

Auftraggeber:
KBVÖ
Kompost und Biogas Verband Österreich
Franz-Josefs-Kai 13
A-1010 Wien

KBVÖ Ringversuch Kompost 2024

Endbericht

Erwin Binner

Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser, Atmosphäre und Umwelt
Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft
Muthgasse 107/3
A-1190 Wien

Jänner 2025

Zusammenfassung

Am KBVÖ-Ringversuch 2024 nahmen 10 Labors teil (eines nur für den Parameter AT₄). **Alle 10 Labors haben den Ringversuch bestanden.** Da für die Kompostverordnung NEU bisher nur ein Entwurf vorliegt, haben nicht alle Labors alle in diesem Entwurf geforderten Parameter analysiert. Es erfolgte daher eine Bewertung als „**bestanden nach Kompostverordnung 2001**“ „**bestanden nach Entwurf der Kompostverordnung NEU**“, bzw. „**bestanden für Atmungsaktivität (AT₄)**“.

Jedes Labor erhielt 2 Kompostproben (eine „Frischprobe“, abgeseibt <10 mm) und eine vom ABF-BOKU aufbereitete „Trockenprobe“. Innerhalb von 7 Wochen waren die Analysenergebnisse der geforderten Parameter zu übermitteln (je Labor insgesamt 70 „Pflicht-Analysewerte“, davon jeweils die Einzelwerte der Wiederholungen und der gerundeten Labormittelwert). 14 Parameter je Labor konnten optional analysiert werden. Nach statistischer Auswertung der Analysendaten (Ausreißerbereinigung, Gesamtmittelwerte, Standardabweichungen) wurden bei den für die Bewertung maßgebenden Parametern die Labormittelwerte mit den jeweiligen Gesamtmittelwerten (Mittelwert aus allen Labormittelwerten) verglichen. **Als Fehlanalysen werden jene Labormittelwerte gewertet, die um mehr als die doppelte Standardabweichung vom Gesamtmittelwert abweichen.**

Von insgesamt 759 Analysenwerten mußten 27 Analysenwerte (incl. optionale Parameter) als Fehlanalysen bewertet werden. 56 Analysenwerte waren als Ausreißer zu definieren, nur 23 davon wurden jedoch auch als solche gewertet (die anderen lagen innerhalb von der zulässigen Abweichung von 2s vom Mittelwert aller Labormittelwerte).

Den Ringversuch bestanden haben jene Labors, mit weniger als:

- maximal 3 Fehlanalysen in Parametergruppe A bzw. Parametergruppe B
- maximal 5 Fehlanalysen gesamt
- maximal 1 Fehlanalyse bei den Schwermetallen (S)

Parameter die für weitere Berechnungen heranzuziehen waren, werden für die Laborbewertung nur einmal als Fehlanalysen gewertet (entweder die % Angabe oder die Angabe in mg/l). Auffällig ist, daß viele Labors die Analysenergebnisse anders runden (meist werden mehr Nachkommastellen angegeben) als in der Kompostverordnung vorgeschrieben ist (dies wurde generell **nicht** als Fehlanalyse gewertet). Das mag zum Einen daran liegen, daß bei den Einzelwerten (wegen der von uns durchzuführenden statistischen Auswertung) mehr Nachkommastellen gefordert waren, zum Anderen wurde häufig die Standardeinstellung in EXCEL (2 Nachkommastellen) verwendet. Bei einigen Parametern macht die Vorgabe der Kompostverordnung allerdings auch keinen Sinn (vor allen bei den verfügbaren Nährstoffen sind 2 Nachkommastellen oft nicht sinnvoll). Daher wurde von einigen Labors die Zahl der Nachkommastellen selbständig sinnvoller gewählt (ohne jedoch bei den „Anmerkungen“ darauf hinzuweisen).

Gegenüber dem Ringversuch 1999 (durchgeführt von der deutschen Bundesgütegemeinschaft Kompost mit 20 Teilnehmern) werden bei den meisten Parametern bessere bzw. gleich gute Ergebnisse erzielt (Ausnahmen Chrom, Nickel und Blei in der „Trockenprobe“). Gegenüber den Ringversuchen 2015 bzw. 2018 (durchgeführt vom KGVÖ) gibt es jedoch bei **mehreren Parametern Verschlechterungen.**

Bei der „Frischprobe“ treten gegenüber den früheren Ringversuchen bei den Parametern **Feuchtdichte**, **K_{ges}** und **Cadmium** Verschlechterungen auf. Bei der zentral aufbereiteten „Trockenprobe“ verschlechtert sich die Analysenleistung bei **K_{ges}**, **Cadmium**, **Chrom** und **Quecksilber**.

Unerwartet **hohe Standardabweichungen** in der „Frischprobe“ treten nach Ausreißerbereinigung bei **Leitfähigkeit**, **P_{CAL}**, **Mg_{CaCl₂}**, **C_{org}**, **K_{ges}**, **Cadmium**, **Chrom**, **Quecksilber**, **Nickel** und **AT₄** auf. Bei der „Trockenprobe“ stechen **Leitfähigkeit**, **K_{ges}**, **Cadmium** sowie **Quecksilber** negativ heraus.

Von den optionalen Parametern weisen **Ammonium- und Nitratstickstoff**, **B_{ges}** und **Schwefel** (wird seit 2009 beurteilt) hohe Standardabweichungen auf.

Anmerkungen zur Kompostverordnung

Die Kompostverordnung 2001 wird derzeit „überarbeitet“. Ein Entwurf wurde bereits zur Stellungnahme ausgesendet. Absehbare, für den Ringversuch relevante Veränderungen betreffen vor allem Anlage 4: Teil 3 und Teil 4 bzw. Anlage 5 der Kompostverordnung 2001. Die Analysenmethoden werden künftig nicht mehr in der Kompostverordnung beschrieben – es wird auf die Ö.NORM S 2023 (Fassung aus 2023) verwiesen. Der Untersuchungsumfang für den KBVÖ-Ringversuch 2024 orientiert sich daher am Entwurf der Kompostverordnung-NEU (als zusätzliche Parameter sind AT₄ und Huminsäuren zu analysieren, in die Liste der optionalen Parameter wurden Ammonium- und Nitratstickstoff aufgenommen). Für die Probenaufbereitung und die Analysenmethoden ist die Ö-NORM S 2023 heranzuziehen.

Dadurch konnten einige Unklarheiten der Kompostverordnung 2001 ausgeräumt werden. Beispielsweise ist in der Kompostverordnung 2001 bei der Beschreibung zur Leitfähigkeitsbestimmung keine Bezugstemperatur angegeben ist. Die Ö-NORM S 2023 setzt diese mit 20 °C fest. Bei der Methodenbeschreibung zur Salzgehaltbestimmung ist in der Kompostverordnung 2001 nicht klar ersichtlich, daß dafür eine 2. Leitfähigkeitsbestimmung aus der „Frischprobe“ erforderlich ist. Auch dies wurde in der Ö-NORM präzisiert.

Unklar war auch, ob Nährstoffe (Ca, K, Mg) als Element oder als Oxid anzugeben sind. Im Entwurf der Kompostverordnung-NEU wurde präzisiert, daß die Werte jedenfalls als Element anzugeben sind; **zusätzlich** dürfen auch Werte in Oxidform angegeben werden.

Wie die früheren Ringversuche zeigten, liefern die beiden nach Kompostverordnung 2001 zulässigen Analysenmethoden für verfügbare Nährstoffe (CAT bzw. CAL) sehr unterschiedliche Analysenergebnisse! Laut Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ wird für P und K nur mehr die CAL-Methode erlaubt sein. Für Mg und Bor verfügbar sind CaCl₂ bzw. CAT vorgesehen.

Wien, im Jänner 2025


Dipl. Ing. Erwin Binner
(Projektleiter)

Firma	Ansprechperson	PLZ	Ort	Straße	Telefon / FAX	Bestanden entsprechend
AGES - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit	Hr. Robert Körner	A-1220	Wien	Spargelfeldstr. 191	+43(0) 5 0555 / 34126	KoVO 2001 ohne AT ₄ und Huminsäuren
AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH	Fr. Eleonore Marciniszyn	D-31157	Sarstedt	Breslauerstraße 60	(+49)(0)5066 / 90193 61-93 35 team2.sarstedt@agrolab.de	KoVO 2001 KoVO NEU
AGROLAB Austria GmbH	Fr. Ing. Claudia Krobath	A-8212	Pischelsdorf	Gewerbepark 186	(+43)(0) 3113 / 332 318	KoVO 2001 KoVO NEU
CEWE GmbH.	Hr. Dr. Max Weese	A-4542	Nußbach	Audorf 17	(+43)(0)7587 / 6030	KoVO 2001 KoVO NEU
Chem. Laboratorium für Umwelt und Gesundheit (CLUG)	Fr. Dipl. Ing. Romina Ciucur	A-8793	Trofaiach	Jakob Dellachergasse 8	(+43)059 / 800 5705	KoVO 2001 ohne AT ₄
CTUA-Chem. Techn. Umweltschutzanstalt, Amt der Tiroler Landesregierung	Fr. Mag. Anita Leitner-Strasser	A-6020	Innsbruck	Langer Weg 27	(+43)(0)512 / 508 7600	KoVO 2001 KoVO NEU
Eurofins Umwelt Österreich GmbH & CoKG	Fr. Katharina Kefeder	A-2351	Wr. Neudorf	Palmerstraße 2	(+43)(0)1 / 571 571 701	KoVO 2001 KoVO NEU
Kalb Analytik GmbH	Hr. Dr. Edgar Reichart	A-6800	Feldkirch	Wässerfeld 5	(+43)(0)5522 / 70255-202	KoVO 2001 KoVO NEU
Umwelt Labor ACB GmbH	Christian Lackhütter	D-48147	Münster	Albrecht-Thaer- Straße 14	(+49)(0)251 / 28 52 268	Nur AT ₄
WSB Labor-GmbH	Hr. Andreas Lessiak	A-3512	Mautern an der Donau	Gewerbestraße 3	(+43)(0)2732 / 77665-23	KoVO 2001 ohne AT ₄ und Huminsäuren

Tabelle 1: Liste der Labors, die den KBVÖ-Ringversuch 2024 bestanden haben





Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG.....	1
1 VERANLASSUNG.....	17
2 TEILNAHMEBEDINGUNGEN.....	17
3 HERSTELLUNG DER PROBEN.....	20
3.1 Entnahme und Aufbereitung der „Trockenprobe“.....	20
3.2 Entnahme und Aufbereitung der „Frischprobe“.....	20
4 AUSWERTUNG DER ANALYSENERGEBNISSE.....	21
4.1 Ausscheiden von Ausreißern.....	21
4.2 Berechnung von Gesamtmittelwert und -standardabweichung.....	22
5 BEWERTUNG DER LABORS.....	29
5.1 Labor 1.....	30
5.2 Labor 2.....	33
5.3 Labor 3.....	36
5.4 Labor 4 – Teilnahme nur an AT ₄	39
5.5 Labor 5.....	41
5.6 Labor 6.....	44
5.7 Labor 7.....	47
5.8 Labor 8.....	50
5.9 Labor 9.....	53
5.10 Labor 10.....	56
6 GESAMTBEURTEILUNG NACH PARAMETERN.....	60
6.1 Statistische Auswertung der Analysenergebnisse.....	60
6.2 Diskussion der statistischen Auswertung nach Parametern.....	166
6.2.1 Parametergruppe A:.....	166
6.2.2 Parametergruppe B:.....	169
6.2.3 Vergleich mit den Ringversuchen 2021, 2018, 2015, 2013, 2009, 2006, 2004, 2001 bzw. 1999.....	171
7 ZUSAMMENFASSUNG.....	175
8 ANHANG.....	176

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Liste der Labors, die den KBVÖ-Ringversuch 2024 bestanden haben	3
Tabelle 2:	Kompost-Ringversuch 2024, erforderliche Analysenparameter (Analysenmethoden Ö-NORM S2023).....	18
Tabelle 3:	Analysenergebnisse der „Frischprobe“ (Labormittelwerte der 10 teilnehmenden Labors) und deren statistische Auswertung – Gesamtmittelwerte, Standardabweichung, Bereich der doppelten Standardabweichung und Bereich für Ausreißer.....	25
Tabelle 4:	Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“ (Labormittelwerte der 10 teilnehmenden Labors) und deren statistische Auswertung – Gesamtmittelwerte, Standardabweichung, Bereich der doppelten Standardabweichung und Bereich für Ausreißer.....	27
Tabelle 5:	Labor 1 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“	31
Tabelle 6:	Labor 1 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“	32
Tabelle 7:	Labor 2 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“	34
Tabelle 8:	Labor 2 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“	35
Tabelle 9:	Labor 3 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“	37
Tabelle 10:	Labor 3 - Bewertung der Analysenergebnisse der „aufbereiteten Trockenprobe“	38
Tabelle 11:	Labor 4 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“	40
Tabelle 12:	Labor 5 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“	42
Tabelle 13:	Labor 5 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“	43
Tabelle 14:	Labor 6 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“	45
Tabelle 15:	Labor 6 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“	46
Tabelle 16:	Labor 7 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“	48
Tabelle 17:	Labor 7 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“	49
Tabelle 18:	Labor 8 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“	51
Tabelle 19:	Labor 8 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“	52
Tabelle 20:	Labor 9 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“	54
Tabelle 21:	Labor 9 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“	55
Tabelle 22:	Labor 10 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“	57
Tabelle 23:	Labor 10 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“	58
Tabelle 24:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Trockenmasse in der Originalprobe (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)	61
Tabelle 25:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Restwassergehalt	62
Tabelle 26:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Feuchtdichte in der Originalprobe (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)	64
Tabelle 27:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter pH-Wert in der Fraktion <10 mm (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)	66

Tabelle 28:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter pH-Wert in der Analysenprobe <0,5 mm	68
Tabelle 29:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Leitfähigkeit Originalprobe	70
Tabelle 30:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Salzgehalt in der Originalprobe (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)	72
Tabelle 31:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Keimverzögerung im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden).....	74
Tabelle 32:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Keimrate im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden).....	76
Tabelle 33:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Frischgewicht im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden).....	78
Tabelle 34:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Keimverzögerung im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden).....	80
Tabelle 35:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Keimrate im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden).....	82
Tabelle 36:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Frischgewicht im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden).....	84
Tabelle 37:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)	86
Tabelle 38:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Überkorn (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)	88
Tabelle 39:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Glasanteil >2 mm (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)	90
Tabelle 40:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Metallanteil >2 mm (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)	92
Tabelle 41:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Kunststoffanteil >2 mm (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)	94
Tabelle 42:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Flächensumme Kunststoffanteil >2 mm (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)	96

Tabelle 43:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Summe Ballaststoffe >2 mm (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)	98
Tabelle 44:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter NH₄-N (Ergebnisse bezogen in mg/kg TM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)	100
Tabelle 45:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter NO₃-N (Ergebnisse bezogen in mg/kg TM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)	102
Tabelle 46:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter P_{CAL} (Ergebnisse bezogen in mg/l FM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden).....	104
Tabelle 47:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter P_{CAL} (Ergebnisse in % TM)	106
Tabelle 48:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter K_{CAL} (Ergebnisse bezogen in mg/l FM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden).....	108
Tabelle 49:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter K_{CAL} (Ergebnisse in % TM)	110
Tabelle 50:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter Mg_{CaCl2} Ergebnisse bezogen in mg/l FM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)	112
Tabelle 51:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter Mg_{CaCl2} (Ergebnisse in % TM).....	114
Tabelle 52:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter Mg_{CAL} (Ergebnisse bezogen in mg/l FM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)	116
Tabelle 53:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter Mg_{CAL} (Ergebnisse in % TM).....	118
Tabelle 54:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter Fulvosäuren (Ergebnisse in oD/g oTM)	120
Tabelle 55:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter Huminsäuren (Ergebnisse in oD/g oTM)	122
Tabelle 56:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter Summe Fulvo- und Huminsäuren (Ergebnisse in oD/g oTM)	124
Tabelle 57:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Glühverlust	126
Tabelle 58:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter organischer Kohlenstoff	128
Tabelle 59:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Carbonat	130

Tabelle 60:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Gesamtstickstoff	132
Tabelle 61:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter C/N-Verhältnis	134
Tabelle 62:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Gesamtphosphor	136
Tabelle 63:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Kalium	138
Tabelle 64:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Magnesium	140
Tabelle 65:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Calcium	142
Tabelle 66:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Cadmium	144
Tabelle 67:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Chrom	146
Tabelle 68:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Kupfer	148
Tabelle 69:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Quecksilber	150
Tabelle 70:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Nickel	152
Tabelle 71:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Blei	154
Tabelle 72:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter Zink	156
Tabelle 73:	Stat. Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ für den optionalen Parameter Atmungsaktivität (AT₄) (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden).....	158
Tabelle 74:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ für den optionalen Parameter Bor_{CAT} (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden).....	160
Tabelle 75:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter Gesamtbor	162
Tabelle 76:	Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter Gesamtschwefel	164
Tabelle 77:	Einfluß unterschiedlicher Analysenmethoden (CAL – CaCl ₂) auf das Ergebnis für Mg _{verf} (ausreißerbereinigte Mittelwerte und Standardabweichungen in % vom MW). Zum Vergleich sind auch die Gesamtgehalte im Königswasseraufschluß angegeben	168
Tabelle 78:	Ergebnisse der Atmungsaktivitäts- und Huminstoffanalysen.....	168
Tabelle 79:	Zulässige Abweichung vom Mittelwert (2-fache Standardabweichung in % vom Mittelwert, ausreißerbereinigt (in diesem Bereich liegt noch keine Fehlanalyse vor) bei den für die Bewertung maßgebenden Parametern 2024. Zum Vergleich sind die bei den Ringversuchen 2021, 2018, 2015, 2013, 2009, 2006, 2004, 2001 und die beim deutschen Ringversuch 1999 für die österreichischen Labors errechneten Werte dargestellt (Verschlechterungen gegenüber dem zuletzt durchgeführten Ringversuch sind fett gekennzeichnet, die jeweils maximal aufgetretenen Abweichungen sind schraffiert, die minimalen Abweichungen sind grau hinterlegt).	173

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Boxplotdiagramm zur Veranschaulichung wesentlicher statistischer Kennwerte	21
Abbildung 2: Boxplotdiagramm für die 13 Labormittelwerte (Ringversuch 2006) der Parameter Chrom, Kupfer, Nickel und Blei („Frischprobe“)	22
Abbildung 3: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Trockenmasse in der Originalprobe (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	60
Abbildung 4: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Restwassergehalt (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	63
Abbildung 5: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Restwassergehalt (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	63
Abbildung 6: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Feuchtdichte in der Originalprobe (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	65
Abbildung 7: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters pH-Wert in der Fraktion <10 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	67
Abbildung 8: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters pH-Wert in der Analysenprobe <0,5 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	69
Abbildung 9: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters pH-Wert in der Analysenprobe <0,5 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	69
Abbildung 10: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Leitfähigkeit (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	71
Abbildung 11: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Leitfähigkeit (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	71
Abbildung 12: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Salzgehalt (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	73
Abbildung 13: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Keimverzögerung im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	75

Abbildung 14: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Keimrate im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	77
Abbildung 15: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Frischgewicht im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	79
Abbildung 16: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Keimverzögerung im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	81
Abbildung 17: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Keimrate im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	83
Abbildung 18: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Frischgewicht im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	85
Abbildung 19: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Überkorn (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	89
Abbildung 20: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Glasanteil >2 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	91
Abbildung 21: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Metallanteil >2 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	93
Abbildung 22: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Kunststoffanteil >2 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	95
Abbildung 23: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Flächensumme Kunststoffanteil >2 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	97
Abbildung 24: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Summe Ballaststoffe >2 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	99
Abbildung 25: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters NH₄-N (Ergebnis in mg/kg TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	101
Abbildung 26: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters NO₃-N (Ergebnis in mg/kg TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	103

Abbildung 27: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters P_{CAL} (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	105
Abbildung 28: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters P_{CAL} (Ergebnis in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	107
Abbildung 29: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters P_{CAL} (Ergebnis in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	107
Abbildung 30: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters K_{CAL} (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	109
Abbildung 31: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters K_{CAL} (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	111
Abbildung 32: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters K_{CAL} (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	111
Abbildung 33: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Mg_{CaCl2} (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	113
Abbildung 34: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Mg_{CaCl2} (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	115
Abbildung 35: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Mg_{CaCl2} (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	115
Abbildung 36: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Mg_{CAL} (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	117
Abbildung 37: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Mg_{CAL} (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	119
Abbildung 38: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Mg_{CAL} (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	119
Abbildung 39: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Fulvosäuren (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	121

Abbildung 40: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Fulvosäuren (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	121
Abbildung 41: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Huminsäuren (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	123
Abbildung 42: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Huminsäuren (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	123
Abbildung 43: Statist. Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Fulvosäuren plus Huminsäuren (in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	125
Abbildung 44: Statist. Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Fulvosäuren plus Huminsäuren (in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung.....	125
Abbildung 45: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Glühverlust (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	127
Abbildung 46: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Glühverlust (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	127
Abbildung 47: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters organischer Kohlenstoff (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	129
Abbildung 48: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters organischer Kohlenstoff (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	129
Abbildung 49: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Carbonat (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	131
Abbildung 50: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Carbonat (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	131
Abbildung 51: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Gesamtstickstoff (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	133
Abbildung 52: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Gesamtstickstoff (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	133
Abbildung 53: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters C/N-Verhältnis (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	135

Abbildung 54: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters C/N-Verhältnis (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	135
Abbildung 55: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Gesamtposphor (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	137
Abbildung 56: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Gesamtposphor (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	137
Abbildung 57: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Kalium (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	139
Abbildung 58: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Kalium (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	139
Abbildung 59: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Magnesium (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	141
Abbildung 60: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Magnesium (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	141
Abbildung 61: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Calcium (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	143
Abbildung 62: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Calcium (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	143
Abbildung 63: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Cadmium (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	145
Abbildung 64: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Cadmium (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	145
Abbildung 65: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Chrom (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	147
Abbildung 66: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Chrom (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	147
Abbildung 67: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Kupfer (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	149

Abbildung 68: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Kupfer (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	149
Abbildung 69: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Quecksilber (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	151
Abbildung 70: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Quecksilber (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	151
Abbildung 71: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Nickel (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	153
Abbildung 72: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Nickel (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	153
Abbildung 73: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Blei (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	155
Abbildung 74: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Blei (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	155
Abbildung 75: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Zink (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	157
Abbildung 76: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Zink (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	157
Abbildung 77: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Atmungsaktivität (AT₄) (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	159
Abbildung 78: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Bor_{CAT} (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	161
Abbildung 79: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Bor_{CAT} (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	161
Abbildung 80: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Gesamtbor (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	163
Abbildung 81: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Gesamtbor (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	163
Abbildung 82: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Gesamtschwefel (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	165

Abbildung 83: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Gesamtschwefel (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung).....	165
Abbildung 84: Verlauf der Atmungsaktivität der „Frischprobe“, analysiert von ABF-BOKU mittels OxiTop's	169



1 Veranlassung

Die Verleihung des KBVÖ-Kompostzertifikates ist unter anderem an eine externe Güteüberwachung der produzierten Komposte gebunden. Mit dieser Güteüberwachung hat der Kompostanlagenbetreiber eine externe Untersuchungsanstalt zu beauftragen.

Abhängig von der produzierten Kompostmenge überprüft diese externe Untersuchungsanstalt 1 bis 12 mal pro Jahr unangemeldet die Kompostanlage. Im Zuge dieser Überprüfung werden Kompostproben entnommen und nach standardisierten Methoden (Kompostverordnung, Anlage 6) auf wesentliche Parameter (KoVO, Anlage 4, Teil 3 und zusätzlich die Parameter Kalium_{verfügbar}, Phosphor_{verfügbar}) analysiert.

Um die Analysenqualität der Untersuchungsanstalten zu überprüfen bzw. diesen zu ermöglichen die Vorgaben für die Akkreditierung (erfolgreiche Teilnahme an Ringversuchen) zu erfüllen, führte der KGVÖ seit 1999 Ringversuche mit Komposten durch. Als externe Untersuchungsanstalten waren alle im KGVÖ-Regelblatt Nr. 5 („Verzeichnis der zugelassenen Prüflabore“) aufgelisteten Labors zugelassen. Voraussetzung für die Aufnahme in diese Liste war die erfolgreiche Teilnahme am jeweils aktuellen KGVÖ-Ringversuch.

Der aus der Fusion von ARGE Kompost und Biogas und KGVÖ hervorgegangene KBVÖ führt die Organisation von Kompost-Ringversuchen fort. Er **schreibt** seinen Mitgliedern die Beauftragung eines der „gelisteten“ Labors vor (erfolgreiche Labors werden auf der KBVÖ-Homepage veröffentlicht).

2 Teilnahmebedingungen

Zum KBVÖ-Ringversuch 2024 waren staatlich anerkannte bzw. anhand der Kriterien der Europäischen Normen der Serie EN ISO/IEC 17025 (1.8.05) akkreditierte Labors aus dem EU-Raum und an Österreich angrenzende Staaten zugelassen. 10 Labors haben sich zum Ringversuch angemeldet (eines davon nahm nur mit dem Parameter AT₄ teil), alle 10 Labors haben rechtzeitig Ergebnisse abgeliefert. Die Reihung der Labors erfolgte zunächst nach dem Anmeldetermin, die Zuweisung der Laborkennnummern (x = 1 bis 10) erfolgte unabhängig von dieser Reihung. Soweit möglich wurden die Kennnummern des letzten Ringversuchs beibehalten; die restlichen Laborkennnummern wurde nach dem Zufallsprinzip vergeben.

Jedes der teilnehmenden Labors erhielt eine „Frischprobe“ (ca. 15 l FM) und eine aufbereitete Probe (getrocknet und gemahlen; ca. 150 g TM) zur Untersuchung auf die Parameter laut Tabelle 2. In einem Begleitschreiben wurde die Vorgangsweise der Labors nach Probenerhalt festgelegt (siehe Anhang). Als Analysenvorschrift war der Entwurf der Ö-NORM S 2023 heranzuziehen. Etwaige Abweichungen von den geforderten Methoden waren von den Labors zu dokumentieren.

Bei den verfügbaren Nährstoffen, wo die Analysenergebnisse im CAT-Eluat erheblich von jenen im CAL-Eluat abweichen, war die Analyse nur im CAL-Eluat durchzuführen. Gegenüber dem Parameterumfang des Ringversuches 2018 wurde diesmal auf die Analyse der Wasserkapazität verzichtet (dieser Parameter ist in der Kompostverordnung „NEU“ nicht mehr vorgesehen).

Parameter	Zutreffend für		Analysemethoden siehe Beilage
	Frischprobe 420/33-x ¹⁾	Trockenprobe 420/34-x ¹⁾	
Parametergruppe A			
Trockenmasse	✓		
Restwassergehalt	✓	✓	
Feuchtdichte	✓		
pH-Wert in CaCl ₂ (Komp. 20°C)	✓	✓	
Leitfähigkeit (Komp. 20°C)	✓	✓	
Salzgehalt (Komp. 25°C)	✓		
Wachstumstest Kresse	✓		
keimfähige Samen, aus- triebfähige Pflanzenteile	✓		
Überkorn	✓		
Glas >2mm	✓		
Metalle >2mm	✓		
Kunststoffe >2mm + >20mm	✓		
Kunststoffe > 2mm (Flächenbestimmung)	✓ (ohne Bewertung)		
NH ₄ -N (CaCl ₂)	optional		
NO ₃ -N (CaCl ₂)	optional		
P-verfügbar (P _{CAL})	✓	✓	
K-verfügbar (K _{CAL})	✓	✓	
Mg-verfügbar (Mg _{CAL})	optional	optional	
Mg-verfügbar (Mg _{CaCl2})	✓	✓	
Huminsäuren	✓ (bedingt bewertet)	✓ (bedingt bewertet)	da derzeit noch nicht klar ist, ob diese Parameter in die Kompostverordnung 2025 aufgenommen werden
Atmungsaktivität (AT ₄)	✓ (bedingt bewertet)		
Parametergruppe B			
Glühverlust	✓	✓	
TOC	✓	✓	
N-gesamt	✓	✓	
C/N Verhältnis	✓	✓	
P-gesamt	✓	✓	
K-gesamt	✓	✓	
Mg-gesamt	✓	✓	
Ca-gesamt	✓	✓	
S-gesamt	optional	optional	
B-gesamt	optional	optional	
Carbonat als CaCO ₃	✓	✓	
Cd	✓	✓	
Cr	✓	✓	
Hg	✓	✓	
Ni	✓	✓	
Pb	✓	✓	
Cu	✓	✓	
Zn	✓	✓	

¹⁾ für x wird die jeweils aktuelle Labornummer eingesetzt

Tabelle 2: Kompost-Ringversuch 2024, erforderliche Analysenparameter
(Analysemethoden Ö-NORM S2023)



Heuer wurden auch wieder Parameter, deren zusätzliche Untersuchung im Rahmen der Novellierung der Kompostverordnung als sinnvoll diskutiert werden (AT₄, Huminsäuren, NH₄-N, NO₃-N, Mg_{CaCl2} sowie Kunststoffe >2 mm als Flächenparameter) ins Untersuchungsprogramm aufgenommen (die Ergebnisse fließen für Labors, die dies wünschen, in die Bewertung des Ringversuches ein – es wird daher diesmal ein „bestanden nach Kompostverordnung 2001“ bzw. „bestanden nach Kompostverordnung NEU“ geben). Optionale Parameter für einen Laborvergleichstest sind S_{ges}, und B_{ges} (deren Ergebnisse fließen nicht in die Bewertung ein).

Probenahme und Probenversand erfolgten am 7.6.24. Die Analysentätigkeit war mit Stichtag (Donnerstag, dem 13.6.24) zu beginnen. Bis zum Stichtag mußte die Probe bei Raumtemperatur gelagert werden. Ab dem Stichtag (13.6.24) war die Probe durch geeignete Maßnahmen (Einfrieren, Trocknen) zu stabilisieren. Damit sollte gewährleistet werden, daß alle Labors – auch bei etwaiger Verzögerung am Postweg – annähernd „gleiche“ Proben zur Verfügung hatten. Aufgrund der verzögerten Zustellung von 2 Proben (bei einem Labor dauerte die Postzustellung 9 Tage!) wurde der Stichtag auf 19.6.24 und der Abgabetermin der Analyseergebnisse auf 19. August 2024 verschoben.

Von jedem Parameter waren die ungerundeten Einzelmeßwerte und die gerundeten Labormittelwerte bekanntzugeben. **Den Ringversuch bestanden haben jene Labors, die alle erforderlichen Analysen durchgeführt haben und deren Labormittelwerte bei den Beurteilungsparametern innerhalb der doppelten Standardabweichung vom Gesamtmittelwert** (Mittelwert aller teilnehmenden Labors nach Ausreißerbereinigung) **liegen**. Nicht analysierte „Pflichtparameter“ wurden als Fehlanalysen gewertet. **Nicht bewertet wurden** Restwassergehalt (dieser wird von der durch das Labor wählbaren Trocknungstemperatur (*Lufttrocknen bzw. Trocknung bei 40 °C beeinflusst*), sowie Überkorn, Ballaststoffe und natürlich die optionalen Parameter. Waren mit einem Analysenwert weitere Berechnungen durchzuführen (die verfügbaren Nährstoffe waren beispielsweise in mg/l FM und % TM anzugeben) so wurden etwaige Fehlanalysen nur **einmal** gewertet.

Fehlanalysen, die sich bedingt durch Runden nach Kompostverordnung ergaben, wurden nicht als solche gewertet. Wurde beispielsweise der Labormittelwert 0,18 korrekt auf 0,2 gerundet und betrug das Kriterium für Fehlanalyse (doppelte Standardabweichung) < 0,19, so wurde dieser Parameter als korrekt analysiert betrachtet.

Huminstoffbildung wird in Europa (Schweiz, Europäische Union) inzwischen bereits als Qualitätskriterien für Komposte bzw. Kompostierungsprozesse diskutiert. Der Anstieg der extrahierbaren Huminsäuren während der Kompostierung ist als gutes Maß für die Stabilisierung des Rottegutes bekannt. Die Fraktion der Huminsäuren enthält stabil gebundenen Kohlenstoff und Stickstoff. Bei der photometrischen Bestimmungsmethode handelt es sich um die „vereinfachte Methode nach DANNEBERG“. Die Methode ist in der Ö-NORM S2023 beschrieben. Die Analyse war an einer luftgetrockneten mittels Scheibenschwingmühle aufbereiteten Probe zu bestimmen (erhöhte Temperaturen (>40 °C) bei der Probenvorbereitung sind unbedingt zu vermeiden).

3 Herstellung der Proben

3.1 Entnahme und Aufbereitung der „Trockenprobe“

Die Herstellung der „Trockenprobe“ erfolgte vorab (13.3.2024), sodaß „Trockenproben“ und „Frischproben“ gemeinsam verschickt werden konnten. Dazu wurden ca. 10 l Kompostmaterial aus der Reife (Werkssiebung <10 mm) entnommen und im Labor in 2 Teilproben geteilt. Eine ca. 600 g TM entsprechende Feuchtprobe wurde luftgetrocknet, mittels Scheibenschwingmühle aufbereitet und in 12 Teilproben (je ca. 50 g TM, Bezeichnung 420/34/S/1 bis 12) geteilt. Aus dieser Probe sollten die Labors Schwermetalle (bzw. alle aus dem Königswasseraufschluß zu bestimmenden Parameter) und Huminstoffe analysieren.

Die weitere Teilprobe (sie entsprach ca. 2.150 g TM) wurde luftgetrocknet und anschließend mittels Ultra-Zentrifugalmühle auf <0,5 mm zerkleinert. Mittels fraktionalen „Schaufelns“ wurden 12 ca. gleich große Teilproben a´180 g hergestellt (420/34/Z/1 bis 12).

Diese Vorgangsweise wurde gewählt, um den Aufbereitungsaufwand in erträglichem Rahmen zu halten. Mittels Scheibenschwingmühle können jeweils nur kleine Portionen kontaminationsfrei zerkleinert werden, während die Ultrazentrifugalmühle das homogene - allerdings nicht kontaminationsfreie (Fe, Cr, Ni, Mo Abrieb) - Aufbereiten wesentlich größerer Teilmengen erlaubt.

3.2 Entnahme und Aufbereitung der „Frischprobe“

Die Entnahme der „Frischproben“ erfolgte am 7.6.2024. Das Wetter war sonnig, die Lufttemperatur stieg während der Probenahme von 13 auf 20 °C, die Luftfeuchtigkeit betrug 66 %. Es wurden ca. 200 l aufbereiteter Reifkompost (<10 mm) entnommen, viermal mittels Schaufelns durchmischt und anschließend mittels fraktionalen Schaufelns in 12 gleich große Laborproben aufgeteilt.

Die „Frischproben“ wurden in beschriftete Kunststoffkübel (420/33-1 bis 12) gefüllt. Eine der Proben (Nr. 11) wurde für eventuelle „Nachzügler“ ans ABF transportiert und dort ab 13.6.24 durch Tieffrieren stabilisiert. Probe Nr. 12 wurde vom ABF analysiert. Die „Frischproben“ wurden gemeinsam mit den beiden entsprechenden „aufbereiteten Proben“ (420/34Z-1 bis 10 und 420/34S-1 bis 10) ca. 2 Stunden nach dem Verpacken am Postamt aufgegeben.

4 Auswertung der Analyseergebnisse

Die eingegangenen Analysendaten wurden zunächst hinsichtlich ihrer Plausibilität bewertet. Wie erwähnt wurden die Labors auf offensichtliche Schreib- und Rechenfehler hingewiesen. Die korrigierten Daten wurden statistisch – unter der Annahme einer Normalverteilung - ausgewertet.

4.1 Ausscheiden von Ausreißern

Die vorliegenden Daten wurden auf Ausreißer untersucht indem die Quartile der Grundgesamtheit errechnet wurden. Dabei werden die Werte nach Ihrer Größe (aufsteigend, Wert 1 bis Wert 10) gereiht. Zur Veranschaulichung dient das Boxplotdiagramm in Abbildung 1. Der 2. Quartilwert (Q_2) entspricht dem Medianwert (bei 10 Analysenwerten ist das ist der 5. Analysenwert in aufsteigender Reihenfolge). Das 1.Quartil (Q_1) ist jener Bereich unterhalb des Medianwertes (niederere Werte), innerhalb dessen 25 % der Werte (25. Perzentil) liegen (Wert 1 bis 2). Das 3.Quartil (Q_3) ist der Bereich oberhalb des Medianwertes (höhere Werte), innerhalb dessen 25 % der Werte (75.Perzentil) liegen (Wert 9 bis 10).

Als Ausreißer werden Werte bezeichnet, die außerhalb der 1,5-fachen Kastenlänge des Boxplots liegen (Kastenlänge = Abstand $Q_3 - Q_1$ = jener Bereich in dem 50 % der Werte liegen).

Ausreißer = Werte größer als $Q_3 + 3*(Q_2-Q_1)$ und Werte kleiner $Q_1 - 3*(Q_2-Q_1)$.

Als 2. Bedingung müssen Ausreißerwerte außerhalb der doppelten Standardabweichung (2s) der Grundgesamtheit liegen (Werte innerhalb der doppelten Standardabweichung werden nach den Teilnahmebedingungen nicht als Fehlanalysen gewertet und dürfen daher nicht ausgeschieden werden).

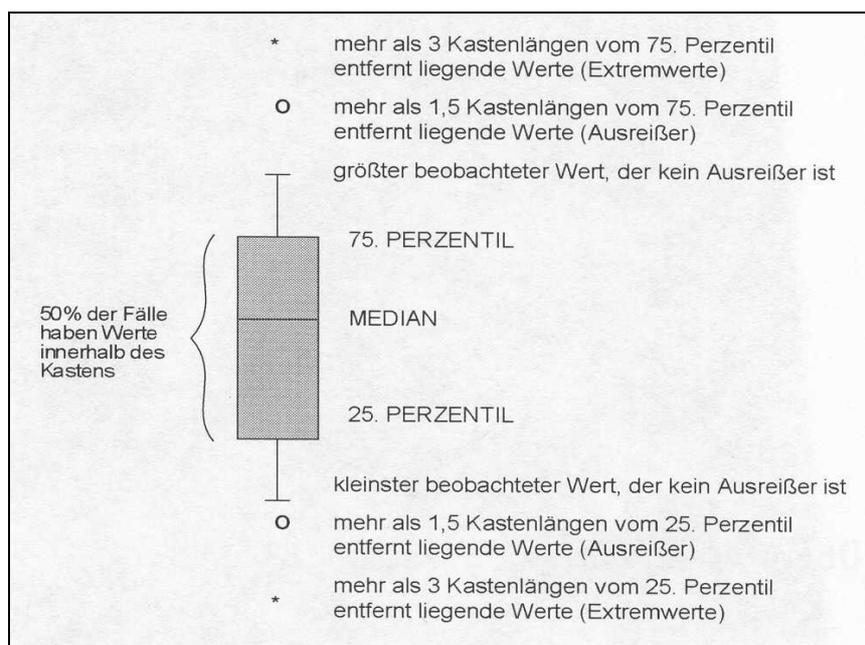


Abbildung 1: Boxplotdiagramm zur Veranschaulichung wesentlicher statistischer Kennwerte

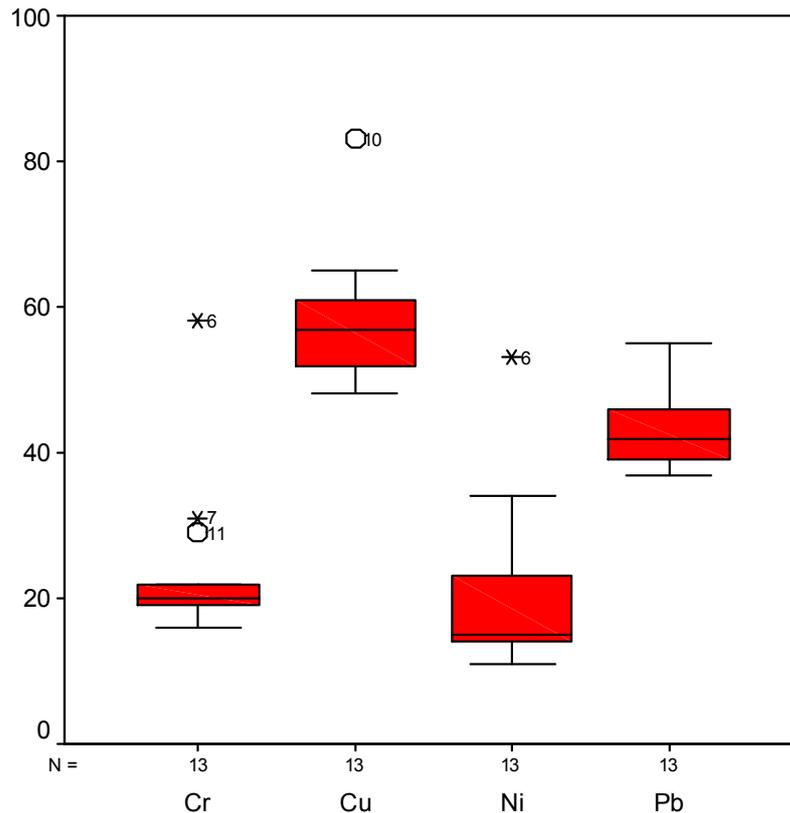


Abbildung 2: Boxplotdiagramm für die 13 Labormittelwerte (Ringversuch 2006) der Parameter Chrom, Kupfer, Nickel und Blei („Frischprobe“)

Zur Veranschaulichung der Ausreißerelimination bzw. der Ermittlung von Fehlanalysen sind in Abbildung 2 Boxplots für die 13 Labormittelwerte vom KBVÖ-Ringversuch 2006 der Parameter Chrom, Kupfer, Nickel und Blei („Frischprobe“) dargestellt. Bei Chrom werden die Labors 6, 7 und 11 als obere Ausreißer ausgewiesen. Die Analysenwerte der Labors 7 und 11 liegen jedoch innerhalb von 2 s (vor der Ausreißerelimination), daher werden diese Werte nicht als Ausreißer eliminiert und demnach zur Mittelwertbildung herangezogen. Die Ausreißerelimination bewirkt eine Verringerung der Standardabweichung, weshalb der Analysenwert von Labor 7 danach außerhalb 2 s zu liegen kommt. **Somit liegt zwar kein Ausreißer, aber eine Fehlanalyse vor.** Beim Parameter Kupfer liefert Labor 10 bei Nickel Labor 6 jeweils einen oberen Ausreißer. Alle diese Analysenwerte wurden bei der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt. Bei Blei gab es 2006 keinen Ausreißer.

4.2 Berechnung von Gesamtmittelwert und -standardabweichung

Die nach obiger Vorgehensweise als Ausreißer definierten Analysenwerte werden zur Berechnung der Gesamtmittelwerte (MW aller Labors) bzw. der sich daraus ergebenden Standardabweichung (s) **nicht** herangezogen. Sind Analysenwerte als unter der Nachweisgrenze angegeben (z.B.: Glasanteil <0,1 %) so werden diese Werte bei der Mittelwertbildung **mit der Nachweisgrenze** (z.B.: 0,1 %) berücksichtigt. Als Fehlanalysen wären sie jedoch nur bewertet worden, wenn dieser Wert um mehr als die doppelte Standardabweichung unter dem Gesamtmittelwert liegt (z.B.: der Analysenwert wird mit <0,20 angegeben, als Gesamtmittelwert wird 0,38

errechnet. Der Laborwert liegt damit mehr als 2s unter dem Gesamtmittelwert und wird als Ausreißer und Fehlanalyse bewertet).

Tabelle 3 („Frischprobe“) bzw. Tabelle 4 (aufbereitete „Trockenprobe“) zeigen die Labormittelwerte (LMW) der 10 bewerteten Labors. Speziell gekennzeichnet sind darin die optionalen Parameter (blau hinterlegte Felder), die ausgeschiedenen Ausreißer (rote Schrift und gelb hinterlegte Felder) sowie die nicht ausgeschiedenen Ausreißer (Werte innerhalb 2s, schwarze Schrift und gelb hinterlegt). Besonders markiert (**rote Werte in größerer Schrift, Schraffur von links unten nach rechts oben**) sind die als Fehlanalysen bewerteten Analyseergebnisse. Als Grenzfall (Gr) für Fehlanalysen gelten Analysenwerte, deren Abweichung vom Mittelwert nur geringfügig größer als die doppelte Standardabweichung (2 s) ist. Diese Werte sind durch Schraffur von links oben nach rechts unten gekennzeichnet. Nicht analysierte Parameter (gekennzeichnet durch n.a.) werden bei „Pflichtparametern“ als Fehlanalysen gewertet.

In den Zeilen 2 (Parametergruppe A Fehlanalysen A) bzw. 45 (Parametergruppe B Fehlanalysen B) ist die jeweilige Anzahl der **gewerteten Fehlanalysen** eingetragen. In weißer Farbe auf schwarzem Hintergrund gekennzeichnet sind hier jene Labors die den Ringversuch nicht bestanden haben. Die Bedingungen für „bestanden“ lauten:

- maximal 3 Fehlanalysen in Parametergruppe A bzw. Parametergruppe B
- maximal 5 Fehlanalysen gesamt
- maximal 1 Fehlanalyse bei den Schwermetallen (S)

In Tabelle 3 („Frischprobe“) und Tabelle 4 (aufbereitete „Trockenprobe“) ist auch die statistische Auswertung der 10 Laboranalysenwerte dargestellt. Spalte 12 und 13 zeigen Gesamtmittelwert (MW) und Standardabweichung (s) aus den 10 Labormittelwerten nach „Ausreißerbereinigung“. Die Spalten 14 und 15 geben die untere (MW-2s) bzw. obere Grenze (MW+2s) des Bereiches der doppelten Standardabweichung an. Labormittelwerte außerhalb dieses Bereiches sind als Fehlanalysen gekennzeichnet. Durch Schraffur gekennzeichnet sind die zu bewertenden Parameter.

Die Spalten 18 bis 20 zeigen die Quartile (Q_1 , Q_2 und Q_3), die Spalten 16 und 17 (gelb hinterlegt) die daraus errechneten Grenzen für Ausreißerwerte. Die Spalten 21 und 22 zeigen die Bereiche $\pm 2s$ vor der Ausreißerelimination. Die letzte Spalte (23) enthält eventuelle Anmerkungen.



KBVÖ Ringversuch 2024

Ausreißer: alle Werte außerhalb der 1,5 fachen Boxplotkantenlänge und außerhalb 2s

Parametergruppe A	Beanstandungen (A)	Labor										Referenz-labor	Gesamt-mittelwert (MW)	Standard-abweichung (s)	unterer Grenzwert (MW - 2s)	oberer Grenzwert (MW + 2s)	Ausreißer Werte < Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	Ausreißer Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	1.Quartil (Q ₁)	2.Quartil (Q ₂)	3.Quartil (Q ₃)	unterer Grenzwert (MW - 2s)	oberer Grenzwert (MW + 2s)	Anmerkungen		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
Frischprobe 420/33																										
Trockenmasse (Originalprobe)		% FM	54,4	53,0	55,0	0	54,1	54,1	54,5	53,2	53,1	53,0		52,9	53,8	0,8	52,3	55,3	50,1	57,4	53,1	54,1	54,4	52,3	55,3	
Trockenmasse (<10mm)		% FM																								
Restwassergehalt		% FM	3,4	5,2	4,8		5,6	6,2	4,7	6,4	5,7	5,1		6,2	5,2	0,9	3,4	7,0	3,4	7,1	4,8	5,2	5,7	3,4	7,0	
Wasserkapazität (<10mm)		% TM																								
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional		% TM																								
Feuchtdichte (Originalprobe)		kg FMI/l	0,53	0,60	0,57		0,60	0,56	0,58	0,61	0,59	0,65		0,59	0,03	0,52	0,66	0,51	0,66	0,57	0,59	0,60	0,52	0,66		
Feuchtdichte (<10mm)		kg FMI/l																								
pH-Wert (CaCl ₂ , <10mm Frischprobe)		-	8,3	8,0	8,2	7,8	8,3	8,2	7,9	7,9	8,0	8,2		8,1	0,2	7,7	8,4	7,4	8,7	7,9	8,1	8,2	7,7	8,4		
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)		-	9,0	8,3	8,2		8,3	8,2	8,1	7,9	8,0	8,3		8,2	0,1	7,9	8,5	7,7	8,7	8,1	8,2	8,3	7,6	8,9		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)		mS/cm	1,0	0,8	1,0		0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,7		0,9	0,1	0,7	1,1	0,8	1,1	0,9	0,9	1,0	0,7	1,1		
Salzgehalt (Originalprobe)		g/l	1,6	1,9	1,7		1,8	1,7	3,2	2,1	1,7	2,1		1,8	0,2	1,5	2,2	1,4	2,4	1,7	1,8	2,1	1,0	3,0		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil																										
Keimverzögerung		Tage	0	0	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Keimrate		%	100	100	96		100	104	100	107	100	84		102	3	96	107	100	100	100	100	100	86	112		
Frischgewicht		%	105	103	94		100	86	104	106	107	91		100	7	85	115	87	132	94	103	105	85	115		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil																										
Keimverzögerung		Tage	0	0	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Keimrate		%	100	97	97		100	101	99	102	100	83		100	2	96	103	88	109	97	100	100	86	109		
Frischgewicht		%	108	101	79		100	86	100	95	103	91		96	9	78	114	85	127	91	100	101	78	114		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile		Zahl/l	0	0	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Überkorn (>10mm)		% TM	0,200	<0,1	0,00		0,09	0,38	0,00	0,10	0,00	0,00		0,061	0,07	-0,09	0,21	-0,27	0,37	0,00	0,09	0,10	-0,16	0,35		
Glas (>2mm)		% TM	0,020	<0,02	0,10		0,09	0,05	0,02	0,00	0,01	0,13		0,05	0,05	-0,04	0,14	0,02	0,09	0,02	0,02	0,09	-0,04	0,14		
Metalle (>2mm)		% TM	0,04	<0,02	0,00		<0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00		0,02	0,02	-0,02	0,05	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04	-0,02	0,05		
Kunststoff (>2mm)		% TM	0,01	<0,02	0,07		0,14	0,03	0,00	0,00	0,02	0,03		0,02	0,02	-0,02	0,07	-0,02	0,06	0,01	0,02	0,03	-0,05	0,12		
Kunstst. (>2mm) Flächensumme (ohne Be)		cm ² /l	n.a.	n.a.	6,2		10	n.a.	n.a.	0,0	<1	0,16		4,3	4,7	-5,0	13,6	-7,8	15,7	0,8	3,6	7,2	-5,0	13,6		
Summe Ballaststoffe >2mm		% TM	0,07	<0,02	0,17		0,22	0,08	0,02	0,00	0,07	0,16		0,09	0,22	-0,36	0,53	-0,13	0,31	0,02	0,07	0,16	-0,06	0,24		
NH ₄ -N (optional)		% TM	n.a.	<0,005	0,002		<0,01	<0,01	0,001	0,000	<0,01	0,001		0,005	0,004	-0,004	0,014	-0,006	0,017	0,001	0,004	0,010	-0,004	0,014		
NO ₃ -N (optional)		% TM	n.a.	<0,005	0,002		<0,01	<0,01	<0,0005	0,000	<0,01	0,003		0,005	0,004	-0,004	0,014	-0,006	0,018	0,002	0,004	0,010	-0,004	0,014		
P _{verfügbar} CAL (als P)		mg/l FM	262	185	306		932	296	302	264	267	349		279	48	183	374	167	403	264	296	306	-93	796		
P _{verfügbar} CAL (als P)		% TM	0,09	0,06	0,09		0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,10		0,09	0,01	0,06	0,11	0,050	0,124	0,08	0,09	0,09	0,060	0,114		
K _{verfügbar} CAT (als K)		mg/l FM																								
K _{verfügbar} CAT (als K)		% TM																								
K _{verfügbar} CAL (als K)		mg/l FM	1.348	1.101	1.689		5.222	1.615	1.779	1.567	1.599	1.847		1.568	241	1.086	2.050	1.423	1.922	1.567	1.615	1.779	-503	4.451		
K _{verfügbar} CAL (als K)		% TM	0,47	0,35	0,55		0,57	0,51	0,55	0,48	0,51	0,54		0,50	0,07	0,37	0,64	0,39	0,64	0,48	0,51	0,55	0,37	0,64		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)		mg/l FM	243	270	275		693	270	193	176	217	296		243	43	157	328	59	433	217	270	275	-18	603		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)		% TM	0,09	0,08	0,05		0,08	0,07	0,06	0,05	0,07	0,09		0,070	0,014	0,042	0,098	0,030	0,114	0,060	0,070	0,084	0,042	0,098		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)		mg/l FM	n.a.	679	n.a.		3.720	n.a.	795	778	663	886		760	91	577	943	456	1.111	704	786	863	-1.169	3.676		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)		% TM	n.a.	0,21	n.a.		0,41	n.a.	0,25	0,25	0,21	0,26		0,24	0,02	0,19	0,28	0,14	0,34	0,22	0,25	0,26	0,12	0,41		
Huminsäuren: (ohne Bewertung)																										
Fulvosäuren		oD/g TM	n.a.	n.a.	140		81	140	116	156	119	209		135	137	37	63	211	50	216	118	140	148	58	217	
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)		oD/g TM	n.a.	n.a.	1.200		1.180	1.230	1.106	1.286	1.250	1.065		1.160	1.185	74	1.037	1.332	972	1.411	1.143	1.200	1.240	1.031	1.346	
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren		oD/g TM	n.a.	n.a.	1.340		1.260	1.270	1.222	1.442	1.370	1.274		1.295	1.322	67	1.188	1.455	1.238	1.382	1.265	1.274	1.355	1.158	1.464	
Parametergruppe B																										
Glühverlust		% TM	46,5	48,0	50,8		52,1	50,8	52,7	52,3	48,9	50,2		50,3	2,1	46,1	54,5	43,4	57,7	48,9	50,8	52,1	46,1	54,5		
C _{org}		% TM	15,3	27,2	29,5		24,5	26,2	16,3	30,4	24,6	26,2		24,5	5,3	13,9	35,1	19,5	32,2	24,5	26,2	27,2	13,9	35,1		
CaCO ₃		% TM	10,0	10,6	9,4		9,6	10,9	10,9	12,4	10,6	15,5		10,6	0,9	8,7	12,4	8,2	12,7	10,0	10,6	10,9	7,4	14,8		
N _{ges}		% TM	1,24	1,39	1,36	1,30	1,67	1,32	1,27	1,33	1,44	1,27		1,32	0,1	1,20	1,45	1,14	1,53	1,28	1,33	1,38	1,11	1,61		
C/N		-	12	20	22		15	22	13	23	17	21		18	4,2	10	27	-2	38	15	20	22	10	27		
P _{ges} (als P)		% TM	0,20	0,24	0,24		0,20	0,23	0,21	0,20	0,25	0,22		0,22	0,02	0,18	0,26	0,14	0,30	0,20	0,22	0,24	0,18	0,26		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren)		% TM	n.a.	n.a.	n.a.		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.														
K _{ges} (als K)		% TM	0,60	0,93	0,84		0,78	0,82	0,82	0,60	0,73	0,83		0,77	0,11	0,55	1,00	0,47	1,09	0,7	0,8	0,8	0,5	1,0		
Mg _{ges} (als Mg)		% TM	1,29	1,25	1,25		1,40	1,30	1,32	1,30	1,20	1,13		1,27	0,08	1,12	1,43	1,13	1,42	1,3	1,3	1,3	1,1	1,4		
Ca _{ges} (als Ca)		% TM	5,6	5,9	6,3		6,8	6,0	5,8	5,9	5,8	5,4		5,9	0,4	5,1	6,8	5,6	6,2	5,8	5,9	6,0	5,1	6,8		
Cd		mg/kg TM	0,28	<0,40	0,30		0,31	0,31	0,33	0,38	0,39	0,18		0,32	0,07	0,18	0,46	0,25	0,43	0,30	0,31	0,38	0,18	0,46		
Cr		mg/kg TM	30	23	25		18	26	20	24	15	20		22	5	13	31	10	35	20	23	25	13	31		
Cu		mg/kg TM	34	38	37		39	35	40	35	43	38		38	3	32	43	28	47	35	38	39	32	43		
Hg		mg/kg TM	0,09	0,25	0,11		0,14	0,11	0,12	0,11	0,11	<0,05		0,12	0,05	0,01	0,23	0,10	0,12	0,11	0,11	0,12	0,01	0,23		
Ni		mg/kg TM	20	16	18		16	19	16	18	13	16		17	2	13	21	15	19	16	16	18	13	21		
Pb		mg/kg TM	23	27	24		24	23	26	24	24	27		25	2	22	28	24	26	24	24	26	22	28		
Zn		mg/kg TM	149	162	162		151	151	161	144	150	168		155	8	139	171	147	165	150	151	162	139	171		
Atmungsaktivität (AT _A) (ohne Bewertung)		mgO ₂ /g TM	n.a.	n.a.	4,7	3,1	3,6	3,6	2,7	1,8	2,7															



KBVÖ Ringversuch 2024

Ausreißer: alle Werte außerhalb der 1,5 fachen Boxplotkantenlänge und außerhalb 2s

Parametergruppe A	Beanstandungen (A)	Labor 1	Labor 2	Labor 3	Labor 4	Labor 5	Labor 6	Labor 7	Labor 8	Labor 9	Labor 10	Referenz-labor	Gesamt-mittelwert (MW)	Standard-abweichung (s)	unterer Grenzwert (MW - 2s)	oberer Grenzwert (MW + 2s)	Ausreißer Werte < Q ₁ -3*Q _s	Ausreißer Werte > Q ₃ +3*Q _s	1.Quartil (Q ₁)	2.Quartil (Q ₂)	3.Quartil (Q ₃)	unterer Grenzwert (MW - 2s)	oberer Grenzwert (MW + 2s)	Anmerkungen
		2	2	0	0	0	0	1	0	0														
Trockenprobe 420/34																								
Ausreißer: alle Werte außerhalb der 1,5 fachen Boxplotkantenlänge und außerhalb 2s																								
nach Ausreißereliminatio																								
Ausreißer test																								
vor Ausreißereliminatio																								
Trockenmasse (Originalprobe) % FM																								
Trockenmasse (<10mm) % FM																								
Restwassergehalt % FM																								
Wasserkapazität (<10mm) % TM																								
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional % TM																								
Feuchtdichte (Originalprobe) kg FMI																								
Feuchtdichte (<10mm) kg FMI																								
pH-Wert (CaCl ₂ , <10mm Frischprobe) -																								
pH-Wert (CaCl ₂ , <0,5mm getr. Laborprobe) 8,7 7,9 7,8 7,8 7,8 7,6 7,7 7,6																								
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe) mS/cm 1,2 0,8 1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 1,0 1,0																								
Salzgehalt (Originalprobe) g/l																								
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil																								
Keimverzögerung Tage																								
Keimrate %																								
Frischgewicht %																								
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil																								
Keimverzögerung Tage																								
Keimrate %																								
Frischgewicht %																								
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile Zahl/l																								
Überkorn (>10mm) % TM																								
Glas (>2mm) % TM																								
Metalle (>2mm) % TM																								
Kunststoff (>2mm) % TM																								
Kunstst. (>2mm) Flächensumme (ohne Be) cm ²																								
Summe Ballaststoffe >2mm % TM																								
NH ₄ -N (optional) % TM																								
NO ₃ -N (optional) % TM																								
P _{verfügbar} CAL (als P) mg/l FM																								
P _{verfügbar} CAL (als P) % TM 0,08 0,05 0,08 0,09 0,08 0,08 0,08 0,07 0,09																								
K _{verfügbar} CAT (als K) mg/l FM																								
K _{verfügbar} CAT (als K) % TM																								
K _{verfügbar} CAL (als K) mg/l FM																								
K _{verfügbar} CAL (als K) % TM 0,68 0,37 0,57 0,60 0,55 0,59 0,53 0,56 0,57																								
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg) mg/l FM																								
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg) % TM 0,06 0,06 0,05 0,07 0,06 0,06 0,05 0,06 0,06																								
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional) mg/l FM																								
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional) % TM n.a. 0,17 n.a. 0,28 n.a. 0,19 0,21 0,18 0,20																								
Huminsäuren: (ohne Bewertung)																								
Fulvosäuren oD/g TM n.a. n.a. 255 115 235 188 110 212 305 235 207 67 72 342 -30 427 152 212 245 59 346																								
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren) oD/g TM n.a. n.a. 1.920 1.830 1.600 1.364 853 1.520 1.321 1.575 1.498 332 834 2.161 809 2.248 1.342 1.520 1.715 773 2.200																								
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren oD/g TM n.a. n.a. 2.175 1.940 1.830 1.552 963 1.730 1.626 1.810 1.809 207 1.395 2.223 1.165 2.308 1.589 1.730 1.885 926 2.450																								
Parametergruppe B																								
Glühlverlust % TM 24,9 23,9 24,0 24,7 24,4 27,5 26,3 24,1 25,1 24,7 0,8 23,1 26,2 22,3 26,9 24,1 24,7 25,1 22,6 27,4																								
C _{org} % TM 6,5 11,9 12,4 11,2 12,3 13,7 15,3 11,7 11,9 12,2 0,8 10,6 13,7 11,1 13,0 11,7 11,9 12,4 7,1 16,6																								
CaCO ₃ % TM 6,2 5,7 7,1 6,4 7,2 7,2 7,7 7,6 6,2 6,9 0,7 5,4 8,3 3,7 9,7 6,2 7,1 7,2 5,4 8,2																								
N _{gas} % TM 1,03 1,07 1,08 0,74 1,08 1,00 1,07 0,97 0,88 0,99 0,12 0,76 1,22 0,78 1,26 0,97 1,03 1,07 0,76 1,22																								
C/N - 6 13 13 15,0 13 14 14 12 14 13,4 0,9 12 15 13 14 13 13 14 12 15																								
P _{gas} (als P) % TM 0,23 0,24 0,24 0,22 0,24 0,22 0,21 0,24 0,23 0,23 0,01 0,21 0,25 0,18 0,28 0,22 0,23 0,24 0,21 0,25																								
P _{gas} (als P) (im Kjeldahlverfahren) % TM n.a. n.a. n.a. n.a. n.a. n.a. n.a. n.a. n.a.																								
K _{gas} (als K) % TM 0,91 1,23 1,03 0,99 1,10 1,07 0,80 0,88 1,02 1,00 0,13 0,75 1,26 0,88 1,40 0,9 1,0 1,1 0,7 1,3																								
Mg _{gas} (als Mg) % TM 1,09 1,01 1,07 1,10 1,10 1,08 1,00 1,10 1,06 1,07 0,04 0,99 1,14 1,00 1,16 1,1 1,1 1,1 1,0 1,1																								
Ca _{gas} (als Ca) % TM 3,7 3,1 3,5 3,6 3,7 3,1 3,3 3,3 3,5 3,4 0,3 2,9 3,9 2,6 4,3 3,3 3,5 3,6 2,9 3,9																								
Cd mg/kg TM 0,26 <0,40 0,27 0,29 0,26 0,27 0,25 0,24 0,11 0,26 0,07 0,11 0,41 0,22 0,30 0,25 0,26 0,27 0,11 0,41																								
Cr mg/kg TM 29 33 32 28 30 31 27 27 32 30 2 25 34 22 38 28 30 32 25 34																								
Cu mg/kg TM 30 29 26 30 27 31 27 30 29 29 2 26 32 20 37 27 29 30 26 32																								
Hg mg/kg TM 0,05 <0,19 0,06 <0,08 0,06 <0,1 0,06 0,05 0,05 0,08 0,05 -0,01 0,17 0,04 0,09 0,05 0,06 0,08 -0,01 0,17																								
Ni mg/kg TM 23 26 23 24 22 25 23 22 23 23 1 21 26 23 24 23 23 24 21 26																								
Pb mg/kg TM 13 14 15 18 15 16 15 14 17 15 2 12 18 11 19 14 15 16 12 18																								
Zn mg/kg TM 105 102 97 101 93 94 94 85 100 97 6 85 109 84 111 94 97 101 85 109																								
Atmungsaktivität (AT _A) (ohne Bewertung) mgO ₂ /g TM																								
Bor _{verfügbar} CAT (optional) mg/kg TM n.a. n.a. n.a. n.a. n.a. n.a. n.a. n.a. 2 n.a.																								
Gesamtbor (B _{gas}) (optional) mg/kg TM n.a. 25 23 21 23 < 5f 8 17 n.a.																								
Gesamtschwefel (S _{gas}) (optional) % TM n.a. 0,15 0,13 0,13 n.a. 0,13 0,11 0,12 0,09 0,12 0,02 0,08 0,16 0,07 0,18 0,12 0,13 0,13 0,08 0,16																								

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
 Werte in rot oder grün, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
 Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
 Analysen optional, keine Bewertung
 grün hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt

als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
 Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
 Kommastellen nicht gemäß Kompostverordnung
 Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß
 nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 4: Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“ (Labormittelwerte der 10 teilnehmenden Labors) und deren statistische Auswertung – Gesamtmittelwerte, Standardabweichung, Bereich der doppelten Standardabweichung und Bereich für Ausreißer



5 Bewertung der Labors

Im folgenden Abschnitt sind tabellarisch die Analysenergebnisse (1 bis 3 Einzelwerte und Labormittelwerte) der Labors dargestellt. In Spalte 7 bis 9 sind die Gesamtmittelwerte (MW aller 10 Labors nach Ausreißerbereinigung), die zugehörigen Standardabweichungen (s) und zur besseren Einschätzbarkeit der Analysenergebnisse die Abweichung des Labormittelwertes vom Gesamtmittelwert (in Prozent des Gesamtmittelwertes) dargestellt.

Spalte 10 zeigt die als Fehlanalysen (Abweichung vom Gesamtmittelwert um mehr als die doppelte Standardabweichung) gewerteten Laborwerte. Durch blaue Schrift gekennzeichnet sind „auffällige“ Analysenwerte, die zwar nicht als Fehlanalysen zu bewerten sind, wo meiner Meinung nach aber laborinterne Überprüfungen erfolgen sollten.

Für jedes Labor wurde zusätzlich eine verbale Beurteilung der Analysenleistung erstellt.

Für die Nährstoffe (P, Ca, K, Mg) wurde vom Ringversuchsleiter in den Ergebnisblättern fixiert, daß Nährstoffe als Elemente und nicht als Oxide anzugeben sind. Dadurch konnten Rückfragen vermieden werden.



5.1 Labor 1

Gesamtbewertung: Ringversuch bestanden nach KOVO 2001

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 11.6.2024,
Abgabefrist eingehalten (16.8.2024).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Dimensionen und Nachkommastellen fallweise nicht nach Ö-NORM.

Fallweise starke Abweichungen der internen Wiederholungsanalysen.

Optionale Parameter: optionale Parameter wurden nicht analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

	2024	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001
„Frischprobe“:	1 / 0	0 / 0	1Gr / 0	1 (2) / 0	1 / 1	1 / 0	1 / 0	2 / 1	
„Trockenprobe“:	2 / 2	0 / 0	1 / 1	-	0 / 3 (1S)	0 / 1Gr	1 / 1	0 / 1	

Diskussion: **Labor 1 hat eine ansprechende Analysenleistung erbracht. 5** Analysenwerte müssen als Fehlanalysen gewertet werden; alle 5 sind auch als Ausreißer anzusehen. Die Fehlanalysen betreffen **pH-Wert** in der aufbereiteten Probe der „Frischprobe“ sowie **Restwassergehalt, pH-Wert, C/N** und **C_{org}** bei der „Trockenprobe“. Neben den Fehlanalysen liegen bei der „Frischprobe“ 5 Ausreißer vor, die allerdings innerhalb von 2s liegen und daher nicht als Fehlanalysen gewertet wurden (bei der „Trockenprobe“ gibt es nur 1 derartigen Ausreißer)

Bei der „Frischprobe“ weisen pH-Wert (+10 %), Leitfähigkeit (+11 %), **Salzgehalt** (-12 %), **Frischgewicht** im Pflanzenverträglichkeitstest bei 30 % Kompostanteil (+13 %, Ursache ist die starke Abweichung eine der 3 Parallelbestimmungen), **K_{CAL}** (-14 %), **Mg_{CaCl2}** (+21 %), **C_{org}** (-38 %), **C/N** (-32 %) **K** (-22 %) bzw. **Cadmium** (-13 %), **Chrom** (35 %), **Quecksilber** (-26 %) und **Nickel** (+18 %) Abweichungen größer als 10 % auf.

Der **Restwassergehalt** ist mit 3,4 % sehr nieder. Da der Restwassergehalt bei der zentral aufbereiteten „Trockenprobe“ mit 1,4 % (Gesamtmittelwert 3,1 % FM) ebenfalls sehr nieder ist (der Parameter ist sogar als Fehlanalyse zu werten) wird vermutet, daß die Temperatur für die Restwassergehaltsbestimmung die geforderten 105 °C nicht erreicht hat (die Wassergehaltsbestimmung der Frischprobe war aber einwandfrei) oder daß die „Trockenprobe“ offen in einem sehr trockenen Raum gelagert wurden.

Bei der „Trockenprobe“ zeigen der bereits erwähnte **Restwassergehalt** (-55 %), **pH-Wert** (+12 %), **Leitfähigkeit** (+10 %), **K_{CAL}** (+17 %) sowie **C_{org}** (-47 %) und **C/N** (-54 %) sowie **Quecksilber** (-36 %) und **Blei** (-13 %) Abweichungen von mehr als 10 %.

Von den **Schwermetallen** wurden **Chrom** (Frischprobe +34 %) und **Quecksilber** (Minderbefund bei der Frischprobe, -26 % bei der „Trockenprobe“ -36 %) schwach analysiert. Auffällig ist, daß die zentral aufbereitete „Trockenprobe“ (mit Ausnahme von Quecksilber) deutlich besser analysiert wurde als die „Frischprobe“.

KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 1					Eingang der Analysenergebnisse 19.08.2024				
Frischprobe 420/33-1		420/33-1 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/33-1 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/33-1 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/33-1 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%v.MW)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+/- MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A											
Trockenmasse (Originalprobe)		% FM	53,2	55,6	54,3	54,4	2,3	53,8	0,8	1,1	
Trockenmasse (<10mm)		% FM									
Restwassergehalt		% FM	3,77	2,45	3,97	3,4	24,3	5,2	0,9	-35	Fehlanalyse von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht bewertet
Wasserkapazität (<10mm)		% TM									
Wasserkap. (<10mm O-NORM) optional		% TM									
Feuchtdichte (Originalprobe)		kg FM/l	0,523	0,517	0,543	0,53	2,5	0,59	0,03	-9,8	
Feuchtdichte (<10mm)		kg FM/l									
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)		-	8,28	8,29	8,26	8,3	0,2	8,1	0,2	2,7	
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)		-	8,97	8,98	8,98	9,0	0,1	8,2	0,1	10,3	Fehlanalyse positiver Ausreißer
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)		mS/cm	1,02	1,03	1,01	1,0	1,0	0,9	0,1	11,1	
Salzgehalt (Originalprobe)		g/l	1,55	1,56	1,54	1,6	0,6	1,8	0,2	-12,3	
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung		Tage	0,000	0,000	0,000	0	n.b.	0	0	0,0	
Keimrate		%	100,000	100,000	100,000	100	0,0	102	3	-1,6	
Frischgewicht		%	115,330	104,530	94,750	105	9,8	100	7	5,3	
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung		Tage	0,000	0,000	0,000	0	n.b.	0	0	0,0	
Keimrate		%	100,000	100,000	100,000	100	0,0	100	2	0,5	
Frischgewicht		%	119,070	119,420	84,990	108	18,3	96	9	12,5	starke Abweichung der internen WH
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile		Zahl/l	0,000			0	n.b.	0	0	0,0	
Überkorn (>20mm)		% TM	0,20			0,200	n.b.	0,06	0,07	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)		% TM	0,02			0,020	n.b.	0,05	0,05	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)		% TM	0,04			0,04	n.b.	0,02	0,02	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)		% TM	0,01			0,01	n.b.	0,02	0,02	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. (>2mm) Flächensumme (ohne Be)		cm ² /l	n.a.			n.a.	n.b.	4	4,67	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm		% TM	0,07			0,07	n.b.	0,09	0,22	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
NH ₄ -N (optional)		% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	0,005	0	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
NO ₃ -N (optional)		% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	0,005	0,004	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
P _{verfügbar} CAL (als P)		mg/l FM	256	266	263	262	1,9	279	48	-6,0	
P _{verfügbar} CAL (als P)		% TM	0,089	0,093	0,092	0,09	2,3	0,09	0,01	4,8	
K _{verfügbar} CAT (als K)		mg/l FM									
K _{verfügbar} CAT (als K)		% TM									
K _{verfügbar} CAL (als K)		mg/l FM	1,342	1,371	1,330	1,348	1,6	1,568	241	-14,0	negativer Ausreißer, aber innerhalb 2s
K _{verfügbar} CAL (als K)		% TM	0,47	0,48	0,46	0,47	1,5	0,50	0,07	-6,6	
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)		mg/l FM	243	252	236	243	3,3	243	43	0,2	
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)		% TM	0,09	0,09	0,08	0,09	3,5	0,07	0,01	21,4	
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)		mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	760	91	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)		% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	0,24	0,02	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren		oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	137	37	n.b.	Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)		oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	1.185	74	n.b.	Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren		oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	1.322	67	n.b.	Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B											
Glühverlust		% TM	45,8	46,7	46,9	46,5	1,2	50,3	2,1	-7,5	Wert sehr niedrig
C _{org}		% TM	15,4	15,4	15,2	15,3	0,8	24,5	5,3	-37,5	Wert extrem niedrig, negativer Ausreißer aber innerhalb 2s
CaCO ₃		% TM	10,2	10,2	9,7	10,0	2,9	10,7	0,8	-6,1	
N _{gas}		% TM	1,21	1,25	1,24	1,24	1,7	1,32	0,07	-6,0	
C/N		-	12,7	12,3	12,2	12	2,1	18	4	-32,1	
P _{tot} (als P)		% TM	0,190	0,200	0,200	0,20	2,9	0,22	0,02	-9,7	
P _{gas} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional		% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{gas} (als K)		% TM	0,80	0,58	0,61	0,60	2,5	0,77	0,1	-22,3	
Mg _{gas} (als Mg)		% TM	1,27	1,28	1,33	1,29	2,5	1,3	0,1	1,5	
Ca _{gas} (als Ca)		% TM	5,54	5,58	5,75	5,6	2,0	5,9	0,4	-5,7	
Cd		mg/kg TM	0,29	0,28	0,26	0,28	5,2	0,32	0,07	-12,5	
Cr		mg/kg TM	26,8	31,2	33,3	30	11,1	22	5	34,6	starke Abweichung der internen WH
Cu		mg/kg TM	34,3	34,1	34,7	34	0,8	38	3	-9,7	
Hg		mg/kg TM	0,09	0,09	0,09	0,09	2,0	0,12	0,05	-25,6	negativer Ausreißer aber innerhalb 2s
Ni		mg/kg TM	19,9	19,9	20,8	20	2,7	17	2	18,4	positiver Ausreißer aber innerhalb 2s
Pb		mg/kg TM	22,5	21,9	23,8	23	4,1	25	2	-6,9	negativer Ausreißer aber innerhalb 2s
Zn		mg/kg TM	148,5	148,1	149,7	149	0,6	155	8	-4,0	
Atmungsaktivität (AT ₄)		mgO ₂ /g TM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	3,4	1,2	n.b.	Parameter nur bei Analyse bewertet
Bor _{verfügbar} (optional)		mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	8	10	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)		mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	40	7	n.b.	Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)		% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	0,17	0,03	n.b.	Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
 Werte in rot gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
 Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
 Analysen optional, keine Bewertung
 hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
 als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
 Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
 Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
 Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
 nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 5: Labor 1 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“



KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 1						Eingang der Analysenergebnisse 19.08.2024			
Trockenprobe 420/34-1Z bzw 34-1S		420/34-1 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/34-1 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/34-1 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/34-1 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%v.L.MVV)	Gesamtmittelwert (MVV)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (%-von MVV)	Fehlanalyse: Laborwert >+/- MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A Fehlanalysen (A):											
2											
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										starke Abweichung der internen WH
Restwassergehalt	% FM	1,80	1,11	1,17	1,4	27,3	3,1	0,7	-55,1	Fehlanalyse	Minderbefund
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										offene Lagerung?!
Wasserkap. (<10mm O-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l										
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-										
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	8,68	8,66	8,68	8,7	0,1	7,7	0,1	12,1	Fehlanalyse	positiver Ausreißer
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,18	1,18	1,17	1,2	0,5	1,1	0,1	10,2		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frishgewicht	%										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frishgewicht	%										
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l										
Überkorn (>20mm)	% TM										
Glas (>2mm)	% TM										
Metalle (>2mm)	% TM										
Kunststoff (>2mm)	% TM										
Kunstst. >2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH ₄ -N (optional)	% TM										
NO ₃ -N (optional)	% TM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,080	0,080	0,083	0,08	2,0	0,08	0,01	-2,8		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,676	0,669	0,689	0,68	1,5	0,58	0,04	16,5	Fehlanalyse	positiver Ausreißer, aber nur knapp außerhalb 2s
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,062	0,062	0,062	0,06	0,0	0,06	0,01	2,7		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	0,20	0,04	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	207	67,34	n.b.		
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	1.498	331,78	n.b.		
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	1.809	207,14	n.b.		
Parametergruppe B											
2											
Glühverlust	% TM	24,3	24,8	25,6	24,9	2,6	24,6	0,8	1,1		
C _{org}	% TM	6,0	6,9	6,4	6,5	6,9	12,2	0,8	-46,9	Fehlanalyse	stark negativer Ausreißer
CaCO ₃	% TM	6,7	5,8	6,2	6,2	7,2	6,9	0,7	-9,4		
N _{gas}	% TM	1,05	1,03	1,02	1,03	1,5	0,99	0,12	4,0		
C/N	-	5,7	6,7	6,3	6	8,1	13	1	-53,5	Fehlanalyse	stark negativer Ausreißer
P _{av} (als P)	% TM	0,23	0,23	0,23	0,23	1,1	0,23	0,01	1,2		
P _{gas} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{gas} (als K)	% TM	0,92	0,89	0,92	0,91	1,9	1,00	0,1	-9,4		
Mg _{gas} (als Mg)	% TM	1,06	1,08	1,12	1,09	2,8	1,1	0,0	2,1		
Ca _{gas} (als Ca)	% TM	3,64	3,75	3,84	3,7	2,7	3,4	0,2	9,6		
Cd	mg/kg TM	0,25	0,30	0,24	0,26	12,9	0,26	0,07	0,7		starke Abweichung der internen WH
Cr	mg/kg TM	26,2	31,3	30,8	29	9,6	30	3	-0,5		starke Abweichung der internen WH
Cu	mg/kg TM	28,2	30,5	30,0	30	4,1	29	2	3,4		
Hg	mg/kg TM	0,05	0,05	0,05	0,05	2,4	0,08	0,05	-36,0		
Ni	mg/kg TM	22,9	23,5	22,9	23	1,6	23	1	-1,3		
Pb	mg/kg TM	12,7	13,7	13,2	13	3,6	15	2	-12,7		
Zn	mg/kg TM	103,9	108,9	103,5	105	2,8	97	6	9,0		
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM										
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	2	n.a.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	20	6	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	0,12	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
 Werte in rot gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
 Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
 Analysen optional, keine Bewertung
 hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
 als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
 Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
 Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
 Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
 nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 6: Labor 1 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“



5.2 Labor 2

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden nach KOVO 2001**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 10.6.2024,
Abgabefrist eingehalten (16.7.2024).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Dimensionen und Nachkommastellen bei vielen im Königswasseraufschluß bestimmten Elementen (aber auch bei anderen Parametern) entsprechen nicht den Vorgaben der Ö-NORM. **Bor_{verf}** wurde möglicherweise in % **TM** angegeben.

Starke Abweichungen der internen Wiederholungsanalysen der „Frischprobe“ beim Parameter Chrom.

Optionale Parameter: AT₄ und Huminsäuren wurden nicht analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

	2024	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001
„Frischprobe“:	1 / 0	1 / 0	0 / 1	1 / 2 (2S)	1 / 2 (1S)	0 / 2 S	1 Gr / 1	1 Gr / 11	
„Trockenprobe“:	2 / 0	2 / 0	2 / 0	2 / 2	-	0 / 3 (1S)	0 / 1 Gr	1 / 1	0 / 1

Diskussion: **Labor 2 hat gut analysiert.** Eine Fehlanalyse liegt bei der „Frischprobe“ beim Parameter **K_{CAL}** vor. **Blei** wäre eigentlich als Ausreißer zu werten. Da der Wert aber innerhalb von 2s liegt, wird er weder als Ausreißer, noch als Fehlanalysen gewertet. Bei der „Trockenprobe“ sind die Parametern **P_{CAL}** und **K_{CAL}** als Fehlanalysen zu werten. **Mg_{ges}** wäre zwar ein Ausreißer, liegt aber innerhalb des zulässigen Bereiches von 2s.

Auffällig sind die Ergebnisse von **Leitfähigkeit** (-14 %; 2021 waren es noch -25 %), **NO₃-N** (+30 %), **verfügbaren Nährstoffen (P_{CAL} -34 %, K_{CAL} -30 % und Mg_{CaCl2} +11 bzw. 20 %), C_{org} (-11 %) und K_{ges} (+21 %)**. Bei der „Trockenprobe“ liegen ebenfalls große Abweichungen bei den **verfügbaren Nährstoffen (P_{CAL} -36 %, K_{CAL} -37 %; Mg_{CaCl2} hingegen weicht nur 6 % ab), CaCO₃ (-18 %), K (+23 %) und Ca (-10 %) vor.**

Der **Glühverlust** wurde in beiden Proben gut analysiert (-5 % bzw. -3 %). Gleiches gilt für **N** und **P_{ges}**. **C_{org}** („Trockenprobe“ -2 %, „Frischprobe“ +11 %) und **CaCO₃** („Trockenprobe“ -18 %, „Frischprobe“ -0,5 %, zeigen unterschiedliche Analysenqualität bei „Frischprobe“ und „Trockenprobe“. Ähnlich war es bei CaCO₃ bereits beim Ringversuch 2021).

Bei den **Königswasseranalysen** liegen die Abweichungen vom Gesamtmittelwert in der Regel bei <10 %. Großen Mehrbefunden sind bei **Chrom** in der „Trockenprobe“ (+13 %) und **K** (>+20 %) in beiden Proben zu beobachten. Bei **Cadmium bzw. Quecksilber** sind in beiden Proben extrem hohe Abweichungen aufgetreten (+25 % bis +106 %, 2s bei beiden jedoch nicht überschritten. Grund dafür sind wie bereits 2021 die **hohen Nachweisgrenzen** (0,4 mg/kg TM bei Cd und 0,19 mg/kg TM bei Hg).

Von den optionalen Parameter wurden **Bor_{ges}** in der „Frischprobe“ (-6 %) gut analysiert / bei der „Trockenprobe“ hingegen eher mäßig (+30 %). **Schwefel** wich bei beiden Proben relativ stark ab (+20 % / +19 %). Diese Abweichungen sind auf die geringen Konzentrationen zurückzuführen. **Bor_{verf}** konnte nicht ausgewertet werden, da einerseits nur 3 Labors diesen Parameter analysiert haben und andererseits die Analysenergebnisse um Größenordnungen voneinander abwichen (0,001, 5 und 18,8 mg/kg TM in der „Frischprobe“; die „Trockenprobe“ hat nur Labor 9 analysiert). Bor und Schwefel haben 6 bzw. 8 Labors analysiert. **Huminsäuren** und **Atmungsaktivität** wurden nicht analysiert.



KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 2							Eingang der Analysenergebnisse 16.07.2024		
Frischprobe 420/33-2		420/33-2 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/33-2 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/33-2 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/33-2 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%L.MVV)	Gesamtmittelwert (MVV)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MVV)	Fehlanalyse: Laborwert >+2 MW +2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A											
		1									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	53,026	52,603	53,242	53,0	0,6	53,8	0,8	-1,5		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	5,336	5,131	5,257	5,2	2,0	5,2	0,9	0		von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht bewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm O-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,602	0,599	0,610	0,60	0,9	0,59	0,03	2,1		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-	8,030	8,034	8,036	8,0	0,0	8,1	0,2	-0,6		
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	8,376	8,334	8,222	8,3	1,0	8,2	0,1	1,8		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	0,779	0,816	0,774	0,8	2,9	0,9	0,1	-14,0		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	1,942	1,816	1,811	1,9	4,0	1,8	0,2	1,9		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	101,3	100,9	96,5	100	2,7	102	3	-1,6		
Frischgewicht	%	104,1	105,7	97,8	103	4,1	100	7	3,4		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	97,4	95,6	98,7	97	1,6	100	2	-2,5		
Frischgewicht	%	109,1	96,5	98,5	101	6,7	96	9	5,4		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			0	n.b.	0	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	<0,1			<0,1	n.b.	0,06	0,07	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	<0,02			<0,02	n.b.	0,05	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	<0,02			<0,02	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	<0,02			<0,02	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. (>2mm) Flächensumme (ohne Be)	cm ² /l	n.a.			n.a.	n.b.	4	4,67	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	<0,02			<0,02	n.b.	0,09	0,22	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH ₄ -N (optional)	% TM	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<0,005	0,0	0,005	0	1,8		Parameter wird nicht bewertet
NO ₃ -N (optional)	% TM	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<0,005	0,0	0,005	0,004	-2,0		Parameter wird nicht bewertet
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM	186,7	181,0	188,3	185	2,1	279	48	-33,7		Wert sehr niedrig
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,05867	0,05731	0,05799	0,06	1,2	0,09	0,01	-33,5		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM	1125,8	1071,6	1105,8	1.101	2,5	1.568	241	-29,8		negativer Ausreißer, aber innerhalb 2s
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,3540	0,3395	0,3408	0,35	2,3	0,50	0,07	-31,4		Fehlanalyse negativer Ausreißer
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM	272,3	268,4	270,1	270	0,7	243	43	11,3		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,08563	0,08505	0,08234	0,08	2,1	0,07	0,01	20,4		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM	693,6	657,6	687,0	679	2,8	760	91	-10,7		Parameter wird nicht bewertet
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,2181	0,2084	0,2117	0,21	2,3	0,24	0,02	-9,7		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	137	37	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	1.185	74	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	1.322	67	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B											
0											
Glühverlust	% TM	48,471	47,412	48,035	48,0	1,1	50,3	2,1	-4,5		
C _{org}	% TM	27,517	25,734	28,325	27,2	4,9	24,5	5,3	11,2		
CaCO ₃	% TM	11,277	10,495	10,045	10,6	5,9	10,7	0,8	-0,5		
N _{gas}	% TM	1,387	1,398	1,395	1,39	0,4	1,32	0,07	5,4		
C/N	-	20,27	19,67	19,97	20	1,5	18	4	9,4		
P _{tot} (als P)	% TM	0,2448	0,2392	0,2414	0,24	1,2	0,22	0,02	9,3		
P _{gas} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{gas} (als K)	% TM	0,9193	0,9535	0,9231	0,93	2,0	0,77	0,1	20,7		
Mg _{gas} (als Mg)	% TM	1,311	1,246	1,198	1,25	4,5	1,3	0,1	-1,7		
Ca _{gas} (als Ca)	% TM	5,844	5,974	5,731	5,9	2,1	5,9	0,4	-1,5		
Cd	mg/kg TM	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,0	0,32	0,07	25,0		
Cr	mg/kg TM	26,49	22,51	20,12	23	14,0	22	5	3,2		starke Abweichung der internen WH
Cu	mg/kg TM	38,88	36,37	37,73	38	3,3	38	3	0,1		
Hg	mg/kg TM	0,23	0,25	0,26	0,25	4,8	0,12	0,05	106,7		Grenzfall
Ni	mg/kg TM	16,72	15,97	15,20	16	4,7	17	2	-5,3		
Pb	mg/kg TM	24,90	26,78	28,08	27	6,0	25	2	7,6		positiver Ausreißer, aber innerhalb 2s
Zn	mg/kg TM	168,4	161,1	155,4	162	4,0	155	8	4,4		
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	3,4	1,2	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	0,00067	0,00068	0,00068	0,001	1,3	8	10	-100,0		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	39,10	35,87	36,58	37	4,6	40	7	-6,3		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,1968	0,2324	0,1972	0,21	9,8	0,17	0,03	19,5		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
Werte in rot gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
Analysen optional, keine Bewertung
hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 7: Labor 2 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“



KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 2					Eingang der Analysenergebnisse 16.07.2024				
Trockenprobe 420/34-2Z bzw 34-2S		420/34-2 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/34-2 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/34-2 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/34-2 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%v.MW)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+/- MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A Fehlanalysen (A):											
2											
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	3,923	3,937	3,785	3,9	2,2	3,3	0,5	18,1		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm O-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l										
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-										
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	7,901	7,903	7,900	7,9	0,0	7,7	0,1	2,1		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	0,789	0,793	0,770	0,8	1,6	1,1	0,1	-26,8		Grenzfall
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frischgewicht	%										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frischgewicht	%										
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l										
Überkorn (>20mm)	% TM										
Glas (>2mm)	% TM										
Metalle (>2mm)	% TM										
Kunststoff (>2mm)	% TM										
Kunstst. (>2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH ₄ -N (optional)	% TM										
NO ₃ -N (optional)	% TM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,05190	0,05333	0,05266	0,05	1,4	0,08	0,01	-36,3	Fehlanalyse	positiver Ausreißer
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,3704	0,3596	0,3662	0,37	1,5	0,58	0,04	-37,1	Fehlanalyse	negativer Ausreißer
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,06404	0,06440	0,06411	0,06	0,3	0,06	0,01	6,4		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,1697	0,1696	0,1663	0,17	1,0	0,20	0,04	-17,8		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	207	67,34	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	1.498	331,78	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		n.a.	n.b.	1.809	207,14	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B											
0											
Glühverlust	% TM	24,007	23,892	23,873	23,9	0,3	24,6	0,8	-2,8		
C _{org}	% TM	12,049	11,891	11,825	11,9	1,0	12,2	0,8	-2,1		
CaCO ₃	% TM	5,777	5,483	5,720	5,7	2,8	6,9	0,7	-17,7		Wert sehr niedrig
N _{gas}	% TM	1,073	1,056	1,093	1,07	1,7	0,99	0,12	7,7		
C/N	-	12,982	13,121	12,671	13	1,8	13	1	-3,1		
P _{tot} (als P)	% TM	0,239	0,242	0,241	0,24	0,5	0,23	0,01	5,1		
P _{gas} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{gas} (als K)	% TM	1,241	1,263	1,186	1,23	3,2	1,00	0,1	22,5		Wert sehr hoch, aber innerhalb 2s
Mg _{gas} (als Mg)	% TM	0,9879	1,0392	1,0006	1,01	2,6	1,1	0,0	-5,1		positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
Ca _{gas} (als Ca)	% TM	3,135	3,041	3,036	3,1	1,8	3,4	0,2	-10,1		
Cd	mg/kg TM	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,0	0,26	0,07	54,3		
Cr	mg/kg TM	34,36	33,83	31,85	33	4,0	30	3	12,6		
Cu	mg/kg TM	28,55	29,97	29,10	29	2,5	29	2	2,1		
Hg	mg/kg TM	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	0,0	0,08	0,05	146,0	Fehlanalyse	nicht bewertet weil Angabe <0,19
Ni	mg/kg TM	25,04	26,44	25,19	26	3,0	23	1	9,5		Wert sehr hoch, aber innerhalb 2s
Pb	mg/kg TM	13,52	14,16	13,75	14	2,3	15	2	-8,7		
Zn	mg/kg TM	98,79	105,12	101,07	102	3,1	97	6	5,5		
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM										
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	2	n.a.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	26,15	26,41	23,51	25	6,3	20	6	29,8		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,1419	0,1526	0,1446	0,15	3,8	0,12	0,02	18,9		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
 Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
 Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
 Analysen optional, keine Bewertung
 hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
 als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
 Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
 Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
 Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
 nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 8: Labor 2 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“



5.3 Labor 3

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden nach Entwurf KOVO „NEU“**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 19.6.2024,
Abgabefrist eingehalten (16.8.2024).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Entsprechen häufig nicht der Ö-NORM, optionale Parameter wurden bis auf Mg_{CAL} analysiert.

Auffällig sind teilweise starke Abweichungen der Laborinternen Wiederholungsanalysen (in der „Frischprobe“ Pflanzenverträglichkeit, Mg_{ges} , Ca_{ges} und Cr bzw. K_{ges} in der „Trockenprobe“)

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

	2024	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001
„Frischprobe“:	0 / 0	0 / 0(1)	2 / 0	2 (1Gr) / 12 (3) / 1(Gr)	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 1
„Trockenprobe“:	0 / 0	0 / 0(1)	2 / 0	0 / 0	-	0 / 1	0 / 0	0 / 0	0 / 1

Diskussion: **Labor 3 hat wie bereits 2021 ausgezeichnet analysiert.** Bei der „Frischprobe“ werden nur 2 Ausreißer (jeweils innerhalb 2s) festgestellt. Bei der „Trockenprobe“ gibt es weder Ausreißer, noch Fehlanalysen.

Bei der „Frischprobe“ liegen mit Ausnahme von **Pflanzenfrischgewicht** beim Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (-18 %), **Mg_{CaCl_2}** (+13 bzw. -29 %), **C_{org}** (+21 %), **$CaCO_3$** (-12 %), **C/N** (+19 %) und **Chrom** (+13 %) und **Atmungsaktivität** (+38 %) die Abweichungen zum jeweiligen Mittelwert aller Labore bei allen Pflichtparametern unter 10 %. Bei der Trockenprobe weichen **Mg_{CaCl_2}** (-12 %), **Huminsäuren** (>-20 %) und **Quecksilber** (-28 %) um mehr als 10 % ab.

Bei den optionalen Parametern **$Bor_{verf.}$** (+140 %) liegt der Grund für die große Abweichung wie bereits bei Labor 2 erwähnt darin, daß nur 3 Labors diesen Parameter analysiert haben und um Größenordnungen abweichende Ergebnisse lieferten. **Schwefel** („Frischprobe“ +13 %) und **Bor_{ges}** („Trockenprobe“ +17 %) sowie **NH_4-N** und **NO_3-N** (um -60 %) weisen ebenfalls Abweichungen >10 % auf.

Die Laborleistung beim **Pflanzenverträglichkeitstest** nahm gegenüber 2021 wieder geringfügig ab (Ausnahme ist die starke Abnahme des Frischgewicht bei 30 % Kompostanteil mit -18 %). Sie hatte sich 2021 gegenüber 2018 sehr stark von -28 bis -50 % Abweichung bei der Keimrate auf -1 bzw. -2 % verbessert.

Glühverlust, Kohlenstoff und Stickstoff (mit Ausnahme des C_{org} in der „Frischprobe“) wurden sehr gut analysiert (Abweichung <5 %). Den Ursachen für die großen Abweichungen bei **P_{ges}** und **$CaCO_3$** in der „Trockenprobe“ des Ringversuches 2018 (10 % bzw. 24 %) ist offensichtlich laborintern nachgegangen worden. Heuer liegen die Abweichungen in der „Frischprobe“ bei 8 bis 12 % bzw. um 3 % in der „Trockenprobe“. **Huminsäuren** wurden zum 2. Mal analysiert und gelten trotz relativ großer Abweichung bei der „Trockenprobe“ (+20 bis +28 %) als bestanden (bei der „Frischprobe“ waren die Abweichungen nur +1 bis +2 %).

KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 3							Eingang der Analysenergebnisse 16.08.2024		
Frischprobe 420/33-3		420/33-3 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/33-3 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/33-3 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/33-3 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%LMW)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >= MW +/- 2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A		0									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	55,7	54,7	54,5	55,0	1,2	53,8	0,8	2,2		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	4,59	4,73	5,01	4,8	4,5	5,2	0,9	-9		von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht gewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FMI	0,570	0,583	0,564	0,57	1,7	0,59	0,03	-3,0		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FMI										
pH-Wert (CaCl ₂ , <10mm Frischprobe)	-	8,19	8,22	8,14	8,2	0,5	8,1	0,2	1,3		
pH-Wert (CaCl ₂ , <0,5mm getr. Laborprobe)	-	8,19	8,22	8,24	8,2	0,3	8,2	0,1	0,7		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,017	0,984	0,958	1,0	3,0	0,9	0,1	7,8		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	1,69	1,77	1,76	1,7	2,4	1,8	0,2	-4,7		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	95,3	94,152	98,204	96	2,2	102	3	-5,5		positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
Frischgewicht	%	91,5	91,311	98,630	94	4,4	100	7	-5,6		starke Abweichung der internen WH
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	95,3	101,170	95,808	97	3,4	100	2	-2,5		starke Abweichung der internen WH
Frischgewicht	%	77,1	80,656	79,709	79	2,3	96	9	-17,6		starke Abweichung der internen WH
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0			0	n.b.	0	0	0,0		
Überkom (>20mm)	% TM	0			0,00	n.b.	0,06	0,07	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,097			0,10	n.b.	0,05	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,0			0,00	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,067			0,07	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. (>2mm) Flächensumme (ohne Be)	cm ² /l	6,20			6,2	n.b.	4	4,67	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,165			0,17	n.b.	0,09	0,22	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH ₄ -N (optional)	% TM	0,002	0,002	0,002	0,002	0,0	0,005	0	-59,3		Parameter wird nicht bewertet
NO ₃ -N (optional)	% TM	0,002	0,002	0,002	0,002	0,0	0,005	0,004	-60,8		Parameter wird nicht bewertet
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM	301	321	294	306	4,5	279	48	9,7		
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,087	0,088	0,096	0,09	5,2	0,09	0,01	3,6		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM	1,678	1,792	1,598	1,689	5,8	1,568	241	7,7		
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,540	0,546	0,563	0,55	2,2	0,50	0,07	9,4		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM	275	280	270	275	1,8	243	43	13,4		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,054	0,054	0,056	0,05	2,5	0,07	0,01	-28,6		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	760	91	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	0,24	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	140	140		140	0,0	137	37	2,2		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.190	1.210		1.200	1,2	1.185	74	1,3		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren	oD/g oTM	1.330	1.350		1.340	1,1	1.322	67	1,4		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B		0									
Glyhverlust	% TM	49,1	51,0	52,4	50,8	3,2	50,3	2,1	1,1		
C _{org}	% TM	28,3	29,0	31,0	29,5	4,8	24,5	5,3	20,6		
CaCO ₃	% TM	9,39	9,57	9,33	9,4	1,3	10,7	0,8	-11,5		
N _{ges}	% TM	1,40	1,40	1,28	1,36	5,2	1,32	0,07	3,1		
C/N	-	20,3	21,1	23,7	22	8,2	18	4	18,7		
P _{tot} (als P)	% TM	0,242	0,248	0,223	0,24	5,5	0,22	0,02	7,5		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlabschluß) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	0,872	0,861	0,791	0,84	5,2	0,77	0,1	8,9		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,10	1,26	1,39	1,25	11,6	1,3	0,1	-1,7		starke Abweichung der internen WH
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	5,81	6,34	6,77	6,3	7,6	5,9	0,4	6,3		positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
Cd	mg/kg TM	0,286	0,308	0,298	0,30	3,8	0,32	0,07	-7,2		
Cr	mg/kg TM	24,5	26,7	24,4	25	5,3	22	5	13,0		starke Abweichung der internen WH
Cu	mg/kg TM	37,7	37,6	34,9	37	4,3	38	3	-2,6		
Hg	mg/kg TM	0,122	0,109	0,104	0,11	8,2	0,12	0,05	-7,4		
Ni	mg/kg TM	17,6	19,4	17,1	18	6,5	17	2	7,1		
Pb	mg/kg TM	24,0	25,2	24,0	24	2,7	25	2	-1,3		
Zn	mg/kg TM	156	174	157	162	6,1	155	8	4,4		
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM	4,8	4,6		4,7	3,0	3,4	1,2	37,6		Wert ist sehr hoch
Bof _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	20,0	18,3	18,1	18,8	5,5	8	10	141,0		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	41,9	40,0	38,1	40	4,7	40	7	0,8		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,201	0,203	0,188	0,20	4,1	0,17	0,03	12,6		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
 Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
 Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
 Analysen optional, keine Bewertung
 hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
 als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
 Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
 Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
 Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
 nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 9: Labor 3 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“



KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 3						Eingang der Analysenergebnisse 16.08.2024			
Trockenprobe 420/34-3Z bzw 34-3S		420/34-3 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/34-3 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/34-3 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/34-3 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%L.M.V)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A Fehlanalysen (A):		0									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	3,17	3,14	3,28	3,2	2,3	3,3	0,5	-2,6		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm O-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l										
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-										
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	7,76	7,76	7,74	7,8	0,1	7,7	0,1	0,1		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,14	1,14	1,14	1,1	0,1	1,1	0,1	6,5		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frischgewicht	%										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frischgewicht	%										
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l										
Überkorn (>20mm)	% TM										
Glas (>2mm)	% TM										
Metalle (>2mm)	% TM										
Kunststoff (>2mm)	% TM										
Kunstst. >2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH ₄ -N (optional)	% TM										
NO ₃ -N (optional)	% TM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,082	0,082	0,083	0,08	0,9	0,08	0,01	-0,6		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,568	0,568	0,582	0,57	1,5	0,58	0,04	-1,3		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,053	0,053	0,053	0,05	0,5	0,06	0,01	-12,2		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	0,20	0,04	n.b.		
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	260	250		255	2,8	207	67,34	23,3		
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.910	1.940		1.920	1,1	1.498	331,78	28,2		
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren	oD/g oTM	2.170	2.190		2.175	0,7	1.809	207,14	20,2		Wert ist sehr hoch
Parametergruppe B											
0											
Glühverlust	% TM	24,0	24,2	24,0	24,0	0,4	24,6	0,8	-2,4		
C _{org}	% TM	12,2	12,6	12,3	12,4	1,5	12,2	0,8	2,0		
CaCO ₃	% TM	6,99	7,16	7,10	7,1	1,2	6,9	0,7	2,9		
N _{gas}	% TM	1,08	1,07	1,08	1,08	0,1	0,99	0,12	8,7		
C/N	-	12,9	13,1	12,9	13	1,0	13	1	-3,1		
P _{tot} (als P)	% TM	0,237	0,235	0,242	0,24	1,5	0,23	0,01	3,8		
P _{gas} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{gas} (als K)	% TM	1,08	0,92	1,08	1,03	8,8	1,00	0,1	2,5		starke Abweichung der internen WH
Mg _{gas} (als Mg)	% TM	1,07	1,04	1,10	1,07	2,6	1,1	0,0	0,5		
Ca _{gas} (als Ca)	% TM	3,51	3,50	3,62	3,5	1,9	3,4	0,2	3,7		
Cd	mg/kg TM	0,271	0,283	0,247	0,27	6,8	0,26	0,07	3,0		
Cr	mg/kg TM	31,836	33,342	29,326	32	6,4	30	3	6,5		
Cu	mg/kg TM	26,036	26,799	25,658	26	2,2	29	2	-8,4		Wert ist sehr hoch
Hg	mg/kg TM	0,062	0,054	0,052	0,06	9,5	0,08	0,05	-27,5		
Ni	mg/kg TM	23,313	24,082	21,191	23	6,5	23	1	-2,0		
Pb	mg/kg TM	14,475	15,069	14,474	15	2,3	15	2	-2,7		
Zn	mg/kg TM	100,525	101,093	90,370	97	6,2	97	6	0,6		
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM										
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	2	n.a.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	24,35	19,60	24,53	23	12	20	6	16,5		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,137	0,125	0,140	0,13	6	0,12	0,02	9,2		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
 Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
 Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
 Analysen optional, keine Bewertung
 hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
 als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
 Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
 Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
 Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
 nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 10: Labor 3 - Bewertung der Analysenergebnisse der „aufbereiteten Trockenprobe“



5.4 Labor 4 – Teilnahme nur an AT₄

Gesamtbewertung: Ringversuch für AT₄ bestanden

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 12.6.2024, auf Anfrage, Abgabefrist eingehalten 1.8.2024.

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Dimensionen entsprechen nicht den Vorgaben der Ö-NORM, es wurden nur die Einzelwerte, nicht aber der Mittelwert angegeben

Anzahl Fehlanalysen (A / B): Labor 4 hat zum 1. Mal am Ringversuch teilgenommen

	2024
„Frischprobe“:	0 / 0
„Trockenprobe“:	-

Diskussion: **Labor 4 hat (bei erstmaliger Teilnahme) den Ringversuch für den Parameter AT₄ bestanden.**

Es gibt weder Ausreißer, noch Fehlanalysen.

Die Atmungsaktivität weicht um -8,6 % vom Gesamtmittelwert ab. Die Abweichung der 2 Wiederholungsanalysen betrug 2,2 % und liegt damit deutlich unter der maximal zulässigen Abweichung laut Ö-NORM (± 10 %).

Der pH-Wert wurde angegeben; mit 7,8 liegt er im „zulässigen“ Bereich.

Nicht angegeben wurden Originalwassergehalt und Einbauwassergehalt (deren Vergleich ist laut Ö-NORM S2027 erforderlich, um eine etwaige Trockenstabilisierung des Materials während der biologischen Behandlung beurteilen zu können (Trockenstabilisierung führt meist zu Minderbefunden bei der AT₄-Bestimmung).

Nicht erforderlich ist nach Ö-NORM die Bestimmung des Stickstoffgehaltes. Die optionale durchgeführte Bestimmung bestand ebenfalls den Ringversuch. Die Abweichung vom Gesamtmittelwert beträgt nur -5,6 %.

KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 4						Eingang der Analyseergebnisse 1.08.2024			
Frischprobe 420/33-4		420/33-4 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/33-4 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/33-4 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/33-4 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%v.MW)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+1 MW +2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A		0									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM				n.a.	n.b.	53,8	0,8	n.b.		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM				n.a.	n.b.	5,2	0,9	n.b.		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l				n.a.	n.b.	0,59	0,03	n.b.		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-	7,840	7,750		7,795	0,8	8,1	0,2	-3,5		
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-				n.a.	n.b.	8,2	0,1	n.b.		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm				n.a.	n.b.	0,9	0,1	n.b.		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l				n.a.	n.b.	1,8	0,2	n.b.		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage				n.a.	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%				n.a.	n.b.	102	3	n.b.		
Frischgewicht	%				n.a.	n.b.	100	7	n.b.		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage				n.a.	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%				n.a.	n.b.	100	2	n.b.		
Frischgewicht	%				n.a.	n.b.	96	9	n.b.		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l				n.a.	n.b.	0	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM				n.a.	n.b.	0,06	0,07	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM				n.a.	n.b.	0,05	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM				n.a.	#DIV/0!	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM				n.a.	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. (>2mm) Flächensumme (ohne Be	cm ² /l				n.a.	n.b.	4	4,67	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM				n.a.	n.b.	0,09	0,22	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH ₄ -N (optional)	% TM				n.a.	n.b.	0,005	0	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NO ₃ -N (optional)	% TM				n.a.	n.b.	0,005	0,004	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM				n.a.	n.b.	279	48	n.b.		
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM				n.a.	n.b.	0,09	0,01	n.b.		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM				n.a.	n.b.	1,568	241	n.b.		
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM				n.a.	n.b.	0,50	0,07	n.b.		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM				n.a.	n.b.	243	43	n.b.		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM				n.a.	n.b.	0,07	0,01	n.b.		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM				n.a.	n.b.	760	91	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM				n.a.	n.b.	0,24	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM				n.a.	n.b.	137	37	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM				n.a.	n.b.	1,185	74	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM				n.a.	n.b.	1,322	67	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B		0									
Glühverlust	% TM				n.a.	n.b.	50,3	2,1	n.b.		
C _{org}	% TM				n.a.	n.b.	24,5	5,3	n.b.		
CaCO ₃	% TM				n.a.	n.b.	10,6	0,9	n.b.		
N _{ges}	% TM	1,200	1,300		1,250	5,7	1,32	0,06	-5,6		
C/N	-				n.a.	n.b.	18	4	n.b.		
P _{ges} (als P)	% TM				n.a.	n.b.	0,22	0,02	n.b.		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM				n.a.	n.b.			n.b.		Parameter wird nicht bewertet
K _{ges} (als K)	% TM				n.a.	n.b.	0,77	0,1	n.b.		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM				n.a.	n.b.	1,3	0,1	n.b.		
Ca _{ges} (als Ca)	% TM				n.a.	n.b.	5,9	0,4	n.b.		
Cd	mg/kg TM				n.a.	n.b.	0,32	0,07	n.b.		
Cr	mg/kg TM				n.a.	n.b.	22	5	n.b.		
Cu	mg/kg TM				n.a.	n.b.	38	3	n.b.		
Hg	mg/kg TM				n.a.	n.b.	0,12	0,05	n.b.		
Ni	mg/kg TM				n.a.	n.b.	17	2	n.b.		
Pb	mg/kg TM				n.a.	n.b.	25	2	n.b.		
Zn	mg/kg TM				n.a.	n.b.	155	8	n.b.		
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM	3,050	3,190		3,120	3,2	3,4	1,2	-8,6		Parameter nur bei Analyse bewertet
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM				n.a.	n.b.	8	10	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM				n.a.	n.b.	40	7	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM				n.a.	n.b.	0,17	0,03	n.b.		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
 Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
 Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
 Analysen optional, keine Bewertung
 hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
 als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
 Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
 Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
 Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
 nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 11: Labor 4 - Bewertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“



5.5 Labor 5

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden nach Entwurf KOVO „NEU“**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 12.6.2024,
Abgabefrist eingehalten (2.8.2024).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Dimensionen (Nachkommastellen) entsprechen häufig nicht den Vorgaben.

Optionale Parameter: bis auf $\text{Bor}_{\text{verfügbar}}$ wurden alle analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

	2024	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001
„Frischprobe“:	3 / 1	0 / 2	3 / 2	1 / 0	1 / 2 (1s)	1 / 1	1 / 2 S	0 / 1	
„Trockenprobe“:	0 / 1	1 / 1	1 / 0	-	0 / 1	1 / 1	0 / 1	2 / 0	

Diskussion: **Labor 5 hat eine ansprechende Analysenleistung erbracht.** Im Gegensatz zu 2021 wurde diesmal die Frischprobe wieder „schlechter“ analysiert. In der „Frischprobe“ treten 3 Ausreißer auf. 2 der Ausreißer sind auch als Fehlanalysen zu werten (einer liegt innerhalb 2s), 3 weitere Ausreißer betreffen optionale bzw. nicht zu bewertende Parameter (Kunststoffe >2 mm, $\text{Mg}_{\text{CaCl}_2}$). In der „Frischprobe“ sind insgesamt 4 Fehlanalysen zu beobachten, in der „Trockenprobe“ ist es 1 Fehlanalyse. Auffällig sind die Fehlanalysen beim Parameter **pflanzenverfügbare Nährstoffe** bei den Ergebnissen in mg/l FM (Abweichung >+230 %), während die Werte in % TM als korrekt zu werten sind (Abweichungen lediglich +9 % bis +17 %). **Sehr wahrscheinlich ist daher ein „Berechnungsfehler“.** Beim optionalen Parameter **Mg_{CAL}** wären beide Angaben als Fehlanalysen zu werten (Abweichungen +390 % bzw. +72 %). **Stickstoff** (+26 %) ist als Fehlanalysen zu werten 2021 lag eine Fehlanalysen wegen Minderbefundes (-22 %) vor.

Eine deutliche Verbesserung gegenüber 2021 ist beim Parameter **CaCO₃** festzustellen (Abweichung vom Mittelwert aller Labors -9 %), 2021 waren es noch +44 %.

Deutlich besser analysiert ist die „Trockenprobe“. Lediglich 1 Fehlanalyse beim Parameter **Stickstoff** wurde festgestellt. Im Gegensatz zur „Frischprobe“ liegt hier ein Minderbefund (-25 %) vor. C/N wäre auch als Ausreißer zu werten, die Standardabweichung liegt aber innerhalb 2s).

Einen sehr hohen Analysenwert (aber weder Ausreißer, noch Fehlanalyse) weist der optionale Parameter **Mg_{CAL}** (+37 %; bei der „Frischprobe“ sind es +72 %).

Neben den Ausreißern bzw. Fehlanalysen weisen bei der „Frischprobe“ auch die Parameter **C/N** (-20 %), **Ca_{ges}** (+15 %) sowie die Schwermetalle **Chrom** (-19 %) und **Quecksilber** (+16 %) Abw. größer als 10 % auf.

Bei der „Trockenprobe“ zeigen **Restwassergehalt** (+13 %), **Huminsäuren** (+22 %), **C/N** (+12 %) sowie die Schwermetalle **Cd** (+11 %), und **Blei** (+19 %) Abweichungen >10 % vom Gesamtmittelwert aller Labors.

KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 5					Eingang der Analysenergebnisse 02.08.2024					
Frischprobe 420/33-5		420/33-5 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/33-5 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/33-5 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/33-5 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%L.MW)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (%-von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+1 MW +2s	Anmerkungen zur Analysemethode	
Parametergruppe A		3 (3)										
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	54,1	54,2	53,9	54,1	0,3	53,8	0,8	0,5			
Trockenmasse (<10mm)	% FM											
Restwassergehalt	% FM	5,75	5,63	5,57	5,6	1,6	5,2	0,9	7		von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht gewertet	
Wasserkapazität (<10mm)	% TM											
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM											
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,590	0,600	0,610	0,60	1,7	0,59	0,03	2,1			
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l											
pH-Wert (CaCl ₂ , <10mm Frischprobe)	-	8,29	8,29	8,25	8,3	0,3	8,1	0,2	2,5			
pH-Wert (CaCl ₂ , <0,5mm getr. Laborprobe)	-	8,27	8,27	8,28	8,3	0,1	8,2	0,1	1,3			
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	0,892	0,893	0,896	0,9	0,2	0,9	0,1	-2,6			
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	1,73	1,78	1,77	1,8	1,5	1,8	0,2	-1,4			
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil												
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	0	n.b.	0	0	0,0			
Keimrate	%	100	100	100	100	0,0	102	3	-1,6			
Frischgewicht	%	100	100	100	100	0,0	100	7	0,4			
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil												
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	0	n.b.	0	0	0,0			
Keimrate	%	100	100	100	100	0,0	100	2	0,5			
Frischgewicht	%	100	100	100	100	0,0	96	9	4,3			
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0			0	n.b.	0	0	0,0			
Überkorn (>20mm)	% TM	0,09			0,09	n.b.	0,06	0,07	n.b.		Parameter wird nicht bewertet	
Glas (>2mm)	% TM	0,09			0,09	n.b.	0,05	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet	
Metalle (>2mm)	% TM	<0,04			<0,04	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet	
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,14			0,14	n.b.	0,02	0,02	n.b.	Fehlanalyse	Parameter wird nicht bewertet	
Kunstst. >2mm) Flächensumme (ohne Be	cm ² /l	10,2			10	n.b.	4	4,67	n.b.		Parameter wird nicht bewertet	
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,22			0,22	n.b.	0,09	0,22	n.b.		Parameter wird nicht bewertet	
NH ₄ -N (optional)	% TM	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0	0,005	0	103,6		Parameter wird nicht bewertet	
NO ₃ -N (optional)	% TM	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0	0,005	0,004	96,1		Parameter wird nicht bewertet	
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM	928	916	953	932	2,0	279	48	234,2	Fehlanalyse		
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,101	0,100	0,104	0,10	2,0	0,09	0,01	17,4			
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM											
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM											
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM	5.196	5.167	5.302	5.222	1,4	1.568	241	233,0	Fehlanalyse	positiver Ausreißer	
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,567	0,563	0,578	0,57	1,4	0,50	0,07	13,1			
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM	696	693	690	693	0,4	243	43	185,7	Fehlanalyse	positiver Ausreißer	
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,076	0,076	0,075	0,08	0,4	0,07	0,01	8,5		Mehrfund - nur 1x gewertet	
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM	3.697	3.772	3.691	3.720	1,2	760	91	389,4	Fehlanalyse	positiver Ausreißer	
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,403	0,411	0,402	0,41	1,2	0,24	0,02	71,7	Fehlanalyse	Parameter wird nicht bewertet	
Huminsäuren: (ohne Bewertung)												
Fulvosäuren	oD/g oTM	77	83	81	81	3,4	137	37	-40,9		Parameter nur bei Analyse bewertet	
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.178	1.158	1.216	1.180	2,5	1.185	74	-0,4		Parameter nur bei Analyse bewertet	
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren	oD/g oTM	1.255	1.241	1.297	1.260	2,3	1.322	67	-4,7		Parameter nur bei Analyse bewertet	
Parametergruppe B												
Glühverlust	% TM	52,1	52,2	52,1	52,1	0,1	50,3	2,1	3,7			
C _{org}	% TM	24,5	24,5	24,4	24,5	0,2	24,5	5,3	0,1			
CaCO ₃	% TM	9,6	9,5	9,8	9,6	1,5	10,6	0,9	-8,8			
N _{ges}	% TM	1,65	1,69	1,68	1,67	1,2	1,32	0,06	26,1	Fehlanalyse		
C/N	-	14,8	14,5	14,5	15	1,2	18	4	-20,1			
P _{ges} (als P)	% TM	0,200	0,201	0,204	0,20	1,0	0,22	0,02	-9,7			
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet	
K _{ges} (als K)	% TM	0,720	0,775	0,857	0,78	8,8	0,77	0,1	1,0			
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,40	1,45	1,42	1,40	1,8	1,3	0,1	10,1		Wert hoch, aber innerhalb 2s	
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	6,73	7,29	6,38	6,8	6,8	5,9	0,4	14,5	Fehlanalyse	positiver Ausreißer, aber innerh. 2s	
Cd	mg/kg TM	0,290	0,304	0,329	0,31	6,4	0,32	0,07	-3,1			
Cr	mg/kg TM	17,2	18,5	18,0	18	3,6	22	5	-19,3			
Cu	mg/kg TM	37,6	41,1	39,3	39	4,5	38	3	3,5			
Hg	mg/kg TM	0,131	0,144	0,132	0,14	5,2	0,12	0,05	15,7			
Ni	mg/kg TM	15,1	16,5	16,3	16	4,7	17	2	-5,3			
Pb	mg/kg TM	23,6	24,3	23,1	24	2,5	25	2	-2,9			
Zn	mg/kg TM	144,0	154,0	156,0	151	4,3	155	8	-2,7			
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM	3,6	3,6		3,6	0,6	3,4	1,2	5,5		Parameter nur bei Analyse bewertet	
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	8	10	n.b.		Parameter wird nicht bewertet	
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	33,5	41,2	39,8	38	10,8	40	7	-4,3		Parameter wird nicht bewertet	
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,173	0,184	0,179	0,18	3,1	0,17	0,03	2,9		Parameter wird nicht bewertet	

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
Analysen optional, keine Bewertung
hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 12: Labor 5 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“



KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 5					Eingang der Analysenergebnisse 02.08.2024				
Trockenprobe 420/34-5Z bzw 34		420/34-5 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/34-5 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/34-5 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/34-5 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%v.MW)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (%-von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+1 MW +2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A Fehlanalysen (A):		0									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	3,73	3,67	3,65	3,7	1,1	3,3	0,5	12,6		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l										
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-										
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	7,78	7,75	7,77	7,8	0,2	7,7	0,1	0,4		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,09	1,10	1,09	1,1	0,5	1,1	0,1	2,8		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frischgewicht	%										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frischgewicht	%										
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l										
Überkorn (>20mm)	% TM										
Glas (>2mm)	% TM										
Metalle (>2mm)	% TM										
Kunststoff (>2mm)	% TM										
Kunstst. >2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH ₄ -N (optional)	% TM										
NO ₃ -N (optional)	% TM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,083	0,087	0,085	0,09	1,9	0,08	0,01	9,1		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,600	0,593	0,597	0,60	0,6	0,58	0,04	2,8		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,071	0,070	0,070	0,07	0,9	0,06	0,01	16,0		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,281	0,277	0,283	0,28	1,1	0,20	0,04	36,9		Wert sehr hoch, aber innerhalb 2s
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	117	118	111	115	3,3	207	67,34	-44,4		
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.681	1.682	2.117	1.830	13,7	1.498	331,78	22,2		
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	1.798	1.800	2.227	1.940	12,7	1.809	207,14	7,2		
Parametergruppe B		1									
Glühverlust	% TM	24,7	24,5	24,9	24,7	0,8	24,7	0,8	0,1		
C _{org}	% TM	11,1	11,2	11,2	11,2	0,5	12,2	0,8	-7,9		
CaCO ₃	% TM	6,42	6,42	6,40	6,4	0,2	6,9	0,7	-7,0		
N _{ges}	% TM	0,74	0,75	0,74	0,74	1,1	0,99	0,12	-25,4		Fehlanalyse
C/N	-	15,0	14,9	15,2	15,0	1,0	13	1	11,8		positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
P _{ges} (als P)	% TM	0,221	0,222	0,215	0,22	1,7	0,23	0,01	-4,2		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	0,976	0,985	0,996	0,99	1,0	1,00	0,1	-1,3		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,08	1,08	1,04	1,10	2,1	1,1	0,0	3,1		
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	3,54	3,89	3,27	3,6	8,6	3,4	0,3	5,1		
Cd	mg/kg TM	0,260	0,302	0,297	0,29	7,9	0,26	0,07	11,2		
Cr	mg/kg TM	27,3	28,9	28,7	28	3,1	30	2	-6,4		
Cu	mg/kg TM	28,8	31,0	29,2	30	3,9	29	2	4,3		
Hg	mg/kg TM	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,0	0,08	0,05	3,5		
Ni	mg/kg TM	24,2	24,8	24,3	24	1,3	23	1	2,6		
Pb	mg/kg TM	16,4	17,0	19,8	18	10,1	15	2	18,7		Wert sehr hoch, aber innerhalb 2s
Zn	mg/kg TM	100,0	102,0	100,0	101	1,1	97	6	4,2		
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM										
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	2	n.a.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	20,4	20,4	22,1	21	4,7	20	6	7,3		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,133	0,137	0,133	0,13	1,8	0,12	0,02	5,9		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
 Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
 Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
 Analysen optional, keine Bewertung
 hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
 als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
 Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
 Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
 Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
 nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 13: Labor 5 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“



5.6 Labor 6

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden nach Entwurf KOVO „NEU“**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 11.6.2024,
Abgabefrist eingehalten (8.8.2024).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

All Dimensionsangaben sind korrekt, die Nachkommastellen entsprechen den Vorgaben.

Optionale Parameter: $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, Mg_{CAL} und Gesamtschwefel in der „Frischprobe“, sowie Mg_{CAL} und Bor_{ges} in der „Trockenprobe“

Anzahl Fehlanalysen (A / B): Labor 6 hat zum 3. Mal am Ringversuch teilgenommen

	2024	2021	2018
„Frischprobe“:	0 / 0	2 / 0	3 / 0
„Trockenprobe“:	0 / 0	0 / 0	2 / 0

Diskussion: **Labor 6 hat eine ausgezeichnete Analysenleistung erbracht.** Die einzige Fehlanalyse betrifft den nicht zu bewerteten Parameter **Überkorn. Blei** wäre als Ausreißer zu werten, liegt aber innerhalb 2s.

Bei der „Frischprobe“ weichen **Restwassergehalt** (+18 %), Frischgewicht der **Pflanzenverträglichkeit** (-14 % bzw. -10 %), **Mg_{CaCl2}** (+11 %), **C/N** (+22 %) und **Atmungsaktivität** (+64 %) sowie die Schwermetalle **Chrom** (+14 %), **Quecksilber** (+11 %) und **Nickel** (+14 %) und **Salzgehalt** (-75 %) um mehr als 10 % vom Mittelwert aller Labors ab.

Bei der „Trockenprobe“ gibt es weder Fehlanalysen, noch Ausreißer.

Abweichungen von mehr als 10 % vom Gesamtmittelwert aller Labors treten beim **Restwassergehalt** (-12 %), **Quecksilber** (-22 %) und dem optionalen Parameter **Bor_{ges}** (+18 %) auf. Quecksilber (-14 %) wies bereits bei den Ringversuchen 2018 und 2021 Abweichungen >10 % auf.

Auffällig sind die teils großen Abweichungen der laborinternen Wiederholungsanalysen bei einigen Parametern (**Restwassergehalt** bei „Frisch-„ und „Trockenprobe“, sowie **CaCO₃** und **Bor_{ges}** bei der „Trockenprobe“). Da davon auch die „Trockenprobe“ betroffen ist, liegt es wahrscheinlich nicht an der Probenaufbereitung – der Grund muß in der Analysendurchführung gesucht werden.

KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 6							Eingang der Analyseergebnisse 08.08.2024		
Frischprobe 420/33-6		420/33-6 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/33-6 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/33-6 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/33-6 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%L.MW)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+1 MW +2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A		0 (1)									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	52,985	54,150	55,022	54,1	1,9	53,8	0,8	0,5		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										starke Abweichung der internen WH von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht gewertet
Restwassergehalt	% FM	6,751	5,475	6,266	6,2	10,4	5,2	0,9	18		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,550	0,570	0,560	0,56	1,8	0,59	0,03	-4,7		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-	8,140	8,190	8,180	8,2	0,3	8,1	0,2	1,5		
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	8,210	8,180	8,170	8,2	0,3	8,2	0,1	0,5		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,004	0,924	1,012	1,0	5,0	0,9	0,1	6,7		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	1,644	1,694	1,616	1,7	2,3	1,8	0,2	-6,8		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	100,629	108,750	103,659	104	3,9	102	3	2,4		
Frischgewicht	%	87,155	82,283	88,638	86	3,9	100	7	-13,6		Wert sehr hoch, aber inneh. 2s
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	101,887	101,875	100,000	101	1,1	100	2	1,5		
Frischgewicht	%	68,633	71,090	70,739	86	1,5	96	9	-10,3		Wert sehr hoch, aber inneh. 2s
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			0	n.b.	0	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,380			0,38	n.b.	0,06	0,07	n.b.	Fehlanalyse	Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,045			0,05	n.b.	0,05	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,000			0,00	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,030			0,03	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. >2mm) Flächensumme (ohne Be	cm ² /l	n.a.			n.a.	n.b.	4	4,67	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,075			0,08	n.b.	0,09	0,22	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH ₄ -N (optional)	% TM	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0	0,005	0	103,6		Parameter wird nicht bewertet
NO ₃ -N (optional)	% TM	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0	0,005	0,004	96,1		Parameter wird nicht bewertet
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM	271,320	311,497	305,310	296	7,3	279	48	6,2		
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,086	0,081	0,088	0,09	4,1	0,09	0,01	-2,1		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM	1503,660	1671,375	1669,051	1.615	6,0	1.568	241	3,0		
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,512	0,497	0,519	0,51	2,2	0,50	0,07	1,2		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM	264,997	267,842	276,633	270	2,2	243	43	11,2		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,067	0,066	0,068	0,07	1,1	0,07	0,01	-0,1		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	760	91	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	0,24	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	134	147		140	6,6	137	37	2,2		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.104	1.152		1.230	2,8	1.185	74	3,8		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren	oD/g oTM	1.237	1.299		1.270	3,5	1.322	67	-3,9		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B											
Glühverlust	% TM	50,553	50,565	51,125	50,8	0,6	50,3	2,1	1,0		
C _{org}	% TM	25,977	24,769	27,755	26,2	5,7	24,5	5,3	7,0		
CaCO ₃	% TM	11,067	10,463	11,170	10,9	3,5	10,6	0,9	3,3		
N _{ges}	% TM	1,345	1,256	1,368	1,32	4,5	1,32	0,06	-0,3		
C/N	-	21,901	23,292	21,634	22	4,0	18	4	21,9		
P _{ges} (als P)	% TM	0,218	0,233	0,237	0,23	4,4	0,22	0,02	3,4		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	0,781	0,860	0,829	0,82	4,8	0,77	0,1	6,6		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,265	1,209	1,409	1,30	7,9	1,3	0,1	2,2		
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	6,023	5,707	6,168	6,0	3,9	5,9	0,4	1,1		
Cd	mg/kg TM	0,285	0,320	0,330	0,31	7,6	0,32	0,07	-2,5		
Cr	mg/kg TM	25,030	24,618	26,970	26	4,9	22	5	14,4		
Cu	mg/kg TM	33,222	36,823	35,427	35	5,2	38	3	-6,7		
Hg	mg/kg TM	0,100	0,112	0,112	0,11	6,8	0,12	0,05	-10,7		
Ni	mg/kg TM	20,749	18,024	19,231	19	7,1	17	2	14,4		
Pb	mg/kg TM	22,845	22,178	24,502	23	5,2	25	2	-6,2		negativer Ausreißer, aber innerh. 2s
Zn	mg/kg TM	140,607	157,624	153,332	151	5,9	155	8	-3,0		
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM	5,700	5,500		5,6	2,5	3,4	1,2	64,0		Wert sehr hoch, aber inneh. 2s
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	8	10	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	40	7	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,164	0,190	0,183	0,18	7,6	0,17	0,03	2,3		Parameter wird nicht bewertet
n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar											
<p>Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)</p> <p>Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt</p> <p>Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s</p> <p>Analysen optional, keine Bewertung</p> <p>hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt</p> <p>als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)</p> <p>Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)</p> <p>Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet</p> <p>Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw. nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)</p>											

Tabelle 14: Labor 6 - Bewertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“



KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 6					Eingang der Analysenergebnisse 08.08.2024				
Trockenprobe 420/34-6Z bzw 34-6S		420/34-6 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/34-6 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/34-6 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/34-6 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%L.MVV)	Gesamtmittelwert (MIV)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (%-von MVV)	Fehlalanalyse: Laborwert >+1 MW +2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A Fehlanalysen (A):		0									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	2,170	2,841	3,636	2,9	25,3	3,3	0,5	-11,7		starke Abweichung der internen WH
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l										
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-										
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	7,810	7,850	7,840	7,8	0,3	7,7	0,1	0,8		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,142	1,150	1,150	1,1	0,4	1,1	0,1	2,8		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frishgewicht	%										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frishgewicht	%										
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l										
Überkorn (>20mm)	% TM										
Glas (>2mm)	% TM										
Metalle (>2mm)	% TM										
Kunststoff (>2mm)	% TM										
Kunstst. >2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH ₄ -N (optional)	% TM										
NO ₃ -N (optional)	% TM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,081	0,082	0,085	0,08	2,5	0,08	0,01	0,6		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,544	0,546	0,569	0,55	2,6	0,58	0,04	-4,7		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,063	0,063	0,065	0,06	1,9	0,06	0,01	6,0		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	0,20	0,04	n.b.		
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	233	234		235	0,3	207	67,34	13,6		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.631	1.561		1.600	3,1	1.498	331,78	6,8		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	1.864	1.795		1.830	2,7	1.809	207,14	1,2		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B		0									
Glühverlust	% TM	24,944	24,251	23,993	24,4	2,0	24,7	0,8	-1,1		
C _{org}	% TM	12,309	12,148	12,495	12,3	1,4	12,2	0,8	1,2		
CaCO ₃	% TM	6,765	7,122	7,627	7,2	6,0	6,9	0,7	4,7		starke Abweichung der internen WH
N _{ges}	% TM	1,082	1,076	1,079	1,08	0,3	0,99	0,12	8,9		
C/N	-	13,372	13,050	12,888	13	1,9	13	1	-3,1		
P _{ges} (als P)	% TM	0,244	0,244	0,245	0,24	0,4	0,23	0,01	4,5		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	1,001	1,076	1,096	1,1	4,6	1,00	0,1	9,6		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,095	1,106	1,123	1,1	1,3	1,1	0,0	3,1		
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	3,655	3,625	3,661	3,7	0,5	3,4	0,3	8,0		
Cd	mg/kg TM	0,266	0,259	0,263	0,26	1,5	0,26	0,07	-0,3		
Cr	mg/kg TM	31,810	30,009	28,223	30	6,0	30	2	0,2		
Cu	mg/kg TM	26,784	26,167	26,790	27	1,3	29	2	-6,1		
Hg	mg/kg TM	0,053	0,050	0,061	0,06	9,5	0,08	0,05	-22,3		
Ni	mg/kg TM	22,517	21,758	21,908	22	1,8	23	1	-6,0		
Pb	mg/kg TM	15,501	14,921	15,425	15	2,1	15	2	-1,1		
Zn	mg/kg TM	94,660	91,709	93,780	93	1,6	97	6	-4,0		
Atmungsaktivität (AT _a)	mgO ₂ /g TM										
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	2	n.a.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	21,404	24,218	24,657	23	7,7	20	6	17,5		starke Abweichung der internen WH
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	0,12	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
 Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
 Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
 Analysen optional, keine Bewertung
 hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
 als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
 Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
 Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
 Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
 nicht bewertet (daher keine Fehlalanalyse)

Tabelle 15: Labor 6 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“



5.7 Labor 7

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden nach Entwurf KOVO „NEU“**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 14.6.2024,
Abgabefrist eingehalten (31.7.2024).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Die Nachkommastellen entsprechen häufig nicht den Vorgaben.

Optionale Parameter: es wurden alle außer Bor_{verf} analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

	2024	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001
„Frischprobe“:	1 / 0	1 / 0	0 / 1(S)	0 / 1	5 / 3 (2S)	0 / 0	3+1Gr/1S2Gr/1 Gr	1 / 2	
„Trockenprobe“:	0 / 1(1)	0 / 0	0 / 0	0 / 1	-	0 / 2+1Gr(S)	0 / 0	0 / 0	0 / 3

Diskussion: **Labor 7 hat wieder sehr gut analysiert.** Bei der „Frischprobe“ wird 1 Fehlanalyse festgestellt. Der **Salzgehalt** (+75 %) ist sowohl Ausreißer als auch Fehlanalyse. **Kohlenstoff** wäre als Fehlanalyse zu werten, liegt aber innerhalb 2s. Bei der Trockenprobe ist der **Glühverlustwert** Ausreißer und Fehlanalyse. **Kohlenstoff** wäre wie auch bei der Frischprobe als Fehlanalyse zu werten, liegt aber ebenso innerhalb 2s. Das gleiche gilt für **Nickel**. Auf Grund der hohen Nachweisgrenze (51 mg/kg TM) wäre auch der optionale Parameter **Bor_{ges}** als Fehlanalyse zu werten.

Mehr als 10 % Abweichung der Analysenwerte vom Gesamtmittelwert aller Labors tritt in der „Frischprobe“ bei den Parametern **K_{CAL}** und **Mg_{CaCl2}** (+13 % bzw. -20 % Abweichung) auf. **Kohlenstoff** (-33 %) wurde bereits erwähnt; dieser Wert bedingt auch die große Abweichung bei **C/N** (-30 %). Bei den Schwermetallen liegen die Abweichungen bei **Chrom** (-12 %), bei den optionalen Parametern **NH₄-N** (-80 %) und **NO₃-N** (-90 %) (der Grund dafür ist in den geringen Konzentrationen zu finden) sowie **Bor_{ges}** (+34 %, wegen der hohen Nachweisgrenze von 51 mg/kg TM) über 10 %.

Bei der „Trockenprobe“ weicht der **Restwassergehalt** (-30 %), der **Huminsäuregehalt** (-14 %), **Glühverlust** (+12 %), **Kohlenstoff** (+13 %), **Kalzium** (-11 %), sowie **Quecksilber** (+29 %) um mehr als 10 % vom Mittelwert aller Labors ab. Auch der optionale Parameter **Bor_{ges}** (+160 %) ist wieder (siehe „Frischprobe“) betroffen.

KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 7						Eingang der Analysenergebnisse 31.07.2024			
Frischprobe 420/33-7		420/33-7 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/33-7 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/33-7 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/33-7 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%L.MW)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+2 MW +2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A											
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	54,100	54,300	55,200	54,5	1,1	53,8	0,8	1,3		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	4,700	4,740	4,770	4,7	0,7	5,2	0,9	-10		von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht gewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,559	0,584	0,588	0,58	2,7	0,59	0,03	-1,3		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-	7,880	7,880	7,860	7,9	0,1	8,1	0,2	-2,2		
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	8,100	8,100	8,110	8,1	0,1	8,2	0,1	-0,8		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	0,950	0,930	0,930	0,9	1,2	0,9	0,1	2,4		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	3,270	3,180	3,100	3,2	2,7	1,8	0,2	75,3	Fehlanalyse	positiver Ausreißer
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	103,000	95,600	102,000	100	4,0	102	3	-1,4		
Frischgewicht	%	105,000	102,000	106,000	104	2,0	100	7	4,7		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	103,000	92,600	102,000	99	5,8	100	2	-0,3		
Frischgewicht	%	100,000	106,000	93,000	100	6,5	96	9	4,0		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			0	n.b.	0	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,000			0,00	n.b.	0,06	0,07	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,020			0,02	n.b.	0,05	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,000			0,00	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,000			0,00	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. >2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	4	4,67	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,020			0,02	n.b.	0,09	0,22	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH ₄ -N (optional)	% TM	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0	0,005	0	-79,6		Parameter wird nicht bewertet
NO ₃ -N (optional)	% TM	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0	0,005	0,004	-90,2		Parameter wird nicht bewertet
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM	309,7	297,0	299,7	302	2,2	279	48	8,3		
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,095	0,093	0,094	0,09	1,0	0,09	0,01	8,2		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM	1791,4	1763,2	1782,4	1,779	0,8	1,568	241	13,5		
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,549	0,552	0,560	0,55	1,0	0,50	0,07	10,1		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM	196,6	190,5	192,1	193	1,6	243	43	-20,4		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,060	0,060	0,060	0,06	0,6	0,07	0,01	-14,2		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM	799,7	788,7	795,9	795	0,7	760	91	4,6		Parameter wird nicht bewertet
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,245	0,247	0,250	0,25	1,0	0,24	0,02	4,9		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	114	118		116	2,6	137	37	-15,3		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1,109	1,103		1,106	0,4	1,185	74	-6,6		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren	oD/g oTM	1,223	1,220		1,222	0,2	1,322	67	-7,5		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B											
Glühverlust	% TM	52,700	53,300	52,200	52,7	1,0	50,3	2,1	4,9		
C _{org}	% TM	16,700	16,200	15,900	16,3	2,5	24,5	5,3	-33,4		negativer Ausreißer, aber innerhalb 2s
CaCO ₃	% TM	9,800	11,500	11,400	10,9	8,8	10,6	0,9	3,3		
N _{ges}	% TM	1,290	1,280	1,230	1,27	2,5	1,32	0,06	-4,3		
C/N	-	12,940	12,660	12,900	13	1,2	18	4	-30,0		
P _{ges} (als P)	% TM	0,213	0,214	0,214	0,21	0,3	0,22	0,02	-3,5		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	0,806	0,816	0,824	0,82	1,1	0,77	0,1	5,6		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,290	1,350	1,330	1,32	2,3	1,3	0,1	4,1		
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	5,730	5,770	5,830	5,8	0,9	5,9	0,4	-2,7		
Cd	mg/kg TM	0,342	0,321	0,329	0,33	3,2	0,32	0,07	3,3		
Cr	mg/kg TM	19,900	19,500	19,600	20	1,1	22	5	-11,8		
Cu	mg/kg TM	39,800	40,500	40,400	40	0,9	38	3	6,8		
Hg	mg/kg TM	0,119	0,117	0,120	0,12	1,3	0,12	0,05	-1,9		
Ni	mg/kg TM	15,600	16,000	15,900	16	1,3	17	2	-6,3		
Pb	mg/kg TM	26,000	25,200	26,400	26	2,4	25	2	4,7		
Zn	mg/kg TM	158,500	163,500	160,300	161	1,6	155	8	3,6		
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM	2,700	2,700		2,7	0,0	3,4	1,2	-20,9		Parameter nur bei Analyse bewertet
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	8	10	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	<52	<53	<53	<53	1,1	40	7	33,5		Nachweisgrenze ist sehr hoch
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,188	0,187	0,190	0,19	0,8	0,17	0,03	7,7		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
 Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
 Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
 Analysen optional, keine Bewertung
 hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
 als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
 Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
 Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
 Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
 nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 16: Labor 7 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“



KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 7					Eingang der Analysenergebnisse 31.07.2024				
Trockenprobe 420/34-7Z bzw 34-7S		420/34-7 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/34-7 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/34-7 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/34-7 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%v.M.W.)	Gesamtmittelwert (M.W.)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (%-von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+1 MW +2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A Fehlanalysen (A):		0									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	2,120	2,210	2,500	2,3	8,6	3,3	0,5	-30,0		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l										
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-										
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	7,820	7,770	7,800	7,8	0,3	7,7	0,1	0,8		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,120	1,130	1,090	1,1	1,9	1,1	0,1	3,7		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frishgewicht	%										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frishgewicht	%										
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l										
Überkorn (>20mm)	% TM										
Glas (>2mm)	% TM										
Metalle (>2mm)	% TM										
Kunststoff (>2mm)	% TM										
Kunstst. >2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH ₄ -N (optional)	% TM										
NO ₃ -N (optional)	% TM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,081	0,083	0,085	0,08	2,3	0,08	0,01	0,6		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,591	0,584	0,596	0,59	1,0	0,58	0,04	1,6		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,0598	0,0597	0,0604	0,06	#DIV/0!	0,06	0,01	-0,6		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,193	0,194	0,196	0,19	0,6	0,20	0,04	-5,1		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	199	177		188	8,2	207	67,34	-9,1		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.375	1.352		1.364	1,2	1.498	331,78	-8,9		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	1.574	1.529		1.552	2,1	1.809	207,14	-14,2		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B		1 (1)									
Glühverlust	% TM	27,500	27,500	27,600	27,5	0,2	24,7	0,8	11,5	Fehlanalyse	positiver Ausreißer
C _{org}	% TM	14,200	14,200	12,700	13,7	6,3	12,2	0,8	12,7		positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
CaCO ₃	% TM	6,990	7,220	7,410	7,2	2,9	6,9	0,7	4,7		
N _{ges}	% TM	1,020	1,010	0,958	1,00	3,3	0,99	0,12	0,9		
C/N	-	13,920	14,050	13,260	14	3,1	13	1	2,1		
P _{ges} (als P)	% TM	0,215	0,214	0,216	0,22	0,5	0,23	0,01	-6,3		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	1,080	1,080	1,070	1,07	0,9	1,00	0,1	6,6		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,080	1,090	1,070	1,08	0,9	1,1	0,0	1,2		
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	3,040	3,050	3,050	3,1	0,2	3,4	0,3	-11,0		
Cd	mg/kg TM	0,271	0,275	0,271	0,27	0,9	0,26	0,07	3,5		
Cr	mg/kg TM	30,900	31,200	31,300	31	0,7	30	2	4,0		
Cu	mg/kg TM	31,000	30,800	30,700	31	0,5	29	2	7,2		
Hg	mg/kg TM	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,0	0,08	0,05	29,4		
Ni	mg/kg TM	25,100	25,100	24,700	25	0,9	23	1	6,8		positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
Pb	mg/kg TM	15,700	15,900	15,800	16	0,6	15	2	4,2		
Zn	mg/kg TM	95,900	93,800	93,300	94	1,5	97	6	-2,7		
Atmungsaktivität (AT _a)	mgO ₂ /g TM										
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	2	n.a.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	<51	<51	<51	<51	0,0	20	6	160,6	Fehlanalyse	Nachweisgrenze ist sehr hoch
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,135	0,132	0,133	0,13	1,1	0,12	0,02	8,6		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
 Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
 Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
 Analysen optional, keine Bewertung
 hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
 als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
 Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
 Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
 Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
 nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 17: Labor 7 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“



5.8 Labor 8

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden nach Entwurf KOVO „NEU“**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 11.6.2024,
Abgabefrist eingehalten (2.8.2024).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Nachkommastellen entsprechen teilweise nicht den Vorgaben
(verfügbare Nährstoffe in der Trockenprobe),
Optionale Parameter: analysiert wurden alle bis auf Bor_{verf.}

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

	2024	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001
„Frischprobe“:	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 3	0 / 1	0 / 0	2 / 1	0 / 0	1 / 1
„Trockenprobe“:	1 / 2	0 / 0	0 / 1	-	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 1	

Diskussion: **Labor 8 hat wieder gut analysiert.** Bei der „Frischprobe“ gibt es lediglich 3 Ausreißer (**CaCO₃**, **Zink** und **Bor_{ges}**, sie alle liegen allerdings innerhalb 2s) und keine Fehlanalyse. Bei der „Trockenprobe“ sind **Huminsäuren**, sowie **Glühverlust** und **Kohlenstoff** als Ausreißer und Fehlanalysen zu werten.

Abweichungen des Laboranalysenwertes von mehr als 10 % vom Gesamtmittelwert aller Labors gibt es in der „Frischprobe“ bei **Restwassergehalt** (+22 %), **Salzgehalt** (+15 %), und **Mg_{CaCl2}** (-28 %, **Fulvosäuren** (+14 %), **Kohlenstoff** (+24 %) und damit auch **C/N** (+26 %), **K_{ges}** (-22 %) **Cadmium** (+19 %) und **AT₄** (-47 %). Bei den optionalen Parametern weichen **NH₄-N** und **NO₃-N** (-80 bzw. -71%) sowie **Bor_{ges}** und **Schwefel** (-19 bzw. -20 %) um mehr als 10 % ab.

Bei der „Trockenprobe“ sind es **Leitfähigkeit** (+12 %), **Huminsäuren** (um -45 %), **Kohlenstoff** (+26 %), **Carbonat** (+12 %), **P_{ges}** (-18 %) und **K_{ges}** (-20 %). Alle Schwermetallanalysenwerte mit Ausnahme von **Cadmium** (-26 %) weichen um weniger als 10 % vom Gesamtmittelwert aller Labors ab. Die optionalen Parameter **Bor_{ges}** und **Schwefel** weisen Abweichungen von +59 bzw. -10 % auf.

Bei **Bor_{ges}** weisen die laborinternen Wiederholungen in „Frisch-„ und „Trockenprobe“ große Abweichungen auf.

KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 8					Eingang der Analysenergebnisse 02.08.2024				
Frischprobe 420/33-8		420/33-8 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/33-8 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/33-8 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/33-8 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%L.MW)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+/- MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A		0									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	53,250	53,000	53,390	53,2	0,4	53,8	0,8	-1,2		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	6,470	6,440	6,400	6,4	0,5	5,2	0,9	22		von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht gewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,610	0,610	0,610	0,61	0,0	0,59	0,03	3,8		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-	7,830	7,960	7,940	7,9	0,9	8,1	0,2	-2,2		
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	8,030	7,860	7,940	7,9	1,1	8,2	0,1	-3,2		Wert niedriger, aber innerhalb 2s
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,018	0,988	1,011	1,0	1,0	0,9	0,1	8,9		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	2,141	2,134	2,124	2,1	0,4	1,8	0,2	15,1		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	109,000	109,000	102,000	107	3,8	102	3	5,3		
Frischgewicht	%	109,000	109,000	100,000	106	4,9	100	7	6,5		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	104,000	102,000	100,000	102	2,0	100	2	2,5		
Frischgewicht	%	100,000	91,000	95,000	95	4,7	96	9	-0,9		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			0	n.b.	0	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,140			0,10	n.b.	0,06	0,07	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,000			0,00	n.b.	0,05	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,000			0,00	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,000			0,00	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. >2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l	0,0			0,0	n.b.	4	4,67	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,000			0,00	n.b.	0,09	0,22	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH ₄ -N (optional)	% TM	0,001	0,002	0,001	0,001	30,6	0,005	0	-79,6		Parameter wird nicht bewertet
NO ₃ -N (optional)	% TM	0,002	0,002	0,002	0,002	29,1	0,005	0,004	-70,6		Parameter wird nicht bewertet
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM	267,820	262,990	260,450	264	1,4	279	48	-5,4		
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,082	0,081	0,081	0,08	1,1	0,09	0,01	-7,9		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM	1572,350	1560,300	1568,010	1,567	0,4	1,568	241	-0,1		
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,483	0,479	0,485	0,48	0,6	0,50	0,07	-4,6		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM	171,400	178,490	179,590	176	2,5	243	43	-27,2		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,053	0,055	0,056	0,05	3,1	0,07	0,01	-28,6		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM	771,860	780,630	780,120	778	0,6	760	91	2,3		Parameter wird nicht bewertet
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,261	0,240	0,241	0,25	4,7	0,24	0,02	6,0		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	164	148		156	7,3	137	37	13,9		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1,284	1,288		1,286	0,2	1,185	74	8,6		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren	oD/g oTM	1,448	1,436		1,442	0,6	1,322	67	9,1		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B		0									
Glühverlust	% TM	50,830	52,450	53,700	52,3	2,8	50,3	2,1	4,1		
C _{org}	% TM	29,480	30,420	31,150	30,4	2,8	24,5	5,3	24,3		
CaCO ₃	% TM	12,100	12,600	12,500	12,4	2,1	10,6	0,9	17,5		positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
N _{ges}	% TM	1,300	1,350	1,330	1,33	1,9	1,32	0,06	0,4		
C/N	-	22,670	22,530	23,420	23	2,1	18	4	25,9		
P _{ges} (als P)	% TM	0,176	0,200	0,197	0,20	6,5	0,22	0,02	-9,7		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	0,625	0,597	0,609	0,60	2,3	0,77	0,1	-22,3		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,240	1,380	1,346	1,30	5,6	1,3	0,1	2,2		
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	6,039	5,935	5,733	5,9	2,6	5,9	0,4	-0,6		
Cd	mg/kg TM	0,387	0,360	0,380	0,38	3,7	0,32	0,07	18,8		
Cr	mg/kg TM	25,000	24,000	23,000	24	4,2	22	5	7,6		
Cu	mg/kg TM	35,000	35,000	35,000	35	0,0	38	3	-7,1		
Hg	mg/kg TM	0,099	0,110	0,106	0,11	5,1	0,12	0,05	-9,1		
Ni	mg/kg TM	17,000	19,000	18,000	18	5,6	17	2	6,5		
Pb	mg/kg TM	24,000	23,000	24,000	24	2,4	25	2	-2,9		
Zn	mg/kg TM	148,000	140,000	144,000	144	2,8	155	8	-7,2		negativer Ausreißer, aber innerh. 2s
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM	1,730	1,880		1,8	5,9	3,4	1,2	-47,0		Parameter nur bei Analyse bewertet
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	8	10	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	36,900	32,410	25,420	32	18,1	40	7	-19,4		negativer Ausreißer, aber innerh. 2s
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,131	0,144	0,137	0,14	4,5	0,17	0,03	-20,0		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
Analysen optional, keine Bewertung
hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 18: Labor 8 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“



KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 8							Eingang der Analysenergebnisse 02.08.2024		
Trockenprobe 420/34-8Z bzw 34-8S		420/34-8 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/34-8 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/34-8 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/34-8 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%L.M.V)	Gesamtmittelwert (M.V)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (%-von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+1 MW +2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A Fehlanalysen (A): 1											
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	3,300	3,290	3,260	3,3	0,6	3,3	0,5	0,5		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l										
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-										
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	7,760	7,430	7,560	7,6	2,2	7,7	0,1	-1,8		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,191	1,183	1,189	1,2	0,3	1,1	0,1	12,1		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frishgewicht	%										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frishgewicht	%										
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l										
Überkorn (>20mm)	% TM										
Glas (>2mm)	% TM										
Metalle (>2mm)	% TM										
Kunststoff (>2mm)	% TM										
Kunstst. >2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH ₄ -N (optional)	% TM										
NO ₃ -N (optional)	% TM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,0795	0,0765	0,0774	0,08	1,9	0,08	0,01	-3,1		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,542	0,515	0,530	0,53	2,6	0,58	0,04	-8,7		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,052	0,054	0,053	0,05	1,9	0,06	0,01	-17,2		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,230	0,194	0,199	0,21	9,3	0,20	0,04	2,7		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	115	105		110	6,4	207	67,34	-46,8		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	843	863		853	1,7	1.498	331,78	-43,1		Wert sehr nieder, aber innerh. 2s
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	958	968		963	0,7	1.809	207,14	-46,8	Fehlanalyse	negativer Ausreißer, aber innerh. 2s
Parametergruppe B 2											
Glühverlust	% TM	26,800	26,260	25,870	26,3	1,8	24,7	0,8	6,6	Fehlanalyse	positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
C _{org}	% TM	15,540	15,230	15,000	15,3	1,8	12,2	0,8	25,9	Fehlanalyse	positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
CaCO ₃	% TM	7,430	7,870	7,690	7,7	2,9	6,9	0,7	11,9		
N _{ges}	% TM	1,070	1,070	1,080	1,07	0,5	0,99	0,12	7,9		
C/N	-	14,520	14,230	13,890	14	2,3	13	1	4,4		
P _{ges} (als P)	% TM	0,196	0,222	0,203	0,21	6,4	0,23	0,01	-8,5		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	0,857	0,830	0,821	0,80	2,3	1,00	0,1	-20,3		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,001	1,095	1,019	1,00	5,0	1,1	0,0	-6,3		
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	3,360	3,289	3,331	3,3	1,1	3,4	0,3	-3,7		
Cd	mg/kg TM	0,240	0,290	0,250	0,25	10,6	0,26	0,07	-4,2		
Cr	mg/kg TM	29,000	27,000	26,000	27	5,7	30	2	-9,8		
Cu	mg/kg TM	27,000	29,000	25,000	27	7,4	29	2	-6,1		
Hg	mg/kg TM	0,056	0,057	0,059	0,06	2,7	0,08	0,05	-26,2		
Ni	mg/kg TM	23,000	24,000	21,000	23	6,6	23	1	-1,7		
Pb	mg/kg TM	15,000	15,000	14,000	15	3,8	15	2	-1,1		
Zn	mg/kg TM	97,000	94,000	91,000	94	3,2	97	6	-3,0		
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM										
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	2	n.a.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	5,980	8,420	9,410	8	22,1	20	6	-59,1		Wert sehr nieder, aber innerh. 2s
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,104	0,111	0,101	0,11	4,7	0,12	0,02	-10,4		Parameter wird nicht bewertet

Tabelle 19: Labor 8 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“



5.9 Labor 9

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden nach Entwurf KOVO „NEU“**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 11.6.2024,
Abgabefrist eingehalten (31.7.2024).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Nachkommastellen entsprechen nicht immer den Vorgaben.

Optionale Parameter: es wurden alle optionalen Parameter analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

	2024	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001
„Frischprobe“:	0 / 0	0 / 0	0 / 1	0 / 0	3 / 0	0 / 1 S Gr	2 / 1	0 / 0	
„Trockenprobe“:	0 / 0	0 / 0	0 / 0	-	0 / 0	0 / 1 S	0 / 1	0 / 0	

Diskussion: **Labor 9 hat wieder eine ausgezeichnete Analysenleistung erbracht.**

Es gibt keine Fehlanalysen. Lediglich **Nickel** („Frischprobe“) wäre als Ausreißer zu werten (liegt aber innerhalb 2s).

Abweichungen größer 10 % bei der „Frischprobe“ liegen bei pflanzenverfügbarem Magnesium (**Mg_{CaCl2}** -10 %; **Mg_{CAL}** um -12 %), **Fulvosäuren** (-13 %), **P_{ges}** (+13 %), **Atmungsaktivität** (-21 %) und den Schwermetallen **Cadmium** (+22 %), **Chrom** (-33 %) und **Kupfer** (+14 %) und **Nickel** (-23 %) vor. Bei den optionalen Parametern betrifft es **NH₄-N** (+104 %) und **NO₃-N** (+96 %) sowie **Bor_{verf}** (-41 %).

Bei der „Trockenprobe“ weisen die Parameter **P_{CAL}** (-13 %), **Carbonat** (+11 %), **C/N** (-11 %) **K_{ges}** (-12 %) sowie die Schwermetalle **Quecksilber** (-31 %) und **Zink** (-12 %) Abweichungen >10 % auf. Von den optionalen Parametern werden in der „Trockenprobe“ **Mg_{CAL}** (-14 %) und **Bor_{ges}** (-12 %) Abweichungen von über 10 % festgestellt.

KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 9							Eingang der Analysenergebnisse 31.07.2024		
Frischprobe 420/33-9		420/33-9 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/33-9 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/33-9 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/33-9 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (% LMW)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+2s <-2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A		0									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	52,84	52,89	53,55	53,1	0,7	53,8	0,8	-1,3		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	5,70	5,71	5,76	5,7	0,6	5,2	0,9	9		von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht gewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,587	0,587	0,589	0,59	0,2	0,59	0,03	0,4		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-	7,97	7,98	8,00	8,0	0,2	8,1	0,2	-1,0		
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	8,00	8,00	8,00	8,0	0,0	8,2	0,1	-2,0		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	0,934	0,935	0,938	0,9	0,2	0,9	0,1	2,4		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	1,69	1,70	1,71	1,7	0,7	1,8	0,2	-6,8		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	100	100	100	100	0,0	102	3	-1,6		
Frischgewicht	%	106,01	106,34	107,68	107	0,8	100	7	7,5		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	0	n.b.	0	0	0,0		
Keimrate	%	100	100	100	100	0,0	100	2	0,5		
Frischgewicht	%	102,67	102,90	103,86	103	0,6	96	9	7,5		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0			0	n.b.	0	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,0			0,01	n.b.	0,06	0,07	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,01			0,01	n.b.	0,05	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,04			0,04	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,02			0,02	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. >2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l	<1			<1	n.b.	4	4,67	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,07			0,07	n.b.	0,09	0,22	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH ₄ -N (optional)	% TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,01	0,0	0,005	0	103,6		Parameter wird nicht bewertet
NO ₃ -N (optional)	% TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,01	0,0	0,005	0,004	96,1		Parameter wird nicht bewertet
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM	263,23	267,91	269,25	267	1,2	279	48	-4,3		
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,083	0,085	0,085	0,08	1,4	0,09	0,01	-7,9		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM	1585,40	1596,64	1615,50	1.599	1,0	1.568	241	2,0		
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,503	0,510	0,512	0,51	0,9	0,50	0,07	1,4		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM	215,67	216,85	218,02	217	0,5	243	43	-10,5		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,069	0,069	0,070	0,07	0,8	0,07	0,01	-0,1		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM	660,42	661,55	665,94	663	0,4	760	91	-12,8		Parameter wird nicht bewertet
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,209	0,211	0,211	0,21	0,5	0,24	0,02	-11,0		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren:											
Fulvosäuren	oD/g oTM	118	119		119	0,6	137	37	-13,1		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.246	1.263		1.250	1,0	1.185	74	5,5		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren	oD/g oTM	1.364	1.381		1.370	0,9	1.322	67	3,7		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B		0									
Glühverlust	% TM	48,82	48,89	48,90	48,9	0,1	50,3	2,1	-2,7		
C _{org}	% TM	24,45	24,52	24,69	24,6	0,5	24,5	5,3	0,6		
CaCO ₃	% TM	10,476	10,572	10,773	10,6	1,4	10,6	0,9	0,5		
N _{ges}	% TM	1,377	1,455	1,476	1,44	3,6	1,32	0,06	8,8		Wert sehr hoch, aber innerh. 2s
C/N	-	17,2	17,2	17,4	17	0,5	18	4	-7,0		
P _{ges} (als P)	% TM	0,243	0,246	0,247	0,25	0,8	0,22	0,02	12,9		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	0,718	0,730	0,733	0,73	1,1	0,77	0,1	-5,5		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,166	1,166	1,188	1,20	1,1	1,3	0,1	-5,6		
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	5,700	5,840	5,840	5,8	1,4	5,9	0,4	-2,3		
Cd	mg/kg TM	0,371	0,381	0,406	0,39	4,6	0,32	0,07	21,9		
Cr	mg/kg TM	15,06	15,27	15,59	15	1,8	22	5	-32,7		
Cu	mg/kg TM	42,20	42,52	42,84	43	0,7	38	3	14,2		Wert sehr hoch, aber innerh. 2s
Hg	mg/kg TM	0,107	0,110	0,113	0,11	2,7	0,12	0,05	-9,1		
Ni	mg/kg TM	13,04	13,25	13,25	13	0,9	17	2	-23,1		negativer Ausreißer, aber innerh. 2s
Pb	mg/kg TM	23,43	24,18	24,18	24	1,8	25	2	-2,9		
Zn	mg/kg TM	148,45	149,51	150,57	150	0,7	155	8	-3,4		
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM	2,887	2,603		2,7	7,4	3,4	1,2	-20,9		Parameter nur bei Analyse bewertet
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	4,60	4,63	4,68	5	0,8	8	10	-41,0		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	37,32	37,64	37,75	38	0,6	40	7	-4,3		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,174	0,175	0,175	0,17	0,3	0,17	0,03	-2,8		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
Analysen optional, keine Bewertung
hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 20: Labor 9 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“



KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 9						Eingang der Analysenergebnisse 31.07.2024			
Trockenprobe 420/34-9Z bzw 34-9S		420/34-9 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/34-9 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/34-9 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/34-9 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%v.L.MVV)	Gesamtmittelwert (MVV)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (%-von MVV)	Fehlanalyse: Laborwert >+1 MW +2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A Fehlanalysen (A):		0									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	3,25	3,31	3,35	3,3	1,5	3,3	0,5	0,5		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l										
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-										
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	7,65	7,66	7,67	7,7	0,1	7,7	0,1	-0,5		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,016	1,022	1,023	1,0	0,4	1,1	0,1	-4,7		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frishgewicht	%										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frishgewicht	%										
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l										
Überkorn (>20mm)	% TM										
Glas (>2mm)	% TM										
Metalle (>2mm)	% TM										
Kunststoff (>2mm)	% TM										
Kunstst. >2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH ₄ -N (optional)	% TM										
NO ₃ -N (optional)	% TM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,071	0,072	0,074	0,07	2,1	0,08	0,01	-12,8		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,554	0,557	0,560	0,56	0,5	0,58	0,04	-4,0		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,058	0,058	0,058	0,06	0,5	0,06	0,01	-3,9		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM										Parameter wird nicht bewertet
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,173	0,175	0,179	0,176	1,7	0,20	0,04	-13,9		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	227	197		212	10,0	207	67,34	2,5		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.503	1.541		1.520	1,8	1.498	331,78	1,5		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	1.730	1.738		1.730	0,3	1.809	207,14	-4,4		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B		0									
Glühverlust	% TM	24,02	24,15	24,17	24,1	0,3	24,7	0,8	-2,3		
C _{org}	% TM	11,725	11,725	11,756	11,7	0,2	12,2	0,8	-3,8		
CaCO ₃	% TM	7,60	7,60	7,64	7,6	0,3	6,9	0,7	10,5		
N _{ges}	% TM	0,969	0,970	0,973	0,97	0,2	0,99	0,12	-2,2		
C/N	-	12,1	12,1	12,1	12	0,2	13	1	-10,5		
P _{ges} (als P)	% TM	0,241	0,245	0,247	0,24	1,3	0,23	0,01	4,5		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	0,873	0,881	0,889	0,88	0,9	1,00	0,1	-12,3		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,086	1,117	1,117	1,10	1,6	1,1	0,0	3,1		
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	3,25	3,26	3,30	3,3	0,8	3,4	0,3	-3,7		
Cd	mg/kg TM	0,230	0,234	0,250	0,24	4,4	0,26	0,07	-8,0		
Cr	mg/kg TM	25,85	26,37	27,71	27	3,6	30	2	-9,8		
Cu	mg/kg TM	28,95	29,68	29,88	30	1,6	29	2	4,3		
Hg	mg/kg TM	<0,052	<0,052	0,054	0,05	2,2	0,08	0,05	-31,4		
Ni	mg/kg TM	21,82	22,13	23,06	22	2,9	23	1	-6,0		
Pb	mg/kg TM	14,27	14,27	14,58	14	1,3	15	2	-7,7		
Zn	mg/kg TM	83,55	85,52	85,93	85	1,5	97	6	-12,3		Wert sehr nieder, aber innerhalb 2s
Atmungsaktivität (AT _a)	mgO ₂ /g TM										
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	2,39	2,40	2,42	2	0,7	2	n.a.	0,0		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	15,36	17,42	18,88	17	10,3	20	6	-12,1		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,119	0,120	0,121	0,12	0,8	0,12	0,02	-2,2		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
Analysen optional, keine Bewertung
hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 21: Labor 9 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“



5.10 Labor 10

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden nach KOVO 2001 (inkl. Huminsäuren)**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 11.6.2024
Abgabefrist eingehalten (19.7.2024).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Nachkommastellen bei einigen Parametern entsprechen nicht den Vorgaben.

Optionale Parameter: es wurde alle optionalen Parameter mit Ausnahme der Atmungsaktivität analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A/B): Labor

	2024	2021	2018
„Frischprobe“:	2 / 1	0 / 3 (S, 2Gr)	2 / 1+1Gr(S)
„Trockenprobe“:	0 / 0	0 / 1(S)	0 / 1(S)

Diskussion: **Labor 10 hat zum 3. Mal am Ringversuch teilgenommen und gut analysiert.** Bei der „Frischprobe“ sind insgesamt 3 Fehlanalysen (und Ausreißer) bei den Keimraten des Pflanzenverträglichkeitstest und Carbonat aufgetreten. Bei der „Trockenprobe“ gibt es weder Fehlanalysen noch Ausreißer.

Als Ausreißer wären bei der „Frischprobe“ auch **Leitfähigkeit, Glas, K_{ges}, Cadmium Quecksilber, Blei und Zink** zu werten (alle Abweichungen liegen aber innerhalb der Toleranzgrenze von 2s). Bei der „Trockenprobe“ wäre lediglich **Cadmium** als Ausreißer zu werten (auch dieser Werte liegt innerhalb von 2s).

Die größten Abweichungen vom Gesamtmittelwert treten in der „Frischprobe“ bei **Feuchtdichte (+11 %), Leitfähigkeit und Salzgehalt (-23 % bzw. +15 %)**, allen **verfügbaren Nährstoffen (+16 % bis +25 %)**, **Fulvosäuren (+53 %)** und sowie **C/N (+13 %)**, **Mg_{ges} (-11 %)**, **Cadmium (-44 %)**, **Quecksilber (-58 %**, wie bereits 2021) und **Blei (+11 %)** auf. Bei den optionalen Parametern betrifft es **NH₄-N** und **NO₃-N (-74 % und -35 %)**, **Mg_{CAL} (+17 %)** und **Schwefel (-22 %)**.

Bei der „Trockenprobe“ weisen **Restwassergehalt (+13 %)**, **Huminsäuren (-12 bis +78 %)**, **N_{ges} (-11 %)**, sowie **Cadmium (-58 %!**, **Quecksilber (-35 %**, wie bereits 2021) und **Blei (+12 %)** und der optionale Parameter **Schwefel (-30 %)** Abweichungen größer 10 % auf. Generell fällt auf, daß die „Trockenprobe“ wesentlich besser analysiert wurde als die „Frischprobe“. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen den Aufbereitungsvorgang (incl. Probentrocknung) zu überprüfen.

Bei einigen Parametern („Frischprobe“: **Keimrate, Carbonat, Quecksilber** und **Blei**; „Trockenprobe: **Carbonat** und **Blei**) weisen die laborinternen Wiederholungsanalysen große Schwankungen auf. Diese sind maßgeblich für die Fehlanalysen verantwortlich. **Cadmium** und **Quecksilber** weisen bei beiden Proben sehr starke Minderbefunde auf, was vor allem auf die geringen Konzentrationen zurückzuführen ist.

KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 10						Eingang der Analyseergebnisse 19.07.2024			
Frischprobe 420/33-10		420/33-10 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/33-10 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/33-10 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/33-10 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (%L.MVV)	Gesamtmittelwert (MIV)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+1 MW +2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A		2									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	53,115	52,585	53,170	53,0	0,6	53,8	0,8	-1,5		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	4,850	5,170	5,400	5,1	5,4	5,2	0,9	-3		von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht gewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,629	0,659	0,649	0,65	2,4	0,59	0,03	10,6		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ , <10mm Frischprobe)	-	8,15	8,16	8,15	8,2	0,1	8,1	0,2	1,5		
pH-Wert (CaCl ₂ , <0,5mm getr. Laborprobe)	-	8,30	8,30	8,31	8,3	0,1	8,2	0,1	1,7		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	0,703	0,705	0,709	0,7	0,4	0,9	0,1	-22,7		negativer Ausreißer, aber innerhalb 2s
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	2,12	2,15	2,10	2,1	1,2	1,8	0,2	15,1		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	0	n.b.	0	0	0,0		starke Abweichung der internen WH
Keimrate	%	92,310	73,080	87,180	84	11,9	102	3	-17,3	Fehlanalyse	negativer Ausreißer
Frischgewicht	%	93,210	87,490	93,420	91	3,7	100	7	-8,6		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	0	n.b.	0	0	0,0		starke Abweichung der internen WH
Keimrate	%	95,510	83,330	71,150	83	14,7	100	2	-16,6	Fehlanalyse	negativer Ausreißer
Frischgewicht	%	96,760	92,800	82,620	91	8,0	96	9	-5,0		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			0	n.b.	0	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,000			0,00	n.b.	0,06	0,07	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,128			0,13	n.b.	0,05	0,05	n.b.		positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
Metalle (>2mm)	% TM	0,000			0,00	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,031			0,03	n.b.	0,02	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. >2mm) Flächensumme (ohne Be	cm ² /l	n.a.			n.a.	n.b.	4	4,67	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,159			0,16	n.b.	0,09	0,22	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH ₄ -N (optional)	% TM	0,0013	0,0011	0,0014	0,001	11,8	0,005	0	-73,5		Parameter wird nicht bewertet
NO ₃ -N (optional)	% TM	0,0033	0,0032	0,0034	0,003	3,0	0,005	0,004	-35,3		Parameter wird nicht bewertet
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM	343,210	364,740	339,760	349	3,9	279	48	25,1		
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,103	0,105	0,098	0,10	3,5	0,09	0,01	17,4		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM	1,774	1,903	1,864	1,847	3,6	1,568	241	17,8		Wert sehr hoch
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,532	0,544	0,542	0,54	1,2	0,50	0,07	7,4		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM	295	297	295	296	0,4	243	43	22,0		Mehrfund - nur 1x gewertet
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,084	0,086	0,086	0,09	1,2	0,07	0,01	21,4		Mehrfund - nur 1x gewertet
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM	886	890	883	886	0,4	760	91	16,6		Parameter wird nicht bewertet
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,265	0,255	0,257	0,26	2,2	0,24	0,02	9,8		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	208	210		209	0,4	137	37	52,6		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1,119	1,012		1,065	7,1	1,185	74	-10,1		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren	oD/g oTM	1,327	1,222		1,274	5,8	1,322	67	-3,6		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B		1									
Glühverlust	% TM	49,900	49,952	50,773	50,2	1,0	50,3	2,1	-0,1		
C _{org}	% TM	26,630	25,730	26,180	26,2	1,7	24,5	5,3	7,1		
CaCO ₃	% TM	14,160	17,990	14,240	15,5	14,1	10,6	0,9	46,9	Fehlanalyse	positiver Ausreißer
N _{ges}	% TM	1,240	1,270	1,290	1,27	2,0	1,32	0,06	-4,1		starke Abweichung der internen WH
C/N	-	21,476	20,260	20,295	21	3,3	18	4	13,3		
P _{ges} (als P)	% TM	0,220	0,220	0,220	0,22	0,0	0,22	0,02	-0,6		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	0,830	0,840	0,825	0,83	0,9	0,77	0,1	7,5		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,081	1,161	1,141	1,13	3,7	1,3	0,1	-11,1		Wert sehr niedr, aber innerh. 2s
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	5,254	5,494	5,442	5,4	2,3	5,9	0,4	-9,1		negativer Ausreißer, aber innerh. 2s
Cd	mg/kg TM	0,184	0,185	0,181	0,18	1,2	0,32	0,07	-43,7		negativer Ausreißer, aber innerh. 2s
Cr	mg/kg TM	19,532	21,001	20,480	20	3,7	22	5	-9,0		
Cu	mg/kg TM	37,365	39,290	38,068	38	2,6	38	3	1,4		
Hg	mg/kg TM	0,066	0,053	0,020	<0,05	46,5	0,12	0,05	-58,7		negativer Ausreißer, aber innerh. 2s
Ni	mg/kg TM	15,363	15,636	16,399	16	3,4	17	2	-6,5		starke Abweichung der internen WH
Pb	mg/kg TM	24,808	31,446	26,045	27	12,9	25	2	10,9		positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
Zn	mg/kg TM	169,020	169,181	165,610	168	1,2	155	8	8,2		positiver Ausreißer, aber innerh. 2s
Atmungsaktivität (AT ₄)	mgO ₂ /g TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	3,4	1,2	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	8	10	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	40	7	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,137	0,135	0,137	0,14	0,8	0,17	0,03	-22,2		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
Analysen optional, keine Bewertung
hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 22: Labor 10 - Bewertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“



KBVÖ Ringversuch 2024		Laborkennnummer: 10					Eingang der Analyseergebnisse 19.07.2024				
Trockenprobe 420/34-10Z bzw 34-10S		420/34-10 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/34-10 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/34-10 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/34-10 Mittelwert (gerundet)	Standardabweichung (% v. LMV)	Gesamtmittelwert (MW)	Standardabweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >+/- MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysemethode
Parametergruppe A Fehlanalysen (A):		0									
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	3,630	3,780	n.a.	3,7	2,9	3,3	0,5	12,6		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm G-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l										
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert (CaCl ₂ <10mm Frischprobe)	-										
pH-Wert (CaCl ₂ <0,5mm getr. Laborprobe)	-	7,640	7,650	n.a.	7,6	0,1	7,7	0,1	-1,8		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,001	1,008	n.a.	1,0	0,5	1,1	0,1	-6,6		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frischgewicht	%										
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage										
Keimrate	%										
Frischgewicht	%										
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l										
Überkorn (>20mm)	% TM										
Glas (>2mm)	% TM										
Metalle (>2mm)	% TM										
Kunststoff (>2mm)	% TM										
Kunstst. >2mm) Flachensumme (ohne Be	cm ² /l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH ₄ -N (optional)	% TM										
NO ₃ -N (optional)	% TM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	mg/l FM										
P _{verfügbar} CAL (als P)	% TM	0,089	0,091	n.a.	0,09	1,6	0,08	0,01	9,1		
K _{verfügbar} CAT (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAT (als K)	% TM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	mg/l FM										
K _{verfügbar} CAL (als K)	% TM	0,563	0,564	0,576	0,57	1,3	0,58	0,04	-2,2		
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CaCl ₂ (als Mg)	% TM	0,062	0,063	0,061	0,06	1,2	0,06	0,01	2,8		
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	mg/l FM										
Mg _{verfügbar} CAL (als Mg) (optional)	% TM	0,199	0,199	0,198	0,20	0,3	0,20	0,04	-2,7		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)											
Fulvosäuren	oD/g oTM	306	304		305	0,6	207	67,34	47,5		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.353	1.288		1.321	3,4	1.498	331,78	-11,8		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren	oD/g oTM	1.659	1.592		1.626	2,9	1.809	207,14	-10,1		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B											
Glühverlust	% TM	24,93	25,31	n.a.	25,1	1,1	24,7	0,8	1,7		
C _{org}	% TM	11,88	11,95	n.a.	11,9	0,4	12,2	0,8	-2,1		
CaCO ₃	% TM	4,83	7,58	n.a.	6,2	31,4	6,9	0,7	-9,9		starke Abweichung der internen WH
N _{ges}	% TM	0,920	0,840	n.a.	0,88	6,4	0,99	0,12	-11,2		
C/N	-	12,913	14,226	n.a.	14	6,8	13	1	1,4		
P _{ges} (als P)	% TM	0,220	0,230	n.a.	0,23	3,1	0,23	0,01	0,2		
P _{ges} (als P) (im Kjeldahlverfahren) optional	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K _{ges} (als K)	% TM	1,018	1,011	1,022	1,02	0,6	1,00	0,1	1,7		
Mg _{ges} (als Mg)	% TM	1,052	1,057	1,060	1,06	0,4	1,1	0,0	-0,7		
Ca _{ges} (als Ca)	% TM	3,475	3,504	3,603	3,5	1,9	3,4	0,3	3,0		
Cd	mg/kg TM	0,114	0,100	0,103	0,11	6,4	0,26	0,07	-57,8		negativer Ausreißer, aber innerhalb 2s
Cr	mg/kg TM	31,974	31,630	31,342	32	1,0	30	2	6,9		
Cu	mg/kg TM	30,040	28,115	28,396	29	3,6	29	2	0,8		
Hg	mg/kg TM	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,0	0,08	0,05	-35,3		
Ni	mg/kg TM	23,513	23,398	23,072	23	1,0	23	1	-1,7		
Pb	mg/kg TM	19,379	15,590	15,388	17	13,2	15	2	12,1		starke Abweichung der internen WH
Zn	mg/kg TM	106,110	96,471	96,885	100	5,4	97	6	3,2		
Atmungsaktivität (AT _a)	mgO ₂ /g TM										
Bor _{verfügbar} (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	2	n.b.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B _{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.b.	20	6	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S _{ges}) (optional)	% TM	0,0864	0,0858	n.a.	0,09	0,5	0,12	0,02	-29,9		Parameter wird nicht bewertet

n.a. = vom Labor nicht analysiert n.b. = nicht berechenbar

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler, Rechenfehler)
Werte in rot, gelb hinterlegt: Ausreißer, bei MW-Bildung nicht berücksichtigt
Werte in schwarz, gelb hinterlegt: Ausreißer, aber innerhalb 2s
Analysen optional, keine Bewertung
hinterlegt, kursiv: unter Nachweisgrenze, bei MW-Bildung mit Nachweisgrenze berücksichtigt
als Fehlanalysen gewertet, Abweichung >2s vom Mittelwert (nach Ausreißerbereinigung)
Abweichung ist Grenzfall (>2s nur knapp überschritten)
Werte in rot: Abweichung >2s aller Werte, jedoch nicht als Fehlanalyse gewertet
Werte in blau: sind als korrekt zu werten, die Abweichung ist jedoch sehr groß laborinterne Wiederholungsanalysen zeigen große Abw.
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 23: Labor 10 - Bewertung der Analyseergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“





6 Gesamtbeurteilung nach Parametern

In diesem Kapitel erfolgt eine statistische Auswertung der Analysenergebnisse nach Parametern. Dies ermöglicht einen Vergleich der „Laborleistungen“ dieses Ringversuches mit jener von früheren Ringversuchen.

Dazu werden Ausreißer und Fehlanalysen für alle Parameter – unabhängig ob sie in die Laborbewertung einfließen oder nicht – erhoben und dargestellt. Einerseits erfolgt die Darstellung in **Tabellen**. Für jeden Parameter werden wesentliche statistische Daten für die „Frischprobe“ und die „Trockenprobe“ vor und nach Ausreißerbereinigung angegeben. Auch die nicht für die Laborleistung zu wertende Fehlanalysen (als n.g. gekennzeichnet) werden in dieser Tabelle als Fehlanalysen (in der Zeile „*Summe Fehlanalysen*“) dargestellt. Die Anzahl der zu wertenden Fehlanalysen findet sich jeweils in der Zeile „*Anzahl beanstandete Labors*“.

Andererseits werden Häufigkeitsverteilungen der Analysenergebnisse als **Diagramme** dargestellt. In diesen Diagrammen sind alle Ausreißer gekennzeichnet. Vorteil dieser Darstellungsweise ist die bessere Übersichtlichkeit über den „Streubereich“ der Laborwerte, bzw. über die „Qualität“ von Ausreißern. Bei Parametern mit sehr geringer Standardabweichung (z.B.: Glühverlust) reichen oft sehr geringe Abweichungen vom Mittelwert, um als Ausreißer bzw. Fehlanalyse zu gelten. Bei anderen Parametern mit großer Standardabweichung (z.B. pflanzenverfügbarer Phosphor in der Frischprobe) sind Analysenwerte mit relativ großen Abweichungen noch als korrekt zu werten.

6.1 Statistische Auswertung der Analysenergebnisse

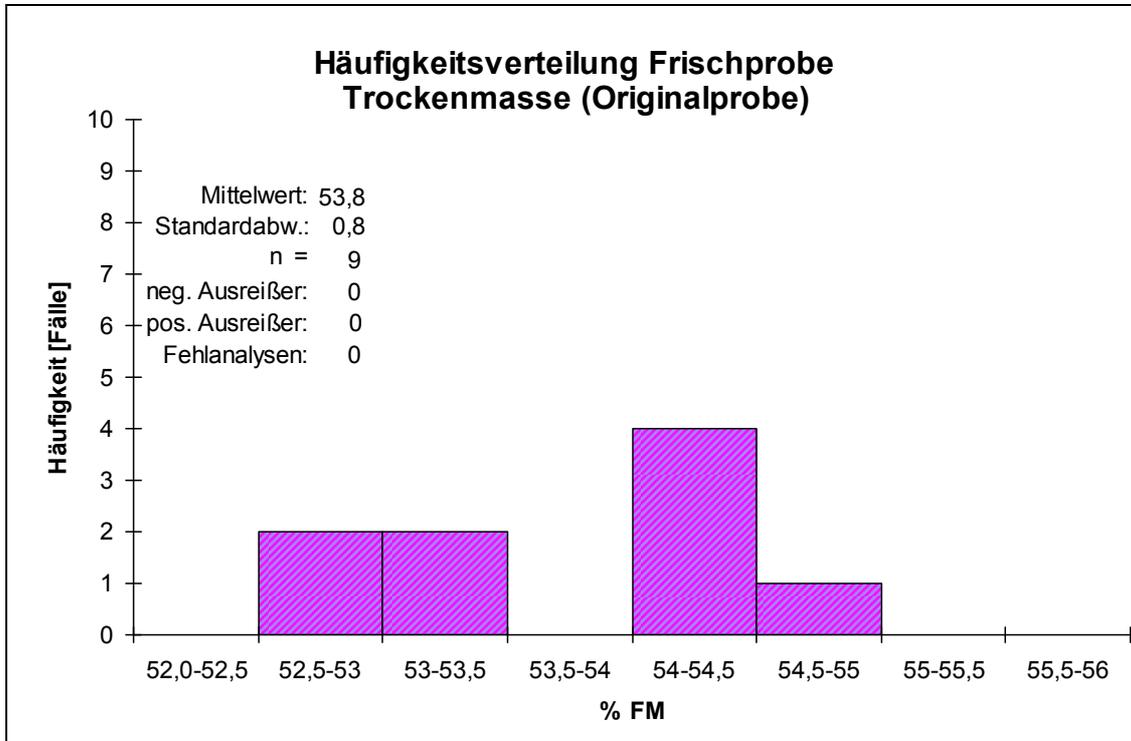


Abbildung 3: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Trockenmasse** in der Originalprobe (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Trockenmasse - Originalprobe [% Feuchtmasse]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	53,8	53,8		
Standard Abweichung (s)	0,8	0,8		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	1	1		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	53,1	53,0		
Minimum	53,0	53,0		
Maximum	55,0	55,0		
25% Perzentil (Q ₁)	54,1	53,1		
Median (Q ₂)	54,4	54,1		
75% Perzentil (Q ₃)	53,0	54,4		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 24: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Trockenmasse** in der Originalprobe (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

Restwassergehalt [% Feuchtmasse]				
abhängig von der Trocknungs- temperatur, daher nicht bewertet ¹⁾	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	8
Mittelwert (MW)	5,2	5,2	3,1	3,3
Standard Abweichung (s)	0,9	0,9	0,8	0,5
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	17	17	26	16
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	4,8		3,7	3,7
Minimum	3,4	3,4	1,4	2,3
Maximum	6,4	6,4	3,9	3,9
25% Perzentil (Q ₁)	5,2	4,8	2,9	3,1
Median (Q ₂)	5,7	5,2	3,3	3,3
75% Perzentil (Q ₃)		5,7	3,7	3,7
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		1	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		1	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		1	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		1	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 25: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Restwassergehalt**

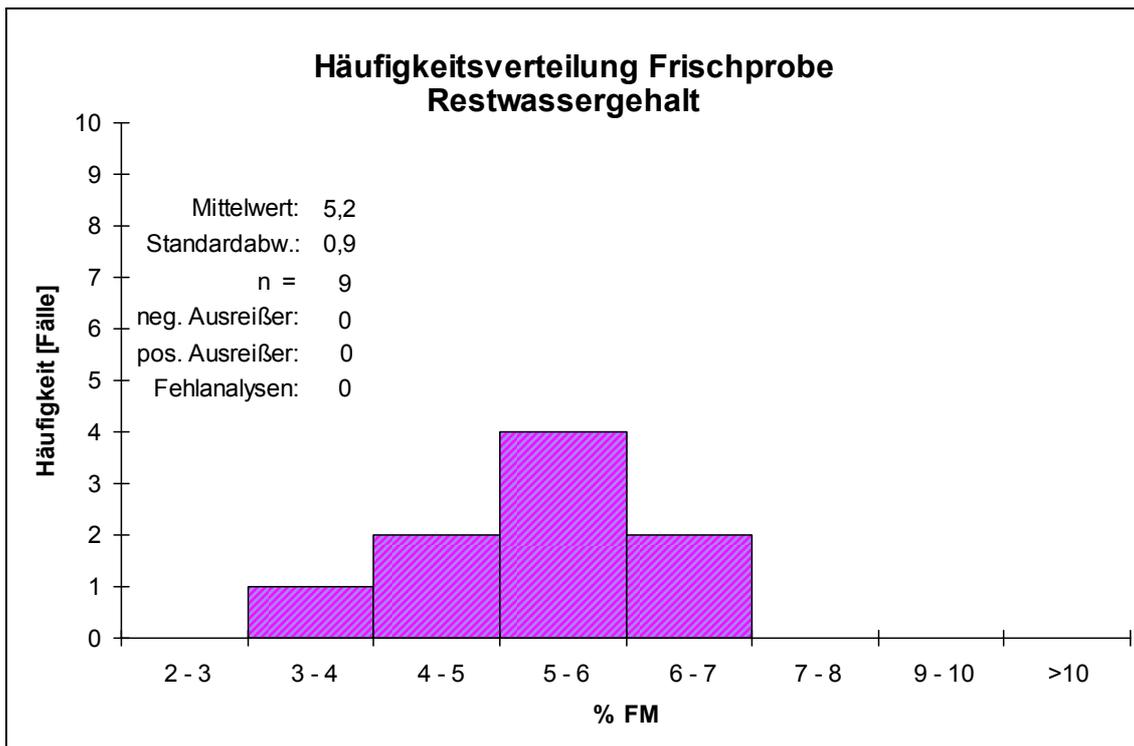


Abbildung 4. Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Restwassergehalt** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

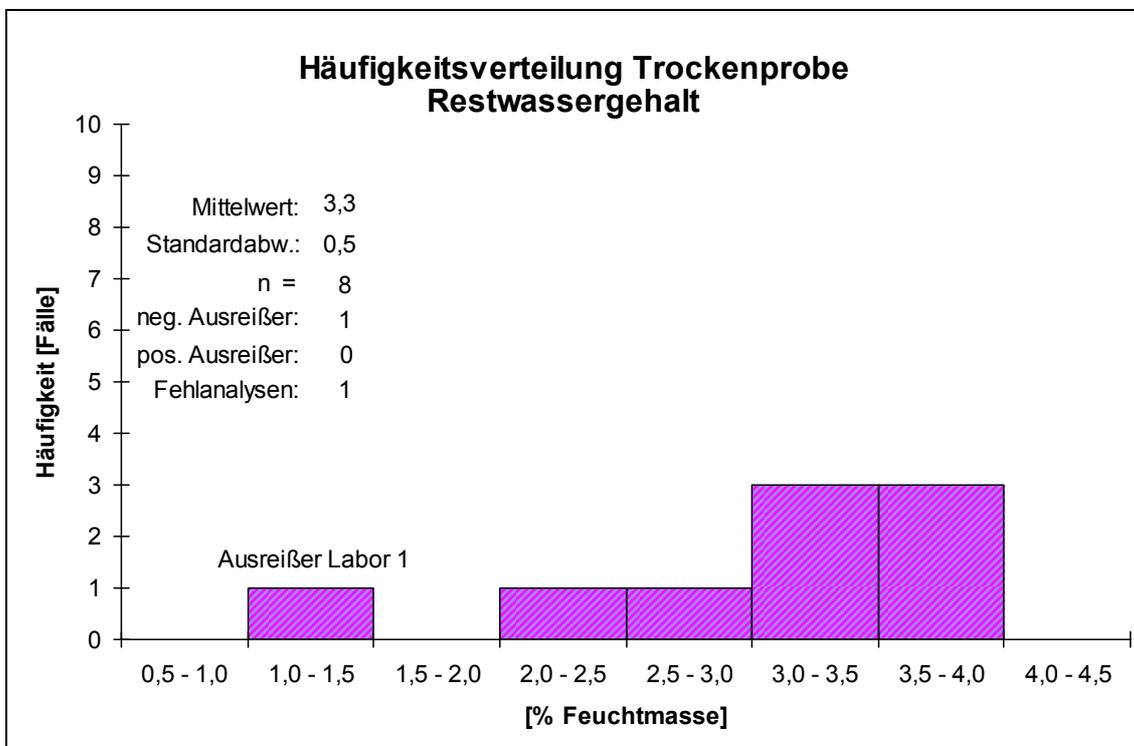


Abbildung 5: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Restwassergehalt** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Feuchtdichte - Originalprobe [kg FM / l]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	0,6	0,6		
Standard Abweichung (s)	0,0	0,0		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	6	6		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,6	0,6		
Minimum	0,5	0,5		
Maximum	0,7	0,7		
25% Perzentil (Q ₁)	0,6	0,6		
Median (Q ₂)	0,6	0,6		
75% Perzentil (Q ₃)	0,6	0,6		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte < Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 26: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Feuchtdichte** in der Originalprobe (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

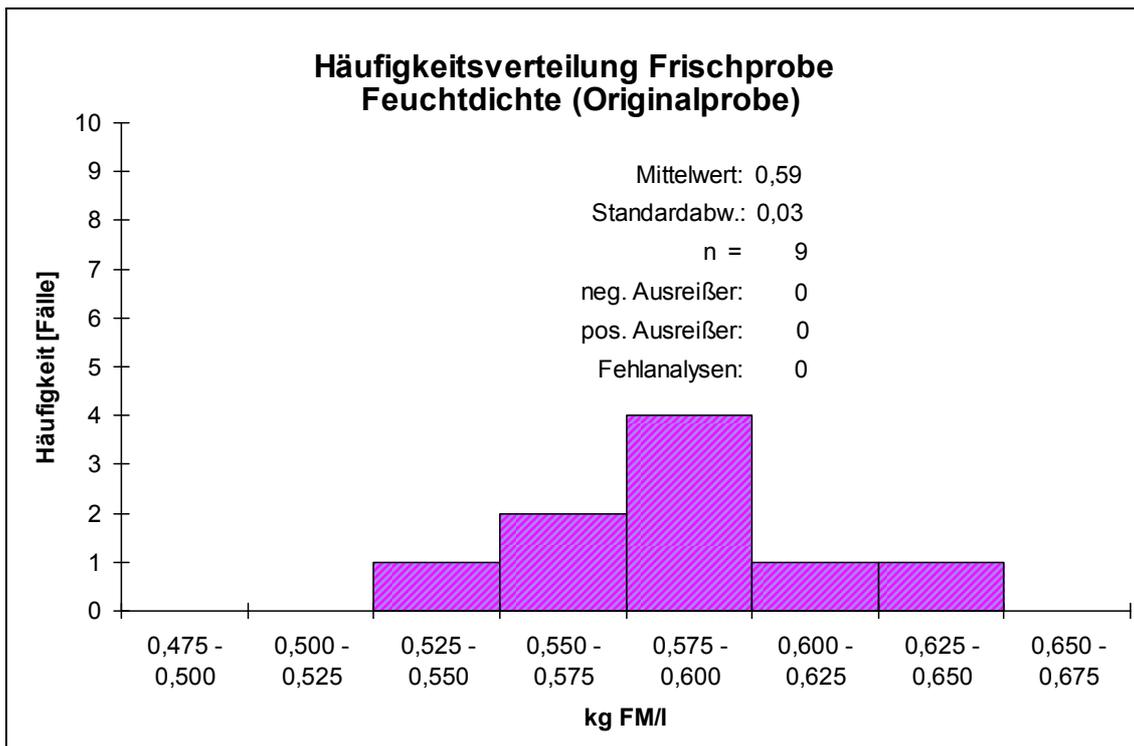


Abbildung 6: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Feuchtdichte** in der Originalprobe (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

pH-Wert – Fraktion <10 mm [-]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	8,1	8,1		
Standard Abweichung (s)	0,2	0,2		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	2	2		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	7,9	8,2		
Minimum	7,8	7,8		
Maximum	8,3	8,3		
25% Perzentil (Q ₁)	8,1	7,9		
Median (Q ₂)	8,2	8,1		
75% Perzentil (Q ₃)	8,2	8,2		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	10			

Tabelle 27: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **pH-Wert** in der Fraktion <10 mm (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

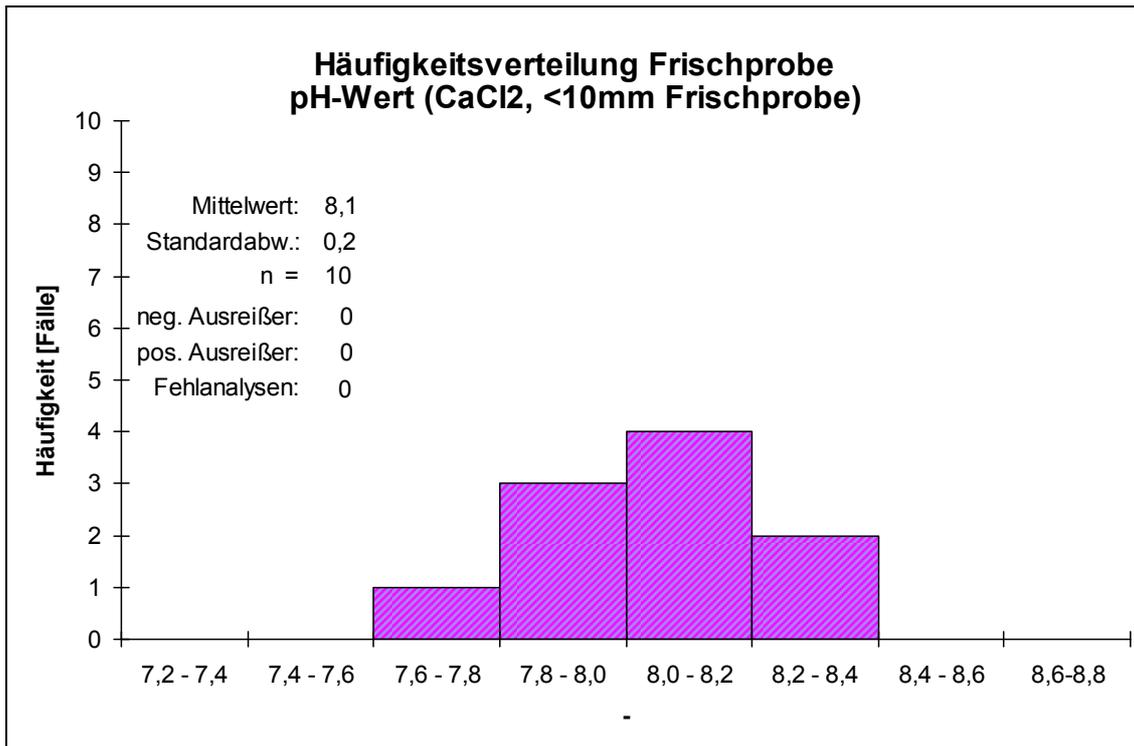


Abbildung 7: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **pH-Wert** in der Fraktion <10 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

pH-Wert – Analysenprobe [-]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	8	9	8
Mittelwert (MW)	8,3	8,2	7,8	7,7
Standard Abweichung (s)	0,3	0,1	0,3	0,1
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	4	2	4	1
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	8,1		7,8	7,8
Minimum	7,9	7,9	7,6	7,6
Maximum	9,0	8,3	8,7	7,9
25% Perzentil (Q ₁)	8,2	8,1	7,7	7,7
Median (Q ₂)	8,3	8,2	7,8	7,8
75% Perzentil (Q ₃)	#NV	8,3	7,8	7,8
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		1		1
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		0		0
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		1		1
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		0
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		1		1
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		0		0
Anzahl beanstandete Labors		1		1
Anzahl nicht beanstandete Labors		8		8

Tabelle 28: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **pH-Wert** in der Analysenprobe <0,5 mm

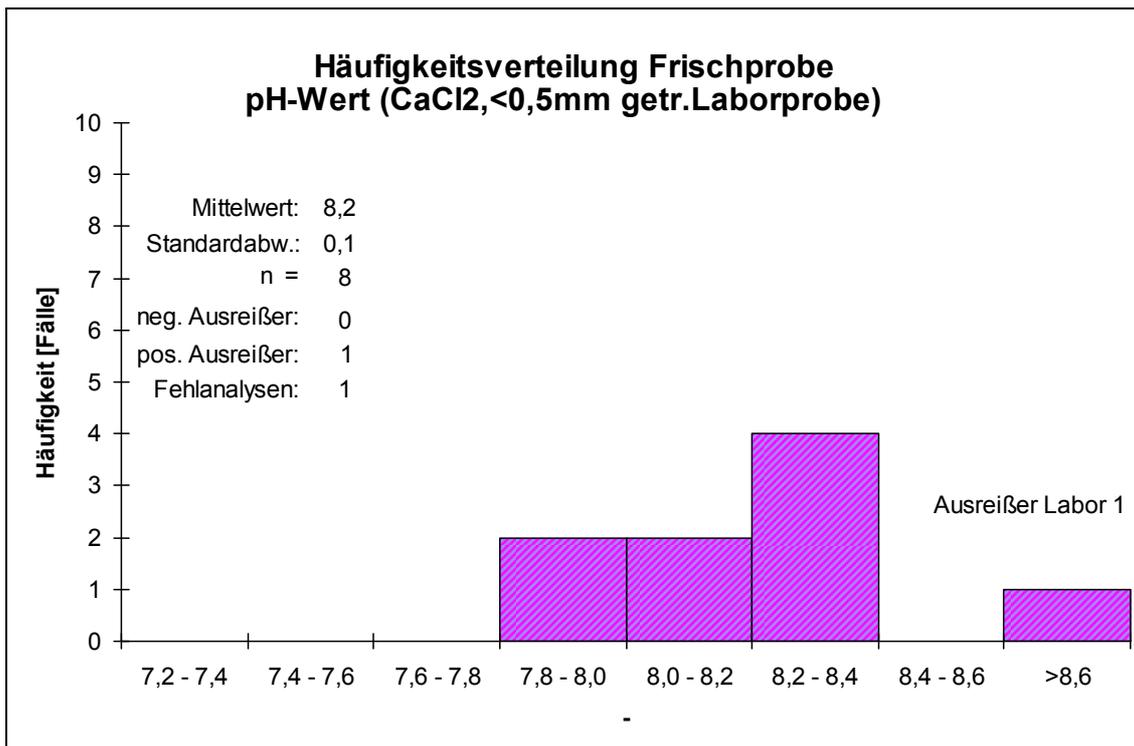


Abbildung 8: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **pH-Wert** in der Analysenprobe <0,5 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

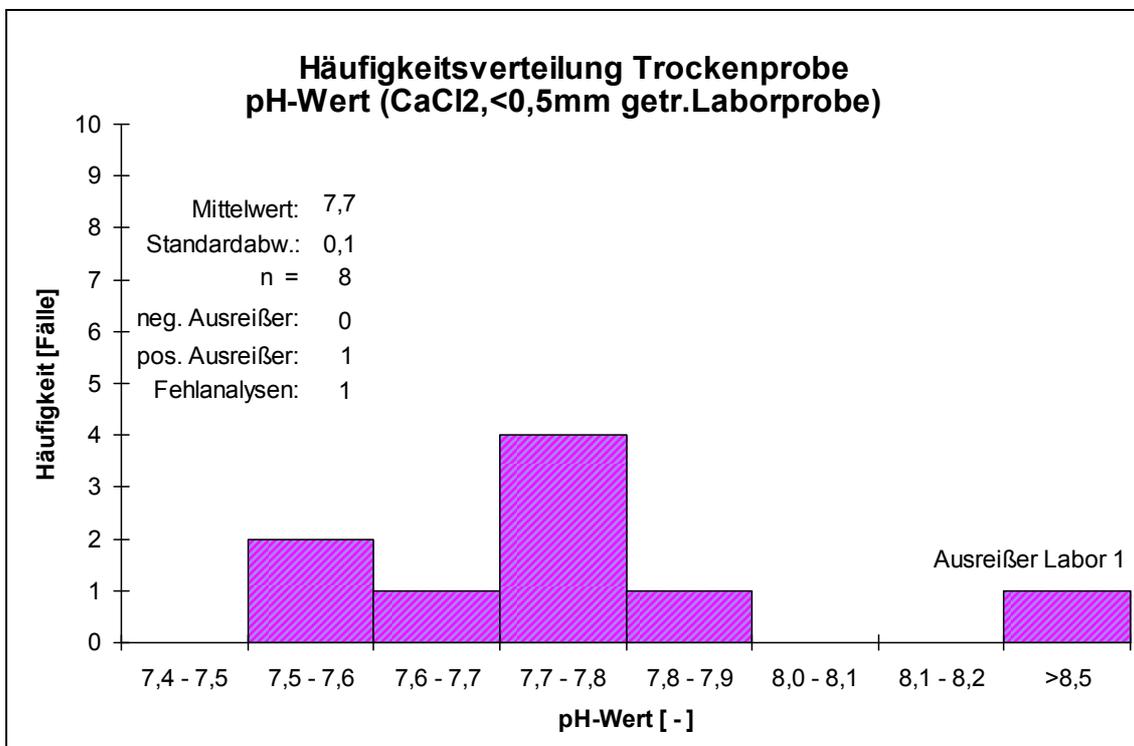


Abbildung 9: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **pH-Wert** in der Analysenprobe <0,5 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Leitfähigkeit [mS / cm]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	0,9	0,9	1,1	1,1
Standard Abweichung (s)	0,1	0,1	0,1	0,1
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	11	11	12	12
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,9	0,9	1,1	1,1
Minimum	0,7	0,7	0,8	0,8
Maximum	1,0	1,0	1,2	1,2
25% Perzentil (Q ₁)	0,9	0,9	1,0	1,0
Median (Q ₂)	1,0	0,9	1,1	1,1
75% Perzentil (Q ₃)	0,9	1,0	1,1	1,1
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	1		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0 (1 n.g.)		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 29: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Leitfähigkeit** Originalprobe

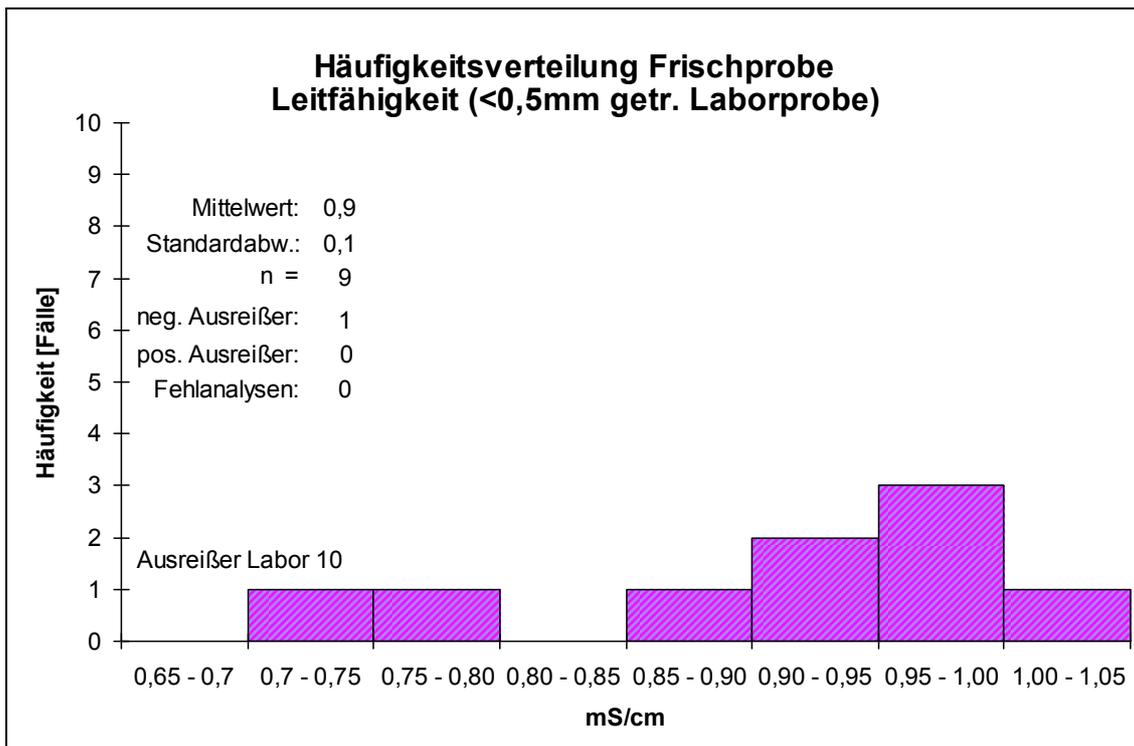


Abbildung 10: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Leitfähigkeit** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

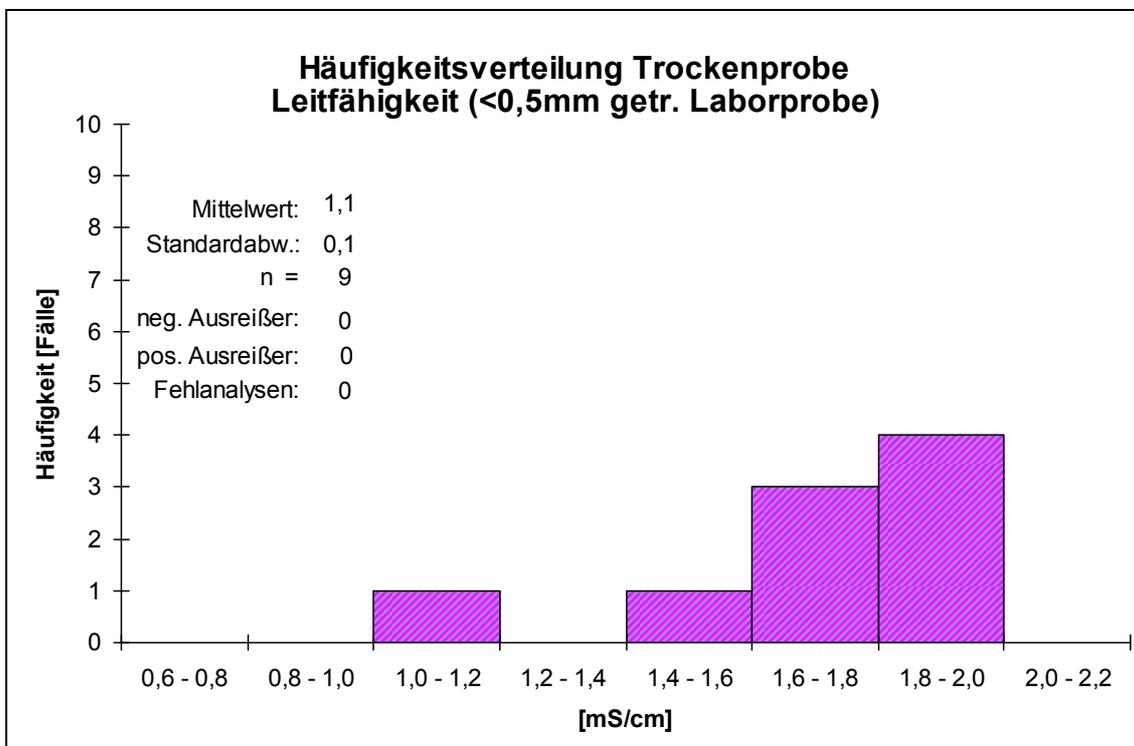


Abbildung 11: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Leitfähigkeit** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Salzgehalt – Originalprobe [g / l FM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	8		
Mittelwert (MW)	2,0	1,8		
Standard Abweichung (s)	0,5	0,2		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	25	10		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	1,7	1,7		
Minimum	1,6	1,6		
Maximum	3,2	2,1		
25% Perzentil (Q ₁)	1,8	1,7		
Median (Q ₂)	2,1	1,8		
75% Perzentil (Q ₃)	1,7	1,9		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		1		
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		0		
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		1		
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		1		
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		0		
Anzahl beanstandete Labors		1		
Anzahl nicht beanstandete Labors		8		

Tabelle 30: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Salzgehalt** in der Originalprobe (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

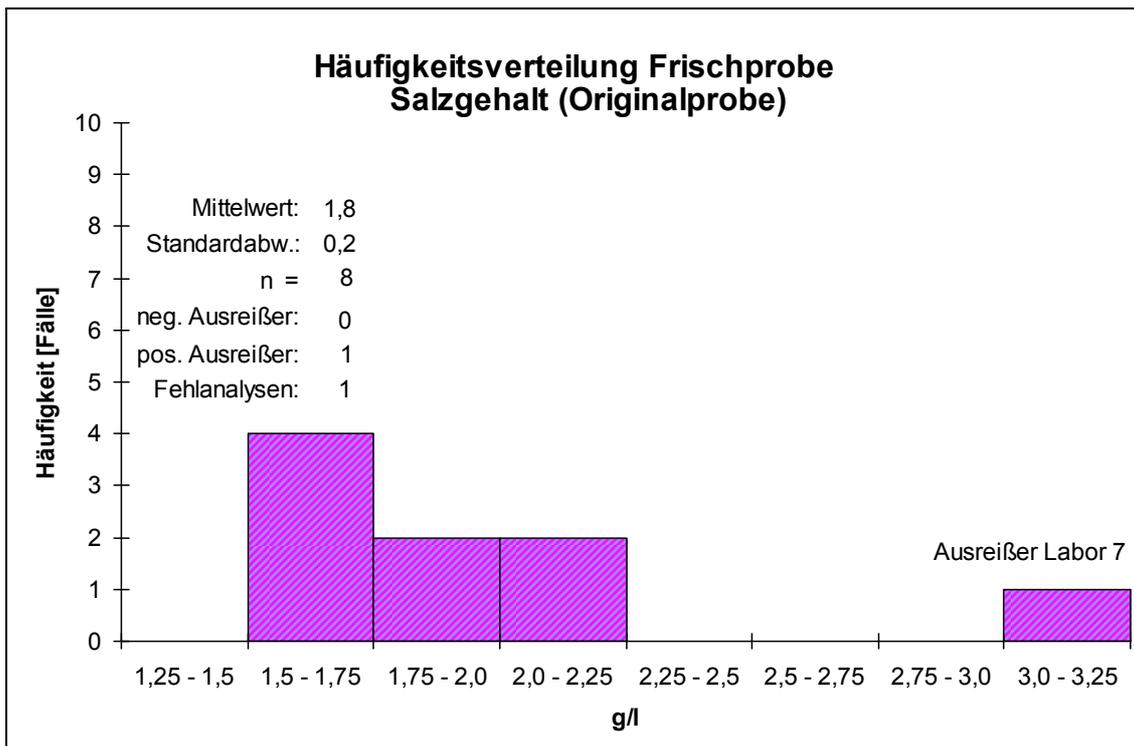


Abbildung 12: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Salzgehalt** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (15 % Kompostanteil) Keimverzögerung [Tage]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	0	0		
Standard Abweichung (s)	0	0		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]				
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0	0		
Minimum	0	0		
Maximum	0	0		
25% Perzentil (Q ₁)	0	0		
Median (Q ₂)	0	0		
75% Perzentil (Q ₃)	0	0		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte < Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 31: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Keimverzögerung** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

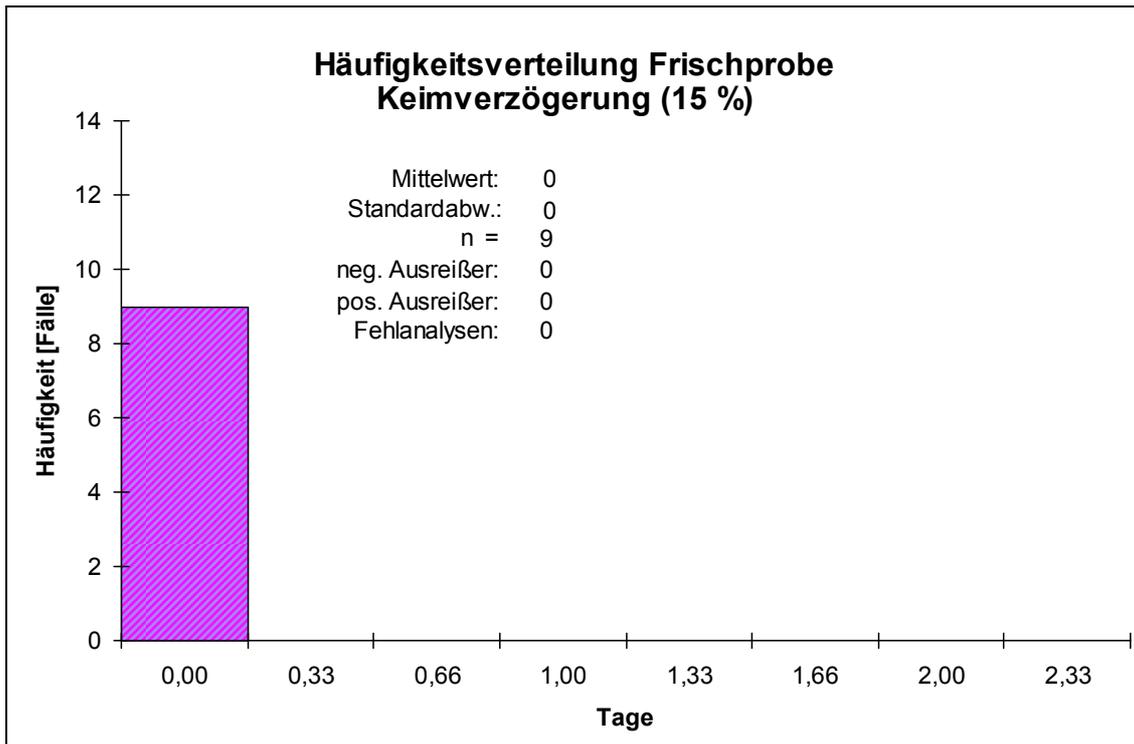


Abbildung 13: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Keimverzögerung** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (15 % Kompostanteil) Keimrate [%]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	8		
Mittelwert (MW)	99	101		
Standard Abweichung (s)	6	3		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	6	3		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	100	100		
Minimum	84	96		
Maximum	107	107		
25% Perzentil (Q ₁)	100	100		
Median (Q ₂)	100	100		
75% Perzentil (Q ₃)	100	101		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	2			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	1 (1 n.g.)			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	1			
Anzahl nicht beanstandete Labors	8			

Tabelle 32: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Keimrate** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

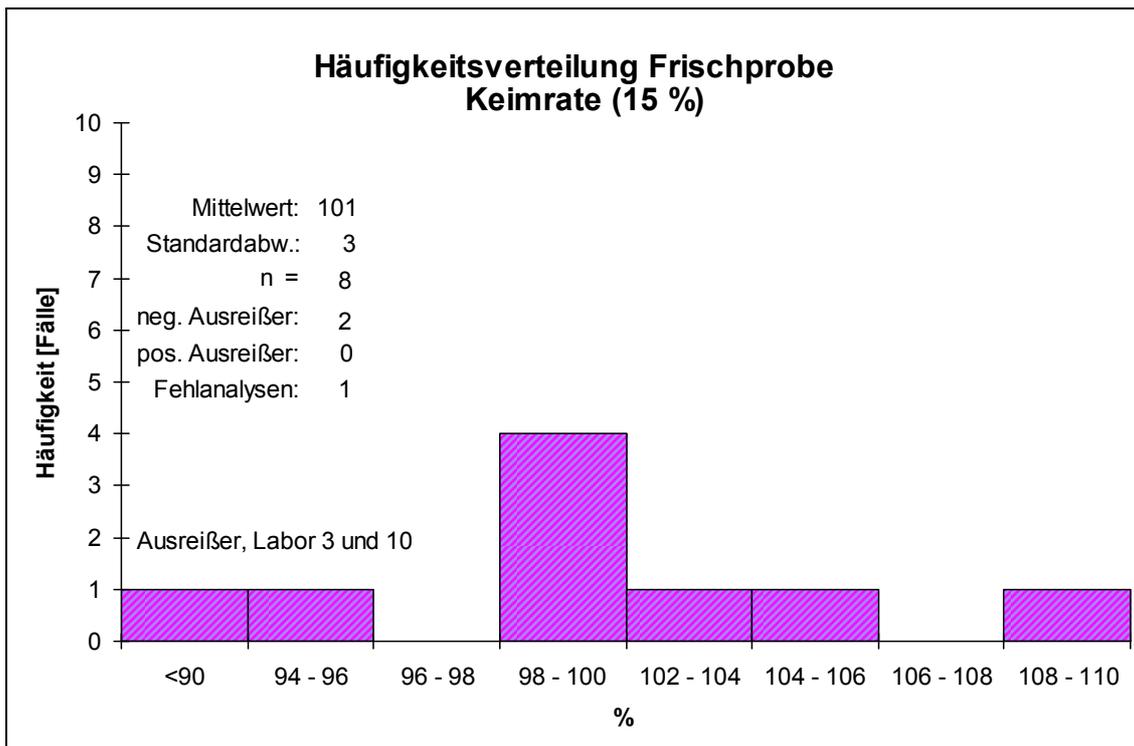


Abbildung 14: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Keimrate** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (15 % Kompostanteil) Pflanzenfrischsubstanz [%]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	100	100		
Standard Abweichung (s)	7	7		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	8	8		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	94			
Minimum	86	86		
Maximum	107	107		
25% Perzentil (Q ₁)	103	94		
Median (Q ₂)	105	103		
75% Perzentil (Q ₃)		105		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 33: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Frischgewicht** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

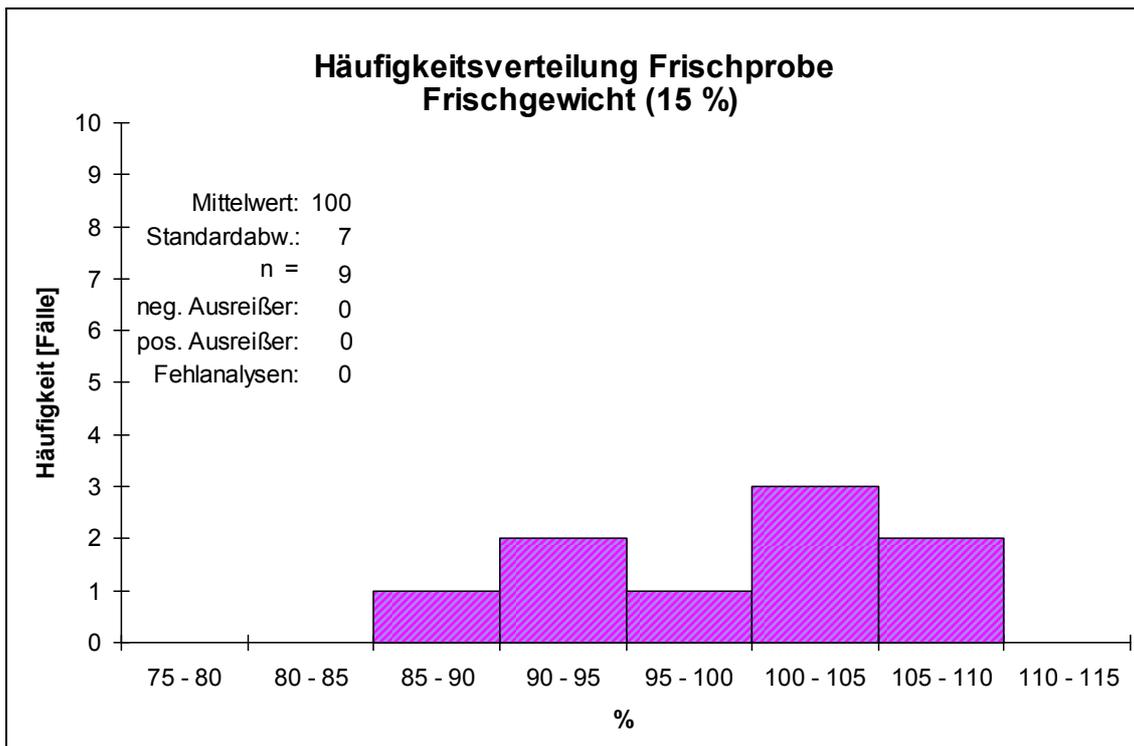


Abbildung 15: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Frischgewicht** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (30 % Kompostanteil) Keimverzögerung [Tage]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	0	0		
Standard Abweichung (s)	0	0		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	#DIV/0!	#DIV/0!		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0	0		
Minimum	0	0		
Maximum	0	0		
25% Perzentil (Q ₁)	0	0		
Median (Q ₂)	0	0		
75% Perzentil (Q ₃)	0	0		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte < Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 34: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Keimverzögerung** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

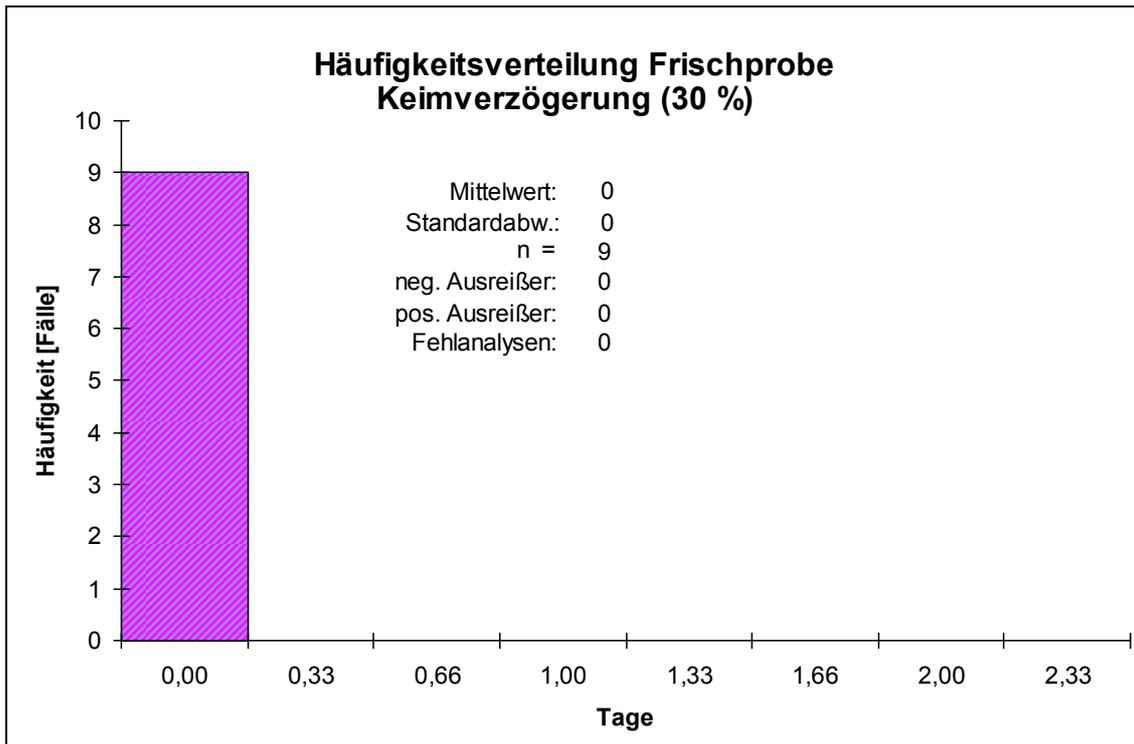


Abbildung 16: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Keimverzögerung** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (30 % Kompostanteil) Keimrate [%]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	8		
Mittelwert (MW)	98	100		
Standard Abweichung (s)	6	2		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	6	2		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	97	100		
Minimum	83	97		
Maximum	102	102		
25% Perzentil (Q ₁)	100	99		
Median (Q ₂)	100	100		
75% Perzentil (Q ₃)	100	100		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	1			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	1			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	1			
Anzahl nicht beanstandete Labors	8			

Tabelle 35: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Keimrate** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

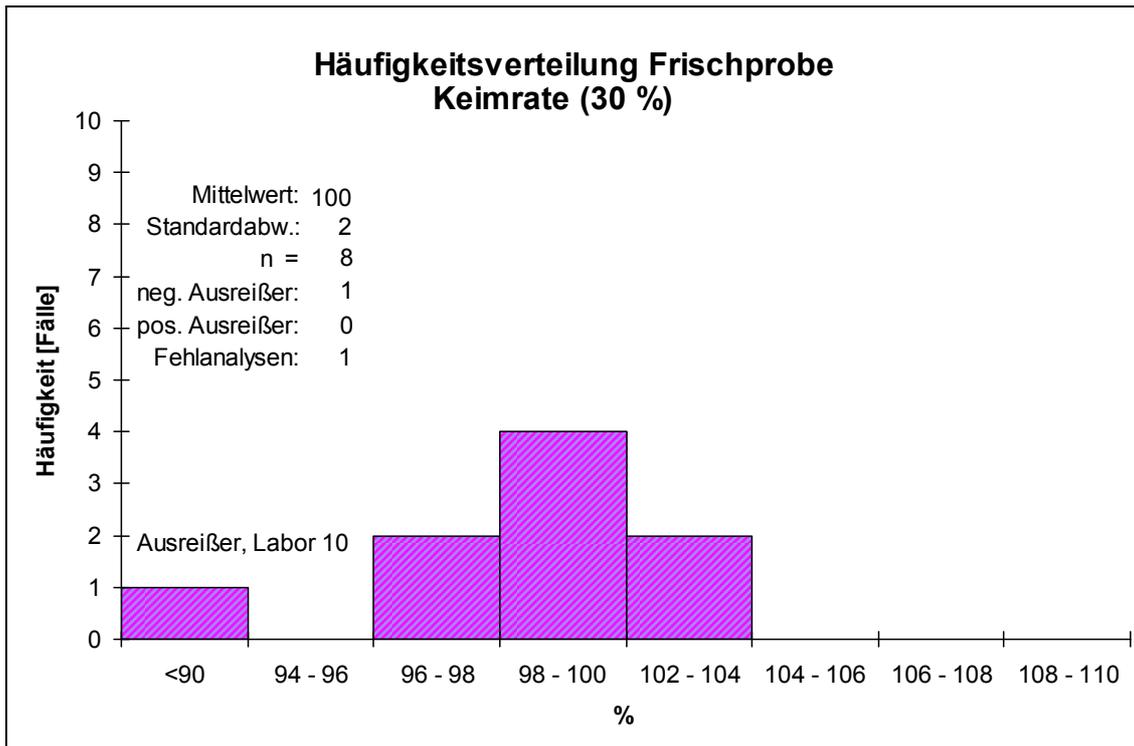


Abbildung 17: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Keimrate** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (30 % Kompostanteil) Pflanzenfrischsubstanz [%]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	96	96		
Standard Abweichung (s)	9	9		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	9	9		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	91			
Minimum	79	79		
Maximum	108	108		
25% Perzentil (Q ₁)	100	91		
Median (Q ₂)	101	100		
75% Perzentil (Q ₃)		101		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 36: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Frischgewicht** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

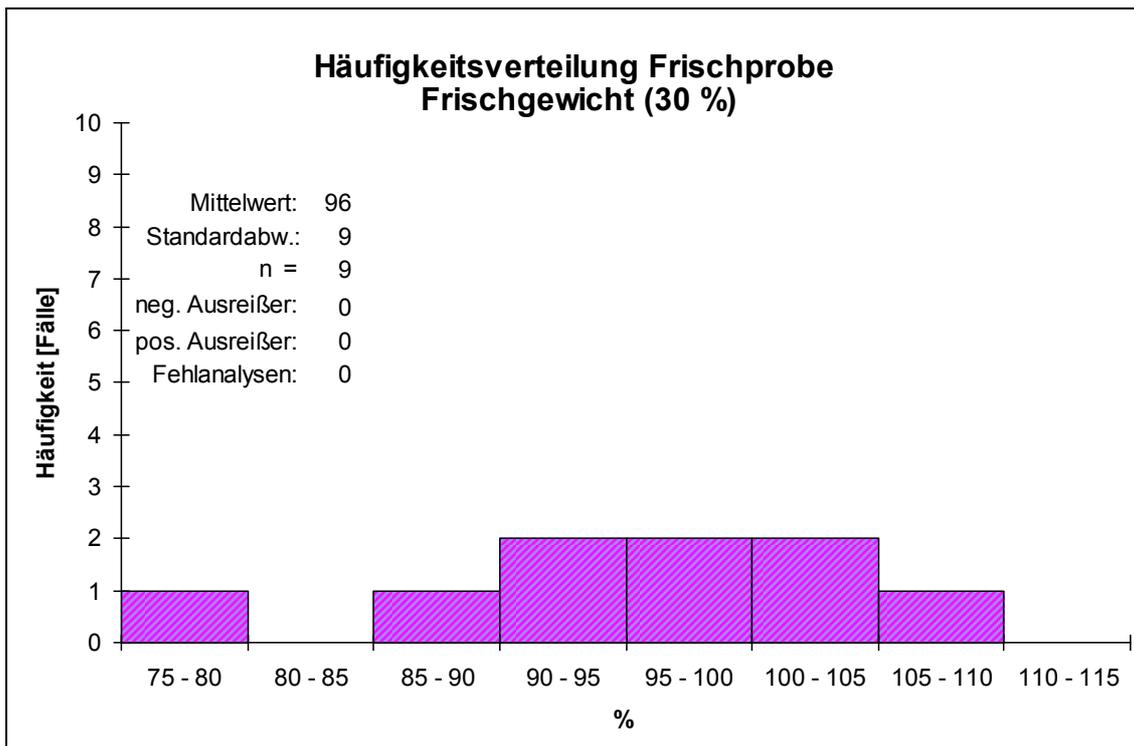


Abbildung 18: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Frischgewicht** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile [Zahl / I FM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	0	0		
Standard Abweichung (s)	0	0		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]				
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0	0		
Minimum	0	0		
Maximum	0	0		
25% Perzentil (Q ₁)	0	0		
Median (Q ₂)	0	0		
75% Perzentil (Q ₃)	0	0		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 37: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)



Überkorn >10 mm [% TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	0,10	0,10		
Standard Abweichung (s)	0,13	0,13		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	131	131		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,00	0,00		
Minimum	0,00	0,00		
Maximum	0,38	0,38		
25% Perzentil (Q ₁)	0,09	0,00		
Median (Q ₂)	0,10	0,09		
75% Perzentil (Q ₃)	0,00	0,10		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	1			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	1			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	1			
Anzahl nicht beanstandete Labors	8			

Tabelle 38: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Überkorn** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

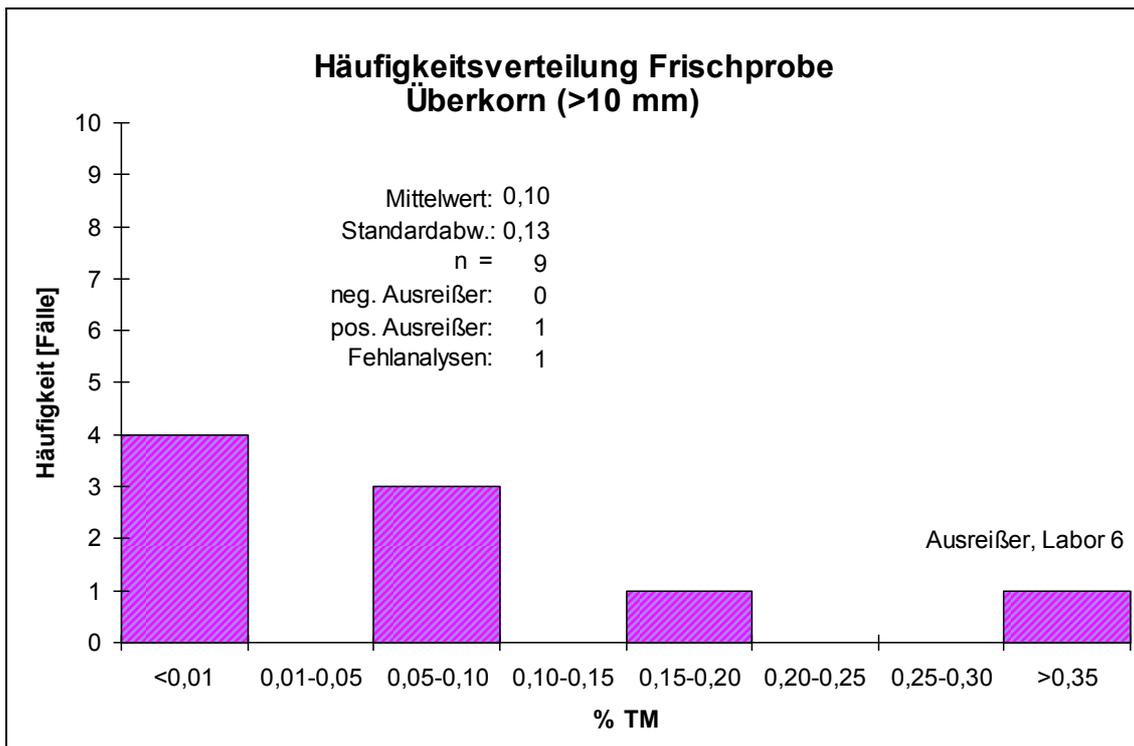


Abbildung 19: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Überkorn** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Ballaststoffe – Glasanteil (>2 mm) [% TM]				
Parameter nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	0,05	0,05		
Standard Abweichung (s)	0,05	0,05		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	95	95		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,02	0,02		
Minimum	0,00	0,00		
Maximum	0,13	0,13		
25% Perzentil (Q ₁)	0,02	0,02		
Median (Q ₂)	0,09	0,02		
75% Perzentil (Q ₃)	0,02	9		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	1			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	1 (n.g.)			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 39: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Glasanteil >2 mm** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

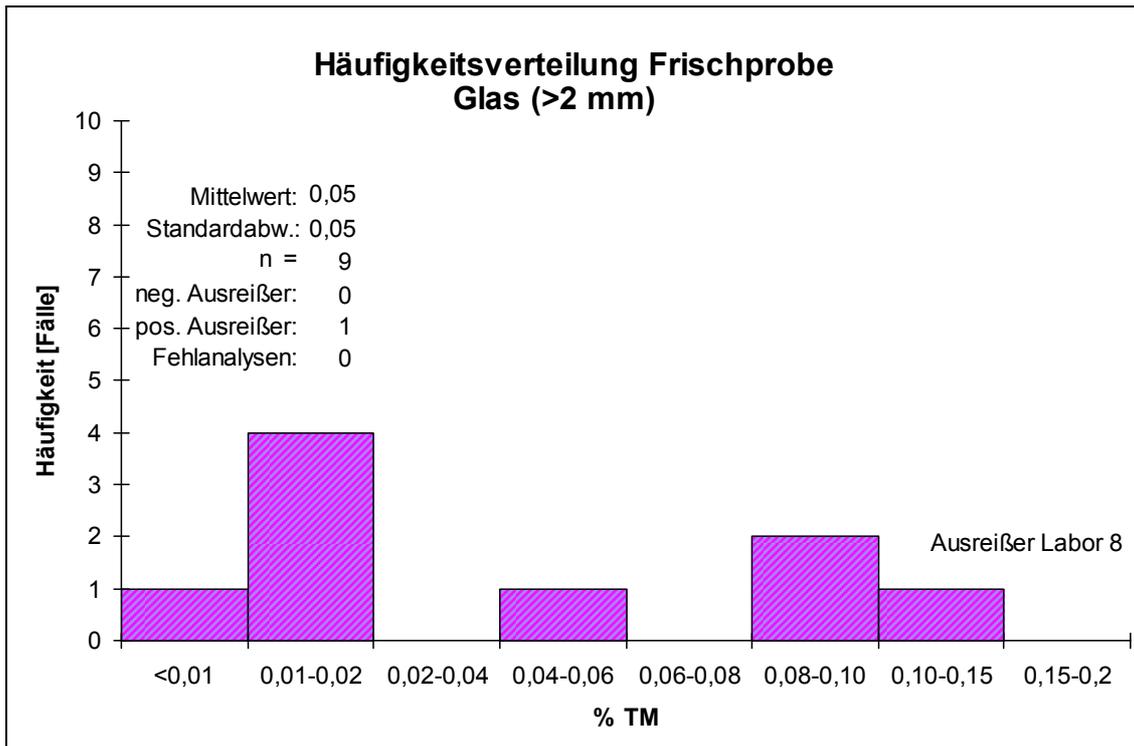


Abbildung 20: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Glasanteil >2 mm** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Ballaststoffe – Metallanteil (>2 mm) [% TM]				
Parameter nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	0,0	0,0		
Standard Abweichung (s)	0,0	0,0		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	125	125		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,0	0,0		
Minimum	0,0	0,0		
Maximum	0,0	0,0		
25% Perzentil (Q ₁)	0,0	0,0		
Median (Q ₂)	0,0	0,0		
75% Perzentil (Q ₃)	0,0	0,0		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 40: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den **Parameter Metallanteil >2 mm** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

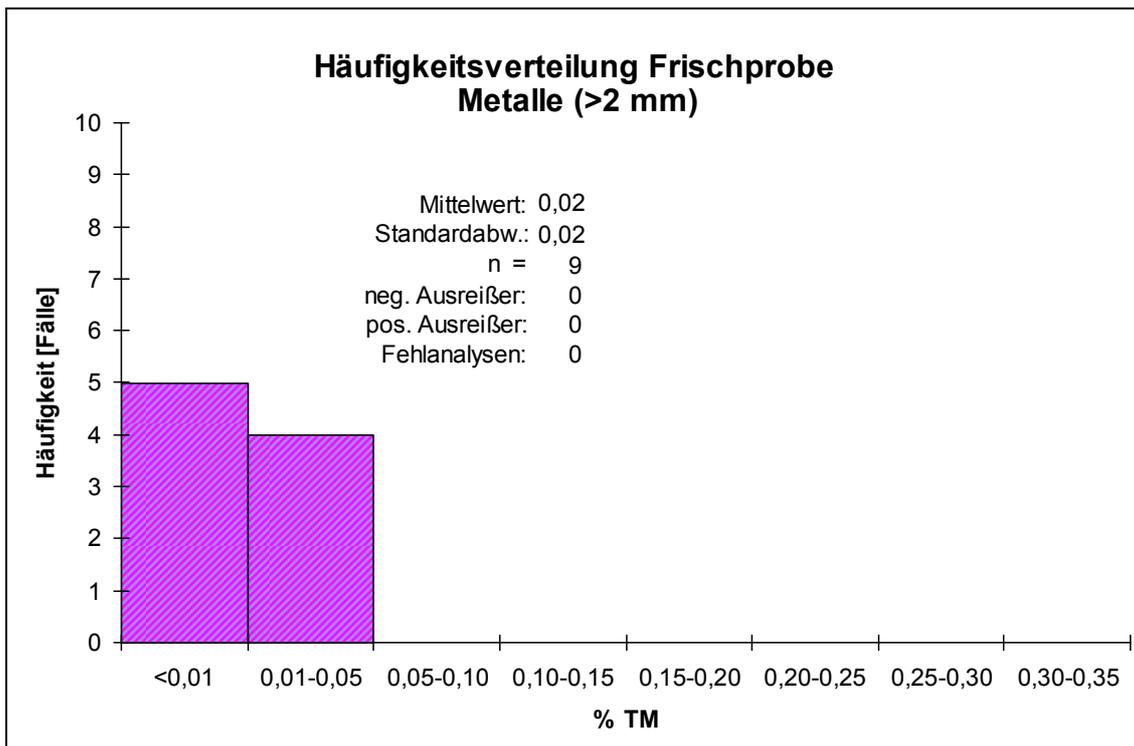


Abbildung 21: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Metallanteil >2 mm** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Ballaststoffe – Kunststoffanteil (>2 mm) [% TM]				
Parameter nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	0,04	0,04		
Standard Abweichung (s)	0,04	0,04		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	126	126		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,01	0,02		
Minimum	0,00	0,00		
Maximum	0,14	0,14		
25% Perzentil (Q ₁)	0,02	0,01		
Median (Q ₂)	0,03	0,02		
75% Perzentil (Q ₃)	0,02	0,03		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	1			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	1 (n.g.)			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 41: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Kunststoffanteil >2 mm** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

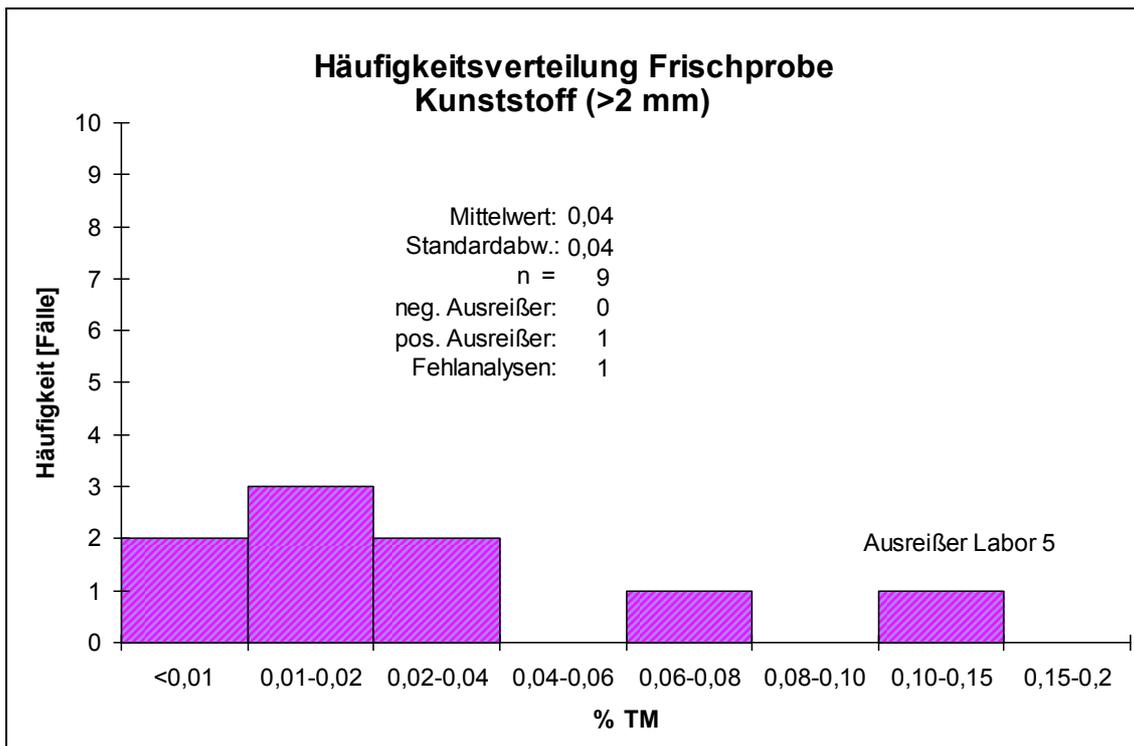


Abbildung 22: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kunststoffanteil >2 mm** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Ballaststoffe – Flächensumme Kunststoffanteil (>2 mm) [cm² / l FM]				
Parameter nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	4	4		
Mittelwert (MW)	4,3	4,3		
Standard Abweichung (s)	4,7	4,7		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	109	109		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,8			
Minimum	0,0	0,0		
Maximum	10,0	10,0		
25% Perzentil (Q ₁)	3,6	0,8		
Median (Q ₂)	7,2	3,6		
75% Perzentil (Q ₃)	#NV	7,2		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	5			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	4			

Tabelle 42: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Flächensumme Kunststoffanteil >2 mm** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

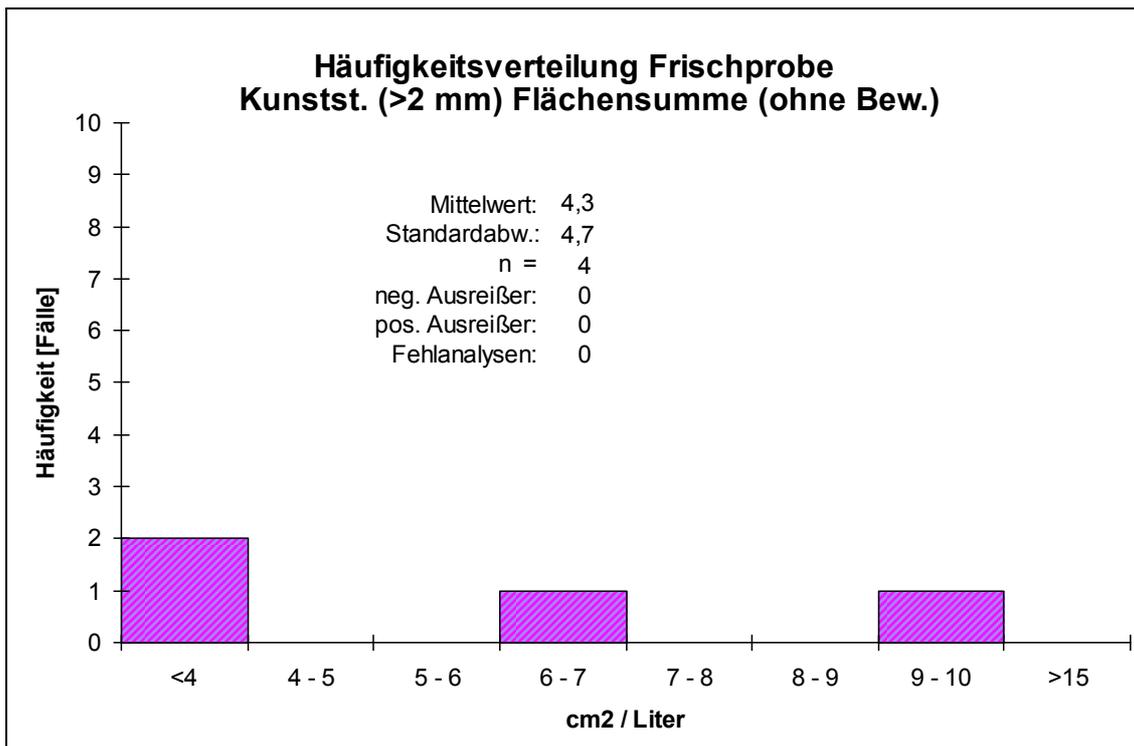


Abbildung 23: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Flächensumme Kunststoffanteil >2 mm** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Ballaststoffe – Summe (>2 mm) [% TM]				
Parameter nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9		
Mittelwert (MW)	0,09	0,09		
Standard Abweichung (s)	0,08	0,08		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	86	86		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,02	0,07		
Minimum	0,00	0,00		
Maximum	0,22	0,22		
25% Perzentil (Q ₁)	0,07	0,02		
Median (Q ₂)	0,16	0,07		
75% Perzentil (Q ₃)	0,07	0,16		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.a. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 43: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Summe Ballaststoffe >2 mm** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

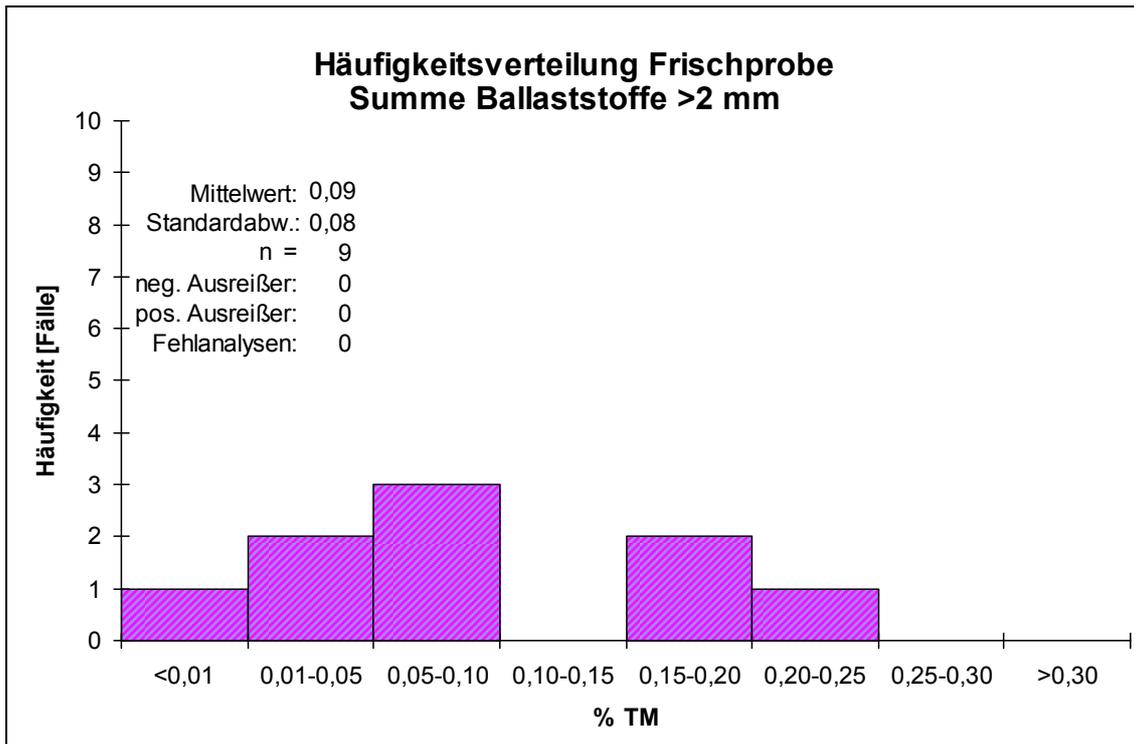


Abbildung 24: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Summe Ballaststoffe >2 mm** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Verfügbare Nährstoffe – NH₄-N (optional) [mg / kg TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	8	8		
Mittelwert (MW)	0,00	0,00		
Standard Abweichung (s)	0,00	0,00		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	91	91		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,00	0,01		
Minimum	0,00	0,00		
Maximum	0,01	0,01		
25% Perzentil (Q ₁)	0,00	0,00		
Median (Q ₂)	0,01	0,00		
75% Perzentil (Q ₃)	0,01	0,01		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	1			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	8			

Tabelle 44: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **NH₄-N** (Ergebnisse bezogen in mg/kg TM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)

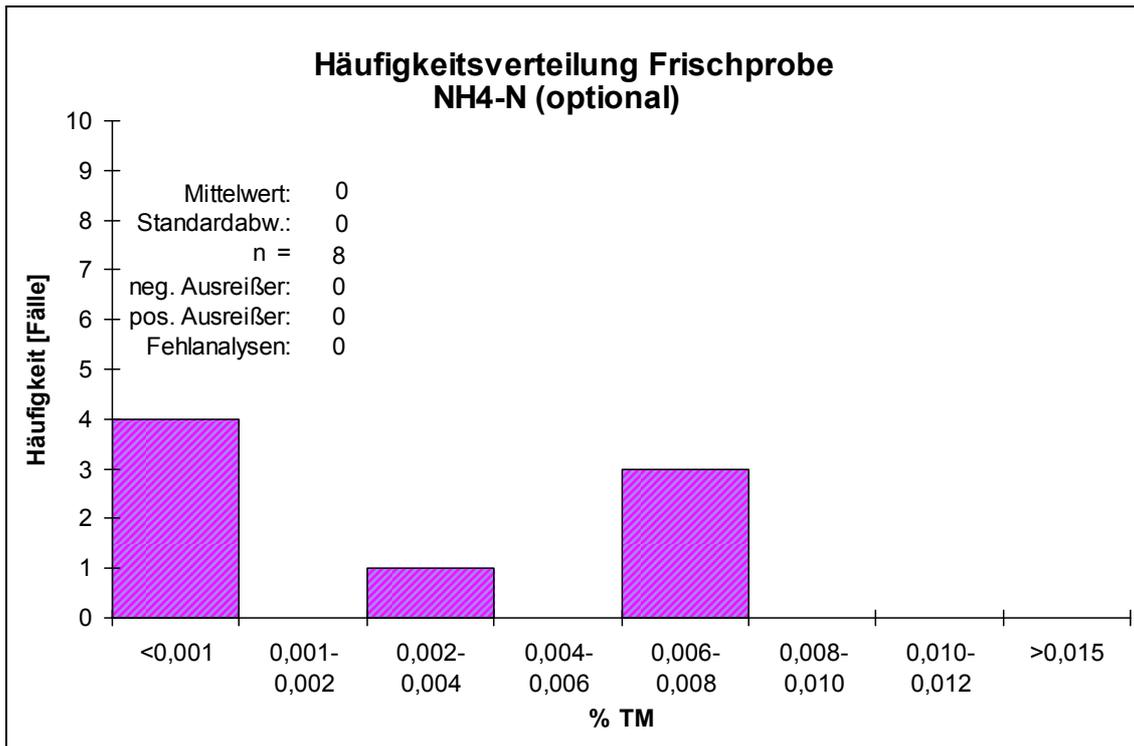


Abbildung 25: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **NH₄-N** (Ergebnis in mg/kg TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe – NO₃-N (optional) [mg / kg TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	8	8		
Mittelwert (MW)	0,01	0,01		
Standard Abweichung (s)	0,00	0,00		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	85	85		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,00	0,01		
Minimum	0,00	0,00		
Maximum	0,01	0,01		
25% Perzentil (Q ₁)	0,00	0,00		
Median (Q ₂)	0,01	0,00		
75% Perzentil (Q ₃)	0,01	0,01		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	1			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	8			

Tabelle 45: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **NO₃-N** (Ergebnisse bezogen in mg/kg TM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)

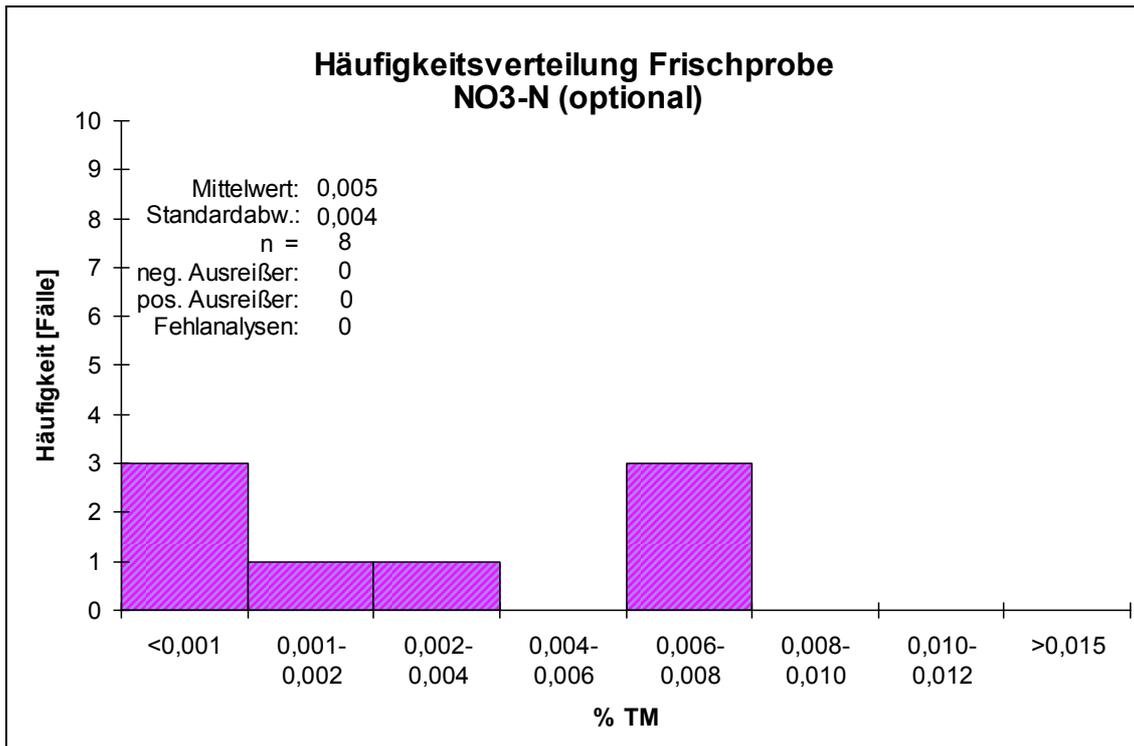


Abbildung 26: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **NO₃-N** (Ergebnis in mg/kg TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - P_{CAL} [mg P / l FM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	8		
Mittelwert (MW)	351	279		
Standard Abweichung (s)	222	48		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	63	17		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	264			
Minimum	185	185		
Maximum	932	349		
25% Perzentil (Q ₁)	296	263		
Median (Q ₂)	306	282		
75% Perzentil (Q ₃)		303		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		1		
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		0		
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		1		
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		1		
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		0		
Anzahl beanstandete Labors		1		
Anzahl nicht beanstandete Labors		8		

Tabelle 46: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter P_{CAL} (Ergebnisse bezogen in mg/l FM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)

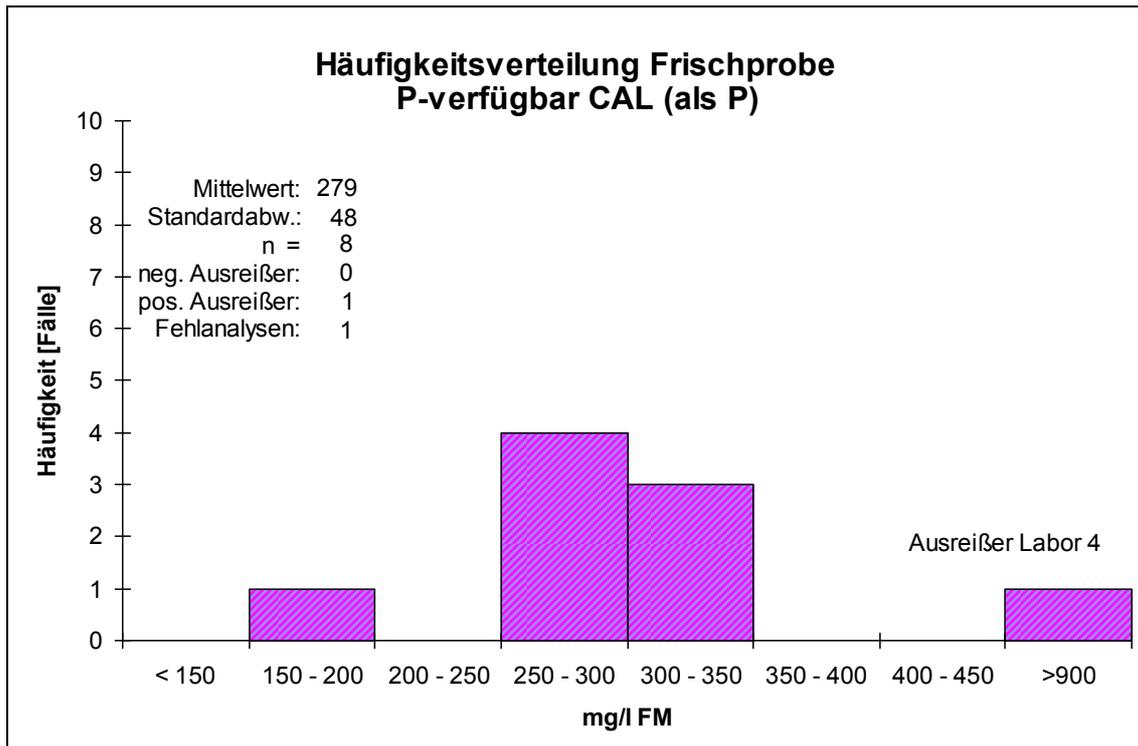


Abbildung 27: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters P_{CAL} (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - P_{CAL} [als P in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	8
Mittelwert (MW)	0,09	0,09	0,08	0,08
Standard Abweichung (s)	0,01	0,01	0,01	0,01
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	16	16	14	7
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,08	0,10	0,09	0,09
Minimum	0,06	0,06	0,05	0,07
Maximum	0,10	0,10	0,09	0,09
25% Perzentil (Q ₁)	0,09	0,08	0,08	0,08
Median (Q ₂)	0,09	0,09	0,08	0,08
75% Perzentil (Q ₃)	0,10	0,09	0,08	0,08
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		1	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		1	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		1	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		1	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		8	

Tabelle 47: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter P_{CAL} (Ergebnisse in % TM)

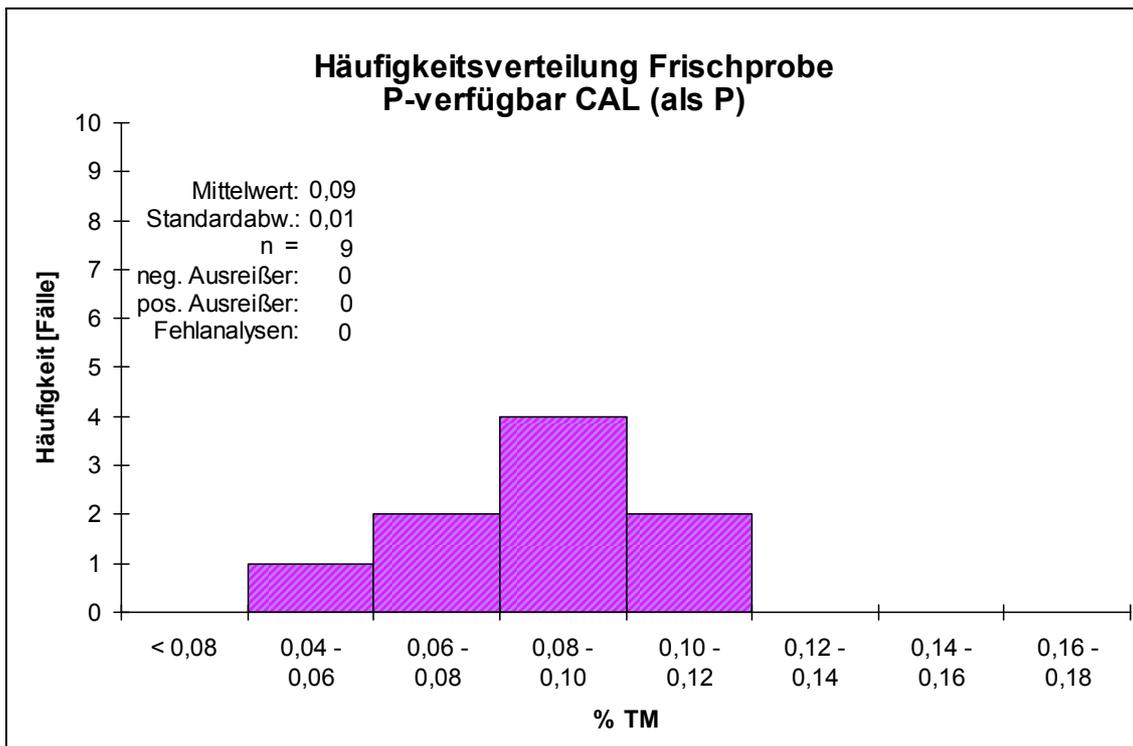


Abbildung 28: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters P_{CAL} (Ergebnis in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

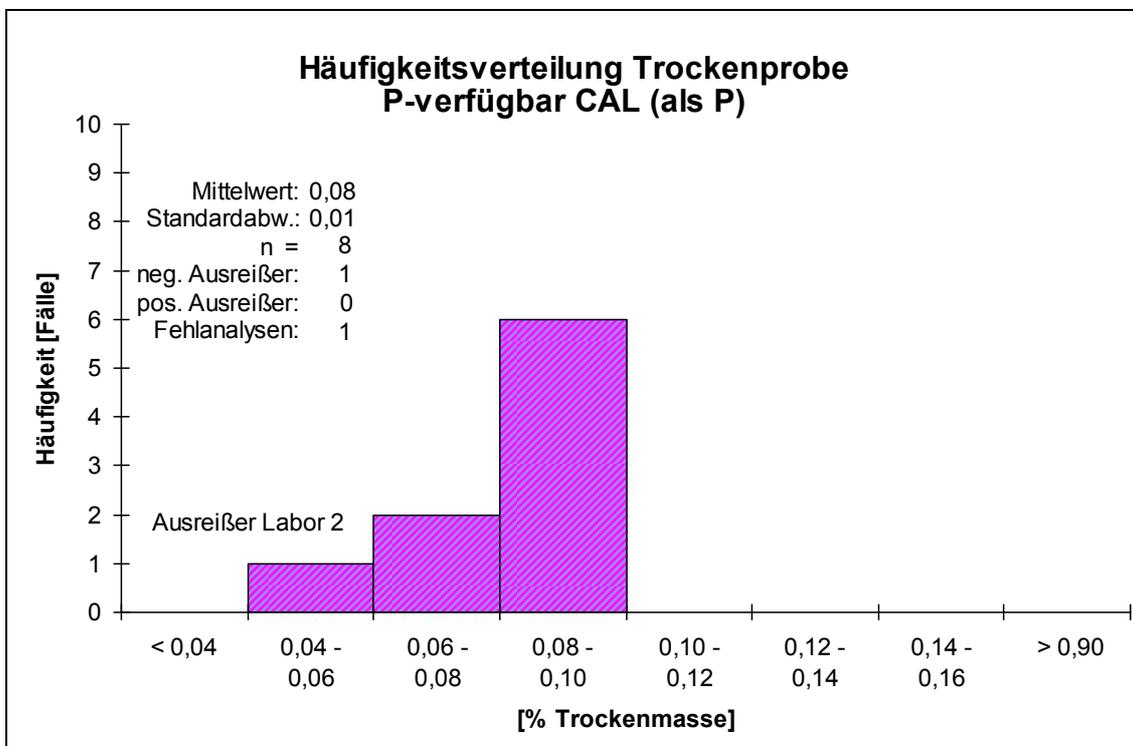


Abbildung 29: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters P_{CAL} (Ergebnis in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - K_{CAL} [mg K / l FM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	8		
Mittelwert (MW)	1974	1568		
Standard Abweichung (s)	1239	241		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	63	15		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	1567			
Minimum	1101	1101		
Maximum	5222	1847		
25% Perzentil (Q ₁)	1615	1512		
Median (Q ₂)	1779	1607		
75% Perzentil (Q ₃)		1712		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		1		
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		2		
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		1		
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		1 (2 n.g.)		
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		0		
Anzahl beanstandete Labors		1		
Anzahl nicht beanstandete Labors		8		

Tabelle 48: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **K_{CAL}** (Ergebnisse bezogen in mg/l FM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)

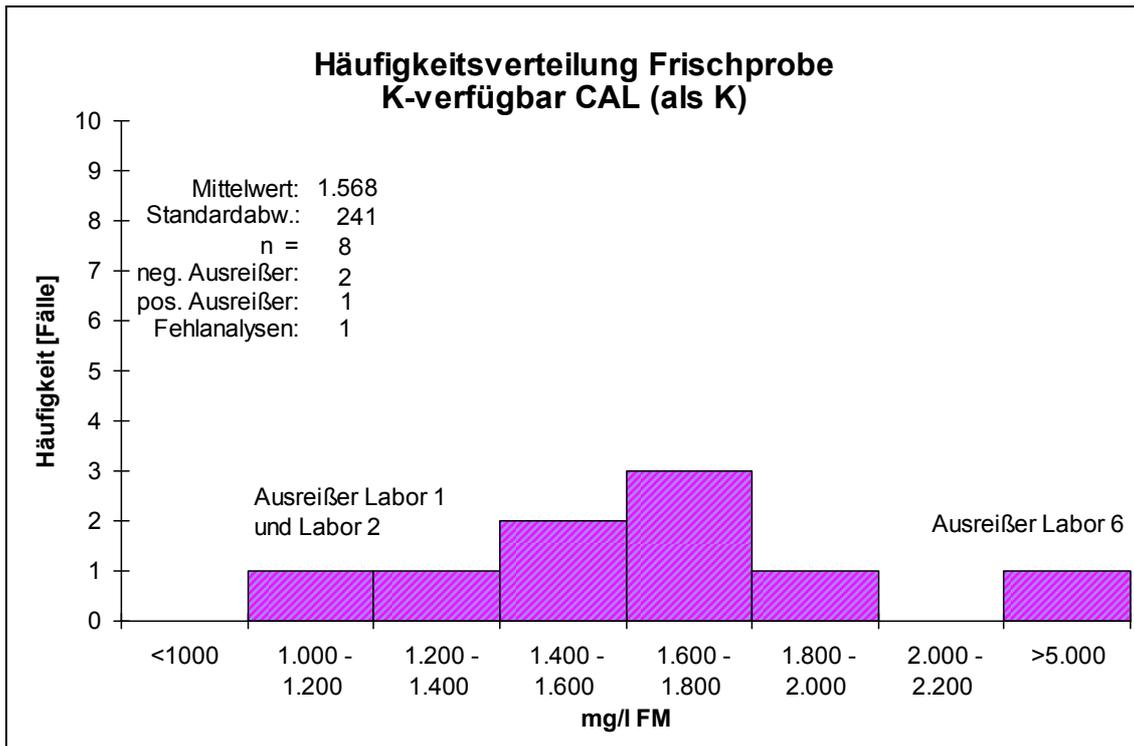


Abbildung 30: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters K_{CAL} (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - K_{CAL} [als K in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	8	9	8
Mittelwert (MW)	0,50	0,52	0,56	0,58
Standard Abweichung (s)	0,07	0,04	0,08	0,04
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	14	7	15	8
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,48			
Minimum	0,35	0,47	0,37	0,53
Maximum	0,57	0,57	0,68	0,68
25% Perzentil (Q ₁)	0,51	0,50	0,55	0,56
Median (Q ₂)	0,55	0,53	0,57	0,57
75% Perzentil (Q ₃)		0,55	0,59	0,59
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		0		1
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		1		1
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		0
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		1		1
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		1		1 (1 n.g.)
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		0		0
Anzahl beanstandete Labors		1		1
Anzahl nicht beanstandete Labors		8		8

Tabelle 49: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **K_{CAL}** (Ergebnisse in % TM)

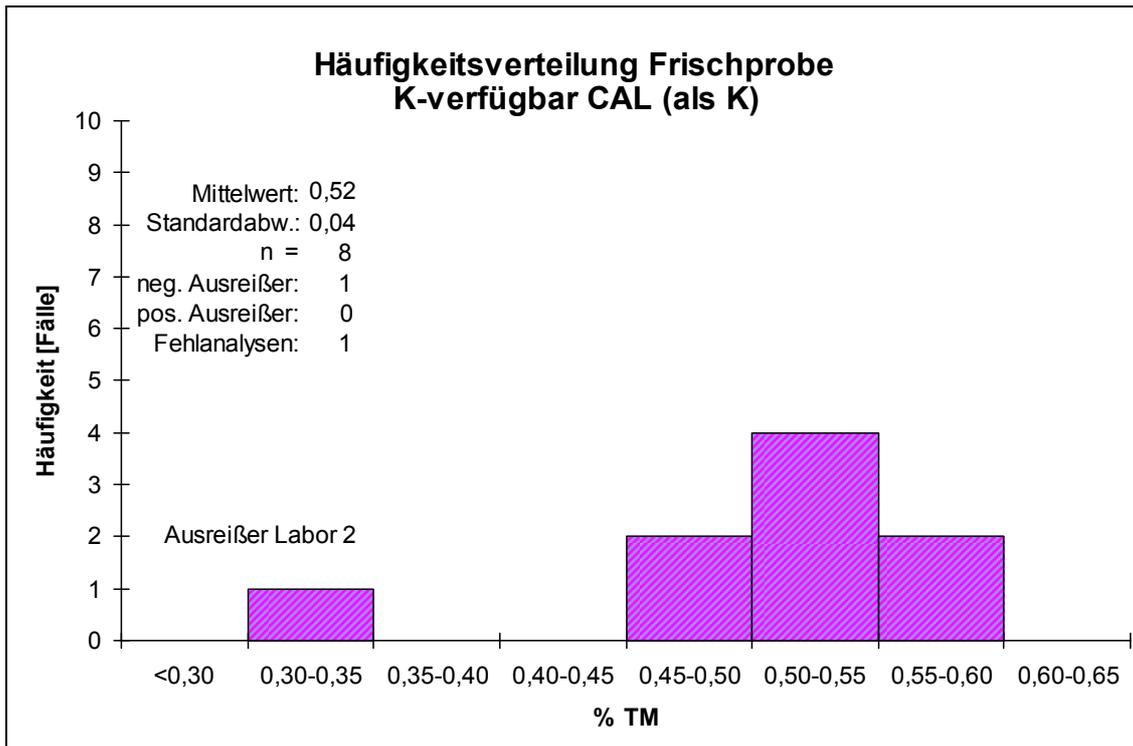


Abbildung 31: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters K_{CAL} (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

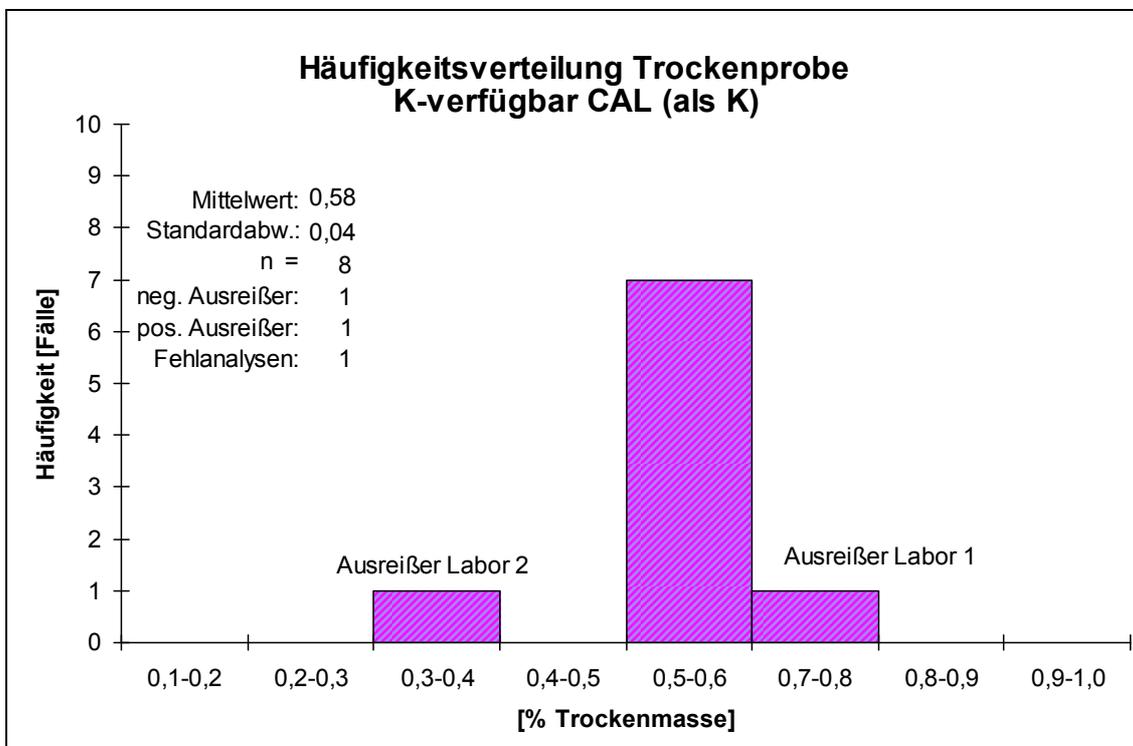


Abbildung 32: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters K_{CAL} (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - Mg_{CaCl2} [mg Mg / l FM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	8		
Mittelwert (MW)	293	243		
Standard Abweichung (s)	155	43		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	53	18		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	217			
Minimum	176	176		
Maximum	693	296		
25% Perzentil (Q ₁)	270	211		
Median (Q ₂)	275	256		
75% Perzentil (Q ₃)		271		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		1		
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		0		
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		1		
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		1		
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		0		
Anzahl beanstandete Labors		1		
Anzahl nicht beanstandete Labors		8		

Tabelle 50: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Mg_{CaCl2}** Ergebnisse bezogen in mg/l FM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)

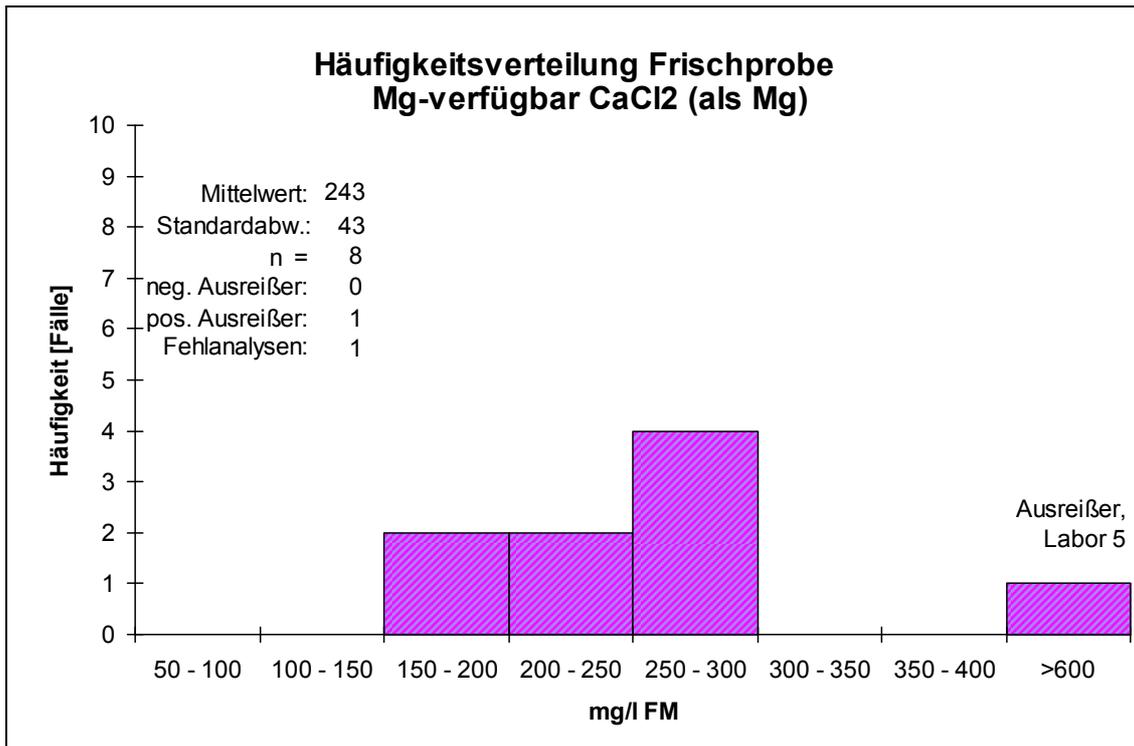


Abbildung 33: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg_{CaCl₂}** (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - Mg_{CaCl2} [als Mg in % TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	0,070	0,070	0,060	0,060
Standard Abweichung (s)	0,014	0,014	0,006	0,006
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	20	20	10	10
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,060	0,085	#NV	#NV
Minimum	0,050	0,050	0,050	0,050
Maximum	0,085	0,085	0,070	0,070
25% Perzentil (Q ₁)	0,070	0,060	0,058	0,058
Median (Q ₂)	0,084	0,070	0,062	0,062
75% Perzentil (Q ₃)	0,085	0,084	0,064	0,064
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.a. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 51: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Mg_{CaCl2}** (Ergebnisse in % TM)

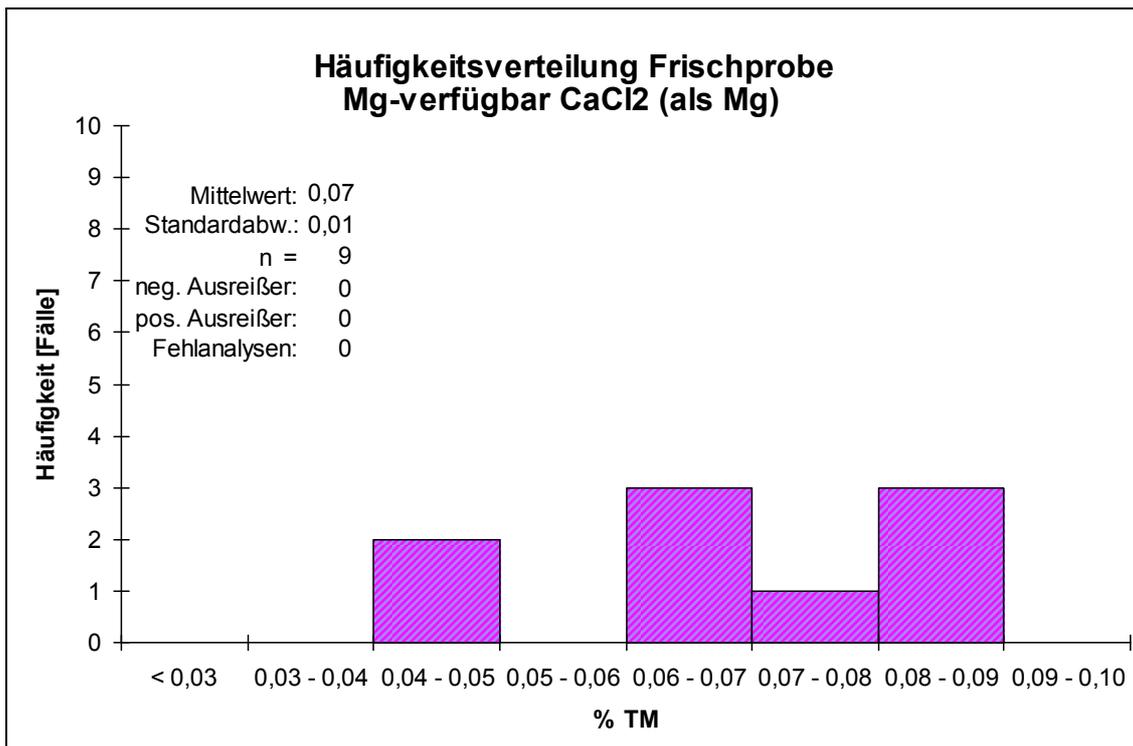


Abbildung 34: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg_{CaCl₂}** (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

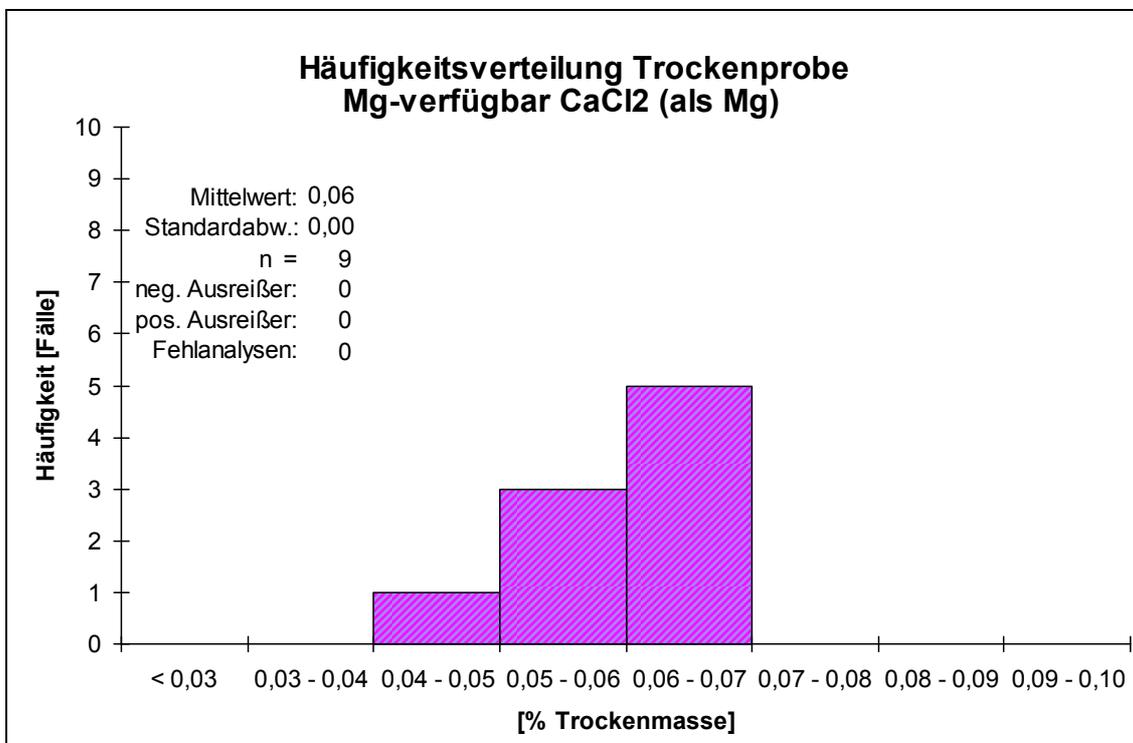


Abbildung 35: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg_{CaCl₂}** (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - Mg_{CAL} (optional) [mg Mg / l FM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	6	6		
Mittelwert (MW)	1.253	1.253		
Standard Abweichung (s)	1.211	1.211		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	97	97		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	704			
Minimum	663	663		
Maximum	3.720	3.720		
25% Perzentil (Q ₁)	786	704		
Median (Q ₂)	863	786		
75% Perzentil (Q ₃)		863		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		1		
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		0		
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		1		
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		0 (1 n.g.)		
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		3		
Anzahl beanstandete Labors		1		
Anzahl nicht beanstandete Labors		8		

Tabelle 52: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Mg_{CAL}** (Ergebnisse bezogen in mg/l FM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)

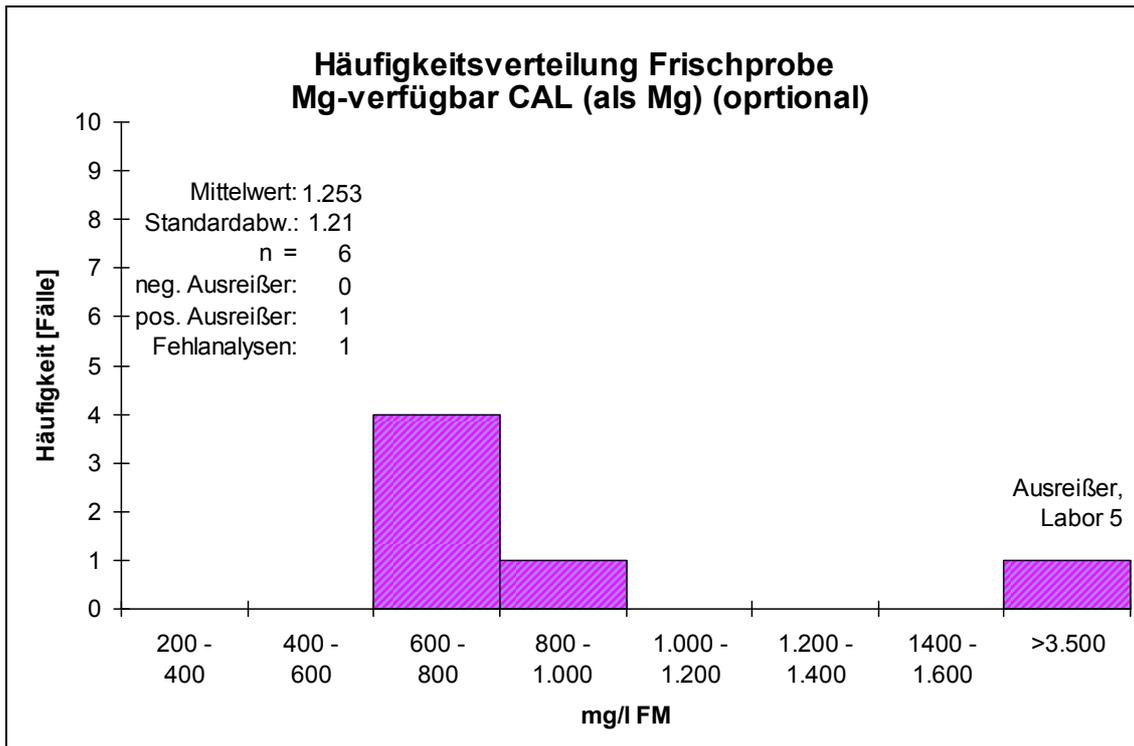


Abbildung 36: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg_{CAL}** (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - Mg_{CAL} [als Mg in % TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	6	6	6	6
Mittelwert (MW)	0,264	0,264	0,205	0,205
Standard Abweichung (s)	0,072	0,072	0,040	0,040
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	27	27	20	20
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,222			
Minimum	0,210	0,210	0,168	0,168
Maximum	0,405	0,405	0,280	0,280
25% Perzentil (Q ₁)	0,249	0,222	0,181	0,181
Median (Q ₂)	0,257	0,249	0,197	0,197
75% Perzentil (Q ₃)		0,257	0,207	0,207
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		1		1
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		0		0
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		1		0
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		0
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		1		0 (1 n.g.)
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		3		3
Anzahl beanstandete Labors		1		0
Anzahl nicht beanstandete Labors		5		6

Tabelle 53: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Mg_{CAL}** (Ergebnisse in % TM)

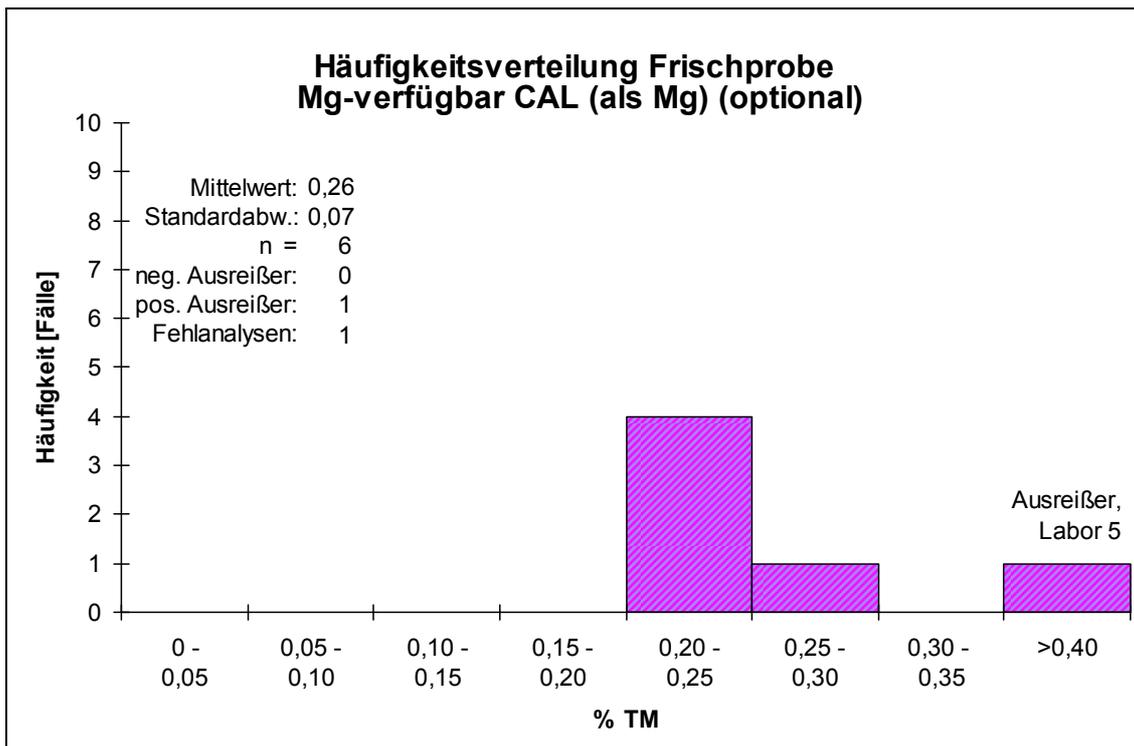


Abbildung 37: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg_{CAL}** (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

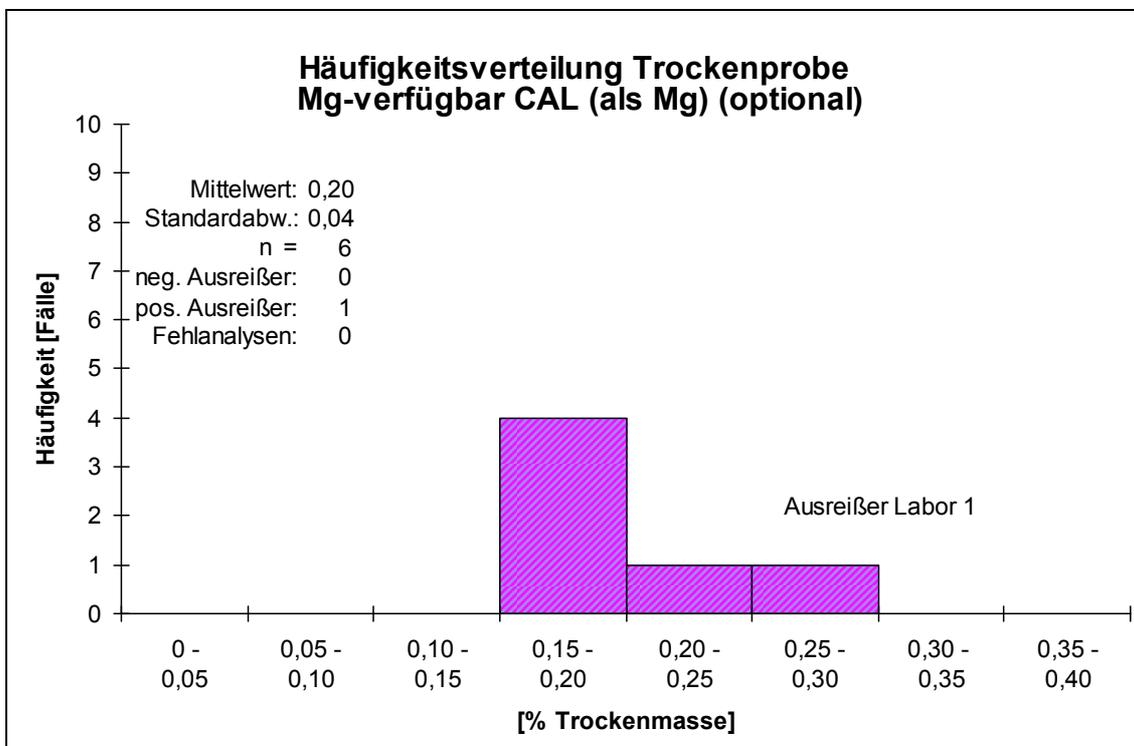


Abbildung 38: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg_{CAL}** (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Huminsäuren - Fulvosäuren [oD / g oTM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	Referenz- wert (BOKU)	alle Werte	Referenz- wert (BOKU)
Anzahl der Analysen (n)	7		7	
Mittelwert (MW)	137		203	
Standard Abweichung (s)	40		72	
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	29		35	
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	81		110	
Maximum	209		305	
25% Perzentil (Q ₁)			152	
Median (Q ₂)			212	
75% Perzentil (Q ₃)	140		245	
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		0		0
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		0		0
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		0
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		0
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		0		0
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		2		2
Anzahl beanstandete Labors		0 / 2 ¹⁾		0 / 2 ¹⁾
Anzahl nicht beanstandete Labors		9 / 7 ¹⁾		9 / 7 ¹⁾

¹⁾ nach Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ ist die Bestimmung verpflichtend

Tabelle 54: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Fulvosäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM)

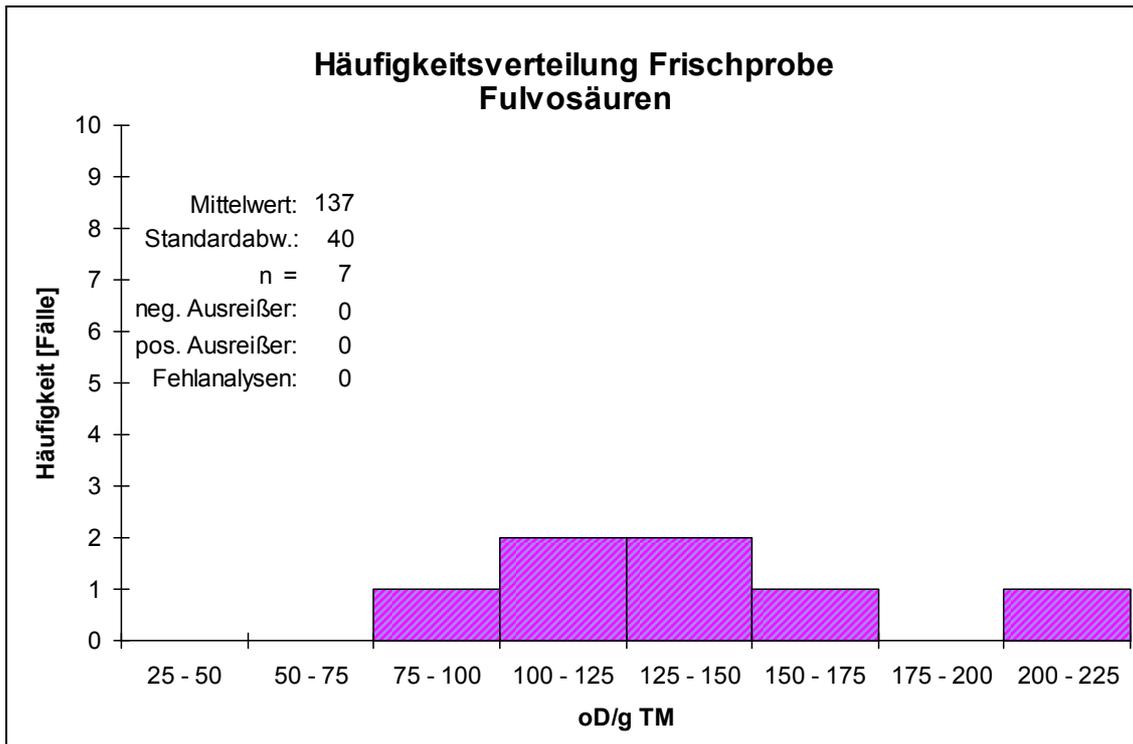


Abbildung 39: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Fulvosäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

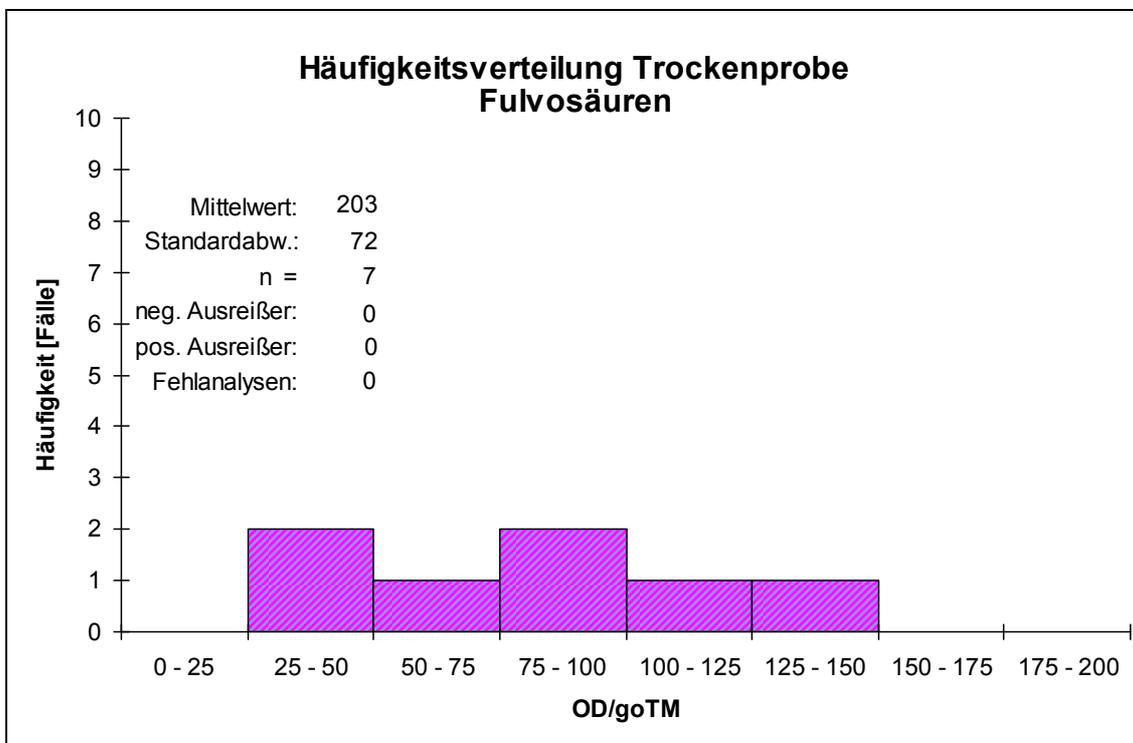


Abbildung 40: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Fulvosäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Huminsäuren - Huminsäuren [oD / g oTM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	Referenz- wert (BOKU)	alle Werte	Referenz- wert (BOKU)
Anzahl der Analysen (n)	7		7	
Mittelwert (MW)	1.188		1487	
Standard Abweichung (s)	79		357	
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	7		24	
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	1.065		853	
Maximum	1.286		1.920	
25% Perzentil (Q ₁)			1.342	
Median (Q ₂)			1.520	
75% Perzentil (Q ₃)			1.715	
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		0		0
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		0		0
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		0
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		0
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		0		0
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		2		2
Anzahl beanstandete Labors		0 / 2 ¹⁾		0 / 2 ¹⁾
Anzahl nicht beanstandete Labors		9 / 7 ¹⁾		9 / 7 ¹⁾

¹⁾ nach Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ ist die Bestimmung verpflichtend

Tabelle 55: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Huminsäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM)



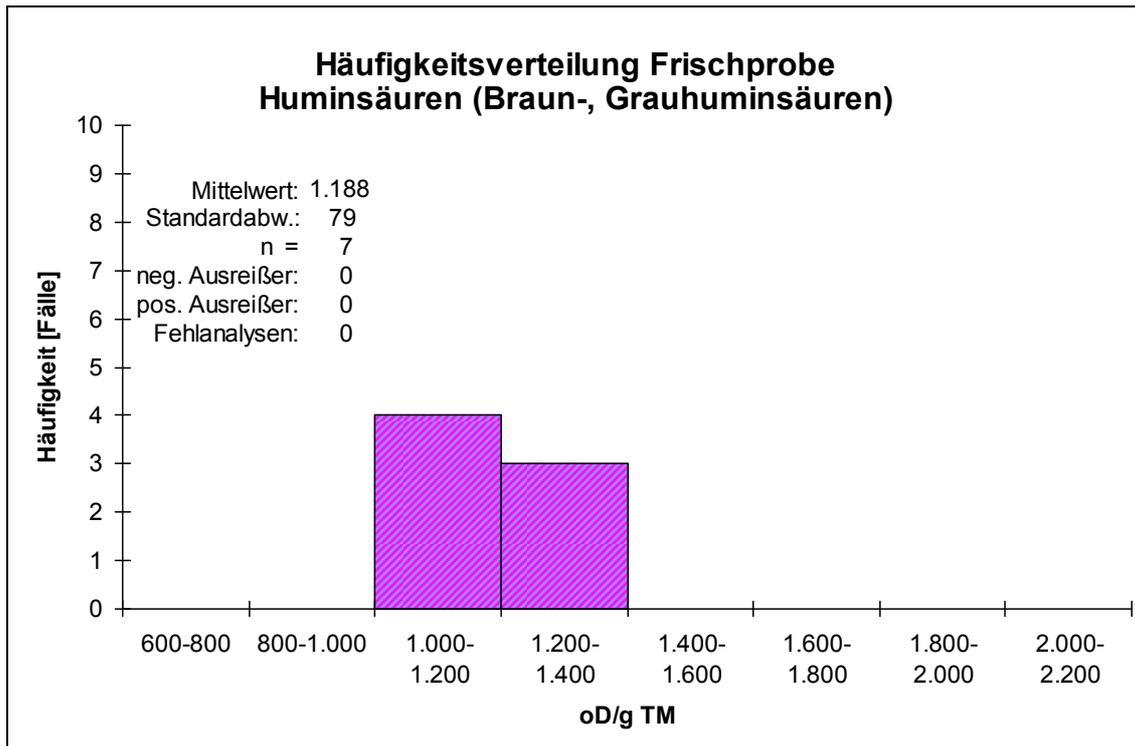


Abbildung 41: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Huminsäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

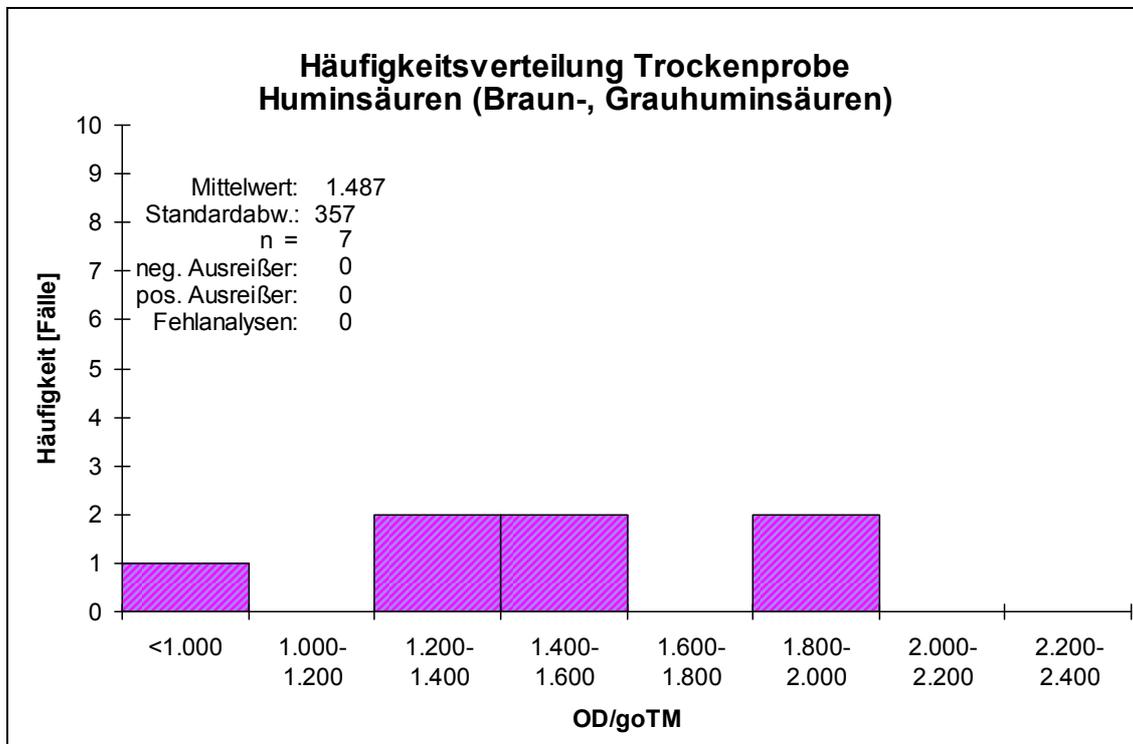


Abbildung 42: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Huminsäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Huminsäuren – Summe Fulvo- + Huminsäuren [oD / g oTM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	Referenz- wert (BOKU)	alle Werte	Referenz- wert (BOKU)
Anzahl der Analysen (n)	7		7	
Mittelwert (MW)	1.311		1.688	
Standard Abweichung (s)	76		381	
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	6		23	
Minimum	1.222		963	
Maximum	1.442		2.175	
25% Perzentil (Q ₁)			1.589	
Median (Q ₂)			1.730	
75% Perzentil (Q ₃)			1.885	
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		0		0
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		1		1
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		0
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		1
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		0 (1 n.g.)		1
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		2		2
Anzahl beanstandete Labors		0 / 2 ¹⁾		0 / 3 ¹⁾
Anzahl nicht beanstandete Labors		9 / 7 ¹⁾		9 / 6 ¹⁾

¹⁾ nach Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ ist die Bestimmung verpflichtend

Tabelle 56: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Summe Fulvo- und Huminsäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM)

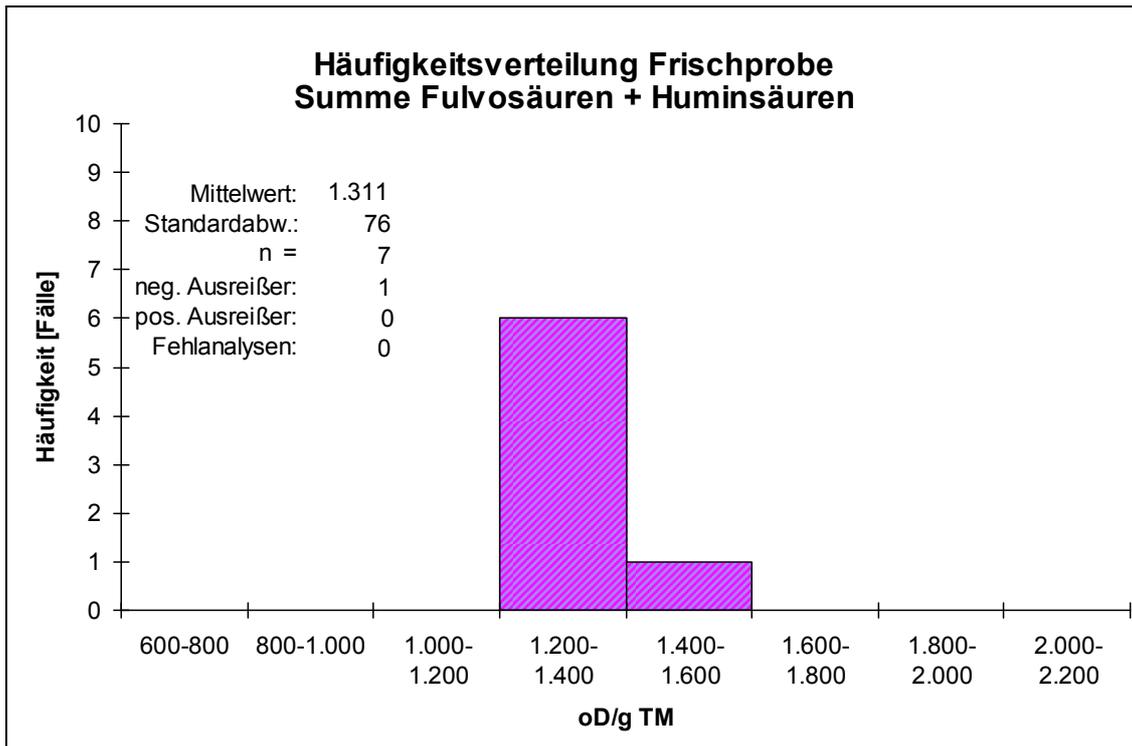


Abbildung 43: Statist. Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Fulvosäuren plus Huminsäuren** (in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Stabweichung nach Ausreißerbereinigung

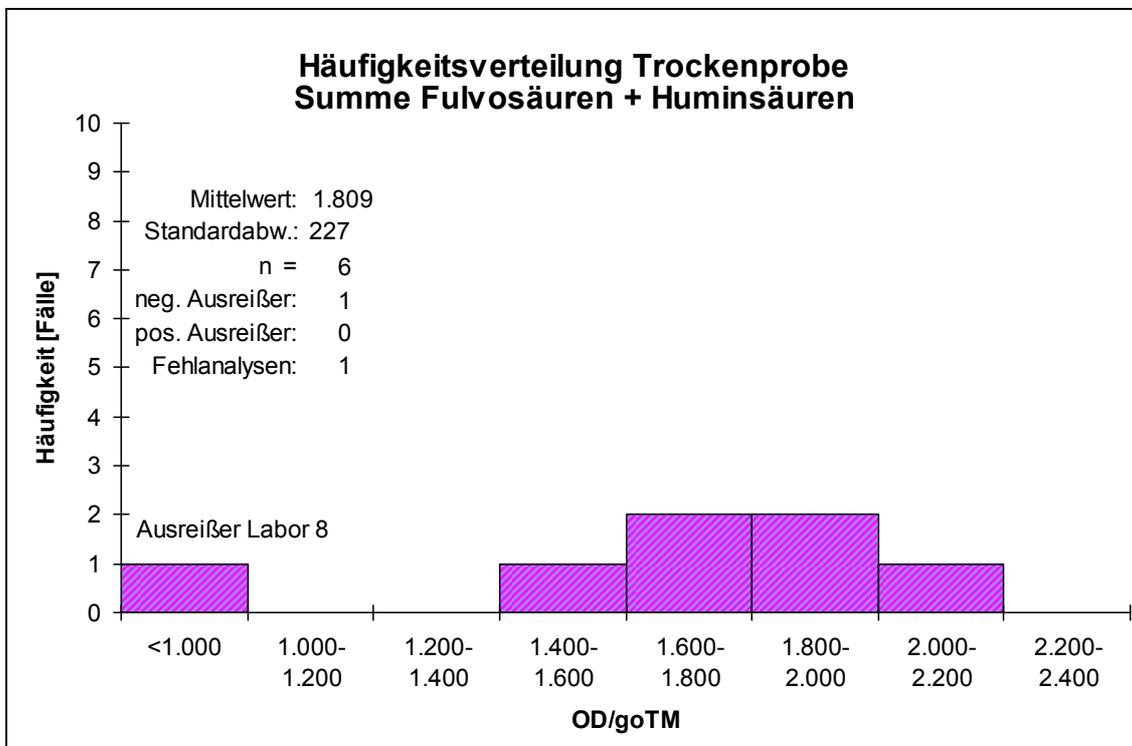


Abbildung 44: Statist. Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Fulvosäuren plus Huminsäuren (in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Stabweichung nach Ausreißerbereinigung

Glühverlust [% TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	7
Mittelwert (MW)	50,3	50,3	25,0	24,4
Standard Abweichung (s)	2,1	2,1	1,2	0,5
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	4	4	5	2
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	48,9			
Minimum	46,5	46,5	23,9	23,9
Maximum	52,7	52,7	27,5	25,1
25% Perzentil (Q ₁)	50,8	48,9	24,1	24,1
Median (Q ₂)	52,1	50,8	24,7	24,4
75% Perzentil (Q ₃)		52,1	25,1	24,8
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		2	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		2	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		2	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		2	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		7	

Tabelle 57: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Glühverlust**

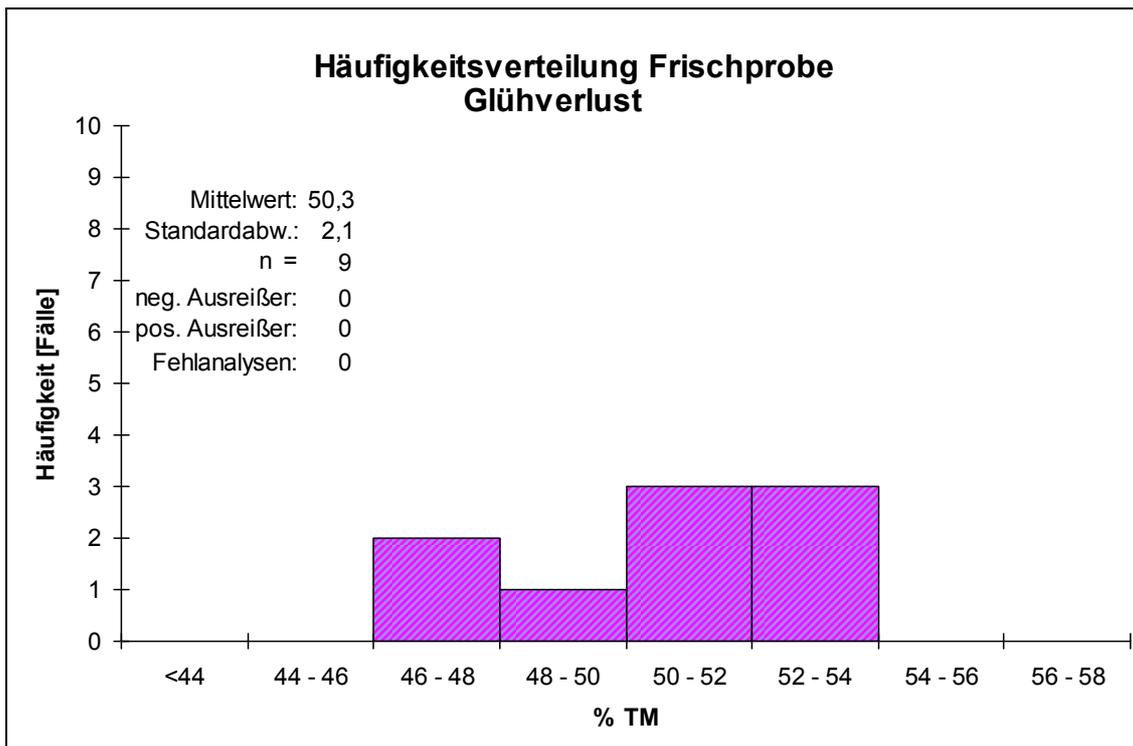


Abbildung 45: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Glühverlust** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

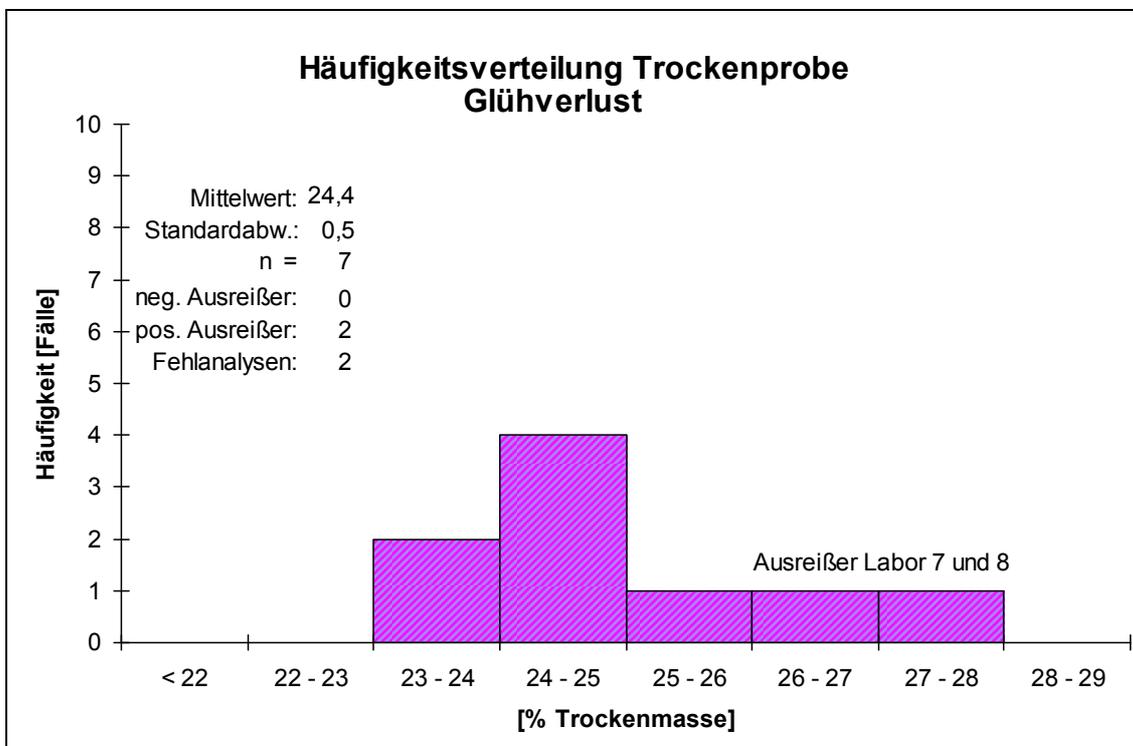


Abbildung 46: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Glühverlust** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

organischer Kohlenstoff (TOC) [% TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	7
Mittelwert (MW)	24,5	24,5	11,9	12,2
Standard Abweichung (s)	5,3	5,3	2,4	0,8
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	22	22	20	6
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	24,5		11,9	11,9
Minimum	15,3	15,3	6,5	11,2
Maximum	30,4	30,4	15,3	13,7
25% Perzentil (Q ₁)	26,2	24,5	11,7	11,8
Median (Q ₂)	27,2	26,2	11,9	11,9
75% Perzentil (Q ₃)		27,2	12,4	12,4
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		2	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	2		1	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		1	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		1	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0 (2 n.g.)		2 (1 n.g.)	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		2	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		7	

Tabelle 58: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **organischer Kohlenstoff**

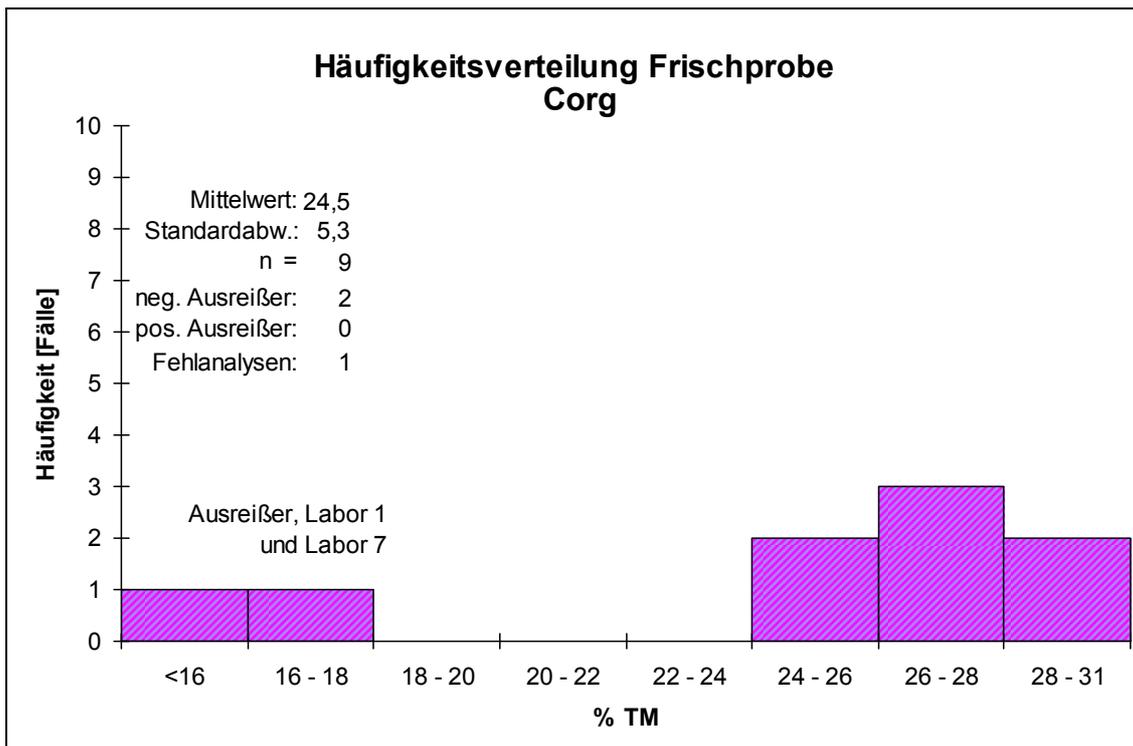


Abbildung 47: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **organischer Kohlenstoff** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

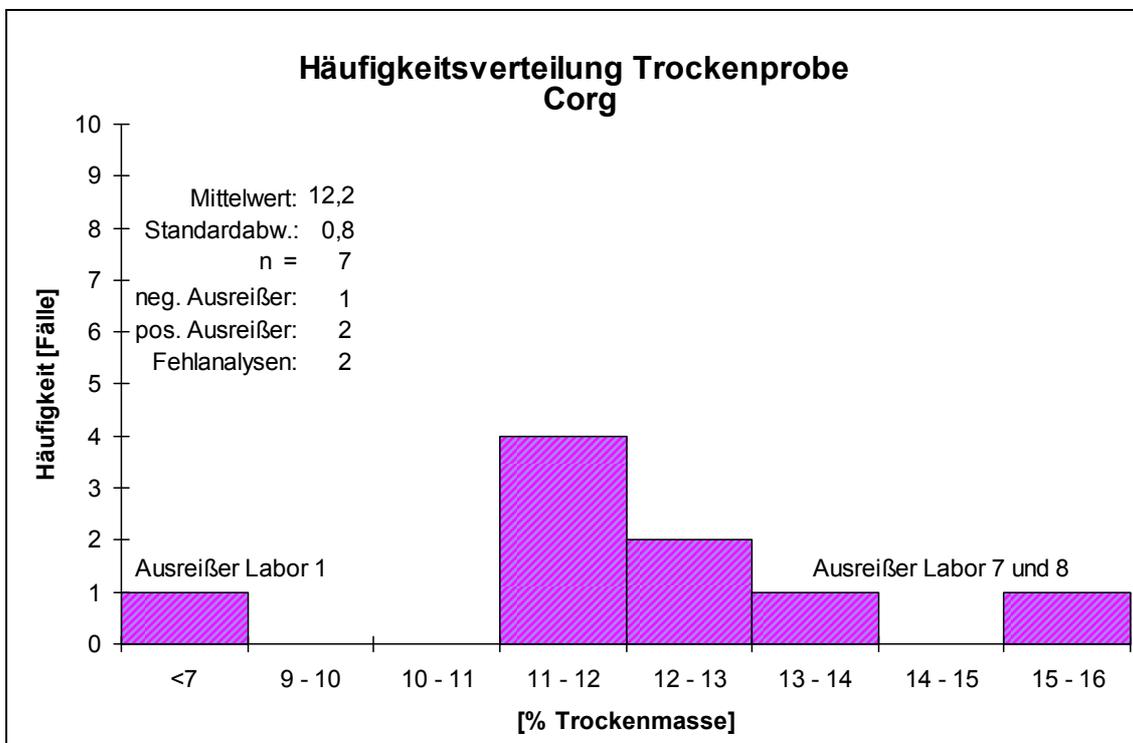


Abbildung 48: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **organischer Kohlenstoff** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Carbonat (als CaCO₃) [% TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	8	9	9
Mittelwert (MW)	11,1	10,6	6,8	6,8
Standard Abweichung (s)	1,9	0,9	0,7	0,7
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	17	9	10	10
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	10,0	10,6	7,2	7,2
Minimum	9,4	9,4	5,7	5,7
Maximum	15,5	12,4	7,7	7,7
25% Perzentil (Q ₁)	10,6	9,9	6,2	6,2
Median (Q ₂)	10,9	10,6	7,1	7,1
75% Perzentil (Q ₃)	10,6	10,9	7,2	7,2
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	2 (1 n.g.)		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.a. nicht gewertet)	1		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	1		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	8		9	

Tabelle 59: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Carbonat**

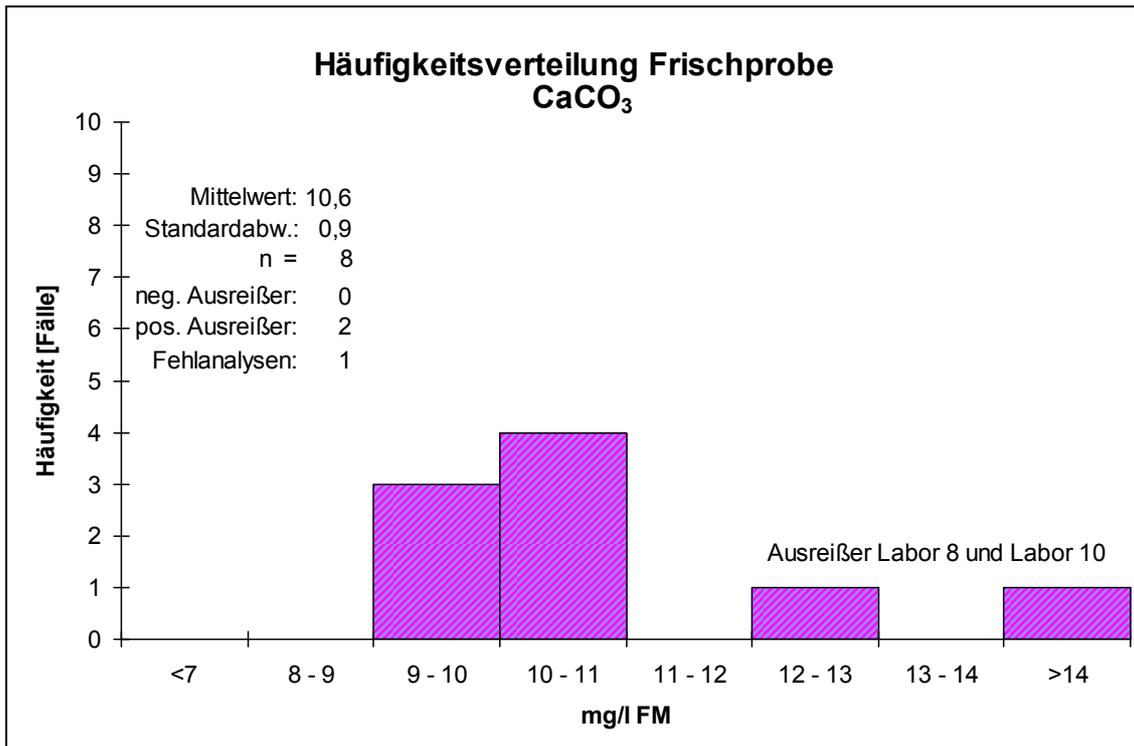


Abbildung 49: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Carbonat** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

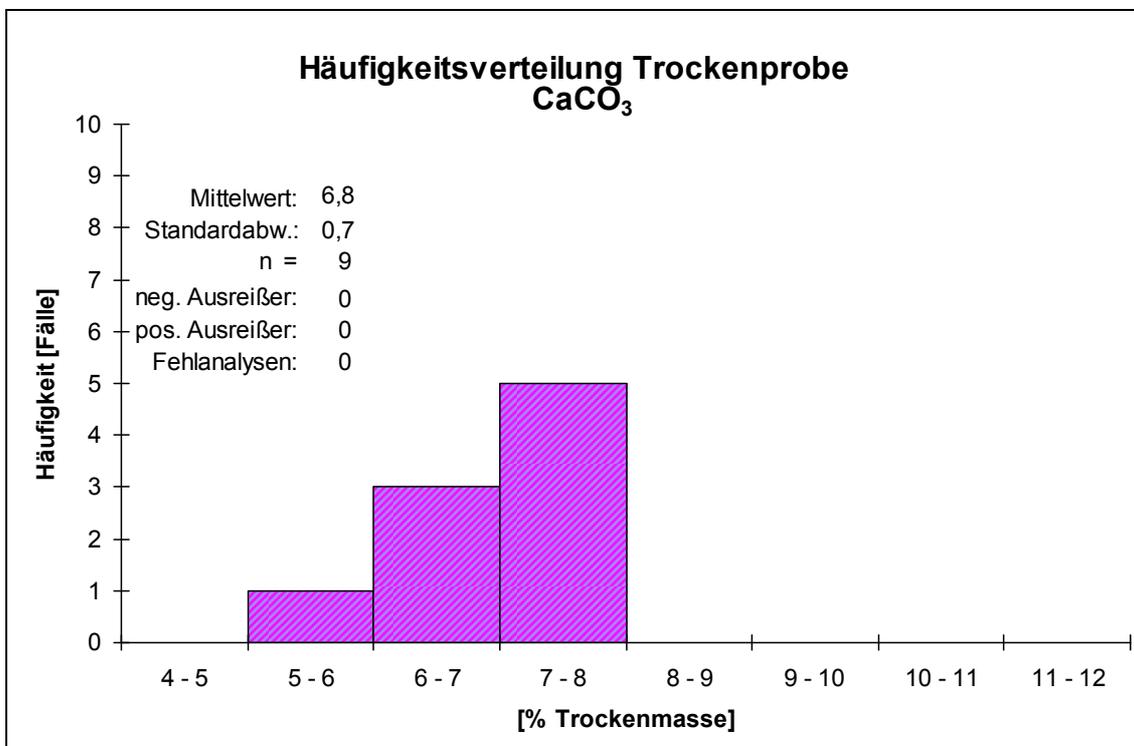


Abbildung 50: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Carbonat** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Gesamtstickstoff [% TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	9	9	8
Mittelwert (MW)	1,36	1,32	0,99	1,02
Standard Abweichung (s)	0,13	0,06	0,12	0,07
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	9	5	12	7
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	1,28		1,07	1,07
Minimum	1,24	1,24	0,74	0,88
Maximum	1,67	1,44	1,08	1,08
25% Perzentil (Q ₁)	1,33	1,27	0,97	0,99
Median (Q ₂)	1,38	1,32	1,03	1,05
75% Perzentil (Q ₃)		1,36	1,07	1,07
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		1		0
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		0		1
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		1		0
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0		1
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		1		1
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		0		0
Anzahl beanstandete Labors		1		1
Anzahl nicht beanstandete Labors		8		8

Tabelle 60: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Gesamtstickstoff**

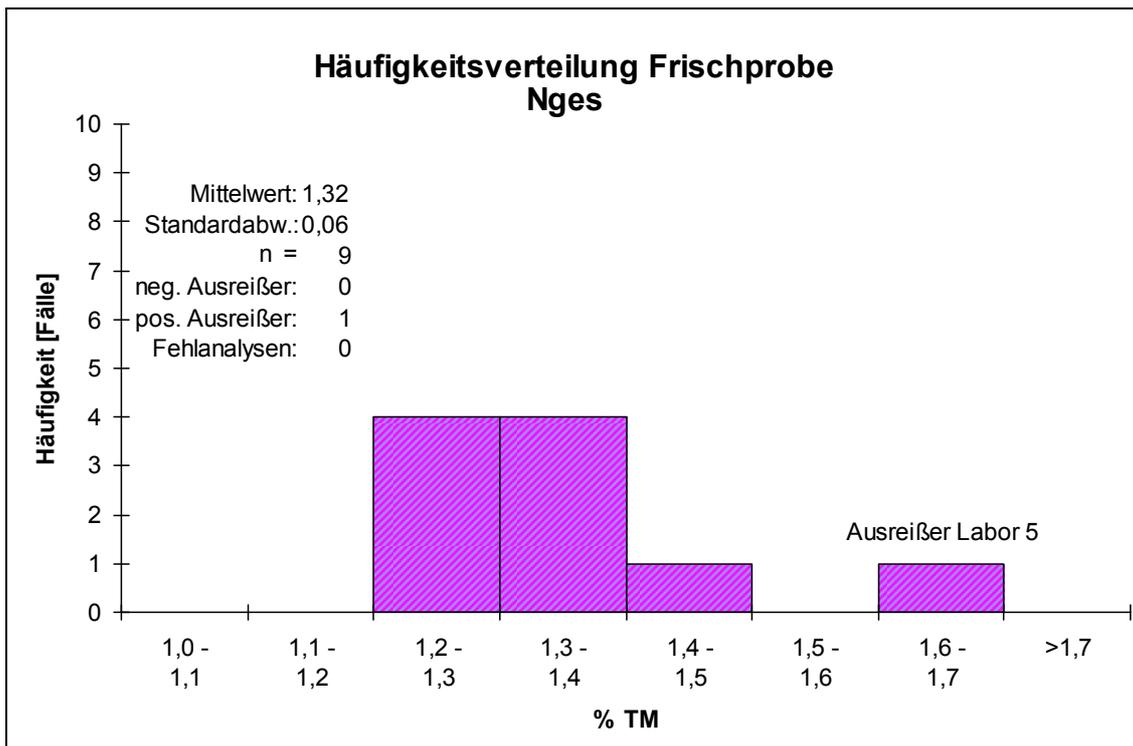


Abbildung 51: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtstickstoff** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

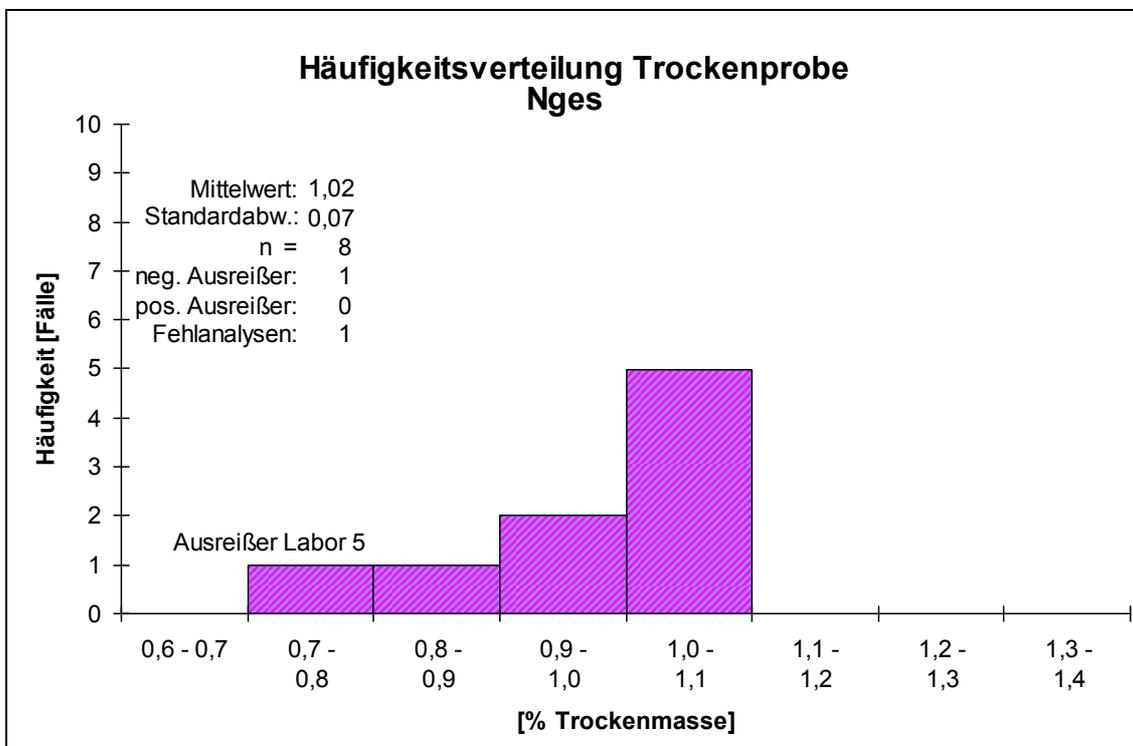


Abbildung 52: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtstickstoff** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

C/N - Verhältnis [-]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	8
Mittelwert (MW)	18	18	13	13
Standard Abweichung (s)	4	4	3	1
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	23	23	20	7
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	15		13	13
Minimum	12	12	6	12
Maximum	23	23	15	15
25% Perzentil (Q ₁)	20	15	13	13
Median (Q ₂)	22	20	13	13
75% Perzentil (Q ₃)		22	14	14
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)		0	1 (n.g.)	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)		0	1	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0	0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)		0	1	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)		0	1	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)		0	0	
Anzahl beanstandete Labors		0	0	
Anzahl nicht beanstandete Labors		9	8	

¹⁾ der Unterschied zwischen Fehlanalysen und beanstandeten Labors ergibt sich, weil bereits C oder N Fehlanalysen waren und C/N als daraus berechneter Wert nicht nochmals gewertet wird

Tabelle 61: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“
und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **C/N-
Verhältnis**

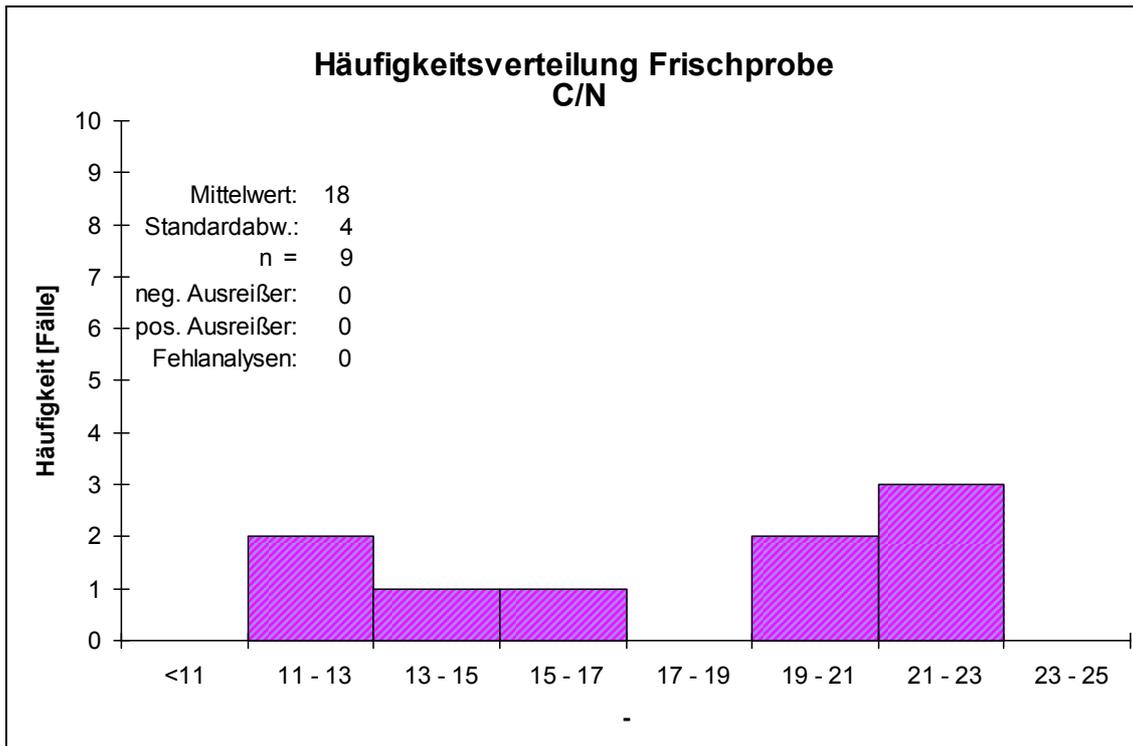


Abbildung 53: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **C/N-Verhältnis** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

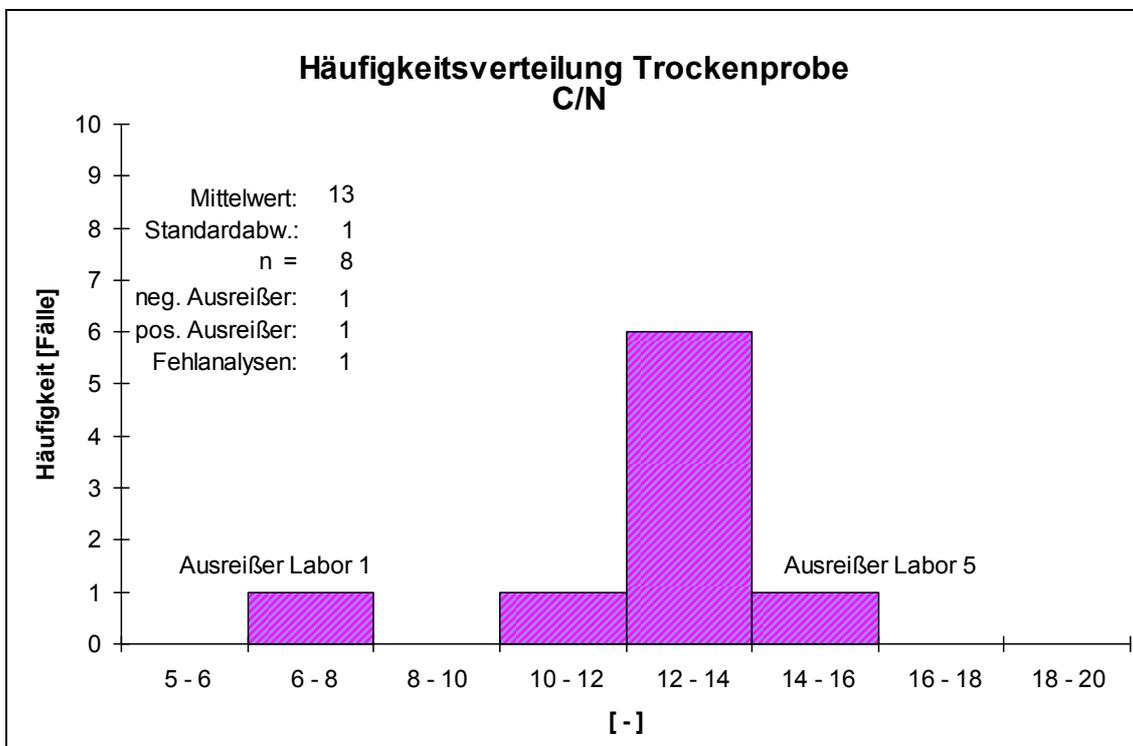


Abbildung 54: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **C/N-Verhältnis** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Phosphor gesamt [als P in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	0,22	0,22	0,23	0,23
Standard Abweichung (s)	0,02	0,02	0,01	0,01
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	9	9	5	5
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,20	0,20	0,24	0,24
Minimum	0,20	0,20	0,21	0,21
Maximum	0,25	0,25	0,24	0,24
25% Perzentil (Q ₁)	0,22	0,20	0,22	0,22
Median (Q ₂)	0,24	0,22	0,23	0,23
75% Perzentil (Q ₃)	0,20	0,24	0,24	0,24
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 62: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Gesamtposphor**

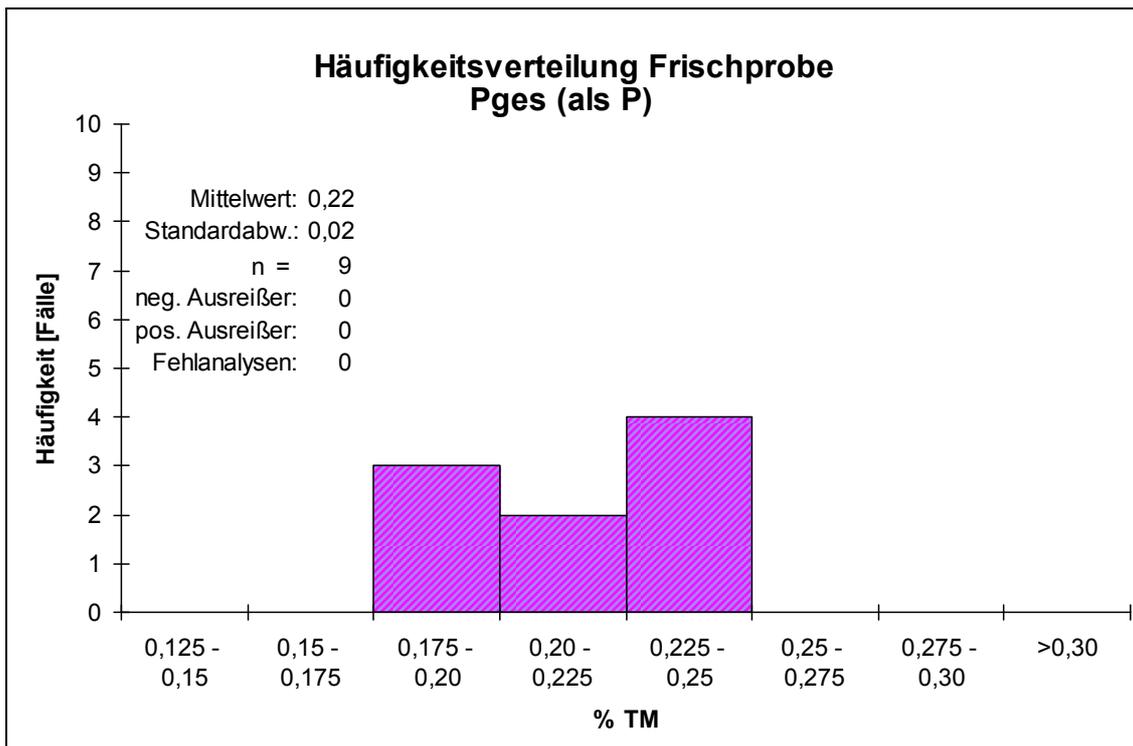


Abbildung 55: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtposphor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

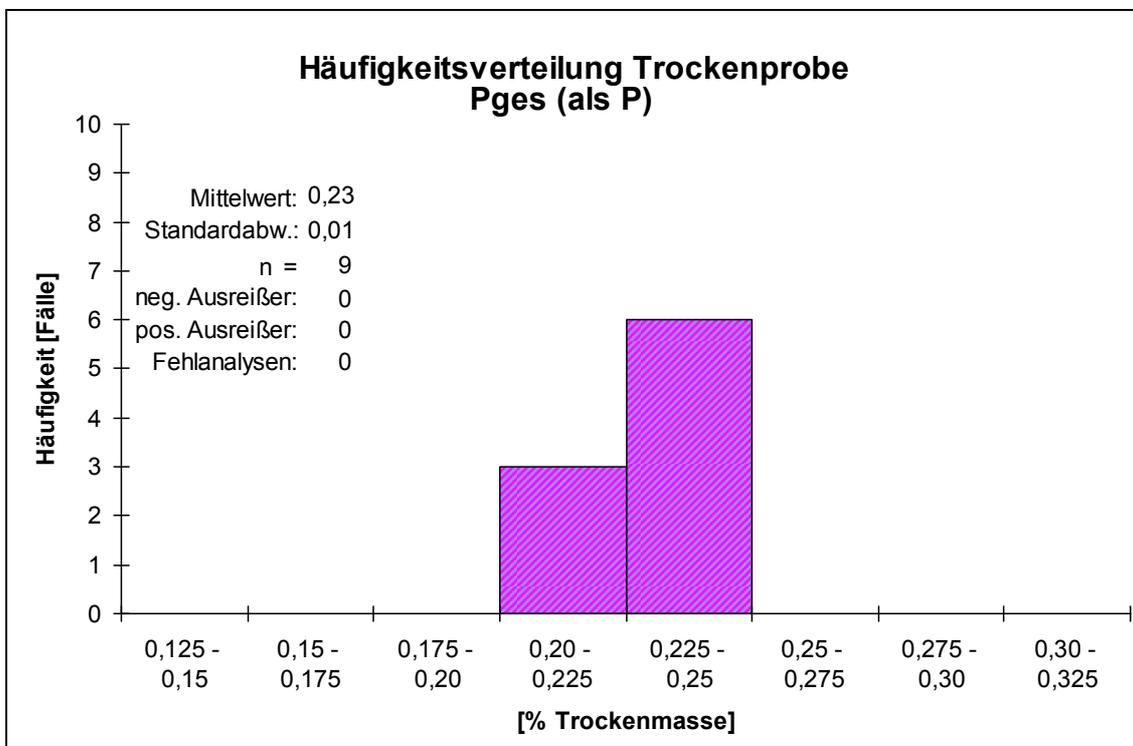


Abbildung 56: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtposphor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Kalium gesamt [als K in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	0,8	0,8	1,0	1,0
Standard Abweichung (s)	0,1	0,1	0,1	0,1
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	14	14	13	13
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,7	0,6		
Minimum	0,6	0,6	0,8	0,8
Maximum	0,9	0,9	1,2	1,2
25% Perzentil (Q ₁)	0,8	0,7	0,9	0,9
Median (Q ₂)	0,8	0,8	1,0	1,0
75% Perzentil (Q ₃)	0,6	0,8	1,1	1,1
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 63: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Kalium**

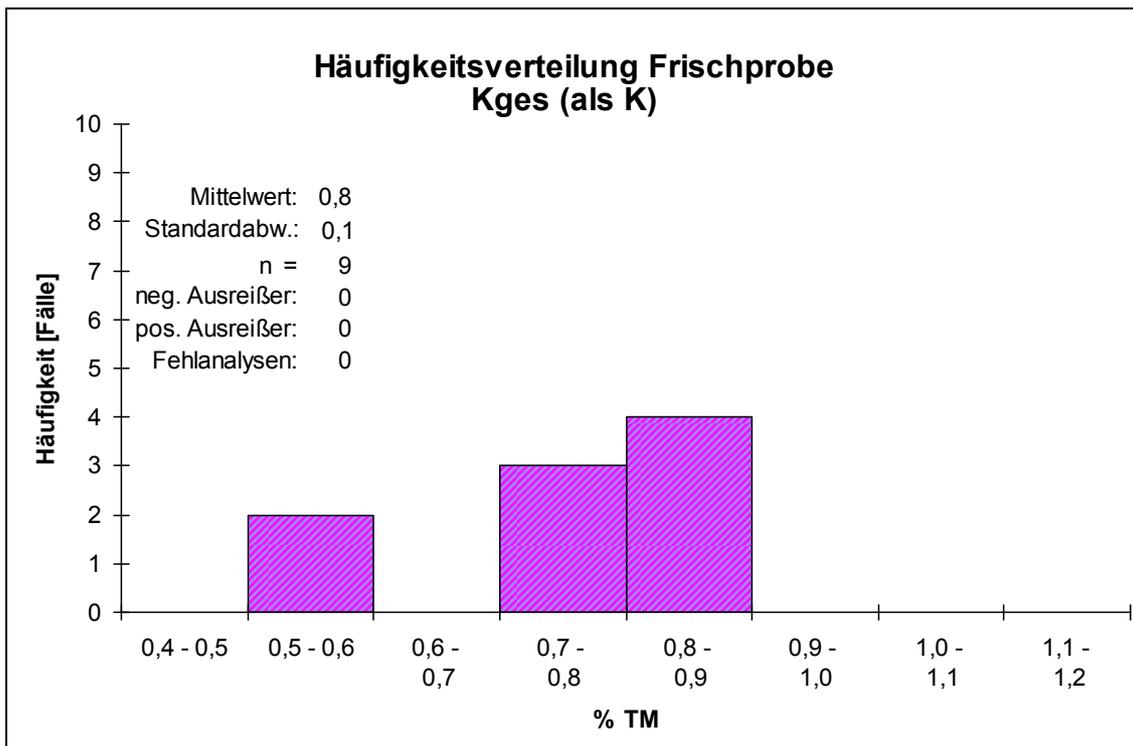


Abbildung 57: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kalium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

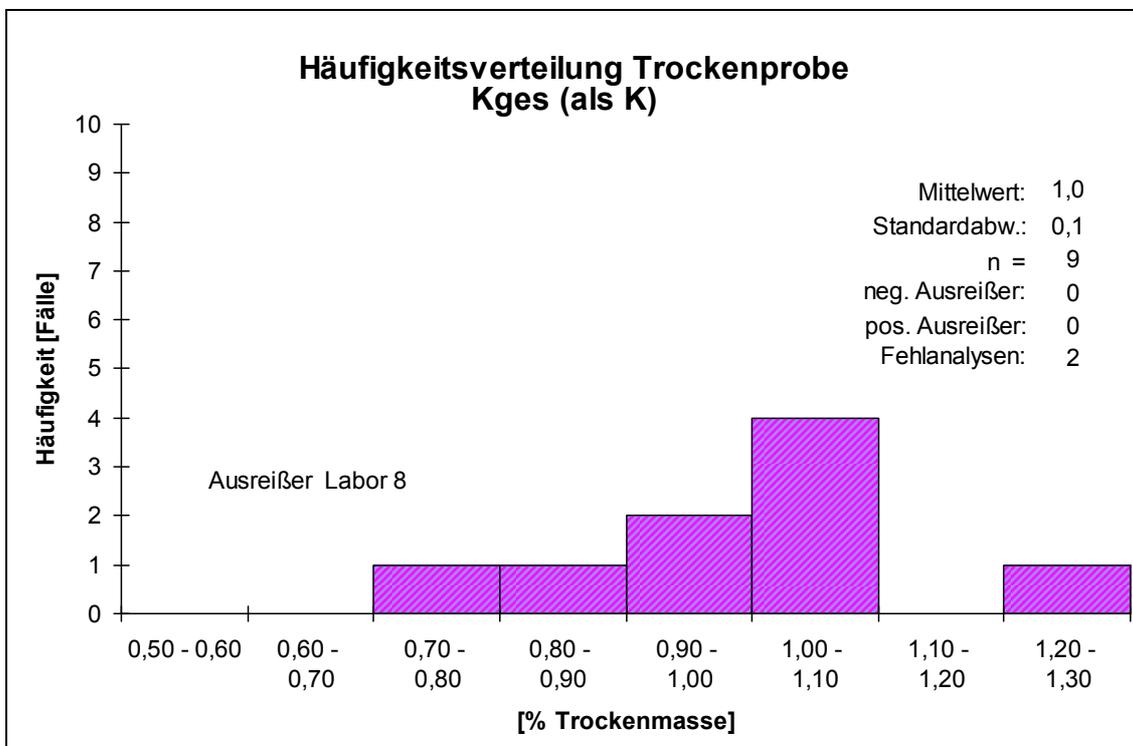


Abbildung 58: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kalium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Magnesium gesamt [als Mg in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	1,3	1,3	1,1	1,1
Standard Abweichung (s)	0,1	0,1	0,0	0,0
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	6	6	4	4
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	1,3	1,3	1,10	1,10
Minimum	1,1	1,1	1,0	1,0
Maximum	1,4	1,4	1,1	1,1
25% Perzentil (Q ₁)	1,3	1,3	1,1	1,1
Median (Q ₂)	1,3	1,3	1,1	1,1
75% Perzentil (Q ₃)	1,3	1,3	1,1	1,1
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 64: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Magnesium**

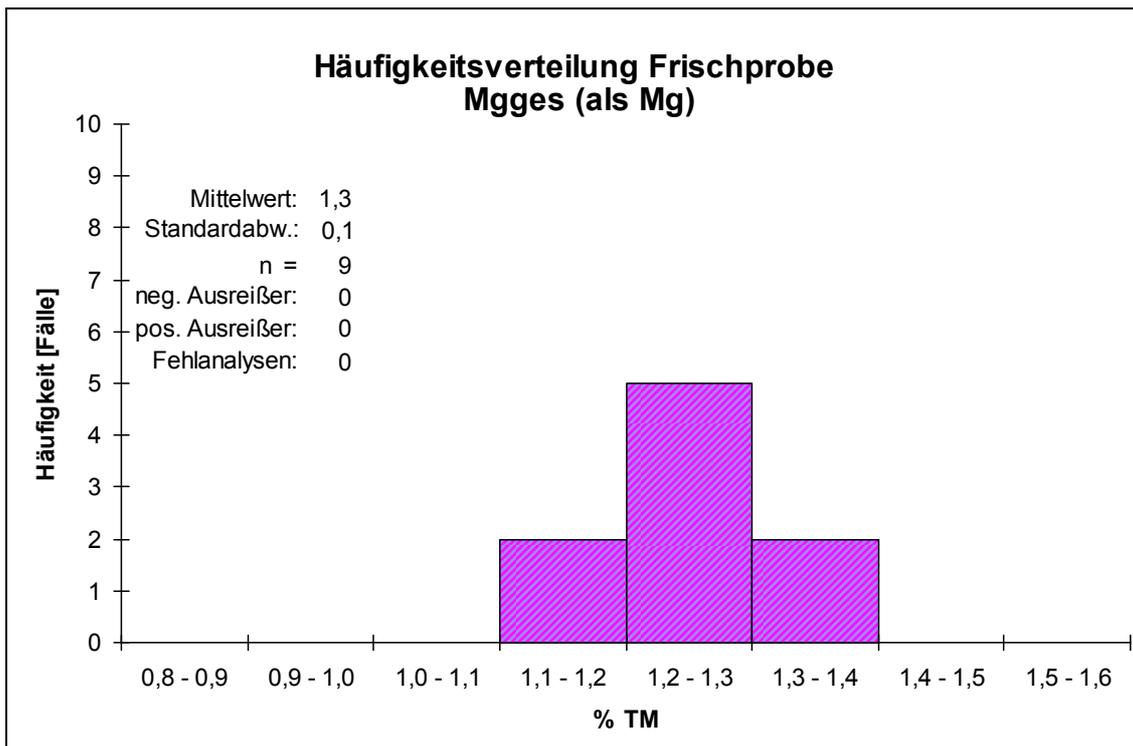


Abbildung 59: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Magnesium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

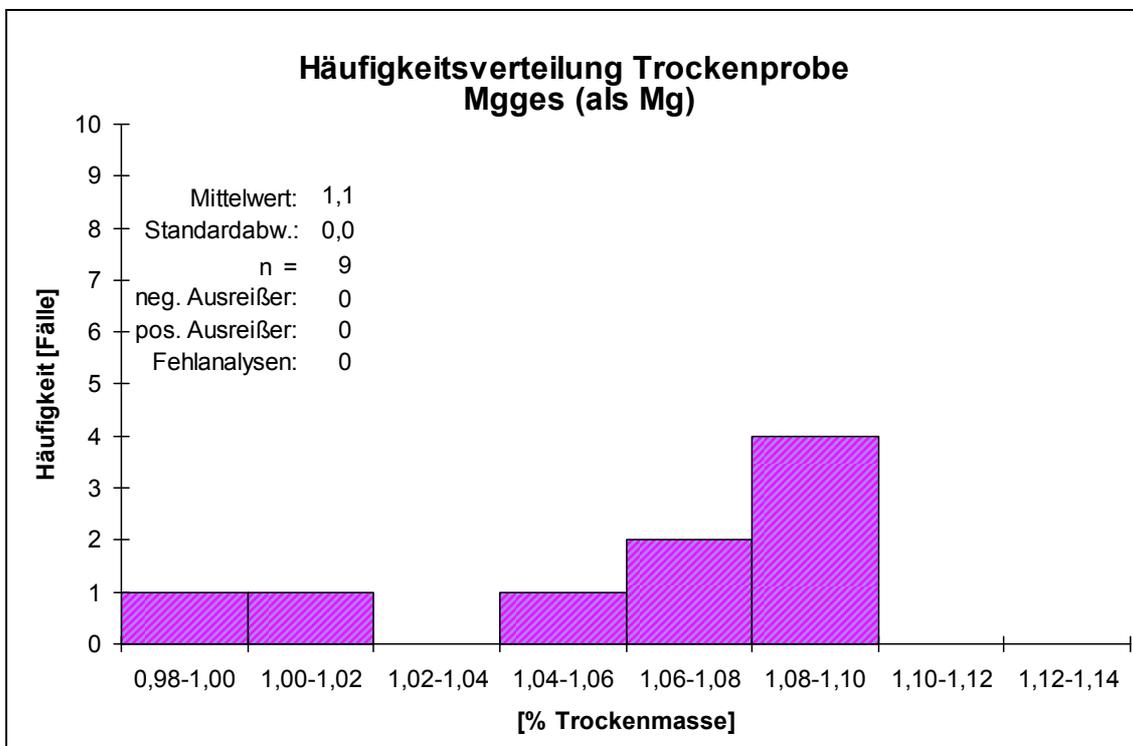


Abbildung 60: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Magnesium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Calcium gesamt [als Ca in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	5,9	5,9	3,4	3,4
Standard Abweichung (s)	0,4	0,4	0,3	0,3
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	7	7	8	8
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	5,8		3,3	3,3
Minimum	5,4	5,4	3,1	3,1
Maximum	6,8	6,8	3,7	3,7
25% Perzentil (Q ₁)	5,9	5,8	3,3	3,3
Median (Q ₂)	6,0	5,9	3,5	3,5
75% Perzentil (Q ₃)		6,0	3,6	3,6
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	2 (n.g.)		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	1 (n.g.)		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 65: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Calcium**

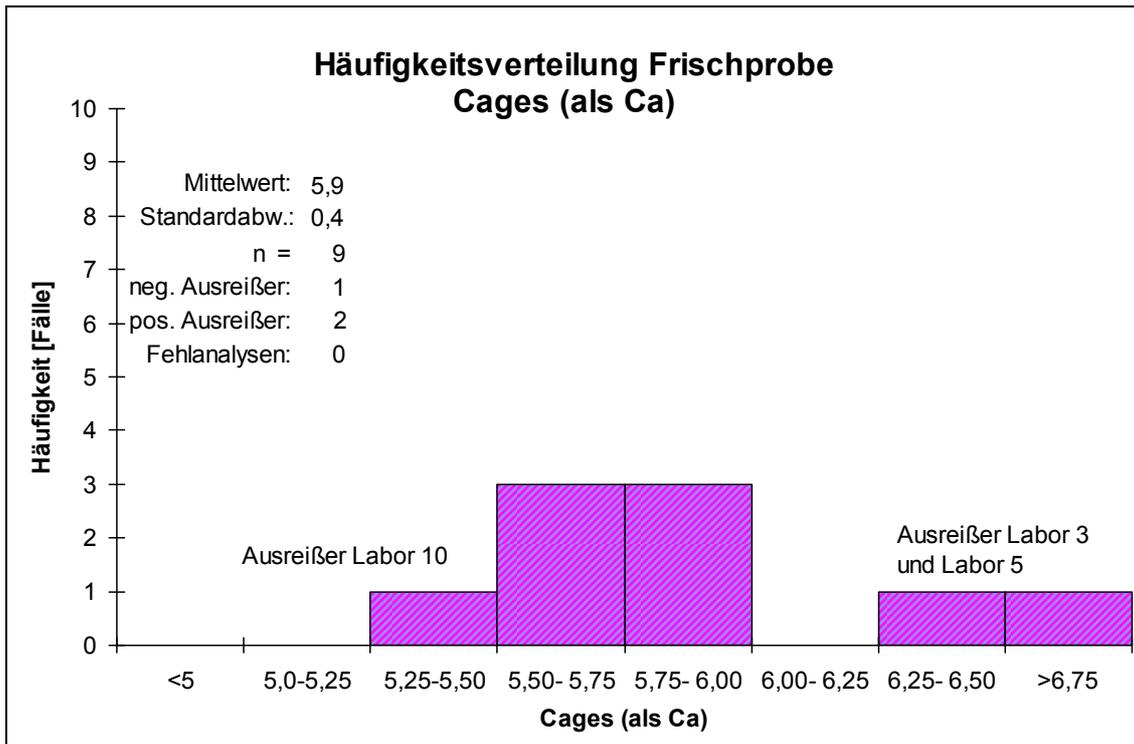


Abbildung 61: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Calcium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

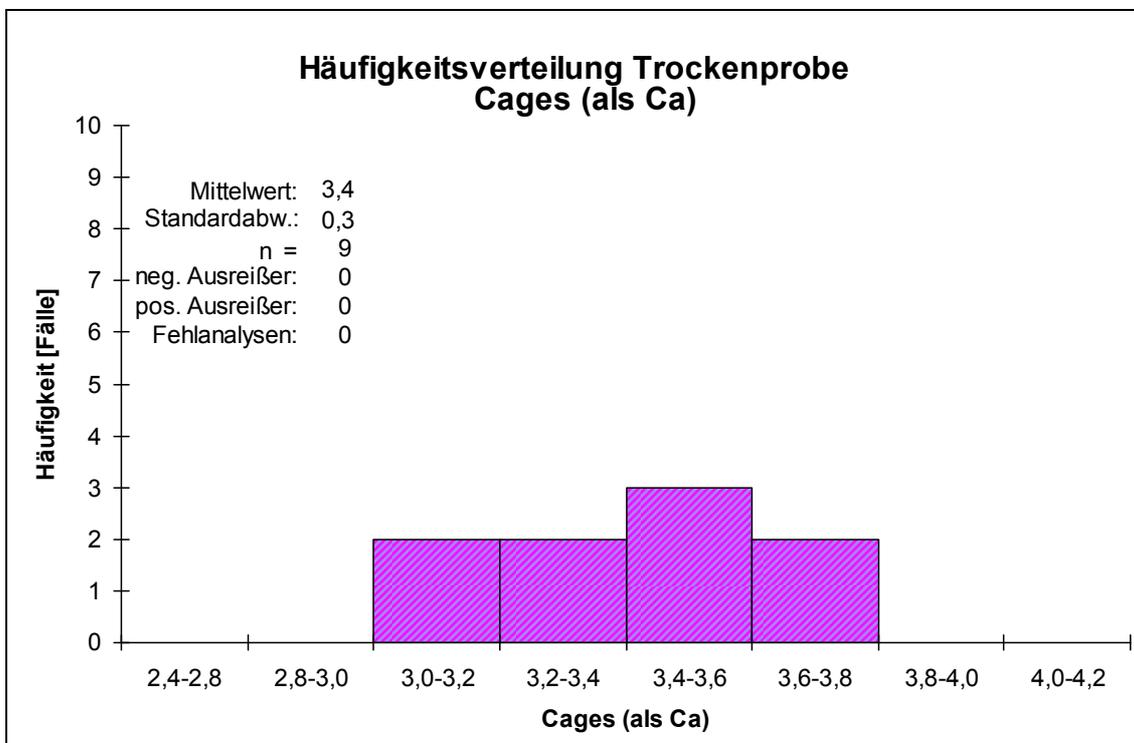


Abbildung 62: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Calcium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Cadmium [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	0,32	0,32	0,26	0,26
Standard Abweichung (s)	0,07	0,07	0,07	0,07
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	21	21	28	28
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,30			
Minimum	0,18	0,18	0,11	0,11
Maximum	0,40	0,40	0,40	0,40
25% Perzentil (Q ₁)	0,31	0,30	0,25	0,25
Median (Q ₂)	0,38	0,31	0,26	0,26
75% Perzentil (Q ₃)		0,38	0,27	0,27
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	1 (n.g.)		1 (n.g.)	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 66: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Cadmium**

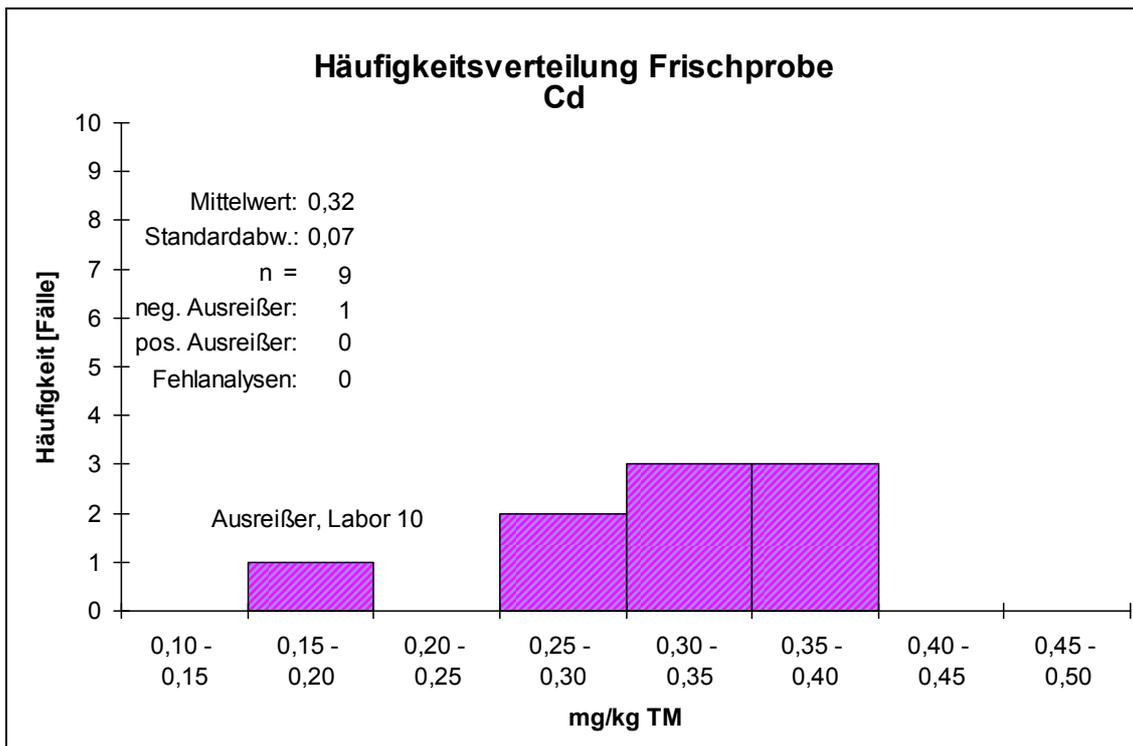


Abbildung 63: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Cadmium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

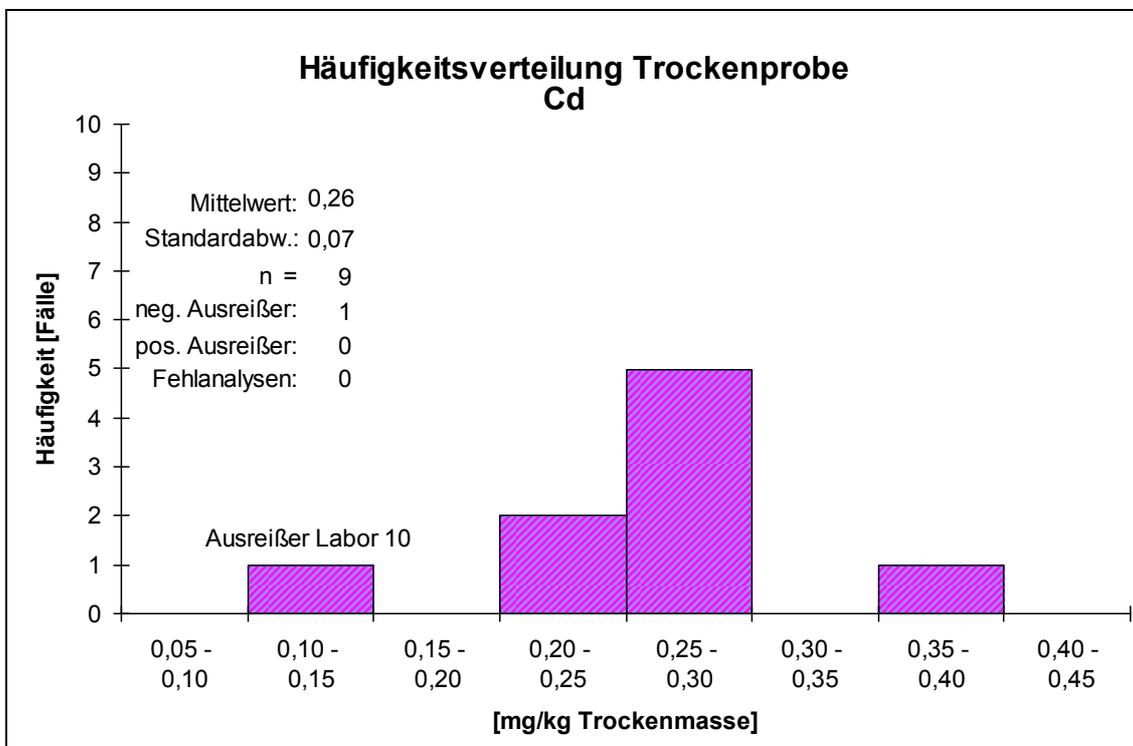


Abbildung 64: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Cadmium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Chrom [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	22	22	30	30
Standard Abweichung (s)	5	5	2	2
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	20	20	8	8
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	20		27	27
Minimum	15	15	27	27
Maximum	30	30	33	33
25% Perzentil (Q ₁)	23	20	28	28
Median (Q ₂)	25	23	30	30
75% Perzentil (Q ₃)		25	32	32
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 67: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Chrom**

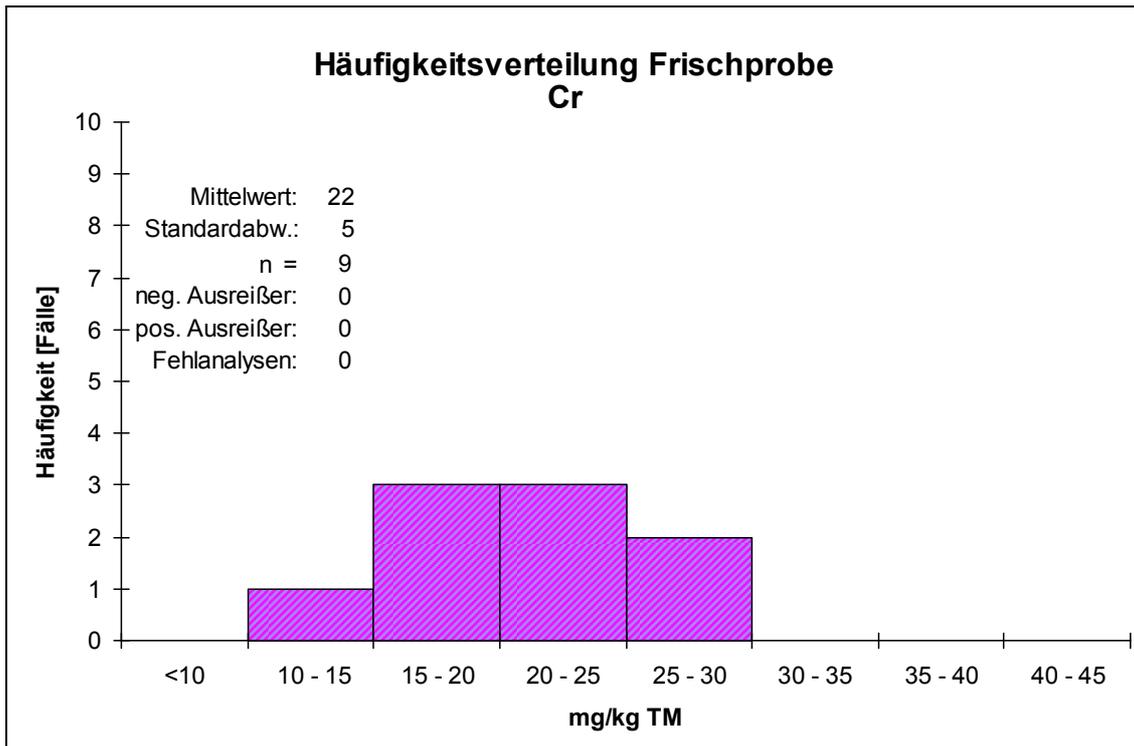


Abbildung 65: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Chrom** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

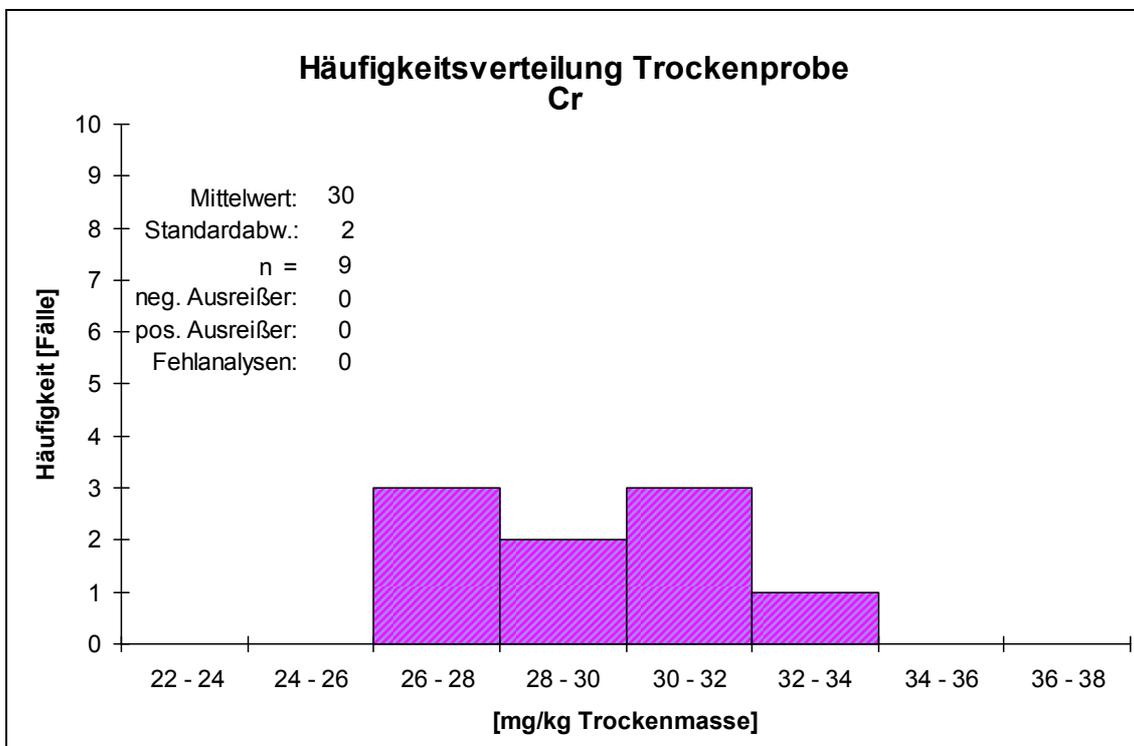


Abbildung 66: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Chrom** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Kupfer [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	38	38	29	29
Standard Abweichung (s)	3	3	2	2
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	8	8	6	6
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	35		30	30
Minimum	34	34	26	26
Maximum	43	43	31	31
25% Perzentil (Q ₁)	38	35	27	27
Median (Q ₂)	39	38	29	29
75% Perzentil (Q ₃)		39	30	30
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 68: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Kupfer**

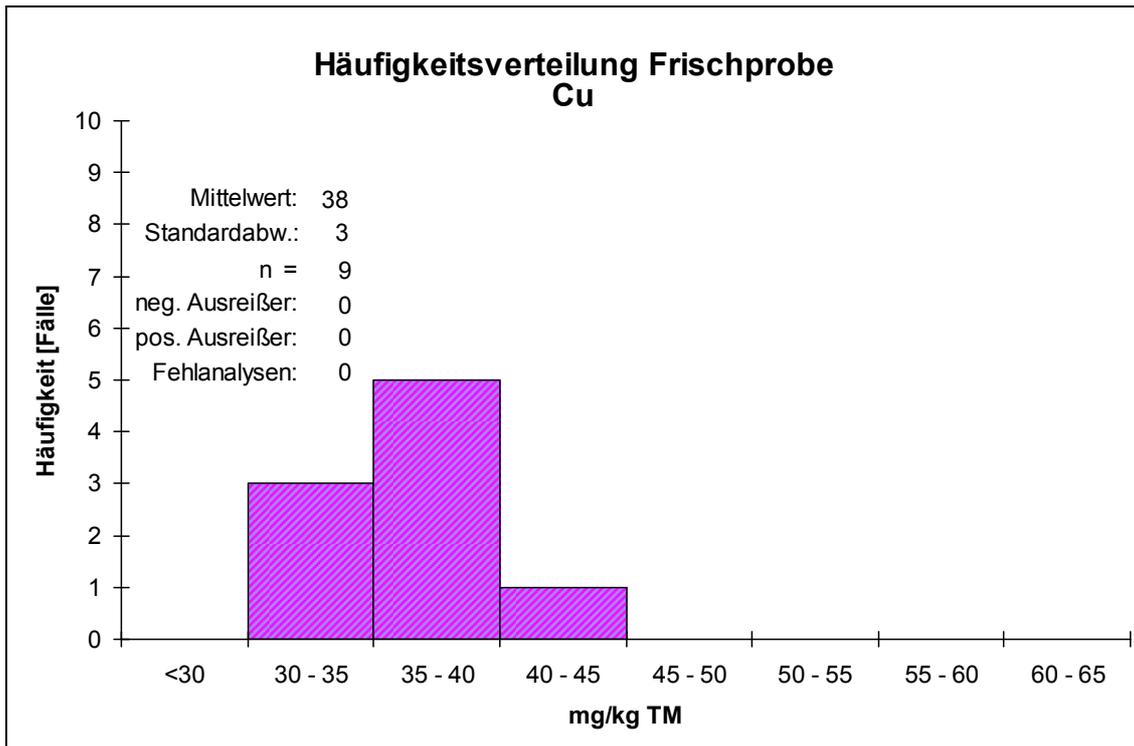


Abbildung 67: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kupfer** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

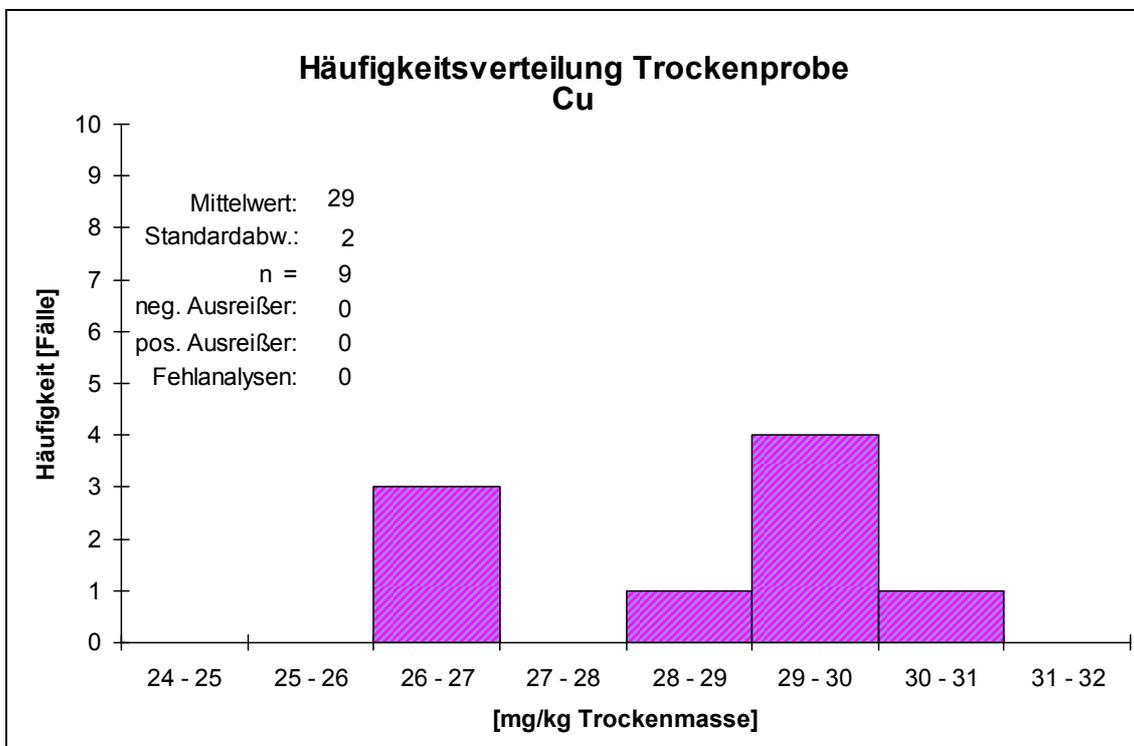


Abbildung 68: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kupfer** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Quecksilber [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	155	155	0,08	0,08
Standard Abweichung (s)	8	8	0,05	0,05
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	5	5	59	59
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	150	162		
Minimum	144	144	0,05	0,05
Maximum	168	168	0,19	0,19
25% Perzentil (Q ₁)	151	150	0,05	0,05
Median (Q ₂)	162	151	0,06	0,06
75% Perzentil (Q ₃)	162	162	0,08	0,08
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	1 (n.g.)		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 69: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Quecksilber**

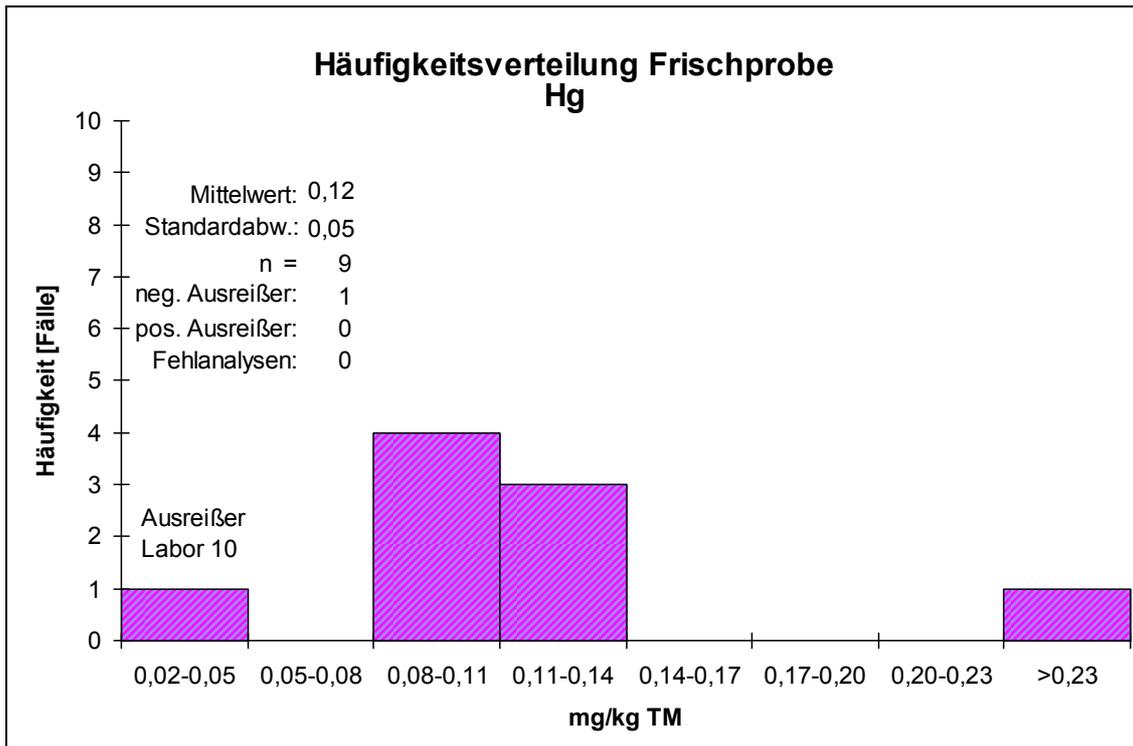


Abbildung 69: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Quecksilber** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

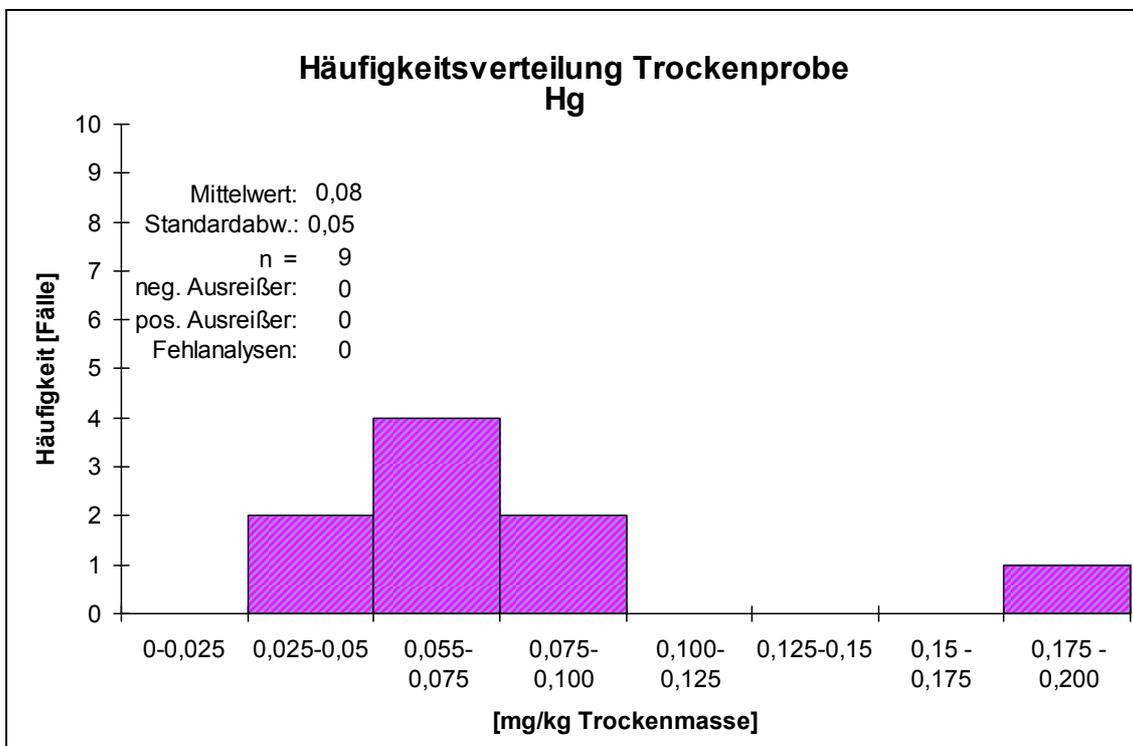


Abbildung 70: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Quecksilber** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Nickel [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	17	17	23	23
Standard Abweichung (s)	2	2	1	1
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	13	13	5	5
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	16	16	22	22
Minimum	13	13	22	22
Maximum	20	20	26	26
25% Perzentil (Q ₁)	16	16	23	23
Median (Q ₂)	18	16	23	23
75% Perzentil (Q ₃)	16	18	24	24
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	1 (n.g.)		2 (n.g.)	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	1 (n.g.)		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 70: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Nickel**

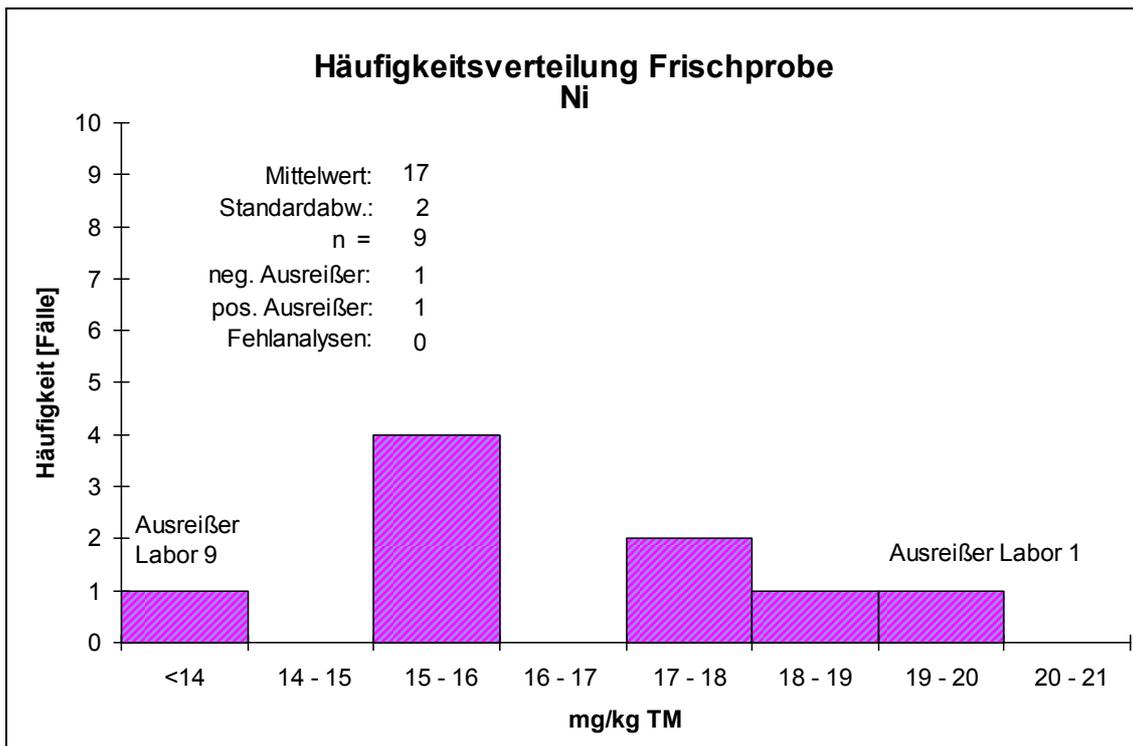


Abbildung 71: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Nickel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

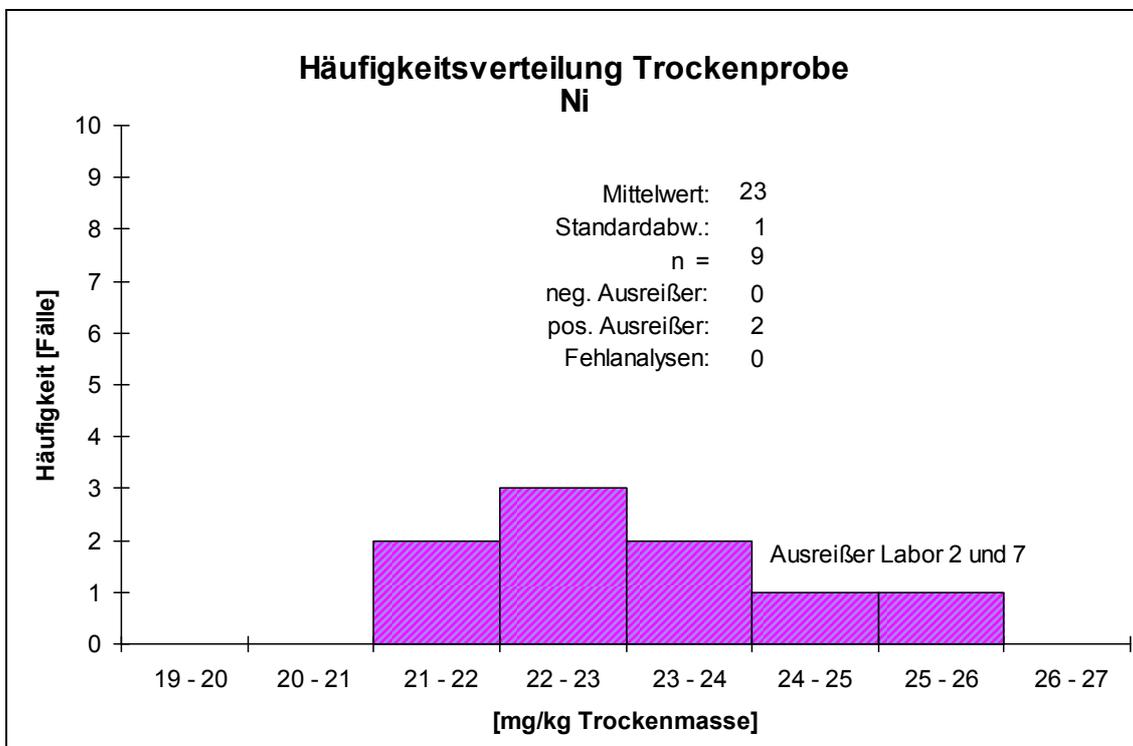


Abbildung 72: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Nickel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Blei [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	25	25	15	15
Standard Abweichung (s)	2	2	2	2
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	6	6	10	10
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	24	24	15	15
Minimum	23	23	13	13
Maximum	27	27	18	18
25% Perzentil (Q ₁)	24	24	14	14
Median (Q ₂)	26	24	15	15
75% Perzentil (Q ₃)	24	26	16	16
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	2 (n.g.)		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	2 (n.g.)		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 71: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Blei**

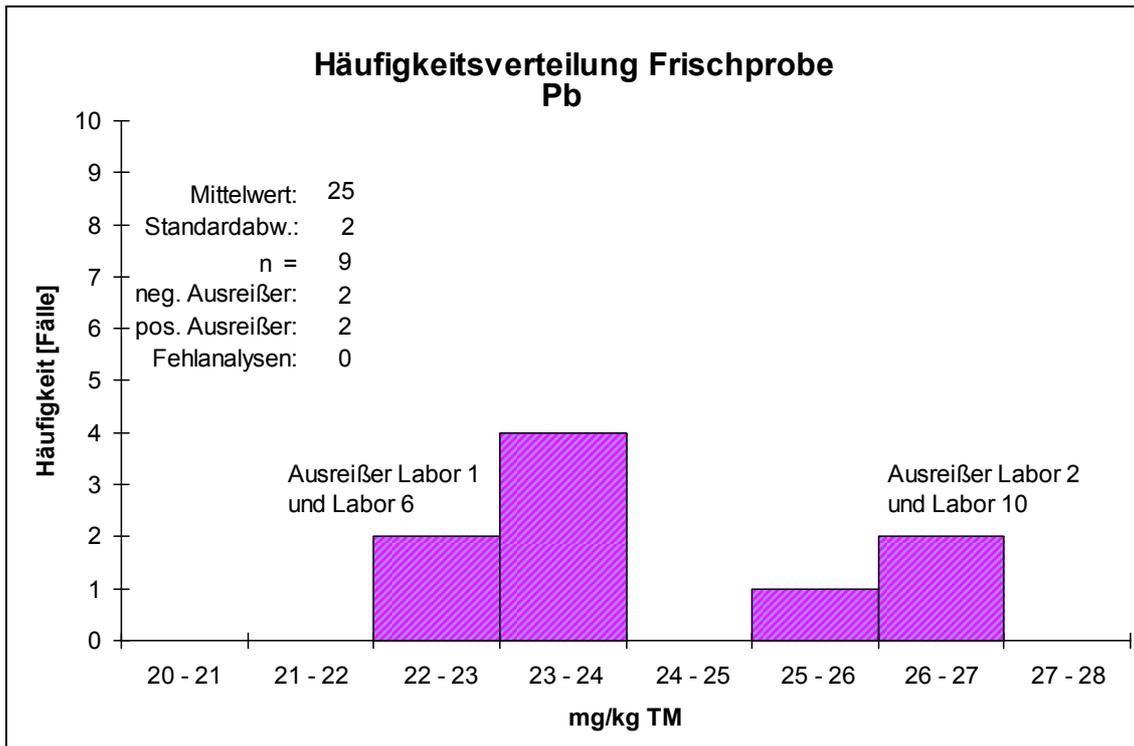


Abbildung 73: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Blei** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

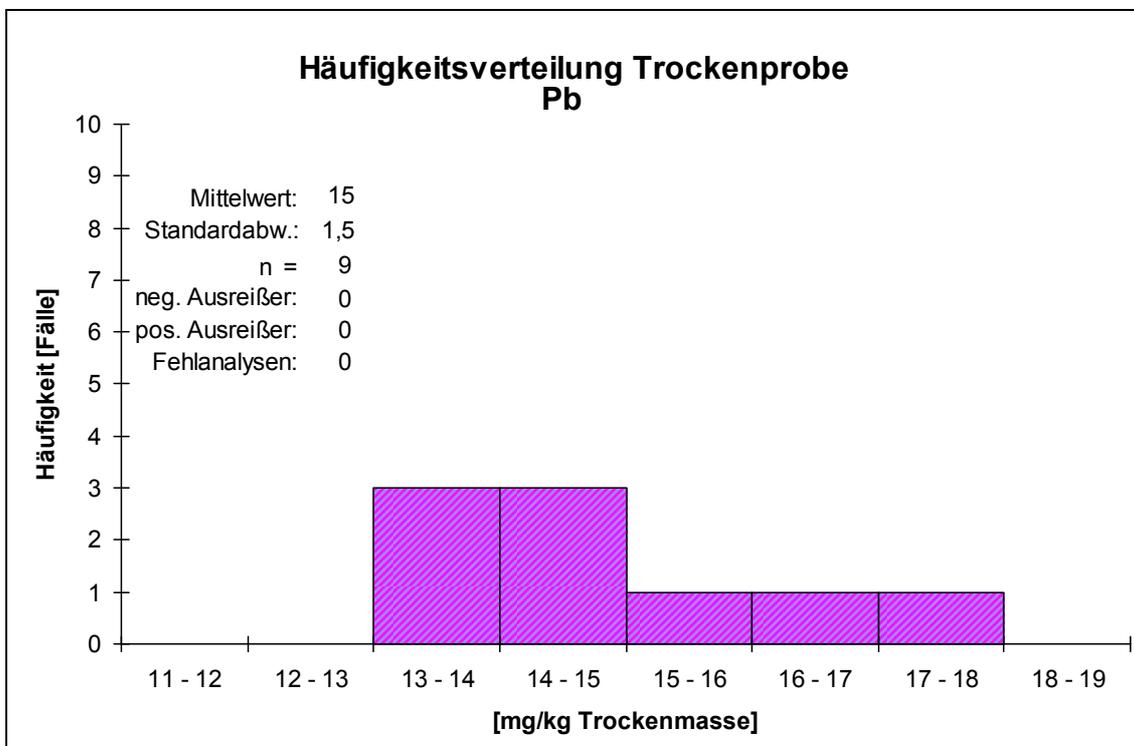


Abbildung 74: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Blei** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Zink [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	9	9
Mittelwert (MW)	155	155	97	97
Standard Abweichung (s)	8	8	6	6
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	5	5	6	6
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	150	162		
Minimum	144	144	85	85
Maximum	168	168	105	105
25% Perzentil (Q ₁)	151	150	94	94
Median (Q ₂)	162	151	97	97
75% Perzentil (Q ₃)	162	162	101	101
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	1 (n.g.)		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	1 (n.g.)		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 72: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Zink**

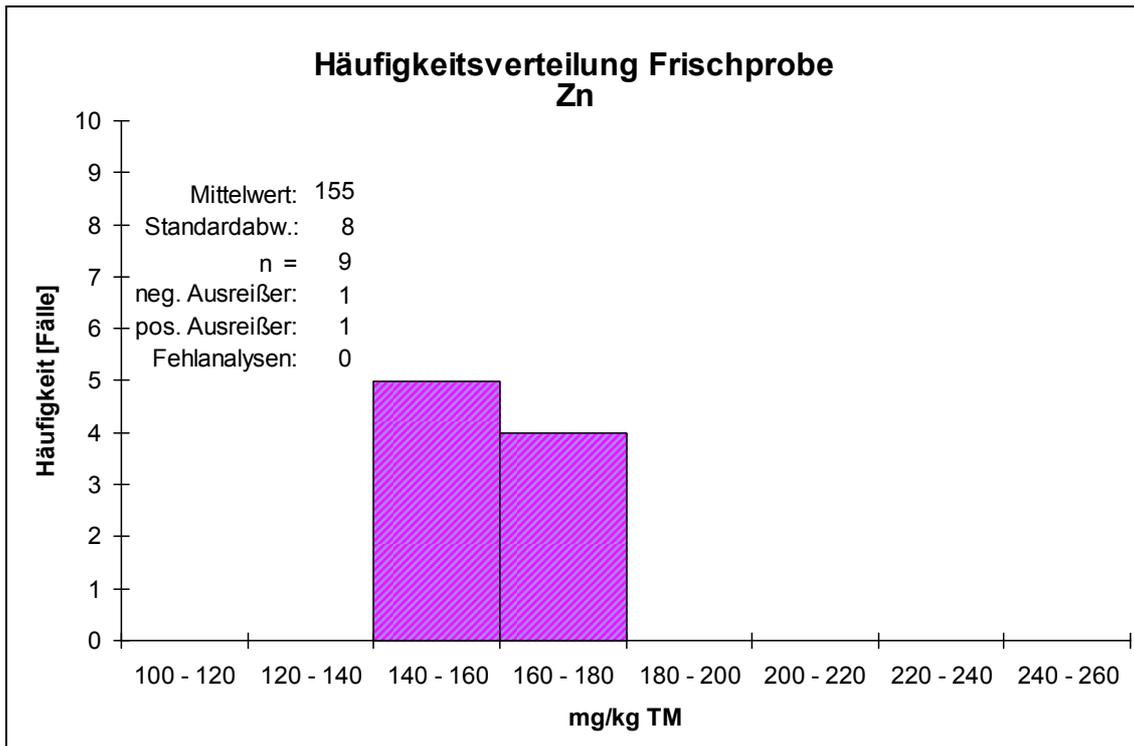


Abbildung 75: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Zink** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

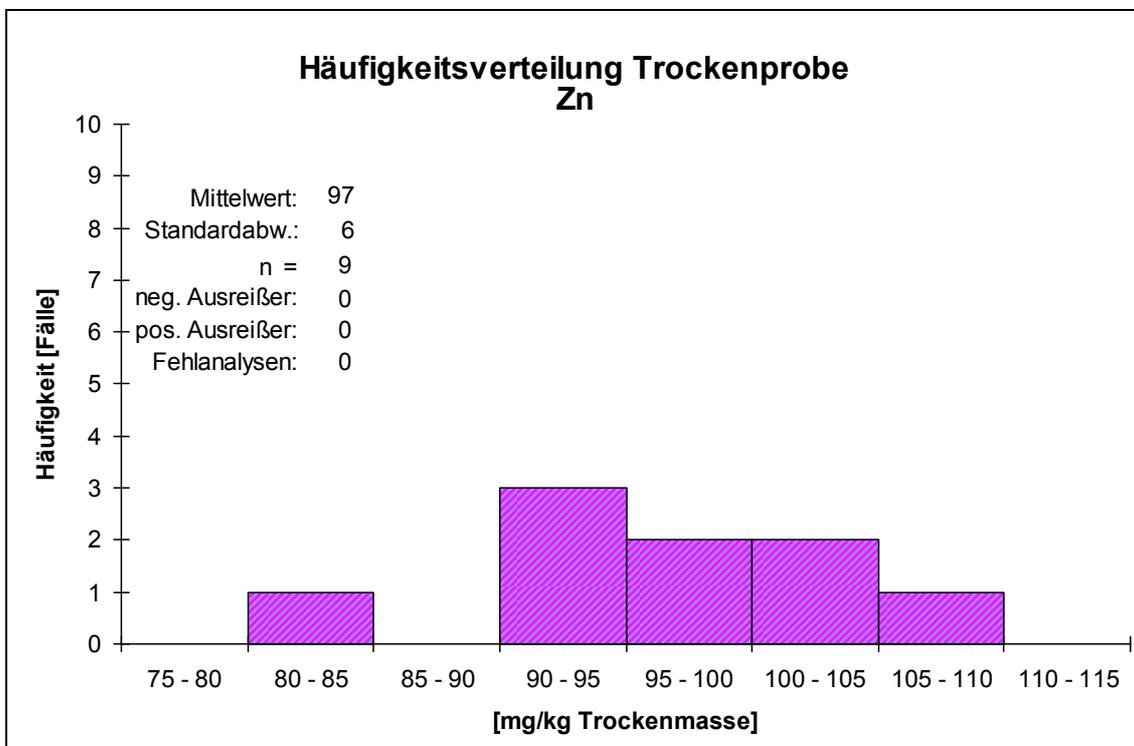


Abbildung 76: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Zink** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Atmungsaktivität AT₄ [mg O₂ / kg TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	8	8		
Mittelwert (MW)	3,4	3,4		
Standard Abweichung (s)	1,2	1,2		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	35	35		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	2,7	2,7		
Minimum	1,8	1,8		
Maximum	5,6	5,6		
25% Perzentil (Q ₁)	3,1	3,1		
Median (Q ₂)	3,9	3,9		
75% Perzentil (Q ₃)	2,7	2,7		
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	2			
Anzahl beanstandete Labors	0 / 2 ¹⁾			
Anzahl nicht beanstandete Labors	10 / 8 ¹⁾			

¹⁾ nach Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ ist die Bestimmung verpflichtend

Tabelle 73: Stat. Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ für den optionalen Parameter **Atmungsaktivität (AT₄)** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

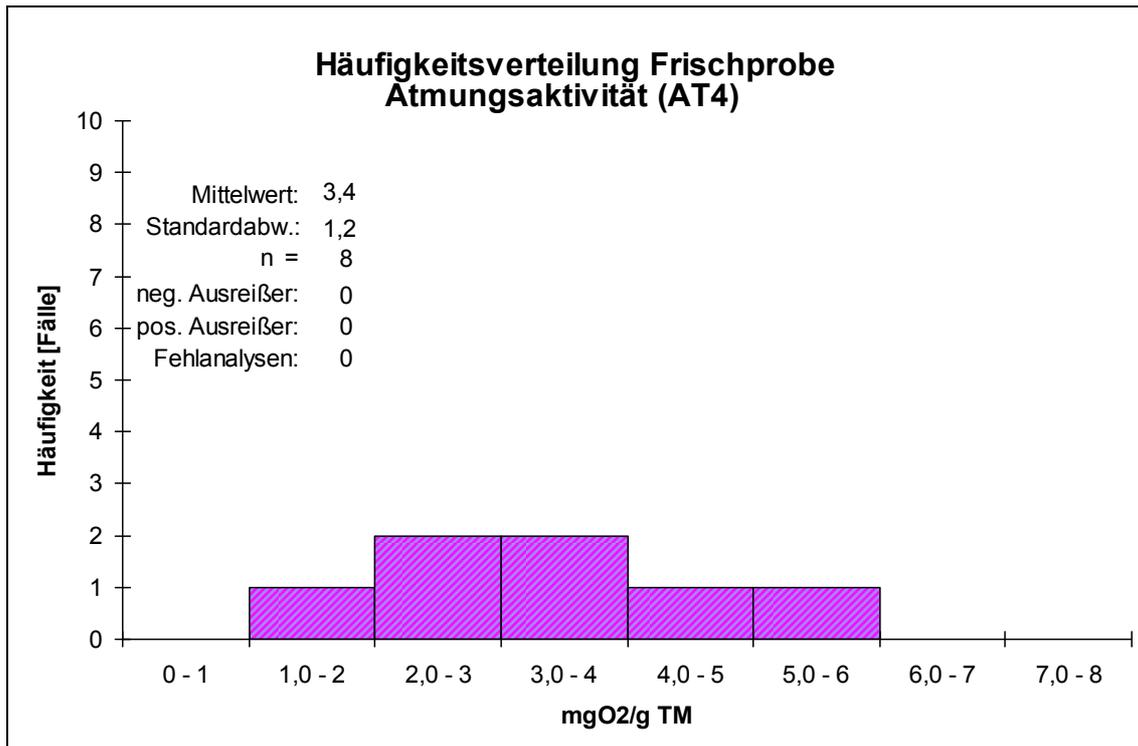


Abbildung 77: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Atmungsaktivität (AT₄)** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Bor_{CAT} [mg / kg TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	3	3	1	1
Mittelwert (MW)	7,8	7,8	2,3	2,3
Standard Abweichung (s)	9,8	9,8		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	126	126		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	2,3			
Minimum	0,0	0,0	2,3	2,3
Maximum	18,8	18,8	2,3	2,3
25% Perzentil (Q ₁)	4,6	2,3	2,3	2,3
Median (Q ₂)	11,7	4,6	2,3	2,3
75% Perzentil (Q ₃)		11,7	2,3	2,3
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	6		8	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 74: Statistische Auswertung der Analyseergebnisse der „Frischprobe“ für den optionalen Parameter **Bor_{CAT}** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

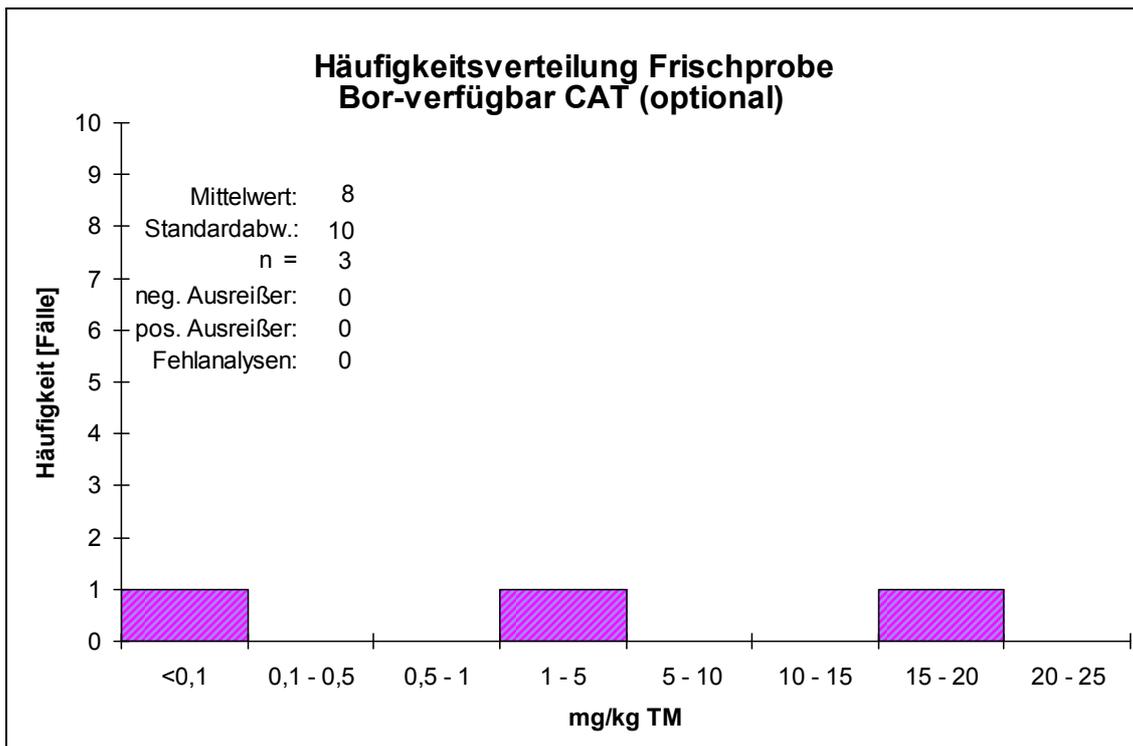


Abbildung 78: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Bor_{CAT}** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

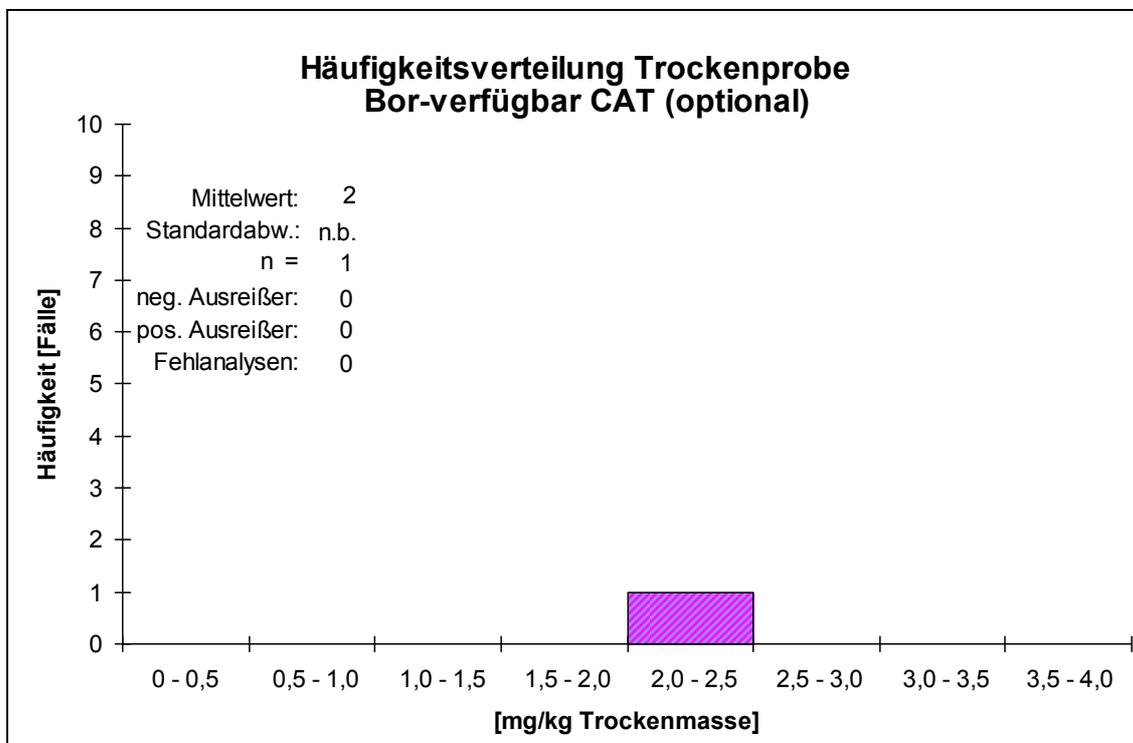


Abbildung 79: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Bor_{CAT}** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Bor gesamt [mg / kg TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	6	6	7	6
Mittelwert (MW)	40	40	24	20
Standard Abweichung (s)	7	7	13	6
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	18	18	55	32
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	37	38		
Minimum	32	32	8	8
Maximum	53	53	51	25
25% Perzentil (Q ₁)	38	37	19	18
Median (Q ₂)	40	38	23	22
75% Perzentil (Q ₃)	38	40	24	23
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	1 (n.g.)		1	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	1 (n.g.)		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		1	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		1 (n.g.)	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	3		2	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 75: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Gesamtbor**

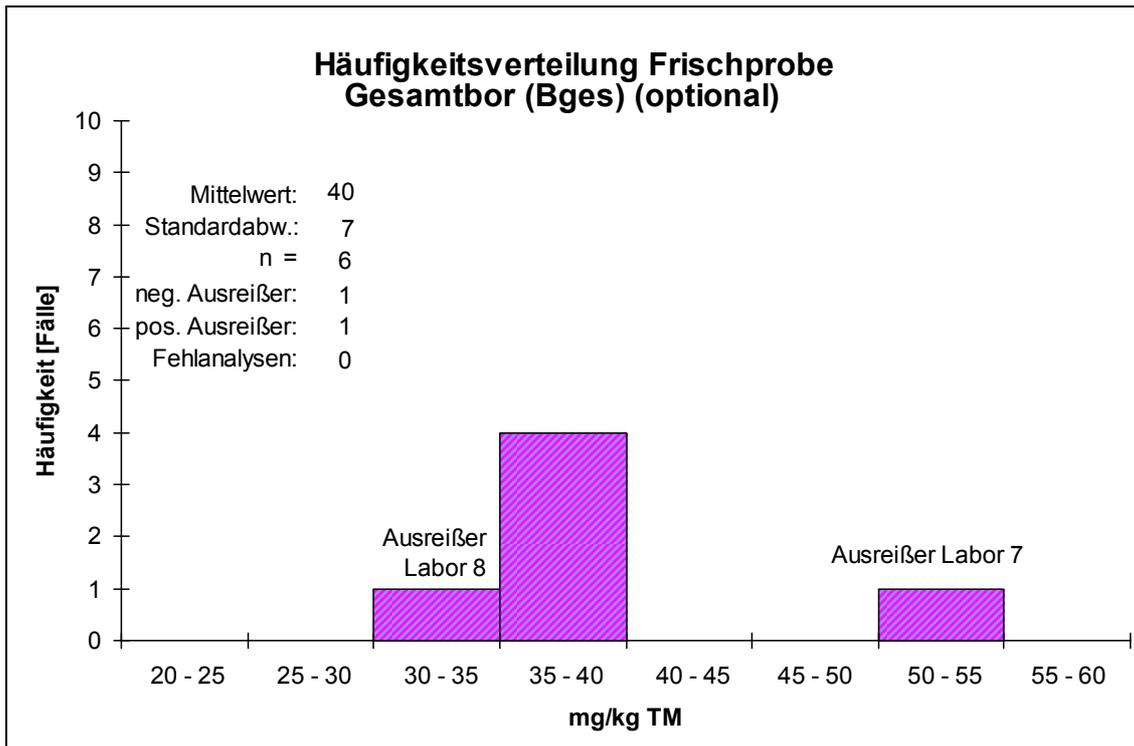


Abbildung 80: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtbor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

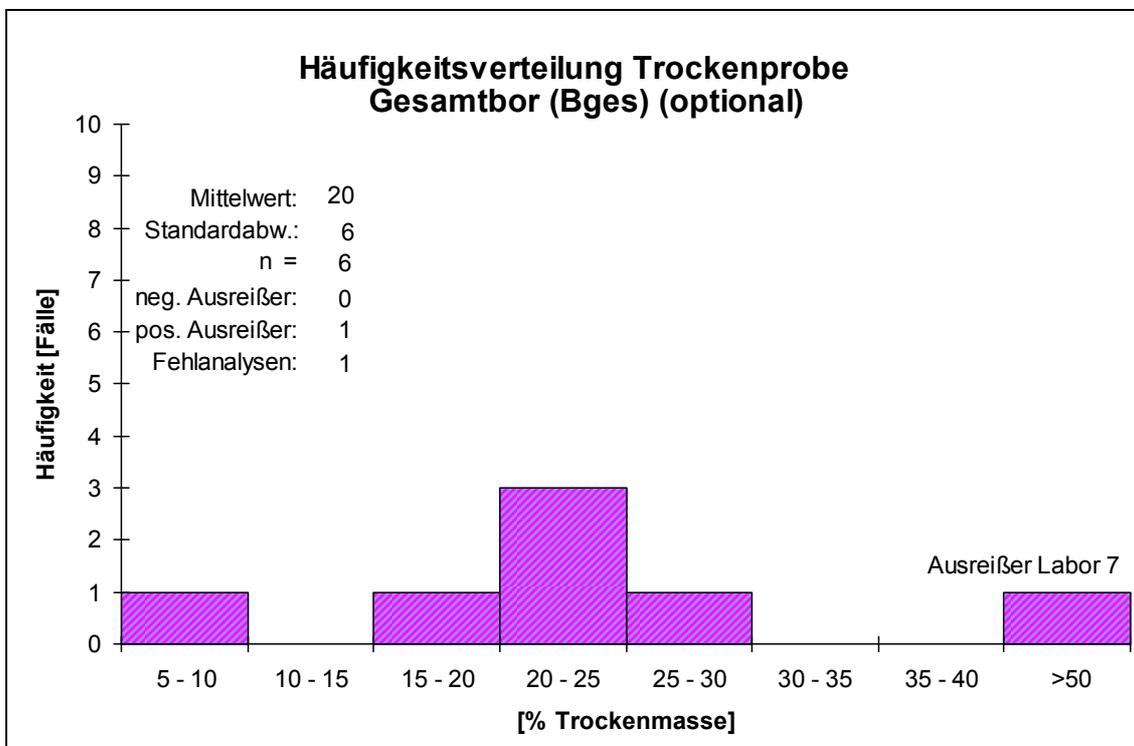


Abbildung 81: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtbor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Schwefel gesamt [% TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer- bereinigt	alle Werte	ausreißer- bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	8	8	7	7
Mittelwert (MW)	0,17	0,17	0,12	0,12
Standard Abweichung (s)	0,03	0,03	0,02	0,02
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	15	15	16	16
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,16			
Minimum	0,14	0,14	0,09	0,09
Maximum	0,21	0,21	0,15	0,15
25% Perzentil (Q ₁)	0,18	0,16	0,12	0,12
Median (Q ₂)	0,19	0,18	0,13	0,13
75% Perzentil (Q ₃)		0,19	0,13	0,13
positive Ausreißer = Werte > Q ₃ +3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
negative Ausreißer = Werte > Q ₁ -3*(Q ₂ -Q ₁)	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	0		0	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	1		2	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 76: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Gesamtschwefel**

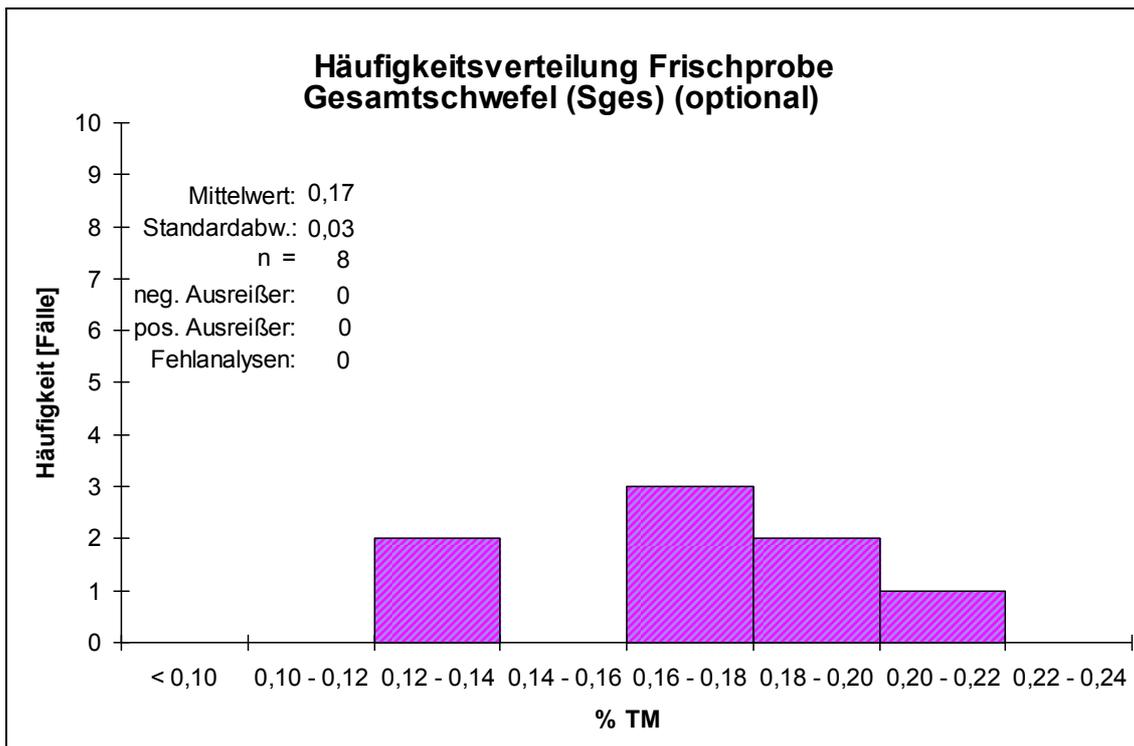


Abbildung 82: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtschwefel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

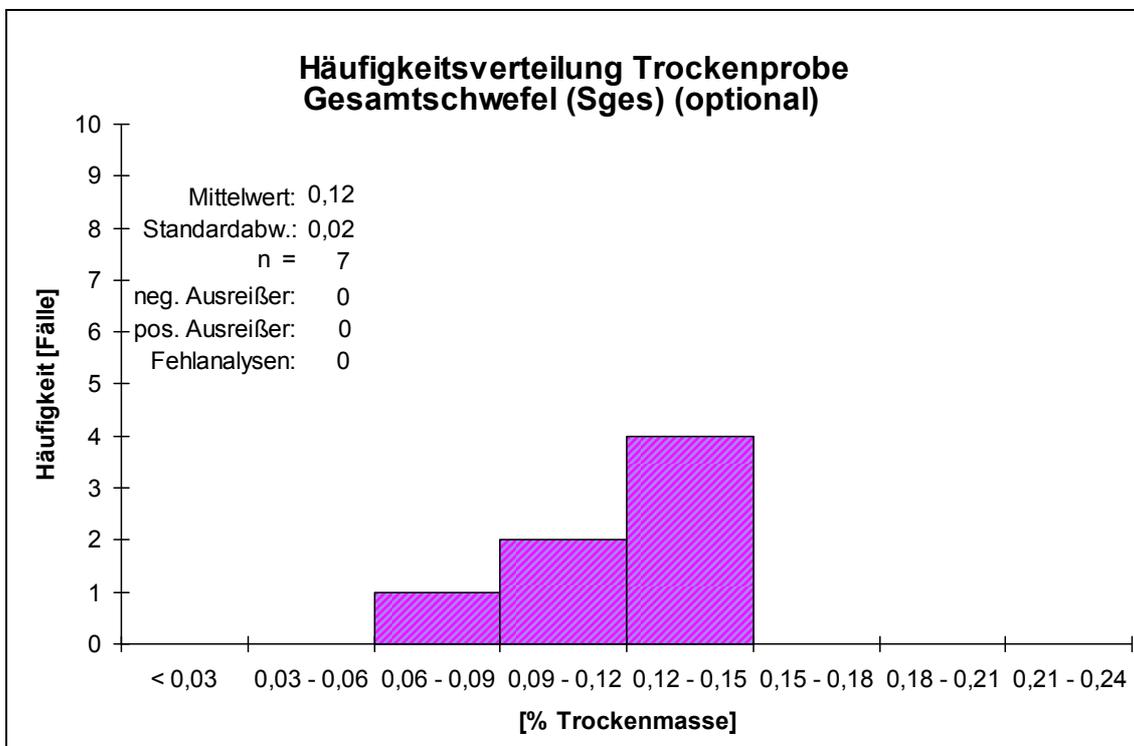


Abbildung 83: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtschwefel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

6.2 Diskussion der statistischen Auswertung nach Parametern

6.2.1 Parametergruppe A:

Die **Wassergehalts- bzw. Trockenmasseanalysen** weisen eine sehr geringe Standardabweichung auf ($s = 0,8$). Wird der Mittelwert als 100 % angenommen, so entspricht dies 1,4 % vom Mittelwert. Dadurch werden bereits sehr geringe Abweichungen vom Mittelwert als Ausreißer bzw. Fehlanalysen definiert. Trotzdem gab es beim KBVÖ-Ringversuch 2024 weder Ausreißer, noch Fehlanalysen.

Restwassergehaltsanalysen (die Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung beträgt bei der „Frischprobe“ 17 % bzw. 16 % bei der „Trockenprobe“) werden nicht beurteilt, weil dieser Wert von der Trocknungstemperatur (frei wählbar zwischen Lufttrocknung und 45 °C-Trocknung) beeinflusst wird. Bei der zentral aufbereiteten Trockenprobe wird Labor 1 trotzdem als Ausreißer nach unten ausgeschieden. Der Wert ist auch als Fehlanalyse zu betrachten, da die „zentrale“ Trocknung der aufbereiteten Probe einen derart niedere Wert (1,4 % bei einem Mittelwert von 3,3 %) als sehr unwahrscheinlich erscheinen läßt. **Der niedere Wert ist wahrscheinlich mit der Lagerung der aufbereiteten Probe an der Laboratmosphäre (weitere Trocknung), oder eine zu geringe Temperatur bei der Restwassergehaltsbestimmung zu erklären** (auch bei der „Frischprobe“ ist der Restwassergehalt deutlich unter dem Mittelwert aller Labors – der Wassergehalt wurde allerdings korrektbestimmt).

Der Parameter **Wasserkapazität** stand beim heurigen Ringversuch nicht auf der Liste der Analysenparameter (ist im Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ nicht mehr vorgesehen).

Die Feuchtdichte wurde sehr gut analysiert (die **Standardabweichung liegt bei nur 6 %**). Wie bereits 2018 und 2021 gab es weder Ausreißer, noch Fehlanalysen. 2015 waren noch 2 Fehlanalysen aufgetreten. **Die Analysenleistung der Labors ist bei der Feuchtdichte seit 2004 (mit Ausnahme von 2013) kontinuierlich besser geworden (Verringerung der Standardabweichung)**. 2013 mußte eine besonders feuchte Probe analysiert werden, was die damalige größere Standardabweichung erklärt. Seit 2018 wurde die Laborleistung gegenüber 2015 wieder etwas schlechter.

Beim Parameter **pH-Wert** (in der aufbereiteten „Frischprobe“) beträgt die Standardabweichung bezogen auf den Mittelwert lediglich 1,8 % („Frischprobe“) bzw. 1,3 % („Trockenprobe“), was gegenüber 2021 **eine Verbesserung der Laborleistungen** ergibt. Diese gute Analysenleistung bedeutet, daß bei Labor 1 bereits die Abweichung der nur 10 % bzw. 12 % ausreicht, um als Ausreißer nach oben bzw. Fehlanalyse gewertet zu werden.

Beim Parameter **Leitfähigkeit** gibt es trotz größerer Standardabweichungen (11 % bzw. 12 % bezogen auf den Gesamtmittelwert) keine Ausreißer und Fehlanalysen. Generell wurde die Leitfähigkeit heuer besser analysiert als 2021. Ein Labor liefert einen Ausreißer nach unten (der aber innerhalb der Bandbreite von 2s liegt und daher nicht als Fehlanalysen zu werten ist).

Beim **Salzgehalt** (berechnet aus der Leitfähigkeit) beträgt die Standardabweichung vor Ausreißerbereinigung 33 %. Labor 7 lieferte einen Ausreißer (nach oben) bzw. eine Fehlanalyse. **Die Qualität der Analysen des Salzgehaltes ist ähnlich wie 2021** (allerdings schlechter als noch 2018). Die Ursache für die große Streuung könnte in Berechnungsfehlern liegen (dies war bei Labor 7 definitiv der Fall).

Bei der **Keimverzögerung** gibt es keine Fehlanalyse. Bei der **Keimrate** liefert Labor 10 jeweils einen negativen Ausreißer (maximale Abweichung -17 % vom Mittelwert). Beim **Pflanzenfrischgewicht** werden keine Ausreißer festgestellt; Labor 3 und 6 liefern aber sehr niedere Werte (-10 % bis -17 % vom Gesamtmittelwert). Alle 3 genannten Labors hätten mit ihren Analysenergebnissen die Kompostprobe als „negativ“ bewerten müssen! **Nach Ausreißerbereinigung liegt die Standardabweichungen beim Pflanzenfrischgewicht bei 8 % bzw. 9 % vom Gesamtmittelwert (2018 waren es noch 11 bzw. 17 % vom Mittelwert) und liegt damit aber immer noch deutlich höher als 2015 (2,5 % bzw. 5 % nach Ausreißerbereinigung).** Die Werte der Pflanzenfrischsubstanz streuen bei 15 % Testsubstratzumischung zwischen 88 % bis 107 % vom Vergleichssubstrat (bei 30 % Zumischung sind es 79 % bis 108 %).

Keimfähige Samen und **Überkornanteil** wurden von allen Labors korrekt bestimmt.

Bei den **Ballaststoffen** (dieser Parameter wird vereinbarungsgemäß nicht bewertet) ist es bei Labor 5 (Kunststoffe >2 mm) und 6 (Überkorn) zu deutlichen Mehrbefunden gekommen. **Eine statistische Auswertung** ist bei Überkornanteil und Ballaststoffen wegen der geringen Gehalte und der ungleichmäßigen Verteilung im Kompost **nicht wirklich sinnvoll**. Außerdem geben einige Labors die Gehalte als unter der Nachweisgrenze an. Werte unter der Nachweisgrenze werden jedoch in die statistische Auswertung mit der Nachweisgrenze einbezogen, was natürlich sehr große %-Abweichungen hervorruft. Dadurch liegen die Standardabweichungen als %-Wert vom Mittelwert bei 86 % bis 130 %!

Vom Angebot, heuer erstmals den Parameter **Flächensumme von Kunststoffen <2 mm** optional zu analysieren (nach derzeit vorliegendem Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ ist dieser künftig zu bestimmen), haben 4 Labors Gebrauch gemacht. Die gelieferten Analysenwerte liegen zwischen 0 und 10 cm²/Liter Kompost (der Gewichtsanteil liegt zwischen 0,00 % TM und 0,14 % TM).

Die **pflanzenverfügbaren Nährstoffen** wurden diesmal - wie im Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ vorgesehen – für P und K im CAL-Eluat bestimmt (CAT-Eluate liefern, wie in den Ringversuchen der letzten Jahre gezeigt, deutliche Minderbefunde zwischen -14 % und -93 %). Mg war im CaCl₂-Eluat (analog zu NH₄-N und NO₃-N) zu analysieren (zusätzlich wurde seitens der Ringversuchleitung auch um die Bestimmung im CAL-Eluat gebeten – damit sollte festgestellt werden, ob alle verfügbaren Nährstoffe aus dem selben Eluat analysiert werden können).

Ausreißer und Fehlanalysen in der „Frischprobe“ lieferten Labor 2 bei K_{CAL} (Angabe in % TM) und Labor 5 bei P_{CAL}, K_{CAL} und Mg_{CaCl₂} (deutliche Mehrbefund bei der Angabe in mg/l FM) und Mg_{CAL} bei beiden Ergebnisangaben. Bei Labor 5 wird daher ein Umrechnungsfehler von % TM auf mg/l FM vermutet. Bei der „Trockenprobe“ lieferte Labor 2 bei P_{CAL} und K_{CAL} (Minderbefunde). Labor 1 bzw. 2 hätten bei der „Frischprobe“ bei K_{CAL} Ausreißer geliefert. Bei der Trockenprobe wäre K_{CAL} als Ausreißer zu werten (alle genannten Werte liegen aber innerhalb von 2s).

Es gibt somit 2024 bei den pflanzenverfügbaren Nährstoffen wieder mehr Fehlanalysen (insgesamt 6) als 2021 (insgesamt 4) bzw. 2018 (insgesamt 2). Die maximalen Abweichungen (Labor mit der jeweils größten Abweichung) vom Gesamtmittelwert betragen bei der „Frischprobe“ bei Angabe in **mg/l FM / % TM** für **P_{CAL} +234 % / +17 %** vom Mittelwert für **K_{CAL} +233 % / -31 %** vom Mittelwert und **Mg_{CaCl₂} +186 % / +21 % bzw. Mg_{CAL} +390 % / +72 %**.



Bei der „Trockenprobe“ (hier ist nur eine Angabe in % TM möglich) liegen die entsprechenden Abweichungen **bei -36 %, -37 %, +16 % und +37 %**. Nach Ausreißerelimination beträgt die Standardabweichung (bei Angabe in % TM) immer noch **+16 %, +7 %, +20 %** („Frischprobe“) bzw. **+7 %, +8 %, +10 %** („Trockenprobe“).

Der Vergleich von Magnesium im CaCl₂-Eluat mit Magnesium im CAL-Eluat zeigt deutliche Mehrbefunde (über +350 %) bei der CAL-Methode wie auch - bei allerdings geringerer Analysenanzahl (6 gegenüber 9) – eine etwas höhere Standardabweichung.

Mittelwerte in [% TM]	Mg _{ges} KöWa	CaCl ₂ -Eluat	Std.-Abw.	CAL-Eluat	Std.-Abw.	Mehrbefund CAL 2024
Mg „Frischprobe“	1,27 ¹⁾	0,070 ¹⁾	20 %	0,26 ²⁾	27 %	+380 %
Mg „Trockenprobe“	1,07 ¹⁾	0,060 ¹⁾	10 %	0,20 ²⁾	20 %	+340 %

¹⁾ Mittelwert aus 9 Analysenwerten ²⁾ MW aus 6 Analysenwerten

Tabelle 77: Einfluß unterschiedlicher Analysemethoden (CAL – CaCl₂) auf das Ergebnis für Mg_{verf} (ausreißerbereinigte Mittelwerte und Standardabweichungen in % vom MW). Zum Vergleich sind auch die Gesamtgehalte im Königswasseraufschluß angegeben

Die **Huminsäureanalysen** (7 Labors haben Werte geliefert) weisen überraschend gute Qualität auf (dieser Parameter ist noch nicht als Routineparameter ins Analysenprogramm der teilnehmenden Labors aufgenommen). Bei der „Frischprobe“ gab es lediglich ein als negatives Ausreißer zu wertendes Ergebnis (Labor 7, der Wert liegt aber innerhalb von 2s). Die „Trockenprobe“ weist eine negative Fehlanalyse auf (Labor 8). Die Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung liegt bei der „Frischprobe“ bei 6 % (bezogen auf den Gesamtmittelwert); bei der „Trockenprobe“ sind es 13 %. Die photometrische Methode ist zwar zeitaufwendig, aber offenbar sehr robust.

		Gesamt-mittelwert	ABF-BOKU-Wert
„Frischprobe“			
Fulvos.	oD / g oTM	137	135
Humins.	oD / g oTM	1.185	1.160
Summe	oD / g oTM	1.309	1.295
AT ₄	mg O ₂ / g TM	3,2	3,1
„Trockenprobe“			
Fulvos.	oD / g oTM	203	235
Humins.	oD / g oTM	1.478	1.575
Summe	oD / g oTM	1.810	1.810

Tabelle 78: Ergebnisse der Atmungsaktivitäts- und Huminstoffanalysen

Etwas weniger gut sind die Ergebnisse beim Parameter **Atmungsaktivität (AT₄)** (auch dieser Parameter ist noch nicht im Routineprogramm der Labors enthalten). Zwar gibt es hier keinen Ausreißer bzw. Fehlanalyse, die Standardabweichung beträgt aber immerhin 27 % (bezogen auf den Gesamtmittelwert). Diesmal haben immerhin 7 Labors an dieser Untersuchung teilgenommen. Da die Parameter Huminsäuren und Atmungsaktivität am ABF-BOKU seit vielen Jahren Routineparameter sind, wurde zur besseren Einschätzung der Laborergebnisse in Tabelle 78 bzw. Abbildung 84 zusätzlich die ABF-Vergleichsanalysen dargestellt (für die Gesamtmittelwertbildung wurden die ABF-Werte nicht berücksichtigt).

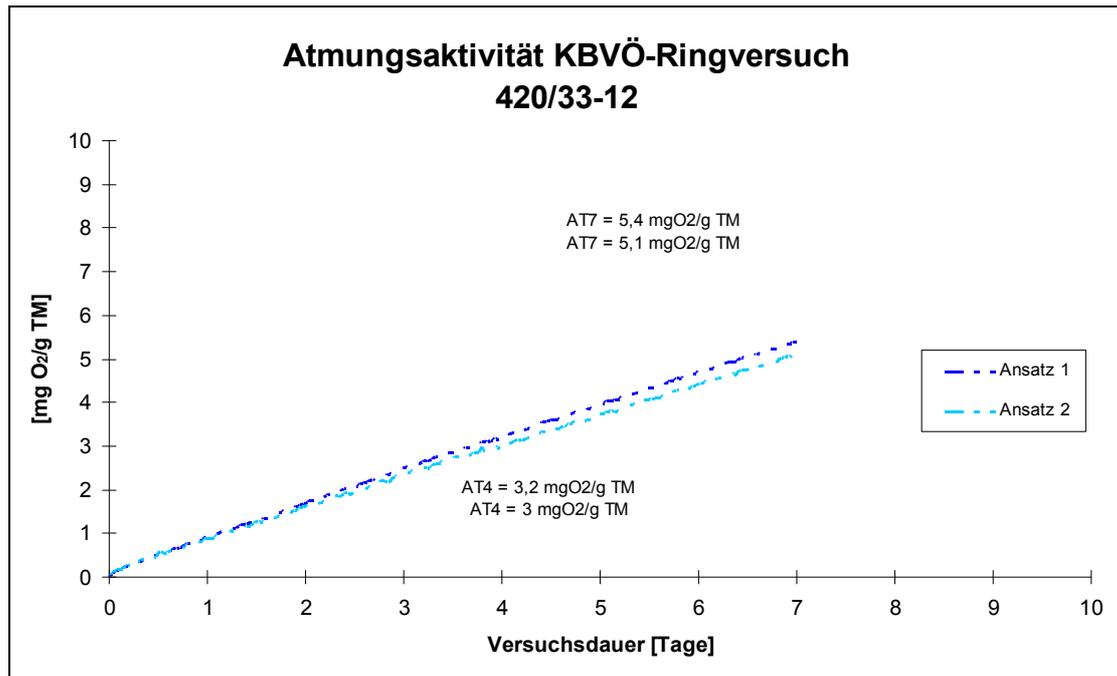


Abbildung 84: Verlauf der Atmungsaktivität der „Frischprobe“, analysiert von ABF-BOKU mittels OxiTop´s

Weitere optionale Parameter in Parametergruppe A waren Ammonium- und Nitratstickstoff. Für beide Parameter wurden von 8 Labors Werte geliefert. Alle Analyseergebnisse waren als richtig zu werten. Bei einem Mittelwert von jeweils 0,005 % TM beträgt die Standardabweichung 90 bzw. 85 % vom Gesamtmittelwert. Der Grund für diese hohe Standardabweichung liegt in den sehr geringen Konzentrationen (die Ergebnisse der beiden Reifkompostproben liegen an bzw. unter der Nachweisgrenze)!

6.2.2 Parametergruppe B:

Beim Parameter **Glühverlust** tritt bei der „Frischprobe“ wie bereits bei den letzten Ringversuchen keine Fehlanalyse auf. Bei der „Trockenprobe“ sind die Ergebnisse folgender Labors als Ausreißer zu bewerten: 7 und 8 (positive Ausreißer). Die Werte müssen sogar als Fehlanalysen gewertet werden. Bei der „Frischprobe“ beträgt die Standardabweichung 4 % vom Mittelwert, das schlechteste Ergebnis weicht um - 7,5 % vom Mittelwert ab. Es handelt sich um das zweitbeste („Frischprobe“) bzw. beste („Trockenprobe“) Analysenleistung aller bisherigen KBVÖ-Ringversuche.

Deutlich schlechter als der Glühverlust wurde diesmal der **organische Kohlenstoff** analysiert. Bei der „Frischprobe“ wären 2 Proben als Ausreißer zu werten (die Ergebnisse liegen aber innerhalb von 2s). Bei der „Trockenprobe“ sind 2 Ergebnisse als Ausreißer und sogar Fehlanalysen zu bewerten. Die Standardabweichung der 10 Analysenwerte liegt bei den beiden Proben vor Ausreißerbereinigung bei 22 % bzw. 20 % bezogen auf den Gesamtmittelwert. Dies stellt gegenüber den letzten 3 Ringversuchen eine deutliche Verschlechterung dar.

Bei **CaCO₃** tritt in der „Frischprobe“ 1 Fehlanalyse auf: 2 positive Ausreißer von Labor 8 (+18 %, dieser Wert liegt innerhalb 2s) und Labor 10 (+47 %). Bei der „Trockenprobe“ gibt es keine Fehlanalyse. Labor 10 mit dem positiven Ausreißer/Fehlanalyse bei der „Frischprobe“ (+47 %) weist bei der „Trockenprobe“ mit -10 % einen deutlichen Minderbefund auf. Der Ausreißer (liegt aber innerhalb 2s). Das Ergebnis bei der „Frischprobe“ von Labors 8 bestätigt sich bei der „Trockenprobe“ (+17 % bzw. +12 %).

Nach Ausreißerbereinigung sinkt die Standardabweichung der „Frischprobe“ von 17 % auf 9 % (bezogen auf den Mittelwert). Bei der „Trockenprobe“ betragen die entsprechenden Standardabweichungen 10 % (es gab ja keinen Ausreißer). Somit ergibt sich für beide Proben eine Verbesserung der Laborleistung gegenüber dem Ringversuch 2021.

Beim Parameter **Gesamtstickstoff** liefert Labor 5 wie bereits 2021 und 2018 bei der „Trockenprobe“ einen negativen Ausreißer/Fehlanalyse (bei der „Frischprobe“ ist es diesmal hingegen ein positiver Ausreißer/Fehlanalyse). Die Analysenwerte weichen mit 0,74 % TM bzw. 1,67 % TM sehr deutlich vom jeweiligen Gesamtmittelwert ab (nach Ausreißerbereinigung 1,02 % TM bzw. 1,32 % TM). Nach Ausreißerbereinigung ergeben sich für beide Proben Standardabweichungen von $s = 7 \%$ („Trockenprobe“) bzw. $s = 5 \%$ („Frischprobe“) vom Gesamtmittelwert).

Das **C/N-Verhältnis** streut sehr weit. Aus diesem Grund liegt die maximale Abweichung von -32 % („Frischprobe“) deutlich innerhalb 2s und ist daher weder als Ausreißer, noch als Fehlanalyse zu bewerten. Bei der „Trockenprobe“ liegt mit -54 % sowohl ein Ausreißer als auch eine Fehlanalyse vor. Da der C/N-Wert aus 2 Analysenwerten errechnet wird, ist prinzipiell mit größerer Standardabweichung zu rechnen. Die im Rahmen dieses Ringversuches aufgetretene ist aber doch extrem hoch.

Phosphor wurde in „Frischprobe“ und „Trockenprobe“ sehr gut analysiert. Mit Standardabweichungen von 9 % bzw. 5 % gibt es weder Ausreißer, noch Fehlanalysen. Die diesjährige Analysenleistung ist eine der besten aller KBVÖ-Ringversuche.

Die Gesamtgehalte aus dem Königswasseraufschluß weisen in Summe (10 Parameter, 9 Labors, je 2 Proben) keinen einzigen zu wertenden Ausreißer und auch keine Fehlanalyse auf. Insgesamt 13 Analysenwerte der „Frischprobe“ wurden als prinzipielle Ausreißer identifiziert (bei der Trockenprobe“ sind es 3) – alle Werte liegen aber innerhalb der Tolleranzgrenze von 2s! Bedingt durch die Konzentrationen an (bzw. unter) der Nachweisgrenze liegen bei **Cadmium** und **Quecksilber** trotz Standardabweichungen von 21 % bzw. 45 % („Frischprobe“) und 28 % bzw. 59 % („Trockenprobe“) keine Ausreißer/Fehlanalysen vor. Bei den anderen Gesamtgehalten betragen die Standardabweichungen zwischen 5 und 20 % („Frischprobe“) bzw. 4 und 13 % („Trockenprobe“).

Dies bedeutet eine deutliche Verbesserung der Analysenleistung gegenüber 2021. Auffällig ist jedoch, daß im Gegensatz zu 2021 die „Frischprobe“ vielfach schlechter als die „Trockenprobe“ analysiert wurde. Labors mit größeren Abweichungen vom Gesamtmittelwert, sollten daher die eigene Aufbereitung überprüfen.

Zum 6. Mal wurde vom KBVÖ die Möglichkeit geboten **Bor (B_{ges})**, **Bor_{verf} (B_{CAT})** und **Schwefel (S_{ges})** im Laborvergleichstest zu analysieren. Diese Parameter wurden von 1 (Bor_{verf}) bis 7 Labors (Bor_{ges} und Schwefel) analysiert.

Die statistische Auswertung für **Bor_{ges}** ergibt eine ansprechende Analysenleistung. Es gibt keine Ausreißer bzw. Fehlanalysen. Bedingt durch die hohe Nachweisgrenze bei Labor 7 (um <50 mg/kg TM, die Werte wurden bei der statistischen Auswertung mit der jeweiligen Nachweisgrenze berücksichtigt), liegt die Standardabweichung der 6 bis 7 Analysenwerte bei 18 % („Frischprobe“) bzw. 55 % („Trockenprobe“). Eliminiert man die Werte von Labor 7, beträgt die Standardabweichung nur mehr 8 bzw. 32 % vom Gesamtmittelwert.

Bor_{verf} wurde von Labor 2 offensichtlich in % TM (anstatt in mg/kg TM) angegeben. Auf Grund der starken Streuung der Ergebnisse ist der Wert jedoch weder als Ausreißer, noch als Fehlanalyse zu bewerten. Eine statistische Auswertung macht für **Bor_{verf}** demnach keinen Sinn.

Schwefel weist trotz der sehr geringen Konzentrationen weder bei der „Frischprobe“, noch bei der „Trockenprobe“ Ausreißer oder Fehlanalysen auf. Die Standardabweichung liegt bei 15 bzw. 16 % vom Gesamtmittelwert.

6.2.3 Vergleich mit den Ringversuchen 2021, 2018, 2015, 2013, 2009, 2006, 2004, 2001 bzw. 1999

Abschließend erfolgt ein Vergleich der Analysenleistungen dieses Ringversuches (2024) mit jenen aus den Jahren 2021, 2018, 2015, 2013, 2009, 2006, 2004, 2001 bzw. des deutschen Ringversuches 1999 (BIDLINGMAIER und VORREITER, 1999). Vom deutschen Ringversuch 1999 wurden für den Vergleich nur die Ergebnisse der 20 österreichischen Labors berücksichtigt).

Zur besseren Vergleichbarkeit sind in Tabelle 79 für jeden Untersuchungsparameter sowohl bei den „Frischproben“, als auch bei den zentral aufbereiteten „Trockenproben“ die Bereiche der **doppelten Standardabweichungen** als %-Sätze vom jeweiligen Gesamtmittelwert dargestellt. Dies sind die Bereiche, um die ein Labor-mittelwert vom Gesamtmittelwert maximal abweichen darf, um als **korrekte Analyse** gewertet zu werden. Verringert sich die Spannweite dieses zulässigen Bereiches von einem Ringversuch zum anderen, so wird dies als Verbesserung der Analysenleistung bewertet.

Verschlechterungen gegenüber dem davor durchgeführten Ringversuch treten bei den in Tabelle 79 **fett** gekennzeichneten Parametern auf. Für den Ringversuch mit der jeweils geringsten Abweichung (beste allgemeine Analysenleistung) sind die Werte **grau hinterlegt**, die jeweils größte Abweichung ist mittels blauer **Schraffur** gekennzeichnet.

Für den Ringversuch 2024 zeigen die Analysen an der „Frischprobe“ großteils Tendenzen einer Verschlechterung der Analysenleistung (viele „Allzeitbestwerte“ aus 2015/2018/2021 konnten nicht gehalten werden). **„Allzeitbestwerte“ für die „Frischprobe“ gibt es bei pH-Wert, Kupfer und Blei. C_{org} , Cadmium, Atmungsaktivität (AT_4) und Schwefel weisen in der „Frischprobe“ die schlechtesten je erbrachten Laborleistungen auf.** Die größten Standardabweichungen ($2s > 20\%$ vom Mittelwert) treten bei **Leitfähigkeit (23 %), P_{CAL} (31 %), Mg_{CaCl_2} (40 %), C_{org} (43 %), K_{ges} (29 %), Cadmium (42 %), Chrom (41 %), Quecksilber (30 %), Nickel (26 %), AT_4 (71 %), B_{ges} (36 %) und Schwefel (29 %) auf.**

Die zentral aufbereitete „Trockenprobe“ bestätigt meist die Tendenzen der „Frischprobe“. Auch hier wurden bei **Leitfähigkeit (23 %), Mg_{CaCl_2} (20 %), K_{ges} (26 %), Cadmium (57 %), Quecksilber (118 %), B_{ges} (64 %) und Schwefel (21 %)** große Abweichungen festgestellt. Zusätzlich zu Parametern der „Frischprobe“ weisen bei der „Trockenprobe“ auch **Huminsäuren (25 %), Carbonat (21 %) und Blei (20 %)** große Abweichungen auf. Allzeittiefs ergeben die Parameter **Quecksilber** und **B_{ges}** . **„Allzeitbestwerte“ gibt es bei pH-Wert, P_{CAL} , Huminsäuren, Glühverlust, $CaCO_3$, Mg_{ges} , und Nickel.**

Die Analysenqualität der „Trockenprobe“ ist bei fast allen Parametern besser bzw. gleich gut wie jene der „Frischprobe“. Dies zeigt, daß in den einzelnen Labors die Probenaufbereitung diesmal deutlich besser durchgeführt wurde als noch 2018. Ausnahmen stellen **K_{CAL} , Huminsäuren, $CaCO_3$, N_{ges} , Ca_{ges} , Cadmium, Quecksilber, Blei, Zink, B_{ges} und Schwefel** dar.

Unerklärlich schlechte Analysenqualität weisen, wie bereits 2018 bzw. 2021, in der „Frischprobe“ die Parameter pflanzenverfügbare Nährstoffe P_{CAL} und Mg_{CaCl_2} , C_{org} , AT_4 und B_{ges} auf. Bei den Schwermetallen zeigen sich bei **Chrom („Frischprobe“), Quecksilber, Chrom („Trockenprobe“)** die schwächsten Analysenleistungen.

Bei der **Atmungsaktivität** (analysiert durch 7 Labors) ist wahrscheinlich die mangelnde Laborpraxis (der Parameter ist neu im Entwurf zur Kompostverordnung) Schuld am relativ schlechten Ergebnis. Huminsäuren hingegen (auch hier mangelt es derzeit noch an Laborpraxis) wurde gut analysiert.

Die Parameter **Quecksilber, Cadmium und Schwefel (wie auch Ammonium- und Nitratstickstoff)** weisen auf Grund der sehr geringen Konzentrationen erwartungsgemäß höhere Standardabweichungen auf.

Parameter	„Frischprobe“											aufbereitete „Trockenprobe“										
	MW	2s als % vom Mittelwert										MW	2s als % vom Mittelwert									
	2024	2024	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001	1999	2024	2024	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001	1999
Anzahl teilnehmende Labors		10	10	11	8	13	11	13	17	15	20		10	10	11	11	³⁾	11	13	17	15	20
Trockenmasse % FM	53,8	3	5	2	3	2	4	2	2	2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wasserkapazität % TM	-	-	-	14	4	23	28	12	16	14	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feuchtdichte kg FM / l	0,59	12	10	11	4	18	6	8	13	12	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH-Wert	-	8,2	4	5	5	15	5	7	6	5	6	14	7,7	3	5	9	7	7	4	3	3	-
Leitfähigkeit mS/cm	0,92	23	40	29	45	22	18	16	25	15	48	1,1	23	28	15	18	7	10	20	15	-	
Salzgehalt g/l	1,8	20	19	11	50	62	21	14	50	14	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pflanzenfrischgew. (15%) % von Vgl.	100	15	12	22	5	23	11	32	52	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pflanzenfrischgew. (30%) % von Vgl.	96	19	16	34	10	29	9	38	72	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Keimfähige Samen Anzahl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P _{CAL} ¹⁾ % TM	0,09	31	29	56	13	55	31	28	20	28	46	0,08	14	32	28	41	76	36	56	30	-	
K _{CAL} ¹⁾ % TM	0,52	14	21	70	15	37	27	20	22	14	26	0,58	15	32	4	25	32	10	32	20	-	
Mg _{CaCl2} ¹⁾ % TM	0,07	40	9	126	85	82	32	30	84	52	-	0,06	20	15	7	102	24	14	66	62	-	
Huminsäuren oD/g oTM	1.311	11	37	-	36	-	-	66	-	-	-	1.809	25	31	-	43	-	-	-	-	-	
Glühverlust % TM	50,3	8	12	15	20	22	6	12	14	19	12	24,5	4	4	9	9	13	16	9	9	6	
C _{org.} % TM	24,5	43	15	10	4	19	9	10	12	28	-	12,2	13	15	8	3	15	16	10	9	-	
CaCO ₃ % TM	10,6	18	22	12	4	83	46	58	64	29	-	6,8	21	94	48	21	37	52	61	43	-	
N _{ges} % TM	1,32	10	18	6	11	19	21	10	18	22	21	1,02	14	9	10	9	14	14	17	10	14	
P _{ges} % TM	0,22	18	22	15	17	23	32	16	29	27	32	0,23	10	14	20	12	19	24	0	28	16	
K _{ges} % TM	0,8	29	14	23	19	25	17	18	22	30	22	1,0	26	16	20	16	19	22	22	42	20	
Mg _{ges} % TM	1,3	12	20	14	18	16	20	10	21	33	20	1,1	7	18	9	14	9	18	16	31	31	
Ca _{ges} % TM	5,9	14	12	13	4	19	11	12	35	37	23	3,4	15	17	9	16	11	14	31	19	26	
Cd mg/g TM	0,32	42	16	15	37	40	39	18	32	31	15	0,26	57	14	17	32	44	28	29	58	42	
Cr mg/g TM	22	41	34	36	24	39	57	42	45	29	70	30	15	38	20	11	24	32	27	33	13	
Cu mg/g TM	38	15	31	22	19	17	17	22	29	19	30	29	11	12	14	8	12	20	10	21	21	
Hg mg/g TM	0,12	30	50	24	35	45	33	58	45	30	52	0,008	118	21	17	34	59	72	69	83	51	
Ni mg/g TM	17	26	14	22	19	42	30	72	28	34	60	23	11	58	18	14	20	36	20	35	34	
Pb mg/g TM	25	12	31	20	18	29	26	24	36	27	67	15	20	31	12	15	25	26	20	24	22	
Zn mg/g TM	155	10	23	28	6	13	16	18	18	22	24	97	13	14	24	12	15	26	10	23	26	
AT ₄ ²⁾ mg O ₂ /g TM	3,4	71	34	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
B _{ges} (optional) ²⁾ mg/g TM	40	36	19	28	16	-	24	-	-	-	-	20	64	25	40	34	18	-	-	-	-	
S _{ges} (optional) ²⁾ % TM	0,17	29	53	19	25	101	72	-	-	-	-	0,12	32	13	14	54	131	-	-	-	-	

¹⁾ 2001 und 2004 waren Analysen im CAT-Eluat gefordert, CAL war alternativ zu analysieren ²⁾ die optionalen Parameter wurden 2021 nur von 3 bis 7 Labors bestimmt ³⁾ 2013 wurde keine „Trockenprobe“ analysiert

Tabelle 79: Zulässige Abweichung vom Mittelwert (2-fache Standardabweichung in % vom Mittelwert, ausreißerbereinigt (in diesem Bereich liegt noch keine Fehlanalyse vor) bei den für die Bewertung maßgebenden Parametern 2024. Zum Vergleich sind die bei den Ringversuchen 2021, 2018, 2015, 2013, 2009, 2006, 2004, 2001 und die beim deutschen Ringversuch 1999 für die österreichischen Labors errechneten Werte dargestellt (Verschlechterungen gegenüber dem zuletzt durchgeführten Ringversuch sind fett gekennzeichnet, die jeweils maximal aufgetretenen Abweichungen sind schraffiert, die minimalen Abweichungen sind grau hinterlegt).



7 Zusammenfassung

Am KBVÖ-Ringversuch 2024 nahmen 10 Labors teil (eines nur für den Parameter AT₄). **Alle 10 Labors haben den Ringversuch bestanden.** Da für die Kompostverordnung NEU bisher nur ein Entwurf vorliegt, haben nicht alle Labors alle in diesem Entwurf geforderten Parameter analysiert. Es erfolgte daher eine Bewertung als „**bestanden nach Kompostverordnung 2001**“ „**bestanden nach Entwurf der Kompostverordnung NEU**“, bzw. „**bestanden für Atmungsaktivität (AT₄)**“.

Nach statistischer Auswertung der Analysendaten (Ausreißerbereinigung, Gesamtmittelwerte, Standardabweichungen) wurden bei den für die Bewertung maßgebenden Parametern die Labormittelwerte mit den jeweiligen Gesamtmittelwerten (Mittelwerte aus allen Labormittelwerten) verglichen. Als Fehlanalysen werden jene Labormittelwerte gewertet, die um mehr als die doppelte Standardabweichung vom Gesamtmittelwert abweichen. Insgesamt wurden von 9 Labors je 42 („Frischprobe“) und 22 (aufbereitete „Trockenprobe“) **zu bewertende Analysenwerte** vorgelegt (eines lieferte nur die für „Atmungsaktivität“ relevanten Werte).

Von insgesamt 759 Analysenwerten mußten 27 Analysenwerte (incl. optionale Parameter) als Fehlanalysen bewertet werden. 56 Analysenwerte waren als Ausreißer zu definieren, nur 23 davon wurden auch als solche gewertet (die anderen lagen innerhalb von der zulässigen Abweichung von 2s vom Mittelwert aller Labormittelwerte).

Den Ringversuch bestanden haben jene Labors, mit weniger als:

- maximal 3 Fehlanalysen in Parametergruppe A bzw. Parametergruppe B
- maximal 5 Fehlanalysen gesamt
- maximal 1 Fehlanalyse bei den Schwermetallen (s)

Gegenüber dem Ringversuch 1999 (durchgeführt von der deutschen Bundesgütegemeinschaft Kompost mit 20 Teilnehmern) werden bei den meisten Parametern bessere bzw. gleich gute Ergebnisse erzielt (Ausnahmen Chrom, Nickel und Blei in der „Trockenprobe“). Gegenüber den Ringversuchen 2015 bzw. 2018 (durchgeführt vom KGVÖ) sind jedoch bei **vielen Parametern Verschlechterungen** zu beobachten.

Bei der „Frischprobe“ treten gegenüber den früheren Ringversuchen bei den Parametern **Feuchtdichte, K_{ges} und Cadmium** Verschlechterungen auf. Bei der zentral aufbereiteten „Trockenprobe“ verschlechtert sich die Analysenleistung bei **K_{ges} Cadmium, Chrom und Quecksilber**.

Unerwartet **hohe Standardabweichungen** in der „Frischprobe“ treten nach Ausreißerbereinigung bei **Leitfähigkeit, P_{CAL}, Mg_{CaCl2}, C_{org}, K_{ges}, Cadmium, Chrom, Quecksilber, Nickel** und **AT₄** auf. Bei der „Trockenprobe“ stechen **Leitfähigkeit, K_{ges}, Cadmium sowie Quecksilber** negativ heraus.

Von den optionalen Parametern weisen **Ammonium- und Nitratstickstoff, B_{ges} und Schwefel** (wird seit 2009 beurteilt) hohe Standardabweichungen auf.

8 ANHANG

Kompost – Ringversuch 2024; Teilnahmebedingungen

Sehr geehrte Damen und Herren!

Der letzte Ringversuch Kompost fand 2021 statt. Nunmehr erlauben wir uns, den Ringversuch Kompost 2024 auszuschreiben. Die wissenschaftliche Leitung des Ringversuches wird von der Universität für Bodenkultur in Wien, Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft übernommen.

Für die Erfüllung der Anforderungen der Kompostverordnung ist der Abschluß eines Fremdüberwachungsvertrages zwischen Kompostanlagenbetreiber und einer befugten Fachperson oder Fachanstalt Voraussetzung. Für die Erlangung des Kompost-Zertifikats des KBVÖ ist darüber hinaus erforderlich, daß die befugte Fachperson oder Fachanstalt erfolgreich am Kompost-Ringversuch teilgenommen hat. Der KBVÖ-Ringversuch ist der einzige bekannte Ringversuch, der alle Parameter mit den jeweiligen Untersuchungsmethoden, die in der Kompostverordnung gefordert sind, überprüft. Damit ist die Teilnahme am KBVÖ-Ringversuch auch unverzichtbar für die Akkreditierung von befugten Fachpersonen oder Fachanstalten die in Österreich Komposte untersuchen wollen. Alle Labors, die den Ringversuch 2024 bestehen, werden auf der Homepage des KBVÖ aufgelistet.

1. Durchführende Stellen

Organisation:

Kompost und Biogas Verband Österreich, Franz-Josefs-Kai 13, 1010 Wien

Tel.: +43 1-890 1522; Fax +43 810 9554 063965; E-Mail: qs@kompost-biogas.info

Ansprechperson: Andreea Zdravkovic

Wissenschaftliche Leitung:

Universität für Bodenkultur, Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft, A-1190 Wien, Muthgasse 107

Tel.: +43 1/47654-81315, E-Mail: erwin.binner@boku.ac.at

Ansprechperson: Dipl. Ing. Erwin Binner

Bedingungen für teilnehmende Labors

- Es sind staatlich anerkannte bzw. anhand der Kriterien der Europäischen Normen der Serie EN ISO/IEC 17025 (1.8.2005) akkreditierte Labors aus dem EU-Raum und an Österreich angrenzenden Staaten zugelassen.
- Für die Teilnahme wird ein Unkostenbeitrag von € **960,00** exkl. 20 % MWSt verrechnet.
- Der Ringversuch gilt dann als bestanden, wenn alle Laborergebnisse vorgelegt und bei der Auswertung durch ABF-BOKU höchstens 5 Fehlanalysen an der Frischprobe (jeweils max. 3 Fehlanalysen in den Parametergruppen A und B bzw. max. 1 Fehlanalyse bei Schwermetallen)



festgestellt wurden. Als Fehlanalyse wird eingestuft, wenn für den betrachteten Parameter der Labormittelwert außerhalb der zweifachen Standardabweichung vom Gesamtmittelwert (Mittelwert aller Labors nach Ausreißerbereinigung) liegt.

- **Anmerkung:** Werden Parameter nach mehreren Methoden parallel bestimmt bzw. sind die Ergebnisse einer Analyse in mehreren Dimensionen (z. B. verfügbare Nährstoffe als mg FM/l und % TM) anzugeben, werden eventuell auftretende Fehlanalysen natürlich nur einmal gewertet.
- Die Teilnehmer erhalten einen anonymisierten Endbericht über sämtliche Untersuchungsergebnisse, wobei die jeweils eigene Position (Labornummer) bekanntgegeben wird.

2. Versuchsablauf

Probenmaterial:

Die Probenahme und die Vorbereitung des Probenmaterials erfolgen durch das ABF-BOKU. Jedes teilnehmende Labor erhält drei Proben zugeschickt:

- ca. 15 l Frischmaterial <10 mm (Probenbezeichnung: 420/33-x)
- ca. 90-100 g luftgetrocknete und mittels Ultrazentrifugalmühle gemahlene Probe (<0,5 mm) (Probenbezeichnung: 420/34-xZ)
- ca. 50 g luftgetrocknete und mittels Scheibenschwingmühle gemahlene Probe (Probenbezeichnung: 420/34-xS) für die Analyse auf Schwermetalle und Huminstoffe

Die Aufbereitung des Frischmaterials hat laborspezifisch nach den Vorgaben der Ö-NORM S 2023 zu erfolgen

Das x in der Probenbezeichnung ist die zur Anonymisierung der Daten an das jeweilige Labor vergebene Labornummer.

Untersuchungsumfang:

Der Untersuchungsumfang richtet sich nach Kompostverordnung 2001, Anlage 4, Teil 3 („Verpflichtende Angaben für alle Qualitätsklassen“), ergänzt durch einige Parameter aus Anlage 4, Teil 4. Anlage 5 zur Komp. VO 2001 sowie Parameter, deren zusätzliche Untersuchung laut Entwurf der Kompostverordnung-NEU vorgesehen ist (AT₄, Huminsäuren). Für die Probenaufbereitung und die Analysemethoden ist die Ö-NORM S2023 heranzuziehen.

Es sind alle Einzelwerte, die zur Bildung des Mittelwertes geführt haben, anzugeben, für die Wertangaben sind die im Ergebnisblatt geforderten Dimensionen zu verwenden.

Bei der photometrischen Bestimmungsmethode für Huminsäuren handelt es sich um die „vereinfachte Methode nach DANNEBERG“. Die Analyse ist an einer luftgetrockneten mittels Scheibenschwingmühle aufbereiteten Probe zu bestimmen (erhöhte Temperaturen (>40 °C) bei der Probenvorbereitung sind zu vermeiden). Die AT₄ wird an der frischen Laborprobe (Feuchtzerkleinerung auf <20 mm) bestimmt. Zur Stabilisierung kann die Probe bei -18 bis -22°C tiefgefroren werden.

Optionale Parameter für einen Laborvergleichstest sind S_{ges}, B_{ges}, B_{verf.}, Mg_{CAL}, NO₃-N und NH₄-N sowie der Ballaststoff „Kunststoffe“ als Flächenparameter (die Analyseergebnisse der optionalen Parameter fließen nicht in die Bewertung ein).



3. Kompost-Ringversuch 2024, Parameter und Analysemethoden

Parameter	Zutreffend für		Analysemethoden Nach Ö-NORM S2023
	Frischprobe 420/33-x ¹⁾	Trockenprobe 420/34-x ¹⁾	
Parametergruppe A			
Trockenmasse	✓		
Restwassergehalt	✓	✓	
Feuchtdichte	✓		
pH-Wert in CaCl ₂ (Komp. 20°C)	✓	✓	
Leitfähigkeit (Komp. 20°C)	✓	✓	
Salzgehalt (Komp. 25°C)	✓		
Wachstumstest Kresse	✓		
keimfähige Samen, aus- triebfähige Pflanzenteile	✓		
Überkorn	✓		
Glas >2 mm	✓		
Metalle >2 mm	✓		
Kunststoffe >2 mm + >20 mm	✓		
Kunststoffe >2 mm (Flächenbestimmung)	✓ (ohne Bewertung)		
NH ₄ -N (CaCl ₂)	optional		
NO ₃ -N (CaCl ₂)	optional		
P-verfügbar (P _{CAL})	✓	✓	
K-verfügbar (K _{CAL})	✓	✓	
Mg-verfügbar (Mg _{CAL})	optional	optional	
Mg-verfügbar (Mg _{CaCl2})	✓	✓	
Huminsäuren	✓	✓	
Atmungsaktivität (AT ₄)	✓		
Parametergruppe B			
Glühverlust	✓	✓	
TOC	✓	✓	
N-gesamt	✓	✓	
C/N Verhältnis	✓	✓	
P-gesamt	✓	✓	
K-gesamt	✓	✓	
Mg-gesamt	✓	✓	
Ca-gesamt	✓	✓	
S-gesamt	optional	optional	
B-gesamt	optional	optional	
Carbonat als CaCO ₃	✓	✓	
Cd	✓	✓	
Cr	✓	✓	
Hg	✓	✓	
Ni	✓	✓	
Pb	✓	✓	
Cu	✓	✓	
Zn	✓	✓	

¹⁾ für x wird ihre aktuelle Labornummer eingesetzt.

4. Terminplan

- Die Probenzusendung an teilnahmeberechtigte Labors erfolgt in der **23. Woche am 07. Juni 2024**. Als Stichtag für den Beginn der Analysen wird der 11. Juni 2024 festgesetzt. Bis zu diesem Stichtag ist die Probe originalverschlossen bei Raumtemperatur zu lagern. Ist eine Analyse zum Stichtag nicht möglich, sind ab diesem Zeitpunkt geeignete Maßnahmen zur Probenstabilisierung (z.B.: Tiefrieren) zu ergreifen. Mit dieser Vorgehensweise soll gewährleistet werden, dass die Proben für alle teilnehmenden Labore zwischen der Probenahme und der Analyse möglichst gleichen Randbedingungen ausgesetzt sind.
- Bitte senden Sie die Bestätigung des Probeneinganges per Mail an Herrn DI Erwin Binner: erwin.binner@boku.ac.at. Nach Erhalt der Bestätigung senden wir Ihnen eine EXCEL Auswertedatei zu, in die Sie dann bitte Ihre Analysenergebnisse (Einzelwerte und gerundete Mittelwerte) eintragen.
- Bekanntgabe der Analysenergebnisse (Einzelwerte + Mittelwerte in der geforderten Dimension) und der angewendeten Analysenmethoden (wenn Alternativen erlaubt sind) **bis 02. August 2024** (per mail als (EXCEL-file) an ABF-BOKU).
- Vorlage der Ringversuchsauswertung durch ABF-BOKU **bis Ende November 2024**.

5. Konsequenzen der Teilnahme

Die teilnehmenden Labors, die den Ringversuch erfolgreich absolvieren, werden im KBVÖ-Regelblatt veröffentlicht und sind damit berechtigt, Fremdüberwachungsverträge mit Kompostanlagenbetreibern abzuschließen, die das Kompostzertifikat führen oder anstreben.

Darüber hinaus ist beabsichtigt, dieses Regelblatt auch dem BMK und den Ämtern der Landesregierungen zu übermitteln, um diesen gegenüber die erfolgreiche Teilnahme am Ringversuch zu dokumentieren.

6. Einzahlung des Unkostenbeitrages, Teilnahmeberechtigung

Bitte zahlen Sie den Unkostenbeitrag von € 960,00 inkl. 20% MWSt (neuhundertsechzig) auf das Konto des KBVÖ IBAN: AT44340000002671923, BIC: RZOOAT2L - ein.

Mit der Einzahlung des Betrages bis 30. April 2024 erlangt Ihr Labor die Teilnahmeberechtigung am Ringversuch Kompost 2024. Labors ohne Teilnahmeberechtigung können bei der weiteren Abwicklung des Ringversuches nicht berücksichtigt werden.

Freundliche Grüße

das Team des KBVÖ

