

Analytik der Bioabfallkomposte Tirols im Jahr 2000

Impressum

Herausgeber:

Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz

Konzept & Redaktion:

Mag. Martin Mölgg, Abt. Umweltschutz

Matthias Rainer, Abt. Umweltschutz

Analytik:

Chemisch-technische Umweltschutzanstalt, Rotholz

1. Begriffsdefinitionen:

Minimalwert: kleinster gemessener Wert.

Maximalwert: größter gemessener Wert.

Mittelwert: Summe aller Messwerte geteilt durch die Anzahl der Messungen (=arithmetisches Mittel). Sind alle Messwerte gleichmäßig verteilt, so gibt der Mittelwert den Durchschnittswert an. Befinden sich aber unter den Messwerten einige, die wegen ihres zu hohen bzw. zu kleinen Wertes deutlich aus der Messreihe fallen („Ausreißer“) d.h. sich von der Mehrheit der Messwerte unterscheiden, kann der Mittelwert nicht mehr als genaues Beurteilungsmaß herangezogen werden. Deshalb gibt es für die Beurteilung noch einen zweiten Wert, den sogenannten Medianwert.

Medianwert: Der Medianwert beschreibt jenen Wert, der sich bei Auflistung sämtlicher Messwerte nach Größe genau im Mittelfeld befindet. Gibt es einen Messwert der aus der Reihe fällt, beeinflusst dieser zwar den Mittelwert, jedoch nicht den Medianwert.

Kompost: Verrottungsprodukt von organischen Substanzen, das nach einem von vorwiegend aeroben Mikroorganismen (Mikroorganismen, die für ihren Stoffwechsel Sauerstoff benötigen) gesteuerten mehrmonatigen Umwandlungsprozess entsteht. Im Kompost befinden sich viele Nährstoffe.

Reifkompost: Kompost, bei dem die organische Substanz weitgehend ab- und umgebaut wurde und der in einer pflanzenverträglichen Form vorliegt.

Anwendungstypen nach ÖNORM S 2200: Aufgrund unterschiedlicher Kompostqualitäten ergeben sich im wesentlichen folgende zwei Anwendungstypen:

Anwendungstyp A: Verwendung als Bodenverbesserungsmittel im Ackerbau, Grünland, Gartenbau, Gartenlandschaftsbau und/oder als Mischkomponente für Kultursubstrate und organische Düngemittel bzw. als vegetationsfähiges Oberbodenmaterial.

Diese Komposte werden üblicherweise als Reifkomposte bezeichnet und besitzen eine entsprechend hohe Pflanzenverträglichkeit.

Anwendungstyp B: Verwendung als Bodenverbesserungsmittel im Ackerbau, Grünland, Gartenbau und Gartenlandschaftsbau.

Komposte mit einem im Vergleich zum Anwendungstyp A höheren Anteil an organischer Substanz, deren weiterer Abbau in den Boden verlagert wird. Die Pflanzenverträglichkeit ist geringer.

biogene Abfälle: Abfälle mit einem hohen organischen, biologisch abbaubaren Anteil.

Rotte: biologischer Um- und Abbau organischer Substanz im vorwiegend aeroben (in Gegenwart von Sauerstoff) Bereich.

organische Substanz: Biogene Abfälle bestehen aus abbaubarer organischer Substanz (z.B. Fette, Eiweiß, Zellulose, Lignin). Der im Kompost jeweils vorliegende Gehalt an organischer Substanz ist kein generelles Maß für die Pflanzenverträglichkeit bzw. für den Rottefortschritt (nach ÖNORM S 2200).

Nährstoffe: Im Kompost befinden sich Nährstoffe verschiedenster Art wie z.B. Stickstoffverbindungen, Phosphate, Kalium-, Magnesium- und Borverbindungen
Nährstoffe werden vom Organismus benötigt, um wichtige Lebensfunktionen aufrechtzuerhalten.

2. Zusammenstellung der Analyseergebnisse:

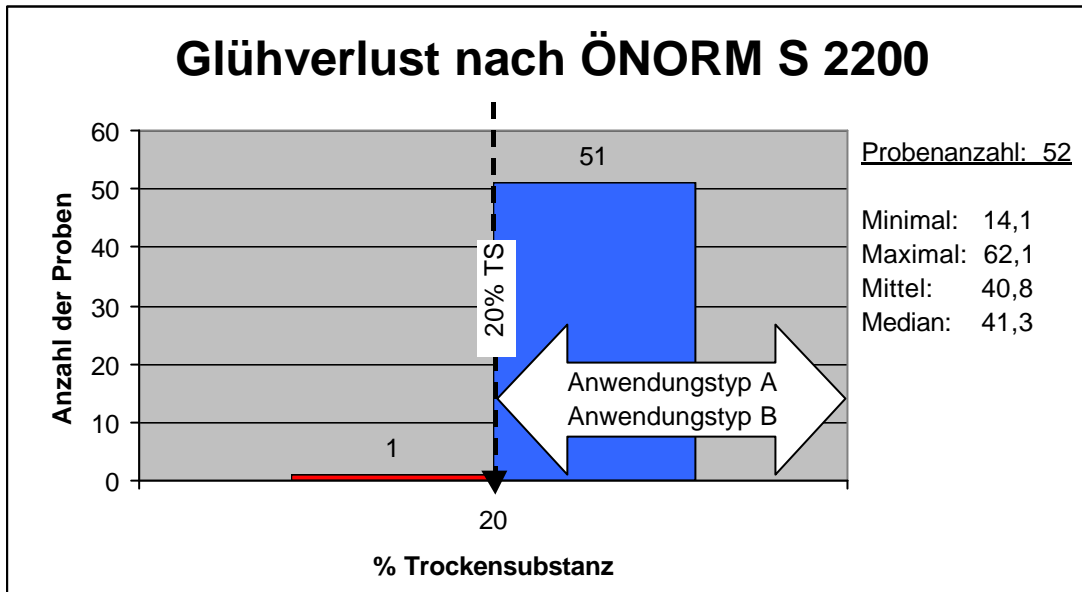
Parameter	Kurzzeichen	Einheit	Minimalwert	Maximalwert	Mittelwert	Median	Anzahl
Glühverlust	GV	%	14,10	62,10	40,82	41,30	52
org. Gesamtkohlenstoff	TOC	%	8,20	36,00	23,73	24,00	51
Wassergehalt	WG	%	24,90	66,40	47,49	48,90	52
Feuchtdichte	pFS	kg/l	0,50	1,00	0,74	0,70	52
pH-Wert	pH _{CaCl2}		7,00	8,32	7,40	7,30	52
Leitfähigkeit	Leitf.	mS/cm	0,40	7,60	2,25	2,00	52
Stickstoff nach Kjeldahl	N _{Kjeldahl}	% TS	0,63	2,60	1,75	1,76	52
Phosphat, gesamt	P ₂ O ₅	% TS	0,39	1,86	0,91	0,88	52
Phosphat, verfügbar	P ₂ O ₅ CAL	% TS	0,16	0,78	0,41	0,39	52
Kalium, gesamt	K ₂ O	% TS	0,51	2,36	1,16	1,20	52
Kalium, verfügbar	K ₂ O CAL	% TS	0,24	2,40	0,98	1,00	52
Calcium, gesamt	CaO	% TS	3,49	19,80	8,70	8,30	52
Carbonate	CaCO ₃	% TS	1,40	30,80	8,59	7,90	48
Magnesium, gesamt	MgO	% TS	1,67	7,06	2,75	2,38	52
Eisen	Fe	% TS	0,61	2,85	1,42	1,35	48
Mangan	Mn	mg/kg TS	165,00	729,90	424,50	403,00	48
Chrom	Cr	mg/kg TS	8,10	58,00	22,01	20,15	52
Nickel	Ni	mg/kg TS	7,10	94,00	19,45	15,45	52
Kupfer	Cu	mg/kg TS	25,90	282,00	68,51	52,30	52
Zink	Zn	mg/kg TS	114,00	476,00	187,17	166,50	52
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0,17	1,80	0,53	0,49	52
Quecksilber	Hg	mg/kg TS	0,03	1,59	0,26	0,16	52
Blei	Pb	mg/kg TS	14,90	260,00	45,26	34,00	52
Chrom	Cr - 30% GV	mg/kg TS	13,80	73,70	26,12	24,25	52
Nickel	Ni - 30% GV	mg/kg TS	8,40	119,40	23,07	19,10	52
Kupfer	Cu - 30% GV	mg/kg TS	29,60	326,00	83,21	68,25	52
Zink	Zn - 30% GV	mg/kg TS	104,00	556,00	227,81	210,50	52
Cadmium	Cd - 30% GV	mg/kg TS	0,21	2,10	0,65	0,59	52
Quecksilber	Hg - 30% GV	mg/kg TS	0,03	1,87	0,31	0,20	52
Blei	Pb - 30% GV	mg/kg TS	14,70	280,00	53,84	42,40	52
Gartenkresse - 15% K.	% Pflanzenfrischsubstanz		78	144	103,14	100	29
Gartenkresse - 30% K.	% Pflanzenfrischsubstanz		64	161	95,76	91	29
Gartenkresse - 45% K.	% Pflanzenfrischsubstanz		43	153	89,55	90	29
Lieschgras - 15% K.	% Pflanzenfrischsubstanz		45	140	96,46	95,5	28
Lieschgras - 30% K.	% Pflanzenfrischsubstanz		43	154	92,96	92,5	28
Lieschgras - 45% K.	% Pflanzenfrischsubstanz		25	149	84,46	78,5	28
Pflanzenkeime	Keime pro Liter		0	37	1,55	0	47

3. Einzelne Analyseergebnisse:

3.1 Organische Substanz

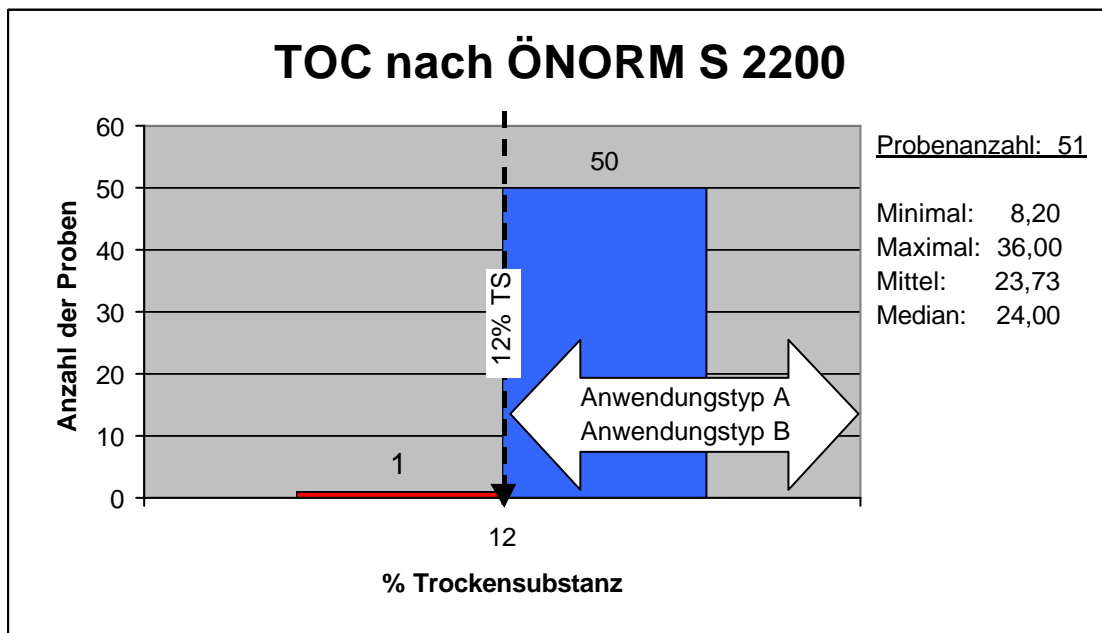
3.1.1 Glühverlust

Wie bereits der Name verrät, geht es hier um die Verglühung einer Kompostprobe. Erhitzt man den Kompost, so „verglüht“ ein bestimmter Anteil. Es ist vorwiegend der organische Teil der durch diesen Glühvorgang entweicht - d.h. in den gasförmigen Zustand übergeht (CO_2) und als Rückstand Asche bildet. Der Glühverlust wird laut ÖNORM S 2200 in Prozent Trockensubstanz (TS) angegeben. Der Glühverlust muss nach dieser Norm größer bzw. gleich 20% Trockensubstanz betragen.



3.1.2 TOC - gesamte organische Kohlenstoff

TOC (englisch - *total organic carbon*): ist der gesamte organische Kohlenstoff, der sich im Kompost befindet.



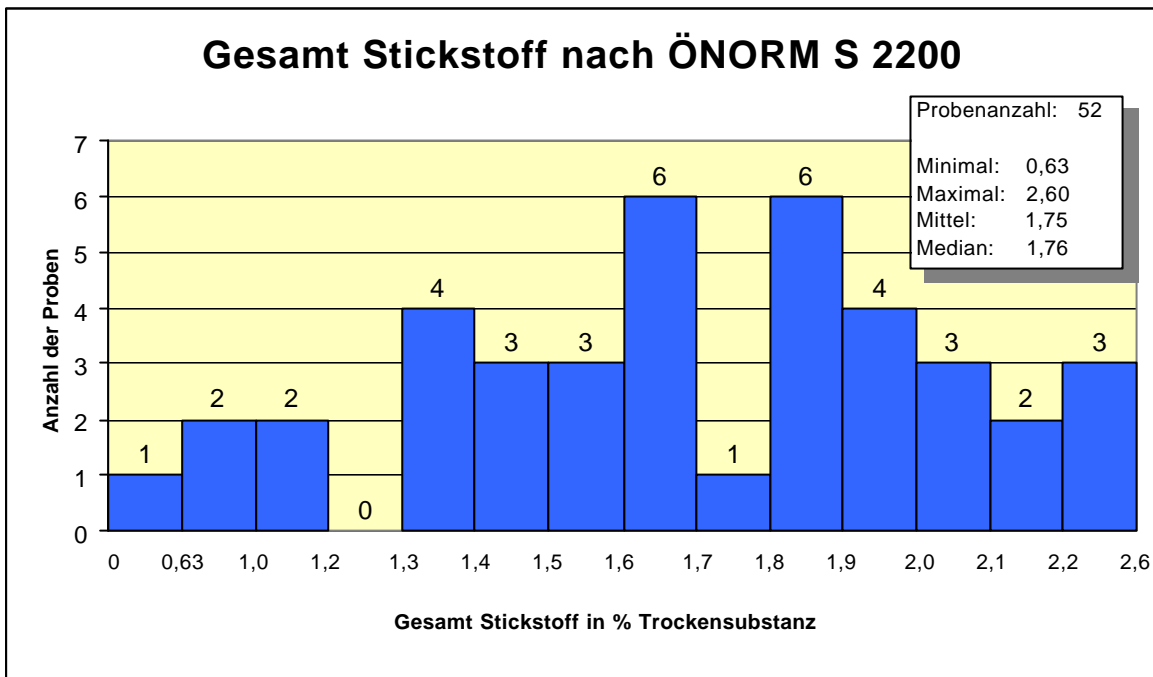
3.2 Nährstoffe

Im Kompost befinden sich Nährstoffe verschiedenster Art wie z.B. Stickstoffverbindungen, Phosphate, Kalium-, Magnesium- und Borverbindungen.

Nährstoffe werden vom Organismus benötigt, um wichtige Lebensfunktionen aufrechtzuerhalten.

3.2.1 Gesamtstickstoff

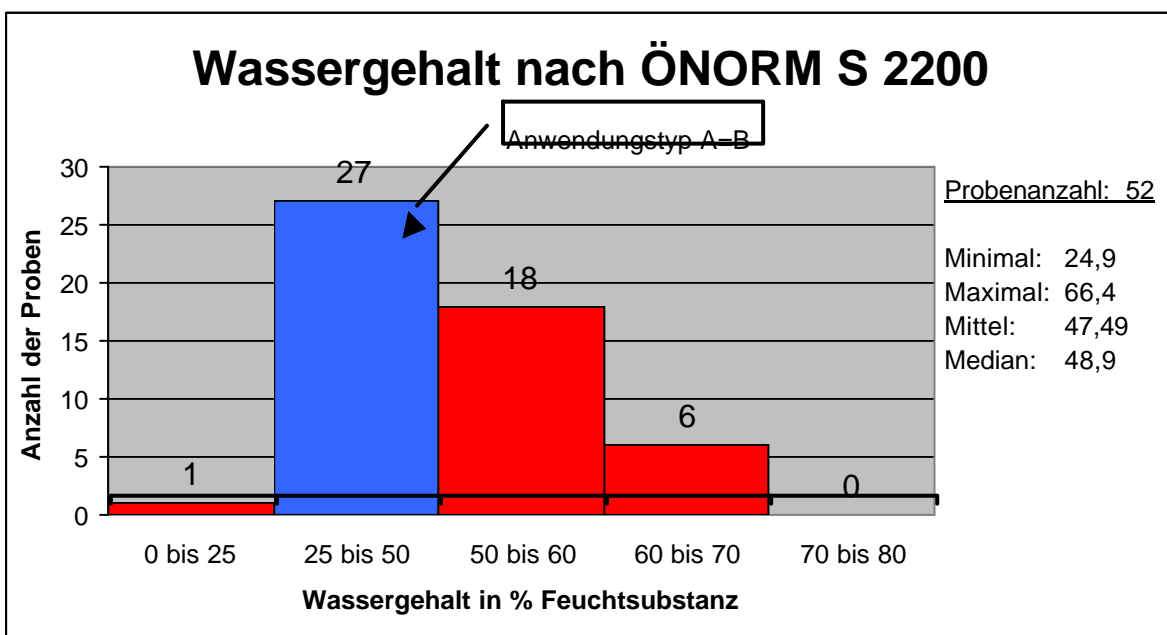
In folgendem Diagramm wird von den 52 Kompostproben die Häufigkeit der Gesamtstickstoffmenge dargestellt:



3.3 physikalische Eigenschaften

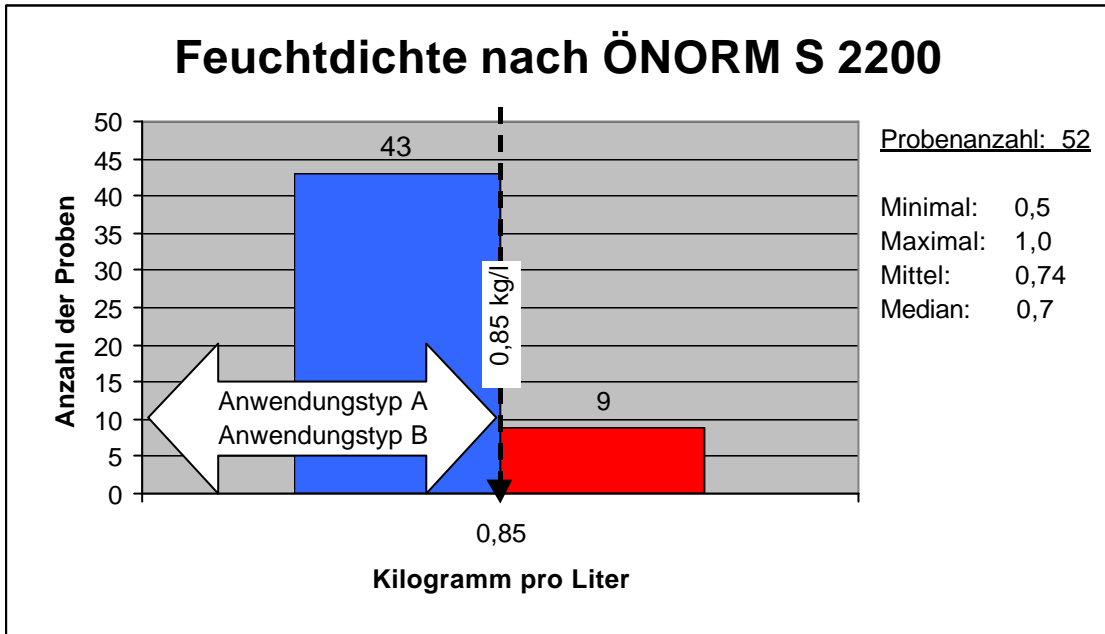
3.3.1 Wassergehalt

Kompost enthält immer einen bestimmten Anteil an Wasser, der in Prozent Feuchtsubstanz angegeben wird und laut ÖNORM S 2200 für die Anwendungstypen A und B zwischen 25 bis 50% Feuchtsubstanz liegen soll.



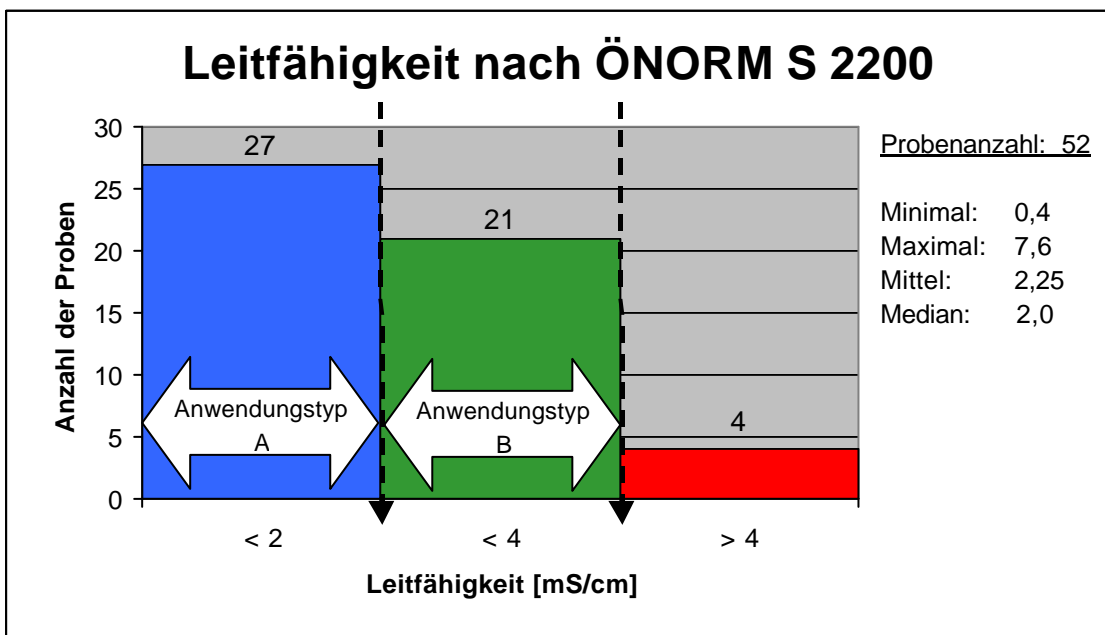
3.3.2 Feuchtdichte

Ist im allgemeinen ein Maß für den Wassergehalt des Kompostes. Die Feuchtdichte gibt an, wieviel kg Feuchte bzw. Wasser pro l Kompost enthalten ist. Für den Anwendungstypen A und B gilt es laut ÖNORM S 2200 eine Feuchtdichte kleiner gleich 0,85 kg/l zu erreichen. Ein m³ Kompost sollte demnach nicht mehr als 850 kg wiegen.



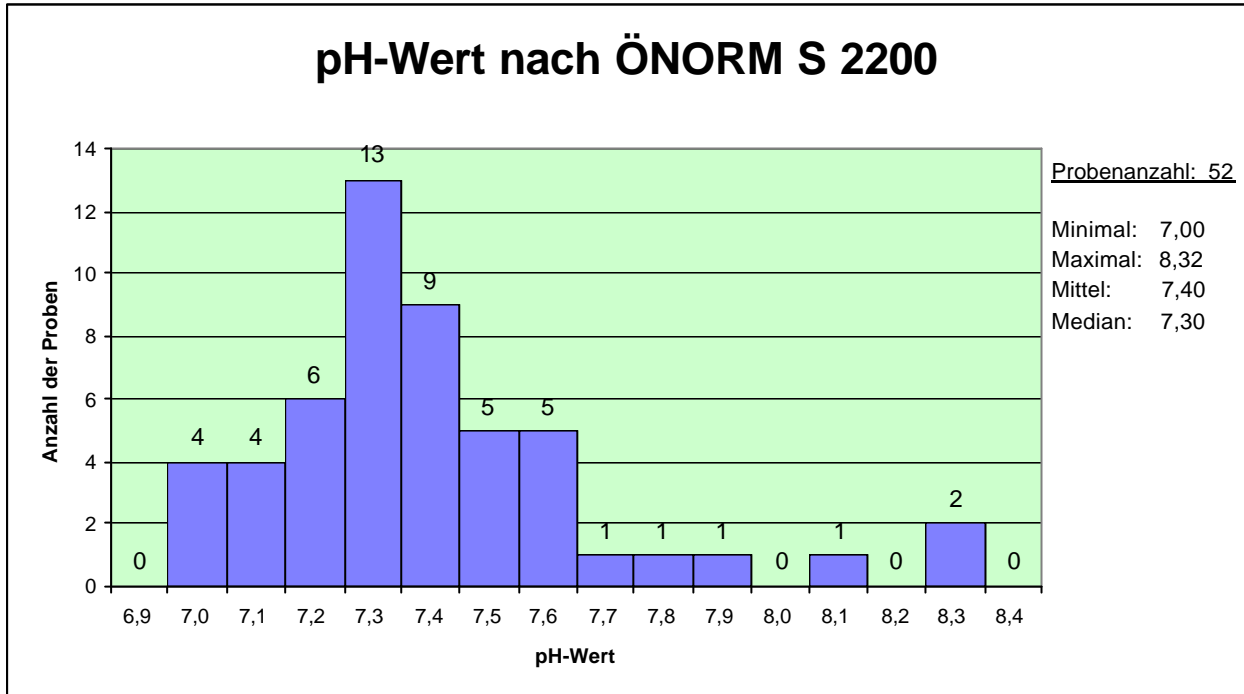
3.3.3 Leitfähigkeit

Unter Leitfähigkeit versteht man die Fähigkeit eines Materials, Wärme bzw. (für unseren Anwendungsfall) elektrischen Strom zu leiten. Vereinfacht ausgedrückt kann man sagen: je salzhaltiger der Kompost ist, desto größer ist seine Leitfähigkeit. Nach ÖNORM S 2200 darf die Leitfähigkeit eines Komposts für den Anwendungstyp A nicht mehr als 2,0 mS/cm und für den Anwendungstyp B nicht mehr als 4,0 mS/cm betragen.



3.3.4 pH-Wert

Der pH-Wert kennzeichnet den sauren bzw. den basischen Charakter einer wässrigen Lösung. Ein pH-Wert von 7 bedeutet, dass die Lösung weder sauer noch basisch ist - man spricht in diesem Fall von einer neutralen Lösung. Komposte liegen üblicherweise in einem Bereich von pH 7,0 bis 7,6.



3.4 Pflanzenverträglichkeit

Die Bestimmung der Pflanzenverträglichkeit erfolgt nach dem Linzer Substrattest gemäß ÖNORM S 2023. Es wird dabei beobachtet, wie sich normale Gartenkresse und Wiesenlieschgras in gewöhnlicher Gartenerde und in mit Kompost vermengter Gartenerde entwickeln. Die Untersuchung wird in Erde mit einem Kompostgehalt von 15%, mit 30% und schließlich mit 45% Kompostanteil durchgeführt. Bezüglich der Vergleichbarkeit muss beachtet werden, dass in die gewöhnliche Gartenerde gleich viele Samenkörner gegeben werden wie in jener die mit Kompost angereichert wurde. Der Kresse- bzw. Grasertrag wird geschnitten, gewogen und verglichen.

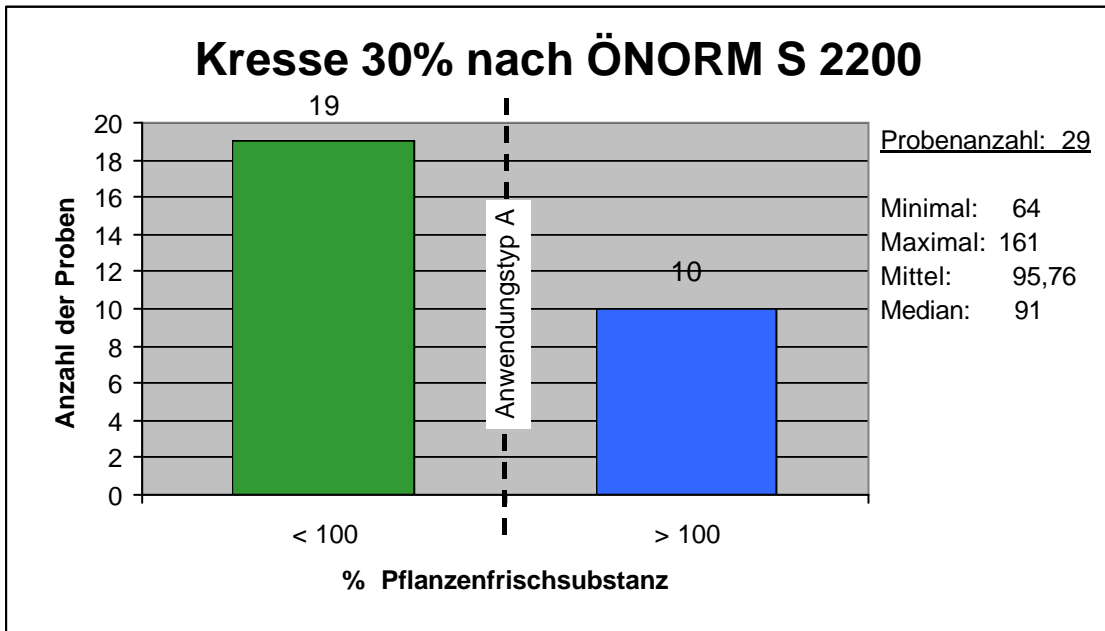
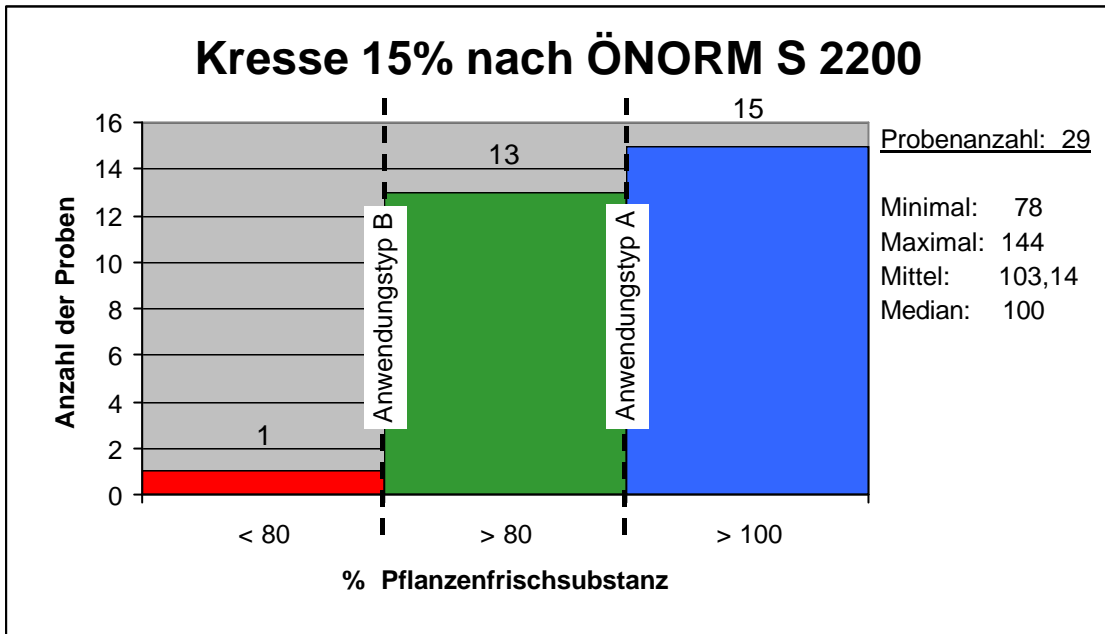
Pflanzenfrischsubstanz 100% bedeutet, dass das Wachstum in der mit Kompost vermengten Erde gleich gut stattfindet wie in üblicher Gartenerde. Mit zunehmendem Kompostanteil nimmt die Pflanzenfrischsubstanz ab - in anderen Worten: die Wachstumsrate sinkt.

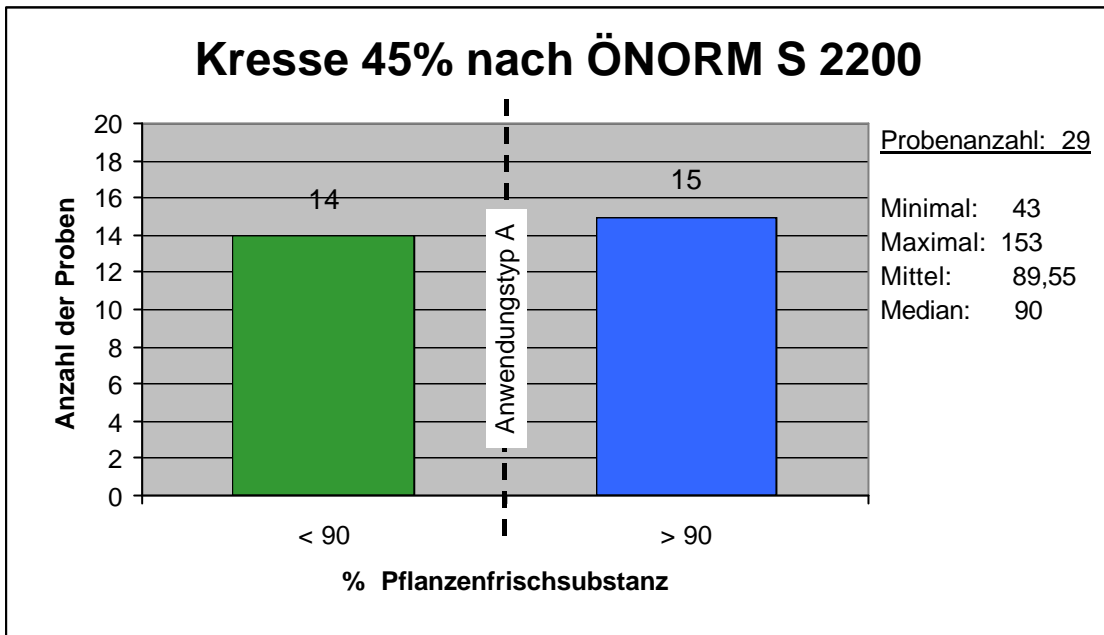
Die ÖNORM S 2200 schlägt für den Anwendungstyp A und B folgende Richtwerte vor:

Pflanzenverträglichkeit für Gartenkresse und Wiesenlieschgras:

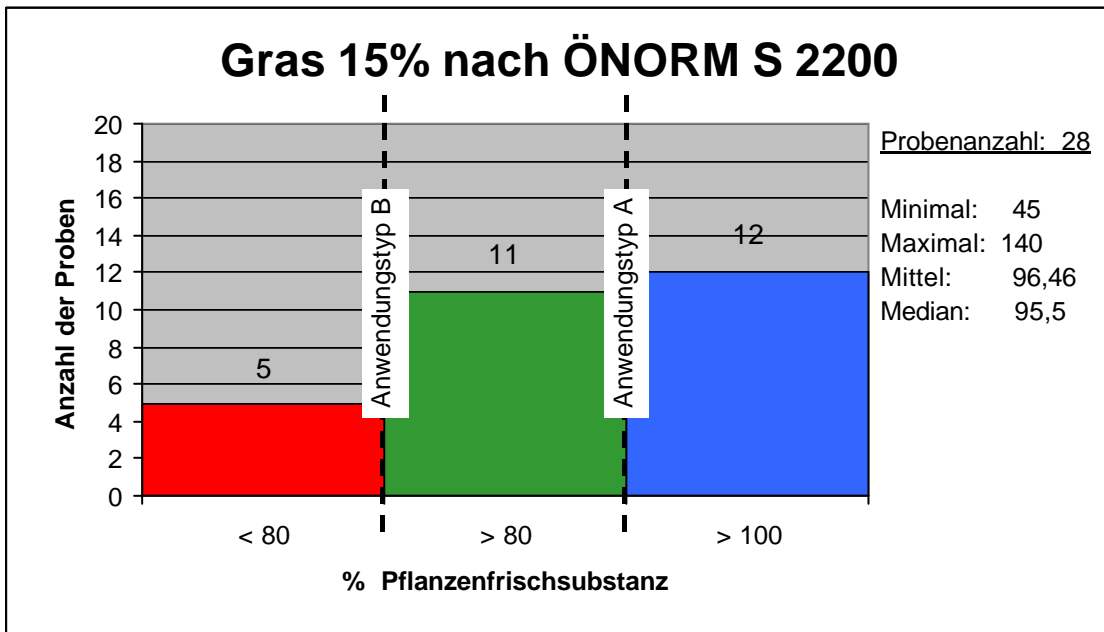
Anwendungstyp:	Kompostzugabe in %	Pflanzenfrischsubstanz in %
A	15	≥ 100
A	30	≥ 100
A	45	≥ 90
B	15	≥ 80

3.4.1 Pflanzenverträglichkeit mit Gartenkresse

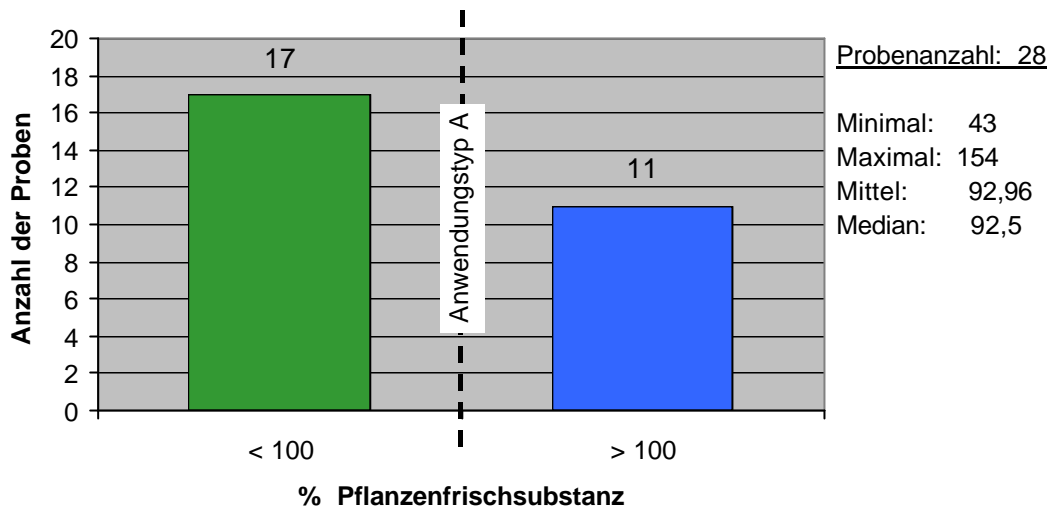




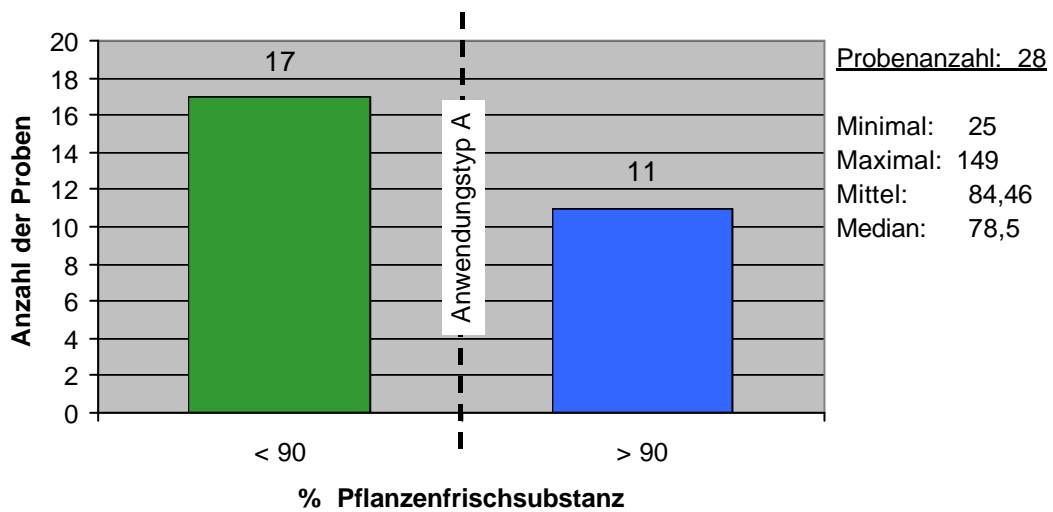
3.4.2 Pflanzenverträglichkeit mit Wiesenlieschgras



Gras 30% nach ÖNORM S 2200



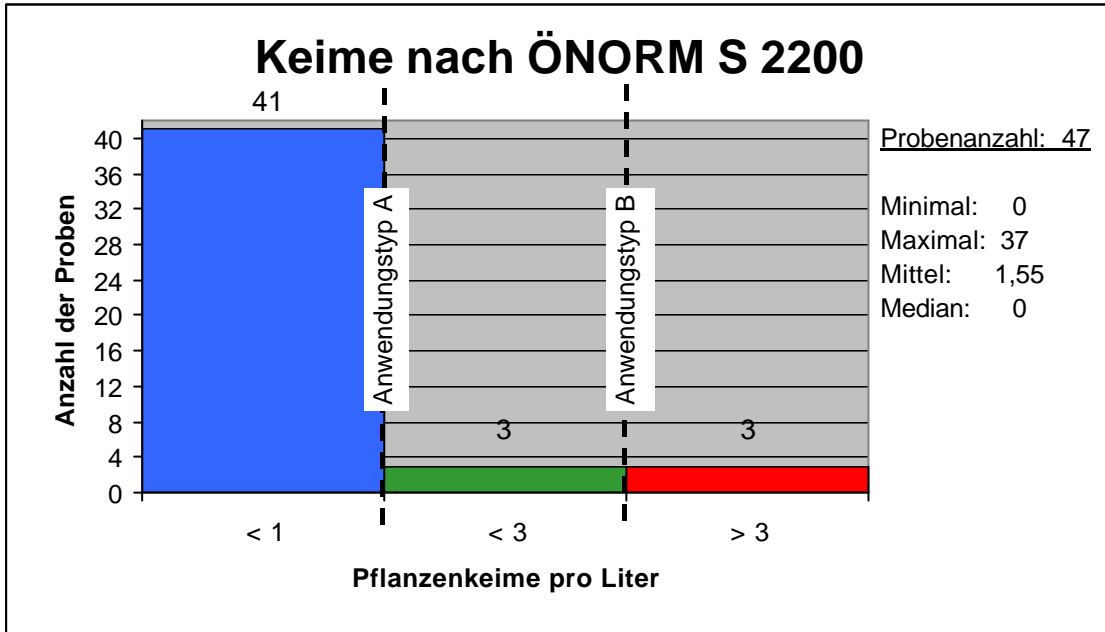
Gras 45% nach ÖNORM S 2200



3.4.3 Gehalt an keimfähigen Samen und austriebsfähigen Pflanzenteilen gemäß ÖNORM S 2200

Bei Einhaltung der seuchenhygienischen Verfahrensanforderungen erfolgt eine Inaktivierung von keimfähigen Samen und austriebsfähigen Pflanzenteilen. Bei der Lagerung von ausgereiftem Kompost ist die Gefahr des Samenfluges zu beachten.

Anwendungstyp A maximal 1 Pflanzenkeim pro Liter
 Anwendungstyp B maximal 3 Pflanzenkeime pro Liter



3.5 Schadstoffe

3.5.1 Schwermetalle

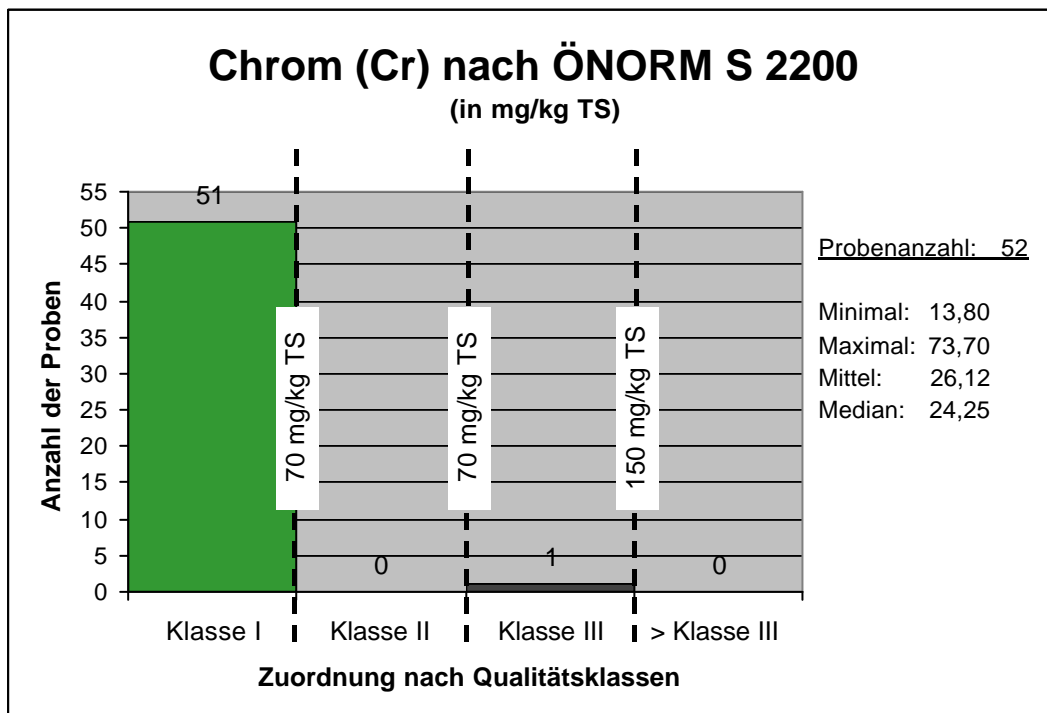
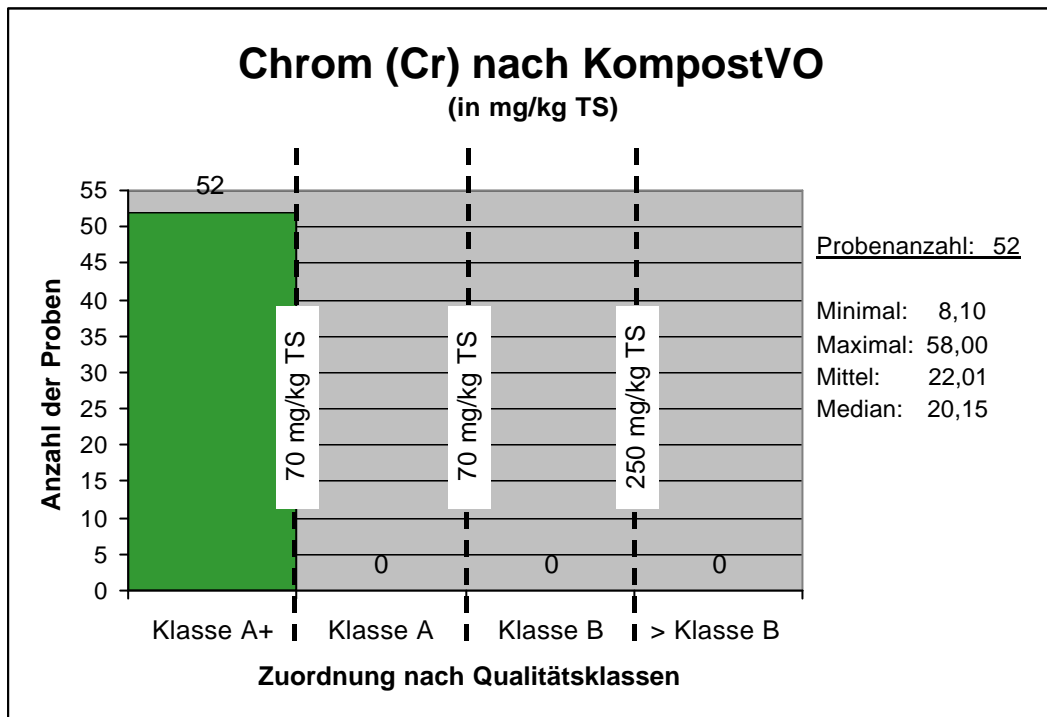
Zu den relevanten Schwermetallen bei Kompostuntersuchungen zählen Chrom (Cr), Nickel (Ni), Kupfer (Cu), Zink (Zn), Cadmium (Cd), Quecksilber (Hg) und Blei (Pb). Die meisten Schwermetalle kommen in der Natur nur in geringen Konzentrationen vor. Einige Schwermetalle sind sogar für den Stoffwechsel von Mensch, Tier und Pflanze erforderlich. In zu hohen Konzentrationen wirken sie jedoch toxisch (=giftig). Deshalb gibt es für jedes Schwermetall einen bestimmten Grenzwert der nicht überschritten werden darf. Schwermetalleinträge in den Kompost können durch Verkehr, Industrie, Spritzmittel, usw. verursacht werden.

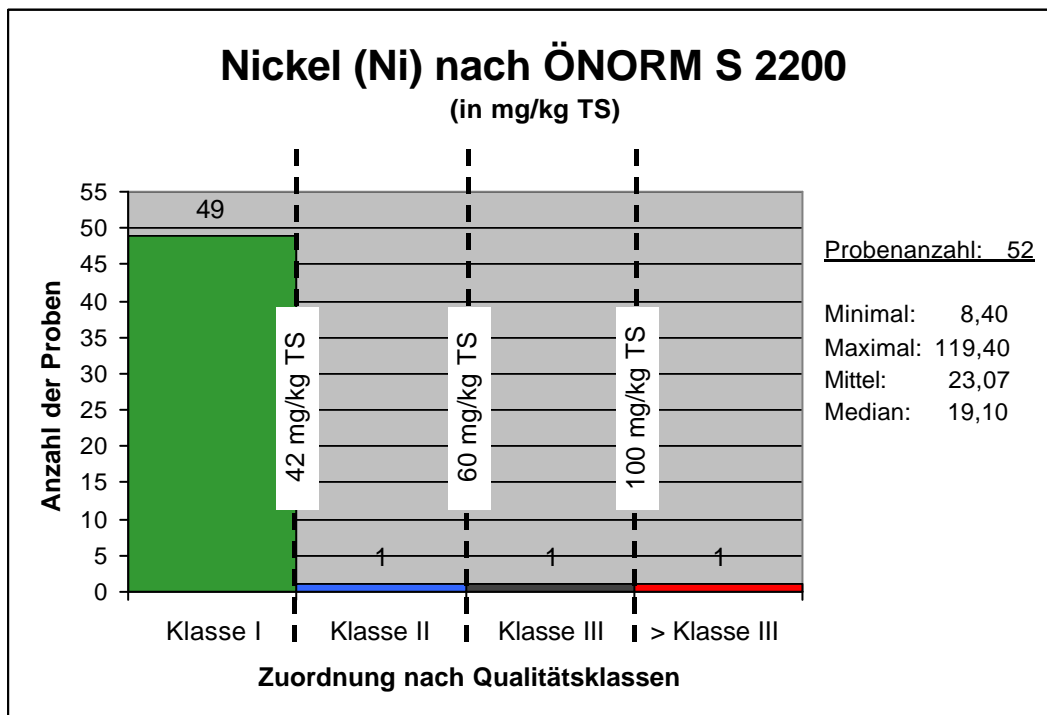
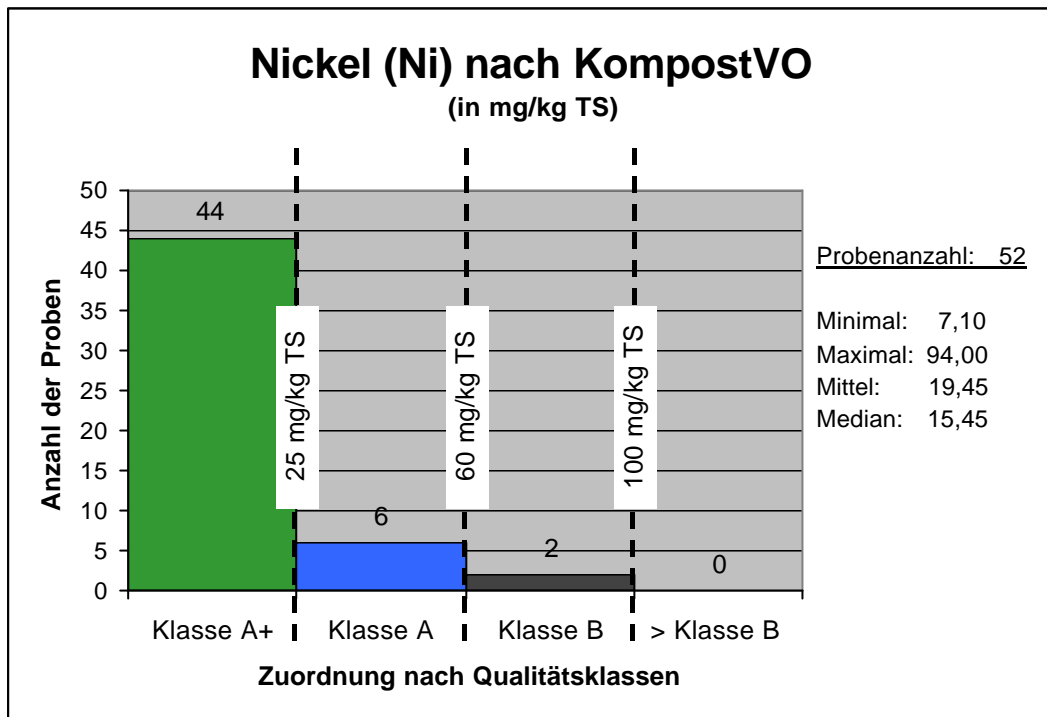
Je nach Höhe der Schwermetallgrenzwerte werden gemäß ÖNORM S 2200 Komposte in drei Klassen eingeteilt:

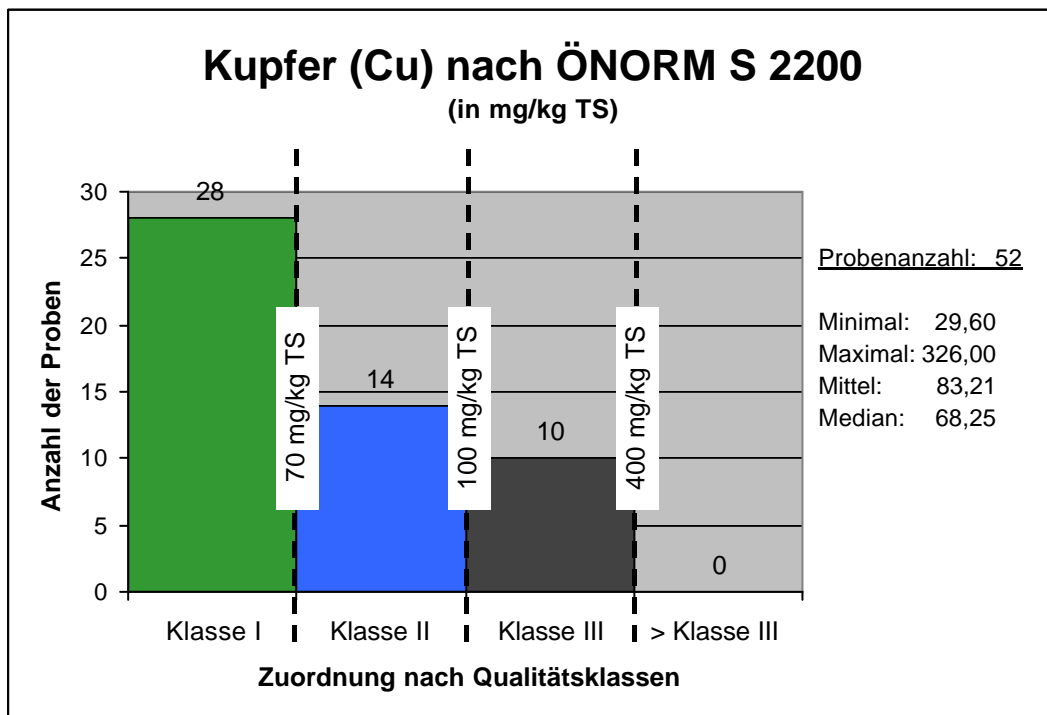
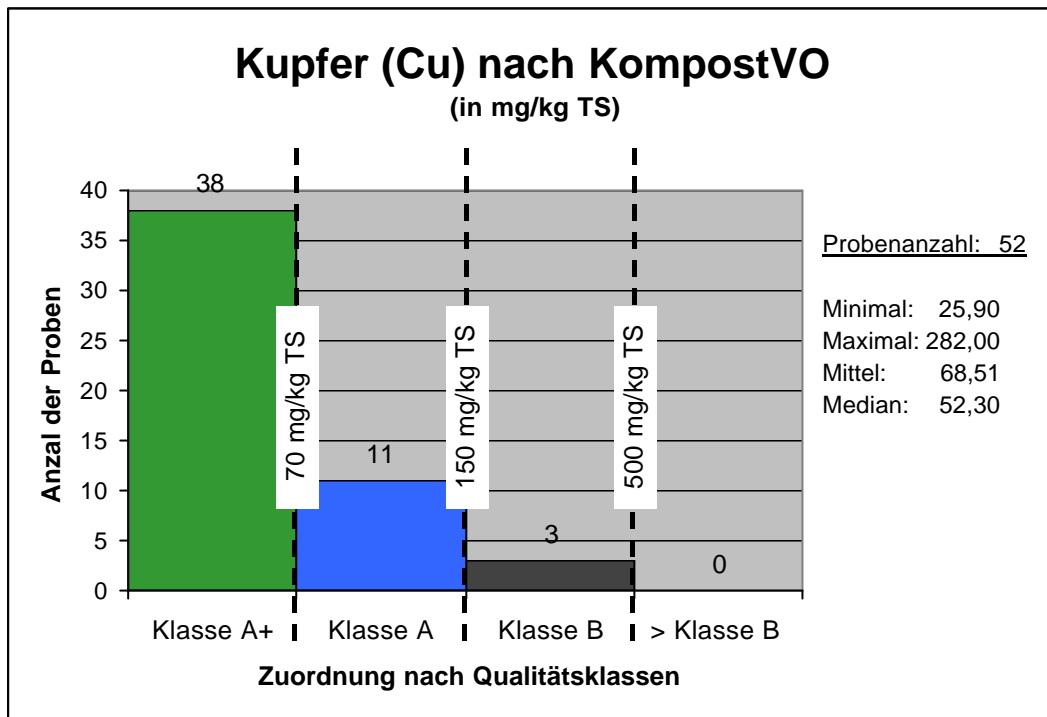
Schwermetalle mg/kg TM	Klasse I	Klasse II	Klasse III
Chrom	70	70	150
Nickel	42	60	100
Kupfer	70	100	400
Zink	210	400	1000
Cadmium	0,7	1	4
Quecksilber	0,7	1	4
Blei	70	150	500

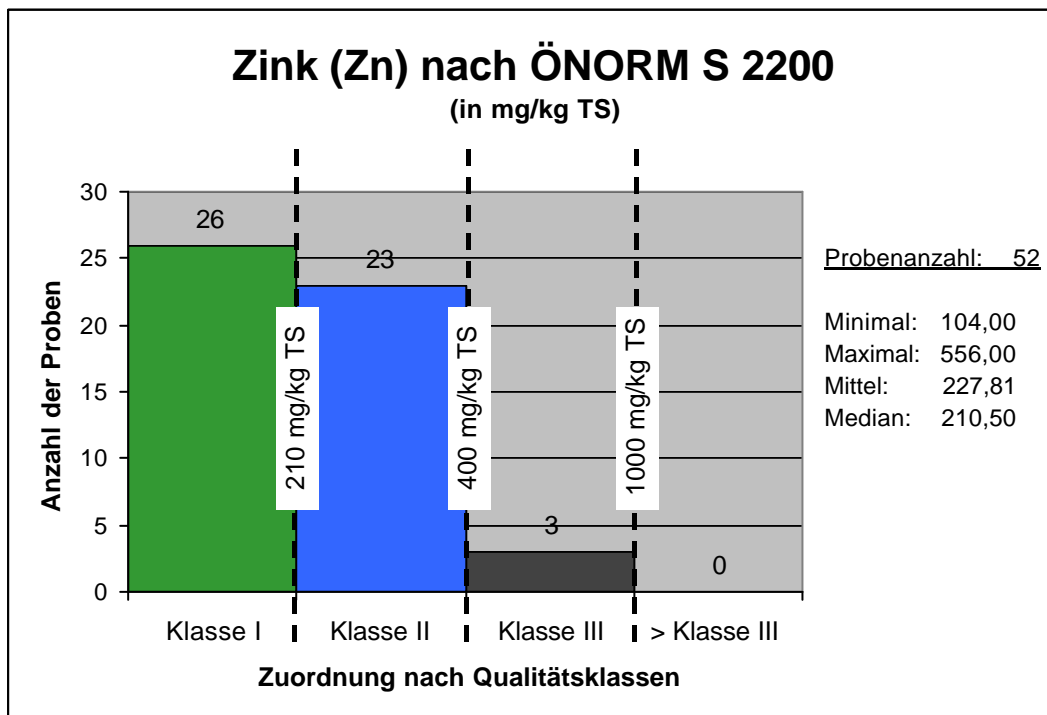
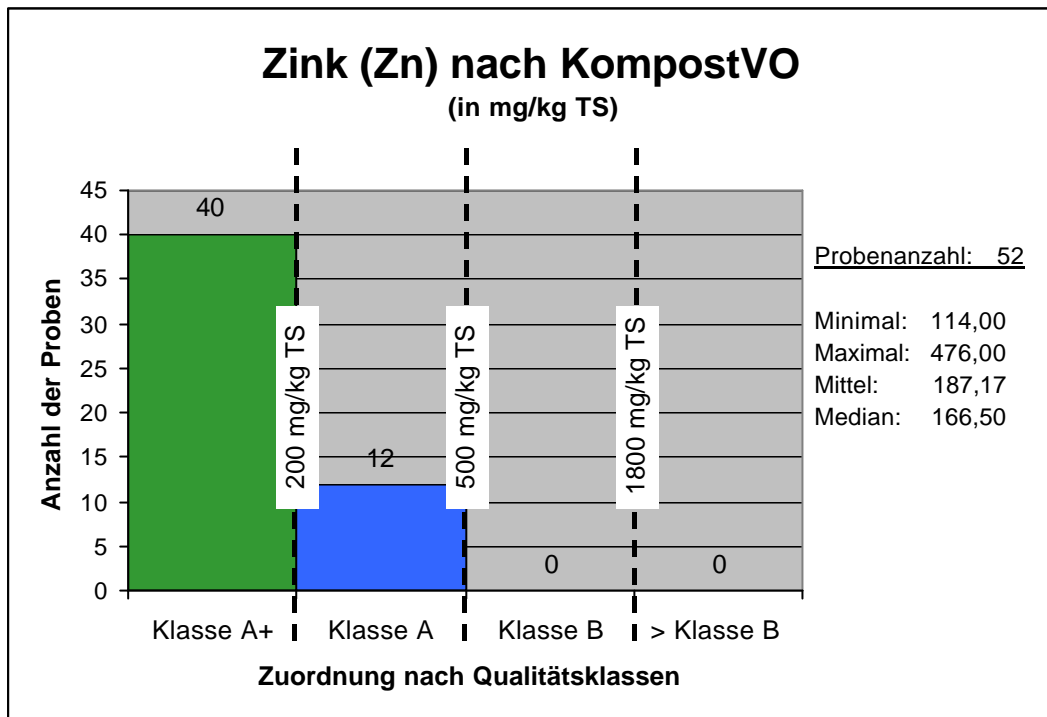
Nach der Kompostverordnung werden die Grenzwerte wie folgt festgelegt:

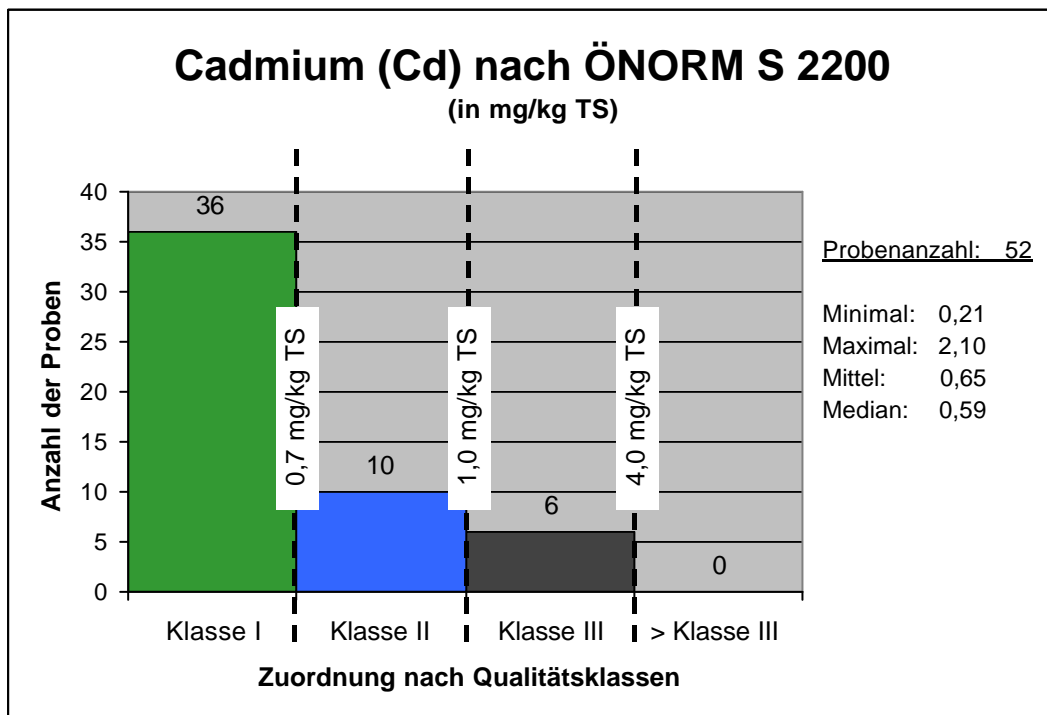
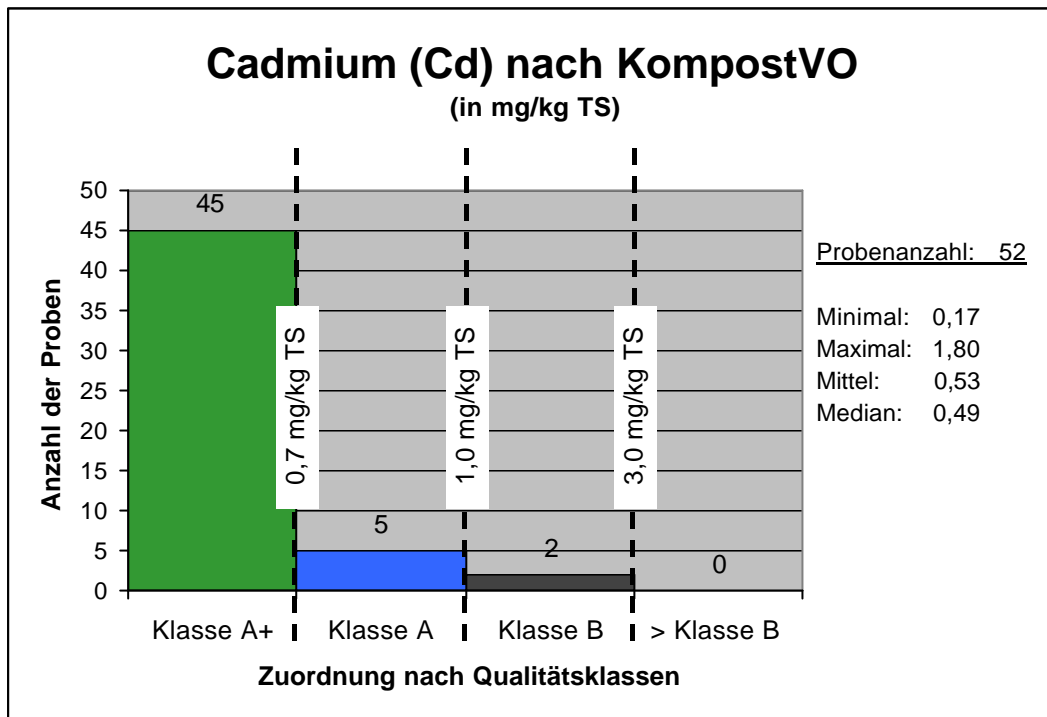
Schwermetalle mg/kg TM	Klasse A+	Klasse A	Klasse B
Chrom	70	70	250
Nickel	25	60	100
Kupfer	70	150	500
Zink	200	500	1800
Cadmium	0,7	1	3
Quecksilber	0,4	0,7	3
Blei	45	120	200





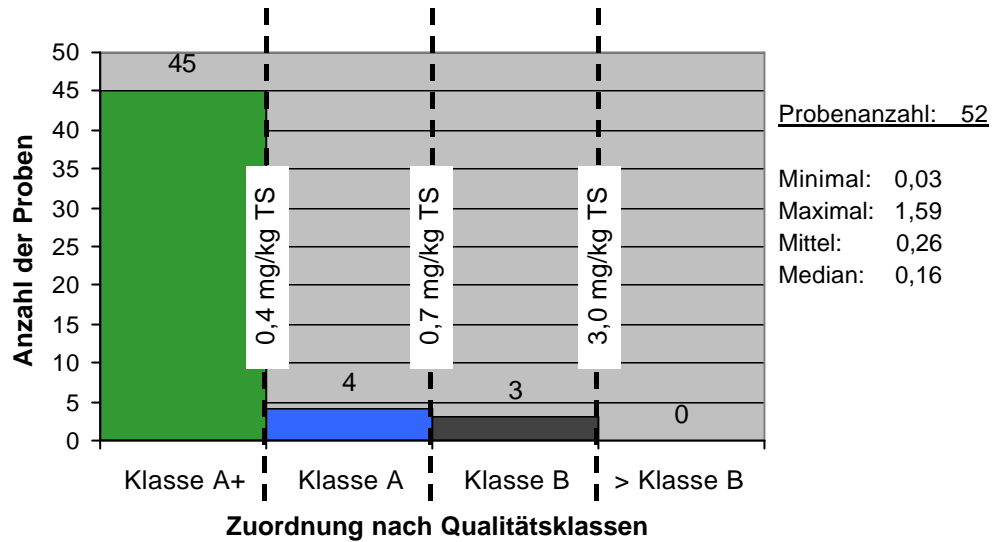






Quecksilber (Hg) nach KompostVO

(in mg/kg TS)



Quecksilber (Hg) nach ÖNORM S 2200

(in mg/kg TS)

