15.20	90.00	42.00	-1.00	-1.00	42.00	30.00	138.00
4202/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+16		14.80	90.00	40.00	-1.00	-1.00	40.00	36.00	168.00
4203/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+16		14.40	90.00	28.00	-1.00	-1.00	3.20	30.00	138.00
4204/89	3908	FM	PK-DÜNGER 14+24		15.20	110.00	16.00	-1.00	-1.00	3.80	18.00	183.00
4205/89	3908	FM	PK-DÜNGER 14+24		25.20	122.00	28.00	-1.00	-1.00	3.20	24.00	124.00
4206/89	3908	FM	PK-DÜNGER 14+24		264.00	108.00	14.00	-1.00	-1.00	4.20	14.00	98.00
4207/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+16		20.00	86.00	38.00	-1.00	-1.00	2.80	32.00	154.00
4209/89	3908	FM	PK-DÜNGER 16+20		21.60	114.00	18.00	-1.00	-1.00	4.40	18.00	126.00
4283/89	3908	FM	PK-DÜNGER 14+24		16.60	94.00	44.00	-1.00	2.00	3.60	10.00	160.00
4309/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		17.20	120.00	660.00	-1.00	-1.00	4.80	14.00	138.00
4554/90	20385	FM	PK-DÜNGER 12+16		14.80	78.40	24.00	-1.00	-1.00	5.20	20.00	128.00
4555/90	20385	FM	PK-DÜNGER 12+16		11.00	78.60	24.00	-1.00	-1.00	5.20	30.00	140.00
4594/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		12.60	57.80	44.00	-1.00	2.00	2.60	14.00	110.00
4595/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		12.40	57.80	42.00	-1.00	2.00	2.80	16.00	108.00
4608/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		13.60	54.80	40.00	-1.00	2.00	3.00	16.00	118.00
4609/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		14.00	56.80	38.00	-1.00	2.00	2.80	16.00	120.00
4801/90	20385	FM	PK-DÜNGER 14+24		12.60	69.00	36.00	-1.00	2.00	3.40	12.00	102.00
4802/90	20385	FM	PK-DÜNGER 14+24		12.40	66.40	28.00	-1.00	-1.00	3.20	10.00	98.00
4808/90	20385	FM	PK-DÜNGER 14+24		14.20	71.00	30.00	-1.00	-1.00	3.00	12.00	106.00
4809/90	20385	FM	PK-DÜNGER 14+24		14.00	66.80	30.00	-1.00	-1.00	3.00	12.00	94.00
4955/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		22.80	116.00	20.00	-1.00	-1.00	4.80	22.00	148.00
4956/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		24.80	120.00	14.00	-1.00	-1.00	4.40	20.00	158.00
4968/90	20385	FM	PK-DÜNGER 14+24		13.40	63.60	34.00	-1.00	-1.00	3.20	10.00	112.00
4969/90	20385	FM	PK-DÜNGER 14+24		13.20	62.60	30.00	-1.00	-1.00	3.00	10.00	110.00
4970/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		13.00	66.20	34.00	-1.00	-1.00	2.80	12.00	114.00
4971/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		12.40	67.40	38.00	-1.00	-1.00	2.60	14.00	120.00
4983/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		16.60	75.40	34.00	-1.00	-1.00	2.40	22.00	116.00
4984/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		15.20	72.20	22.00	-1.00	-1.00	2.80	20.00	118.00
5025/90	20385	FM	PK-DÜNGER 14+24		17.60	61.80	48.00	-1.00	-1.00	3.00	12.00	102.00
5213/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		14.80	72.20	33.40	-1.00	-1.00	2.60	10.00	122.00
5214/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 15+15+4		15.20	83.00	48.00	-1.00	-1.00	3.20	10.00	152.00



PK-DÜNGER M. THOMASPHOSPHAT U. DICALCIUMPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4210/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	19.60	66.00	9980.00	-1.00	-1.00	0.20	12.00	760.00
4211/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	18.20	194.00	9600.00	-1.00	-1.00	5.80	30.00	820.00
4213/89	3908	DK	PK-DÜNGER 10+15	M. THOMASPHOSPHAT	23.60	17.40	10260	-1.00	-1.00	-1.00	40.00	1100.00
4214/89	3908	DK	PK-DÜNGER 10+15	M. THOMASPHOSPHAT	23.60	12.20	10520	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	1200.00
4215/89	3908	DK	PK-DÜNGER 10+15	M. THOMASPHOSPHAT	22.40	13.20	10560	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	1220.00
4216/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	22.40	132.00	9960.00	-1.00	20.00	3.60	28.00	960.00
4217/89	3908	DK	PK-DÜNGER 10+15	M. THOMASPHOSPHAT	17.40	108.00	5600.00	-1.00	194.00	23.80	198.00	540.00
8/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	19.80	64.00	9420.00	-1.00	4.00	1.00	20.00	860.00
4219/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	19.40	36.40	10420	-1.00	2.00	-1.00	20.00	840.00
4220/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	17.60	92.00	9360.00	-1.00	-1.00	1.20	22.00	740.00
4221/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	17.80	80.00	9840.00	-1.00	-1.00	1.80	20.00	720.00
4222/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	30.00	228.00	8880.00	-1.00	-1.00	11.20	40.00	700.00
4223/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	20.80	38.80	9760.00	-1.00	-1.00	0.80	22.00	660.00
4224/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	14.60	64.00	9960.00	-1.00	-1.00	0.60	16.00	620.00
4225/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+15	M. THOMASPHOSPHAT	22.20	74.00	10400	-1.00	-1.00	2.00	34.00	880.00
4226/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	20.80	28.20	10040	-1.00	-1.00	-1.00	20.00	1420.00
4227/89	3908	DK	PK-DÜNGER 10+15	M. THOMASPHOSPHAT	17.80	96.00	10400	-1.00	-1.00	2.80	26.00	980.00
4228/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	30.80	36.00	10080	-1.00	-1.00	-1.00	24.00	1140.00
4229/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	23.00	154.00	9380.00	-1.00	-1.00	3.80	20.00	820.00
4230/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	21.80	160.00	9000.00	-1.00	-1.00	3.00	20.00	860.00
4231/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	19.00	37.00	10320	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	900.00
4232/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	27.40	128.00	9320.00	-1.00	-1.00	3.40	22.00	820.00
4234/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	18.40	104.00	8980.00	-1.00	-1.00	1.40	16.00	720.00
4235/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	20.40	98.00	9140.00	-1.00	-1.00	2.20	16.00	780.00
4236/89	3908	DK	PK-DÜNGER 10+15	M. THOMASPHOSPHAT	20.60	16.80	10620	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	800.00
4237/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	29.20	96.00	9020.00	-1.00	4.00	0.20	8.00	1000.00
4238/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	23.60	60.00	10300	-1.00	2.00	-1.00	14.00	900.00
4239/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	18.80	122.00	8820.00	-1.00	-1.00	2.00	14.00	760.00
4240/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	24.20	242.00	7100.00	-1.00	-1.00	3.20	28.00	1140.00
4241/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	24.60	236.00	7340.00	-1.00	2.00	3.40	22.00	1220.00
4242/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 11+11+4	M. THOMASPHOSPHAT	28.60	39.20	10320	-1.00	2.00	-1.00	22.00	1060.00
4243/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 11+11+4	M. THOMASPHOSPHAT	30.60	36.40	10340	-1.00	2.00	-1.00	24.00	1120.00
4244/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	16.60	60.00	9980.00	-1.00	-1.00	0.60	12.00	960.00
4245/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	20.80	18.80	10340	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	900.00
4246/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	16.40	106.00	6420.00	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	560.00
4249/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	37.00	244.00	8560.00	-1.00	-1.00	9.40	34.00	740.00
4250/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	17.40	32.20	10260	-1.00	-1.00	-1.00	14.00	920.00
4251/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	16.60	29.20	10240	-1.00	-1.00	-1.00	12.00	940.00
4252/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	22.60	40.20	9120.00	-1.00	-1.00	-1.00	26.00	800.00
4253/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	21.60	38.40	9140.00	-1.00	-1.00	0.20	22.00	760.00
4255/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	27.40	44.80	7920.00	-1.00	-1.00	0.40	20.00	1080.00
4256/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	21.00	76.00	10040	-1.00	-1.00	1.40	14.00	1080.00
4257/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	16.60	58.00	10080	-1.00	-1.00	0.40	8.00	1100.00
4258/89	3908	DK	PK-DÜNGER 10+15	M. THOMASPHOSPHAT	25.60	14.60	10560	-1.00	-1.00	-1.00	18.00	1200.00
4259/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	23.00	56.00	9980.00	-1.00	-1.00	0.40	20.00	860.00
4260/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	17.60	166.00	9180.00	-1.00	-1.00	0.80	6.00	800.00
4261/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	20.60	116.00	9280.00	-1.00	-1.00	0.60	22.00	820.00
4262/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	19.60	49.20	9740.00	-1.00	-1.00	0.80	20.00	880.00

PK-DÜNGER M. THOMASPHOSPHAT U. DICALCIUMPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CD mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4263/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	22.60	64.00	9320.00	-1.00	-1.00	1.00	20.00	840.00
4264/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	18.40	114.00	8600.00	-1.00	-1.00	4.00	20.00	840.00
4265/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	28.40	206.00	7700.00	-1.00	-1.00	4.60	28.00	1000.00
4266/89	3908	DK	PK-DÜNGER 10+15	M. THOMASPHOSPHAT	25.80	19.00	10180	-1.00	-1.00	-1.00	28.00	1080.00
4267/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	20.40	23.00	9780.00	-1.00	2.00	-1.00	20.00	960.00
4268/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	24.40	128.00	9380.00	-1.00	2.00	2.40	30.00	860.00
4269/89	3908	DK	PK-DÜNGER 10+15	M. THOMASPHOSPHAT	25.20	68.00	10160	-1.00	2.00	1.00	30.00	1060.00
4270/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	25.60	114.00	8000.00	-1.00	2.00	3.40	38.00	1280.00
4271/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	21.60	33.00	9180.00	-1.00	-1.00	-1.00	28.00	820.00
4272/89	3908	DK	PK-DÜNGER 10+15	M. THOMASPHOSPHAT	16.20	138.00	9240.00	-1.00	-1.00	5.00	42.00	800.00
4273/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	23.00	100.00	9540.00	-1.00	4.00	2.20	32.00	900.00
4274/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	16.00	24.40	9680.00	-1.00	-1.00	-1.00	28.00	920.00
4275/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	16.40	25.60	9460.00	-1.00	2.00	-1.00	26.00	900.00
4276/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	21.60	170.00	7680.00	-1.00	4.00	2.80	28.00	940.00
4277/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	28.80	34.60	10020	-1.00	2.00	-1.00	22.00	1000.00
4278/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	15.60	96.00	9340.00	-1.00	2.00	0.80	14.00	680.00
4279/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	13.40	94.00	9560.00	-1.00	-1.00	1.60	16.00	640.00
4280/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	12.60	94.00	9540.00	-1.00	-1.00	2.00	16.00	640.00
4281/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	15.20	96.00	9760.00	-1.00	2.00	2.00	12.00	660.00
4282/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	20.00	88.00	9160.00	-1.00	2.00	0.20	12.00	800.00
4284/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	17.60	40.20	10120	-1.00	-1.00	0.20	8.00	860.00
4285/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	19.80	45.40	10160	-1.00	2.00	0.60	16.00	940.00
4286/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	25.00	26.60	10040	-1.00	-1.00	-1.00	16.00	820.00
4287/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	13.80	21.60	9980.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	600.00
4288/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	17.80	36.40	10080	-1.00	-1.00	0.60	16.00	720.00
4289/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	20.20	90.00	9980.00	-1.00	2.00	1.60	20.00	860.00
4290/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	17.20	192.00	9040.00	-1.00	2.00	5.60	36.00	820.00
4291/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	15.40	82.00	10000	-1.00	2.00	1.40	18.00	640.00
4292/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	19.00	106.00	8840.00	-1.00	2.00	1.20	14.00	700.00
4293/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	19.40	156.00	8580.00	-1.00	-1.00	4.20	20.00	700.00
4294/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	15.60	124.00	8840.00	-1.00	-1.00	2.00	14.00	680.00
4295/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	20.00	90.00	10040	-1.00	-1.00	1.40	14.00	800.00
4296/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	13.80	134.00	8800.00	-1.00	-1.00	2.80	16.00	780.00
4297/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	11.80	20.60	9980.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	640.00
4298/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	13.80	28.80	9920.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	680.00
4299/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	18.30	30.60	9280.00	-1.00	-1.00	-1.00	18.00	780.00
4300/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	16.80	29.60	9220.00	-1.00	-1.00	-1.00	18.00	760.00
4302/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	37.20	264.00	6760.00	-1.00	-1.00	9.40	40.00	840.00
4303/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	28.60	204.00	7500.00	-1.00	2.00	3.40	22.00	1140.00
4304/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	76.00	254.00	9780.00	-1.00	-1.00	8.60	38.00	900.00
4305/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	22.20	148.00	9720.00	-1.00	4.00	4.60	26.00	1100.00
4306/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	20.40	156.00	9620.00	-1.00	4.00	4.80	28.00	1120.00
4307/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	21.20	130.00	9460.00	-1.00	2.00	2.00	22.00	840.00
4308/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	20.40	120.00	9580.00	-1.00	-1.00	2.40	20.00	820.00
4310/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	30.20	266.00	7060.00	-1.00	-1.00	10.00	38.00	820.00
4311/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	29.20	248.00	6860.00	-1.00	-1.00	9.00	34.00	800.00
4312/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 15+20+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	17.60	160.00	8440.00	-1.00	2.00	5.00	24.00	860.00
4313/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	31.20	168.00	8600.00	-1.00	-1.00	4.80	30.00	800.00

PK-DÜNGER M. THOMASPHOSPHAT U. DICALCIUMPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CD mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4767/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	14.40	39.80	7240.00	-1.00	-1.00	-1.00	40.00	800.00
4937/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	12.60	28.20	9540.00	-1.00	-1.00	-1.00	76.00	960.00
4938/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 8+15+5	M. THOMASPHOSPHAT	11.60	26.80	9440.00	-1.00	-1.00	-1.00	70.00	940.00
4939/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 11+11+4	M. THOMASPHOSPHAT	20.80	21.20	13040	-1.00	-1.00	-1.00	160.00	1520.00
4940/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 11+11+4	M. THOMASPHOSPHAT	23.60	23.00	13160	-1.00	2.00	-1.00	174.00	1600.00
4975/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 8+15+6	M. THOMASPHOSPHAT	12.60	22.40	9080.00	-1.00	-1.00	-1.00	18.00	860.00
4976/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 8+15+6	M. THOMASPHOSPHAT	12.00	20.40	9020.00	-1.00	-1.00	-1.00	22.00	880.00
4992/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 10+15+3	M. THOMASPHOSPHAT	22.00	45.20	11640	-1.00	-1.00	1.20	188.00	1540.00
4993/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 10+15+3	M. THOMASPHOSPHAT	18.80	44.60	11280	-1.00	-1.00	1.20	118.00	1460.00
4999/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 8+15+6	M. THOMASPHOSPHAT	20.00	26.00	9580.00	-1.00	-1.00	-1.00	140.00	1180.00
5011/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 10+15+3	M. THOMASPHOSPHAT	20.40	41.00	10680	-1.00	-1.00	0.60	136.00	1400.00
5078/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 10+15+3	M. THOMASPHOSPHAT	31.00	5.60	10680	-1.00	18.00	-1.00	4.00	1120.00
5171/90	20385	FM	PK-DÜNGER 10+20	M. THOMASPHOSPHAT	19.00	90.40	9400.00	-1.00	-1.00	2.20	80.00	1060.00
5172/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	19.80	94.40	9560.00	-1.00	-1.00	2.20	78.00	1100.00
5173/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	17.40	168.00	8300.00	-1.00	-1.00	3.80	56.00	940.00
5174/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	17.60	160.00	8340.00	-1.00	-1.00	3.80	58.00	900.00
5202/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	14.40	94.60	7560.00	-1.00	-1.00	1.00	8.00	760.00
5203/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	12.20	89.00	7600.00	-1.00	-1.00	1.20	6.00	760.00

PK-DÜNGER M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CD mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4247/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+19+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.00	128.00	78.00	-1.00	-1.00	5.20	12.00	80.00
4248/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 12+19+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.40	148.00	108.00	-1.00	-1.00	6.20	14.00	60.00
4314/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.20	86.00	64.00	-1.00	2.00	3.60	14.00	114.00
4315/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	13.40	108.00	30.00	-1.00	2.00	6.20	10.00	90.00
4316/89	3908	FM	PK-DÜNGER 16+16	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	13.80	148.00	1400.00	-1.00	2.00	7.20	12.00	160.00
4317/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.20	112.00	56.00	-1.00	2.00	5.20	10.00	88.00
4318/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	13.00	76.00	48.00	-1.00	4.00	3.00	10.00	126.00
4319/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.40	80.00	64.00	-1.00	4.00	2.60	16.00	122.00
4320/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 12+19+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	10.80	76.00	38.00	-1.00	-1.00	3.20	12.00	120.00
4321/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	9.20	64.00	74.00	-1.00	-1.00	2.60	12.00	120.00
4322/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	18.00	114.00	18.00	-1.00	-1.00	7.20	10.00	100.00
4324/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.40	112.00	20.00	-1.00	-1.00	5.00	10.00	148.00
4327/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	11.60	78.00	34.00	-1.00	6.00	3.00	12.00	48.00
4329/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.80	98.00	24.00	-1.00	2.00	4.20	16.00	122.00
4332/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.40	90.00	32.00	-1.00	-1.00	2.60	14.00	100.00
4333/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.40	110.00	32.00	-1.00	-1.00	4.20	10.00	70.00
4334/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	11.20	106.00	24.00	-1.00	-1.00	3.80	8.00	74.00
4336/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	13.60	102.00	30.00	-1.00	2.00	4.00	10.00	108.00
4337/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	13.80	108.00	26.00	-1.00	-1.00	3.00	10.00	112.00
4338/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	13.80	168.00	22.00	-1.00	-1.00	5.80	8.00	60.00
4341/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	16.60	78.00	32.00	-1.00	-1.00	2.80	12.00	100.00
4342/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	100.00	90.00	22.00	-1.00	2.00	3.00	12.00	108.00
4343/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	17.80	132.00	22.00	-1.00	-1.00	3.80	16.00	170.00
4344/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	9.00	124.00	22.00	-1.00	-1.00	3.40	14.00	164.00
4347/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	4.20	200.00	152.00	-1.00	-1.00	7.20	16.00	62.00
4348/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	3.80	184.00	66.00	-1.00	2.00	6.80	14.00	40.00
4349/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	2.60	110.00	26.00	-1.00	-1.00	3.40	12.00	36.00
4350/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	13.60	120.00	24.00	-1.00	-1.00	3.20	8.00	34.00
4351/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	15.00	630.00	18.00	-1.00	-1.00	3.40	10.00	102.00
4352/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	16.20	664.00	18.00	-1.00	-1.00	3.40	10.00	136.00
4353/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.80	114.00	28.00	-1.00	-1.00	4.60	8.00	98.00
4354/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.80	98.00	20.00	-1.00	-1.00	3.20	8.00	114.00
4356/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	21.20	106.00	10.00	-1.00	2.00	6.80	10.00	108.00
4357/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	18.60	122.00	10.00	-1.00	2.00	6.60	10.00	98.00
4358/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	13.00	130.00	30.00	-1.00	2.00	4.00	10.00	110.00
4359/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.00	100.00	50.00	-1.00	4.00	2.60	10.00	130.00
4360/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	13.40	122.00	14.00	-1.00	-1.00	3.00	6.00	164.00
4361/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.00	640.00	46.00	-1.00	2.00	2.20	10.00	142.00
4362/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	8.00	136.00	42.00	-1.00	2.00	2.60	10.00	100.00
4363/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 12+19+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	6.80	84.00	40.00	-1.00	-1.00	2.20	8.00	84.00
4364/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	11.80	200.00	42.00	-1.00	6.00	2.60	10.00	60.00
4365/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	10.80	68.00	34.00	-1.00	-1.00	2.80	12.00	78.00
4366/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	11.00	108.00	42.00	-1.00	2.60	2.60	12.00	82.00
4368/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.00	102.00	64.00	-1.00	2.00	4.00	12.00	118.00
4369/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.60	84.00	30.00	-1.00	-1.00	3.40	14.00	118.00
4370/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.20	94.00	42.00	-1.00	2.00	3.00	10.00	108.00
4371/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 12+19+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	11.20	78.00	38.00	-1.00	2.00	2.40	8.00	94.00
4372/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.20	146.00	54.00	-1.00	2.00	6.20	14.00	64.00

PK-DÜNGER M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4373/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	13.40	168.00	188.00	-1.00	-1.00	5.60	12.00	60.00
4374/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	14.60	92.00	52.00	-1.00	2.00	3.00	12.00	168.00
4375/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.60	90.00	48.00	-1.00	2.00	3.00	8.00	116.00
4377/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	13.80	102.00	46.00	-1.00	2.00	2.80	8.00	148.00
4378/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	15.20	76.00	52.00	-1.00	2.00	3.80	14.00	122.00
4379/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	15.00	224.00	16.00	-1.00	2.00	10.40	14.00	64.00
4380/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.20	110.00	24.00	-1.00	2.00	4.40	10.00	120.00
4381/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. MG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.80	90.00	42.00	-1.00	2.00	4.00	14.00	136.00
4382/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.80	110.00	28.00	-1.00	2.00	4.40	14.00	154.00
4383/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.60	112.00	28.00	-1.00	2.00	4.40	14.00	158.00
4384/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	12.40	194.00	164.00	-1.00	-1.00	8.80	14.00	84.00
4492/90	20385	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	17.40	132.00	46.00	-1.00	4.00	4.00	16.00	100.00
4493/90	20385	FM	PK-DÜNGER M. MG 12+19+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	15.60	96.00	34.00	-1.00	-1.00	3.40	12.00	86.00

PK-DÜNGER M. WEICHERDIGEM ROHPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4325/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. MG 14+18+5	M. WEICHERDIGEM ROHPHOSPHAT	9.00	150.00	12.00	-1.00	4.00	7.40	8.00	80.00
4326/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. MG 14+18+5	M. WEICHERDIGEM ROHPHOSPHAT	11.40	124.00	10.00	-1.00	4.00	7.40	8.00	72.00
4328/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. MG 14+18+5	M. WEICHERDIGEM ROHPHOSPHAT	9.60	172.00	22.00	-1.00	10.00	2.80	10.00	112.00
4330/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. MG 14+18+5	M. WEICHERDIGEM ROHPHOSPHAT	7.60	154.00	12.00	-1.00	-1.00	8.40	8.00	84.00
4331/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. MG 14+18+5	M. WEICHERDIGEM ROHPHOSPHAT	9.40	160.00	16.00	-1.00	2.00	6.80	8.00	66.00
4335/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. MG 14+18+5	M. WEICHERDIGEM ROHPHOSPHAT	7.40	154.00	10.00	-1.00	-1.00	5.40	4.00	74.00
4345/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. MG 14+18+5	M. WEICHERDIGEM ROHPHOSPHAT	1.60	160.00	10.00	-1.00	-1.00	4.60	6.00	92.00
4346/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. MG 14+18+5	M. WEICHERDIGEM ROHPHOSPHAT	0.80	160.00	10.00	-1.00	2.00	5.40	4.00	76.00
4367/89	3908	DK	PK-DÜNGER M. MG 14+18+5	M. WEICHERDIGEM ROHPHOSPHAT	102.00	734.00	874.00	-1.00	4.00	8.80	66.00	780.00

# NPK-DÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4473/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		14.40	44.00	122.00	-1.00	2.00	1.40	12.00	52.00
4480/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		11.00	62.00	120.00	-1.00	2.00	4.00	10.00	56.00
4487/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		22.40	190.00	38.00	-1.00	-1.00	17.40	16.00	88.00
4491/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		24.40	102.00	66.00	-1.00	-1.00	7.60	8.00	44.00
4502/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	MIT BOR U. ZINK	13.40	318.00	48.00	-1.00	4.00	3.20	8.00	52.00
4503/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	MIT BOR U. ZINK	17.00	96.00	54.00	-1.00	-1.00	2.80	-1.00	42.00
4511/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		18.20	156.00	90.00	-1.00	-1.00	8.00	8.00	58.00
4517/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 11+7+19+1		13.20	13.60	60.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	12.00
4578/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		12.60	110.00	6.00	-1.00	-1.00	4.60	8.00	80.00
4579/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	MIT BOR U. ZINK	15.40	160.00	60.00	-1.00	-1.00	3.60	-1.00	32.00
4541/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	MIT BOR U. ZINK	10.40	190.00	64.00	-1.00	4.00	4.00	6.00	40.00
4543/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 6+12+18		8.40	114.00	180.00	-1.00	2.00	6.40	12.00	72.00
4544/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 15+9+15+2		3.40	114.00	146.00	-1.00	6.00	1.40	8.00	22.00
4561/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+7+11		9.40	89.60	110.00	-1.00	2.00	12.20	24.00	36.00
4567/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	10.20	180.00	54.00	-1.00	4.00	2.40	8.00	38.00
4575/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		9.00	26.40	92.00	-1.00	2.00	3.60	4.00	20.00
4576/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		9.20	30.40	88.00	-1.00	2.00	3.40	6.00	22.00
4580/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		5.60	25.80	48.00	-1.00	4.00	1.40	6.00	36.00
4587/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		11.60	89.40	42.00	-1.00	2.00	10.60	10.00	80.00
4602/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		10.80	37.20	48.00	-1.00	2.00	5.80	8.00	30.00
4607/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		2.60	18.20	138.00	-1.00	1.00	1.20	6.00	16.00
4613/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		10.60	52.60	56.00	-1.00	-1.00	3.40	14.00	104.00
4615/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		11.40	51.40	60.00	-1.00	-1.00	3.20	6.00	88.00
4619/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	MIT BOR UND ZINK	14.80	188.00	6.80	-1.00	6.00	2.20	8.00	38.00
4620/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	MIT BOR UND ZINK	14.60	166.00	5.80	-1.00	6.00	2.40	8.00	36.00
4623/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		16.00	162.00	32.00	-1.00	-1.00	10.60	16.00	86.00
4624/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		9.80	26.00	80.00	-1.00	6.00	4.00	6.00	18.00
4630/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	MIT BOR UND ZINK	7.80	97.80	114.00	-1.00	6.00	2.00	20.00	56.00
4632/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21	MIT BOR	21.60	48.20	56.00	-1.00	2.00	2.20	10.00	32.00
4634/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		14.40	50.40	66.00	-1.00	-1.00	1.80	8.00	44.00
4635/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		16.00	152.00	24.00	-1.00	-1.00	10.40	16.00	86.00
4637/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		4.20	83.60	46.00	-1.00	2.00	6.20	12.00	50.00
4644/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		26.20	76.40	44.00	-1.00	2.00	1.80	16.00	98.00
4651/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		9.20	92.80	52.00	-1.00	4.00	3.40	16.00	58.00
4653/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	MIT BOR UND ZINK	22.60	92.80	64.00	-1.00	-1.00	2.60	18.00	60.00
4654/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	MIT BOR UND ZINK	15.60	180.00	46.00	-1.00	6.00	2.60	10.00	36.00
4655/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21	MIT BOR	6.80	40.80	68.00	-1.00	4.00	2.80	10.00	26.00
4660/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		12.20	42.40	64.00	-1.00	2.00	1.60	4.00	42.00
4671/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		16.80	150.00	28.00	-1.00	-1.00	9.60	20.00	86.00
4672/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		17.00	154.00	24.00	-1.00	-1.00	9.60	20.00	84.00
4676/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		11.20	43.60	60.00	-1.00	2.00	1.80	8.00	44.00
4677/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		11.60	45.20	62.00	-1.00	2.00	1.80	8.00	46.00
4689/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		15.80	2.40	16.00	-1.00	-1.00	10.20	18.00	90.00
4690/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		12.20	54.00	72.00	-1.00	2.00	10.00	8.00	48.00
4691/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		12.40	50.40	74.00	-1.00	-1.00	1.60	8.00	48.00
4693/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	15.80	164.00	62.00	-1.00	6.00	1.60	8.00	30.00
4697/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	5.60	204.00	72.00	-1.00	8.00	2.40	10.00	38.00
4706/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21	M. BOR	17.60	42.00	56.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00	34.00

NPK-DÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-HI mg/kg	G-CR mg/kg
4707/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	20.20	91.60	62.00	-1.00	-1.00	2.20	10.00	54.00
4708/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	5.60	206.00	56.00	-1.00	8.00	2.20	6.00	40.00
4717/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		4.00	27.20	160.00	-1.00	-1.00	1.00	14.00	26.00
4719/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		16.60	164.00	32.00	-1.00	-1.00	10.20	20.00	88.00
4720/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	9.20	166.00	48.00	-1.00	-1.00	4.20	16.00	88.00
4728/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		17.00	164.00	26.00	-1.00	-1.00	10.20	18.00	90.00
4729/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		12.40	47.40	68.00	-1.00	-1.00	1.80	8.00	48.00
4733/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		11.00	42.60	58.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	26.00
4734/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		4.60	21.60	154.00	-1.00	6.00	1.00	4.00	12.00
35/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		10.40	46.00	106.00	-1.00	-1.00	2.60	14.00	46.00
4740/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		5.00	27.40	68.00	-1.00	2.00	8.00	8.00	36.00
4748/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21	M. BOR	18.20	44.40	462.00	-1.00	2.00	1.60	2.00	44.00
4753/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	15.00	176.00	74.00	-1.00	2.00	2.20	6.00	36.00
4754/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2		9.20	65.40	62.00	-1.00	-1.00	4.60	8.00	42.00
4757/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 15+9+15+2		3.00	97.20	70.00	-1.00	6.00	1.20	8.00	18.00
4761/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		26.80	204.00	42.00	-1.00	2.00	17.60	20.00	92.00
4770/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2		5.60	82.60	74.00	-1.00	6.00	2.20	8.00	28.00
4771/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	12.40	176.00	54.00	-1.00	6.00	2.20	8.00	36.00
4777/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		11.40	50.60	64.00	-1.00	2.00	2.00	8.00	52.00
4778/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		12.00	47.20	70.00	-1.00	2.00	1.80	8.00	46.00
4779/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		18.20	194.00	32.00	-1.00	2.00	14.20	18.00	102.00
4787/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		6.20	130.00	22.00	-1.00	-1.00	15.00	8.00	94.00
4792/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	7.80	170.00	44.00	-1.00	6.00	3.80	8.00	52.00
4796/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2		6.40	86.80	80.00	-1.00	8.00	2.40	6.00	28.00
4811/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		12.40	65.60	74.00	-1.00	2.00	3.40	8.00	38.00
4815/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	6.80	132.00	92.00	-1.00	8.00	1.80	8.00	28.00
4816/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21	M. BOR	17.60	42.40	52.00	-1.00	-1.00	2.40	8.00	18.00
4825/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	16.00	87.80	62.00	-1.00	-1.00	2.00	12.00	64.00
4829/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		11.00	33.60	90.00	-1.00	2.00	3.00	6.00	28.00
4833/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		13.60	170.00	30.00	-1.00	-1.00	9.40	18.00	94.00
4849/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		5.40	24.40	150.00	-1.00	4.00	10.00	6.00	16.00
4857/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		76.00	75.20	54.00	-1.00	-1.00	3.00	24.00	82.00
39/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		20.00	194.00	32.00	-1.00	2.00	12.40	36.00	136.00
4864/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		54.00	53.00	56.00	-1.00	-1.00	6.60	24.00	38.00
4868/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		32.40	146.00	16.00	-1.00	-1.00	3.40	20.00	92.00
4877/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	6.20	190.00	68.00	-1.00	2.00	2.60	10.00	44.00
4878/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	8.00	128.00	48.00	-1.00	2.00	3.20	8.00	26.00
4882/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	13.80	156.00	50.00	-1.00	2.00	3.40	10.00	42.00
4884/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		6.20	49.60	98.00	-1.00	-1.00	1.40	8.00	34.00
4885/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		17.60	154.00	28.00	-1.00	-1.00	9.80	20.00	98.00
4886/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		11.40	82.20	36.00	-1.00	-1.00	10.80	8.00	48.00
4887/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		8.40	83.40	38.00	-1.00	-1.00	11.20	6.00	50.00
4888/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		15.80	156.00	24.00	-1.00	-1.00	9.00	16.00	86.00
4900/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	17.20	90.80	50.00	-1.00	-1.00	2.40	16.00	72.00
4901/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2		8.60	53.80	48.00	-1.00	-1.00	3.40	10.00	44.00
4905/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21	M. BOR	20.20	41.00	54.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	38.00
4911/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		8.80	42.60	70.00	-1.00	-1.00	1.80	16.00	70.00
4912/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		7.20	61.40	30.00	-1.00	-1.00	8.60	6.00	40.00

## NPK-DÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4915/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		19.80	80.40	76.00	-1.00	-1.00	11.00	8.00	36.00
4922/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		8.00	79.00	40.00	-1.00	-1.00	10.20	6.00	48.00
4924/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		18.40	162.00	28.00	-1.00	-1.00	9.40	20.00	100.00
4943/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		11.60	24.20	92.00	-1.00	-1.00	3.20	6.00	20.00
4944/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		16.80	162.00	24.00	-1.00	-1.00	9.40	18.00	94.00
4945/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		15.40	144.00	24.00	-1.00	-1.00	7.00	18.00	82.00
4946/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		13.80	49.00	36.00	-1.00	-1.00	6.80	10.00	36.00
4960/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		16.60	160.00	24.00	-1.00	-1.00	10.40	18.00	110.00
4963/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		10.00	35.60	88.00	-1.00	2.00	3.20	8.00	26.00
57/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		13.40	21.40	106.00	-1.00	2.00	3.60	6.00	26.00
4972/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		23.60	70.00	52.00	-1.00	-1.00	3.00	16.00	138.00
4985/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		20.00	182.00	14.00	-1.00	-1.00	10.40	22.00	106.00
4996/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21	M. BOR	10.60	44.40	60.00	-1.00	4.00	4.00	8.00	26.00
4997/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21	M. BOR	15.00	61.20	56.00	-1.00	-1.00	3.40	10.00	68.00
5002/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		19.80	184.00	60.00	-1.00	-1.00	11.20	24.00	126.00
5017/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		17.20	160.00	30.00	-1.00	-1.00	9.40	20.00	108.00
5028/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		12.60	45.00	86.00	-1.00	-1.00	-1.00	10.00	22.00
5032/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M.MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	15.20	170.00	56.00	-1.00	6.00	2.00	6.00	36.00
5033/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M.MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	8.60	164.00	62.00	-1.00	6.00	2.40	8.00	48.00
5041/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		21.60	55.40	7.40	-1.00	-1.00	3.40	12.00	88.00
5046/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		11.80	52.00	62.00	-1.00	-1.00	2.80	10.00	88.00
5059/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M.MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	12.80	180.00	54.00	-1.00	6.00	2.80	8.00	48.00
5064/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		10.80	18.20	9.60	-1.00	-1.00	3.20	8.00	28.00
5069/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	10.20	108.00	44.00	-1.00	4.00	2.00	6.00	48.00
5070/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	7.60	152.00	40.00	-1.00	4.00	2.40	8.00	54.00
5073/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		12.20	8.40	52.00	-1.00	-1.00	6.40	8.00	54.00
5083/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		17.60	58.80	52.00	-1.00	-1.00	2.80	32.00	106.00
5085/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		12.80	18.80	86.00	-1.00	2.00	3.00	6.00	30.00
5094/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M.MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	6.80	152.00	46.00	-1.00	2.00	3.40	8.00	48.00
5095/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M.MG 12+12+17+2		5.60	91.40	58.00	-1.00	2.00	1.80	8.00	40.00
5102/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		13.40	146.00	26.00	-1.00	-1.00	15.20	10.00	90.00
5106/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M.MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	8.60	178.00	44.00	-1.00	4.00	2.40	8.00	42.00
5111/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		12.80	69.60	60.00	-1.00	-1.00	2.40	12.00	34.00
5122/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		30.40	62.00	64.00	-1.00	-1.00	2.20	12.00	76.00
5133/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M.MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	15.00	226.00	318.00	-1.00	2.00	7.40	16.00	110.00
5149/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		14.80	77.80	42.00	-1.00	-1.00	2.40	16.00	104.00
5150/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M.MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	7.80	146.00	42.00	-1.00	-1.00	2.60	8.00	56.00
5168/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		16.40	78.20	36.00	-1.00	-1.00	3.00	14.00	106.00
5178/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		6.20	152.00	24.00	-1.00	-1.00	10.20	14.00	96.00
5180/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 6+12+18		14.60	76.40	30.00	-1.00	-1.00	3.20	12.00	90.00
5185/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		19.00	182.00	30.00	-1.00	2.00	16.40	14.00	60.00
5197/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		15.00	63.60	60.00	-1.00	-1.00	1.80	8.00	26.00
5199/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 16+16+16		14.60	62.60	60.00	-1.00	-1.00	1.40	6.00	26.00
5201/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		17.60	164.00	28.00	-1.00	-1.00	9.20	8.00	88.00
5204/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 15+15+15		17.00	166.00	104.00	-1.00	-1.00	12.20	16.00	94.00
5215/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 6+12+18		8.60	59.00	56.00	-1.00	-1.00	3.60	8.00	52.00
5236/90	20385	FM	NPK-DÜNGER M. MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	7.00	204.00	854.00	-1.00	8.00	3.00	16.00	38.00
5237/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		14.60	51.00	50.00	-1.00	2.00	3.20	8.00	56.00



NPK-DÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
5238/90	20385	FM	NPK-DÜNGER MIT MG 12+12+17+2	M. BOR U. ZINK	8.20	200.00	1200.00	-1.00	4.00	3.00	12.00	40.00
5239/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		12.80	57.40	60.00	-1.00	6.00	3.80	6.00	58.00
5259/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		15.80	45.60	56.00	-1.00	2.00	3.40	8.00	54.00
5260/90	20385	FM	NPK-DÜNGER MIT MG 15+5+20+2		5.00	146.00	68.00	-1.00	2.00	1.20	4.00	20.00
5261/90	20385	FM	NPK-DÜNGER MIT MG 12+12+17+2		5.00	112.00	64.00	-1.00	4.00	2.20	6.00	28.00
5283/90	20385	FM	NPK-DÜNGER MIT MG 15+5+20+2		6.40	106.00	316.00	-1.00	-1.00	1.20	10.00	32.00
5284/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		19.20	42.60	54.00	-1.00	2.00	1.80	6.00	44.00
5285/90	20385	FM	NPK-DÜNGER MIT MG 12+12+17+2		5.60	96.20	60.00	-1.00	6.00	2.40	6.00	28.00
5301/90	20385	FM	NPK-DÜNGER MIT MG 12+12+17+2		6.40	88.00	66.00	-1.00	4.00	1.80	6.00	26.00
5302/90	20385	FM	NPK-DÜNGER MIT MG 12+12+17+2		7.00	57.00	46.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00	40.00
5303/90	20385	FM	NPK-DÜNGER MIT MG 12+12+17+2		7.00	68.00	50.00	-1.00	2.00	3.40	8.00	38.00

## KUPFERDÜNGER 5

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CD mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4386/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		48500	11300	728.00	18.00	3240.00	6.20	32.00	360.00
4389/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		52250	11700	682.00	18.00	2940.00	8.60	420.00	380.00
4391/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		58000	12200	730.00	18.00	3220.00	4.40	62.00	400.00
4392/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		58000	11400	928.00	22.00	5880.00	17.40	86.00	600.00
4393/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		65500	13000	658.00	22.00	3920.00	16.80	81.00	460.00
4394/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		54750	10100	762.00	18.00	3640.00	14.20	74.00	440.00
4398/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		62000	10200	640.00	16.00	2900.00	3.20	1000.00	440.00
4400/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		50500	9400	700.00	16.00	2420.00	15.40	100.00	380.00
4404/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		47250	12200	800.00	20.00	4380.00	6.40	1020.00	480.00
4409/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		57500	12500	1000.00	18.00	3260.00	3.20	100.00	400.00
4410/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		54000	13400	580.00	16.00	4100.00	6.20	920.00	340.00
4412/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		63000	9400	880.00	14.00	2680.00	20.00	160.00	380.00
4413/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		51750	11800	1020.00	18.00	2980.00	3.00	120.00	360.00
4416/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		49250	11500	1120.00	18.00	4300.00	10.20	240.00	420.00
4421/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		58500	10400	940.00	14.00	2720.00	4.80	140.00	280.00
4422/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		43000	11600	1200.00	20.00	3260.00	7.20	100.00	320.00
23/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		49500	11600	3940.00	2.00	2820.00	24.40	1280.00	140.00
4424/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		49250	8200	780.00	12.00	3100.00	3.20	520.00	440.00
4425/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		50250	12100	960.00	16.00	3725.00	12.40	50.00	400.00
4426/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		47250	7400	660.00	16.00	4125.00	2.40	120.00	360.00
4427/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		46750	11000	940.00	14.00	4160.00	10.00	500.00	380.00
4428/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		71000	10600	880.00	16.00	2100.00	16.60	220.00	340.00
4722/90	20385	FM	KUPFERDÜNGER 5		47200	13200	770.00	20.00	3400.00	3.00	600.00	260.00
5056/90	20385	FM	KUPFERDÜNGER 5		44000	12400	750.00	20.00	2800.00	5.00	670.00	420.00
5077/90	20385	FM	KUPFERDÜNGER 5		48000	13600	740.00	20.00	3200.00	3.00	590.00	280.00
5156/90	20385	FM	KUPFERDÜNGER 5		52000	8800	800.00	20.00	1900.00	12.00	80.00	260.00

## KUPFERDÜNGER 2.7

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CD mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
35/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		26500	31900	3560.00	2.00	1480.00	15.00	1280.00	176.00
4387/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		26500	25200	2080.00	2.00	1140.00	12.80	1720.00	280.00
4388/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		35000	43800	2360.00	2.00	1840.00	21.20	820.00	130.00
4390/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		29000	35000	1960.00	2.00	1380.00	25.00	1500.00	206.00
4395/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		26500	26400	1180.00	2.00	1380.00	15.80	320.00	136.00
4396/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		25500	24000	1880.00	2.00	1260.00	15.40	920.00	126.00
4397/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		31800	27400	2280.00	2.00	1900.00	15.40	1000.00	144.00
4399/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		24500	21400	1760.00	2.00	1260.00	9.00	460.00	166.00
4401/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		27100	27700	1520.00	2.00	1380.00	11.40	980.00	150.00
4402/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		25800	32700	1080.00	-1.00	1800.00	17.00	560.00	140.00
4403/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		28500	27100	1880.00	2.00	1980.00	12.60	700.00	112.00
4405/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		27800	28600	1220.00	2.00	1920.00	13.60	680.00	186.00
4406/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		21500	36200	1880.00	2.00	2020.00	17.60	860.00	162.00
4407/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		26000	27150	2420.00	2.00	1340.00	10.00	820.00	170.00
4408/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		31100	30500	1080.00	2.00	1360.00	10.60	400.00	158.00
4411/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		30500	34500	2960.00	2.00	1920.00	15.00	840.00	144.00
4414/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		26500	32,5	140.00	2.00	260.00	1.00	580.00	10.00
4415/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		29000	29500	2380.00	2.00	1540.00	11.80	1020.00	144.00
4417/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		26000	21900	3440.00	2.00	1600.00	10.60	2650.00	360.00
4418/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		31700	27400	2780.00	2.00	1940.00	17.20	1140.00	136.00
4419/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		24500	27400	2680.00	2.00	1700.00	12.60	1060.00	152.00
4420/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		21800	31600	4300.00	2.00	2000.00	15.20	2325.00	186.00
4429/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		27000	16800	740.00	-1.00	980.00	3.20	100.00	8.00
4430/89	3908	DK	KUPFERDÜNGER 2.7		25000	37100	4280.00	2.00	196.00	18.60	2100.00	120.00
4501/90	20385	PR	KUPFERDÜNGER 2.7		25000	30000	2320.00	-1.00	1400.00	13.20	1280.00	180.00
4631/90	20385	FM	KUPFERDÜNGER 2.7		29600	37600	4360.00	-1.00	1380.00	12.00	2700.00	260.00
4652/90	20385	FM	KUPFERDÜNGER 2.7		28400	41200	1960.00	-1.00	1370.00	26.00	1900.00	240.00
4818/90	20385	FM	KUPFERDÜNGER 2.7		31600	38400	5030.00	10.00	1500.00	16.00	3100.00	300.00
4819/90	20385	FM	KUPFERDÜNGER 2.7		28800	40400	3970.00	-1.00	1370.00	22.00	3200.00	360.00

## KALKE

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-NI mg/kg	G-CR mg/kg
4465/90	20385	FM	RÜCKSTANDKALK 45		11.00	12.80		-1.00	-1.00	-1.00	12.00	900.00
4481/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 95		7.40	38.00	160.00	-1.00	10.00	-1.00	-1.00	6.00
4486/90	20385	FM	KOHLENS. MAGNESIUMKALK 85		8.20	70.00	90.00	-1.00	2.00	0.80	2.00	10.00
4510/90	20385	FM	HÜTTENKALK 49		8.00	27.60	2200.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	36.00
4518/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		12.80	148.00	200.00	-1.00	14.00	-1.00	4.00	8.00
4546/90	20385	FM	RÜCKSTANDKALK		6.20	2.20	4600.00	-1.00	2.00	-1.00	18.00	280.00
4552/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		6.60	24.00	224.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	12.00
4570/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		15.80	23.00	164.00	-1.00	2.00	0.20	6.00	10.00
4571/90	20385	FM	BRANNTKALK KÖRNIG 85		9.20	14.60	132.00	-1.00	6.00	-1.00	8.00	22.00
4588/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 80		4.60	19.20	98.00	-1.00	-1.00	0.80	2.00	8.00
4625/90	20385	FM	KOHLENS. MAGNESIUMKALK 85		4.20	72.20	242.00	-1.00	10.00	-1.00	4.00	8.00
4650/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		3.20	51.00	316.00	-1.00	8.00	-1.00	4.00	6.00
4664/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		3.80	22.80	142.00	-1.00	2.00	0.40	4.00	6.00
4668/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK	85	3.60	48.60	284.00	-1.00	14.00	-1.00	2.00	6.00
4673/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK	85	4.00	22.60	142.00	-1.00	4.00	0.40	6.00	6.00
4678/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		3.60	30.80	274.00	-1.00	16.00	-1.00	-1.00	10.00
4683/90	20385	FM	KOHLENS. MAGNESIUMKALK 85		13.60	170.00	376.00	-1.00	18.00	3.40	2.00	10.00
4695/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		4.20	27.00	160.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	8.00
4700/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		3.80	370.00	196.00	-1.00	8.00	-1.00	6.00	6.00
4716/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		14.60	67.20	70.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	6.00
4730/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		4.20	28.80	164.00	-1.00	-1.00	0.40	6.00	4.00
4751/90	20385	FM	BRANNTKALK KÖRNIG 75		10.60	15.40	170.00	-1.00	2.00	-1.00	8.00	18.00
4752/90	20385	FM	BRANNTKALK KÖRNIG 75		9.80	14.80	180.00	-1.00	6.00	-1.00	6.00	18.00
4766/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		5.00	39.80	322.00	-1.00	8.00	-1.00	2.00	6.00
4774/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		4.60	21.80	154.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	10.00
4783/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		3.20	22.20	152.00	-1.00	4.00	-1.00	6.00	6.00
4795/90	20385	FM	BRANNTKALK KÖRNIG 75		8.20	15.20	176.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	18.00
4800/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		3.00	22.20	154.00	-1.00	2.00	0.20	4.00	6.00
4821/90	20385	FM	BRANNTKALK KÖRNIG 75		20.20	34.00	90.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00	18.00
4837/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		4.20	24.00	152.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	4.00
4838/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		5.00	20.00	114.00	-1.00	2.00	1.20	4.00	6.00
4843/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		2.40	22.20	126.00	-1.00	2.00	0.20	6.00	6.00
4863/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		76.00	32.80	124.00	-1.00	2.00	1.60	20.00	6.00
4872/90	20385	FM	HÜTTENKALK 47		3.80	3.40	2000.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	36.00
4873/90	20385	FM	BRANNTKALK KÖRNIG 75		9.40	15.40	152.00	-1.00	2.00	-1.00	4.00	34.00
4874/90	20385	FM	BRANNTKALK KÖRNIG 75		9.60	16.00	138.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	18.00
4879/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		3.60	25.00	140.00	-1.00	4.00	-1.00	2.00	8.00
4880/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		16.60	33.20	154.00	-1.00	2.00	-1.00	12.00	6.00
4903/90	20385	FM	KOHLENS. MAGNESIUMKALK 98		9.00	16.80	492.00	-1.00	6.00	-1.00	6.00	8.00
4904/90	20385	FM	BRANNTKALK KÖRNIG 75		9.80	15.40	142.00	-1.00	2.00	-1.00	8.00	24.00
4919/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 90		4.40	134.00	152.00	-1.00	4.00	-1.00	4.00	10.00
4951/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		3.40	36.20	150.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	6.00
4966/90	20385	FM	KOHLENS. MAGNESIUMKALK 85		3.80	29.60	146.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
4986/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		4.00	31.40	146.00	-1.00	2.00	-1.00	4.00	4.00
5010/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		44.00	20.20	182.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	4.00
5029/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 90		7.80	88.80	166.00	-1.00	18.00	0.40	-1.00	4.00
5030/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 90		3.20	19.40	88.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	8.00
5034/90	20385	FM	BRANNTKALK 75		8.80	12.00	154.00	-1.00	2.00	-1.00	4.00	20.00

## KALKE

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-CU mg/kg	G-ZN mg/kg	G-MN mg/kg	G-CO mg/kg	G-PB mg/kg	G-CD mg/kg	G-HI mg/kg	G-CR mg/kg
5037/90	20385	FM	HÜTTENKALK 49		4.40	5.60	154.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	32.00
5050/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 90		10.00	162.00	218.00	-1.00	20.00	0.40	8.00	12.00
5057/90	20385	FM	BRÄNNKALK 85		6.20	8.60	104.00	-1.00	2.00	-1.00	2.00	6.00
5058/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		4.60	28.80	158.00	-1.00	2.00	-1.00	2.00	6.00
5065/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		6.00	52.60	23.60	-1.00	26.00	-1.00	2.00	8.00
5066/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		4.00	350.00	11.80	-1.00	2.00	1.00	2.00	6.00
5072/90	20385	FM	BRÄNNKALK 75		8.20	13.00	156.00	-1.00	2.00	-1.00	4.00	18.00
5076/90	20385	FM	HÜTTENKALK 49		6.60	8.20	1002.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	30.00
5098/90	20385	FM	HÜTTENKALK 49		4.40	8.20	1220.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	32.00
5099/90	20385	FM	BRÄNNKALK 75		9.20	13.60	156.00	-1.00	2.00	-1.00	6.00	20.00
5100/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		5.80	62.80	266.00	-1.00	14.00	-1.00	2.00	8.00
5108/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		6.40	48.40	236.00	-1.00	16.00	-1.00	4.00	6.00
5114/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		5.40	43.00	236.00	-1.00	10.00	-1.00	4.00	6.00
5115/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK		5.40	37.00	120.00	-1.00	-1.00	1.20	2.00	2.00
5157/90	20385	FM	BRÄNNKALK 75		24.40	17.20	160.00	-1.00	4.00	-1.00	8.00	16.00
5161/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK 85		3.80	21.00	162.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	4.00
5184/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK M. NG 80+6		3.60	13.00	122.00	-1.00	2.00	-1.00	4.00	8.00
5218/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK	AUS KREIDE	3.40	31.60	144.00	-1.00	2.00	2.00	6.00	6.00
5219/90	20385	FM	KOHLENSAURER KALK	95	3.80	45.60	78.00	-1.00	12.00	4.00	6.00	12.00

# MAGNESIUMSULFAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU µg/kg	G-ZN µg/kg	G-MN µg/kg	G-CO µg/kg	G-PB µg/kg	G-CD µg/kg	G-NI µg/kg	G-CR µg/kg
4509/90	20385	FM	MAGNESIUMSULFAT 27		8.60	50.00	12.00	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4539/90	20385	FM	MAGNESIUMSULFAT 26		2.80	2.20	60.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
4559/90	20385	FM	MAGNESIUMSULFAT 26		2.20	8.80	38.00	-1.00	-1.00	-1.00	16.00	32.00
4755/90	20385	FM	MAGNESIUMSULFAT 26		2.60	2.60	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
5040/90	20385	FM	MAGNESIUMSULFAT 16		1.20	0.80	260.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
5068/90	20385	FM	MAGNESIUMSULFAT 26		2.20	1.60	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
5148/90	20385	FM	MAGNESIUMSULFAT 26		1.20	0.60	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00

# BORDÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU µg/kg	G-ZN µg/kg	G-MN µg/kg	G-CO µg/kg	G-PB µg/kg	G-CD µg/kg	G-NI µg/kg	G-CR µg/kg
4433/89	3908	FM	BORDÜNGER 21		24.60	20.00	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4434/89	3908	FM	BORDÜNGER 21		11.00	2.80	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
4435/89	3908	FM	BORDÜNGER 21		9.60	2.40	2.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00

# BODENHILFSSTOFF STEINMEHL

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU µg/kg	G-ZN µg/kg	G-MN µg/kg	G-CO µg/kg	G-PB µg/kg	G-CD µg/kg	G-NI µg/kg	G-CR µg/kg
4431/89	3908	FM	BODENHILFSSTOFF STEINMEHL		90.00	234.00	910.00	4.00	-1.00	-1.00	130.00	130.00
4432/89	3908	FM	BODENHILFSSTOFF STEINMEHL		46.00	124.00	886.00	4.00	-1.00	-1.00	64.00	116.00

# ORG. U. ORG. MIN. DÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU µg/kg	G-ZN µg/kg	G-MN µg/kg	G-CO µg/kg	G-PB µg/kg	G-CD µg/kg	G-NI µg/kg	G-CR µg/kg
4436/89	3908	FM	WIRTSCHAFTSDÜNGER	ORG.	134.00	336.00	322.00	-1.00	2.00	-1.00	26.00	8.00
4437/89	3908	FM	TORFMISCHDÜNGER	ORG.	8.00	66.00	152.00	-1.00	10.00	0.60	-1.00	10.00
4438/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. NP-DÜNGER 6+9	ORG. MIN.	23.60	124.00	64.00	-1.00	-1.00	0.20	2.00	10.00
4439/89	3908	FM	WIRTSCHAFTSDÜNGER, GEFLÜGELDÜNG	ORG.	164.00	280.00	444.00	-1.00	-1.00	0.20	56.00	10.00
4440/89	3908	FM	WIRTSCHAFTSDÜNGER, GEFLÜGELDÜNG	ORG.	150.00	252.00	330.00	-1.00	-1.00	0.20	56.00	10.00
4442/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. DÜNGER	ORG. MIN.	32.40	174.00	1080.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	8.00
4443/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. NP-DÜNGER 6+9	ORG. MIN.	23.20	144.00	68.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	10.00
4444/89	3908	FM	BODENHILFSST. RIZINUSSCHROT	ORG.	24.00	96.00	40.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
4445/89	3908	FM	TORFMISCHDÜNGER	ORG.	7.40	46.00	186.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00	2.00
4446/89	3908	FM	TORFMISCHDÜNGER	ORG.	176.00	302.00	322.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	14.00
4447/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. NPK-DÜNGER	ORG. MIN.	130.00	496.00	328.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	8.00
4448/89	3908	FM	WIRTSCHAFTSDÜNGER, RINDERDÜNG	ORG.	35.00	236.00	294.00	-1.00	-1.00	0.20	16.00	18.00
4449/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. NPK-DÜNGER	ORG. MIN.	11.00	28.00	46.00	-1.00	-1.00	2.40	2.00	16.00
4450/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. NPK-DÜNGER	ORG. MIN.	15.60	60.00	46.00	-1.00	-1.00	3.00	4.00	360.00
4451/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. NPK-DÜNGER	ORG. MIN.	10.20	46.00	22.00	-1.00	-1.00	1.60	2.00	2020.00
4759/90	20385	FM	ORG. STICKSTOFFDÜNGER 14	ORG.	3.20	78.60	40.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
5191/90	20385	FM	ORG. MIN. NPK DÜNGER 8+7+10	ORG. MIN.	16.00	298.00	74.00	-1.00	2.00	4.60	6.00	1040.00
5193/90	20385	FM	GEK. ORG. NATURDÜNGER	ORG.	124.00	288.00	24.40	-1.00	-1.00	-1.00	6.00	8.00
5194/90	20385	FM	ORG. NP DÜNGER 6+2	ORG.	26.20	140.00	64.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00	6.00
5318/90	20385	FM	ORG. MIN. NPK DÜNGER 10+6+7	ORG. MIN.	13.20	56.60	30.00	-1.00	2.00	2.60	8.00	1360.00
5319/90	20385	FM	ORG. MIN. NPK DÜNGER 10+5+10	ORG. MIN.	7.20	75.40	14.00	-1.00	4.00	3.40	6.00	10.00
5320/90	20385	FM	ORG. DÜNGER, HORNSPÄNE	ORG.	3.80	81.60	4.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	6.00
5321/90	20385	FM	ORG. DÜNGER, HORNMEHL	ORG.	64.00	112.00	18.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	2.00
5322/90	20385	FM	ORG. NPK DÜNGER 8+4+5	ORG.	8.80	74.60	20.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
5323/90	20385	FM	ORG. NP DÜNGER 6+7	ORG.	14.60	100.20	44.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	4.00
5324/90	20385	FM	HORN+KNOCHENM. NP-DÜ. 6+6	ORG.	16.20	79.00	22.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	8.00
5325/90	20385	FM	HORN+KNOCHENM. NP-DÜ. 7+12	ORG.	5.00	85.00	8.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	156.00

# RINDER- UND SCHWEINEGÜLLEN

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-CU µg/kg	G-ZN µg/kg	G-MN µg/kg	G-CO µg/kg	G-PB µg/kg	G-CD µg/kg	G-NI µg/kg	G-CR µg/kg
5307/90	20385	FM	RINDERGÜLLE		2.90	14.10	16.00	-1.00	0.40	0.03	0.20	0.20
5308/90	20385	FM	RINDERGÜLLE		1.30	8.10	18.00	-1.00	0.30	0.01	0.40	0.30
5309/90	20385	FM	RINDERGÜLLE		3.40	12.50	23.00	-1.00	0.40	0.02	0.30	0.30
5310/90	20385	FM	RINDERGÜLLE		1.30	10.50	17.00	-1.00	0.30	0.02	0.30	0.14
5311/90	20385	FM	RINDERGÜLLE		3.60	18.10	17.00	-1.00	0.50	0.01	0.30	0.13
5312/90	20385	FM	SCHWEINEGÜLLE		3.70	9.80	6.00	-1.00	0.20	0.01	0.30	0.70
5313/90	20385	FM	SCHWEINEGÜLLE		7.50	18.40	10.00	-1.00	0.50	0.03	0.40	0.17
5314/90	20385	FM	SCHWEINEGÜLLE		18.00	56.00	29.00	-1.00	0.40	0.03	2.00	0.40
5315/90	20385	FM	SCHWEINEGÜLLE		13.00	30.40	16.00	-1.00	0.30	0.02	0.80	0.20
5316/90	20385	FM	SCHWEINEGÜLLE		20.00	81.00	44.00	-1.00	0.60	0.05	3.10	1.20

## **Anhang 2**

### **Auflistung der Einzelanalysen**

Die Auflistung weist alle im Rahmen der Einzelanalysen untersuchten Proben auf.





# KALKAMMONSALPETER, HARNSTOFF

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-HG mg/kg
4452/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		< 0.01
4470/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		< 0.01
4504/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		< 0.01
4918/90	20385	FM	KALKAMMONSALPETER 27		< 0.01
4523/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		< 0.01
4529/90	20385	FM	HARNSTOFF 46		< 0.01

# NP-DÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-AS mg/kg	G-HG mg/kg
4484/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		3.42	
4560/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		0.88	
5051/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46		5.06	
5280/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46			< 0.01
5281/90	20385	FM	NP-DÜNGER 18+46			< 0.01

# NPK-DÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichng.	G-AS mg/kg
4491/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		8.08
4960/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		2.34
5017/90	20385	FM	NPK-DÜNGER 13+13+21		3.30

# PK-DÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-AS mg/kg	G-HG mg/kg
4175/89	3908	FM	PK-DÜNGER 14+24			< 0.01
4211/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMASPHOSPHAT	2.25	
4222/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	1.82	
4242/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. HG 11+11+4	M. THOMASPHOSPHAT	4.84	< 0.01
4270/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. HG 10+20+3	M. THOMASPHOSPHAT	1.70	
4277/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. HG 8+15+5	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	3.08	0.02
4278/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. HG 12+18+3	M. THOMAS- U.DICALCIUMPHOSPHAT	0.96	0.02
4318/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	2.20	
4319/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. HG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	3.50	
4324/89	3908	FM	PK-DÜNGER M. HG 14+14+4	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	2.55	
4338/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT		0.06
4361/89	3908	FM	PK-DÜNGER 15+20	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	3.65	
4383/89	3908	FM	PK-DÜNGER 12+24	M. TEILAUFGESCHL. ROHPHOSPHAT	3.43	

# SUPERPHOSPHAT U. TRIPLESUPERPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-AS mg/kg	G-HG mg/kg	G-SE mg/kg	G-TL mg/kg	G-V mg/kg	G-Be mg/kg
4028/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		6.87	0.01				
4065/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		0.91	0.02				
4070/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		5.03		2.39	0.43	140.00	7,76
4075/89	3908	FM	TRIPLESUPERPHOSPHAT 46		0.67	0.08				
4117/89	3908	FM	SUPERPHOSPHAT 18		4.85					

# THOMASPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-AS mg/kg	G-HG mg/kg	G-SE mg/kg	G-TL mg/kg	G-V mg/kg	G-Be mg/kg
4076/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		1.22	0.02				
4086/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		4.27	< 0.01				
4107/89	3908	FM	THOMASPHOSPHAT 13		4.05		0.54	< 0.01	3440.00	0,44
4914/90	20385	FM	THOMASPHOSPHAT 13			< 0.01				

TEILAUFGESCHL., U. WEICHERDIGES ROHPHOSPHAT

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-AS mg/kg	G-HG mg/kg	G-SE mg/kg	G-TL mg/kg	G-V mg/kg	G-Bc mg/kg
4146/89	3908	FM	WEICHERDIGES ROHPHOSPHAT 26		1.10	0.08				
4147/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		4.41	0.06				
4166/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT	MIT MG 17-7		0.05				
4169/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23		5.40		2.05	0.12	927.00	1.41
4170/89	3908	FM	TEILAUFGESCHL.ROHPHOSPHAT 23			0.10				

KALIDÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-F mg/kg	G-HG mg/kg
4455/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		51.00	
4456/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6		52.00	0.06
4463/90	20385	FM	KALIUMCHLORID M. MG 40+6			0.06
4468/90	20385	FM	KALIUMSALZ M. MG 11+5		228.00	
4469/90	20385	FM	KALIUMSALZ M. MG 11+5		94.00	
5216/90	20385	FM	KALIUMSALZ M. MG 11+5			< 0.01
5217/90	20385	FM	KALIUMSALZ M. MG 11+5			< 0.01
4498/90	20385	FM	KALIUMSULFAT M. MG 30+10		< 50.00	
4499/90	20385	FM	KALIUMSULFAT M. MG 30+10		< 50.00	

KUPFERDÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-AS mg/kg	G-HG mg/kg	G-SE mg/kg	G-TL mg/kg	G-V mg/kg	G-Bc mg/kg
4400/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		554.00	0.20				
4404/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		537.00		4.59	0.34	96.90	2.02
4409/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		240.00		4.55	0.28	153.00	3.93
4410/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		576.00		3.36	0.59	94.60	1.24
4412/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		327.00		16.10	0.41	131.00	2.91
4422/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		460.00					
4424/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5		182.00		4.44	0.47	93.60	4.22
4428/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 5				18.90	0.30	141.00	6.91
4401/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 2.7		7.15	0.15				
4407/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 2.7		5.30					
4419/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 2.7			0.02				
4420/89	3908	FM	KUPFERDÜNGER 2.7			0.05				

# ORG. U. ORG. MIN. DÜNGER

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-AS mg/kg	G-B mg/kg	G-HG mg/kg
4436/89	3908	FM	WIRTSCHAFTSDÜNGER	ORG.		56.00	
4437/89	3908	FM	TORFMISCHDÜNGER	ORG.		57.60	
4438/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. NP-DÜNGER 6+9	ORG. MIN.		11.20	
4439/89	3908	FM	WIRTSCHAFTSDÜNGER, GEFLÜGELDUNG	ORG.	4.41	48.00	0.13
4440/89	3908	FM	WIRTSCHAFTSDÜNGER, GEFLÜGELDUNG	ORG.		48.00	
4442/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. DÜNGER	ORG. MIN.		15.20	
4443/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. NP-DÜNGER 6+9	ORG. MIN.		10.00	
4444/89	3908	FM	BODENHILFSST. RIZINUSSCHROT	ORG.		14.40	
4445/89	3908	FM	TORFMISCHDÜNGER	ORG.		94.40	
4446/89	3908	FM	TORFMISCHDÜNGER	ORG.		52.80	
4447/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. NPK-DÜNGER	ORG. MIN.	1.84	28.80	0.10
4448/89	3908	FM	WIRTSCHAFTSDÜNGER, RINDERDUNG	ORG.		31.20	
4451/89	3908	FM	ORGAN. MINERAL. NPK-DÜNGER	ORG. MIN.		40.80	
51/90	20385	FM	ORG. MIN NPK DÜNGER 8+7+10	ORG. MIN		16.40	
5193/90	20385	FM	GEK. ORG. NATURDÜNGER	ORG.		36.80	
5194/90	20385	FM	ORG. NP DÜNGER 6+2	ORG.		9.20	
5318/90	20385	FM	ORG. MIN NPK DÜNGER 10+6+7	ORG. MIN		44.00	
5319/90	20385	FM	ORG. MIN NPK DÜNGER 10+5+10	ORG. MIN		4.00	
5320/90	20385	FM	ORG. DÜNGER, HORNSPANE	ORG.		2.00	
5321/90	20385	FM	ORG. DÜNGER, HORNMEHL	ORG.		2.00	
5322/90	20385	FM	ORG. NPK DÜNGER 8+4+5	ORG.		7.00	
5323/90	20385	FM	ORG. NP DÜNGER 6+7	ORG.		11.20	
5324/90	20385	FM	HORN+KNOCHENM. NP-DÜ. 6+6	ORG.		8.80	
5325/90	20385	FM	HORN+KNOCHENM. NP-DÜ 7+12	ORG.		5.60	

# RINDER- U. SCHWEINEGÜLLEN

J.-Nr.	Kd.-Nr.	Auftr.	Probenbezeichnung	Zusatz Probenbezeichnung	G-AS mg/kg	G-HG mg/kg	G-SE mg/kg	G-TL mg/kg	G-V mg/kg	G-Be mg/kg
5307/90	20385	FM	RINDERGÜLLE		0.04	< 0.01	0.18	< 0.01	0.43	0,009
5308/90	20385	FM	RINDERGÜLLE		0.02	< 0.01	0.12	< 0.01	0.31	0,006
5309/90	20385	FM	RINDERGÜLLE		0.04	< 0.01	0.08	< 0.01	0.41	0,005
5310/90	20385	FM	RINDERGÜLLE		0.02	< 0.01	0.09	< 0.01	0.29	0,004
5311/90	20385	FM	RINDERGÜLLE		0.02	< 0.01	0.10	< 0.01	0.23	0,003
5312/90	20385	FM	SCHWEINEGÜLLE		0.02	< 0.01	0.16	< 0.01	0.13	0,002
5313/90	20385	FM	SCHWEINEGÜLLE		0.04	< 0.01	0.09	< 0.01	0.22	0,007
5314/90	20385	FM	SCHWEINEGÜLLE		0.21	< 0.01	0.08	< 0.01	0.28	0,009
5315/90	20385	FM	SCHWEINEGÜLLE		0.03	< 0.01	0.09	< 0.01	0.24	0,006
5316/90	20385	FM	SCHWEINEGÜLLE		2.79	< 0.01	0.14	< 0.01	0.76	0,019



## **Anhang 3**

### **Bilanzierung der Schadelementfrachten für die einzelnen Düngemitteltypen**

In Tab. 5.1 bis Tab. 5.13 sind die Schadelementfrachten der einzelnen Düngemitteltypen berechnet nach Literaturangaben und Lufa-Analysen aufgeführt.

Tab. 5.1: Nährstoff- und Schadelementfrachten über N-Dünger,  
berechnet nach Literaturangaben

Mengenangaben durch Statistisches Bundesamt, 1989

Typ	Kalkammon- salpeter	Harnstoff	andere Ammonsal- petersorten
Gesamtmenge in Mg/a	3.523.000	250.000	376.000
Reinnährstoff in Mg/a	952.210	126.500	94.190
Reinnährstoff in kg/ha·a	79,3	10,5	7,8
<i>Schadelementfrachten</i>			
Arsen (As)	11.600 kg	10 kg	k. A.
	0,97 g/ha	-	
Cadmium (Cd)	1.410 kg	25 kg	k. A.
	0,12 g/ha	-	
Chrom (Cr)	14.000 kg	280 kg	k. A.
	1,2 g/ha	0,02 g/ha	
Kupfer (Cu)	25.013 kg	150 kg	k. A.
	2,1 g/ha	-	
Nickel (Ni)	9.512 kg	200 kg	k. A.
	0,8 g/ha	-	
Blei (Pb)	134.000 kg	125 kg	k. A.
	11 g/ha	-	
Zink (Zn)	225.000 kg	1.000 kg	k. A.
	19 g/ha	0,08 g/ha	

Tab. 5.2: Nährstoff- und Schadelementfrachten über P-Dünger,  
berechnet nach Literaturangaben

Mengenangaben durch Statistisches Bundesamt, 1989

Typ	Superphosphat*	Thomasphosphat	div. Rohphosphate
Gesamtmenge in Mg/a	63.700	270.000	110.000
Reinnährstoffe in Mg/a	29.303	40.275	20.875
Reinnährstoffe in kg/ha·a	2,5	3,4	1,8
<i>Schadelementfrachten</i>			
Arsen (As)	90 kg	700 kg	66 kg
	-	0,06 g/ha	-
Cadmium (Cd)	1.300-2.800 kg	27 kg	1.700 kg
	0,1-0,2 g/ha	-	0,1 g/ha
Chrom (Cr)	13.700 kg	594.000 kg	1.100 kg
	1,1 g/ha	50 g/ha	0,1 g/ha
Kupfer (Cu)	1.300 kg	12.150 kg	1.760 kg
	0,1 g/ha	1,0 g/ha	0,1 g/ha
Nickel (Ni)	2.100 kg	k. A.	1.700 kg
	0,2 g/ha	-	0,1 g/ha
Blei (Pb)	130 kg	1.400-4.400 kg	330 kg
	-	0,1-0,4 g/ha	0,03 g/ha
Thallium (Tl)	6 kg	k. A.	10 kg
	-	-	-
Zink (Zn)	30 000 kg	16.200 kg	27.500 kg
	2,5 g/ha	1,4 g/ha	2,3 g/ha

\* Superphosphat und Triplesuperphosphat



Tab. 5.3: Nährstoff- und Schadelementfrachten über K-Dünger,  
berechnet nach Literaturangaben

Mengenangaben durch Statistisches Bundesamt, 1989

Typ	Kalirohsalz	Kaliumchlorid	Kaliumsulfat
Gesamtmenge in Mg/a	277.000	724.000	61.000
Reinnährstoffe in Mg/a	33.200	289.702	18.250
Reinnährstoffe in kg/ha-a	2,8	24	1,5
<i>Schadelementfrachten</i>			
Arsen (As)	k. A.	43 kg	30 kg
	-	-	-
Cadmium (Cd)	k. A.	50 kg	5 kg
	-	-	-
Chrom (Cr)	k. A.	1.738 kg	170 kg
	-	0,1 g/ha	-
Kupfer (Cu)	k. A.	2.824 kg	200 kg
	-	0,2 g/ha	-
Nickel (Ni)	k. A.	869 kg	25 kg
	-	0,2 g/ha	-
Blei (Pb)	100 kg	360 kg	40 kg
	-	0,03 g/ha	-
Zink (Zn)	100 kg	2.900 kg	100 kg
	-	0,2 g/ha	-

Tab. 5.4: Nährstoff- und Schwermetallfrachten über Mehrnährstoffdünger, berechnet nach Literaturangaben

Mengenangaben durch Statistisches Bundesamt, 1989

<i>Typ</i>	<i>NPK-Dünger</i>	<i>NP-Dünger</i>	<i>PK-Dünger</i>
Gesamtmenge in Mg/a	1.650.000	420.350	1.050.000
Reinnährstoffe in Mg/a	217.000	85.700	-
bez. auf N kg/ha·a	18	7,1	-
Reinnährstoff in Mg/a	210.000	165.500	128.500
bez. auf P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha·a	17,5	13,8	10,7
Reinnährstoffe in Mg/a	265.600	-	185.000
bez. auf K <sub>2</sub> O kg/ha·a	22,1	-	15,5
<i>Schadelementfrachten</i>			
Arsen (As)	9.900 kg	4.200-6.000 kg	6.300 kg
	0,8 g/ha	0,4-0,5 g/ha	0,5 g/ha
Cadmium (Cd)	3.300-8.000 kg	4.200-6.000 kg	6.300 kg
	0,3-0,7 g/ha	0,4-0,5 g/ha	0,5 g/ha
Chrom (Cr)	25.000 kg	21.000-63.000 kg	273.000 kg
	2,1 g/ha	1,8-5,3 g/ha	23 g/ha
Kupfer (Cu)	28.050 kg	8.400 kg	26.250 kg
	2,3 g/ha	0,7 g/ha	2,2 g/ha
Nickel (Ni)	8.300 kg	6.300 kg	21.000 kg
	0,7 g/ha	0,5 g/ha	1,8 g/ha
Thallium (Tl)	500 kg	84 kg	210 kg
	0,04 g/ha	-	-
Blei (Pb)	3.000 kg	k. A.	3.150 kg
	0,3 g/ha	-	0,3 g/ha
Zink (Zn)	165.000 kg	63.000-100.000 kg	210.000 kg
	14 g/ha	5,3-8,3 g/ha	17,5 g/ha

Tab. 5.5: Gesamt-Nährstoff- und Schadelementfrachten über Mineraldünger, berechnet nach Literaturangaben

Mengenangaben durch Statistisches Bundesamt, 1989

Düngemittel	N-Dünger	P-Dünger	K-Dünger	Mehrnährstoffdünger
Gesamtmenge in Mg/a	4.149.000	443.700	1.062.000	3.120.350
Reinnährstoff in Mg/a	1.172.900	90.453	341.172	1.257.300
Reinnährstoff in kg/ha	97,6	7,5	28,4	105
<i>Schadelementfrachten</i>				
Arsen (As)	11.610 kg	856 kg	73 kg	20.400-22.200 kg
	1,0 g/ha	-	-	1,7-1,9 g/ha
Cadmium (Cd)	1.435 kg	3.000-4.500 kg	55 kg	13.800-20.300 kg
	0,1 g/ha	0,3-0,4 g/ha	-	1,2-1,7 g/ha
Chrom (Cr)	14.280 kg	609.400 kg	2.108 kg	319.000-361.000 kg
	1,2 g/ha	51 g/ha	0,2 g/ha	27-30 g/ha
Kupfer (Cu)	25.160 kg	15.210 kg	k. A.	62.700 kg
	2,1 g/ha	1,3 g/ha	-	5,2 g/ha
Nickel (Ni)	9.700 kg	3.800 kg	k. A.	35.600 kg
	0,8 g/ha	0,3 g/ha	-	3,0 g/ha
Blei (Pb)	134.125 kg	1.860-4.860 kg	500 kg	6.150 kg
	11,1 g/ha	0,2-0,4 g/ha	-	0,5 g/ha
Zink (Zn)	226.000 kg	73.700 kg	3.100 kg	438.000-475.00 kg
	18,8 g/ha	6,1 g/ha	0,3 g/ha	37-40 g/ha

Tab. 5.6: Nährstoff- und Schadelementfrachten durch organische und organisch-mineralische Düngemittel in Haus- und Kleingärten\*, berechnet nach Literaturangaben

Mengenangaben durch Datenerhebung mittels Umfrage und Statistisches Bundesamt, 1989

Typ	organ. Dünger	org. min. Dünger	Gesamtmenge
Gesamtmenge in Mg/a	62.700	20.100	82.800
<i>Schadelementfrachten</i>			
Cadmium (Cd)	18,8 kg	6,03 kg	24,8 kg
	-	-	0,03 g/ha
Chrom (Cr)	2.207 kg	707 kg	2.915 kg
	2,8 g/ha	0,9 g/ha	3,6 g/ha
Kupfer (Cu)	1.060 kg	340 kg	1.400 kg
	1,3 g/ha	0,4 g/ha	1,8 g/ha
Nickel (Ni)	810 kg	260 kg	1.070 kg
	1,0 g/ha	0,3 g/ha	1,3 g/ha
Blei (Pb)	527 kg	169 kg	696 kg
	0,7 g/ha	0,2 g/ha	0,9 g/ha
Zink (Zn)	7.085 kg	2.270 kg	9.356 kg
	8,9 g/ha	2,8 g/ha	11,7 g/ha

\* Garten-Fläche etwa 800.000 ha  $\approx$  16 Mill. Haus- und Kleingärten mit einer Durchschnittsgröße von 500 m<sup>2</sup>

Tab. 5.7: Nährstoff- und Schadelementfrachten über N-Dünger,  
berechnet nach Lufa-Analysen

Mengenangaben durch Statistisches Bundesamt, 1989

<i>Typ</i>	<i>Kalkammon- salpeter</i>	<i>Harnstoff</i>	<i>andere Ammonsalpeter- sorten</i>
Gesamtmenge in Mg/a	3.523.000	250.000	376.000
Reinnährstoff in Mg/a	952.210	126.500	94.190
Reinnährstoff in kg/ha·a	79,3	10,5	7,8
<i>Schadelementfrachten</i>			
Arsen (As)	n.b.	n.b.	n.b.
	-	-	-
Cadmium (Cd)	846 kg	< 25 kg	< 40 kg
	0,07 g/ha	-	-
Chrom (Cr)	60948 kg	< 250 kg	1504 kg
	5,1 g/ha	-	0,13 g/ha
Kupfer (Cu)	10.217 kg	200 kg	940 kg
	0,9 g/ha	0,02 g/ha	0,08 g/ha
Nickel (Ni)	23.956 kg	< 250 kg	1880 kg
	2,0 g/ha	-	0,16 g/ha
Blei (Pb)	39.810 kg	< 250 kg	< 40 kg
	3,3 g/ha	-	-
Zink (Zn)	162.058 kg	200 kg	790 kg
	13,5 g/ha	0,02 g/ha	0,08 g/ha

Tab. 5.8: Nährstoff- und Schadelementfrachten über P-Dünger,  
berechnet nach Lufa-Analysen

Mengenangaben durch Statistisches Bundesamt, 1989

<i>Typ</i>	<i>Superphosphat + Triplesuper- phosphat</i>	<i>Thomasphosphat</i>	<i>div. Rohphosphate</i>
Gesamtmenge in Mg/a	63.700	270.000	110.000
Reinnährstoffe in Mg/a	29.303	40.275	20.875
Reinnährstoffe in kg/ha·a	2,5	3,4	1,8
<i>Schadelementfrachten</i>			
Arsen (As)	236 kg	864 kg	396 kg
	0,02 g/ha	0,07 g/ha	0,03 g/ha
Cadmium (Cd)	1.593 kg	< 27 kg	858 kg
	0,13 g/ha	-	0,07 g/ha
Chrom (Cr)	17.390 kg	474.930 kg	18.480 kg
	1,4 g/ha	39,6 g/ha	1,5 g/ha
Kupfer (Cu)	1.459 kg	8.910 kg	1.716 kg
	0,12 g/ha	0,7 g/ha	0,14 g/ha
Nickel (Ni)	1.733 kg	1.620 kg	1.716 kg
	0,14 g/ha	0,13 g/ha	0,14 g/ha
Blei (Pb)	< 50 kg	1.512 kg	143 kg
	-	0,13 g/ha	-
Zink (Zn)	24.079 kg	18.090 kg	21.890 kg
	2,0 g/ha	1,5 g/ha	1,8 g/ha

Tab. 5.9: Nährstoff- und Schadelementfrachten über K-Dünger, berechnet nach Lufa-Analysen

Mengenangaben durch Statistisches Bundesamt, 1989

<i>Typ</i>	<i>Kaliohsalz</i>	<i>Kaliumchlorid</i>	<i>Kaliumsulfat</i>
Gesamtmenge in Mg/a	277.000	724.000	61.000
Reinnährstoffe in Mg/a	33.200	289.702	18.250
Reinnährstoffe in kg/ha·a	2,8	24	1,5
<i>Schadelementfrachten</i>			
Arsen (As)	n.b.	n.b.	n.b.
	-	-	-
Cadmium (Cd)	< 25 kg	< 25 kg	< 25 kg
	-	-	-
Chrom (Cr)	4.820 kg	5.213 kg	476 kg
	0,4 g/ha	0,4 g/ha	0,04 g/ha
Kupfer (Cu)	1.025 kg	2317 kg	214 kg
	0,1 g/ha	0,2 g/ha	0,02 g/ha
Nickel (Ni)	2438 kg	2244 kg	207 kg
	0,2 g/ha	0,2 g/ha	0,02 g/ha
Blei (Pb)	< 250 kg	< 750 kg	< 60 kg
	-	-	-
Zink (Zn)	970 kg	3910 kg	189 kg
	0,08 g/ha	0,3 g/ha	-

Tab. 5.10: Nährstoff- und Schwadelementfrachten über Mehrnährstoffdünger, berechnet nach Lufa-Analysen

Mengenangaben durch Statistisches Bundesamt, 1989

<i>Typ</i>	<i>NPK-Dünger</i>	<i>NP-Dünger</i>	<i>PK-Dünger</i>
Gesamtmenge in Mg/a	1.650.000	420.350	1.050.000
Reinnährstoffe in Mg/a	217.000	85.700	-
bez. auf N kg/ha·a	18	7,1	-
Reinnährstoffe in Mg/a	210.000	165.500	128.500
bez. auf P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha·a	17,5	13,8	10,7
Reinnährstoffe in Mg/a	265.600	-	185.000
bez. auf K <sub>2</sub> O kg/ha·a	22,1	-	15,5
<i>Schadelementfrachten</i>			
Arsen (As)	7.590 kg	1.303 kg	2.625 kg
	0,6 g/ha	0,1 g/ha	0,2 g/ha
Cadmium (Cd)	8.085 kg	4.960 kg	3.780 kg
	0,67 g/ha	0,41 g/ha	0,32 g/ha
Chrom (Cr)	90.750 kg	59.270 kg	542.850 kg
	7,6 g/ha	4,9 g/ha	45 g/ha
Kupfer (Cu)	22.110 kg	9.248 kg	21.840 kg
	1,8 g/ha	0,8 g/ha	1,8 g/ha
Nickel (Ni)	17.985 kg	10.677 kg	23.940 kg
	1,5 g/ha	0,9 g/ha	2,0 g/ha
Blei (Pb)	3.465 kg	< 400 kg	2.415 kg
	0,3 g/ha	-	0,2 g/ha
Zink (Zn)	165.00 kg	84.911 kg	112.350 kg
	13,8 g/ha	7,1 g/ha	9,4 g/ha



Tab. 5.11: Gesamt Nährstoff- und Schadelementfrachten über Mineraldünger,  
berechnet nach Lufa-Analysen

Mengenangaben durch Statistisches Bundesamt, 1989

Düngemittel	N-Dünger	P-Dünger	K-Dünger	Mehrnährstoff- dünger
Gesamtmenge in Mg/a	4.149.000	443.700	1.062.000	3.120.350
Reinnährstoff in Mg/a	1.172.900	90.453	341.172	1.257.300
Reinnährstoff in kg/ha·a	97,6	7,5	28,4	105
<i>Schadelementfrachten</i>				
Arsen (As)	n.b.	1496 kg	n. b.	11.518 kg
	-	0,12 g/ha	-	1,0 g/ha
Cadmium (Cd)	≈ 900 kg	2451 kg	< 75 kg	16.825 kg
	0,08 g/ha	0,20 g/ha	-	1,4 g/ha
Chrom (Cr)	≈ 62.000 kg	510.800 kg	10.509 kg	692.870 kg
	5,2 g/ha	43 g/ha	0,9 g/ha	58 g/ha
Kupfer (Cu)	≈ 11.500 kg	12.085 kg	3.556 kg	53.200 kg
	1,0 g/ha	1,0 g/ha	0,3 g/ha	4,4 g/ha
Nickel (Ni)	≈ 26.000 kg	5.069 kg	4889 kg	52.602 kg
	2,2 g/ha	0,4 g/ha	0,4 g/ha	4,4 g/ha
Blei (Pb)	≈ 40.000 kg	≈ 1.660 kg	< 1.000 kg	≈ 6.000 kg
	3,3 g/ha	0,1 g/ha	-	0,5 g/ha
Zink (Zn)	≈ 163.000 kg	64.059 kg	5.069 kg	362.261 kg
	13.5 g/ha	5,3 g/ha	0,4 g/ha	30 g/ha

Tab. 5.12: Nährstoff- und Schadelementfrachten durch organische und organisch-mineralische Düngemittel in Haus- und Kleingärten\*, berechnet nach Lufa-Analysen

Mengenangaben durch Datenerhebung mittels Umfrage und Statistisches Bundesamt, 1989

Typ	organ. Dünger	org. min. Dünger	Gesamtmenge
Gesamtmenge in Mg/a	62.700	20.100	82.800
<i>Schadelementfrachten</i>			
Cadmium (Cd)	18,8 kg	36 kg	55 kg
	-	-	-
Chrom (Cr)	1.050 kg	9.728 kg	10.780 g
	1,3 g/ha	12,2 g/ha	13,5 /ha
Kupfer (Cu)	3.555 kg	567 kg	4.122 g
	4,4 g/ha	0,7 g/ha	5,2 /ha
Nickel (Ni)	1.210 kg	84 kg	1.294 kg
	1,5 g/ha	0,1 g/ha	1,6 g/ha
Blei (Pb)	< 60 kg	< 20 kg	< 80 kg
	-	-	-
Zink (Zn)	9.780 kg	3.095 kg	12.875 kg
	12,2 g/ha	3,9 g/ha	16,1 g/ha

\* Garten-Fläche etwa 800.000 ha  $\approx$  16 Mill. Haus- und Kleingärten mit einer Durchschnittsgröße von 500 m<sup>2</sup>

Tab. 5.13: Nährstoff- und Schadelementfrachten über Dünge-Kalke,  
berechnet nach Lufa-Analysen

Mengenangaben durch Statistisches Bundesamt, 1989

Typ	kohlensaurer Kalk	Brannkalk	Hüttenkalk
Gesamtmenge in Mg/a	2.170.000	353.150	496.500
Menge in CaO Mg/a	969.749	282.519	233.339
Meng in CaO in kg/ha-a	81	24	20
<i>Schadelementfrachten</i>			
Arsen (As)	n. b.	n. b.	n. b.
	-	-	-
Cadmium (Cd)	1.085 kg	< 35 kg	< 50 kg
	0,1 g/ha	-	-
Chrom (Cr)	14.973 kg	6.780 kg	16.484 kg
	1,2 g/ha	0,6 g/ha	1,4 g/ha
Kupfer (Cu)	17.794 kg	3.920 kg	2.681 kg
	1,5 g/ha	0,3 g/ha	0,2 g/ha
Nickel (Ni)	9.982 kg	2.119 kg	1.986 kg
	0,8 g/ha	0,2 g/ha	0,2 g/ha
Blei (Pb)	15.841 kg	989 kg	< 50 kg
	1,3 g/ha	-	< 50 kg
Zink (Zn)	125.860 kg	5.580 kg	5.263 kg
	10,5 g/ha	0,3 g/ha	0,3 g/ha

