Umweltinstitut des Landes Vorarlberg

Klärschlammkompost

Kontrollbericht 2003

Auswertung der zentralen Klärschlamm-Buchhaltung für das Jahr 2003

Kurzbericht UI-03/2004

Klärschlammkompost

Kontrollbericht 2003

Auswertung der zentralen Klärschlamm-Buchhaltung
für das Jahr 2003

Gesamtbearbeitung:
Josef Scherer
email: josef.scherer@vorarlberg.at

Inhalt

Einleitung 2
Klärschlammverordnung und Klärschlamm-Buchhaltung 2
Jährliche Auslieferungen von Klärschlammkompost in die Landwirtschaft 2
Untersuchung von Klärschlammproben 4
Untersuchung von Klärschlammkompostchargen 4
Eignungsprüfung der Ausbringungsflächen 6
Regionale Verteilung der ausgebrachten Klärschlammkomposte 7
Literatur 10
Anhang 11

6 Abbildungen

2 Tabellen

Impressum:
Herausgegeber und Medieninhaber: Amt der Vorarlberger Landesregierung Römerstraße 16, 6900 Bregenz
Verleger: Umweltinstitut des Landes Vorarlberg, Montfortstraße 4, 6900 Bregenz Tel. 05574/511-42099
Bregenz, März 2004

Einleitung

Das Land Vorarlberg bekennt sich zu einer kontrollierten und ökologisch sinnvollen Kreislaufwirtschaft. Dies bedeutet, dass Klärschlämme von einwandfreier Qualität in kompostierter und somit biologisch stabilisierter Form für die Düngung und Humuspflege landwirtschaftlicher Flächen eingesetzt werden können. Eine gezielte Kontrolle der Einsatzstoffe und Endprodukte sowie der Flächen, auf die die Komposte ausgebracht werden, bietet im Sinne der Umweltvorsorge die notwendige Sicherheit.

Insgesamt fielen in Vorarlberg im Jahr 2003 rund 11.400 to Klärschlamm-Trockensubstanz an. Davon wurden ca. 8.700 to (ca. 75 %) einer weiteren Verwertung in Form von Komposten (7.350 to) oder Trockengranulaten (1.350 to) zugeführt. In Form von Komposten gelangten 2.468 to TS in die Landwirtschaft, 2.428 to wurden als Kleinmengen abgegeben und 3.802 to wurden für Kleinrekultivierungen verwertet.

Klärschlammverordnung und Klärschlamm-Buchhaltung

Seit 1999 erlaubt die Vorarlberger Klärschlammverordnung eine Klärschlammausbringung nur noch in Form von Klärschlammkomposten oder Trockengranulaten. Als Ausbringungsflächen sind nur jene landwirtschaftlichen Nutzflächen zugelassen, die speziell begutachtet wurden und aufgrund ihrer Bodeneigenschaften für eine Ausbringung von Klärschlammkomposten geeignet sind. Durch ein Datenverbundsystem – die Klärschlamm-Buchhaltung - wird eine strenge Kontrolle gewährleistet.

In der Klärschlamm-Buchhaltung werden die Daten über Abgabemengen, Abnehmer, belieferte Flächen und Düngerqualitäten erfasst und verwaltet. Desgleichen werden in diesem System alle Bodengutachten und Kompost-Prüfberichte archiviert. Die Führung des Buchhaltungssystems obliegt dem Umweltinstitut.

Jährliche Auslieferungen von Klärschlammkompost in die Landwirtschaft

Die Klärschlammkompost-Hersteller haben bis Ende Jänner jeden Jahres über die Verarbeitung und Verwertung des Klärschlammkompostes Bericht zu erstatten. 2003 wurden von der ARA Bregenz, der ARA Dornbirn, der Fa. Häusle Hubert GmbH & Co KG (Fa. Häusle) und der Abfallverwertung Oberland GmbH (AVO GmbH) Klärschlammkomposte hergestellt. Nur die ARA Dornbirn lieferte nicht in die Landwirtschaft. Die Fa. Häusle verarbeitete Klärschlämme der ARAs Hofsteig, Vorderland, Vandans und Lech, sowie versuchsweise von der AGRANA GmbH (Hörbranz) zu Klärschlammkompost. Die AVO GmbH produzierte Klärschlammkomposte aus Klärschlämmen der ARA Meiningen und der ARA Vorderland.

Der Klärschlammkompost der ARA Bezau, die seit 2001 Komposte erzeugt, wird nach wie vor noch nicht zur Düngung landwirtschaftlich genutzter Böden verwendet. Deshalb wird der Klärschlammkompost der ARA Bezau auch nicht in der Klärschlammbuchhaltung erfasst.

In der Klärschlammbuchhaltung, dem zur Kontrolle der landwirtschaftlichen Verwertung der Klärschlammkomposte installierten Datenverbundsystem, werden jene Mengen erfasst, die in die landwirtschaftliche Verwertung oder in Rekultivierungsprojekte mit einem Flächenausmaß über 0,5 ha fließen. Jene Mengen, die in Form von Kleinmengen (lt. Klärschlammver-

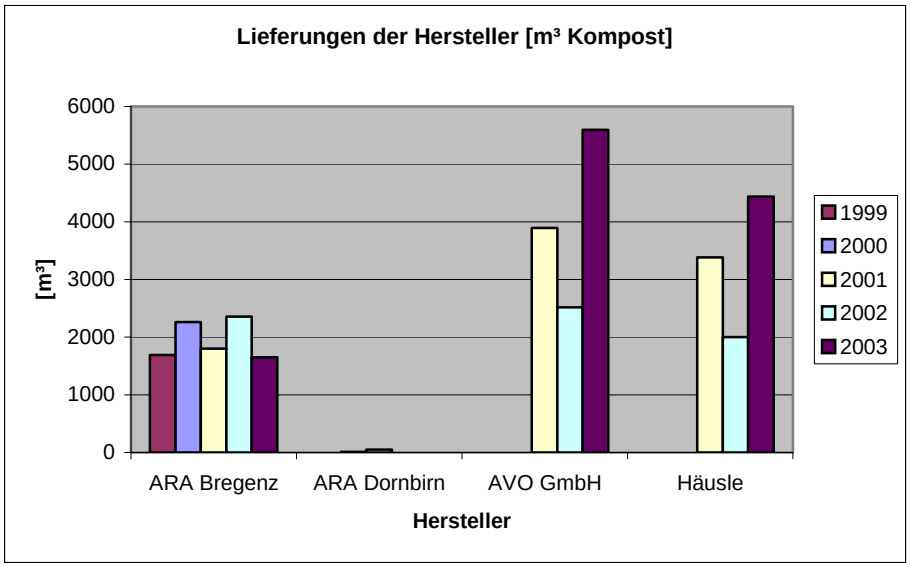


Abbildung 1: Liefermengen der Komposthersteller in den Jahren 1999 – 2003.

ordnung) abgegeben werden oder bei Rekultivierungsprojekten auf kleinen Flächen (<0,5 ha) zum Einsatz kommen, werden gesondert erhoben. Die in der Klärschlammbuchhaltung erfassten Mengen für den Zeitraum von 1999 bis 2003 sind in **Abbildung 1** dargestellt.

Es ist ersichtlich, dass die Hersteller AVO-GmbH und Häusle im Jahr 2003 im Vergleich zu den Vorjahren deutlich höhere Klärschlammkompostmengen absetzten. Der Grund dafür ist u.a. die nasse Witterung im Herbst 2002, bei der ab Anfang Oktober 2002 keine Ausbringung

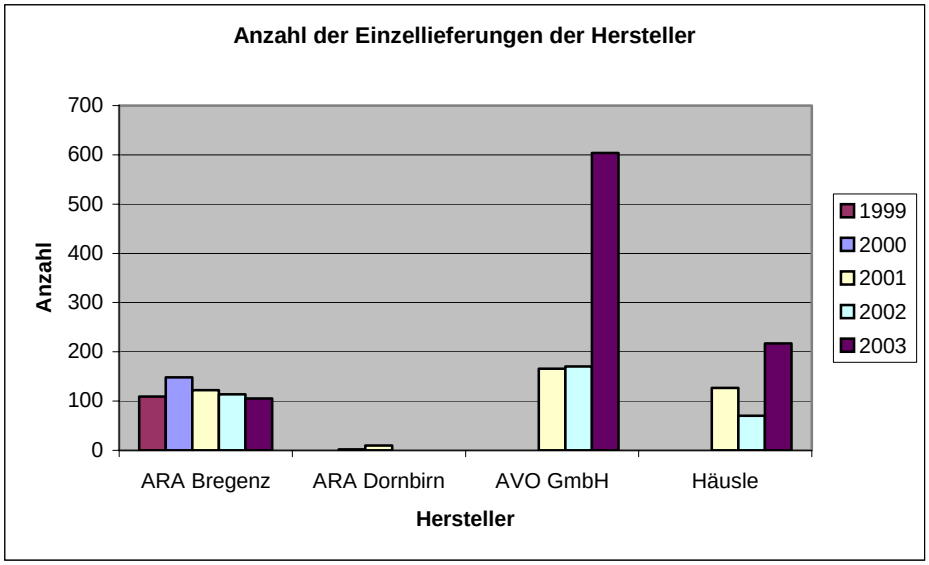


Abbildung 2: Anzahl der Einzellieferungen der Hersteller.

mehr möglich war. Die überschüssigen Lagermengen kamen erst 2003 auf die zugelassenen Flächen. Weiters ist ersichtlich, dass die ARA Dornbirn seit 2001 nicht mehr in die Landwirtschaft liefert. Insgesamt gelangten im Jahr 2003 ca. 11.680 m³ Klärschlammkompost zur Düngung auf landwirtschaftliche Nutzflächen. **Abbildung 2** zeigt die Anzahl der Einzellieferungen der Klärschlammkompost-Hersteller.

Untersuchung von Klärschlammproben

Die Untersuchungen gemäß Klärschlammverordnung wurden im Jahr 2003 lückenlos durchgeführt. Darüber hinaus wurden im Rahmen der Gewässeraufsicht und des Monitorings weitere Klärschlämme untersucht. Es wurden insgesamt 55 Klärschlämme von 38 Kläranlagen vom Umweltinstitut beprobt und analysiert.

Alle untersuchten Klärschlammproben haben sämtliche Grenzwerte der Vorarlberger Klärschlammverordnung eingehalten.

Auch im Jahr 2003 wurden wieder zusätzliche Schwerpunktuntersuchungen durchgeführt. So wurde die Klärschlammbelastung mit polybromierten Diphenylethern bei ausgewählten Anlagen im Sinne des vorsorgenden Umweltschutzes untersucht.

Untersuchung von Klärschlammkompostchargen

Zur Ausbringung darf nur Klärschlammkompost abgegeben und verwendet werden, der vorher chargenweise auf seine Eignung untersucht worden ist. Die Untersuchungszeugnisse werden in der Klärschlammbuchhaltung erfasst.

Die Klärschlammkompostchargen der Kläranlagen Bregenz, Dornbirn und Bezau werden vom Umweltinstitut kontrolliert. Die Komposte der AVO GmbH und Fa. Häusle werden extern untersucht. Bei diesen beiden Firmen wurden darüber hinaus vom Umweltinstitut gemeinsam mit der Abteilung Abfallwirtschaft des Amtes der Vorarlberger Landesregierung behördliche Kontrolluntersuchungen durchgeführt. Die Qualität der Klärschlammkomposte im Sinne der Vorarlberger Klärschlammverordnung ist durchwegs einwandfrei und es musste im Jahr 2003, wie in den Vorjahren, keine Charge beanstandet werden.

Die **Abbildung 3** zeigt, dass die Chargengröße kein fixiertes Volumen darstellt, sondern dass Deponiekörper unterschiedlicher Größe, aber einheitlicher Verarbeitung als Charge untersucht werden. Es zeigt sich, dass die ARA Bregenz im Vergleich zu den anderen Klärschlammkompost-Herstellern eine deutlich höhere Untersuchungsdichte aufweist.

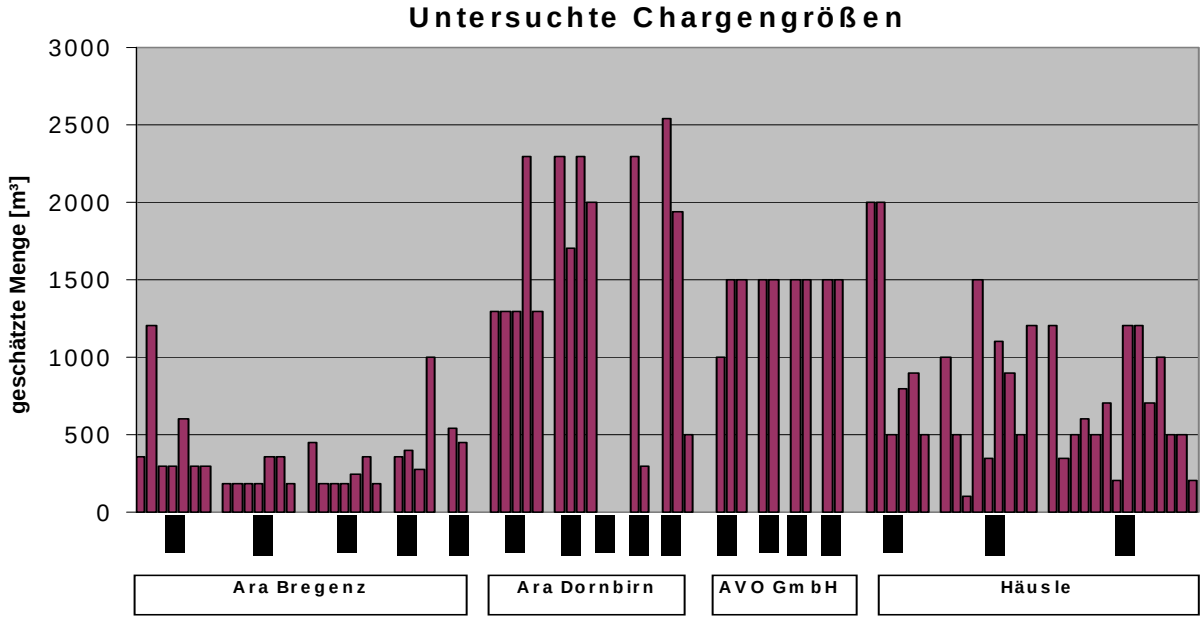


Abbildung 3: Chargengrößen der bisher untersuchten Chargen (Untersuchungszeitraum 1999 – 2003).

Im Jahr 2003 wurden von 4 Kompostherstellern 21 Chargen mit einem durch die Untersuchung erfassten Gesamtvolumen von 18.323 m³ Klärschlammkompost untersucht.

Die **Tabelle 1** gibt die Anzahl der Chargen, die auf Tauglichkeit für die Verwendung in der Landwirtschaft untersucht wurden, wider.

	1999	2000	2001	2002	2003
ARA Bregenz	7	7	7	4	2
ARA Dornbirn	5	4	-	2	3
AVO-GmbH	-	3	2	2	2
Häusle	-	-	6	9	14

Tabelle 1: Anzahl der untersuchten Klärschlammkompostchargen der Hersteller in den Jahren 1999 - 2003.

Die Qualität der erzeugten und ausgelieferten Klärschlammkomposte kann den Grafiken **im Anhang** entnommen werden. Dort sind die einzelnen Untersuchungsparameter mit ihren Mittelwerten, Maxima und Minima dargestellt. Den Grafiken ist zu entnehmen, dass nur bei Cadmium und Kupfer vereinzelt Konzentrationen im Nahbereich der Grenzwerte gemessen wurden.

Die Belastung von Klärschlammkomposten mit organischen Schadstoffen wird zunehmend diskutiert. Daher wurden vom Umweltinstitut im Rahmen eines Projektes Klärschlammkomposte in verschiedenen Rottephasen beprobt, um einen allfälligen Schadstoffabbau durch die Kompostierung aufzeigen und dokumentieren zu können. Die

Ergebnisse sind recht unterschiedlich. Manche Schadstoffgruppen zeigen ein relativ gutes Abbauverhalten während der Kompostierung, andere wiederum bleiben durch die Kompostierung unbeeinflusst. Die **Abbildung 4** zeigt beispielhaft den biologischen Abbau der Linearen Alkylbenzolsulfonate während der Rottephase.

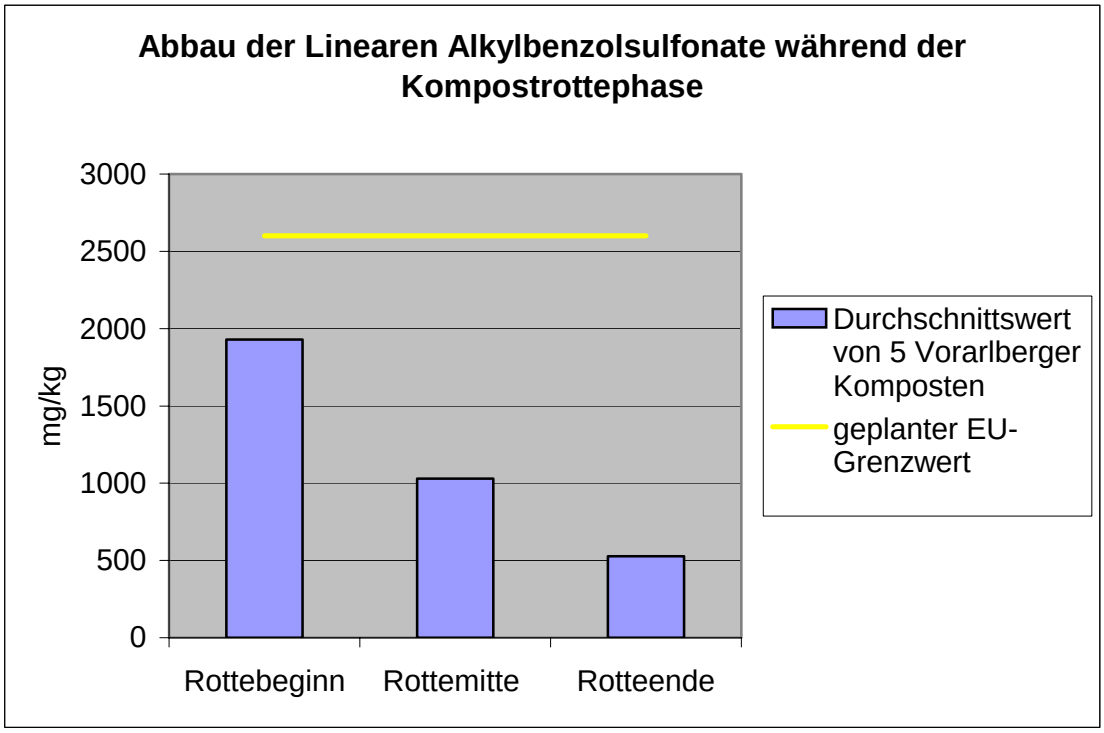


Abbildung 4: Abbau der Linearen Alkylbenzolsulfonate während der Kompostrottephase.

Eignungsprüfung der Ausbringungsflächen

Vor der Erstausbringung eines Klärschlammkompostes ist die Eignung der jeweiligen Fläche durch ein entsprechendes Bodengutachten zu belegen. Seit dem Jahr 1997 wurden bisher 2.598 Bodengutachten in die Klärschlammbuchhaltung aufgenommen. 522 dieser Gutachten belegen, dass die betroffenen Flächen für eine Klärschlammkompostausbringung zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht geeignet waren. Das sind 20,1 % der untersuchten Flächen.

Der Grund für die Nicht-Eignung lag zum überwiegenden Teil (bei 427 Fällen) in der Überschreitung des pflanzenverfügbaren Phosphatgehaltes von 25 mg je 100 g Feinboden. Weitere 44 Flächen überschritten einen oder mehrere Schwermetallgrenzwerte nach den Bestimmungen der Klärschlammverordnung. Auffällig sind die festgestellten Grenzwertüberschreitungen bei Nickel und Chrom. Diese Werte sind zum größeren Teil geogen bedingt. Bei den wenigen augenscheinlich anthropogen bedingten Kontaminationen ergaben Prüfungen eine hohe Wahrscheinlichkeit für eine übertriebene Anwendung von Thomasmehl auf den Flächen eines Betriebes.

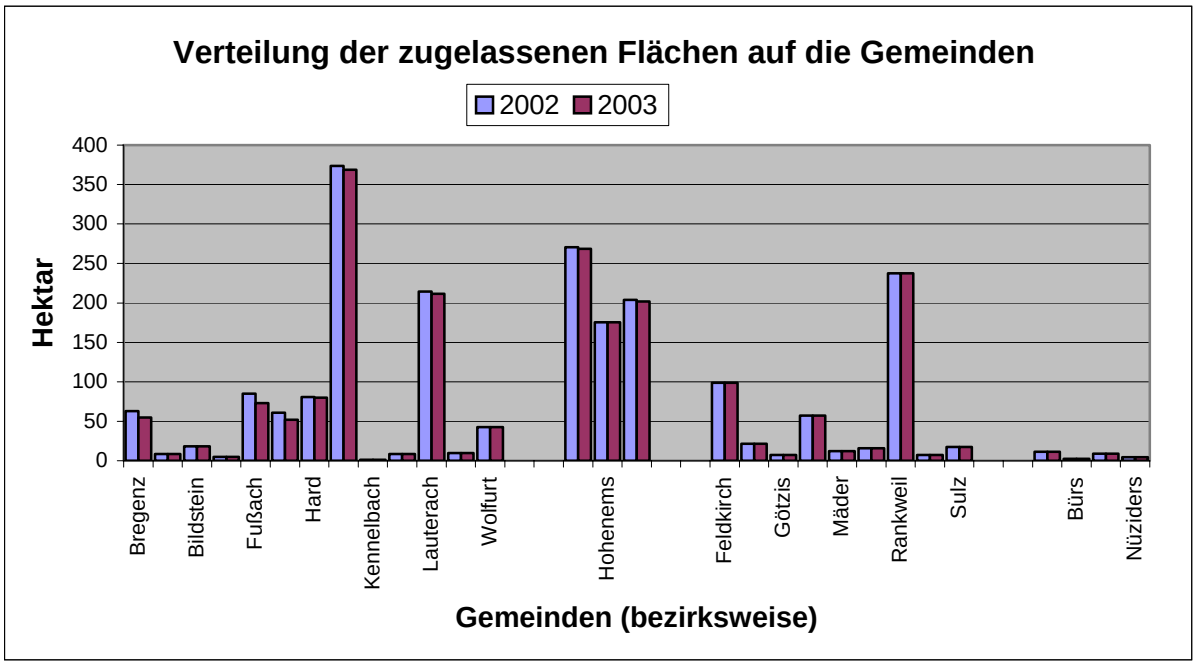


Abbildung 5: Verteilung der zugelassenen Flächen auf die Gemeinden

Die Verteilung der Gesamtfläche der zugelassenen Feldstücke auf die Gemeinden ist in der **Abbildung 5** dargestellt.

Eine Neubewertung der Flächen mit Erstellung entsprechender Bodengutachten hat nach der Ausbringung von zehn Einzeljahresmengen bezogen auf den Phosphor (800 kg P2O5) zu erfolgen. Diese Phosphormengen entsprechen den Richtlinien für sachgerechte Düngung bezogen auf dreischnittige Wiesen mit hohem Ertrag [3].

Darüber hinaus werden durch das Umweltinstitut stichprobenartige Kontrolluntersuchungen an Klärschlammflächen durchgeführt.

Regionale Verteilung der ausgebrachten Klärschlammkomposte

Die Auswertungen der Klärschlamm-Buchhaltung erlauben eine detaillierte regionale Zuordnung der ausgebrachten Klärschlammkompostmengen, sowie eine übersichtliche Darstellung ihrer Herkunft. Nach den Lieferungen, die im Buchhaltungssystem aufscheinen, ergibt sich bezogen auf die belieferten Gemeinden die Verteilung gemäß **Abbildung 6**.

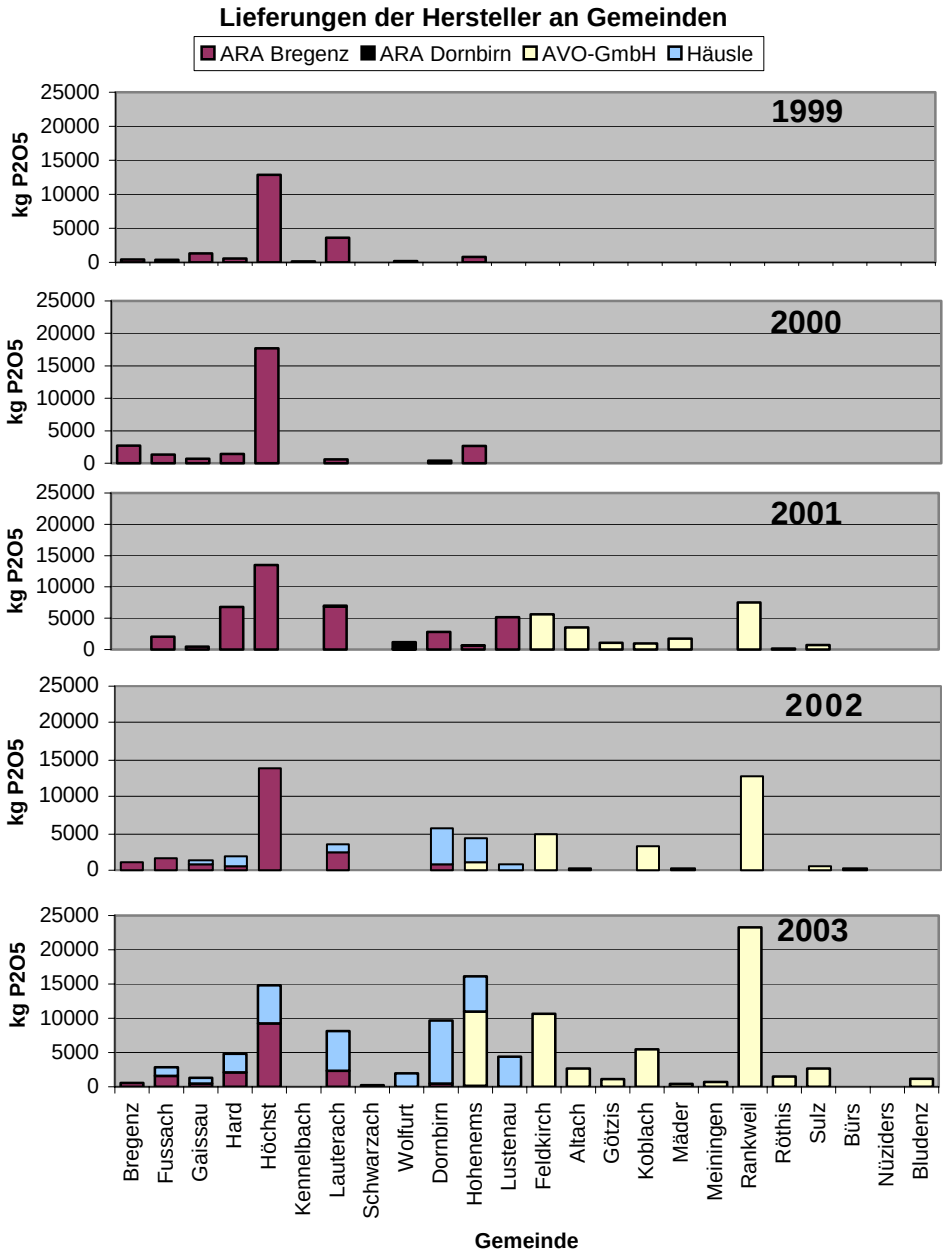


Abbildung 6: Lieferungen an die Gemeinden in den Jahren 1999 – 2003.

Es zeigt sich, dass im Bezirk Feldkirch generell erst seit 2001, im Bezirk Bludenz erst seit 2002 Klärschlammkompost ausgeliefert wurde. Die Ausbringungsmengen im Bezirk Bludenz sind derzeit nicht von Bedeutung. Als Hauptabnehmer treten die Gemeinden Höchst und Rankweil in Erscheinung.

Die Frage, welcher Hersteller wohin liefert, ist ebenfalls aus **Abbildung 6** ersichtlich. In dieser Abbildung sind alle bisherigen Lieferungen seit 1999 dargestellt. Es zeigt sich, dass die ARA Bregenz nur geringe Mengen über die Bezirksgrenze liefert. Die Fa. Häusle beliefert ausschließlich die Bezirke Dornbirn und Bregenz. Die AVO-GmbH tritt mit Düngerlieferungen in den Bezirken Feldkirch und Bludenz, ab 2002 untergeordnet (mit steigender Tendenz) auch im Bezirk Dornbirn in Erscheinung.

Tabelle 2 zeigt, an wieviele Abnehmer die Liefermengen in den vergangenen 4 Jahren abgegeben wurden. Es ist ersichtlich, dass 2001 fast eine Verdreifachung der Abnehmerzahl gegenüber den Vorjahren eingetreten ist. Das ist zum einen auf die Einbindung der neuen Hersteller Häusle und AVO-GmbH zurückzuführen, zum anderen auf eine deutliche Zunahme der Abnehmerzahl bei der ARA Bregenz.

Jahr	Abnehmer	Liefermenge [m³]	m³/Abnehmer
1999	22	1692,0	76,9
2000	24	2275,1	94,8
2001	60	9128,9	152,1
2002	61	6877,5	112,7
2003	88	11681,6	132,7

Tabelle 2: Zahl der Abnehmer, Liefermenge und durchschnittliche Liefermenge je Abnehmer in den Jahren 1999 – 2003.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die Abnehmerzahl in den Jahren 2001 und 2002 nur ca. einem Drittel der potentiellen Interessenten, die entsprechende Bodengutachten in Auftrag gegeben haben, entspricht. Im Jahr 2003 stieg die Anzahl der Abnehmer erneut deutlich an. Ca. die Hälfte aller potentiellen Abnehmer wurde beliefert. 2002 wurden Ausbringungsflächen im Ausmass von ca. 662 ha ein oder mehrere Male mit Klärschlammkompost gedüngt. Das entspricht ebenfalls etwa einem Drittel der potentiellen Ausbringungsflächen (2083 ha), für die positive Bodengutachten vorliegen. 2003 wurden entsprechend dem Anstieg der Abnehmer 46 % der zugelassenen Flächen beliefert, das entspricht einer Gesamtfläche von 960 ha, auf die Klärschlammdünger ausgebracht wurden.

Stichprobenartige Untersuchungen an Klärschlammflächen

Lt. Klärschlammverordnung ist das Umweltinstitut angehalten, jährlich Stichproben aus der Gesamtheit der Klärschlammflächen zu untersuchen. Dies gewährleistet eine gewisse Kontrolle der extern durchgeführten Analysen, sowie eine Kontrolle von möglichen Überdüngungen. Gleichzeitig sollte die Schadstoffanreicherung seit Erstellung des Bodengutachtens abgeschätzt werden können.

Im Jahr 2003 wurden 48 Flächen durch das Umweltinstitut beprobt und analysiert. Die Flächen wurden aus den 500 bis Ende 2002 am meisten mit Klärschlamm belieferten Flächen per Zufallszahlengenerator ausgesucht. Die repräsentative Probenahme erfolgte auf Grünland bis 10 cm Tiefe, auf Ackerboden bis 25 cm Tiefe.

Die Untersuchungsergebnisse erbrachten keinen Hinweis auf nennenswerte Schadstoffeinträge bzw. Bodenbelastungen durch die Kompostdüngung.

Literatur

[1] Amt der Vorarlberger Landesregierung: Gesetz über die Ausbringung von Klärschlamm. – LGBl.Nr. 41/985, 57/1997, 58/2001.

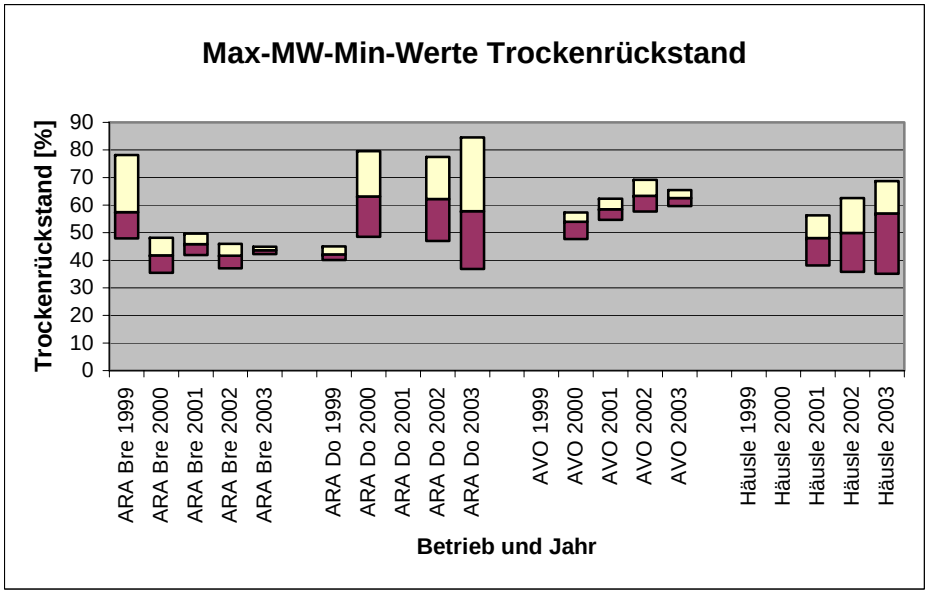
[2] Amt der Vorarlberger Landesregierung: Verordnung der Landesregierung über die Ausbringung von Klärschlamm. - LGBl.Nr. 75/1997, 27/2002.

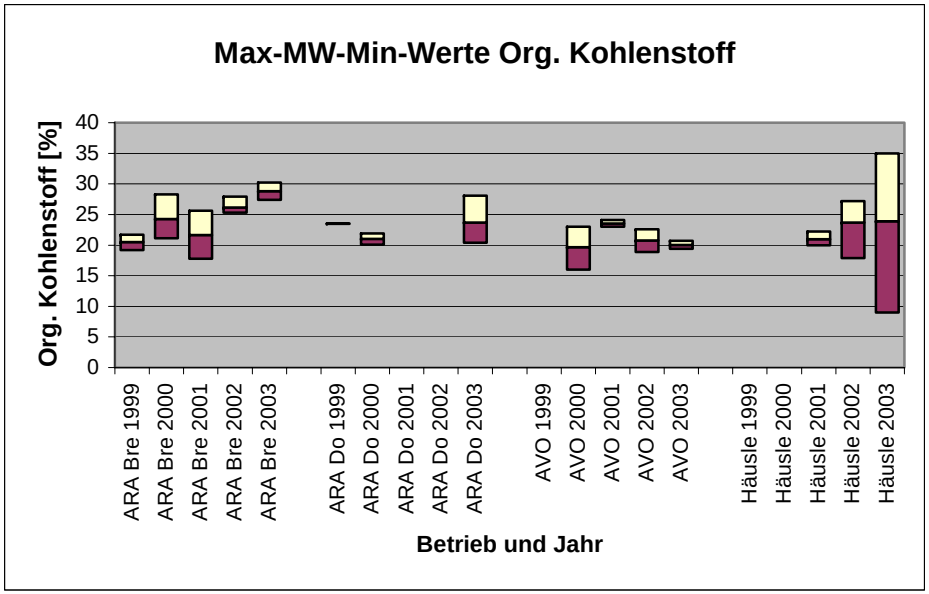
[3] Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: Richtlinien für die sachgerechte Düngung. – 5. Auflage. Gültig ab 1.2.2000.

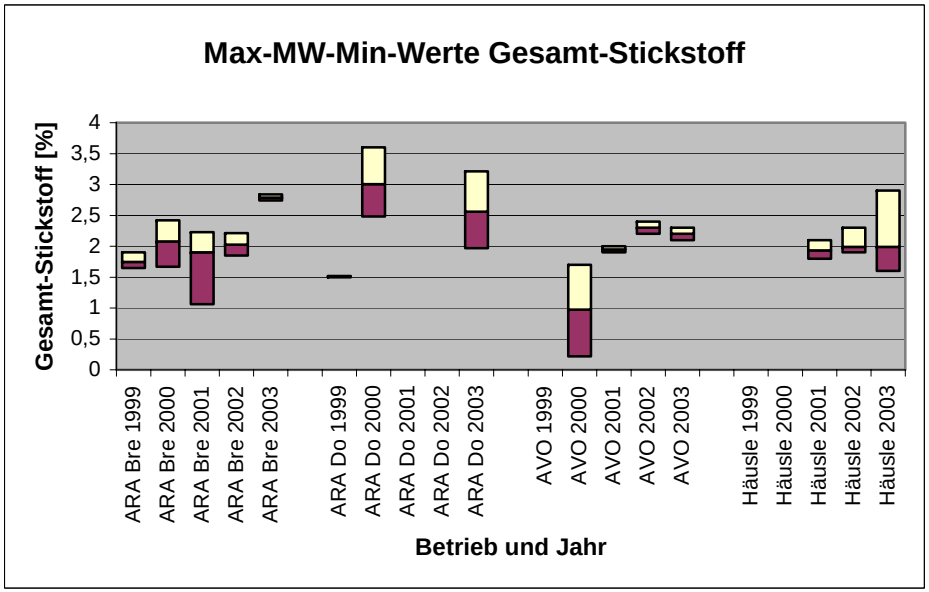
[4] Landeswasserbauamt Bregenz: Abwasserreinigungsanlagen in Vorarlberg. Jahresbericht 2002. – Hecht Druck, Hard 2002.

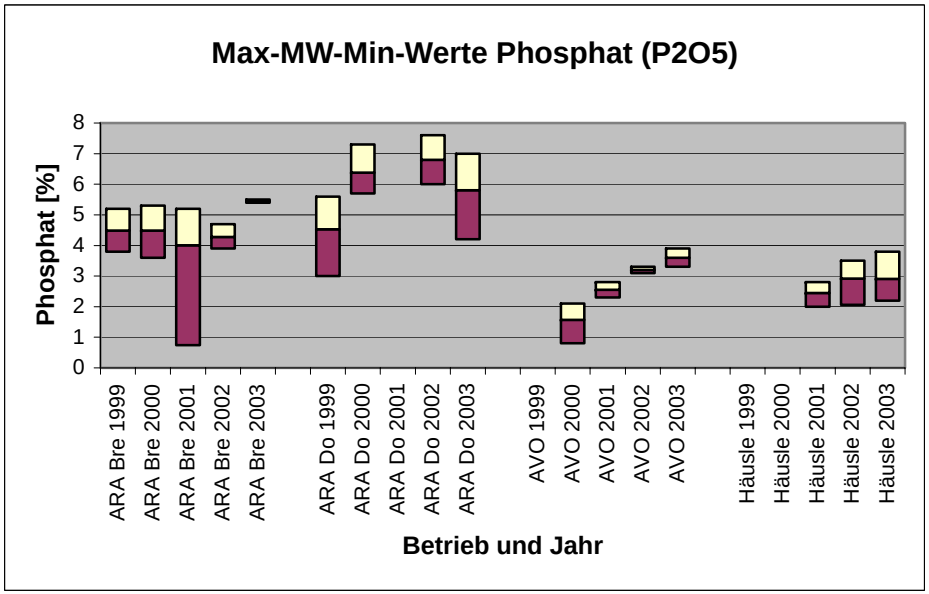
Anhang

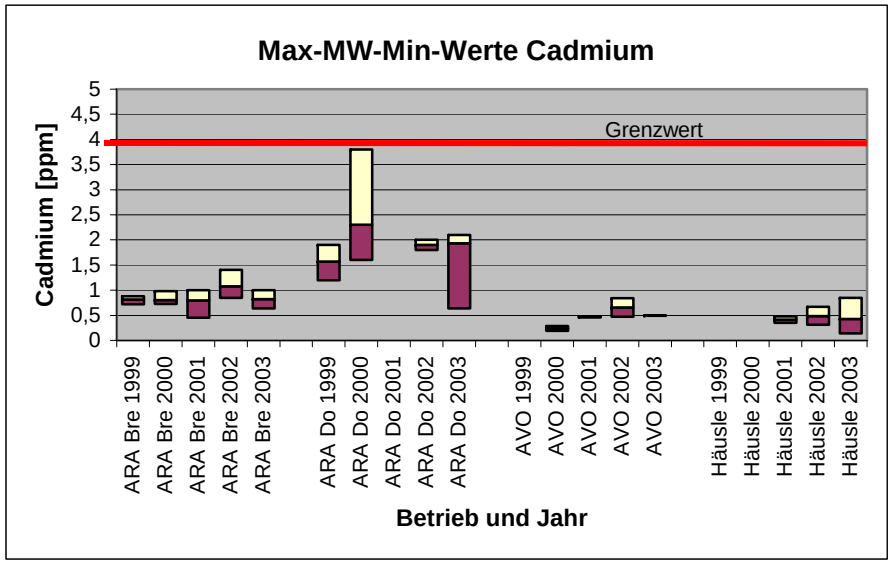
Grafiken zur Qualität der Klärschlammkomposte der verschiedenen Hersteller in den Jahren 1999 - 2002

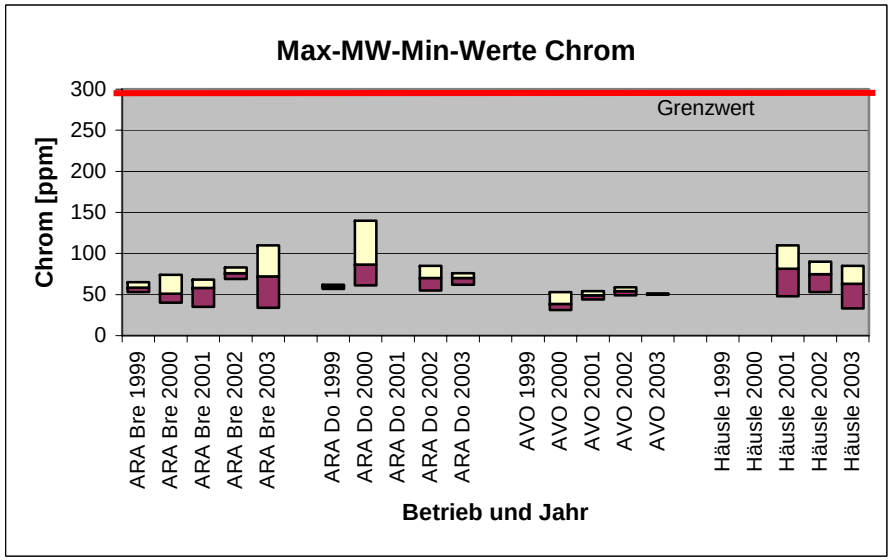

Max-MW-Min-Werte Trockenrückstand
Trockenrückstand [%]
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
ARA Bre 1999
ARA Bre 2000
ARA Bre 2001
ARA Bre 2002
ARA Bre 2003
ARA Do 1999
ARA Do 2000
ARA Do 2001
ARA Do 2002
ARA Do 2003
AVO 1999
AVO 2000
AVO 2001
AVO 2002
AVO 2003
Häusle 1999
Häusle 2000
Häusle 2001
Häusle 2002
Häusle 2003
Betrieb und Jahr

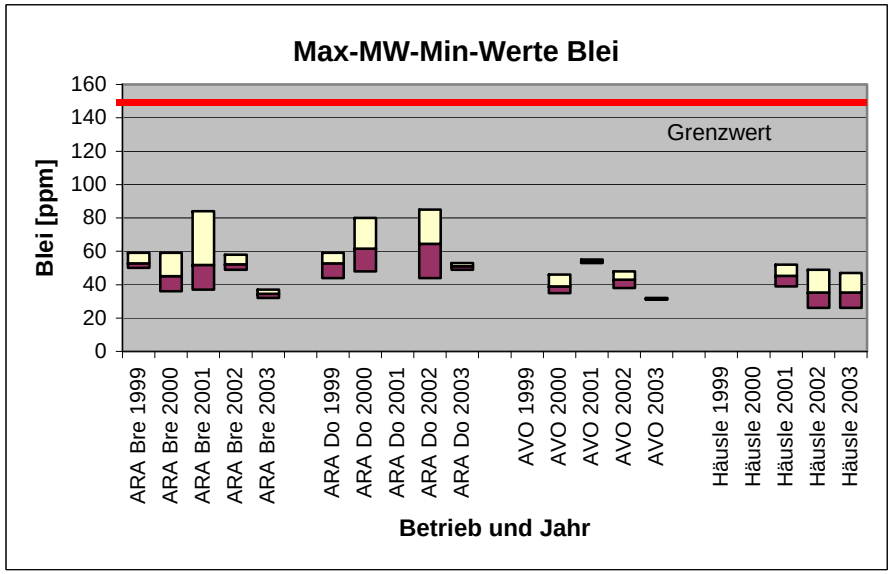

Max-MW-Min-Werte Org. Kohlenstoff
Org. Kohlenstoff [%]
40
35
30
25
20
15
10
5
0
ARA Bre 1999
ARA Bre 2000
ARA Bre 2001
ARA Bre 2002
ARA Bre 2003
ARA Do 1999
ARA Do 2000
ARA Do 2001
ARA Do 2002
ARA Do 2003
AVO 1999
AVO 2000
AVO 2001
AVO 2002
AVO 2003
Häusle 1999
Häusle 2000
Häusle 2001
Häusle 2002
Häusle 2003
Betrieb und Jahr

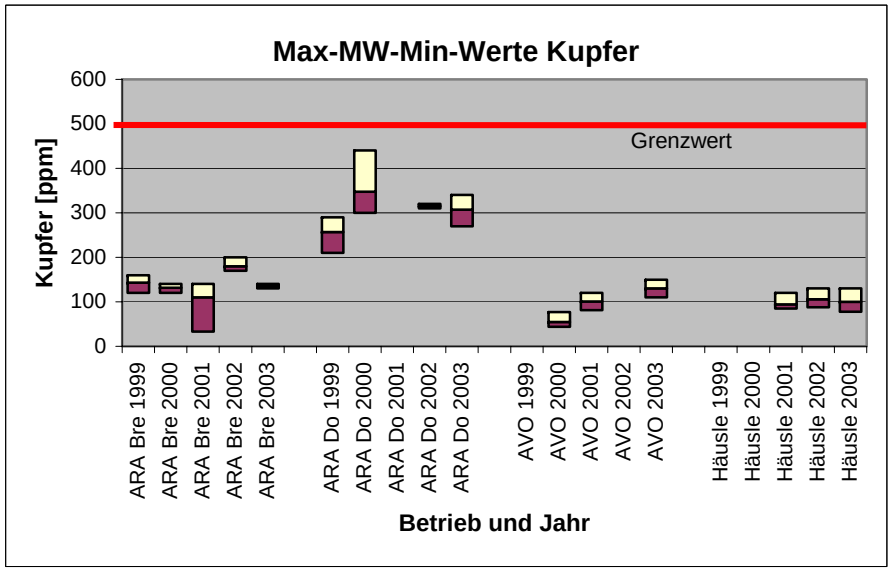

Max-MW-Min-Werte Gesamt-Stickstoff
Gesamt-Stickstoff [%]
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
ARA Bre 1999
ARA Bre 2000
ARA Bre 2001
ARA Bre 2002
ARA Bre 2003
ARA Do 1999
ARA Do 2000
ARA Do 2001
ARA Do 2002
ARA Do 2003
AVO 1999
AVO 2000
AVO 2001
AVO 2002
AVO 2003
Häusle 1999
Häusle 2000
Häusle 2001
Häusle 2002
Häusle 2003
Betrieb und Jahr

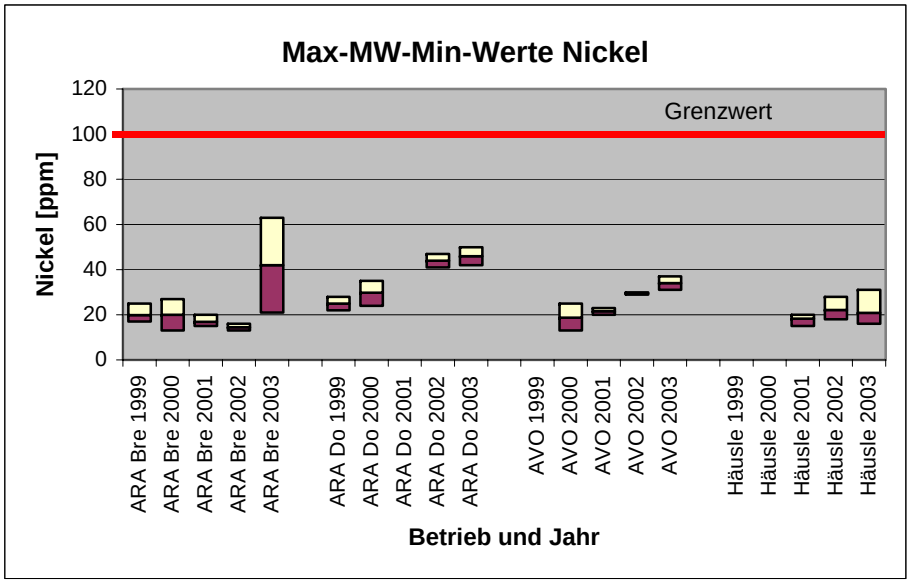

Max-MW-Min-Werte Phosphat (P2O5)
Phosphat [%]
8
7
6
5
4
3
2
1
0
ARA Bre 1999
ARA Bre 2000
ARA Bre 2001
ARA Bre 2002
ARA Bre 2003
ARA Do 1999
ARA Do 2000
ARA Do 2001
ARA Do 2002
ARA Do 2003
AVO 1999
AVO 2000
AVO 2001
AVO 2002
AVO 2003
Häusle 1999
Häusle 2000
Häusle 2001
Häusle 2002
Häusle 2003
Betrieb und Jahr

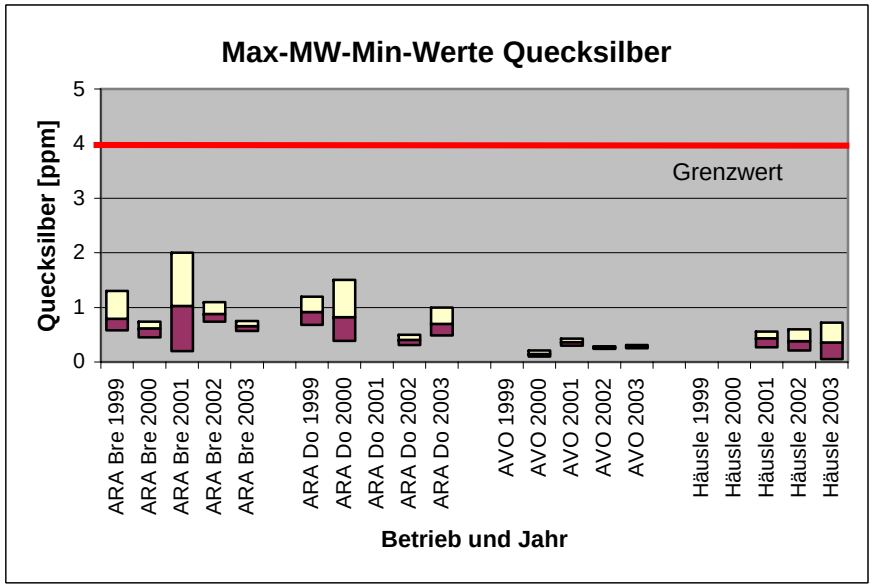

Max-MW-Min-Werte Cadmium
Cadmium [ppm]
5
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
Grenzwert
ARA Bre 1999
ARA Bre 2000
ARA Bre 2001
ARA Bre 2002
ARA Bre 2003
ARA Do 1999
ARA Do 2000
ARA Do 2001
ARA Do 2002
ARA Do 2003
AVO 1999
AVO 2000
AVO 2001
AVO 2002
AVO 2003
Häusle 1999
Häusle 2000
Häusle 2001
Häusle 2002
Häusle 2003
Betrieb und Jahr

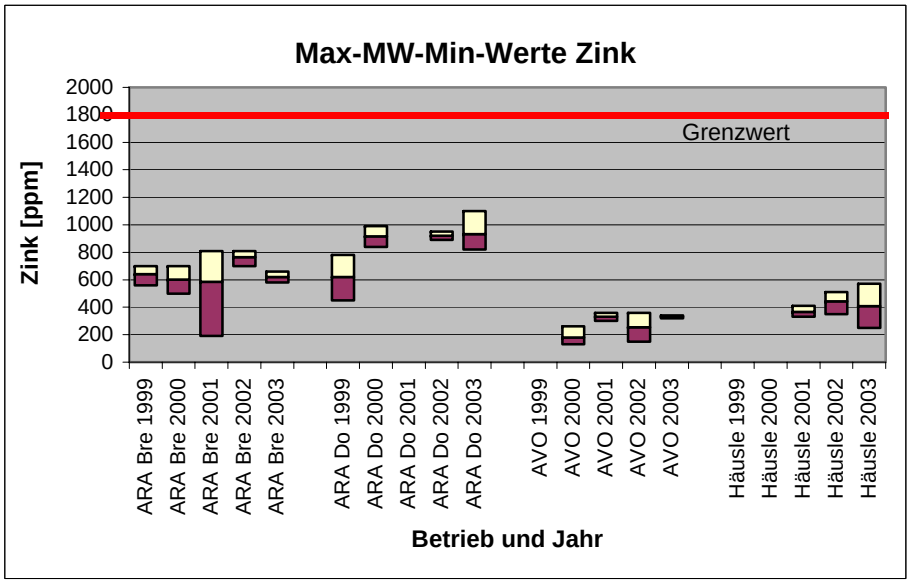

Max-MW-Min-Werte Chrom
Chrom [ppm]
300
250
200
150
100
50
0
Grenzwert
ARA Bre 1999
ARA Bre 2000
ARA Bre 2001
ARA Bre 2002
ARA Bre 2003
ARA Do 1999
ARA Do 2000
ARA Do 2001
ARA Do 2002
ARA Do 2003
AVO 1999
AVO 2000
AVO 2001
AVO 2002
AVO 2003
Häusle 1999
Häusle 2000
Häusle 2001
Häusle 2002
Häusle 2003
Betrieb und Jahr


Max-MW-Min-Werte Blei
Blei [ppm]
160
140
120
100
80
60
40
20
0
Grenzwert
ARA Bre 1999
ARA Bre 2000
ARA Bre 2001
ARA Bre 2002
ARA Bre 2003
ARA Do 1999
ARA Do 2000
ARA Do 2001
ARA Do 2002
ARA Do 2003
AVO 1999
AVO 2000
AVO 2001
AVO 2002
AVO 2003
Häusle 1999
Häusle 2000
Häusle 2001
Häusle 2002
Häusle 2003
Betrieb und Jahr


Max-MW-Min-Werte Kupfer
Kupfer [ppm]
600
500
400
300
200
100
0
Grenzwert
ARA Bre 1999
ARA Bre 2000
ARA Bre 2001
ARA Bre 2002
ARA Bre 2003
ARA Do 1999
ARA Do 2000
ARA Do 2001
ARA Do 2002
ARA Do 2003
AVO 1999
AVO 2000
AVO 2001
AVO 2002
AVO 2003
Häusle 1999
Häusle 2000
Häusle 2001
Häusle 2002
Häusle 2003
Betrieb und Jahr


Max-MW-Min-Werte Nickel
Nickel [ppm]
120
100
80
60
40
20
0
Grenzwert
ARA Bre 1999
ARA Bre 2000
ARA Bre 2001
ARA Bre 2002
ARA Bre 2003
ARA Do 1999
ARA Do 2000
ARA Do 2001
ARA Do 2002
ARA Do 2003
AVO 1999
AVO 2000
AVO 2001
AVO 2002
AVO 2003
Häusle 1999
Häusle 2000
Häusle 2001
Häusle 2002
Häusle 2003
Betrieb und Jahr


Max-MW-Min-Werte Quecksilber
Quecksilber [ppm]
5
4
3
2
1
0
Grenzwert
ARA Bre 1999
ARA Bre 2000
ARA Bre 2001
ARA Bre 2002
ARA Bre 2003
ARA Do 1999
ARA Do 2000
ARA Do 2001
ARA Do 2002
ARA Do 2003
AVO 1999
AVO 2000
AVO 2001
AVO 2002
AVO 2003
Häusle 1999
Häusle 2000
Häusle 2001
Häusle 2002
Häusle 2003
Betrieb und Jahr


Max-MW-Min-Werte Zink
Zink [ppm]
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Grenzwert
ARA Bre 1999
ARA Bre 2000
ARA Bre 2001
ARA Bre 2002
ARA Bre 2003
ARA Do 1999
ARA Do 2000
ARA Do 2001
ARA Do 2002
ARA Do 2003
AVO 1999
AVO 2000
AVO 2001
AVO 2002
AVO 2003
Häusle 1999
Häusle 2000
Häusle 2001
Häusle 2002
Häusle 2003
Betrieb und Jahr