Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt
Institut für Abfallwirtschaft
Univ.Prof.Dipl.Ing.Dr. Marion Huber-Humer
Muthgasse 107, A - 1190 Wien

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

Erwin Binner, Marion Huber-Humer

KBVÖ
Ringversuch
Kompost 2021

Endbericht

Februar 2022

Zusammenfassung

Am KBVÖ-Ringversuch 2021 nahmen 10 Labors teil. Alle Labors haben die erforderlichen Analysenwerte geliefert. **9 Labors haben den Ringversuch bestanden.**

Jedes Labor erhielt 2 Kompostproben (eine „Frischprobe“, abgesiebt <10 mm) und eine vom ABF-BOKU aufbereitete „Trockenprobe“. Innerhalb von 7 Wochen waren die Analysenergebnisse der geforderten Parameter zu übermitteln (je Labor insgesamt 64 „Pflicht-Analysewerte“, davon jeweils die Einzelwerte der Wiederholungen und der gerundeten Labormittelwert). 18 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 698 Analysenwerten mußten 40 Analysenwerte (incl. optionale Parameter) als Fehlanalysen bewertet werden. 67 Analysenwerte waren als Ausreißer zu werten.**

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) sind jedoch bei **vielen Parametern Verschlechterungen** zu beobachten.

Bei der „Frischprobe“ treten gegenüber den früheren Ringversuchen bei den Parametern **Leitfähigkeit, Carbonat, Gesamtphosphor, Kupfer, Quecksilber, Blei und Gesamtschwefel** Verschlechterungen auf. Bei der zentral aufbereiteten „Trockenprobe“ verschlechtert sich die Laborleistung bei **Leitfähigkeit, K_{CAL}, Carbonat, Chrom, Nickel, Blei und Gesamtbor.**

Unerwartet **hohe Standardabweichungen** in der „Frischprobe“ treten nach Ausreißerbereinigung bei **Leitfähigkeit, P_{CAL}, Chrom, Kupfer** auf. Bei der „Trockenprobe“ stechen **P_{CAL}, K_{CAL}, Carbonat, Chrom, Nickel und Blei** negativ heraus.

Von den optionalen Parametern weisen **Huminsäuren** (wurden erst zum 3. bzw. 2. Mal beurteilt), **AT_4** (wurde zum 2. Mal beurteilt) und **Gesamtschwefel** (wird seit 2009 beurteilt) hohe Standardabweichungen auf.

Anmerkungen zur Kompostverordnung
(Anlage 4: Teil 3 und Teil 4 bzw. Anlage 5)

Aufgefallen ist des weiteren, daß in der Kompostverordnung 2001 (KoVO) bei der Beschreibung zur Leitfähigkeitsbestimmung keine Bezugstemperatur angegeben ist. Da in der Ö-NORM S 2023 als Bezugstemperatur 20 °C angegeben war, beim Salzgehalt in der KoVO jedoch 25 °C verlangt sind besteht hier Unklarheit (ein Labor merkte die Bezugstemperatur von 25 °C an). Bei der Methodenbeschreibung zur Salzgehaltbestimmung ist nicht klar ersichtlich, daß dafür eine 2. Leitfähigkeitsbestimmung aus der „Frischprobe“ erforderlich ist. Dies wird erst bei genauerer Betrachtung der Formel zur Umrechnung von Leitfähigkeit auf Salzgehalt klar. In der angegebenen Formel geht zwar die Feuchtdichte, nicht aber der Wassergehalt der Probe ein, wodurch erst klar wird, daß eine Bestimmung aus der Feuchtprobe durchzuführen ist.

Unklar ist auch, ob Nährstoffe (Ca, K, Mg) als Element oder als Oxid anzugeben sind. Durch widersprüchliche Formulierungen in der Kompostverordnung (in Anlage 5 "Analysenmethoden" steht beispielsweise unter 3.6.4 *"Kalium verfügbar (K_2O_{CAL})"* während erst aus Anlage 2, Teil 3 und 4 klar hervorgeht, daß die Angaben als Element und nur optional als Oxid zulässig sind) wird durch den Methodenteil alleine – und nur dieser wird vom Analytiker gelesen, wenn darin auch Forderungen betreffend "Angabe des Ergebnisses" vorgeschrieben werden – keine eindeutige Festlegung getroffen. In Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ wurde dem Rechnung getragen. Es sind jedenfalls die Werte als Element anzugeben; **zusätzlich** sollen auch Werte in Oxidform angegeben werden dürfen.

Wie die früheren Ringversuche zeigten liefern die beiden nach Kompostverordnung 2001 zulässigen Analysenmethoden für verfügbare Nährstoffe (CAT bzw. CAL) sehr unterschiedliche Analysenergebnisse! **Die in der ehemaligen Ö-NORM S 2023 vorgegebene Methode mittels CAL-Eluat findet deutlich höhere Werte (um 14 % bis 90 %) als die CAT-Methode.** Des weiteren ist anzumerken, daß für die pflanzenverfügbaren Nährstoffe in der Kompostverordnung teilweise nicht handhabbare Dimensionen bzw. Genauigkeiten (Anzahl der Nachkommastellen) gefordert sind. Laut Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ soll für P und K nur mehr die CAL-Methode erlaubt sein. Für Mg und Bor verfügbar sind $CaCl_2$ bzw. CAT vorgesehen.

Wien, im Februar 2022 i.A. Dipl. Ing. Erwin Binner

Telefon: (+43 -1) 47654-81300
Telefax: (+43 -1) 47654-81309
E-Mail: abf@boku.ac.at
Web: http://www.boku.ac.at/abf

Firma	Abteilung	PLZ	Ort	Straße	Telefon / FAX	Bestanden entsprechend
AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH	Fr. Eleonore Marciniszyn	D-31157	Sarstedt	Breslauerstraße 60	(+49)/(0)5066 / 90193 61-93 35	KoVO 2001 KoVO NEU
AGROLAB Austria GmbH	Fr. Ing. Claudia Krobath	A-8212	Pischelsdorf	Gewerbepark 186	(+43)/(0) 3113 / 332 318	KoVO 2001
Amt der Steiermärk. Landesregierung A10 Land- und Forstwirtschaft Boden- und Pflanzenanalytik	Mag. Dr. Gertrude Billiani	A-8047	Graz	Ragnitzstraße 193	(+43)/(0)316 / 877 6651	KoVO 2001
CEWE GmbH.	Hr. 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
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
Eurofins Umwelt Österreich GmbH	Fr. Katharina Kefeder	A-2544	Leobersdorf	Ared Straße 13 Top 3/4	(+43)/(0)2256 / 64 186	KoVO 2001
Kalb Analytik AG	Hr. Dr. Edgar Reichart	A-6800	Feldkirch	Wässerfeld 5	(+43)/(0)5522 / 70255-202	KoVO 2001 KoVO NEU
WSB Labor-GmbH	Hr. Andreas Lessiak	A-3500	Krems	Steiner Landstraße 27a	(+43)/(0)2732 / 77665-23	KoVO 2001

Tabelle 1: Liste der Labors, die den KBVÖ-Ringversuch 2021 bestanden haben

Telefon: (+43 -1) 47654-81300
Telefax: (+43 -1) 47654-81309
E-Mail: abf@boku.ac.at
Web: http://www.boku.ac.at/abf

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 37

5.4 Labor 4 40

5.5 Labor 5 43

5.6 Labor 6 46

5.7 Labor 7 49

5.8 Labor 8 52

5.9 Labor 9 55

5.10 Labor 10 58

6 GESAMTBEURTEILUNG NACH PARAMETERN 61

6.1 Statistische Auswertung der Analysenergebnisse 61

6.2 Diskussion der statistischen Auswertung nach Parametern 166

6.2.1 Parametergruppe A: 166

6.2.2 Parametergruppe B: 170

6.2.3 Vergleich mit den Ringversuchen 2021, 2018, 2015, 2013, 2009, 2006, 2004, 2001 bzw. 1999 171

7 ZUSAMMENFASSUNG 175

8 ANHANG 176

8.1 Anschreiben zum KBVÖ-Ringversuch 2021 176

1. Durchführende Stellen 176
2. Bedingungen für teilnehmende Labors 176
3. Versuchsablauf 177
4. Terminplan 179
5. Konsequenzen der Teilnahme 179

8.2 Analysenmethoden für den KBVÖ-Ringversuch 2021 180

8.3 Extraktion und Fraktionierung von Humin- und Fulvosäuren (modifizierte Methode nach Danneberg) 184

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der Labors, die den KBVÖ-Ringversuch 2021 bestanden haben 3

Tabelle 2: Kompost-Ringversuch 2021, Parameter und Analysenmethoden 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“ 35

Tabelle 8: Labor 2 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“ 36

Tabelle 9: Labor 3 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ 38

Tabelle 10: Labor 3 - Bewertung der Analysenergebnisse der „aufbereiteten Trockenprobe“ 39

Tabelle 11: Labor 4 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ 41

Tabelle 12: Labor 4 - Bewertung der Analysenergebnisse der „aufbereiteten Trockenprobe“ 42

Tabelle 13: Labor 5 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ 44

Tabelle 14: Labor 5 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“ 45

Tabelle 15: Labor 6 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ 47

Tabelle 16: Labor 6 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“ 48

Tabelle 17: Labor 7 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ 50

Tabelle 18: Labor 7 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“ 51

Tabelle 19: Labor 8 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ 53

Tabelle 20: Labor 8 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“ 54

Tabelle 21: Labor 9 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ 56

Tabelle 22: Labor 9 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“ 57

Tabelle 23: Labor 10 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ 59

Tabelle 24: Labor 10 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“ 60

Tabelle 25: 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) 62

Tabelle 26: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Restwassergehalt** 63

Tabelle 27: 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) 65

Tabelle 28: 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) 67

Tabelle 29: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **pH-Wert** in der Analysenprobe <0,5 mm 69

Tabelle 30: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Leitfähigkeit** Originalprobe 71

Tabelle 31: 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) 73

Tabelle 32: 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) 75

Tabelle 33: 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) 77

Tabelle 34: 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) 79

Tabelle 35: 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) 81

Tabelle 36: 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) 83

Tabelle 37: 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) 85

Tabelle 38: 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) 87

Tabelle 39: 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 40: 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 41: 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 42: 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 43: 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 44: 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 45: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **NH_4-N** (Ergebnisse bezogen in mg/kg TM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden) 100

Tabelle 46: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **NO_3-N** (Ergebnisse bezogen in mg/kg TM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden) 102

Tabelle 47**:** 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 48: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **P_{CAL}** (Ergebnisse in % TM) 106

Tabelle 49: 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 50: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **K_{CAL}** (Ergebnisse in % TM) 110

Tabelle 51: 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 52: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Mg_{CaCl2}** (Ergebnisse in % TM) 114

Tabelle 53: 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 54: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Mg_{CAL}** (Ergebnisse in % TM) 118

Tabelle 55: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Fulvosäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM) 120

Tabelle 56: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Huminsäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM) 122

Tabelle 57: 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 58: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Glühverlust** 126

Tabelle 59: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter organischer Kohlenstoff 128

Tabelle 60: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ **und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter** Carbonat 130

Tabelle 61: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Gesamtstickstoff** 132

Tabelle 62: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **C/N-Verhältnis** 134

Tabelle 63: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Gesamtphosphor** 136

Tabelle 64: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Kalium** 138

Tabelle 65: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Magnesium** 140

Tabelle 66: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe**“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter** Calcium 142

Tabelle 67: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Cadmium** 144

Tabelle 68: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Chrom** 146

Tabelle 69: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Kupfer** 148

Tabelle 70: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Quecksilber** 150

Tabelle 71: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Nickel** 152

Tabelle 72: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Blei** 154

Tabelle 73: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Zink** 156

Tabelle 74: Stat. Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ für den optionalen Parameter **Atmungsaktivität (AT_4)** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden) 158

Tabelle 75: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ für den optionalen Parameter **Bor_{CAT}** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden) 160

Tabelle 76: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Gesamtbor** 162

Tabelle 77: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Gesamtschwefel** 164

Tabelle 78: 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 79: Ergebnisse der Atmungsaktivitäts- und Huminstoffanalysen 169

Tabelle 80: 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 2021. Zum Vergleich sind die bei den Ringversuchen 2018, 2015, 2013, 2009, 2006, 2004, 2001 und die beim deutschen Ringversuch 1999 für die österreichischen Labors errechneten Werte dargestellt (Verschlechterungen gegenüber dem vorangegangenem 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) 61

Abbildung 4. Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Restwassergehalt** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 64

Abbildung 5: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Restwassergehalt** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 64

Abbildung 6: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Feuchtdichte** in der Originalprobe (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 66

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) 68

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) 70

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) 70

Abbildung 10: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Leitfähigkeit** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 72

Abbildung 11: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Leitfähigkeit** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 72

Abbildung 12: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Salzgehalt (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 74

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) 76

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) 78

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) 80

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) 82

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) 84

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) 86

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 **NH_4-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 **NO_3-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 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 Stabweichung nach Ausreißerbereinigung..... 125

Abbildung 43: 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..... 125

Abbildung 43: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Glühverlust** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 127

Abbildung 44: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Glühverlust** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 127

Abbildung 45: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters organischer Kohlenstoff (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 129

Abbildung 46: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters organischer Kohlenstoff (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 129

Abbildung 47: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Carbonat** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 131

Abbildung 48: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Carbonat** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 131

Abbildung 49: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtstickstoff** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 133

Abbildung 50: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtstickstoff** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 133

Abbildung 51: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **C/N-Verhältnis** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 135

Abbildung 52: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **C/N-Verhältnis** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 135

Abbildung 53: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtphosphor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 137

Abbildung 54: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtphosphor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 137

Abbildung 55: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kalium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 139

Abbildung 56: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kalium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 139

Abbildung 57: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Magnesium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 141

Abbildung 58: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Magnesium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 141

Abbildung 59: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Calcium (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 143

Abbildung 60: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters Calcium (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 143

Abbildung 61: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Cadmium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 145

Abbildung 62: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Cadmium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 145

Abbildung 63: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Chrom** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 147

Abbildung 64: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Chrom** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 147

Abbildung 65: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kupfer** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 149

Abbildung 66: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kupfer** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 149

Abbildung 67: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Quecksilber** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 151

Abbildung 68: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Quecksilber** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 151

Abbildung 69: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Nickel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 153

Abbildung 70: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Nickel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 153

Abbildung 71: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Blei** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 155

Abbildung 72: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Blei** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 155

Abbildung 73: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Zink** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 157

Abbildung 74: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Zink** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 157

Abbildung 75: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Atmungsaktivität (AT_4)** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 159

Abbildung 76: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Bor_{CAT}** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)..... 161

Abbildung 77: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Bor_{CAT}** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 161

Abbildung 78: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtbor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 163

Abbildung 79: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtbor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 163

Abbildung 80: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtschwefel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 165

Abbildung 81: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtschwefel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung) 165

Abbildung 82: Verlauf der Atmungsaktivität der „Frischprobe“, analysiert von ABF-BOKU 169

Abbildung 83: Schema der unterschiedlichen Fraktionen in Komposten (in Anlehnung an die in der Bodenkunde übliche Einteilung der organischen Substanz). Humus umfaßt die gesamte feste organische Substanz (nach Scheffer und Schachtschabel, 1998). Unter Streustoffen wird die organische Substanz verstanden, die noch makroskopisch erkennbare Gewebestrukturen enthält, unter Huminstoffen die stark umgewandelten hochmolekularen organischen Substanzen. Als organische Substanz werden nur abgestorbene pflanzliche und tierische Stoffe und ihre Umwandlungsprodukte betrachtet. 184

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 2021 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, 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 Kennummern 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. Da diese NORM derzeit nur als Entwurf vorliegt, wurden die wesentlichen Änderungen gegenüber der Kompostverordnung Anlage 5 in einem Begleitschreiben festgehalten. 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		Analysenmethoden siehe Beilage
	Frischprobe 420/31-x[1)]	**Trockenprobe 420/32-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, austriebfähige 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)**	
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 2021, Parameter und Analysenmethoden

Heuer wurden auch Parameter, deren zusätzliche Untersuchung im Rahmen der Novellierung der Kompostverordnung als sinnvoll diskutiert wird (AT_4, Huminsäuren, NH_4-N, NO_3-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 7.6.21. Die Analysentätigkeit war mit Stichtag (Donnerstag, dem 11.6.21) zu beginnen. Bis zum Stichtag mußte die Probe bei Raumtemperatur gelagert werden. Ab dem Stichtag (13.6.21) 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, ein weiteres Labor wollte nachträglich noch am Ringversuch teilnehmen und erhielt Rückstellproben) wurde der Abgabetermin der Analysenergebnisse für diese beiden Labors auf Mitte August 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 Standardabeichung 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. Kompostierprozesse 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 wurde interessierten Labors zur Verfügung gestellt. 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 (6.4.2021), 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. 570 g TM entsprechende Feuchtprobe wurde luftgetrocknet, mittels **S**cheibenschwingmühle aufbereitet und in 11 Teilproben (je ca. 50 g TM, Bezeichnung 420/32/**S**/1 bis 11) 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. 1.150 g TM) wurde luftgetrocknet und anschließend mittels Ultra-**Z**entrifugalmühle auf <0,5 mm zerkleinert. Mittels fraktionalen „Schaufelns“ wurden 11 ca. gleich große Teilproben a´100 g hergestellt (420/32/**Z**/1 bis 11).

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 7.6.2021. Das Wetter war sonnig, die Lufttemperatur stieg während der Probenahme von 12 auf 17 °C, die Luftfeuchtigkeit betrug 65 %. Es wurden ca. 200 l aufbereiteter Reifkompost (<10 mm) entnommen, viermal mittels Schaufelns durchmischt und anschließend mittels fraktionalen Schaufelns in 11 gleich große Laborproben aufgeteilt.

Die „Frischproben“ wurden in beschriftete Kunststoffkübel (420/31-1 bis 11) gefüllt. Eine der Proben (Nr. 10) wurde für eventuelle „Nachzügler“ ans ABF transportiert und dort ab 13.6.21 durch Tieffrieren stabilisiert. Probe Nr. 11 wurde vom ABF analysiert. Die „Frischproben“ wurden gemeinsam mit den beiden entsprechenden „aufbereiteten Proben“ (420/32Z-1 bis 10 und 420/32S-1 bis 10) ca. 2 Stunden nach dem Verpacken am Postamt aufgegeben

4 Auswertung der Analysenergebnisse

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).

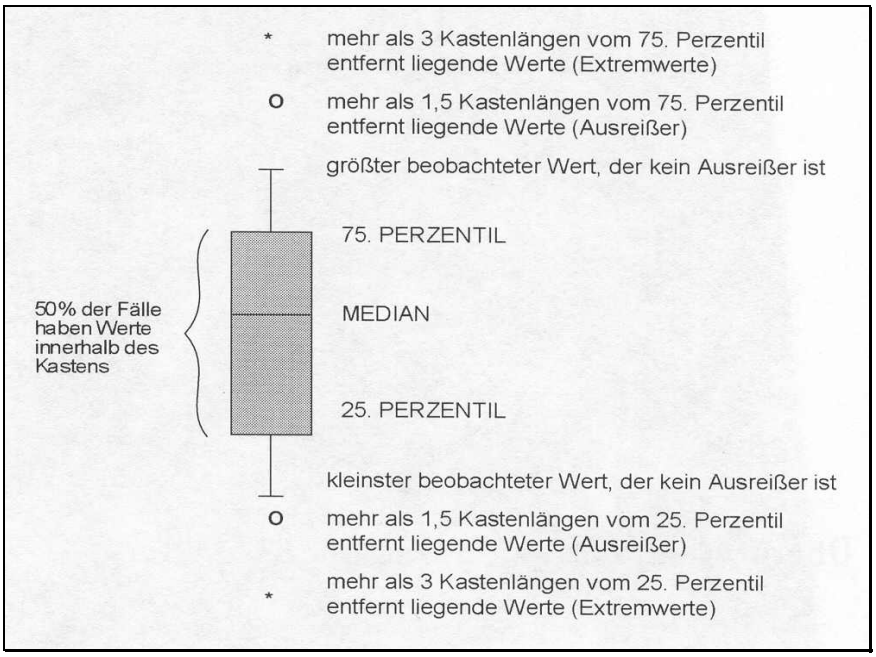

Abbildung 1: Boxplotdiagramm zur Veranschaulichung wesentlicher statistischer Kennwerte

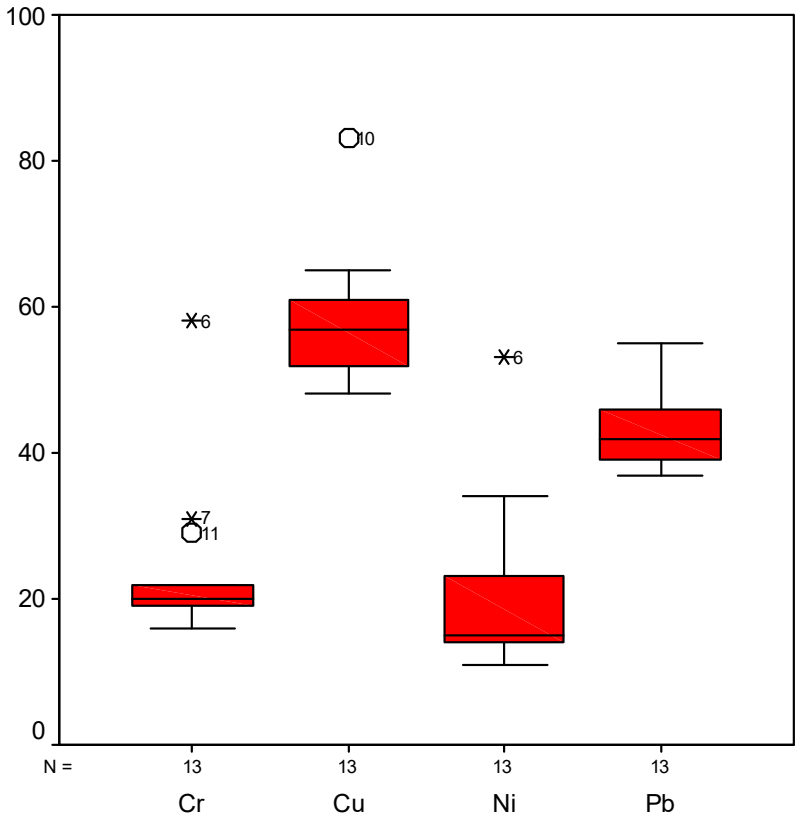

Abbildung 2: Boxplotdiagramm für die 13 Labormittelwerte (Ringversuch 2006) der Parameter Chrom, Kupfer, Nickel und Blei („Frischprobe“)

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 Analysenergebnisse**. 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. Manchmal ist in der Kompostverordnung eine zu geringe bzw. zu große Zahl an Nachkommastelle gefordert. Dies führt fallweise zur Bewertung als Fehlanalysen. Ist bei einer „sinnvolleren“ Nachkommastellenangabe keine Fehlanalyse gegeben, so wird der Analysenwert als korrekt analysiert bewertet.

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 bestandenen 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.

Telefon: (+43 -1) 47654-81300
Telefax: (+43 -1) 47654-81309
E-Mail: abf@boku.ac.at
Web: http://www.boku.ac.at/abf

KBVÖ Ringversuch 2021

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

Frischprobe 420/31		Labor 1 Labor-mittelwert	Labor 2 Labor-mittelwert	Labor 3 Labor-mittelwert	Labor 4 Labor-mittelwert	Labor 5 Labor-mittelwert	Labor 6 Labor-mittelwert	Labor 7 Labor-mittelwert	Labor 8 Labor-mittelwert	Labor 9 Labor-mittelwert	Labor 10 Labor-mittelwert		Referenz-labor	Gesamt-mittelwert (MW)	Standard-abweichung (s)	unterer Grenzwert (MW - 2s)	oberer Grenzwert (MW + 2s)	Ausreißer Werte < Q_1-3*(Q_3-Q_1)	Ausreißer Werte >Q_3+ 3*(Q_3-Q_1)	1.Quartil (Q_1)	2.Quartil (Q_2)	3.Quartil (Q_3)	unterer Grenzwert (MW - 2s)	oberer Grenzwert (MW + 2s)	Anmerkungen
Parametergruppe A Beanstandungen (A):		1	1	0	5	0	2	1	0	0	0			nach Ausreißerelimination				Ausreißertest				vor Ausreißerelimination		
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	57,8	54,7	56,6	57,3	58,3	56,2	55,6	54,9	54,9	56,6			**56,3**	1,3	53,7	58,8	51,1	61,1	55,1	56,4	57,1	53,7	58,8	
Trockenmasse (<10mm)	% FM																								
Restwassergehalt	% FM	15,7	4,4	8,9	4,6	6,0	8,1	3,6	4,2	4,3	3,3			**5,3**	2,0	1,3	9,2	3,2	8,6	4,2	4,5	7,6	-1,3	13,9	
Wasserkapazität (<10mm)	% TM																								
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM																								
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,85	0,82	0,76	0,75	0,77	0,75	0,82	0,78	0,74	0,74			**0,78**	0,04	0,70	0,85	0,70	0,85	0,75	0,76	0,81	0,70	0,85	
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l																								
pH-Wert ($CaCl_2$, <10mm Frischprobe)	-	7,5	7,4	7,5	7,2	7,5	7,5	8,0	7,5	7,6	7,4			**7,5**	0,1	7,3	7,7	7,2	7,7	7,4	7,5	7,5	7,1	7,9	
pH-Wert ($CaCl_2$,<0,5mm getr.Laborprobe)	-	7,7	7,7	7,7	7,2	7,7	7,7	7,4	7,6	7,7	7,3			**7,6**	0,2	7,2	7,9	6,8	8,3	7,4	7,7	7,7	7,2	7,9	
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,9	1,5	2,0	4,4	1,2	2,0	2,2	2,3	2,5	2,1			**2,0**	0,4	1,2	2,7	1,6	2,6	1,9	2,1	2,3	0,5	3,9	
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	6,1	4,4	5,1	2,5	5,2	1,3	5,4	5,4	4,9	5,0			**5,2**	0,5	4,2	6,2	3,0	6,9	4,5	5,1	5,3	1,6	7,5	
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	%	99	103	100	100	100	101	104	102	100	101			**101**	1	98	104	99	102	100	100	102	98	104	
Frischgewicht	%	103	108	107	120	100	103	100	103	115	108			**107**	7	94	120	96	114	103	105	108	94	120	
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	%	99	104	96	100	100	103	97	100	100	99			**100**	3	95	105	96	103	99	100	100	95	105	
Frischgewicht	%	105	111	101	96	100	100	95	102	118	118			**105**	8	88	121	96	114	100	101	110	88	121	
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	0,001	<0,02	1,35	0,00	<0,01	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00			**0,100**	0,29	-0,48	0,68	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	-0,73	1,19	laut KoVO nur 1 Dezimalstelle
Glas (>2mm)	% TM	0,000	<0,02	0,04	0,00	<0,04	0,01	0,00	0,11	0,02	0,00			**0,01**	0,02	-0,02	0,05	-0,05	0,08	0,00	0,02	0,03	-0,05	0,09	laut KoVO nur 1 Dezimalstelle
Metalle (>2mm)	% TM	0,00	0,02	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,06	0,07	0,00			**0,02**	0,03	-0,03	0,07	-0,02	0,05	0,00	0,01	0,04	-0,03	0,07	laut KoVO nur 1 Dezimalstelle
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,02	<0,02	0,04	0,00	<0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,00			**0,03**	0,02	-0,01	0,06	0,00	0,06	0,02	0,03	0,04	-0,01	0,06	laut KoVO nur 1 Dezimalstelle
Kunststt. (>2mm) Flächensumme (ohne Bew	cm^2/l	n.a.	0,0	n.a.	n.a.	< 1	n.a.	n.a.	3,3	2,0	n.a.			**1,6**	1,4	-1,2	4,3	-1,5	4,6	0,8	1,5	2,3	-1,2	4,3	laut KoVO nur 1 Dezimalstelle
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,02	<0,02	0,08	0,00	<0,10	0,05	0,04	0,20	0,13	0,00			**0,05**	0,05	-0,04	0,14	-0,05	0,17	0,02	0,05	0,10	-0,06	0,19	laut KoVO nur 1 Dezimalstelle
NH_4-N (optional)	% TM	n.a.	0,010	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			**0,010**	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	#DIV/0!	#DIV/0!	laut KoVO 2 Dezimalstellen
NO_3-N (optional)	% TM	n.a.	0,058	n.a.	n.a.	0,026	n.a.	n.a.	n.a.	0,050	n.a.			**0,045**	0,016	0,012	0,078	0,003	0,089	0,038	0,050	0,054	0,012	0,078	laut KoVO nur 2 Dezimalstellen
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM	643	400	631	2,3	671	602	701	481	600	578			**590**	95	400	779	217	929	505	601	640	119	943	laut KoVO 2 Dezimalstellen
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,13	0,09	0,14	3,6	0,13	0,15	0,15	0,13	0,15	0,14			**0,14**	0,02	0,10	0,17	0,093	0,189	0,13	0,14	0,15	-1,710	2,673	laut KoVO nur 2 Dezimalstellen
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM																								laut KoVO 2 Dezimalstellen
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM																								
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM	5.034	3.663	3.828	3.817	4.400	3.927	4.887	3.541	4.477	4.919			**4.249**	564	3.122	5.376	2.789	5.815	3.820	4.163	4.784	3.122	5.376	laut KoVO 2 Dezimalstellen
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	1,03	0,82	0,96	0,68	0,94	1,06	1,07	0,94	1,10	1,18			**1,01**	0,11	0,80	1,23	0,77	1,23	0,94	0,99	1,06	0,69	1,27	
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM	622	465	400	372	443	370	413	276	297	404			**382**	63	257	507	276	530	371	402	436	214	598	laut KoVO 2 Dezimalstellen
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,13	0,10	0,08	0,05	0,07	0,09	0,09	0,07	0,07	0,10			**0,081**	0,015	0,051	0,111	0,046	0,123	0,073	0,083	0,095	0,045	0,126	laut KoVO nur 2 Dezimalstellen
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg) (oprtional)	mg/l FM	2.141	n.a.	n.a.	n.a.	2.000	n.a.	1.874	n.a.	1.760	n.a.			**1.944**	164	1.616	2.272	1.571	2.310	1.845	1.937	2.035	1.616	2.272	laut KoVO 2 Dezimalstellen
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg) (oprtional)	% TM	0,44	n.a.	n.a.	n.a.	0,40	n.a.	0,41	n.a.	0,43	n.a.			**0,42**	0,02	0,38	0,46	0,36	0,48	0,41	0,42	0,43	0,38	0,46	
Huminsäuren: (ohne Bewertung)																									
Fulvosäuren	oD/g TM	n.a.	n.a.	171	n.a.	134	n.a.	n.a.	81	n.a.	n.a.		170	**128**	45	37	219	27	232	107	134	152	37	219	
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g TM	n.a.	n.a.	1.910	n.a.	2.200	n.a.	n.a.	2.866	n.a.	n.a.		1.900	**2.325**	490	1.344	3.306	1.619	2.969	2.055	2.200	2.533	1.344	3.306	
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g TM	n.a.	n.a.	2.081	n.a.	2.300	n.a.	n.a.	2.947	n.a.	n.a.		2.070	**2.442**	450	1.542	3.343	1.861	2.953	2.190	2.300	2.623	1.542	3.343	
Parametergruppe B		1 (SM)	0	0 (1)	2	2	0	0	0	0	3 (SM, 2 nur sehr knapp)														
Glühverlust	% TM	49,4	40,9	42,8	45,4	46,1	42,0	43,6	43,8	47,7	42,1			**44,4**	2,7	38,9	49,8	38,1	50,2	42,3	43,7	45,9	38,9	49,8	
C_{org}	% TM	23,2	20,1	22,3	26,3	22,7	23,8	23,5	21,9	24,6	21,7			**23,0**	1,7	19,6	26,4	19,0	26,7	22,0	22,9	23,8	19,6	26,4	
$CaCO_3$	% TM	16,9	14,1	12,7	3,7	19,9	12,9	13,8	14,9	12,9	12,3			**13,8**	1,5	10,8	16,8	11,0	16,4	12,8	13,4	14,7	5,2	21,7	
N_{ges}	% TM	1,73	1,56	1,79	1,55	1,28	1,70	1,75	1,69	1,74	1,72			**1,7**	0,2	1,35	1,95	1,25	2,08	1,59	1,71	1,74	1,35	1,95	
C/N	-	13	15	14	17	18	14	13	13	14	13			**14**	1,7	11	18	12	16	13	14	15	11	18	
P_{ges} (als P)	% TM	0,28	0,31	0,30	0,36	0,27	0,30	0,28	0,26	0,34	0,26			**0,30**	0,03	0,23	0,36	0,23	0,35	0,27	0,29	0,31	0,23	0,36	
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.														
K_{ges} (als K)	% TM	1,36	1,30	1,24	1,13	1,33	1,25	1,38	1,11	1,22	1,26			**1,26**	0,09	1,08	1,43	1,11	1,43	1,2	1,3	1,3	1,1	1,4	
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,30	1,27	1,38	1,08	1,47	1,48	1,41	1,29	1,14	1,37			**1,32**	0,13	1,06	1,58	1,10	1,58	1,3	1,3	1,4	1,1	1,6	laut KoVO nur 1 Dezimalstelle
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	6,7	6,5	7,1	5,3	7,7	7,4	6,5	6,7	6,8	6,6			**6,9**	0,4	6,0	7,7	6,1	7,4	6,6	6,7	7,0	5,5	8,0	
Cd	mg/kg TM	0,42	0,38	0,37	0,46	0,37	0,38	0,42	0,44	0,41	0,45			**0,41**	0,03	0,34	0,47	0,26	0,55	0,38	0,42	0,43	0,34	0,47	
Cr	mg/kg TM	20	16	18	26	18	19	21	20	16	26			**20**	3	13	27	14	25	18	19	21	13	27	
Cu	mg/kg TM	54	41	38	32	43	37	47	41	52	43			**43**	7	29	56	28	57	38	42	46	29	56	
Hg	mg/kg TM	0,14	0,18	0,14	<0,20	0,18	0,15	0,20	0,14	0,16	0,07			**0,16**	0,04	0,08	0,23	0,10	0,23	0,14	0,16	0,18	0,08	0,23	
Ni	mg/kg TM	23	15	13	17	15	14	16	16	14	15			**15**	1	13	17	11	19	14	15	16	10	21	
Pb	mg/kg TM	35	27	28	33	31	25	31	30	30	19			**29**	4	20	38	19	39	27	30	31	20	38	
Zn	mg/kg TM	211	203	170	142	187	171	203	183	191	118			**185**	21	142	227	125	245	170	185	200	120	236	
Atmungsaktivität (AT_4) (ohne Bewertung)	mgO2/g TM	n.a.	n.a.	1,4	n.a.	1,8	1,5	n.a.	2,0	n.a.	n.a.		1,5	**1,6**	0,3	1,1	2,2	1,5	1,8	1,5	1,5	1,8	1,1	2,1	
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	0,002	n.a.	18	n.a.	n.a.	n.a.	19	n.a.			**19**	1	17	21	-18	46	9	18	19	-9	34	
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	75	n.a.	n.a.	67	n.a.	n.a.	n.a.	81	n.a.			**74**	7	60	88	58	90	71	75	78	60	88	
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,24	0,20	n.a.	n.a.	0,38	n.a.	0,18	0,22	0,26	0,24			**0,25**	0,07	0,11	0,38	0,12	0,34	0,21	0,24	0,25	0,11	0,38	

Werte in grün: Korrektur nach Rücksprache (Schreibfehler)
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 bewetet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 3: **Analysenergebnisse** der „Frischprobe“ (Labormittelwerte der 10 teilnehmenden Labors) und deren **statistische Auswertung** – Gesamtmittelwerte, Standardabweichung, Bereich der doppelten Standardabweichung und Bereich für Ausreißer

Telefon: (+43 -1) 47654-81300
E-Mail: abf@boku.ac.at
Web: http://www.boku.ac.at/abf

KBVÖ Ringversuch 2021

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

Trockenprobe 420/32		Labor 1 Labor-mittelwert	Labor 2 Labor-mittelwert	Labor 3 Labor-mittelwert	Labor 4 Labor-mittelwert	Labor 5 Labor-mittelwert	Labor 6 Labor-mittelwert	Labor 7 Labor-mittelwert	Labor 8 Labor-mittelwert	Labor 9 Labor-mittelwert	Labor 10 Labor-mittelwert		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
Parametergruppe A Beanstandungen (A):		2	2	0	2	0	0	0	0	0	0			nach Ausreißerelimination				Ausreißertest						vor Ausreißerelimination	
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM																								
Trockenmasse (<10mm)	% FM																								
Restwassergehalt	% FM	9,1	6,1	6,4	5,5	6,0	6,5	5,9	6,2	6,0	5,9			**6,0**	0,3	5,5	6,6	5,6	6,7	5,9	6,1	6,4	4,3	8,4	
Wasserkapazität (<10mm)	% TM																								
Wasserkap. (<10mm Ö-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)	-	7,9	8,1	8,2	7,2	7,9	8,2	7,6	8,1	8,2	8,0			**8,0**	0,2	7,6	8,4	7,5	8,6	7,9	8,0	8,1	7,3	8,6	
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,7	1,6	1,9	1,2	1,4	1,8	1,8	1,9	1,9	1,7			**1,7**	0,2	1,2	2,1	1,2	2,2	1,6	1,7	1,8	1,2	2,1	
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 Bew	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	0,12	0,083	0,13	0,003	0,12	0,16	0,14	0,13	0,14	0,13			**0,13**	0,021	0,087	0,170	0,077	0,179	0,12	0,13	0,14	0,027	0,204	laut KoVO nur 2 Dezimalstellen
$K_{verfügbar}$ 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	1,05	0,69	0,96	0,72	0,95	1,05	1,05	0,92	1,05	1,16			**0,96**	0,15	0,66	1,26	0,70	1,28	0,93	1,00	1,05	0,66	1,26	
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM																								
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,14	n.a.	0,07	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,07	0,08			**0,08**	0,009	0,057	0,093	0,040	0,113	0,069	0,079	0,084	0,034	0,132	laut KoVO nur 2 Dezimalstellen
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg) (oprtional)	mg/l FM																								
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg) (oprtional)	% TM	0,42	n.a.	n.a.	n.a.	0,36	n.a.	0,36	n.a.	0,37	n.a.			**0,38**	0,03	0,32	0,44	0,34	0,41	0,36	0,37	0,39	0,32	0,44	
Huminsäuren: (ohne Bewertung)																									
Fulvosäuren	oD/g TM	n..a.	n.a.	172	n.a.	115	n.a.	n.a.	107	n.a.	n.a.		180	**131**	36	60	202	98	156	111	115	144	60	202	
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g TM	n..a.	n.a.	1.277	n.a.	1.137	n.a.	n.a.	1.612	n.a.	n.a.		1.310	**1.342**	244	853	1.830	996	1.655	1.207	1.277	1.445	853	1.830	
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g TM	n..a.	n.a.	1.450	n.a.	1.257	n.a.	n.a.	1.719	n.a.	n.a.		1.490	**1.475**	232	1.011	1.939	1.063	1.874	1.353	1.450	1.584	1.011	1.939	
Parametergruppe B		1	0	0 (1)	3 (2 SM)	1	0	0	1	0	1 (SM)														
Glühverlust	% TM	59,9	54,1	54,1	56,8	53,6	52,3	54,4	54,3	54,8	55,0			**54,4**	1,2	52,0	56,8	53,2	55,8	54,1	54,4	54,9	50,8	59,1	
C_{org}	% TM	31,2	25,8	30,1	32,9	27,2	29,2	31,9	27,7	29,3	29,8			**29,5**	2,2	25,1	33,9	23,5	35,5	28,0	29,5	30,9	25,1	33,9	
$CaCO_3$	% TM	16,7	7,1	10,2	4,3	18,2	8,4	8,6	8,5	8,6	5,2			**9,6**	4,5	0,6	18,6	3,9	13,2	7,4	8,6	9,8	0,6	18,6	
N_{ges}	% TM	1,75	1,68	1,80	1,73	1,40	1,86	1,91	1,76	1,68	1,81			**1,77**	0,08	1,62	1,93	1,52	1,98	1,70	1,75	1,80	1,46	2,01	
C/N	-	18	19	17	19	19	17	17	16	17	16			**17,5**	1,2	15	20	15	20	17	17	18	15	20	
P_{ges} (als P)	% TM	0,26	0,28	0,28	0,35	0,26	0,27	0,25	0,21	0,27	0,24			**0,26**	0,02	0,22	0,30	0,21	0,32	0,25	0,27	0,27	0,20	0,34	
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.														
K_{ges} (als K)	% TM	1,26	1,28	1,18	1,18	1,23	1,18	1,22	0,96	1,00	1,22			**1,17**	0,11	0,96	1,38	1,11	1,29	1,2	1,2	1,2	1,0	1,4	
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	0,96	0,95	1,02	1,12	1,20	1,15	1,22	1,05	1,05	1,15			**1,09**	0,09	0,90	1,28	0,86	1,32	1,0	1,1	1,2	0,9	1,3	laut KoVO nur 1 Dezimalstelle
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	4,8	5,1	5,3	5,1	6,1	5,8	5,4	5,4	5,7	5,3			**5,4**	0,4	4,6	6,2	4,6	6,2	5,2	5,3	5,6	4,6	6,2	
Cd	mg/kg TM	0,24	*<0,38*	0,28	0,17	0,28	0,29	0,32	0,30	0,28	0,29			**0,28**	0,05	0,17	0,39	0,26	0,31	0,28	0,28	0,29	0,17	0,39	
Cr	mg/kg TM	19	17	19	13	19	19	21	18	17	19			**19**	1	16	21	14	22	17	19	19	14	22	
Cu	mg/kg TM	35	31	28	30	38	29	36	31	36	35			**33**	3	26	40	22	44	30	33	36	26	40	
Hg	mg/kg TM	0,12	*<0,18*	0,12	*<0,20*	0,12	0,12	0,20	0,13	0,11	0,09			**0,14**	0,04	0,06	0,22	0,11	0,17	0,12	0,12	0,17	0,06	0,22	
Ni	mg/kg TM	18	13	12	12	15	13	15	13	13	11			**14**	2	9	18	9	18	12	13	15	9	18	
Pb	mg/kg TM	23	22	22	30	24	24	23	21	21	20			**22**	2	19	25	16	28	21	22	24	17	29	
Zn	mg/kg TM	145	152	135	141	157	138	157	136	129	98			**139**	17	104	173	123	163	135	139	150	104	173	
Atmungsaktivität (AT_4) (ohne Bewertung)	mgO_2/g TM																								
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n..a.	n.a.	0,001	n.a.	n.a.	9	n.a.	n.a.	10	n.a.			**9**	1	8	11	-9	22	4	9	9	-5	17	
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n..a.	63	n.a.	n.a.	54	55	n.a.	n.a.	56	n.a.			**57**	4	50	65	53	60	55	56	58	50	65	
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	n..a.	0,20	n.a.	n.a.	0,22	n.a.	0,18	0,22	0,22	0,24			**0,21**	0,02	0,17	0,26	0,17	0,26	0,21	0,22	0,22	0,17	0,26	

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, nicht als Ausreißer bewetet

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 bewetet (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

Telefon: (+43 -1) 47654-81300
E-Mail: abf@boku.ac.at
Web: http://www.boku.ac.at/abf

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. Generell ist anzumerken, daß in der Kompostverordnung (KoVO) teilweise sehr unübliche Dimensionen bzw. Genauigkeiten (Anzahl der Nachkommastellen) gefordert sind.

Die verfügbaren Nährstoffe (CAL) werden in % TM bzw. in g/l FM jeweils auf 2 Nachkommastellen genau verlangt. Bei P_{CAL} beträgt der Gesamtmittelwert 0,15 bzw. 0,09 % TM. Hier ist eine Angabe auf 2 Nachkommastellen sinnvoll. Bei der Angabe in g/l FM dagegen liegen die Mittelwerte zwischen 400 (P_{CAL}) und 5.050 (K_{CAL}). Hier ist eine Angabe auf ganze Zahlen (fallweise sogar auf 50 gerundet) sinnvoller.

Für die Nährstoffe (P, Ca, K, Mg) wurde vom Ringversuchsleiter in den Ergebnisblättern fixiert (aus der Kompostverordnung geht dies nicht klar hervor), daß Nährstoffe als Elemente und nicht als Oxide anzugeben sind. Dadurch konnten Rückfragen vermieden werden. **Durch widersprüchliche Formulierungen in der Kompostverordnung** (in Anlage 5 "Analysenmethoden" steht beispielsweise unter 3.6.4 ***"Kalium verfügbar (K_2O_{CAL})"*** während erst aus Anlage 2, Teil 3 und 4 klar hervorgeht, daß die Angaben in mg/l FM als Element und nur optional in % TM und als Oxid zulässig sind) wird durch den Methodenteil alleine – und nur dieser wird vom Analytiker gelesen, wenn darin auch Forderungen betreffend "Angabe des Ergebnisses" vorgeschrieben werden – keine eindeutige Festlegung getroffen.

Aufgefallen ist auch, daß in der KoVO bei der Beschreibung zur Leitfähigkeit keine Bezugstemperatur angegeben ist. Da in der Ö-NORM S 2023 als Bezugstemperatur 20 °C angegeben waren, beim Salzgehalt in der KoVO jedoch 25 °C verlangt sind, wird vermutet, daß die gegenüber früheren Ringversuchen größeren Streuungen der Labormittelwerte auch auf unterschiedliche Bezugstemperaturen zurückzuführen sind (obwohl im Auswerteblatt auf die richtige Bezugstemperatur hingewiesen wurde).

Bei der Methodenbeschreibung zur Salzgehaltbestimmung ist nicht eindeutig nachvollziehbar, daß dazu eine 2. Leitfähigkeitsbestimmung aus der „Frischprobe“ erforderlich ist (siehe Formel zur Umrechnung von Leitfähigkeit auf Salzgehalt). In der angegebenen Formel geht zwar die Feuchtdichte, nicht aber der Wassergehalt der Probe ein. Erst dadurch wird klar, daß eine Bestimmung aus der Feuchtprobe durchzuführen ist. Möglicherweise ist dieser Umstand (wie bereits bei den früheren Ringversuchen) einigen Labors entgangen, wodurch auch für diesen Parameter die große Streuung der Labormittelwerte erklärbar würde.

5.1 Labor 1

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 11.6.2021,
Abgabefrist eingehalten (2.8.2021).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:
Dimensionen und Nachkommastellen häufig nicht nach KoVO.
Optionale Parameter: optionale Parameter wurden nicht analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

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

Diskussion: **Labor 1 hat eine ansprechende Analysenleistung erbracht.** 5 Analysenwerte mußten als Fehlanalysen gewertet werden; alle 5 waren auch als Ausreißer anzusehen. Die Fehlanalysen betreffen **Nickel** und **Mg_{CaCl2}** bei der „Frischprobe“ sowie **Restwassergehalt, Mg_{CaCl2}** und **Glühverlust** bei der „Trockenprobe“.

Bei der „Frischprobe“ weisen **Salzgehalt** (+18 %), **K_{CAL}** (+19 %), **Mg_{CaCl2}** (ca. +60 %), **Glühverlust** (+11,4 %) **$CaCO_3$** (+22,3 %) bzw. **Kupfer** (+26 %), **Nickel** (+52 %), **Blei** (+20 %) und **Zink** (+11 %) Abweichungen größer als 10 % auf.

Der **Restwassergehalt** ist mit 15,7 % sehr hoch; entweder wurde die Lufttrocknung zu früh beendet, oder die Luftfeuchtigkeit im Raum der Lufttrocknung oder Probenlagerung ist sehr hoch. Da der Restwassergehalt bei der zentral aufbereiteten Trockenprobe mit 9,1 % ebenfalls sehr hoch ist (der Parameter wurde sogar als Fehlanalyse gewertet) wird letzteres vermutet.

Bei der „Trockenprobe“ zeigen der bereits erwähnte **Restwassergehalt**, **P_{CAL}** (-15 %) sowie **Mg_{CaCl2},** (+91 %), **Mg_{CAL}** (+11 %), **Glühverlust** (+10,2 %), **$CaCO_3$** (+74 %), **Mg_{ges}** (-11,9 %), **Kalzium** (-11,1 %) sowie **Cadmium** (-15 %), **Quecksilber** (-15 %) und **Nickel** (+29 %) Abweichungen von mehr als 10 %. Auffällig ist, daß bei der „Frischprobe“ die Werte von **pflanzenverfügbarem P, K und Mg**, angegeben in %TM im Vergleich mit den Gesamtmittelwerten jeweils größere Abweichungen („Mehrbefunde“) liefern als die in mg/l FM angegeben Werte. Dies war bereits bei den vergangenen Ringversuchen (da waren es allerdings Minderbefunde) aufgefallen.

Kohlenstoff, Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor wurden sehr gut analysiert. Die maximale Abweichung vom Gesamtmittelwert beträgt weniger als 6 %. **Glühverlust** wurde diesmal schwächer analysiert (>10 % Abweichung vom Gesamtmittelwert aller Labors).

Von den **Schwermetallen** wurden **Nickel** (Fehlanalyse bei der Frischprobe, 29 % Mehrbefund bei der „Trockenprobe“) sowie **Kupfer** und **Blei** bei der „Frischprobe“ (>+20 %) schwach analysiert.

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 1** Eingang der Analysenergebnisse 02.08.2021

Frischprobe 420/31-1		420/31-1 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/31-1 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/31-1 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/31-1 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A					1						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	57,6	57,5	58,4	**57,8**	0,9	**56,3**	1,3	2,8		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	15,33	14,42	17,38	**15,7**	9,7	**5,3**	2,0	199	**Fehlanalyse**	von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht gewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										**! zu kurze Trocknungsdauer !**
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,846	0,828	0,862	**0,85**	2,0	**0,78**	0,04	8,8		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert ($CaCl_2$, <10mm Frischprobe)	-	7,46	7,47	7,48	**7,5**	0,1	**7,5**	0,1	0,1		
pH-Wert ($CaCl_2$,<0,5mm getr.Laborprobe)	-	7,67	7,68	7,67	**7,7**	0,1	**7,6**	0,2	1,4		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,92	1,92	1,91	**1,9**	0,1	**2,0**	0,4	-2,7		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	6,31	6,07	6,03	**6,1**	2,5	**5,2**	0,5	18,1		Wert sehr hoch
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	100,880	98,680	97,800	**99**	1,6	**101**	1	-1,7		
Frischgewicht	%	102,260	98,740	107,980	**103**	4,5	**107**	7	-3,4		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	100,880	98,680	97,800	**99**	1,6	**100**	3	-0,8		
Frischgewicht	%	102,400	106,390	107,490	**105**	2,5	**105**	8	0,8		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,00			**0,001**	n.b.	**0,10**	0,29	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,00			**0,00**	n.b.	**0,01**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,00			**0,00**	n.b.	**0,02**	0,03	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,02			**0,02**	n.b.	**0,03**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststst. (>2mm) Flächensumme	cm^2/l	n.a.			**n.a.**	n.b.	**2**	1,39	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,02			**0,02**	n.b.	**0,05**	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH_4-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,010**	#DIV/0!	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NO_3-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,045**	0,016	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM	644	610	676	**643**	5,1	**590**	95	9,1		
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,132	0,129	0,136	**0,13**	2,7	**0,14**	0,02	-2,4		
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM										
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM										
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM	5.069	4.810	5.222	**5.034**	4,1	**4.249**	564	18,5		Wert sehr hoch
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	1,04	0,98	1,07	**1,03**	4,1	**1,01**	0,11	1,9		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM	534	631	700	**622**	13,4	**382**	63	62,6	**Fehlanalyse**	Mehrbefund - nur 1x gewertet
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,11	0,13	0,14	**0,13**	13,4	**0,08**	0,02	56,8	**Fehlanalyse**	Mehrbefund - nur 1x gewertet
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM	2.133	2.051	2.239	**2.141**	4,4	**1.944**	164	10,2		Parameter wird nicht bewertet
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	0,44	0,42	0,46	**0,44**	4,4	**0,42**	0,02	4,6		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**128**	45	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.325**	490	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.442**	450	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					1 (SM)						
Glühverlust	% TM	49,1	48,7	50,5	**49,4**	**1,9**	**44,4**	2,7	11,4		Wert sehr hoch
Corg	% TM	23,2	23,3	23,2	**23,2**	0,2	**23,0**	1,7	0,8		
$CaCO_3$	% TM	18,1	16,4	16,2	**16,9**	6,0	**13,8**	1,5	22,3	**Fehlanalyse**	Ausreißer, aber innerhalb 2s
N_{ges}	% TM	1,74	1,72	1,73	**1,73**	0,6	**1,65**	0,15	4,8		
C/N	-	13,3	13,5	13,4	**13**	0,8	**14**	2	-7,1		
P_{ges} (als P)	% TM	0,274	0,286	0,285	**0,28**	2,4	**0,30**	0,03	-4,8		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,38	1,42	1,28	**1,36**	5,2	**1,26**	0,1	8,1		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,34	1,33	1,23	**1,30**	4,5	**1,3**	0,1	-1,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	6,77	6,91	6,32	**6,7**	4,6	**6,9**	0,4	-3,2		
Cd	mg/kg TM	0,45	0,43	0,39	**0,42**	7,2	**0,41**	0,03	3,3		
Cr	mg/kg TM	20,6	20,9	19,5	**20**	3,6	**20**	3	1,6		
Cu	mg/kg TM	50,7	52,8	57,9	**54**	6,9	**43**	7	25,8		Wert sehr hoch
Hg	mg/kg TM	0,16	0,12	0,14	**0,14**	14,3	**0,16**	0,04	-10,5		
Ni	mg/kg TM	20,6	23,6	23,5	**23**	7,4	**15**	1	52,0	**Fehlanalyse**	Mehrbefund
Pb	mg/kg TM	40,1	33,7	30,2	**35**	14,5	**29**	4	20,2		Wert sehr hoch
Zn	mg/kg TM	213,5	219,0	200,2	**211**	4,6	**185**	21	14,3		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1,6**	0,3	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**19**	1	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**74**	7	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,254	0,233	0,235	**0,24**	5	**0,22**	0,03	8,1		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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

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

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 1** Eingang der Analysenergebnisse 02.08.2021

Trockenprobe 420/32-1Z bzw 32-1		420/32-1 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/32-1 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/32-1 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/32-1 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	Gesamt-mittelwert (MW)	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A Fehlanalysen (A):					2						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	9,03	9,22		9,1	1,5	**6,0**	0,3	50,8	Fehlanalyse	Mehrbefund
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										Feuchtezutritt bei Lagerung?!
Wasserkap. (<10mm Ö-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)	-	7,88	7,87		**7,9**	0,1	**8,0**	0,2	-1,7		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,67	1,67		**1,67**	0,0	**1,7**	0,2	-0,3		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
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) Flächensumme	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	0,116	0,114		**0,12**	1,2	**0,13**	0,02	-10,4		
$K_{verfügbar}$ 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	1,057	1,050		**1,05**	0,5	**0,96**	0,15	9,8		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,144	0,144		0,14	0,1	**0,08**	0,01	91,4	Fehlanalyse	Mehrbefund
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	0,419	0,422		0,42	0,5	**0,38**	0,03	11,1		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**131**	35,62	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.342**	244,22	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.475**	231,93	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					1						
Glühverlust	% TM	59,9	60,0		59,9	0,1	**54,4**	1,2	10,2	Fehlanalyse	Mehrbefund
Corg	% TM	31,3	31,2		**31,2**	0,3	**29,5**	2,2	5,8		
$CaCO_3$	% TM	18,6	14,7		16,7	16,3	**9,6**	4,5	73,9		Wert sehr hoch! Ausreißer, aber innerhalb 2s
N_{ges}	% TM	1,75	1,75		**1,75**	0,0	**1,77**	0,08	-1,4		
C/N	-	17,9	17,8		**18**	0,3	**18**	1	1,6		
P_{ges} (als P)	% TM	0,26	0,26		**0,26**	1,1	**0,26**	0,02	1,6		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K_{ges} (als K)	% TM	1,24	1,28		**1,26**	2,4	**1,17**	0,1	7,8		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	0,98	0,94		**0,96**	3,2	**1,1**	0,1	-11,9		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	4,86	4,73		**4,8**	1,9	**5,4**	0,4	-11,1		
Cd	mg/kg TM	0,2	0,2		0,24	1,8	**0,28**	0,05	-15,3		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Cr	mg/kg TM	18,5	19,1		**19**	2,1	**19**	1	1,2		
Cu	mg/kg TM	35,1	35,3		**35**	0,4	**33**	3	6,5		
Hg	mg/kg TM	0,10	0,14		**0,12**	24,7	**0,14**	0,04	-14,7		
Ni	mg/kg TM	17,5	19,4		18	7,7	**14**	2	28,6		Wert sehr hoch, aber innerhalb 2s
Pb	mg/kg TM	24,3	21,5		**23**	8,4	**22**	2	3,5		
Zn	mg/kg TM	143,2	145,9		**145**	1,4	**139**	17	4,2		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM										
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**9**	1	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**57**	4	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**0,21**	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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

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

5.2 Labor 2

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 8.6.2021, Abgabefrist eingehalten (15.7.2021).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Dimensionen und Nachkommastellen bei vielen im Königswasseraufschluß bestimmten Elementen aber auch bei pflanzenverfügbaren Nährstoffen entsprechen nicht den Vorgaben. Optionale Parameter: AT_4, Huminsäuren, Mg_{CAL} und $Bor_{verf.}$ wurden nicht analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

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

Diskussion: **Labor 2 gut analysiert.** Eine Fehlanalyse liegt bei der „Frischprobe“ beim Parameter **P_{CAL}** vor. **Leitfähigkeit** und **Keimraten,** sind eigentlich als Ausreißer zu werten. Da die Werte aber innerhalb von 2s liegen, werden sie weder als Ausreißer, noch als Fehlanalysen gewertet. Bei der „Trockenprobe“ sind die Parametern **P_{CAL} und Mg_{CAL}** (nicht analysiert) als Fehlanalysen zu werten. **Bor_{ges}** ist zwar ein Ausreißer, liegt aber innerhalb des zulässigen Bereiches von 2s.

Auffällig sind die Ergebnisse von **Leitfähigkeit** (-25 %), **Salzgehalt** (-15 %; 2018 waren es noch +10 %), **NO_3-N** (+30 %), **verfügbare Nährstoffe** (-34 und +28 %), **TOC** (-13 %) sowie **Chro**m (-18 %) und **Quecksilber** (+15 %) bei der „Frischprobe“ bzw. **verfügbare Nährstoffe** (-34 % bis +28 %), **TOC** (-13 %), **$CaCO_3$** (-26 %), **Mg_{ges}** (-12 %) sowie **Cadmium** (+36 %) und **Quecksilber** (+31 %) bei der „Trockenprobe“. Hier weist auch das optionale **Gesamtbor** eine relativ große Abweichung gegenüber den anderen Labors auf.

Bei den **pflanzenverfügbaren Nährstoffen** wurden bei den Angaben der Ergebnisse sinnvollere Kommastellen gewählt als in der KoVO vorgeschrieben. Bei der „Frischprobe“ liegen zwar sehr hohe Abweichungen (-34 bis -28 % bei **P, K** und **Mg**) aber keine Fehlanalysen vor. Bei der „Trockenprobe“ ist **P_{CAL}** trotz ähnlicher Abweichungen (-35 %) als Ausreißer und Fehlanalyse zu werten (Minderbefunde wie bereits 2015 und 2018). **Mg_{CaCl2}** wurde nur bei der „Frischprobe“ analysiert!

Glühverlust wurde gut analysiert (-8 % Frischprobe; 2018 waren es +14 %), -0,5 % Trockenprobe. **TOC** zeigt bei beiden Proben Minderbefunde von -13 % (2018 gab es noch positive Fehlanalysen). **$CaCO_3$** der Trockenprobe weist relativ große Minderbefunde (-26 %) auf, während die „Frischprobe“ sehr gut analysiert war (+2 %).

Bei den **Königswasseranalysen** liegen die Abweichungen vom Gesamtmittelwert in der Regel bei <15 %. Neben großen Mehrbefunden

bei **Cadmium bzw. Quecksilber** in der „Trockenprobe“ (+36 %, bzw. +31 %, 2s bei beiden nicht überschritten) sowie **Chrom** bei der „Frischprobe“ (-17 %, ebenfalls innerhalb von 2s) weisen nur **Quecksilber** bei der „Frischprobe“ und **Mg** bei der „Trockenprobe“ Abweichungen >10 % auf.

Von den optionalen Parameter wurden **Gesamtbor** (+1 % / +10 %) und **Schwefel** (-10 % / -5 %) gut analysiert (3 bis 8 Labors haben Bor und Schwefel analysiert). Die Abweichungen bei **Schwefel** sind auf die geringen Konzentrationen zurückzuführen. **Huminsäuren** und **Atmungsaktivität, sowie Bor$_{verf.}$ und Mg**$_{CAL}$ wurden nicht analysiert.

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 2** Eingang der Analysenergebnisse 15.07.2021

Frischprobe 420/31-2		420/31-2 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/31-2 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/31-2 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/31-2 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	Gesamt-mittelwert (MW)	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A					1						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	54,894	54,578	54,553	**54,7**	0,3	**56,3**	1,3	-2,8		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	4,522	4,255	4,526	**4,4**	3,5	**5,3**	2,0	-15,7		von Trocknungsvorgang abhängig, daher nicht gewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,823	0,824	0,805	**0,82**	1,3	**0,78**	0,04	5,2		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert ($CaCl_2$, <10mm Frischprobe)	-	7,408	7,422	7,433	**7,4**	0,2	**7,5**	0,1	-0,6		
pH-Wert ($CaCl_2$,<0,5mm getr.Laborprobe)	-	7,693	7,750	7,747	**7,7**	0,4	**7,6**	0,2	2,1		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,541	1,483	1,433	**1,5**	3,6	**2,0**	0,4	-24,5		Ausreißer, aber innerhalb 2s, Wert sehr nieder
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	4,550	4,445	4,247	**4,4**	3,5	**5,2**	0,5	-15,0		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	93,0	102,6	113,3	**103**	9,9	**101**	1	2,0		Ausreißer, aber innerhalb 2s, große Schwankungen der WH
Frischgewicht	%	104,7	98,2	121,1	**108**	10,9	**107**	7	1,3		starke Schwankung der WH
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	98,3	109,0	104,7	**104**	5,2	**100**	3	4,1		
Frischgewicht	%	110,6	110,6	111,6	**111**	0,5	**105**	8	6,1		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	< 0,02			**<0,02**	n.b.	**0,10**	0,29	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	< 0,02			**<0,02**	n.b.	**0,01**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	< 0,02			**0,02**	n.b.	**0,02**	0,03	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	< 0,02			**<0,02**	n.b.	**0,03**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. (>2mm) Flächensumme	cm^2/l	< 0,00			**0,0**	n.b.	**2**	1,39	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	< 0,02			**<0,02**	n.b.	**0,05**	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH_4-N (optional)	% TM	< 0,01	< 0,01	< 0,01	**< 0,01**	0,0	**0,010**	n.b.	0,0		Parameter wird nicht bewertet
NO_3-N (optional)	% TM	0,0572	0,0578	0,0592	**0,058**	1,8	**0,045**	0,016	29,9		Parameter wird nicht bewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM	400,61	399,67	398,71	**400**	0,2	**590**	95	-32,2	Fehlanalyse	Minderbefund, nur 1x gewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,08865	0,08970	0,09068	**0,0897**	1,1	**0,14**	0,02	-33,7	Fehlanalyse	Minderbefund, nur 1x gewertet
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM										
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM										
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM	3.747,1	3.663,3	3.579,5	**3.663**	2,3	**4.249**	564	-13,8		
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	0,8297	0,8222	0,8147	**0,822**	0,9	**1,01**	0,11	-18,7		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM	458,29	502,94	433,95	**465**	7,5	**382**	63	21,7		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,1015	0,1118	0,0988	**0,104**	6,6	**0,08**	0,02	28,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe, aber sinnvoll
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**1.944**	164	n.b.		nicht im Analysenprogramm
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,42**	0,02	n.b.		nicht im Analysenprogramm
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**128**	45	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.325**	490	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.442**	450	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**0**						
Glühverlust	% TM	41,458	40,965	40,300	**40,9**	1,4	**44,4**	2,7	-7,8		
Corg	% TM	20,587	20,114	19,605	**20,1**	2,4	**23,0**	1,7	-12,6		
$CaCO_3$	% TM	15,128	13,713	13,438	**14,1**	6,4	**13,8**	1,5	2,0		
N_{ges}	% TM	1,541	1,589	1,558	**1,56**	1,6	**1,65**	0,15	-5,3		
C/N	-	16,0	15,0	15,0	**15**	3,8	**14**	2	6,2		
P_{ges} (als P)	% TM	0,3075	0,3033	0,3216	**0,311**	3,1	**0,30**	0,03	5,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,311	1,279	1,299	**1,30**	1,2	**1,26**	0,1	3,2		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,191	1,366	1,259	**1,27**	6,9	**1,3**	0,1	-3,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	6,415	6,755	6,372	**6,51**	3,2	**6,9**	0,4	-5,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cd	mg/kg TM	< 0,37	< 0,38	< 0,39	**< 0,38**	2,6	**0,41**	0,03	-7,2		
Cr	mg/kg TM	15,465	17,464	16,465	**16,5**	6,1	**20**	3	-17,7		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cu	mg/kg TM	40,351	42,480	41,222	**41,4**	2,6	**43**	7	-3,3		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Hg	mg/kg TM	< 0,18	< 0,18	< 0,19	**< 0,18**	3,2	**0,16**	0,04	15,1		
Ni	mg/kg TM	14,118	15,377	14,748	**14,7**	4,3	**15**	1	-0,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Pb	mg/kg TM	26,294	28,335	26,894	**27,2**	3,9	**29**	4	-5,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Zn	mg/kg TM	205,86	201,71	202,15	**203**	1,1	**185**	21	10,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**1,6**	0,3	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**19**	1	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	76,599	74,916	73,296	**74,9**	2	**74**	7	1,0		Parameter wird nicht bewertet Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,1952	0,1981	0,2094	**0,201**	4	**0,22**	0,03	-9,7		Parameter wird nicht bewertet Dezimalstelle nicht nach Vorgabe

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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

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

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 2** Eingang der Analysenergebnisse 15.07.2021

Trockenprobe 420/32-2Z bzw 32-2		420/32-2 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/32-2 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/32-2 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/32-2 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	Gesamt-mittelwert (MW)	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A **Fehlanalysen (A):**					**2**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	6,118	6,181	5,929	**6,08**	2,2	**6,0**	0,3	0,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-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)	-	8,088			**8,09**		**8,0**	0,2	1,0		zu wenig Probe, daher Einfachbestimmung
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,521	1,591	1,625	**1,58**	3,4	**1,7**	0,2	-5,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
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) Flächensumme	cm^2/l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH_4-N (optional)	mg/l FM										
NO_3-N (optional)	% TM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,0823	0,0844	0,0834	**0,0834**	1,3	**0,13**	0,02	-35,0	Fehlanalyse	Minderbefund, Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ 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	0,6737	0,6994	0,6872	**0,6868**	1,9	**0,96**	0,15	-28,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,08**	0,01	n.b.	Fehlanalyse	
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,38**	0,03	n.b.		nicht im Analysenprogramm
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**131**	35,62	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.342**	244,22	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.475**	231,93	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**0**						
Glühverlust	% TM	54,192	54,469	53,718	**54,1**	0,7	**54,4**	1,2	-0,5		
Corg	% TM	25,331	26,922	25,212	**25,8**	3,7	**29,5**	2,2	-12,5		
$CaCO_3$	% TM	8,752	6,049	6,359	**7,05**	21,0	**9,6**	4,5	-26,4		Wert sehr nieder, sehr große Abweichung der WH
N_{ges}	% TM	1,648	1,664	1,738	**1,68**	2,9	**1,77**	0,08	-5,1		
C/N	-	19,1	19,0	17,9	**19**	3,6	**18**	1	6,4		
P_{ges} (als P)	% TM	0,2746	0,2715	0,2793	**0,275**	1,4	**0,26**	0,02	6,7		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,267	1,250	1,317	**1,28**	2,7	**1,17**	0,1	9,3		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	0,961	0,915	0,980	**0,952**	3,5	**1,1**	0,1	-12,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	5,012	4,971	5,207	**5,06**	2,5	**5,4**	0,4	-6,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cd	mg/kg TM	< 0,41	< 0,34	< 0,40	***< 0,38***	9,9	**0,28**	0,05	36,4		unter Nachweisgrenze, nicht als Fehlanalyse gewertet
Cr	mg/kg TM	17,406	17,069	17,238	**17,2**	1,0	**19**	1	-7,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cu	mg/kg TM	30,933	31,121	30,746	**30,9**	0,6	**33**	3	-6,3		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Hg	mg/kg TM	< 0,19	< 0,16	< 0,19	***< 0,18***	9,6	**0,14**	0,04	30,6		unter Nachweisgrenze, nicht als Fehlanalyse gewertet
Ni	mg/kg TM	12,798	12,916	14,214	**13,3**	5,9	**14**	2	-2,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Pb	mg/kg TM	20,587	23,782	21,824	**22,1**	7,3	**22**	2	-0,3		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Zn	mg/kg TM	148,63	153,86	153,73	**152**	2,0	**139**	17	9,6		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM										
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**9**	1	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	67,730	61,465	59,064	**62,8**	7	**57**	4	9,7		Wert sehr hoch Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,2048	0,2002	0,2047	**0,203**	1	**0,21**	0,02	-4,5		Parameter wird nicht bewertet Dezimalstelle nicht nach Vorgabe

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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

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

5.3 Labor 3

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 16.6.2021, Abgabefrist eingehalten (9.8.2021).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Entsprechen meist nicht der KoVO, optionale Parameter wurden bis auf Huminsäuren, AT_4 und $Bor_{verf.}$ nicht analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

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

Diskussion: **Labor 3 hat ausgezeichnet analysiert und zeigt sich gegenüber dem Ringversuch 2018 stark verbessert.** Es wurden nur 2 Ausreißer und 1 Fehlanalyse (beim optionalen Parameter $Bor_{verf.}$ bei der „Frischprobe“ bzw. 2 Ausreißer und 1 Fehlanalyse (ebenfalls $Bor_{verf.}$ bzw. Fulvosäuren bei der „Trockenprobe“ festgestellt. **Bor dürfte versehentlich in % TM** statt mg/kg TM angegeben worden sein. Bei Umrechnung in mg/kg wären weder Ausreißer noch Fehlanalyse vorgelegen! Der **Restwassergehalt** bei der „Frischprobe“ wäre als Ausreißer (+69 %) zu bewerten (liegt aber innerhalb von 2s).

Bei der „Frischprobe“ liegen mit Ausnahme von Restwassergehalt, Chrom (-10 %), Kupfer (-14 %) und Quecksilber (-14 %) die Abweichungen zum jeweiligen Mittelwert aller Labore bei allen Pflichtparametern unter 10 %. Bei der Trockenprobe weichen Kupfer (-15 %), Quecksilber (-14 %) und Nickel (-12 %) um mehr als 10 % ab.

Bei den optionalen Parametern weisen **AT_4** (-18 %) und **Huminsäuren** (-5 % bis 15 % bzw. +31/33 % bei den Fulvosäuren) Abweichungen >10 % auf. Bei $Bor_{verf.}$ (-100 %) liegt der Grund für die große Abweichung wie erwähnt vermutl. in der falschen Dimension (% TM statt mg/kg TM).

Die Laborleistung beim **Pflanzenverträglichkeitstest** verbesserte sich gegenüber 2018 von -28 bis -50 % Abweichung bei der Keimrate auf nunmehr -1 bzw. -2 %. Bei den **pflanzenverfügbaren Nährstoffen** verbesserte sie sich von >-50 auf weniger als 10 % (bei der „Trockenprobe“ wurden 2018 sogar noch Fehlanalysen produziert).

Glühverlust, Kohlenstoff und Stickstoff (mit Ausnahme des Stickstoffs in der Frischprobe) und 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 lag die Abweichung bei 8 bzw. 6 %. Auch **Magnesium** (<-6 % gegenüber 2018 +11 %), **Kalium** (-1 bis +1 % gegenüber bis zu +13 % 2018) und **Zink** (-8 % gegenüber +14 % 2018) wurden deutlich besser analysiert. Huminsäuren wurden erstmals analysiert und gelten trotz relativ großer Abweichung bei der „Frischprobe“ (-18 bis +33 %) als bestanden (bei der „Trockenprobe“ waren die Abweichungen nur -5 bis +31 %).

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 3** Eingang der Analysenergebnisse 09.08.2021

Frischprobe 420/31-3		420/31-3 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/31-3 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/31-3 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/31-3 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A					**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	56,644	56,319	56,812	**56,59**	0,4	**56,3**	1,3	0,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	6,005	8,991	11,662	**8,89**	31,8	**5,3**	2,0	68,9		von Trocknung abhängig, daher nicht gewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,750	0,760	0,757	**0,76**	0,7	**0,78**	0,04	-2,7		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert ($CaCl_2$, <10mm Frischprobe)	-	7,630	7,500	7,510	**7,55**	1,0	**7,5**	0,1	1,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
pH-Wert ($CaCl_2$,<0,5mm getr.Laborprobe)	-	7,750	7,730	7,730	**7,74**	0,1	**7,6**	0,2	2,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	2,000	2,060	1,990	**2,02**	1,9	**2,0**	0,4	2,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	5,13	5,16	5,13	**5,14**	0,3	**5,2**	0,5	-1,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	**0,00**	n.b.	**0**	0	0,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Keimrate	%	101,900	96,100	101,100	**99,70**	3,2	**101**	1	-1,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Frischgewicht	%	109,400	105,300	105,600	**106,77**	2,1	**107**	7	0,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	**0,00**	n.b.	**0**	0	0,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Keimrate	%	99,400	100,300	86,800	**95,50**	7,9	**100**	3	-4,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Frischgewicht	%	86,700	103,900	112,300	**100,97**	12,9	**105**	8	-3,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			**0,00**	n.b.	**0**	0	0,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Überkorn (>20mm)	% TM	1,350			**1,35**	n.b.	**0,10**	0,29	n.b.	**Fehlanalyse**	Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,038			**0,04**	n.b.	**0,01**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,000			**0,00**	n.b.	**0,02**	0,03	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,044			**0,04**	n.b.	**0,03**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. (>2mm) Flächensumme	cm^2/l	n.a.			**n.a.**	n.b.	**2**	1,39	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,082			**0,08**	n.b.	**0,05**	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH_4-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,010**	#DIV/0!	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NO_3-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,045**	0,016	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM	612,078	639,156	641,300	**630,84**	2,6	**590**	95	7,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,142	0,140	0,153	**0,14**	4,7	**0,14**	0,02	7,1		
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM										
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM										
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM	3911,287	3739,481	3831,867	**3.827,55**	2,2	**4.249**	564	-9,9		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	0,968	0,957	0,953	**0,96**	0,8	**1,01**	0,11	-5,1		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM	359,103	429,294	411,798	**400,07**	9,1	**382**	63	4,7		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,072	0,082	0,081	**0,08**	7,1	**0,08**	0,02	-3,6		
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**1.944**	164	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,42**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	130	125		**171,00**	2,1	**128**	45	33,2		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.400	1.395		**1.909,50**	0,2	**2.325**	490	-17,9		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	1.530	1.520		**2.080,50**	0,3	**2.442**	450	-14,8		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**0 (1)**						
Glühverlust	% TM	42,000	43,500	42,900	**42,80**	1,8	**44,4**	2,7	-3,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Corg	% TM	22,483	22,522	21,754	**22,25**	1,9	**23,0**	1,7	-3,3		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$CaCO_3$	% TM	13,192	12,334	12,667	**12,73**	3,4	**13,8**	1,5	-7,9		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
N_{ges}	% TM	1,820	1,751	1,791	**1,79**	1,9	**1,65**	0,15	8,3		
C/N	-	13,100	14,100	13,500	**13,57**	3,7	**14**	2	-6,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
P_{ges} (als P)	% TM	0,287	0,311	0,300	**0,30**	4,1	**0,30**	0,03	1,2		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,134	1,352	1,230	**1,24**	8,8	**1,26**	0,1	-1,4		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,386	1,503	1,261	**1,38**	8,8	**1,3**	0,1	4,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	6,996	7,359	6,844	**7,07**	3,7	**6,9**	0,4	2,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cd	mg/kg TM	0,367	0,371	0,384	**0,37**	2,3	**0,41**	0,03	-8,7		
Cr	mg/kg TM	15,898	20,141	17,877	**17,97**	11,8	**20**	3	-10,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cu	mg/kg TM	36,326	37,804	38,720	**37,62**	3,2	**43**	7	-12,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Hg	mg/kg TM	0,148	0,126	0,132	**0,14**	8,7	**0,16**	0,04	-13,5		
Ni	mg/kg TM	12,423	14,899	12,938	**13,42**	9,7	**15**	1	-9,5		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Pb	mg/kg TM	29,462	26,493	26,973	**27,64**	5,8	**29**	4	-4,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Zn	mg/kg TM	163,051	169,992	176,199	**169,75**	3,9	**185**	21	-8,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM	1,400	1,300		**1,35**	5	**1,6**	0,3	-18,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter nur bei Analyse bewertet
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	0,002	0,002	0,002	**0,002**	3	**19**	1	-100,0	**Fehlanalyse**	offensichtlich falsche Dimension Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**74**	7	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,22**	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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

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

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 3** Eingang der Analysenergebnisse 09.08.2021

Trockenprobe 420/32-3Z bzw 32-3		420/32-3 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/32-3 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/32-3 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/32-3 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	Gesamt-mittelwert (MW)	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A	**Fehlanalysen (A):**				**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	6,349	6,464		**6,41**	1,3	**6,0**	0,3	5,9		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-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)	-	8,110	8,190		**8,15**	0,7	**8,0**	0,2	1,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,902	1,803		**1,85**	3,8	**1,7**	0,2	10,7		
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) Flächensumme	cm^2/l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH_4-N (optional)	mg/l FM										
NO_3-N (optional)	% TM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,129	0,135		**0,13**	3,3	**0,13**	0,02	3,0		
$K_{verfügbar}$ 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	0,955	0,971		**0,96**	1,2	**0,96**	0,15	0,4		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,071	0,066		**0,07**	5,6	**0,08**	0,01	-8,9		
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**0,38**	0,03	n.b.		
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	170	165		**172,00**	2,1	**131**	35,62	31,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.225	1.260		**1.277,00**	1,9	**1.342**	244,22	-4,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	1.395	1.425		**1.450,00**	1,5	**1.475**	231,93	-1,7		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**0 (1)**						
Glühverlust	% TM	53,100	55,000		54,05	2,5	**54,4**	1,2	-0,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Corg	% TM	30,246	30,008		**30,13**	0,6	**29,5**	2,2	2,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$CaCO_3$	% TM	10,027	10,329		**10,18**	2,1	**9,6**	4,5	6,3		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
N_{ges}	% TM	1,790	1,808		**1,80**	0,7	**1,77**	0,08	1,4		
C/N	-	16,800	17,200		**17,00**	1,7	**18**	1	-3,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
P_{ges} (als P)	% TM	0,279	0,274		**0,28**	1,1	**0,26**	0,02	7,2		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
K_{ges} (als K)	% TM	1,192	1,165		**1,18**	1,6	**1,17**	0,1	0,8		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,023	1,026		**1,02**	0,2	**1,1**	0,1	-5,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	5,298	5,325		**5,31**	0,4	**5,4**	0,4	-1,5		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cd	mg/kg TM	0,289	0,273		**0,28**	4,0	**0,28**	0,05	-0,2		
Cr	mg/kg TM	18,966	18,382		**18,67**	2,2	**19**	1	0,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cu	mg/kg TM	28,126	28,353		**28,24**	0,6	**33**	3	-14,5		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Hg	mg/kg TM	0,113	0,125		**0,12**	7,0	**0,14**	0,04	-13,7		
Ni	mg/kg TM	12,341	11,838		**12,09**	2,9	**14**	2	-11,5		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Pb	mg/kg TM	22,650	20,849		**21,75**	5,9	**22**	2	-1,7		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Zn	mg/kg TM	138,456	130,859		**134,66**	4,0	**139**	17	-2,9		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM										
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	0,001	0,001		**0,001**	4	**9**	1	-100,0	**Fehlanalyse**	offensichtlich falsche Dimension Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**57**	4	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**0,21**	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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

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

5.4 Labor 4

Gesamtbewertung: **Ringversuch NICHT bestanden**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 9.6.2021, auf Anfrage, Abgabefrist eingehalten (2.8.2021 bzw. 23.8.21 – durch ein Mißverständnis wurde die Trockenprobe zunächst nicht analysiert).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:
Dimensionen entsprechen häufig nicht den Vorgaben,
Optionale Parameter: wurden nicht analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A / B): Labor 6 hat zum 1. Mal am Ringversuch teilgenommen

	2021
„Frischprobe“:	**5 / 2**
„Trockenprobe“:	**2 / 3 (2S)**

Diskussion: **Labor 4 hat (bei erstmaliger Teilnahme) den Ringversuch NICHT bestanden.**

Als Ausreißer (und Fehlanalysen) ergeben sich bei der „Frischprobe“ **pH-Wert** (Minderbefund bei lediglich 3 %), **Leitfähigkeit** (+121 %), **Salzgehalt** (+121 %) **P_{CAL}** (>-100 % bei Angabe in mg/l bzw. +2.550 % bei Angabe in % TM!), **K_{CAL}**. (-33 %), $CaCO_3$ (-73 %) und **Kalzium** (-23 %). **Frischgewicht** beim Pflanzenverträglichkeitstest (+12 %) **C/N-Verhältnis** (-18 %) und **Chrom** (+30 %) wären auch Ausreißer, liegen aber innerhalb 2s. Große Abweichungen gibt es auch bei **TOC** (14,3 %) und **Phosphor** (+2 %) und allen **Schwermetallen** vor (es liegen aber weder Ausreißer, noch Fehlanalysen vor).

Bei der „Trockenprobe“ sind **pH-Wert** (-11 %), **P_{CAL}** (-98 %) sowie **P_{ges}** (+36 %), **Chrom** (-28 %) und **Blei** (+36 %) Ausreißer und Fehlanalysen. Ausreißer (aber innerhalb von 2s) liegen bei **Glühverlust** (+4 %) und **Cadmium** (-39 %). **Leitfähigkeit** (-26 %) **$CaCO_3$** (-55 %) sind trotz der großen Abweichungen weder Ausreißer noch Fehlanalysen. Dem Grund für die starke Abweichung sollte aber laborintern nachgegangen werden. Generell weisen **verfügbare Nährstoffe** (-20 bis -25 %) und die **Schwermetalle** (ausgenommen Kupfer und Zink) Abweichungen >10 % auf.

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 4** Eingang der Analysenergebnisse 02.08.2021

Frischprobe 420/31-4		420/31-4 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/31-4 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/31-4 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/31-4 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	Gesamt-mittelwert (MW)	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A					5						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	56,170	58,970	56,620	**57,3**	2,6	**56,3**	1,3	1,7		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	4,754	4,456	4,598	**4,6**	3,2	**5,3**	2,0	-12,6		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,749	0,750	0,749	**0,75**	0,1	**0,78**	0,04	-3,6		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert ($CaCl_2$, <10mm Frischprobe)	-	7,330	7,170	7,210	**7,2**	1,2	**7,5**	0,1	-3,0	Fehlanalyse	Minderbefund
pH-Wert ($CaCl_2$,<0,5mm getr.Laborprobe)	-	7,290	7,220	7,100	**7,2**	1,3	**7,6**	0,2	-4,9		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	4,290	4,480	4,270	**4,4**	2,7	**2,0**	0,4	121,0	Fehlanalyse	Mehrbefund
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	2,400	2,600	2,500	**2,5**	4,0	**5,2**	0,5	-51,9	Fehlanalyse	Minderbefund
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	**101**	1	-0,9		
Frischgewicht	%	124,000	118,000	119,000	**120**	2,7	**107**	7	12,1		Ausreißer, aber innerhalb 2s,
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**	3	0,1		
Frischgewicht	%	95,000	94,000	99,000	**96**	2,8	**105**	8	-8,2		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,000			**0,0**	n.b.	**0,10**	0,29	n.b.		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,000			**0,0**	n.b.	**0,01**	0,02	n.b.		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,000			**0,0**	n.b.	**0,02**	0,03	n.b.		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,000			**0,0**	n.b.	**0,03**	0,02	n.b.		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter wird nicht bewertet
Kunststst. (>2mm) Flächensumme	cm^2/l	n.a.			**n.a.**	n.b.	**2**	1,39	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,000			**0,0**	n.b.	**0,05**	0,05	n.b.		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter wird nicht bewertet
NH_4-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,010**	n.b.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NO_3-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,045**	0,016	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM	2,280	2,300	2,310	**2,3**	0,7	**590**	95	-99,6	Fehlanalyse	Dezimalstelle nicht nach Vorgabe nur 1x gewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	4,120	3,380	3,400	**3,6**	11,7	**0,14**	0,02	2560,0	Fehlanalyse	Dezimalstelle nicht nach Vorgabe nur 1x gewertet
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM										
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM										
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM	3800,000	3802,000	3850,000	**3817,0**	0,7	**4.249**	564	-10,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	0,559	0,559	0,556	**0,7**	0,2	**1,01**	0,11	-32,8	Fehlanalyse	Minderbefund, Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM	376,900	368,200	370,000	**371,7**	1,2	**382**	63	-2,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,055	0,054	0,054	**0,1**	1,3	**0,08**	0,02	0,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**1.944**	164	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,42**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**128**	45	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.325**	490	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.442**	450	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					2						
Glühverlust	% TM	45,010	45,200	46,020	**45,4**	1,2	**44,4**	2,7	2,3		
Corg	% TM	26,100	26,200	26,700	**26,3**	1,2	**23,0**	1,7	14,3		Wert sehr hoch
$CaCO_3$	% TM	3,900	3,600	3,700	**3,7**	4,1	**13,8**	1,5	-73,2	Fehlanalyse	Minderbefund
N_{ges}	% TM	1,401	1,496	1,739	**1,55**	11,3	**1,65**	0,15	-6,4		
C/N	-	18,600	17,510	15,350	**17**	9,6	**14**	2	18,7		Ausreißer, aber innerhalb 2s,
P_{ges} (als P)	% TM	0,360	0,350	0,360	**0,4**	1,6	**0,30**	0,03	21,7		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe, Wert sehr hoch
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,170	1,090	1,120	**1,1**	3,6	**1,26**	0,1	-10,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,090	1,020	1,120	**1,1**	4,8	**1,3**	0,1	-18,2		Ausreißer, aber innerhalb 2s,
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	5,350	5,290	5,350	**5,3**	0,6	**6,9**	0,4	-22,6	Fehlanalyse	Minderbefund
Cd	mg/kg TM	0,408	0,481	0,477	**0,46**	9,0	**0,41**	0,03	11,1		
Cr	mg/kg TM	24,026	28,441	25,454	**26**	8,7	**20**	3	29,8		Ausreißer, aber innerhalb 2s, Wert sehr hoch
Cu	mg/kg TM	31,967	33,126	31,898	**32**	2,1	**43**	7	-24,4		Wert sehr nieder
Hg	mg/kg TM	< 0,2	< 0,2	< 0,2	**< 0,2**	0,0	**0,16**	0,04	27,9		unter Nachweisgrenze, nicht als Fehlanalyse gewertet
Ni	mg/kg TM	19,443	14,990	15,224	**17**	15,1	**15**	1	11,6		
Pb	mg/kg TM	31,420	33,250	33,090	**33**	3,1	**29**	4	13,0		
Zn	mg/kg TM	140,000	145,000	140,000	**142**	2,0	**185**	21	-23,1		Wert sehr nieder
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1,6**	0,3	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**19**	1	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**74**	7	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,22**	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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

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

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 4** Eingang der Analysenergebnisse 23.08.2021

Trockenprobe 420/32-4Z bzw 32-4		420/32-4 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/32-4 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/32-4 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/32-4 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	Gesamt-mittelwert (MW)	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A **Fehlanalysen (A):**					**2**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	5,480	5,350	5,590	5,5	2,2	**6,0**	0,3	-9,1		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-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)	-	7,110	7,210	7,190	7,2	0,7	**8,0**	0,2	-10,5	Fehlanalyse	
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	0,686	1,621	1,242	1,2	37,9	**1,7**	0,2	-25,9		Wert sehr nieder, große Abweichung der WH
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) Flächensumme	cm^2/l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH_4-N (optional)	mg/l FM										
NO_3-N (optional)	% TM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,003	0,003	0,003	0,0	0,0	**0,13**	0,02	-97,7	Fehlanalyse	Minderbefund, Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ 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	0,742	0,701	0,722	**0,7**	2,8	**0,96**	0,15	-25,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,060	0,062	0,060	**0,1**	1,9	**0,08**	0,01	-20,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,38**	0,03	n.b.		
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**131**	35,62	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.342**	244,22	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.475**	231,93	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**3 (2 SM)**						
Glühverlust	% TM	57,000	57,000	56,400	56,8	0,6	**54,4**	1,2	4,4		Wert sehr hoch! Ausreißer, aber innerhalb 2s
Corg	% TM	33,100	33,000	32,700	**32,9**	0,6	**29,5**	2,2	11,5		
$CaCO_3$	% TM	4,500	4,200	4,300	4,3	3,6	**9,6**	4,5	-55,1		Wert sehr nieder, aber innerhalb 2s
N_{ges}	% TM	1,530	1,664	1,986	**1,7**	13,5	**1,77**	0,08	-2,5		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
C/N	-	21,600	19,800	16,500	**19**	13,4	**18**	1	10,0		
P_{ges} (als P)	% TM	0,350	0,340	0,360	0,4	2,9	**0,26**	0,02	35,7	Fehlanalyse	Mehrbefund, Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,180	1,170	1,180	**1,2**	0,5	**1,17**	0,1	0,9		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,130	1,120	1,120	**1,1**	0,5	**1,1**	0,1	3,0		
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	5,050	5,090	5,100	**5,1**	0,5	**5,4**	0,4	-5,4		
Cd	mg/kg TM	0,177	0,163	0,173	0,17	4,4	**0,28**	0,05	-39,3		Wert sehr nieder, aber innerhalb 2s
Cr	mg/kg TM	11,000	15,000	14,000	13	15,6	**19**	1	-28,2	Fehlanalyse	Minderbefund
Cu	mg/kg TM	30,000	33,000	28,000	**30**	8,3	**33**	3	-8,7		
Hg	mg/kg TM	< 0,2	< 0,2	< 0,2	*< 0,2*	0,0	**0,14**	0,04	45,1		unter Nachweisgrenze, nicht als Fehlanalyse gewertet
Ni	mg/kg TM	13,000	13,000	10,000	**12**	14,7	**14**	2	-13,5		
Pb	mg/kg TM	28,000	30,000	31,000	30	5,1	**22**	2	35,5	Fehlanalyse	Mehrbefund
Zn	mg/kg TM	138,000	142,000	143,000	**141**	1,9	**139**	17	1,6		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM										
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**9**	1	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**57**	4	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,21**	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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 12: Labor 4 - Bewertung der Analysenergebnisse der „aufbereiteten Trockenprobe“

5.5 Labor 5

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 13.6.2021, Abgabefrist eingehalten (2.8.2021).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Dimensionen sind richtig, die Nachkommastellen entsprechen den Vorgaben.

Optionale Parameter: bis auf NH_4-N wurden alle analysiert

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001
„Frischprobe“:	**0 / 2**	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 gute Analysenleistung erbracht.** Im Gegensatz zu 2018 wurde diesmal die Frischprobe „besser“ analysiert. In der „Frischprobe“ tritt ein Ausreißer, der auch als Fehlanalysen zu werten ist bei **$CaCO_3$** (+44 %) auf. **Stickstoff** (-22 **%**) ist als Fehlanalysen zu werten. Ausreißer (innerhalb 2 s) liegen auch bei Leitfähigkeit (-38 %), **C/N** (+23 %) und **Kalzium** (+12 %) vor. In der zentral aufbereiteten „Trockenprobe“ wurde ein Ausreißer und Fehlanalyse bei **Stickstoff** mit -21 % (2018 waren es noch -6 %). **$CaCO_3$** (+90 %) wäre als Ausreißer zu werten, liegt aber innerhalb 2s.

Neben den Ausreißern bzw. Fehlanalysen zeigen bei der „Frischprobe“ auch die Parameter **Restwassergehalt** (+14 %), **P_{CAL}** (+14 %), **Mg_{CaCl2}** (bei Angabe in mg/l FM +16, bei Angabe in % TM -11 %), **Mg_{ges}** (+11 %) sowie **Quecksilber** (+17 %) Abweichungen größer als 10 %.

Bei der „Trockenprobe“ zeigen **Leitfähigkeit** (-18 %), **Mg_{ges}** (+10 %), **Kalzium** (+13 %), sowie die Schwermetalle **Kupfer** (+16 %), **Quecksilber** (-16 %), **Nickel** (+11 %) und **Zink** (+13 %) Abweichungen >10 % vom Gesamtmittelwert aller Labore auf.

Den hohen Minderbefunden bei **Stickstoff** (-22 % bzw. -21 %), und **Leitfähigkeit** (-38 % bzw. -18 %) sowie den Mehrbefunden bei **$CaCO_3$** (+44 bzw. +90 %) sollte laborintern unbedingt nachgegangen werden (Probleme gab es bei diesen Parametern bereits beim Ringversuch 2018)! Auffällig ist weiters, daß (anders als 2018) bei den **verfügbaren Nährstoffen** die Angabe der Ergebnisse in mg/l FM stets Mehrbefunde liefert, während es bei Angabe in % TM immer zu Minderbefunden kommt. Hier sollte die Berechnungsmethode überprüft werden.

Bei den optionalen Parametern sind bei der „Frischprobe“ Abweichungen größer 10 % vom Gesamtmittelwert aller Labors bei den Parametern **NO_3-N** (-41 %) und **Gesamtschwefel** (+72 %, wäre als Fehlanalyse zu werten). Bei der „Trockenprobe“ ist dies beim Parametern **Huminsäuren** (-12 bis -15 %) der Fall. **Gesamtschwefel** wurde bei der „Trockenprobe“ sehr gut analysiert (+5 %).

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 5** Eingang der Analysenergebnisse 02.08.2021

Frischprobe 420/31-5		420/31-5 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/31-5 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/31-5 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/31-5 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A					**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	58,5	58,0	58,3	**58,3**	0,4	**56,3**	1,3	3,6		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	6,01	5,99	5,98	**6,0**	0,3	**5,3**	2,0	13,9		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,782	0,773	0,764	**0,77**	1,2	**0,78**	0,04	-0,5		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert ($CaCl_2$, <10mm Frischprobe)	-	7,49	7,51	7,49	**7,5**	0,2	**7,5**	0,1	0,4		
pH-Wert ($CaCl_2$,<0,5mm getr.Laborprobe)	-	7,69	7,71	7,69	**7,7**	0,2	**7,6**	0,2	1,7		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,21	1,25	1,22	**1,2**	1,7	**2,0**	0,4	-37,7		Ausreißer, aber innerhalb 2s, Wert sehr nieder
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	5,19	5,36	5,19	**5,2**	1,9	**5,2**	0,5	1,0		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	100	100	100	**100**	0,0	**101**	1	-0,9		
Frischgewicht	%	100	100	100	**100**	0,0	**107**	7	-6,2		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	100	100	100	**100**	0,0	**100**	3	0,1		
Frischgewicht	%	100	100	100	**100**	0,0	**105**	8	-4,4		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0			**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	< 0,01			**< 0,01**	n.b.	**0,10**	0,29	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	< 0,04			**< 0,04**	n.b.	**0,01**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	< 0,04			**0,04**	n.b.	**0,02**	0,03	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	< 0,04			**< 0,04**	n.b.	**0,03**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. (>2mm) Flächensumme	cm^2/l	< 1,0			**< 1**	n.b.	**2**	1,39	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	< 0,10			**< 0,10**	n.b.	**0,05**	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH_4-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,010**	n.b.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NO_3-N (optional)	% TM	0,026	0,027	0,026	**0,026**	2,2	**0,045**	0,016	-41,1		Parameter wird nicht bewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM	673	675	666	**671**	0,7	**590**	95	13,8		
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,130	0,129	0,130	**0,13**	0,4	**0,14**	0,02	-4,4		
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM										
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM										
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM	4.528	4.213	4.336	**4.400**	3,6	**4.249**	564	3,5		
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	0,934	0,952	0,927	**0,94**	1,4	**1,01**	0,11	-7,2		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM	441	440	449	**443**	1,1	**382**	63	16,0		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,072	0,072	0,073	**0,07**	0,6	**0,08**	0,02	-10,7		
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM	2.089	1.882	2.023	**2.000**	5,3	**1.944**	164	2,9		Parameter wird nicht bewertet
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	0,391	0,403	0,393	**0,40**	1,6	**0,42**	0,02	-5,5		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	134	127	140	**134**	4,9	**128**	45	4,1		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	2.180	2.240	2.120	**2.200**	2,7	**2.325**	490	-5,4		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	2.320	2.380	2.247	**2.300**	2,9	**2.442**	450	-5,8		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**2**						
Glühverlust	% TM	45,7	46,4	46,2	**46,1**	0,8	**44,4**	2,7	3,8		
Corg	% TM	22,5	22,9	22,6	**22,7**	0,7	**23,0**	1,7	-1,5		
$CaCO_3$	% TM	20,5	18,7	20,4	**19,9**	5,0	**13,8**	1,5	43,7	Fehlanalyse	Mehrbefund
N_{ges}	% TM	1,26	1,30	1,28	**1,28**	1,6	**1,65**	0,15	-22,4	Fehlanalyse	Minderbefund
C/N	-	17,9	17,6	17,7	**18**	0,9	**14**	2	22,6		Ausreißer, aber innerhalb 2s, Wert sehr hoch
P_{ges} (als P)	% TM	0,265	0,278	0,275	**0,27**	2,5	**0,30**	0,03	-7,8		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% TM				**n.a.**	n.b.					Parameter nur bei Analyse bewertet
K_{ges} (als K)	% TM	1,28	1,36	1,34	**1,33**	3,1	**1,26**	0,1	5,6		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,43	1,51	1,47	**1,5**	2,7	**1,3**	0,1	11,4		
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	7,55	7,76	7,90	**7,7**	2,3	**6,9**	0,4	11,8		
Cd	mg/kg TM	0,371	0,400	0,340	**0,37**	8,1	**0,41**	0,03	-9,6		
Cr	mg/kg TM	17,4	18,8	17,9	**18**	3,9	**20**	3	-9,9		
Cu	mg/kg TM	42,7	44,4	42,9	**43**	2,1	**43**	7	1,4		
Hg	mg/kg TM	0,189	0,190	0,172	**0,18**	5,5	**0,16**	0,04	17,4		
Ni	mg/kg TM	14,5	15,2	14,3	**15**	3,2	**15**	1	-1,1		
Pb	mg/kg TM	30,0	32,6	31,3	**31**	4,2	**29**	4	8,5		
Zn	mg/kg TM	185,0	191,0	184,0	**187**	2,0	**185**	21	1,2		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM	1,87	1,66	1,74	**1,8**	6	**1,6**	0,3	6,5		Parameter nur bei Analyse bewertet
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	18,0	17,9	18,1	**18**	1	**19**	1	-3,6		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	65,9	70,2	63,9	**67**	5	**74**	7	-10,1		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,378	0,384	0,386	**0,382**	1	**0,22**	0,03	71,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe, Ausreißer, aber innerhalb 2s

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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 13: Labor 5 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 5** Eingang der Analysenergebnisse 02.08.2021

Trockenprobe 420/32-5Z bzw 32-5		420/32-5 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/32-5 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/32-5 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/32-5 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A	**Fehlanalysen (A):**				**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	5,97	6,09	5,94	**6,0**	1,3	**6,0**	0,3	-0,8		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-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)	-	7,95	7,95	7,93	**7,9**	0,1	**8,0**	0,2	-0,8		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,37	1,38	1,38	**1,4**	0,5	**1,7**	0,2	-17,7		
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) Flächensumme	cm^2/l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH_4-N (optional)	mg/l FM										
NO_3-N (optional)	% TM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,121	0,124	0,125	**0,12**	2,0	**0,13**	0,02	-3,9		
$K_{verfügbar}$ 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	0,933	0,945	0,967	**0,95**	1,8	**0,96**	0,15	-1,2		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,069	0,068	0,071	**0,07**	2,2	**0,08**	0,01	-7,7		
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	0,358	0,361	0,366	**0,36**	1,2	**0,38**	0,03	-4,5		
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	118	118	109	**115**	4,5	**131**	35,62	-12,3		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.120	1.100	1.190	**1.137**	4,2	**1.342**	244,22	-15,3		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	1.240	1.320	1.210	**1.257**	4,5	**1.475**	231,93	-14,8		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**1**						
Glühverlust	% TM	53,8	53,5	53,6	**53,6**	0,3	**54,4**	1,2	-1,4		
Corg	% TM	27,9	26,8	27,0	**27,2**	2,2	**29,5**	2,2	-7,8		
$CaCO_3$	% TM	19,0	21,1	14,5	**18,2**	18,7	**9,6**	4,5	89,7		Wert sehr hoch! Ausreißer, aber innerhalb 2s
N_{ges}	% TM	1,37	1,44	1,40	**1,40**	2,5	**1,77**	0,08	-20,9	Fehlanalyse	Minderbefund
C/N	-	20,4	18,6	19,3	**19**	4,6	**18**	1	10,6		
P_{ges} (als P)	% TM	0,26	0,25	0,26	**0,26**	1,8	**0,26**	0,02	-0,5		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,21	1,25	1,22	**1,2**	1,7	**1,17**	0,1	4,9		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,17	1,23	1,19	**1,2**	2,6	**1,1**	0,1	10,1		
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	5,92	6,26	6,14	**6,1**	2,8	**5,4**	0,4	13,3		Wert sehr hoch, aber innerhalb 2s
Cd	mg/kg TM	0,291	0,265	0,273	**0,28**	4,8	**0,28**	0,05	-1,7		
Cr	mg/kg TM	18,7	19,3	19,8	**19**	2,8	**19**	1	3,9		
Cu	mg/kg TM	40,6	36,8	37,0	**38**	5,7	**33**	3	15,5		
Hg	mg/kg TM	0,112	0,119	0,118	**0,12**	3,3	**0,14**	0,04	-15,6		
Ni	mg/kg TM	14,8	15,4	15,4	**15**	2,4	**14**	2	11,3		
Pb	mg/kg TM	22,2	23,4	25,4	**24**	6,8	**22**	2	7,0		
Zn	mg/kg TM	158,0	155,0	159,0	**157**	1,3	**139**	17	13,4		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM										
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**9**	1	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	53,5	55,1	54,7	**54**	2	**57**	4	-4,8		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,222	0,225	0,225	**0,22**	1	**0,21**	0,02	5,2		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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 14: Labor 5 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“

5.6 Labor 6

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 9.6.2021, Abgabefrist eingehalten (2.8.2021).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Dimensionen sind richtig, die Nachkommastellen entsprechen mit wenigen Ausnahmen den Vorgaben.

Optionale Parameter: AT_4 in der „Frischprobe“, sowie Bor (ges. und verf.) in der „Trockenprobe“

Anzahl Fehlanalysen (A / B): Labor 6 hat zum 2. Mal am Ringversuch teilgenommen

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

Diskussion: **Labor 6 hat eine gute Analysenleistung erbracht.** Bei der „Frischprobe“ sind **Restwassergehalt** (+54 %), und **Salzgehalt** (-75 %) als Ausreißer und Fehlanalysen zu werten. Der Restwassergehalt wurde als Fehlanalyse gewertet, weil die Schwankung der 3 Einzelwerte extrem groß war (s = 42 % vom Mittelwert)!

Bei der „Trockenprobe“ wäre lediglich der heuer generell sehr gut analysierte Glühverlust als Ausreißer zu werten (liegt mit nur -3,8 % aber innerhalb von 2s)

Abweichungen von mehr als 10 % vom Gesamtmittelwert aller Labors treten bei **P_{CAL}** (+13 %), **Mg_{ges}** (12 %), **Kupfer** (-14 %) und **Blei** (-13 %) der „Frischprobe“ sowie **P_{CAL}** (+22 %), **$CaCO_3$** (12 %), **Kupfer** (-11 %), **Quecksilber** (-14 %) und **Blei** (-10 %) bei der „Trockenprobe“ auf. Kupfer, Blei und Quecksilber wiesen bereits beim Ringversuch 2018 Abweichungen >10 % auf – allerdings jeweils in die entgegengesetzte Richtung als heuer (Mehrbefunde an Stelle von Minderbefunden)! Auffällig ist, daß bei einigen Schwermetallen der „Frischprobe“ (Chrom, Kupfer, Quecksilber und Nickel) die Abweichung der 3 Wiederholungen größere Streuungen aufweisen, als die Abweichung vom Gesamtmittelwert aller Labors.

Die untersuchten optionalen Parametern **AT_4** (-22 % oder -9 %) in der „Frischprobe“ (analysiert von 4 Labors), sowie die von 3 bis 4 Labors untersuchten **Bor_{CAT}** bzw. **Gesamtbor** (-6 % bzw. -4 %) weisen gute Analyenqualität auf. Die **Atmungsaktivität** wurde wie bereits 2018 auf ganze Zahlen genau angegeben und weist damit eine Abweichung von +21 % auf. Bei richtiger Kommastellenangabe würde der Wert mit -9 % als gut bestimmt gelten.

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 6** Eingang der Analysenergebnisse 02.08.2021

Frischprobe 420/31-6		420/31-6 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/31-6 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/31-6 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/31-6 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	Gesamt-mittelwert (MW)	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A					2						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	56,244	56,032	56,263	**56,2**	0,2	**56,3**	1,3	-0,2		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	**11,633**	**7,843**	**4,798**	8,1	42,3	**5,3**	2,0	53,8		von Dauer der Trocknung abhängig
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										große Abweichung der WH!
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM										"==> ungleichm. Trocknung
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,754	0,748	0,747	**0,75**	0,5	**0,78**	0,04	-3,5		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert ($CaCl_2$, <10mm Frischprobe)	-	7,530	7,440	7,630	**7,5**	1,3	**7,5**	0,1	0,9		
pH-Wert ($CaCl_2$,<0,5mm getr.Laborprobe)	-	7,710	7,730	7,570	**7,7**	1,1	**7,6**	0,2	1,4		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	2,000	2,070	2,020	**2,0**	1,8	**2,0**	0,4	3,1		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	1,304	1,321	1,209	1,3	4,7	**5,2**	0,5	-75,4	Fehlanalyse	Minderbefund
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	103,900	100,500	97,700	**101**	3,1	**101**	1	-0,2		
Frischgewicht	%	104,600	106,800	97,200	**103**	4,9	**107**	7	-3,6		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	93,580	110,100	106,700	**103**	8,4	**100**	3	3,6		
Frischgewicht	%	102,900	101,900	95,500	**100**	4,0	**105**	8	-4,3		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,000			**0,0**	n.b.	**0,10**	0,29	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,010			**0,0**	n.b.	**0,01**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,000			**0,0**	n.b.	**0,02**	0,03	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,040			**0,0**	n.b.	**0,03**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. (>2mm) Flächensumme	cm^2/l	n.a.			**n.a.**	n.b.	**2**	1,39	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,050			**0,1**	n.b.	**0,05**	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH_4-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,010**	n.b.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NO_3-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,045**	0,016	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM	657,100	558,200	591,900	**602**	8,3	**590**	95	2,1		
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,160	0,150	0,150	**0,15**	3,8	**0,14**	0,02	13,3		
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM										
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM										
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM	3996,700	3761,700	4021,300	**3.927**	3,6	**4.249**	564	-7,6		
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	1,087	1,109	0,991	**1,06**	5,9	**1,01**	0,11	5,1		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM	353,900	388,700	367,900	**370**	4,7	**382**	63	-3,2		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,082	0,090	0,088	**0,09**	4,8	**0,08**	0,02	7,1		
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**1.944**	164	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,42**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**128**	45	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.325**	490	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.442**	450	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**0**						
Glühverlust	% TM	42,910	42,338	40,702	**42,0**	2,7	**44,4**	2,7	-5,4		
Corg	% TM	22,850	22,319	26,305	**23,8**	9,1	**23,0**	1,7	3,5		
$CaCO_3$	% TM	12,561	12,644	13,550	**12,9**	4,2	**13,8**	1,5	-6,5		
N_{ges}	% TM	**1,817**	1,674	1,605	**1,70**	6,4	**1,65**	0,15	2,9		starke Abweichung der WH
C/N	-	13,300	14,300	14,400	**14**	4,3	**14**	2	-3,1		
P_{ges} (als P)	% TM	0,315	0,310	0,267	**0,3**	8,9	**0,30**	0,03	0,5		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,292	1,277	1,182	**1,25**	4,8	**1,26**	0,1	-0,5		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,420	1,329	1,694	**1,48**	12,8	**1,3**	0,1	12,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	7,138	7,666	7,311	**7,37**	3,7	**6,9**	0,4	7,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cd	mg/kg TM	0,387	0,390	0,351	**0,38**	5,8	**0,41**	0,03	-8,2		
Cr	mg/kg TM	**22,513**	16,915	16,695	**19**	17,6	**20**	3	-6,5		starke Abweichung der WH
Cu	mg/kg TM	40,356	37,585	**32,696**	**37**	10,5	**43**	7	-13,7		
Hg	mg/kg TM	**0,179**	0,131	0,132	**0,15**	18,7	**0,16**	0,04	-5,8		starke Abweichung der WH
Ni	mg/kg TM	**16,069**	12,500	12,354	**14**	15,4	**15**	1	-8,0		starke Abweichung der WH
Pb	mg/kg TM	26,282	25,881	23,560	**25**	5,8	**29**	4	-12,5		
Zn	mg/kg TM	181,175	174,099	157,831	**171**	7,0	**185**	21	-7,3		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM	1,500	1,500		**2**	0	**1,6**	0,3	-9,0		bei korrekter Kommastellenangabe keine Fehlanalyse
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**19**	1	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**74**	7	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,22**	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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 15: Labor 6 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 6** Eingang der Analysenergebnisse 02.08.2021

Trockenprobe 420/32-6Z bzw 32-6		420/32-6 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/32-6 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/32-6 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/32-6 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A	**Fehlanalysen (A):**				**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	6,667	6,696	6,000	**6,5**	6,1	**6,0**	0,3	6,7		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-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)	-	8,140	8,220	8,180	**8,2**	0,5	**8,0**	0,2	2,1		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,857	1,761	1,809	**1,8**	2,7	**1,7**	0,2	8,1		
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) Flächensumme	cm^2/l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH_4-N (optional)	mg/l FM										
NO_3-N (optional)	% TM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,155	0,153	0,163	**0,16**	3,4	**0,13**	0,02	22,4		
$K_{verfügbar}$ 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	1,054	1,078	1,019	**1,05**	2,8	**0,96**	0,15	9,5		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,090	0,074	0,073	**0,08**	12,1	**0,08**	0,01	5,1		starke Abweichung der WH
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,38**	0,03	n.b.		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**131**	35,62	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.342**	244,22	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.475**	231,93	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**0**						
Glühverlust	% TM	50,900	51,600	54,400	**52,3**	3,5	**54,4**	1,2	-3,8		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Corg	% TM	30,332	28,431	28,718	**29,2**	3,5	**29,5**	2,2	-1,2		
$CaCO_3$	% TM	8,436	8,338	8,533	**8,4**	1,2	**9,6**	4,5	-11,9		
N_{ges}	% TM	1,909	1,798	1,860	**1,86**	3,0	**1,77**	0,08	4,6		
C/N	-	16,600	17,000	17,000	**17**	1,4	**18**	1	-3,9		
P_{ges} (als P)	% TM	0,275	0,269	0,276	**0,27**	1,4	**0,26**	0,02	6,2		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,169	1,145	1,213	**1,18**	2,9	**1,17**	0,1	0,5		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,149	1,126	1,178	**1,15**	2,3	**1,1**	0,1	5,9		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	5,816	5,656	5,913	**5,80**	2,2	**5,4**	0,4	7,5		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cd	mg/kg TM	0,273	0,287	0,295	**0,29**	3,9	**0,28**	0,05	1,4		
Cr	mg/kg TM	18,272	17,685	20,063	**19**	6,6	**19**	1	0,6		
Cu	mg/kg TM	30,070	28,178	29,773	**29**	3,5	**33**	3	-11,2		
Hg	mg/kg TM	0,116	0,106	0,135	**0,12**	12,5	**0,14**	0,04	-13,6		
Ni	mg/kg TM	12,496	12,087	13,144	**13**	4,2	**14**	2	-7,9		
Pb	mg/kg TM	24,362	23,993	24,809	**24**	1,7	**22**	2	10,2		
Zn	mg/kg TM	136,150	136,190	140,249	**138**	1,7	**139**	17	-0,9		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM										
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	8,642	8,564	8,603	**9**	0	**9**	1	-6,0		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	55,635	53,313	56,578	**55**	3	**57**	4	-3,5		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,21**	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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 16: Labor 6 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“

5.7 Labor 7

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 14.6.2021 (auf Anfrage), Abgabefrist eingehalten (30.7.2021).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:
Die Nachkommastellen entsprechen bei Feuchtdichte, pflanzenverfügbaren Nährstoffen, Kalium und Schwermetallen nicht den Vorgaben.
Optionale Parameter: es wurde nur Mg_{CAL} und S_{ges} analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

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

Diskussion: **Labor 7 hat wieder sehr gut analysiert.** Lediglich bei der „Frischprobe“ wurde 1 Fehlanalyse festgestellt. Der **pH-Wert** bei der „Frischprobe“ (+7 %) ist sowohl Ausreißer als auch Fehlanalyse. **Keimrate** und **Frischgewicht** beim Kressetest der „Frischprobe“ und **Cadmium** bei der „Trockenprobe“ wären als Ausreißer zu werten gewesen, die Abweichungen liegen aber innerhalb von 2s.

Mehr als 10 % Abweichung der Analysenwerte vom Gesamtmittelwert aller Labors tritt in der Frischprobe beim **Restwassergehalt** (-31 %), **P_{CAL}** (+19 bzw. +13 %), **K_{CAL}** (+15 %) und **Mg_{CaCl2}** (+11 %). Hier fällt auf, daß die Abweichung bei Angabe der Ergebnisse in mg/l FM in der Regel etwas höher ausfallen als jene bei Angabe in % TM. Bei der „Trockenprobe“ liegt neben einigen Schwermetallen lediglich **Mg_{CaCl2}** (+16 %) über 10 %.

Schwermetalle weisen in der „Frischprobe“ (deutlich >10 % nur bei **Quecksilber**) geringere Abweichungen auf als in der „Trockenprobe“ (hier weichen **Cd, Cr, Hg** und **Zn** um bis zu 13 % ab). 2018 war die „Trockenprobe“ besser analysiert worden; Cadmium in der Frischprobe mußte damals sogar als Fehlanalyse gewertet werden. Quecksilber wurde als unter der Nachweisgrenze (< 0,2 mg/kg TM) angegeben. Da bei der statistische Auswertung die Nachweisgrenze verwendet wird, ist die Abweichung (+28 % bzw. +45 %) unverhältnismäßig hoch (wird aber natürlich nicht als Fehlanalyse gewertet).

Beim optional zu analysierenden Parameter Gesamtschwefel (7 bis 8 Labors haben Schwefel analysiert) beträgt die Abweichung (-21 % bzw. -18 %). Bei **Mg_{CAL}** (analysiert von nur 4 Labors) liegen die Abweichungen bei lediglich bei -2 bis -6 %.

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 7** Eingang der Analysenergebnisse 30.07.2021

Frischprobe 420/31-7		420/31-7 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/31-7 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/31-7 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/31-7 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A					**1**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	55,500	55,500	55,900	**55,6**	0,4	**56,3**	1,3	-1,1		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	3,640	3,580	3,650	**3,6**	1,0	**5,3**	2,0	-31,1		von Trocknungstemperatur abhängig
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,821	0,816	0,822	**0,8**	0,4	**0,78**	0,04	5,5		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert ($CaCl_2$, <10mm Frischprobe)	-	8,000	8,000	8,010	**8,0**	0,1	**7,5**	0,1	7,2	Fehlanalyse	Mehrbefund
pH-Wert ($CaCl_2$,<0,5mm getr.Laborprobe)	-	7,400	7,400	7,400	**7,4**	0,0	**7,6**	0,2	-2,2		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	2,130	2,230	2,160	**2,2**	2,4	**2,0**	0,4	10,4		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	5,470	5,360	5,250	**5,4**	2,1	**5,2**	0,5	3,2		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	110,000	97,000	104,000	**104**	6,3	**101**	1	2,8		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Frischgewicht	%	101,250	99,880	99,020	**100**	1,1	**107**	7	-6,2		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	99,000	92,000	101,000	**97**	4,9	**100**	3	-2,5		
Frischgewicht	%	92,740	96,660	94,200	**95**	2,1	**105**	8	-9,6		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,000			**0,00**	n.b.	**0,10**	0,29	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,000			**0,00**	n.b.	**0,01**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,010			**0,01**	n.b.	**0,02**	0,03	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,030			**0,03**	n.b.	**0,03**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststst. (>2mm) Flächensumme	cm^2/l	n.a.			**n.a.**	n.b.	**2**	1,39	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,040			**0,04**	n.b.	**0,05**	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH_4-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,010**	n.b.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NO_3-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,045**	0,016	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM	703,000	690,000	710,000	**701,0**	1,4	**590**	95	18,9		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,154	0,150	0,156	**0,2**	2,0	**0,14**	0,02	13,3		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM										
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM										
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM	4830,000	4930,000	4900,000	**4886,7**	1,1	**4.249**	564	15,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	1,054	1,071	1,071	**1,1**	0,9	**1,01**	0,11	5,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM	405,400	419,300	415,100	**413,3**	1,7	**382**	63	8,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,089	0,091	0,091	**0,1**	1,3	**0,08**	0,02	11,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM	1858,000	1864,000	1900,000	**1874,00**	1,2	**1.944**	164	-3,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter wird nicht bewertet
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	0,406	0,404	0,417	**0,41**	1,7	**0,42**	0,02	-2,3		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**128**	45	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.325**	490	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.442**	450	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**0**						
Glühverlust	% TM	43,600	44,600	42,600	**43,6**	2,3	**44,4**	2,7	-1,8		
Corg	% TM	23,800	23,400	23,400	**23,5**	1,0	**23,0**	1,7	2,3		
$CaCO_3$	% TM	13,800	13,600	14,000	**13,8**	1,4	**13,8**	1,5	-0,2		
N_{ges}	% TM	1,690	1,770	1,790	**1,75**	3,0	**1,65**	0,15	6,0		
C/N	-	14,100	13,200	13,100	**13**	4,1	**14**	2	-6,8		
P_{ges} (als P)	% TM	0,280	0,279	0,278	**0,28**	0,4	**0,30**	0,03	-5,7		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,360	1,380	1,390	**1,4**	1,1	**1,26**	0,1	9,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,420	1,410	1,390	**1,4**	1,1	**1,3**	0,1	6,6		
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	6,580	6,550	6,440	**6,5**	1,1	**6,9**	0,4	-5,3		
Cd	mg/kg TM	0,418	0,418	0,417	**0,4**	0,1	**0,41**	0,03	2,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cr	mg/kg TM	21,300	21,000	20,700	**21,0**	1,4	**20**	3	5,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cu	mg/kg TM	46,700	46,100	47,100	**46,6**	1,1	**43**	7	9,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Hg	mg/kg TM	< 0,2	< 0,2	< 0,2	**< 0,2**	0,0	**0,16**	0,04	27,9		unter Nachweisgrenze, nicht als Fehlanalyse gewertet
Ni	mg/kg TM	15,600	15,800	15,800	**15,7**	0,7	**15**	1	6,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Pb	mg/kg TM	30,200	31,500	30,700	**30,8**	2,1	**29**	4	6,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Zn	mg/kg TM	204,000	199,000	206,000	**203**	1,8	**185**	21	10,0		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1,6**	0,3	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**19**	1	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**74**	7	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,175	0,178	0,177	**0,18**	1	**0,22**	0,03	-20,6		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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 17: Labor 7 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 7** Eingang der Analysenergebnisse 30.07.2021

Trockenprobe 420/32-7Z bzw 32-7		420/32-7 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/32-7 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/32-7 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/32-7 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A	**Fehlanalysen (A):**				**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	5,930	5,850	5,840	**5,9**	0,8	**6,0**	0,3	-2,9		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-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)	-	7,600	7,700	7,400	**7,6**	2,0	**8,0**	0,2	-4,9		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,770	1,760	1,770	**1,8**	0,3	**1,7**	0,2	5,6		
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) Flächensumme	cm^2/l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH_4-N (optional)	mg/l FM										
NO_3-N (optional)	% TM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,142	0,141	0,141	**0,14**	0,4	**0,13**	0,02	10,2		
$K_{verfügbar}$ 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	1,040	1,050	1,050	**1,05**	0,6	**0,96**	0,15	9,1		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,088	0,086	0,088	**0,09**	1,3	**0,08**	0,01	16,2		
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	0,362	0,353		**0,36**	1,8	**0,38**	0,03	-5,5		
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**131**	35,62	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.342**	244,22	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.475**	231,93	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**0**						
Glühverlust	% TM	54,070	54,810		**54,4**	1,0	**54,4**	1,2	0,1		
Corg	% TM	31,800	32,800	31,100	**31,9**	2,7	**29,5**	2,2	8,1		
$CaCO_3$	% TM	8,780	8,560	8,570	**8,64**	1,4	**9,6**	4,5	-9,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
N_{ges}	% TM	1,930	1,900	1,900	**1,91**	0,9	**1,77**	0,08	7,7		
C/N	-	16,500	17,300	16,300	**16,7**	3,2	**18**	1	-4,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
P_{ges} (als P)	% TM	0,249	0,250	0,250	**0,25**	0,2	**0,26**	0,02	-3,2		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,230	1,200	1,230	**1,22**	1,4	**1,17**	0,1	4,3		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,240	1,190	1,230	**1,22**	2,2	**1,1**	0,1	12,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	5,410	5,390	5,370	**5,39**	0,4	**5,4**	0,4	0,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cd	mg/kg TM	0,317	0,318	0,317	**0,32**	0,2	**0,28**	0,05	12,9		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Cr	mg/kg TM	20,200	20,900	20,900	**20,7**	2,0	**19**	1	11,3		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Cu	mg/kg TM	36,700	36,400	36,000	**36,4**	1,0	**33**	3	10,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Hg	mg/kg TM	< 0,2	< 0,2	< 0,2	**< 0,2**	0,0	**0,14**	0,04	45,1		unter Nachweisgrenze, nicht als Fehlanalyse gewertet
Ni	mg/kg TM	15,000	14,700	15,300	**15,0**	2,0	**14**	2	9,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Pb	mg/kg TM	23,500	23,300	23,100	**23,3**	0,9	**22**	2	5,3		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Zn	mg/kg TM	159,000	157,000	156,000	**157**	1,0	**139**	17	13,4		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM										
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**9**	1	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**57**	4	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,172	0,172	0,182	**0,18**	3	**0,21**	0,02	-17,6		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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 18: Labor 7 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“

5.8 Labor 8

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 10.6.2021, Abgabefrist eingehalten (6.8.2021).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Nachkommastellen entsprechen teilweise nicht den Vorgaben, Optionale Parameter: analysiert wurden MgCAL, Atmungsaktivität, Huminsäuren und S_{ges} sowie der Kunststoffanteil als Flächenindex.

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

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

Diskussion: **Labor 8 hat wieder sehr gut analysiert.** Lediglich **P_{ges}** ist als Fehlanalyse einzustufen (**Kalium** wäre ein Ausreißer, liegt aber innerhalb von 2s).

Abweichungen des Laboranalysenwertes von mehr als 10 % vom Gesamtmittelwert aller Labors gibt es bei **Restwassergehalt** (-21 %), **Leitfähigkeit** (+16 %), **P_{CAL}**, **K_{CAL}** und **Mg_{CaCl2}** (-19 %, -17 % und -28 %, jeweils bei Angabe als mg/l FM), **P_{ges}** (-13 %) und **K_{ges}** (-12 %) in der „Frischprobe. Bei der „Trockenprobe“ sind es **Leitfähigkeit** (+16 %), **Mg_{CaCl2}** (+12 %), **Carbonat** (-11 %), **P_{ges}** (-18 %) und **K_{ges}** (-18 %). Alle Schwermetallanalysenwerte weichen um weniger als 10 % vom Gesamtmittelwert aller Labors ab.

Anzumerken ist, daß mit Ausnahme von Restwassergehalt und Carbonat, die Abweichungen bei allen anderen Parametern in die gleiche Richtung (Mehr-, bzw. Minderbefund) und in gleicher Größenordnung auftreten! Auffällig sind wie bereits 2018 die Unterschiede der Abweichungen bei den **pflanzenverfügbaren Nährstoffen** zwischen den Angaben in mg/l FM und % TM.

Die optionalen Parameter **Schwefel** bzw. **Atmungsaktivität** (nur 7 bzw. 4 Labors haben Schwefel bzw. AT_4 analysiert) weisen Abweichungen von +1/-1 % bzw. +21 % auf. Atmungsaktivität wäre damit als Ausreißer zu werten (liegt aber innerhalb von 2s). Bei den Huminstoffen der „Frischprobe“ beträgt die Abweichung -37 % /Fulvosäuren) bzw. +23 % (Huminsäuren). Bei der „Trockenprobe sind es -19 % bzw. +20 %. Keiner der optionalen Parameter wäre als Fehlanalyse zu werten gewesen.

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 8** Eingang der Analysenergebnisse 06.08.2021

Frischprobe 420/31-8		420/31-8 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/31-8 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/31-8 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/31-8 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A					**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	55,100	54,800	54,700	**54,867**	0,4	**56,3**	1,3	-2,5		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	4,200	4,100	4,180	**4,160**	1,3	**5,3**	2,0	-20,9		von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht gewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,784	0,781	0,788	**0,78**	0,4	**0,78**	0,04	0,9		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert ($CaCl_2$, <10mm Frischprobe)	-	7,530	7,490	7,500	**7,5**	0,3	**7,5**	0,1	0,6		
pH-Wert ($CaCl_2$,<0,5mm getr.Laborprobe)	-	7,580	7,570	7,580	**7,6**	0,1	**7,6**	0,2	0,1		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	2,300	2,280	2,290	**2,3**	0,4	**2,0**	0,4	16,3		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	5,410	5,430	5,420	**5,4**	0,2	**5,2**	0,5	4,3		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % 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	**101**	1	1,1		
Frischgewicht	%	101,000	102,000	105,000	**103**	2,0	**107**	7	-3,7		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	100,000	100,000	101,000	**100**	0,6	**100**	3	0,5		
Frischgewicht	%	102,000	99,000	105,000	**102**	2,9	**105**	8	-2,4		
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,870			**0,9**	n.b.	**0,10**	0,29	n.b.	Fehlanalyse	Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,112			**0,1**	n.b.	**0,01**	0,02	n.b.	Fehlanalyse	Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,058			**0,1**	n.b.	**0,02**	0,03	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,025			**0,0**	n.b.	**0,03**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststst. (>2mm) Flächensumme	cm^2/l	3,25			**3,3**	n.b.	**2**	1,39	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,195			**0,2**	n.b.	**0,05**	0,05	n.b.	Fehlanalyse	Parameter wird nicht bewertet
NH_4-N (optional)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,010**	n.b.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NO_3-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,045**	0,016	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM	478,900	486,800	477,000	**480,9**	1,1	**590**	95	-18,5		
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,129	0,130	0,125	**0,13**	2,1	**0,14**	0,02	-5,4		
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**n.b.**	n.b.	n.b.		
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**n.b.**	n.b.	n.b.		
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM	3552,900	3591,300	3479,400	**3.541**	1,6	**4.249**	564	-16,7		Wert sehr nieder
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	0,935	0,943	0,936	**0,94**	0,5	**1,01**	0,11	-7,2		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM	277,070	275,400	274,740	**276**	0,4	**382**	63	-27,9		Wert sehr nieder
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,075	0,075	0,074	**0,075**	0,8	**0,08**	0,02	-8,0		
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**1.944**	164	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,42**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	81	80		**81**	0,9	**128**	45	-37,3		Wert sehr nieder
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	2.855	2.877		**2.866**	0,5	**2.325**	490	23,3		Wert sehr hoch
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	2.936	2.957		**2.947**	0,5	**2.442**	450	20,6		Wert sehr hoch
Parametergruppe B					**0**						
Glühverlust	% TM	43,810	43,760	43,950	**43,8**	0,2	**44,4**	2,7	-1,2		
Corg	% TM	21,990	21,650	21,930	**21,9**	0,8	**23,0**	1,7	-5,0		
$CaCO_3$	% TM	15,130	14,460	14,970	**14,9**	2,4	**13,8**	1,5	7,5		
N_{ges}	% TM	1,687	1,692	1,689	**1,69**	0,2	**1,65**	0,15	2,4		
C/N	-	13,030	12,800	12,980	**13**	0,9	**14**	2	-10,4		
P_{ges} (als P)	% TM	0,246	0,238	0,292	**0,3**	11,3	**0,30**	0,03	-12,6		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,063	1,096	1,173	**1,1**	5,1	**1,26**	0,1	-11,6		
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,267	1,352	1,257	**1,3**	4,0	**1,3**	0,1	-2,1		
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	6,698	6,859	6,581	**6,7**	2,1	**6,9**	0,4	-2,6		
Cd	mg/kg TM	0,450	0,460	0,400	**0,44**	7,4	**0,41**	0,03	6,6		
Cr	mg/kg TM	21,450	19,480	19,000	**20**	6,5	**20**	3	-0,2		
Cu	mg/kg TM	40,560	40,890	41,090	**41**	0,7	**43**	7	-4,5		
Hg	mg/kg TM	0,150	0,130	0,150	**0,14**	8,1	**0,16**	0,04	-8,4		
Ni	mg/kg TM	16,690	15,330	14,880	**16**	6,0	**15**	1	5,4		
Pb	mg/kg TM	30,810	29,250	30,290	**30**	2,6	**29**	4	4,4		
Zn	mg/kg TM	183,340	177,120	189,890	**183**	3,5	**185**	21	-0,6		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM	1,860	1,960	2,110	**2,0**	6	**1,6**	0,3	20,7		Ausreißer, aber innerhalb 2s
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**19**	1	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**74**	7	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,220	0,220	0,220	**0,22**	0	**0,22**	0,03	-1,2		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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 19: Labor 8 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 8** Eingang der Analysenergebnisse 06.08.2021

Trockenprobe 420/32-8Z bzw 32-8		420/32-8 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/32-8 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/32-8 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/32-8 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A **Fehlanalysen (A):**					**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	6,250	6,120		**6,2**	1,5	**6,0**	0,3	2,2		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-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)	-	8,080	8,070		**8,1**	0,1	**8,0**	0,2	0,8		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,928	1,950		**1,94**	0,8	**1,7**	0,2	15,9		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
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) Flächensumme	cm^2/l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH_4-N (optional)	mg/l FM										
NO_3-N (optional)	% TM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,128	0,134		**0,131**	3,2	**0,13**	0,02	2,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ 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	0,933	0,910		**0,92**	1,8	**0,96**	0,15	-4,0		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,084	0,084		**0,084**	0,0	**0,08**	0,01	11,7		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe, aber sinnvoll
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM				**n.a.**	n.b.	**0,38**	0,03	n.b.		
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	108	105		**107**	2,0	**131**	35,62	-18,8		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	1.567	1.657		**1.612**	3,9	**1.342**	244,22	20,1		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	1.675	1.762		**1.719**	3,6	**1.475**	231,93	16,5		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					1						
Glühverlust	% TM	54,290	54,260		**54,3**	0,0	**54,4**	1,2	-0,2		
Corg	% TM	27,720	27,580		**27,7**	0,4	**29,5**	2,2	-6,3		
$CaCO_3$	% TM	8,490	8,510		**8,5**	0,2	**9,6**	4,5	-11,3		
N_{ges}	% TM	1,761	1,749		**1,8**	0,5	**1,77**	0,08	-1,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
C/N	-	15,740	15,770		**16**	0,1	**18**	1	-10,2		
P_{ges} (als P)	% TM	0,219	0,207		**0,2**	4,0	**0,26**	0,02	-17,4	Fehlanalyse	Minderbefund, Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% TM				**n.a.**	n.b.					Parameter nur bei Analyse bewertet
K_{ges} (als K)	% TM	0,958	0,969		**1,0**	0,8	**1,17**	0,1	-17,6		Ausreißer, aber innerhalb 2s Wert sehr nieder
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,044	1,055		**1,0**	0,7	**1,1**	0,1	-3,5		
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	5,354	5,360		**5,4**	0,1	**5,4**	0,4	-0,6		
Cd	mg/kg TM	0,300	0,290		**0,30**	2,4	**0,28**	0,05	4,9		
Cr	mg/kg TM	18,020	18,360		**18**	1,3	**19**	1	-2,0		
Cu	mg/kg TM	30,530	31,150		**31**	1,4	**33**	3	-6,6		
Hg	mg/kg TM	0,130	0,120		**0,13**	5,7	**0,14**	0,04	-9,3		
Ni	mg/kg TM	13,370	13,310		**13**	0,3	**14**	2	-2,3		
Pb	mg/kg TM	20,540	20,560		**21**	0,1	**22**	2	-7,1		
Zn	mg/kg TM	139,860	133,000		**136**	3,6	**139**	17	-1,7		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM										
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**9**	1	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**57**	4	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,220	0,210		**0,22**	3	**0,21**	0,02	1,0		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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 20: Labor 8 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“

5.9 Labor 9

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 10.6.2021,
Abgabefrist eingehalten (27.7.2021).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:

Nachkommastellen entsprechen nicht immer den Vorgaben.
Optionale Parameter: es wurden alle optionalen Parameter ausgenommen Huminsäuren und Atmungsaktivität analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A / B):

	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 **Frischgewicht** beim Kressetest wäre als Ausreißer zu werten (liegt aber innerhalb 2s).

Abweichungen größer 10 % bei der „Frischprobe“ liegen bei **Restwassergehalt** (-19 %), **Leitfähigkeit** (+26 %), **Mg_{CaCl2}** (-22 %), **P_{ges}** (+15 %), **Mg_{ges}** (-14 %) und den Schwermetallen **Chrom** (-19 %) und **Kupfer** (+21 %) vor. Bei der „Trockenprobe“ betrifft dies **Leitfähigkeit** (+11 %), **K_{ges}** (-15 %) und **Quecksilber** (-17 %).

Glühverlust, **Kohlenstoff** (2015 noch Fehlanalyse in der „Frischprobe“), **Stickstoff** wurden sehr gut analysiert. Nur **Carbonat** in der „Trockenprobe“ weist eine Abweichung (+10 %) vom Gesamtmittelwert auf (2018 waren es noch +16 %).

Von den optionalen Parametern zeigen in der „Frischprobe“ nur NO_3-N (+11,2 %) und Gesamtschwefel (+16 %) Abweichungen größer 10 %. Bei der „Trockenprobe“ beträgt die Abweichung bei Gesamtschwefel nur +3 %.

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 9** Eingang der Analysenergebnisse 27.07.2021

Frischprobe 420/31-9		420/31-9 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/31-9 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/31-9 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/31-9 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A					**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	54,21	54,86	55,50	**54,9**	1,2	**56,3**	1,3	-2,5		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	4,23	4,25	4,34	**4,3**	1,4	**5,3**	2,0	-18,8		von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht gewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,739	0,740	0,743	**0,74**	0,3	**0,78**	0,04	-4,7		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert ($CaCl_2$, <10mm Frischprobe)	-	7,55	7,56	7,57	**7,6**	0,1	**7,5**	0,1	1,3		
pH-Wert ($CaCl_2$,<0,5mm getr.Laborprobe)	-	7,65	7,65	7,67	**7,7**	0,2	**7,6**	0,2	1,2		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	2,46	2,48	2,49	**2,5**	0,6	**2,0**	0,4	25,9		Wert sehr hoch, komp. auf 25°C
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	4,77	4,92	4,95	**4,9**	2,0	**5,2**	0,5	-6,1		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	100	100	100	**100**	0,0	**101**	1	-0,9		
Frischgewicht	%	114,59	115,31	116,02	**115**	0,6	**107**	7	8,1		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0	0	0	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	100	100	100	**100**	0,0	**100**	3	0,1		
Frischgewicht	%	116,88	117,45	118,31	**118**	0,6	**105**	8	12,4		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0			**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,00			**0,00**	n.b.	**0,10**	0,29	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,02			**0,02**	#DIV/0!	**0,01**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,07			**0,07**	#DIV/0!	**0,02**	0,03	n.b.		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,04			**0,04**	#DIV/0!	**0,03**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunstst. (>2mm) Flächensumme	cm^2/l	2,00			**2,00**	#DIV/0!	**2**	1,39	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,13			**0,13**	#DIV/0!	**0,05**	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH_4-N (optional)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,010**	n.b.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NO_3-N (optional)	% TM	0,049	0,050	0,050	**0,05**	1,5	**0,045**	0,016	11,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter wird nicht bewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM	585	608	608	**600,28**	2,2	**590**	95	1,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,144	0,149	0,149	**0,15**	2,0	**0,14**	0,02	8,9		
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM	3483	3573	3583	**3.545,92**	1,6	**n.b.**	n.b.	n.b.		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM	0,856	0,878	0,880	**0,87**	1,5	**n.b.**	n.b.	n.b.		
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM	4.335,70	4.420,71	4.675,75	**4.477,39**	4,0	**4.249**	564	5,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	1,066	1,086	1,149	**1,10**	3,9	**1,01**	0,11	8,8		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM	291,17	292,87	306,05	**296,70**	2,7	**382**	63	-22,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,072	0,072	0,075	**0,07**	2,7	**0,08**	0,02	-10,1		
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM	1.751,28	1.759,78	1.768,29	**1.759,78**	0,5	**1.944**	164	-9,5		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe Parameter wird nicht bewertet
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	0,43	0,43	0,44	**0,43**	0,6	**0,42**	0,02	3,2		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**128**	45	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.325**	490	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.442**	450	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**0**						
Glühverlust	% TM	47,31	47,55	48,25	**47,7**	1,0	**44,4**	2,7	7,5		
Corg	% TM	24,29	24,57	25,00	**24,6**	1,5	**23,0**	1,7	7,0		
$CaCO_3$	% TM	12,93	12,93	12,93	**12,9**	0,0	**13,8**	1,5	-6,5		
N_{ges}	% TM	1,74	1,74	1,74	**1,74**	0,1	**1,65**	0,15	5,6		
C/N	-	14,15	14,10	14,34	**14**	0,9	**14**	2	-1,7		
P_{ges} (als P)	% TM	0,332	0,342	0,344	**0,34**	1,9	**0,30**	0,03	14,7		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,201	1,222	1,222	**1,2**	1,0	**1,26**	0,1	-3,3		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,139	1,139	1,149	**1,1**	0,5	**1,3**	0,1	-13,5		
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	6,51	6,89	6,93	**6,8**	3,4	**6,9**	0,4	-1,6		
Cd	mg/kg TM	0,399	0,413	0,428	**0,41**	3,5	**0,41**	0,03	0,9		
Cr	mg/kg TM	15,98	16,09	16,30	**16**	1,0	**20**	3	-19,4		
Cu	mg/kg TM	51,61	52,34	52,44	**52**	0,9	**43**	7	21,9		Wert sehr hoch
Hg	mg/kg TM	0,164	0,165	0,165	**0,16**	0,4	**0,16**	0,04	5,3		
Ni	mg/kg TM	13,79	13,89	13,89	**14**	0,4	**15**	1	-6,6		
Pb	mg/kg TM	29,46	29,98	30,29	**30**	1,4	**29**	4	3,7		
Zn	mg/kg TM	188,0	190,1	194,3	**191**	1,7	**185**	21	3,4		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1,6**	0,3	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	19	19	20	**19**	3	**19**	1	3,6		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	80	81	81	**81**	1	**74**	7	9,1		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,256	0,258	0,258	**0,26**	0	**0,22**	0,03	15,6		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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 21: Labor 9 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 9** Eingang der Analysenergebnisse 27.07.2021

Trockenprobe 420/32-9Z bzw 32-9		420/32-9 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/32-9 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/32-9 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/32-9 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A **Fehlanalysen (A):**					**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	5,99	6,04	6,05	**6,0**	0,5	**6,0**	0,3	-0,4		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-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)	-	8,20	8,20	8,21	**8,2**	0,1	**8,0**	0,2	2,4		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,851	1,859	n.a.	**1,9**	0,3	**1,7**	0,2	10,9		kompensiert auf 25°C statt 20°C
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) Flächensumme	cm^2/l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH_4-N (optional)	mg/l FM										
NO_3-N (optional)	% TM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,137	0,143	0,145	**0,14**	2,7	**0,13**	0,02	10,3		
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM										
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM	0,78	0,79	0,79	**0,79**	0,6	**n.b.**	n.b.	n.b.		
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM										
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	1,032	1,048	1,055	**1,05**	1,1	**0,96**	0,15	8,9		
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,073	0,073	0,074	**0,07**	1,0	**0,08**	0,01	-2,6		
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	0,368	0,377	0,379	**0,37**	1,5	**0,38**	0,03	-1,0		
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**131**	35,62	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.342**	244,22	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.475**	231,93	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**0**						
Glühverlust	% TM	54,30	55,04	55,16	**54,8**	0,8	**54,4**	1,2	0,8		
Corg	% TM	29,05	29,13	29,77	**29,3**	1,3	**29,5**	2,2	-0,6		
$CaCO_3$	% TM	8,54	8,66	n.a.	**8,6**	1,0	**9,6**	4,5	-10,2		
N_{ges}	% TM	1,669	1,676	1,696	**1,68**	0,8	**1,77**	0,08	-5,3		
C/N	-	17,290	17,330	17,720	**17**	1,4	**18**	1	-0,6		
P_{ges} (als P)	% TM	0,269	0,270	0,273	**0,27**	0,8	**0,26**	0,02	5,0		
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	0,988	0,996	1,003	**1,0**	0,8	**1,17**	0,1	-14,9		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,049	1,054	1,057	**1,1**	0,4	**1,1**	0,1	-3,1		
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	5,570	5,700	5,720	**5,7**	1,4	**5,4**	0,4	5,0		
Cd	mg/kg TM	0,274	0,279	0,280	**0,28**	1,2	**0,28**	0,05	-1,2		
Cr	mg/kg TM	16,46	16,67	16,88	**17**	1,3	**19**	1	-10,2		
Cu	mg/kg TM	35,67	35,67	35,88	**36**	0,3	**33**	3	8,2		
Hg	mg/kg TM	0,109	0,110	0,125	**0,11**	7,8	**0,14**	0,04	-16,8		
Ni	mg/kg TM	13,27	13,38	13,59	**13**	1,2	**14**	2	-1,8		
Pb	mg/kg TM	20,60	20,60	20,70	**21**	0,3	**22**	2	-6,7		
Zn	mg/kg TM	127,40	128,46	130,58	**129**	1,3	**139**	17	-7,1		
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM										
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	9,600	9,700	9,800	**10**	1	**9**	1	6,0		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	53,720	56,050	59,450	**56**	5	**57**	4	-1,4		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,219	0,220	0,220	**0,22**	0	**0,21**	0,02	3,2		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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 22: Labor 9 - Bewertung der Analysenergebnisse der aufbereiteten „Trockenprobe“

5.10 Labor 10

Gesamtbewertung: **Ringversuch bestanden**

Einhaltung von Terminen: Probeneingangsbestätigung am 24.6.2021
(nachträglicher Probenversand am 22.6.21))
Abgabefrist eingehalten (22.7.2021).

Qualität der Angabe der Analysenergebnisse:
Nachkommastellen bei Leitfähigkeit, K_{ges}, P_{ges} und verfügbaren Nährstoffen entsprechen nicht den Vorgaben.
Optionale Parameter: es nur S_{ges} wurde analysiert.

Anzahl Fehlanalysen (A/B): Labor 10 hat zum 2. Mal am Ringversuch teilgenommen

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

Diskussion: **Labor 10 hat zum 2. Mal am Ringversuch teilgenommen und gut analysiert.** Es traten 3 Fehlanalysen bei der „Frischprobe“ (2 davon nur sehr knapp) und 1 Fehlanalyse bei der „Trockenprobe“ auf. **Blei** (-34 %) **Quecksilber** (-55 %) in der Frischprobe liegen nur knapp außerhalb des erlaubten 2s-Intervalls, Sie wurden daher als Grenzfälle behandelt. **Chrom** und **Frischgewicht** beim Kressetest wären Ausreißer, liegen aber innerhalb 2s. Bei der „Trockenprobe“ ist **Quecksilber** ein Ausreißer (innerhalb 2s).

Die größten Abweichungen vom Gesamtmittelwert treten in der „Frischprobe“ bei **Restwassergehalt** (-37 %), **Pflanzenfrischgewicht** beim Kressetest (+13 %), den verfügbaren Nährstoffen **K_{CAL}** (+17 %) und **Mg_{CaCl2}** (+19 %) sowie **P_{ges}** (-12 %), **C/N**-Verhältnis (-12 %), **Chrom** (+27 %, **Quecksilber** (-55 %, **Blei** (-34 % und **Zink** (-36 %) auf. Bei der „Trockenprobe“ weisen **K_{CAL}** (+21 %), **Carbonat** (-45 %!), sowie **Quecksilber** (-37 %, **Nickel** (-17 %), **Blei** (-10 %) und **Zink** (-30 %) Abweichungen größer 10 % auf.

Auffällig ist die gegenüber 2018 wiesen nur Quecksilber und Zink bzw. Chrom und Zink Abweichungen >10 % auf).

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 10** Eingang der Analysenergebnisse 22.07.2021

Frischprobe 420/31-10		420/31-10 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/31-10 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/31-10 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/31-10 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	**Gesamt-mittelwert (MW)**	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A					**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM	56,500	56,500	56,800	**56,6**	0,3	**56,3**	1,3	0,6		
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	3,300	3,300	3,300	**3,3**	0,0	**5,3**	2,0	-37,3		von Dauer der Trocknung abhängig, daher nicht gewertet
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-NORM) optional	% TM										
Feuchtdichte (Originalprobe)	kg FM/l	0,740	0,730	0,740	**0,74**	0,8	**0,78**	0,04	-5,2		
Feuchtdichte (<10mm)	kg FM/l										
pH-Wert ($CaCl_2$, <10mm Frischprobe)	-	7,400	7,400	7,400	**7,4**	0,0	**7,5**	0,1	-0,9		
pH-Wert ($CaCl_2$,<0,5mm getr.Laborprobe)	-	7,300	7,300	7,400	**7,3**	0,8	**7,6**	0,2	-3,1		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	2,100	2,100	2,100	**2,1**	0,0	**2,0**	0,4	6,7		
Salzgehalt (Originalprobe)	g/l	5,000	5,000	4,900	**5,0**	1,2	**5,2**	0,5	-4,4		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 15 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	99,000	101,300	101,300	**101**	1,3	**101**	1	-0,3		
Frischgewicht	%	103,500	111,900	108,600	**108**	3,9	**107**	7	1,3		
Pflanzenverträglichkeit Kresse: 30 % Kompostanteil											
Keimverzögerung	Tage	0,000	0,000	0,000	**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Keimrate	%	97,300	103,600	96,200	**99**	4,0	**100**	3	-0,8		
Frischgewicht	%	115,800	117,000	121,400	**118**	2,5	**105**	8	12,9		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Keimf. Samen, austriebf. Pflanzenteile	Zahl/l	0,000			**0**	n.b.	**0**	0	0,0		
Überkorn (>20mm)	% TM	0,000			**0,00**	n.b.	**0,10**	0,29	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Glas (>2mm)	% TM	0,000			**0,00**	n.b.	**0,01**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Metalle (>2mm)	% TM	0,000			**0,00**	n.b.	**0,02**	0,03	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststoff (>2mm)	% TM	0,000			**0,00**	n.b.	**0,03**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Kunststst. (>2mm) Flächensumme	cm^2/l	n.a.			**n.a.**	n.b.	**2**	1,39	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM	0,000			**0,00**	n.b.	**0,05**	0,05	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NH_4-N (optional)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,010**	n.b.	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
NO_3-N (optional)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,045**	0,016	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM	576,000	567,000	591,000	**578,0**	2,1	**590**	95	-2,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,140	0,140	0,140	**0,1**	0,0	**0,14**	0,02	3,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**n.b.**	n.b.	n.b.		
$K_{verfügbar}$ CAT (als K)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**n.b.**	n.b.	n.b.		
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	mg/l FM	4747,000	4975,000	5036,000	**4919,3**	3,1	**4.249**	564	15,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ CAL (als K)	% TM	1,140	1,210	1,200	**1,2**	3,2	**1,01**	0,11	17,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM	448,000	379,000	385,000	**404,0**	9,5	**382**	63	5,7		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,110	0,090	0,090	**0,1**	11,9	**0,08**	0,02	19,2		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**1.944**	164	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**0,42**	0,02	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**128**	45	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.325**	490	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**2.442**	450	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**3 (SM, 2GR)**						
Glühverlust	% TM	42,450	41,750	42,230	**42,1**	0,8	**44,4**	2,7	-5,1		
Corg	% TM	20,770	22,520	21,930	**21,7**	4,1	**23,0**	1,7	-5,5		
$CaCO_3$	% TM	12,950	12,460	11,620	**12,3**	5,4	**13,8**	1,5	-10,7		
N_{ges}	% TM	1,710	1,740	1,700	**1,70**	1,2	**1,65**	0,15	3,0		
C/N	-	12,150	12,940	12,900	**13**	3,5	**14**	2	-12,3		
P_{ges} (als P)	% TM	0,260	0,260	0,260	**0,3**	0,0	**0,30**	0,03	-12,1		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,260	1,270	1,260	**1,3**	0,5	**1,26**	0,1	0,5		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,360	1,390	1,360	**1,4**	1,3	**1,3**	0,1	3,8		
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	6,530	6,650	6,720	**6,6**	1,4	**6,9**	0,4	-3,7		
Cd	mg/kg TM	0,430	0,490	0,430	**0,45**	7,7	**0,41**	0,03	9,8		
Cr	mg/kg TM	24,200	26,600	25,700	**26**	4,8	**20**	3	27,4		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Cu	mg/kg TM	42,800	42,300	42,900	**43**	0,8	**43**	7	-0,2		
Hg	mg/kg TM	0,070	0,060	0,080	**0,07**	14,3	**0,16**	0,04	-55,3	**Fehlanalyse**	nach Ausreißerberenigung Minderbefund, nur knapp <2s
Ni	mg/kg TM	14,800	15,700	15,200	**15**	3,0	**15**	1	2,7		
Pb	mg/kg TM	18,900	19,400	19,300	**19**	1,4	**29**	4	-34,1	**Fehlanalyse**	nach Ausreißerberenigung Minderbefund, nur knapp <2s
Zn	mg/kg TM	119,400	116,700	119,100	**118**	1,2	**185**	21	-35,8	**Fehlanalyse**	**Minderbefund**
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1,6**	0,3	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**19**	1	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**74**	7	n.b.		Parameter wird nicht bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,230	0,240	0,250	**0,2**	4	**0,22**	0,03	7,8		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe, 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
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)
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
nicht bewertet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 23: Labor 10 - Bewertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“

KBVÖ Ringversuch 2021 **Laborkennnummer: 10** Eingang der Analysenergebnisse 22.07.2021

Trockenprobe 420/32-10Z bzw 32-		420/32-10 Einzelwert 1 (ungerundet)	420/32-10 Einzelwert 2 (ungerundet)	420/32-10 Einzelwert 3 (ungerundet)	420/32-10 Mittelwert (gerundet)	Standard-abweichung (%v.LMW)	Gesamt-mittelwert (MW)	Standard-abweichung (s)	Abweichung Laborwert (% von MW)	Fehlanalyse: Laborwert >/< MW +/-2s	Anmerkungen zur Analysenmethode
Parametergruppe A **Fehlanalysen (A):**					**0**						
Trockenmasse (Originalprobe)	% FM										
Trockenmasse (<10mm)	% FM										
Restwassergehalt	% FM	5,770	6,010	5,980	**5,9**	2,2	**6,0**	0,3	-2,1		
Wasserkapazität (<10mm)	% TM										
Wasserkap. (<10mm Ö-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)	-	8,000	8,000		**8,0**	0,0	**8,0**	0,2	-0,1		
Leitfähigkeit (<0,5mm getr. Laborprobe)	mS/cm	1,700	1,700		**1,70**	0,0	**1,7**	0,2	1,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
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) Flächensumme	cm^2/l										
Summe Ballaststoffe >2mm	% TM										
NH_4-N (optional)	mg/l FM										
NO_3-N (optional)	% TM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	mg/l FM										
$P_{verfügbar}$ CAL (als P)	% TM	0,130	0,130		**0,1**	0,0	**0,13**	0,02	1,3		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$K_{verfügbar}$ 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	1,150	1,170		**1,2**	1,2	**0,96**	0,15	20,9		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ $CaCl_2$ (als Mg)	% TM	0,080	0,080		**0,1**	0,0	**0,08**	0,01	6,4		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	mg/l FM										
$Mg_{verfügbar}$ CAL (als Mg)	% TM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**0,38**	0,03	n.b.		
Huminsäuren: (ohne Bewertung)	% oTM										
Fulvosäuren	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**131**	35,62	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Huminsäuren (Braun-, Grauhuminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.342**	244,22	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Summe Fulvosäuren + Huminsäuren)	oD/g oTM	n.a.	n.a.		**n.a.**	n.b.	**1.475**	231,93	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Parametergruppe B					**1 (SM)**						
Glühverlust	% TM	54,8	55,2		**55,0**	0,5	**54,4**	1,2	1,1		
Corg	% TM	29,4	30,1		**29,8**	1,7	**29,5**	2,2	0,9		
$CaCO_3$	% TM	5,0	5,5		**5,2**	5,5	**9,6**	4,5	-45,2		Wert sehr nieder!
N_{ges}	% TM	1,76	1,85		**1,8**	3,5	**1,77**	0,08	1,7		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
C/N	-	16,7	16,3		**16**	1,8	**18**	1	-6,0		
P_{ges} (als P)	% TM	0,24	0,24	0,25	**0,2**	2,4	**0,26**	0,02	-5,6		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
P_{ges} (als P) (im Kjeldahlaufschluß)	% 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	1,22	1,21	1,22	**1,2**	0,5	**1,17**	0,1	4,0		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe
Mg_{ges} (als Mg)	% TM	1,16	1,12	1,16	**1,1**	2,0	**1,1**	0,1	5,5		
Ca_{ges} (als Ca)	% TM	5,35	5,30	5,36	**5,3**	0,6	**5,4**	0,4	-1,0		
Cd	mg/kg TM	0,3	0,3	0,3	**0,29**	2,0	**0,28**	0,05	2,0		
Cr	mg/kg TM	19,7	17,8	19,3	**19**	5,3	**19**	1	2,0		
Cu	mg/kg TM	35,3	35,3	35,3	**35**	0,0	**33**	3	6,9		
Hg	mg/kg TM	0,09	0,09	0,08	**0,09**	6,7	**0,14**	0,04	-37,1		Ausreißer, aber innerhalb 2s
Ni	mg/kg TM	11,8	11,2	11,2	**11**	3,0	**14**	2	-16,5		
Pb	mg/kg TM	22,1	20,4	17,1	**20**	12,8	**22**	2	-10,2		
Zn	mg/kg TM	97,3	97,9	97,7	**98**	0,3	**139**	17	-29,6	**Fehlanalyse**	**Minderbefund**
Atmungsaktivität (AT_4)	mgO_2/g TM										
$Bor_{verfügbar}$ CAT (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**9**	1	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtbor (B_{ges}) (optional)	mg/kg TM	n.a.	n.a.	n.a.	**n.a.**	n.b.	**57**	4	n.b.		Parameter nur bei Analyse bewertet
Gesamtschwefel (S_{ges}) (optional)	% TM	0,240	0,240	0,240	**0,2**	0	**0,21**	0,02	12,7		Dezimalstelle nicht nach Vorgabe 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
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)
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
nicht bewettet (daher keine Fehlanalyse)

Tabelle 24: Labor 10 - Bewertung der Analysenergebnisse 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. pflanzenverfügbares Kalium in der Frischprobe) sind Analysenwerte mit relativ großen Abweichungen noch als korrekt zu werten.

6.1 Statistische Auswertung der Analysenergebnisse

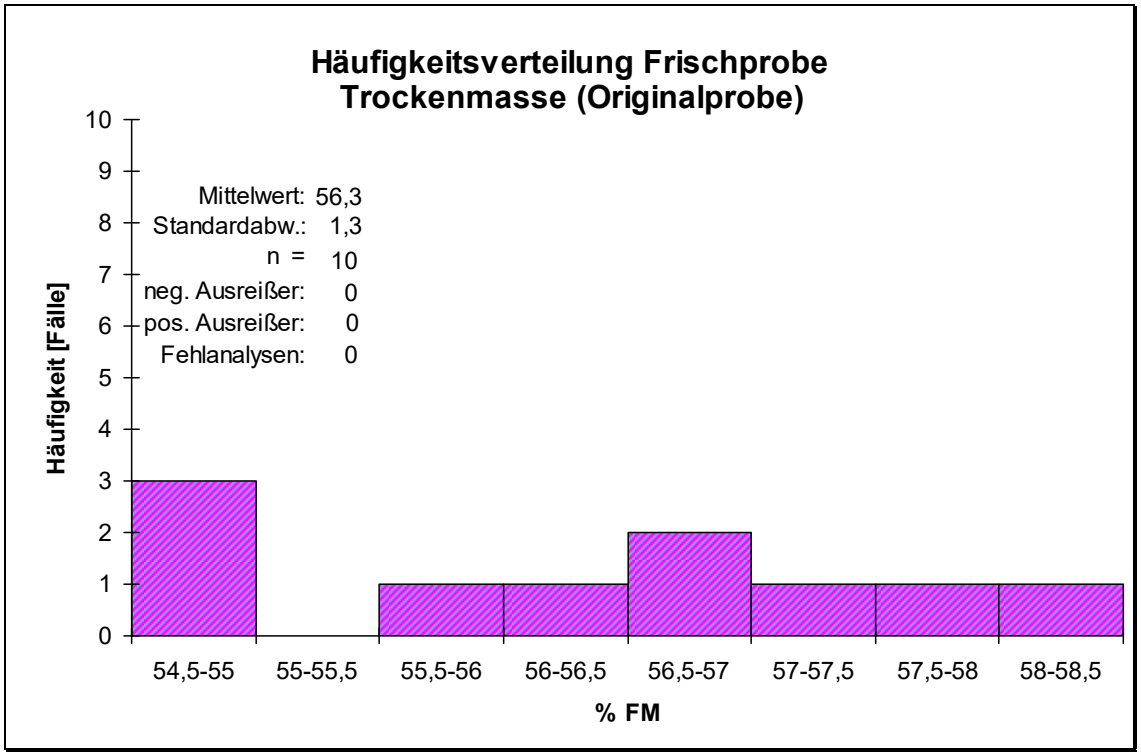

Abbildung 3: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Trockenmasse** in der Originalprobe (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Trockenmasse - Originalprobe [% Feuchtmasse]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	56,3	56,3		
Standard Abweichung (s)	1,3	1,3		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	2,3	2		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	56,6	56,6		
Minimum	54,7	54,7		
Maximum	58,3	58,3		
25% Perzentil (Q_1)	55,1	55,1		
Median (Q_2)	56,4	56,4		
75% Perzentil (Q_3)	57,1	57,1		
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 25: 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)

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)	10	8	10	9
Mittelwert (MW)	6,3	5,3	6,4	6,0
Standard Abweichung (s)	3,8	2,0	1,0	0,3
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	60	38	16	5
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)			6,0	6,0
Minimum	3,3	3,3	5,5	5,5
Maximum	15,7	8,9	9,1	6,5
25% Perzentil (Q_1)	4,2	4,2	5,9	5,9
Median (Q_2)	4,5	4,4	6,1	6,0
75% Perzentil (Q_3)	7,6	6,0	6,4	6,2
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	2		1	
negative Ausreißer = Werte > $Q_1-3*(Q_2-Q_1)$	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	3		1	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	**3 (2 (n.g.)**		**1**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	1		1	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		9	

Tabelle 26: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Restwassergehalt**

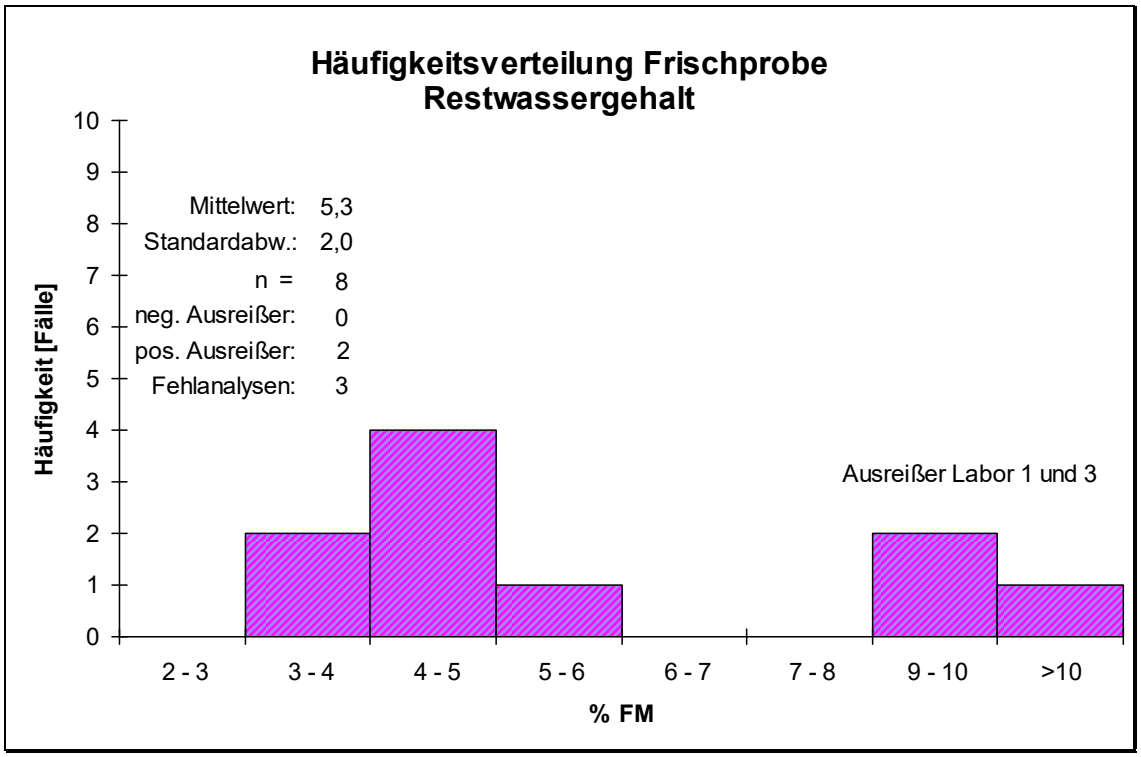

Abbildung 4. Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Restwassergehalt** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

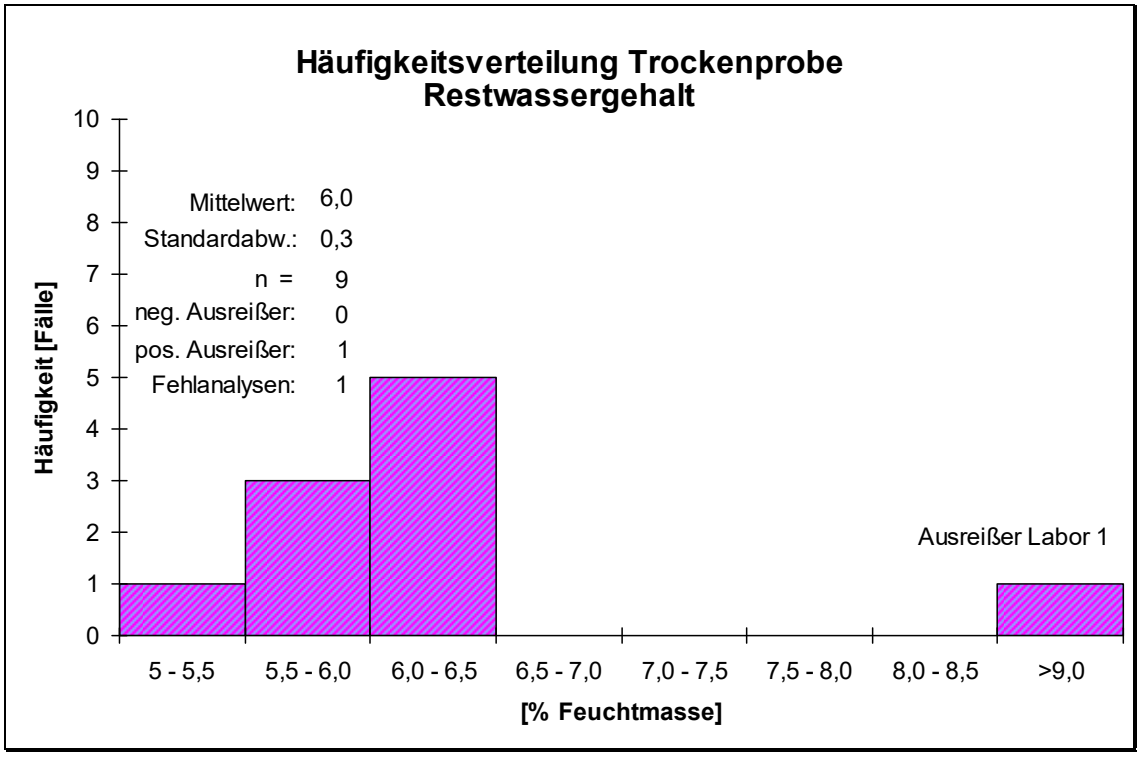

Abbildung 5: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Restwassergehalt** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Feuchtdichte - Originalprobe [kg FM / l]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	0,78	0,78		
Standard Abweichung (s)	0,04	0,04		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	4,9	5		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,80	0,80		
Minimum	0,74	0,74		
Maximum	0,85	0,85		
25% Perzentil (Q_1)	0,75	0,75		
Median (Q_2)	0,76	0,76		
75% Perzentil (Q_3)	0,81	0,81		
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 Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Feuchtdichte** in der Originalprobe (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

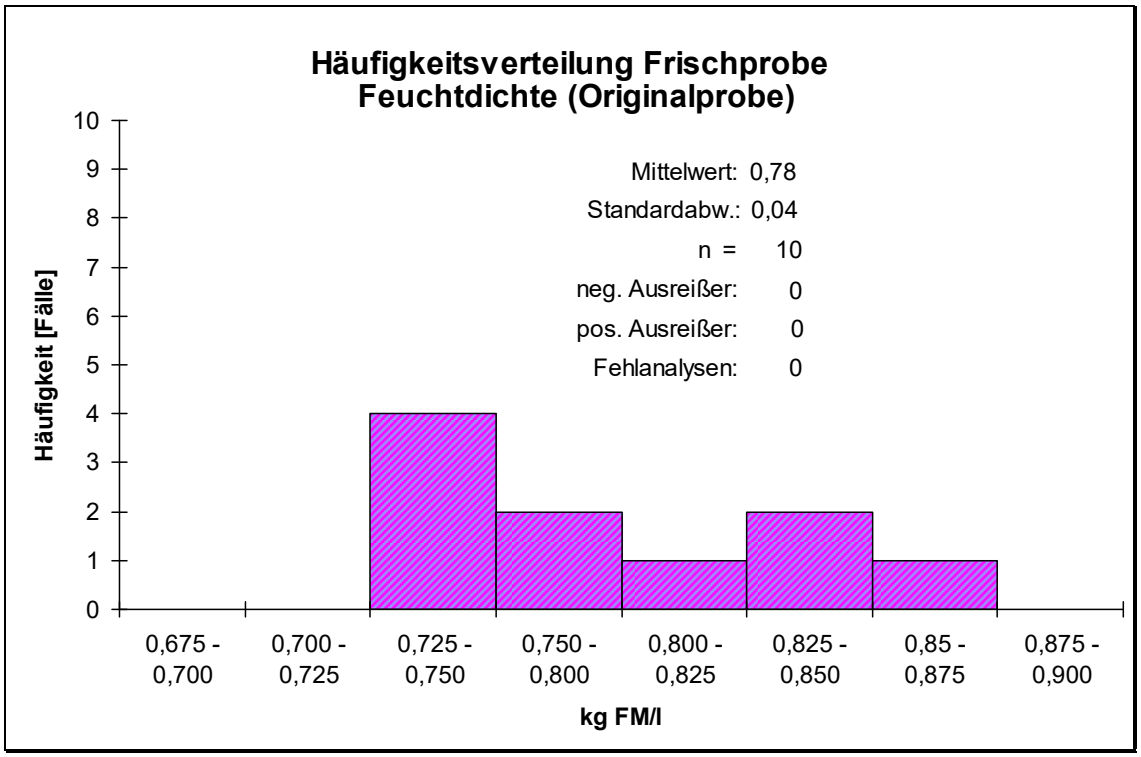

Abbildung 6: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Feuchtdichte** in der Originalprobe (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

pH-Wert – Fraktion <10 mm [-]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	9		
Mittelwert (MW)	7,5	7,5		
Standard Abweichung (s)	0,2	0,1		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	2,6	1,0		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	7,5	7,5		
Minimum	7,2	7,2		
Maximum	8,0	7,6		
25% Perzentil (Q_1)	7,4	7,4		
Median (Q_2)	7,5	7,5		
75% Perzentil (Q_3)	7,5	7,5		
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)	1			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	**2**			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	2			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 28: 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)

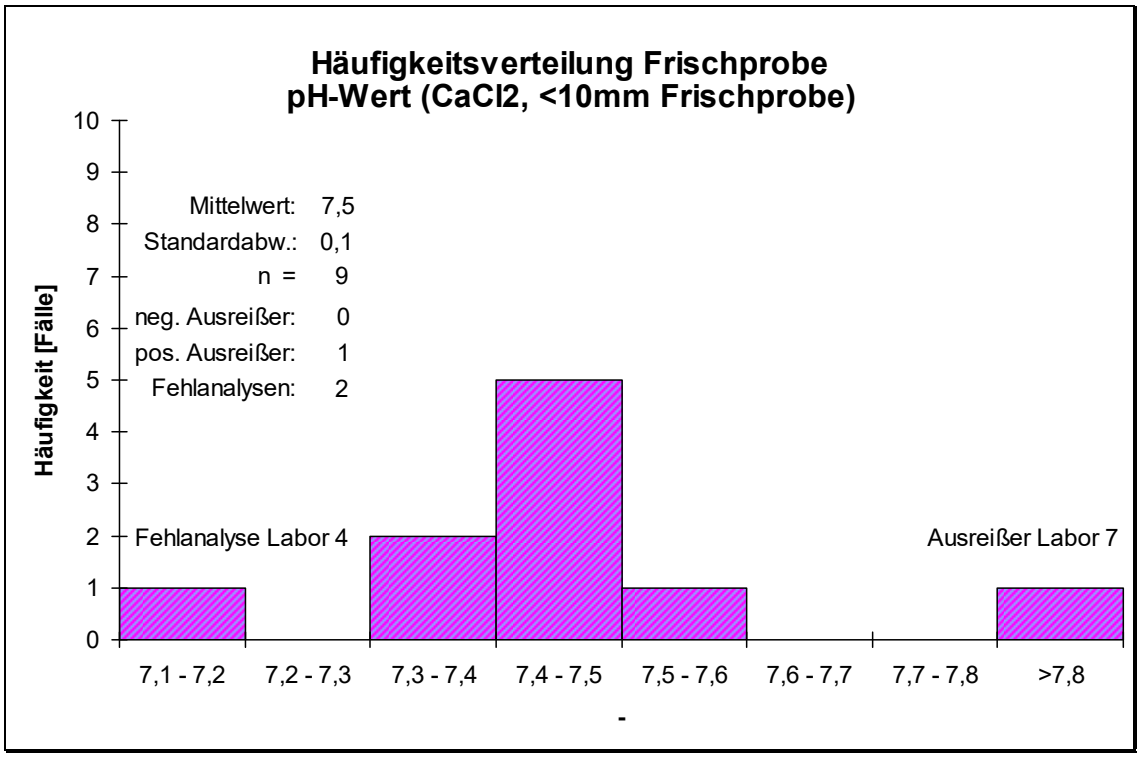

Abbildung 7: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **pH-Wert** in der Fraktion <10 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

pH-Wert – Analysenprobe [-]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10	10	9
Mittelwert (MW)	7,6	7,6	7,9	8,0
Standard Abweichung (s)	0,2	0,2	0,3	0,2
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	2,5	2,5	4	2
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	7,7	7,7	8,2	8,2
Minimum	7,2	7,2	7,2	7,6
Maximum	7,7	7,7	8,2	8,2
25% Perzentil (Q_1)	7,4	7,4	7,9	7,9
Median (Q_2)	7,7	7,7	8,0	8,1
75% Perzentil (Q_3)	7,7	7,7	8,1	8,2
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	10		9	

Tabelle 29: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **pH-Wert** in der Analysenprobe <0,5 mm

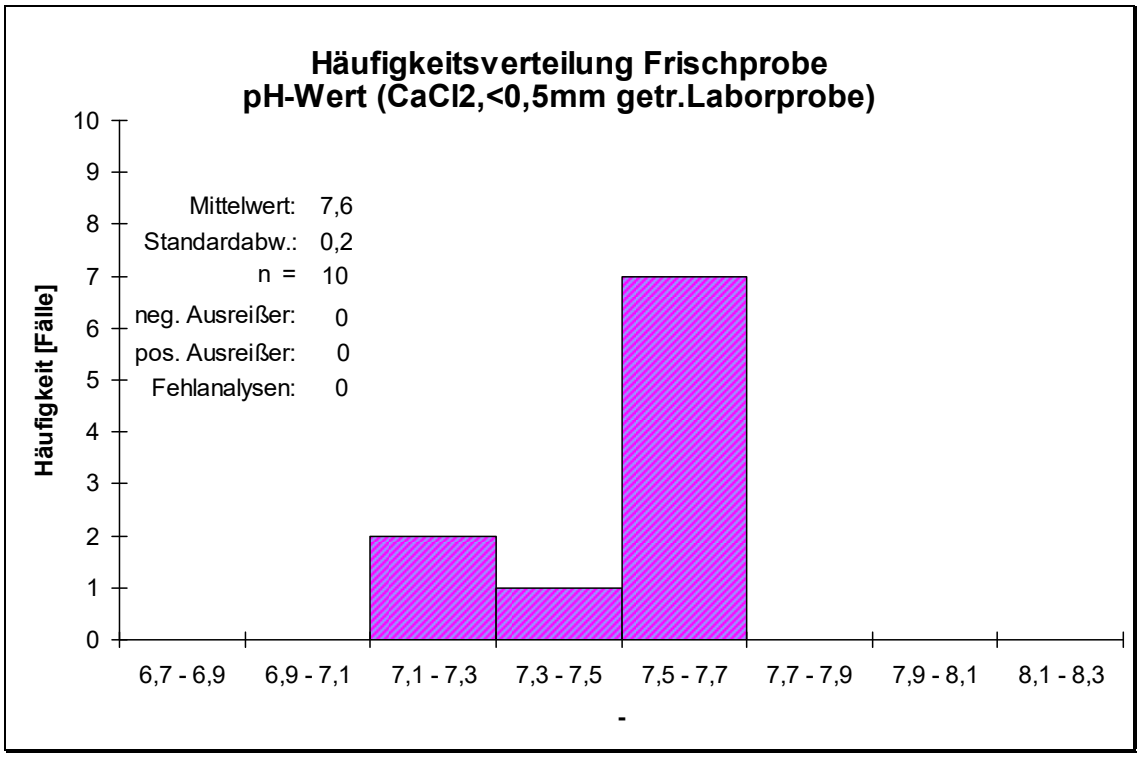

Abbildung 8: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **pH-Wert** in der Analysenprobe <0,5 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

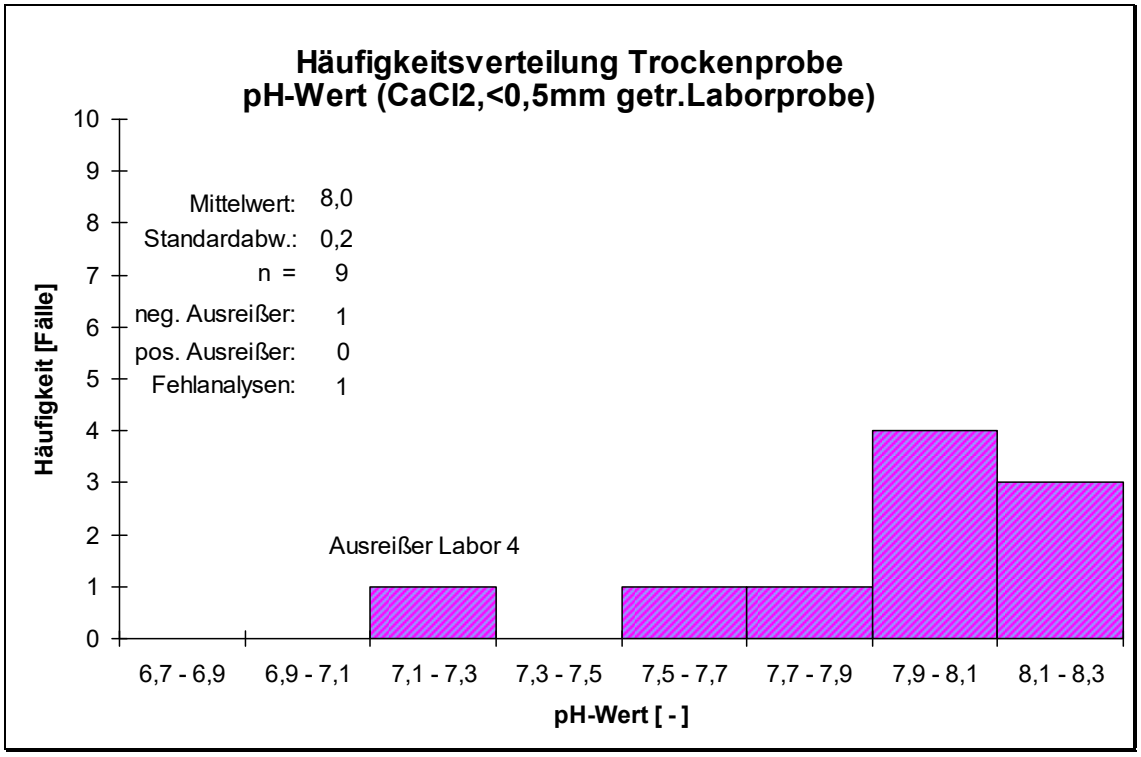

Abbildung 9: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **pH-Wert** in der Analysenprobe <0,5 mm (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Leitfähigkeit [mS / cm]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	9	10	10
Mittelwert (MW)	2,2	2,0	1,7	1,7
Standard Abweichung (s)	0,8	0,4	0,2	0,2
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	38	20	14	14
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	2,0	2,0	1,9	1,9
Minimum	1,2	1,2	1,2	1,2
Maximum	4,4	2,5	1,9	1,9
25% Perzentil (Q_1)	1,9	1,9	1,6	1,6
Median (Q_2)	2,1	2,0	1,7	1,7
75% Perzentil (Q_3)	2,3	2,2	1,8	1,8
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	1		0	
negative Ausreißer = Werte > $Q_1-3*(Q_2-Q_1)$	2		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**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	1		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		10	

Tabelle 30: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Leitfähigkeit** Originalprobe

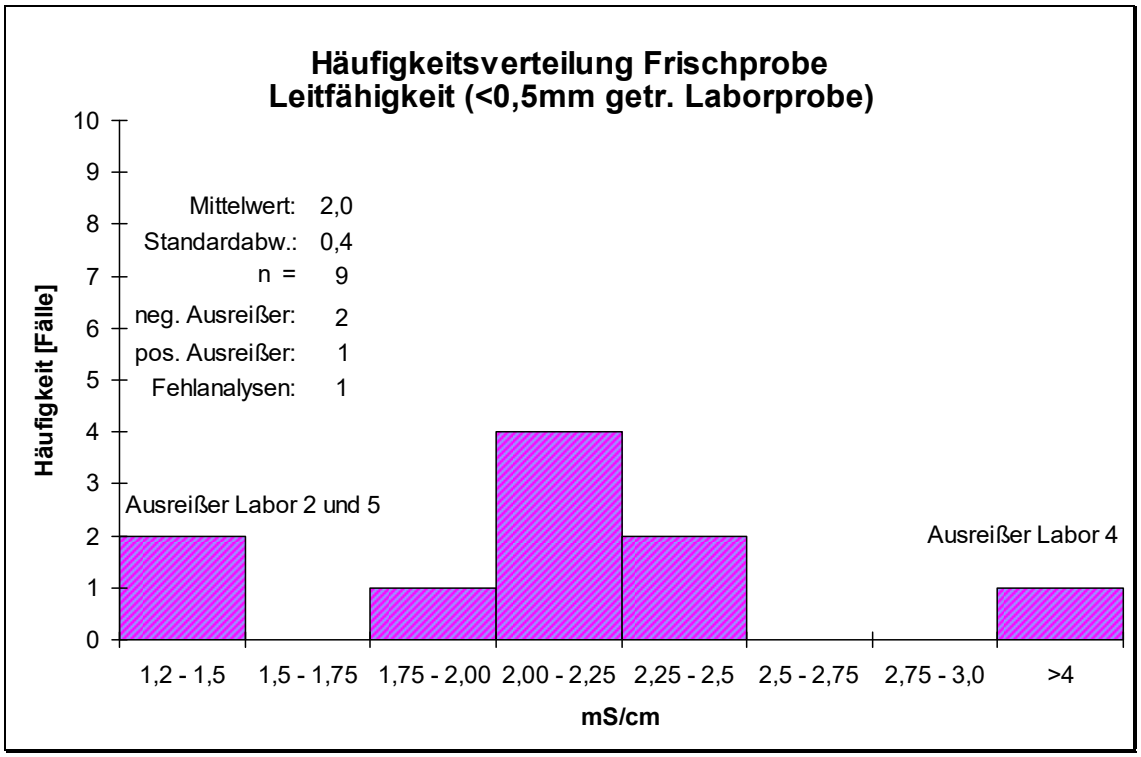

Abbildung 10: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Leitfähigkeit** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

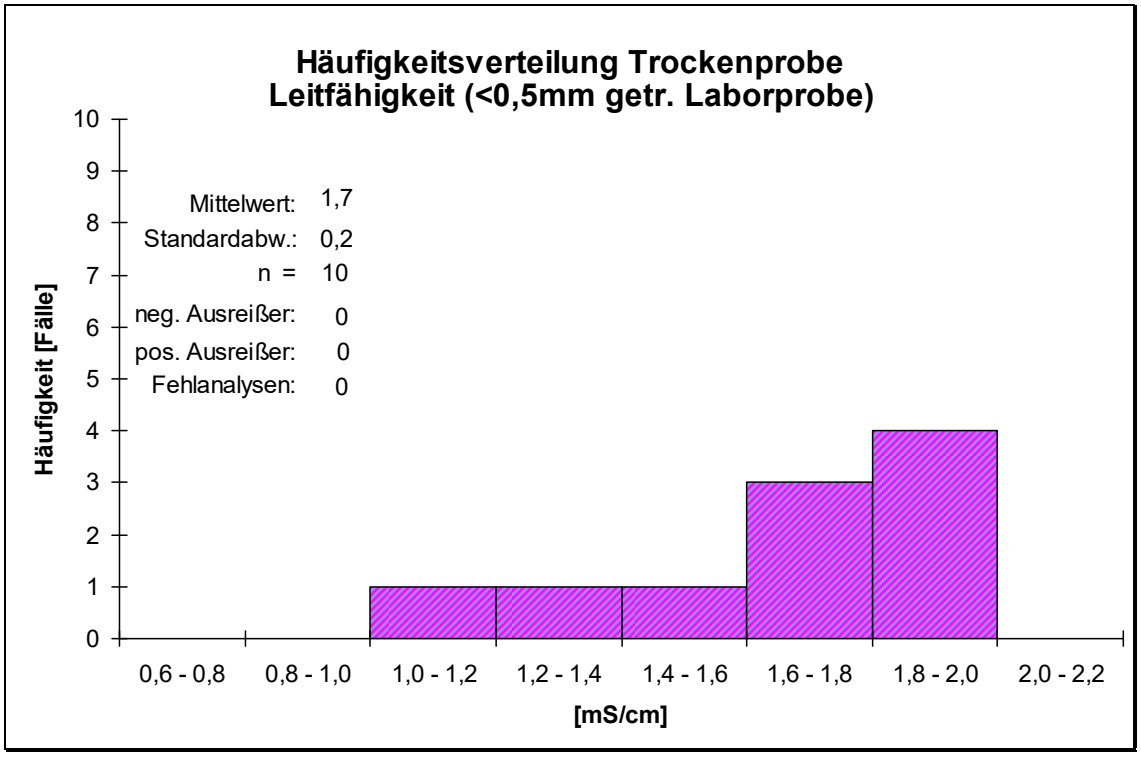

Abbildung 11: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Leitfähigkeit** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Salzgehalt – Originalprobe [g / l FM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	8		
Mittelwert (MW)	4,5	5,2		
Standard Abweichung (s)	1,5	0,5		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	33	10		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	5,4	5,4		
Minimum	1,3	4,4		
Maximum	6,1	6,1		
25% Perzentil (Q_1)	4,5	4,9		
Median (Q_2)	5,1	5,2		
75% Perzentil (Q_3)	5,3	5,4		
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)	2			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	**2**			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	2			
Anzahl nicht beanstandete Labors	8			

Tabelle 31: 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)

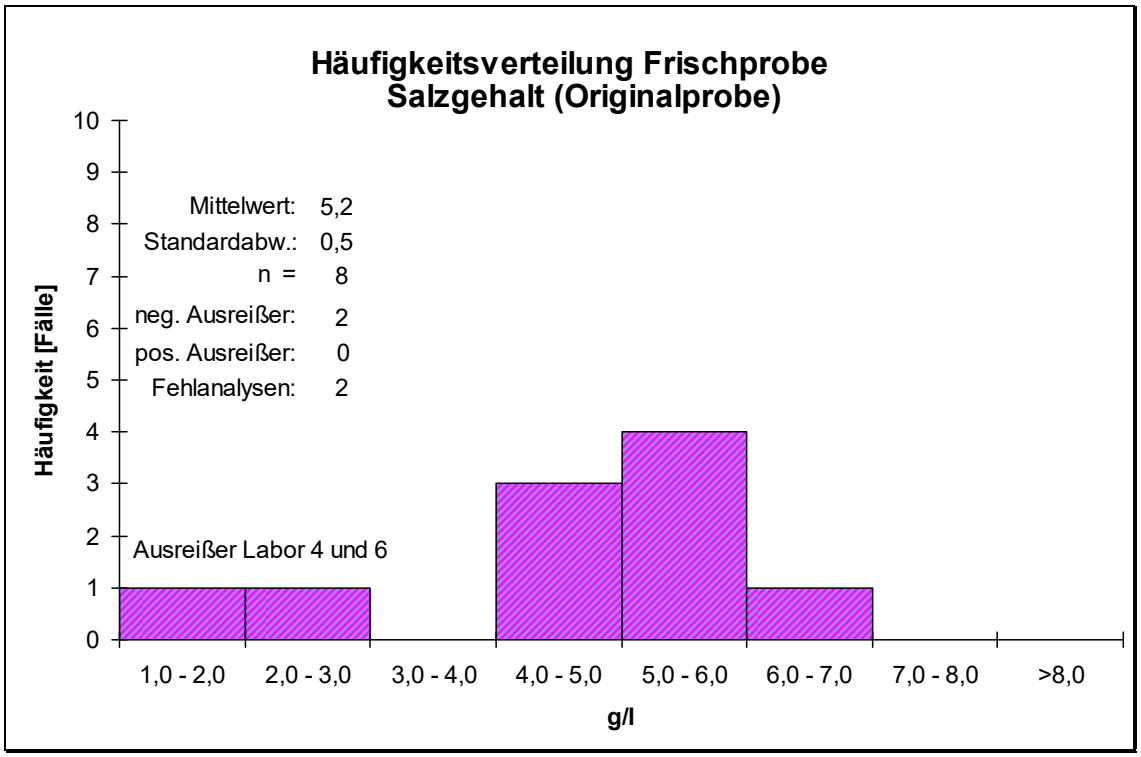

Abbildung 12: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Salzgehalt** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (15 % Kompostanteil) Keimverzögerung [Tage]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
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	10			

Tabelle 32: 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)

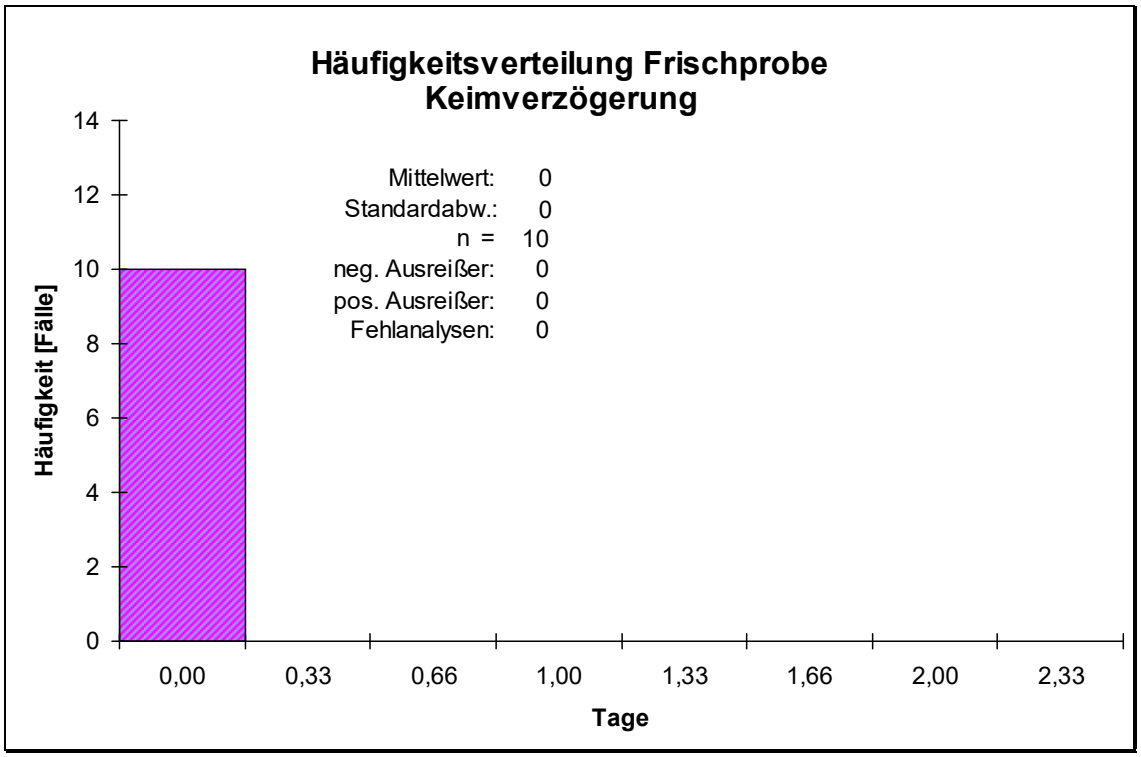

Abbildung 13: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Keimverzögerung** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (15 % Kompostanteil) Keimrate [%]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	101	101		
Standard Abweichung (s)	1	1		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	1,5	1,5		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	100	100		
Minimum	99	99		
Maximum	104	104		
25% Perzentil (Q_1)	100	100		
Median (Q_2)	100	100		
75% Perzentil (Q_3)	102	102		
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	2			
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 33: 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)

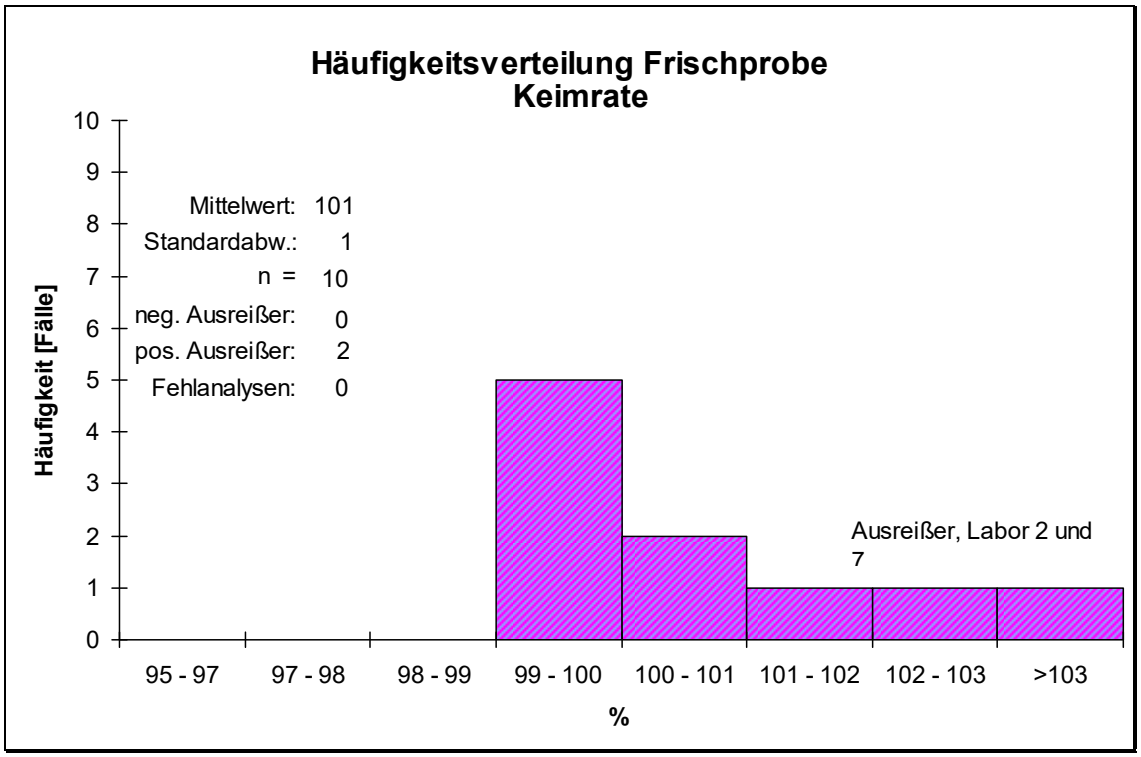

Abbildung 14: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Keimrate** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (15 % Kompostanteil) Pflanzenfrischsubstanz [%]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	107	107		
Standard Abweichung (s)	7	7		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	6,2	6,2		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	108	108		
Minimum	100	100		
Maximum	120	120		
25% Perzentil (Q_1)	103	103		
Median (Q_2)	105	105		
75% Perzentil (Q_3)	108	108		
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	2			
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 34: 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)

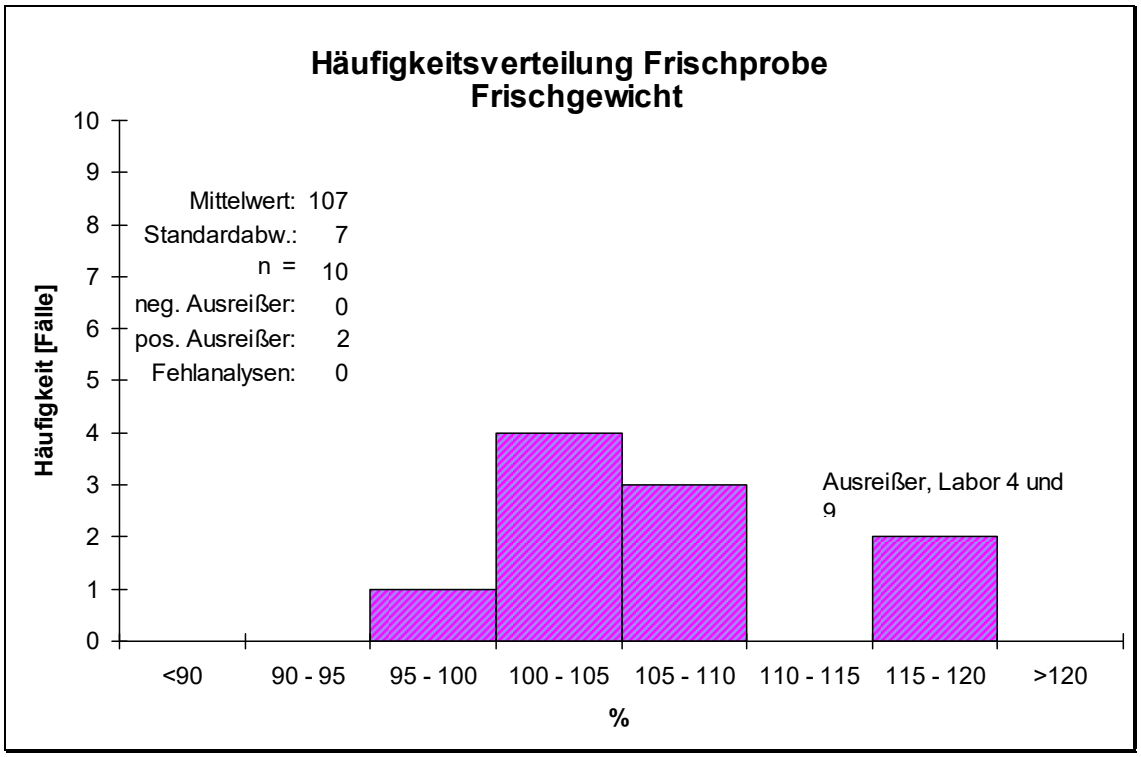

Abbildung 15: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Frischgewicht** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 15 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (30 % Kompostanteil) Keimverzögerung [Tage]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	0	0		
Standard Abweichung (s)	0	0		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	0	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	10			

Tabelle 35: 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)

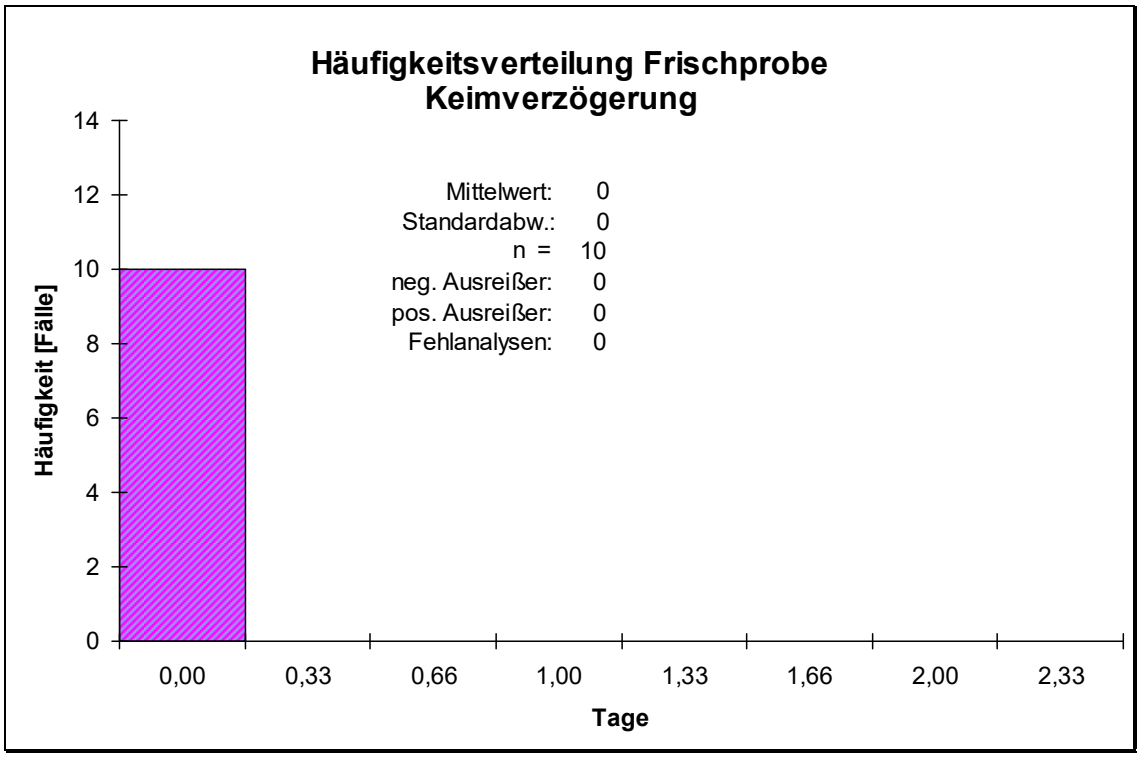

Abbildung 16: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Keimverzögerung** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (30 % Kompostanteil) Keimrate [%]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	100	100		
Standard Abweichung (s)	3	3		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	2,5	2,5		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	100	100		
Minimum	96	96		
Maximum	104	104		
25% Perzentil (Q_1)	99	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)	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 36: 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)

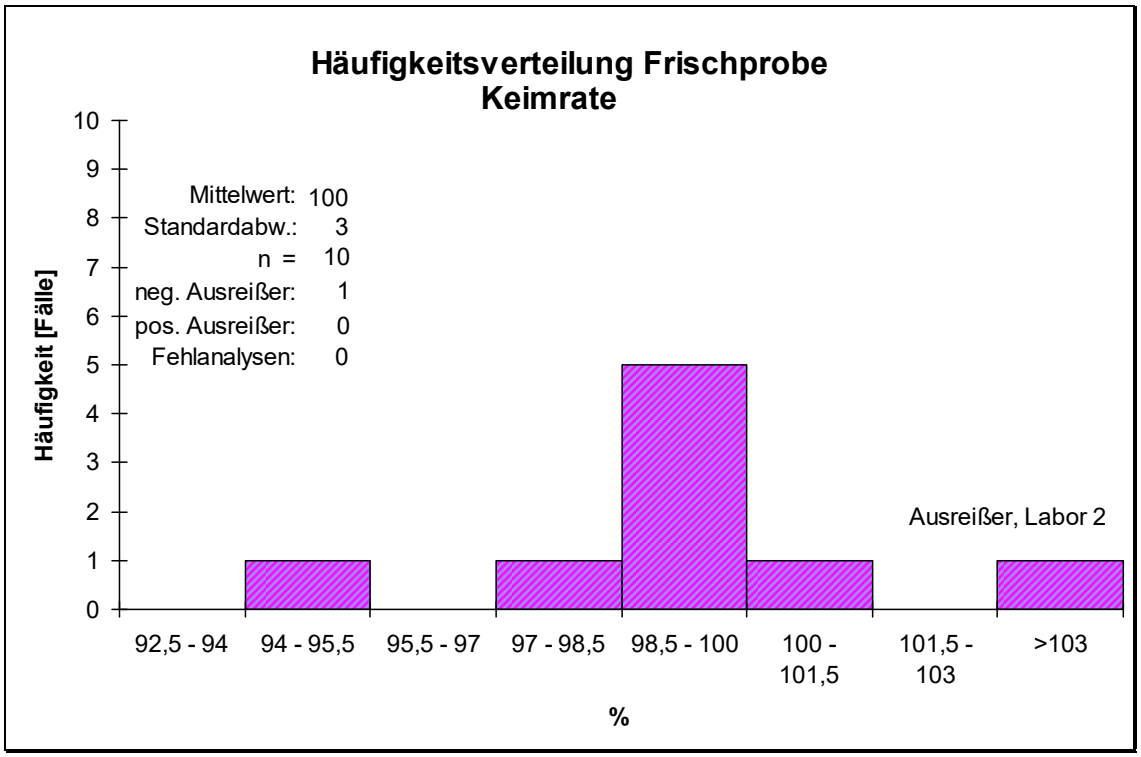

Abbildung 17: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Keimrate** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Pflanzenverträglichkeit – Kresse (30 % Kompostanteil) Pflanzenfrischsubstanz [%]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	105	105		
Standard Abweichung (s)	8	8		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	8,0	8,0		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	95	95		
Maximum	118	118		
25% Perzentil (Q_1)	100	100		
Median (Q_2)	101	101		
75% Perzentil (Q_3)	110	110		
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	2			
negative Ausreißer = Werte > $Q_1-3*(Q_2-Q_1)$	1			
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 37: 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)

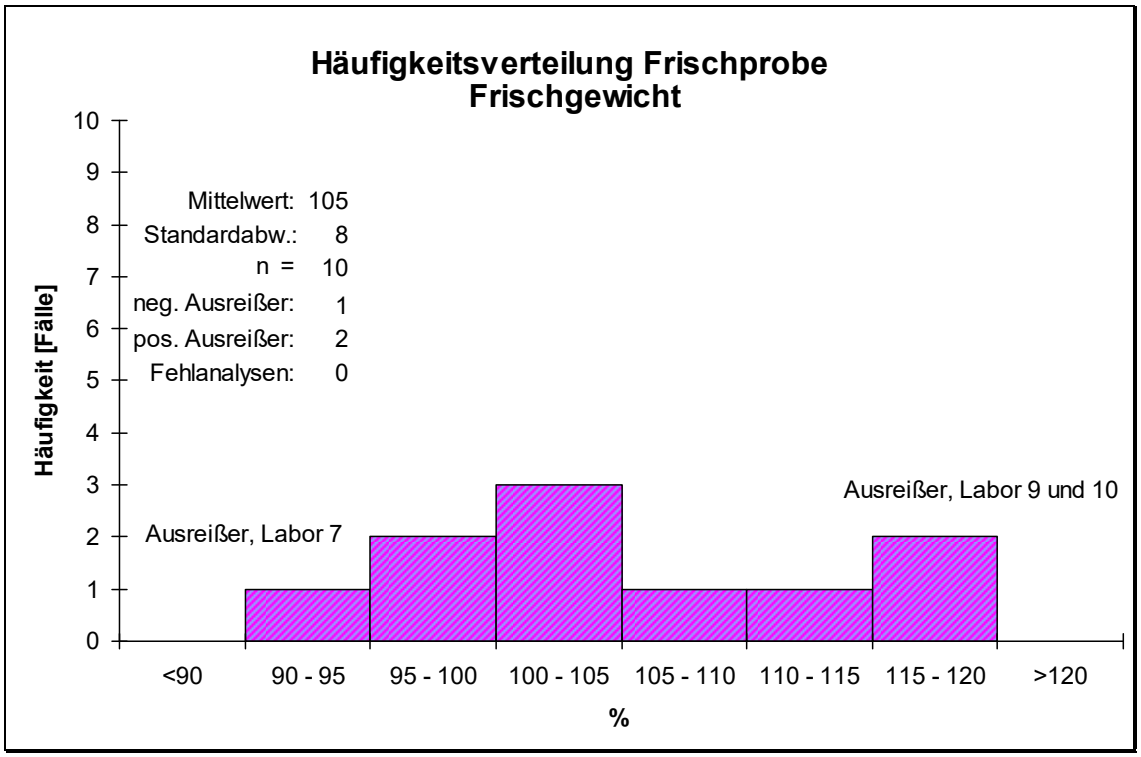

Abbildung 18: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Frischgewicht** im Pflanzenverträglichkeitstest mit 30 % Kompostanteil (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Keimfähige Samen und austriebfähige Pflanzenteile [Zahl / l FM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
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	10			

Tabelle 38: 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)	10	10		
Mittelwert (MW)	0,25	0,25		
Standard Abweichung (s)	0,50	0,50		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	202	202		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,00	0,00		
Minimum	0,00	0,00		
Maximum	1,35	1,35		
25% Perzentil (Q_1)	0,00	0,00		
Median (Q_2)	0,00	0,00		
75% Perzentil (Q_3)	0,02	0,02		
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	2			
negative Ausreißer = Werte > $Q_1-3*(Q_2-Q_1)$	0			
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	2			
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0			
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	**2 (n.g.)**			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	10			

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

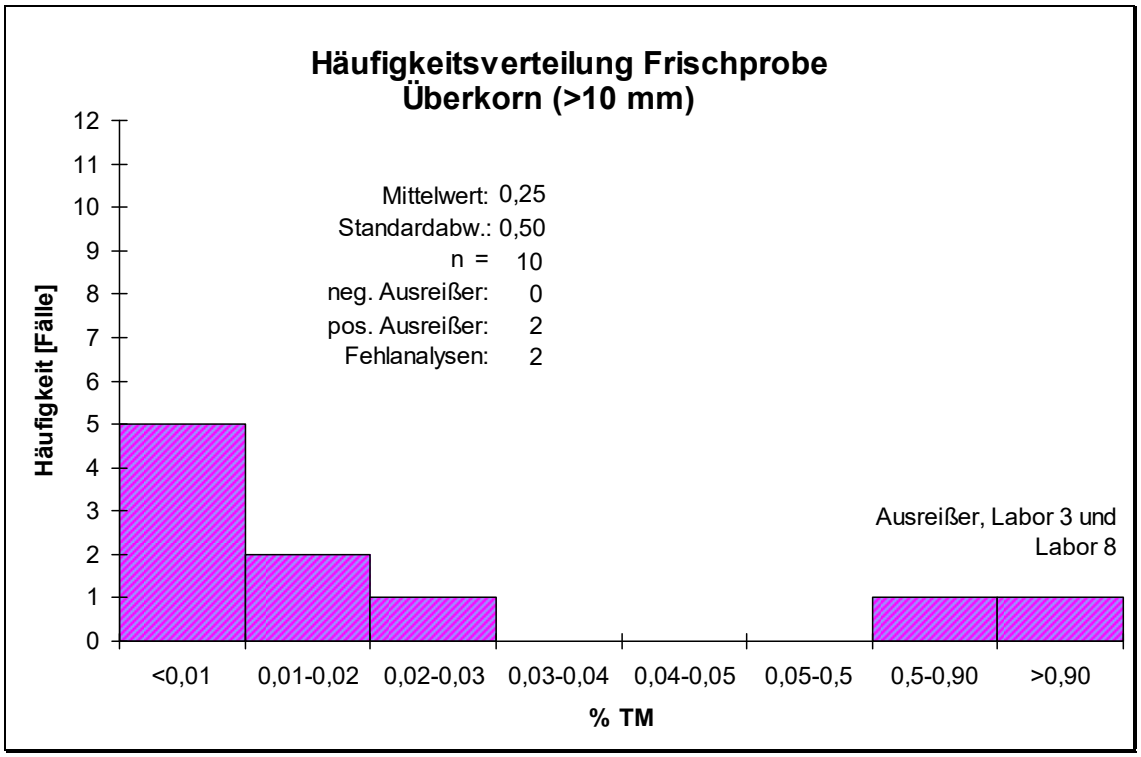

Abbildung 19: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Überkorn** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Ballaststoffe – Glasanteil (>2 mm) [% TM]				
Parameter nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	0,02	0,02		
Standard Abweichung (s)	0,04	0,04		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	162	162		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,00	0,00		
Minimum	0,00	0,00		
Maximum	0,11	0,11		
25% Perzentil (Q_1)	0,00	0,00		
Median (Q_2)	0,01	0,01		
75% Perzentil (Q_3)	0,02	0,02		
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	10			

Tabelle 40: 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)

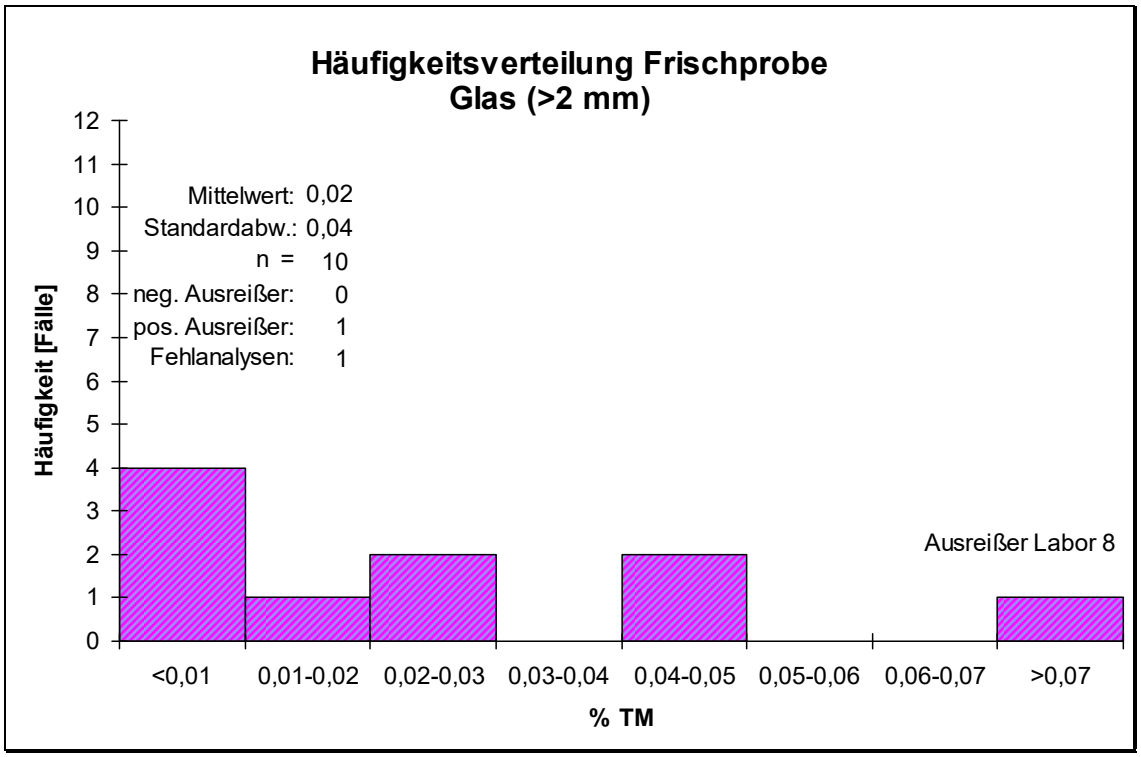

Abbildung 20: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Glasanteil >2 mm** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Ballaststoffe – Metallanteil (>2 mm) [% TM]				
Parameter nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	0,02	0,02		
Standard Abweichung (s)	0,03	0,03		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	156	156		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,00	0,00		
Minimum	0,00	0,00		
Maximum	0,07	0,07		
25% Perzentil (Q_1)	0,00	0,00		
Median (Q_2)	0,00	0,00		
75% Perzentil (Q_3)	0,02	0,02		
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)	**0**			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	10			

Tabelle 41: 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)

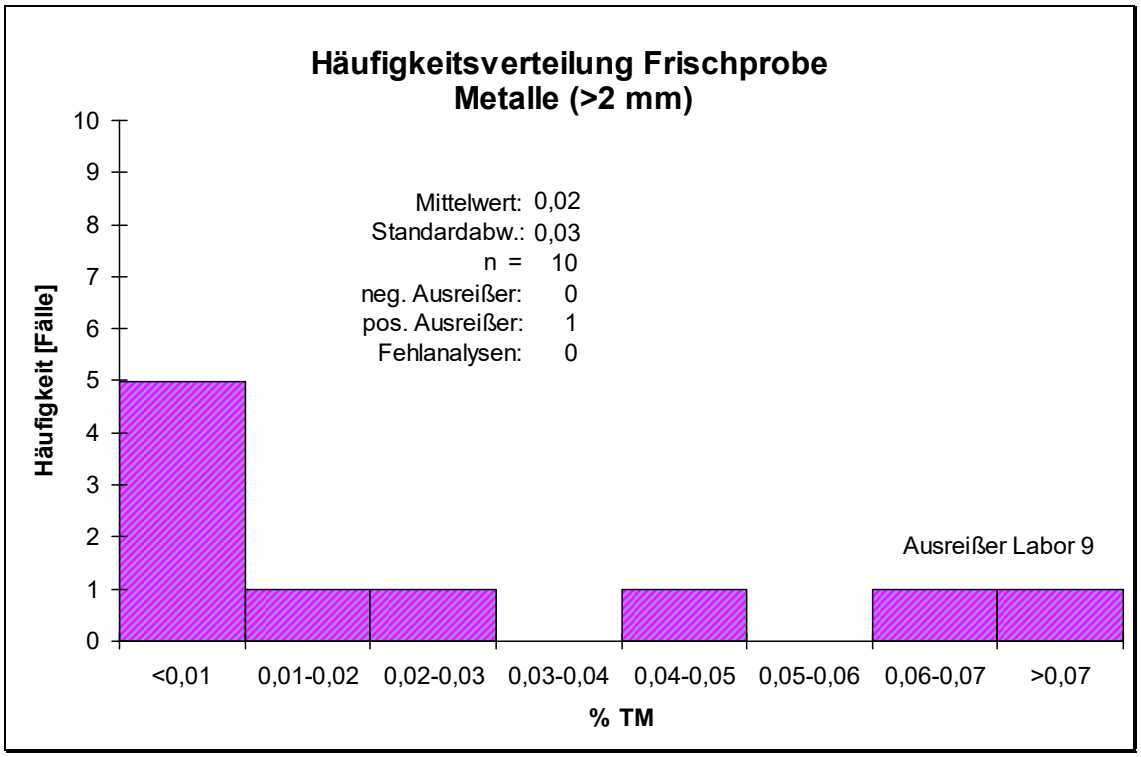

Abbildung 21: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Metallanteil >2 mm** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Ballaststoffe – Kunststoffanteil (>2 mm) [% TM]				
Parameter nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	0,02	0,02		
Standard Abweichung (s)	0,02	0,02		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	67	67		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,04	0,00		
Minimum	0,00	0,00		
Maximum	0,04	0,04		
25% Perzentil (Q_1)	0,02	0,02		
Median (Q_2)	0,03	0,03		
75% Perzentil (Q_3)	0,04	0,04		
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 42: 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)

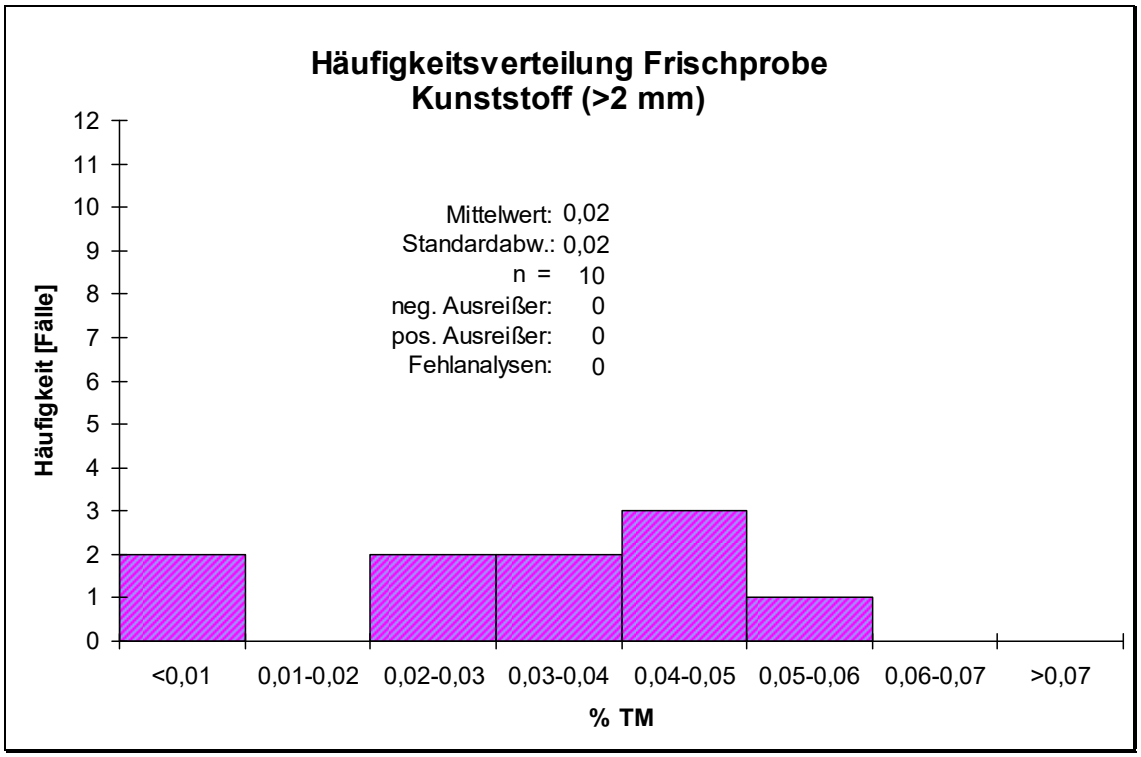

Abbildung 22: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kunststoffanteil >2 mm** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Ballaststoffe – Flächensumme Kunststoffanteil (>2 mm) [cm^2 / l FM]				
Parameter nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	4	4		
Mittelwert (MW)	1,8	1,75		
Standard Abweichung (s)	1,6	1,64		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	94	94		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	0,0	0,00		
Maximum	3,3	3,25		
25% Perzentil (Q_1)	1,0	1,00		
Median (Q_2)	2,0	2,00		
75% Perzentil (Q_3)	2,6	2,63		
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.)	6			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	4			

Tabelle 43: 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)

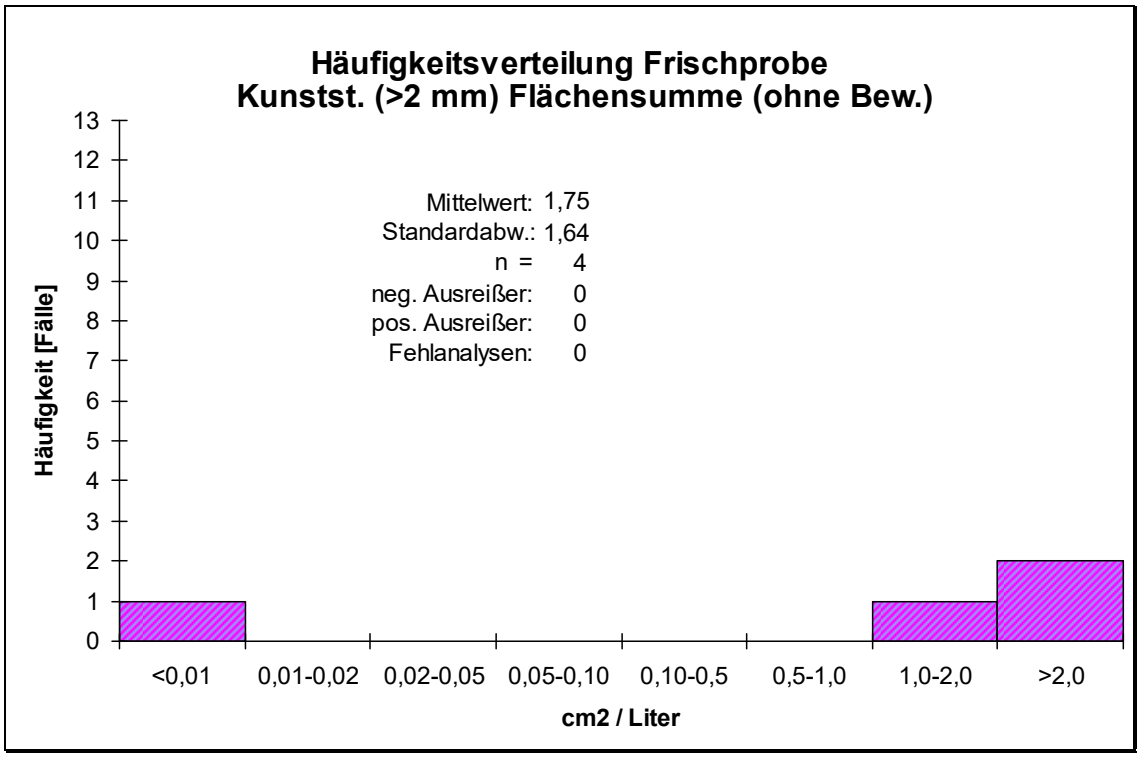

Abbildung 23: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Flächensumme Kunststoffanteil >2 mm** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Ballaststoffe – Summe (>2 mm) [% TM]				
Parameter nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	0,06	0,06		
Standard Abweichung (s)	0,07	0,07		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	110	110		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,02	0,00		
Minimum	0,00	0,00		
Maximum	0,20	0,20		
25% Perzentil (Q_1)	0,02	0,02		
Median (Q_2)	0,04	0,04		
75% Perzentil (Q_3)	0,08	0,08		
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.a. nicht gewertet)	**1 (n.g.)**			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	10			

Tabelle 44: 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)

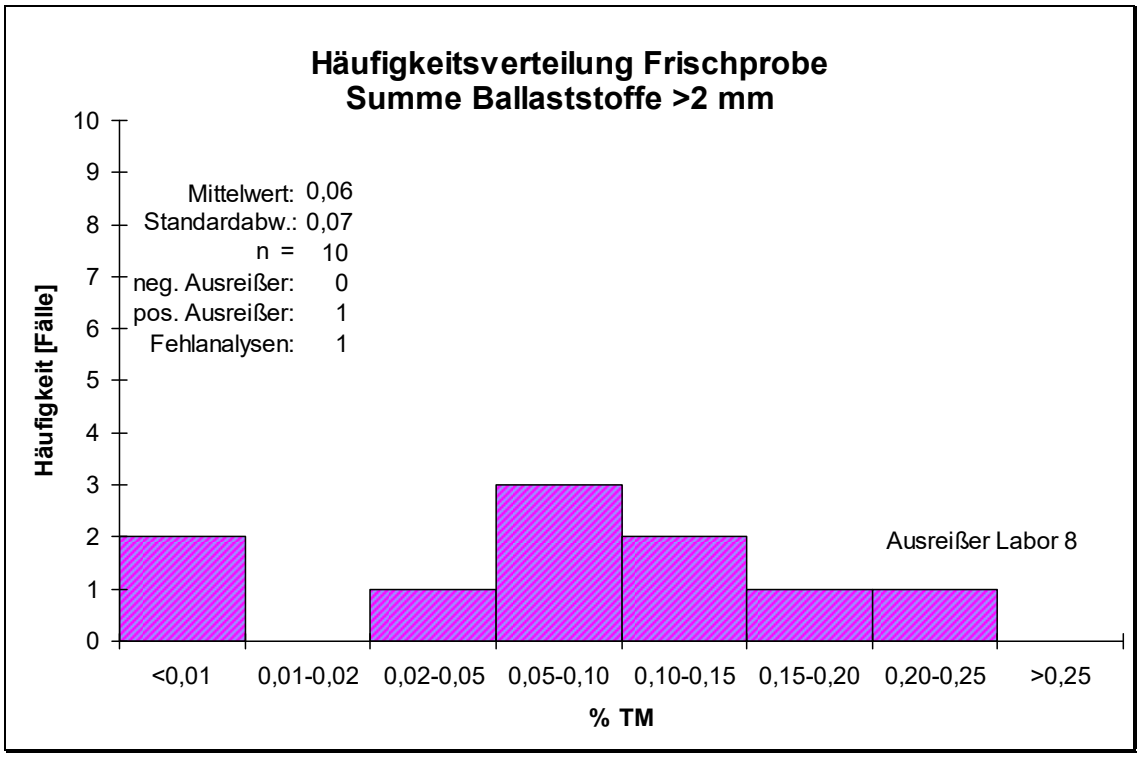

Abbildung 24: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Summe Ballaststoffe >2 mm** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Verfügbare Nährstoffe – NH_4-N (optional) [mg / kg TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	1	1		
Mittelwert (MW)	0	0		
Standard Abweichung (s)	0	0		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]				
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
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.)	9			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	10			

Tabelle 45: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **NH_4-N** (Ergebnisse bezogen in mg/kg TM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)

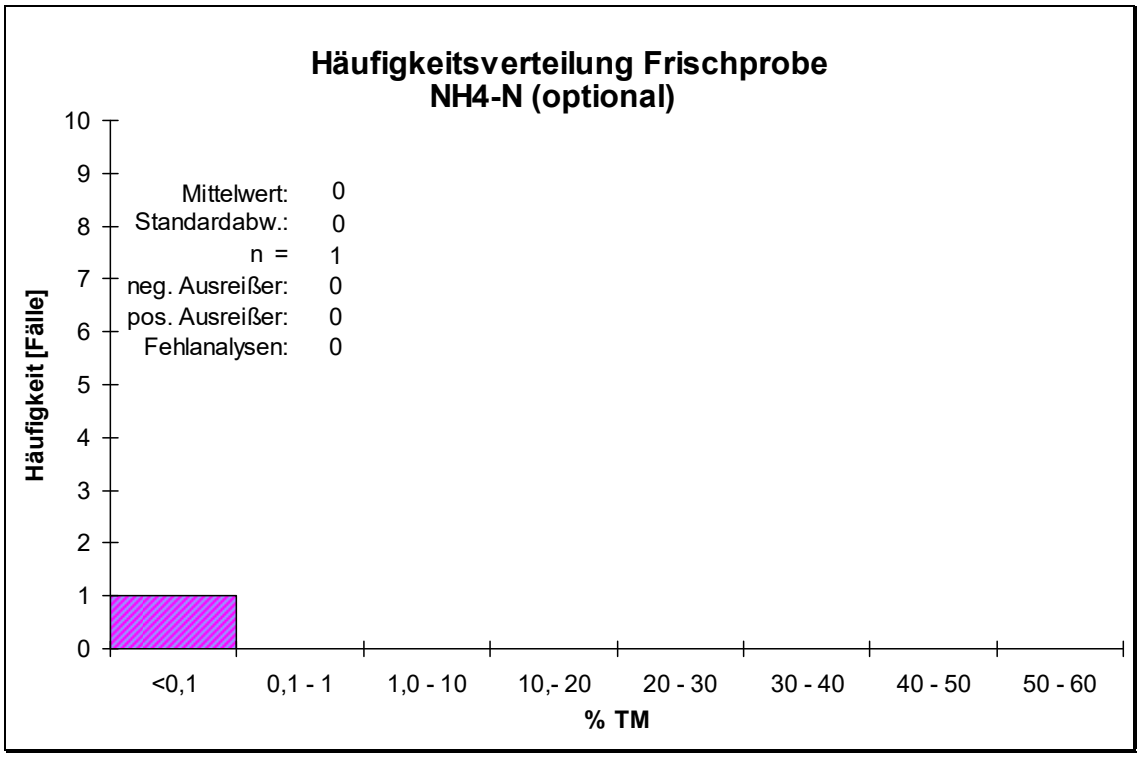

Abbildung 25: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **NH_4-N** (Ergebnis in mg/kg TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe – NO_3-N (optional) [mg / kg TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	3	3		
Mittelwert (MW)	0,045	0,045		
Standard Abweichung (s)	0,016	0,016		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	37	37		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	0,026	0,026		
Maximum	0,058	0,058		
25% Perzentil (Q_1)	0,038	0,038		
Median (Q_2)	0,050	0,050		
75% Perzentil (Q_3)	0,054	0,054		
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.)	7			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	10			

Tabelle 46: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **NO_3-N** (Ergebnisse bezogen in mg/kg TM können für die aufbereitete „Trockenprobe“ nicht angegeben werden)

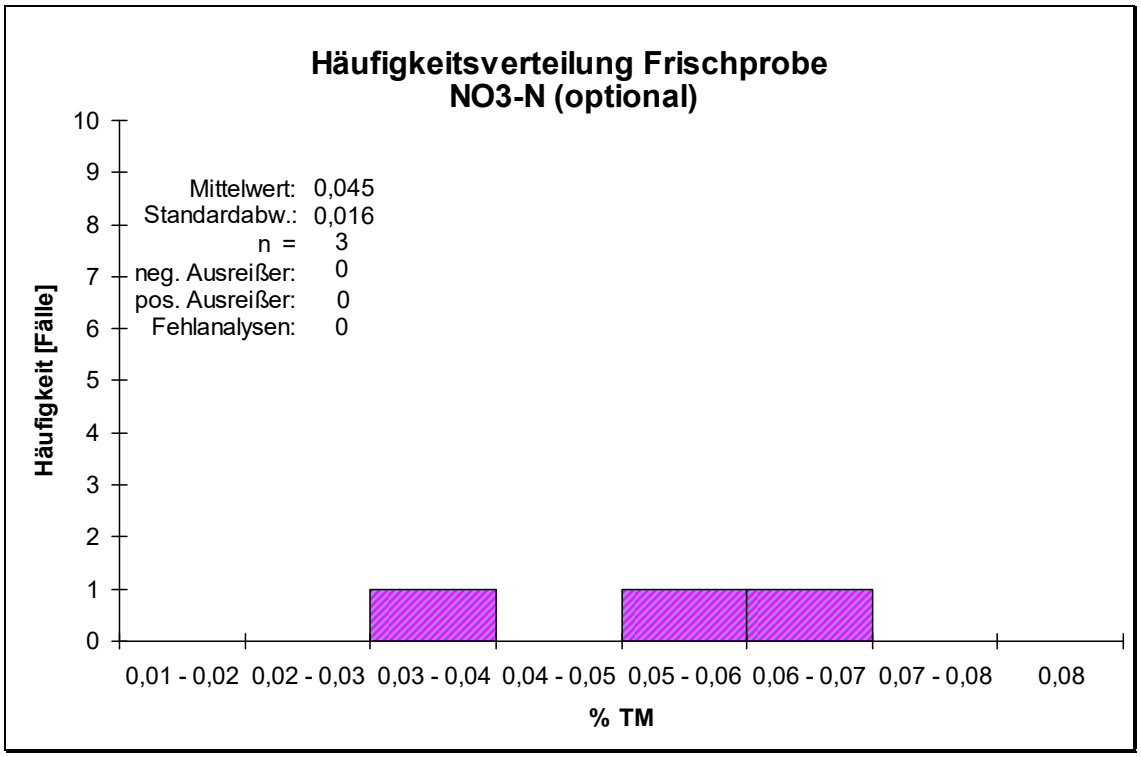

Abbildung 26: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **NO_3-N** (Ergebnis in mg/kg TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - P_{CAL} [mg P / l FM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	9		
Mittelwert (MW)	531	590		
Standard Abweichung (s)	206	95		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	39	16		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	2	400		
Maximum	701	701		
25% Perzentil (Q_1)	505	578		
Median (Q_2)	601	602		
75% Perzentil (Q_3)	640	643		
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	9			

Tabelle 47: 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)

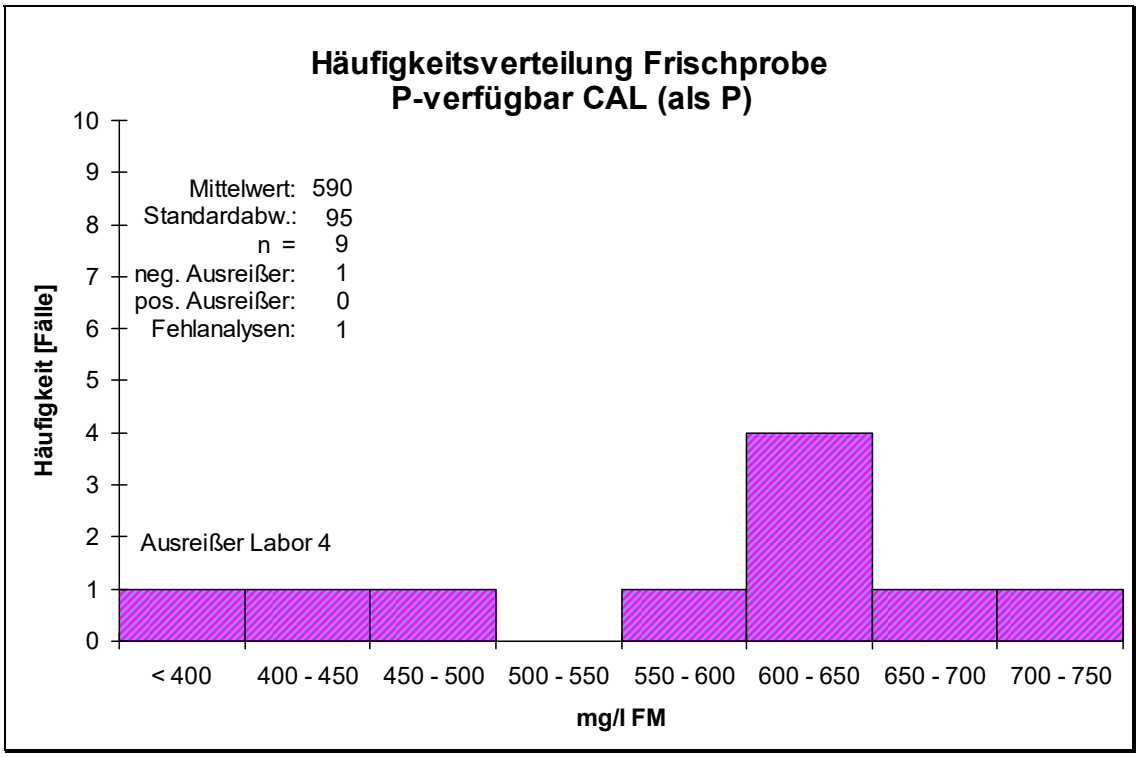

Abbildung 27: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **P_{CAL}** (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - P_{CAL} [als P in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	9	10	9
Mittelwert (MW)	0,48	0,14	0,12	0,13
Standard Abweichung (s)	1,10	0,02	0,04	0,02
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	227	15	38	16
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,13	0,15	0,13	0,13
Minimum	0,09	0,09	0,00	0,08
Maximum	3,60	0,15	0,16	0,16
25% Perzentil (Q_1)	0,13	0,13	0,12	0,12
Median (Q_2)	0,14	0,14	0,13	0,13
75% Perzentil (Q_3)	0,15	0,15	0,14	0,14
positive Ausreißer = Werte > Q_3+3*(Q_2-Q_1)	1		0	
negative Ausreißer = Werte > Q_1-3*(Q_2-Q_1)	0		2	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1		2	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	**2**		**2 (1 n.g.)**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	2		2	
Anzahl nicht beanstandete Labors	8		8	

Tabelle 48: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **P_{CAL}** (Ergebnisse in % TM)

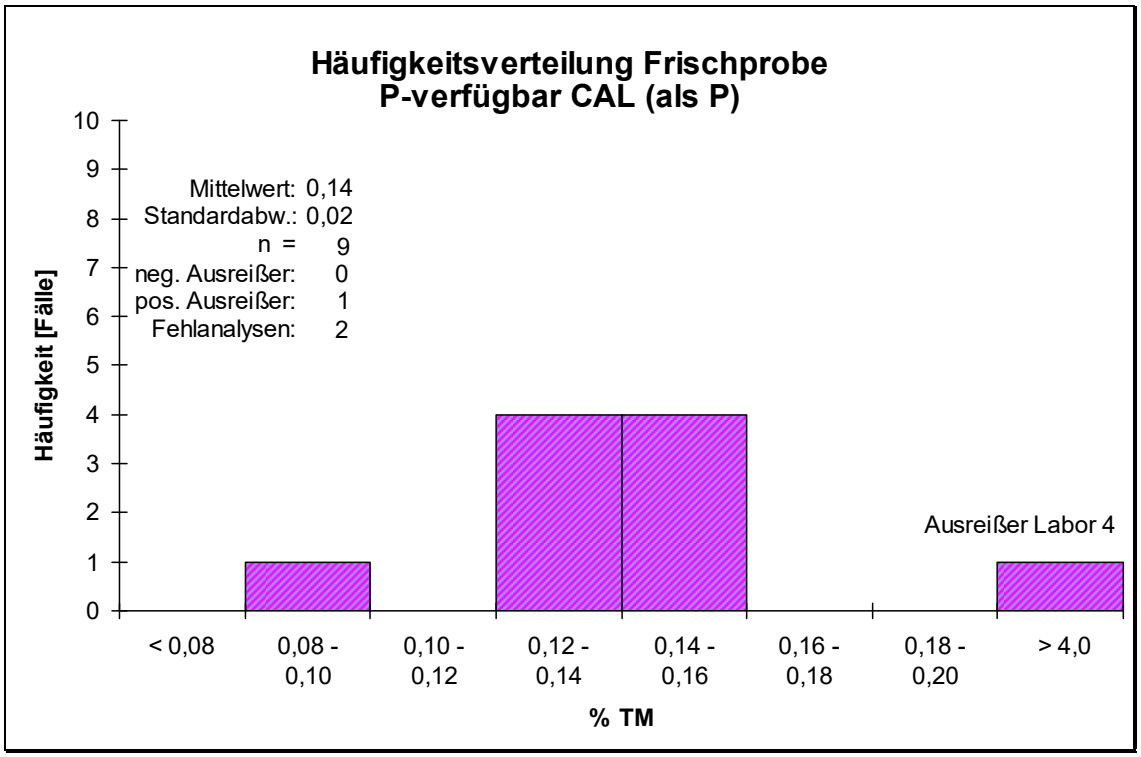

Abbildung 28: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **P_{CAL}** (Ergebnis in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

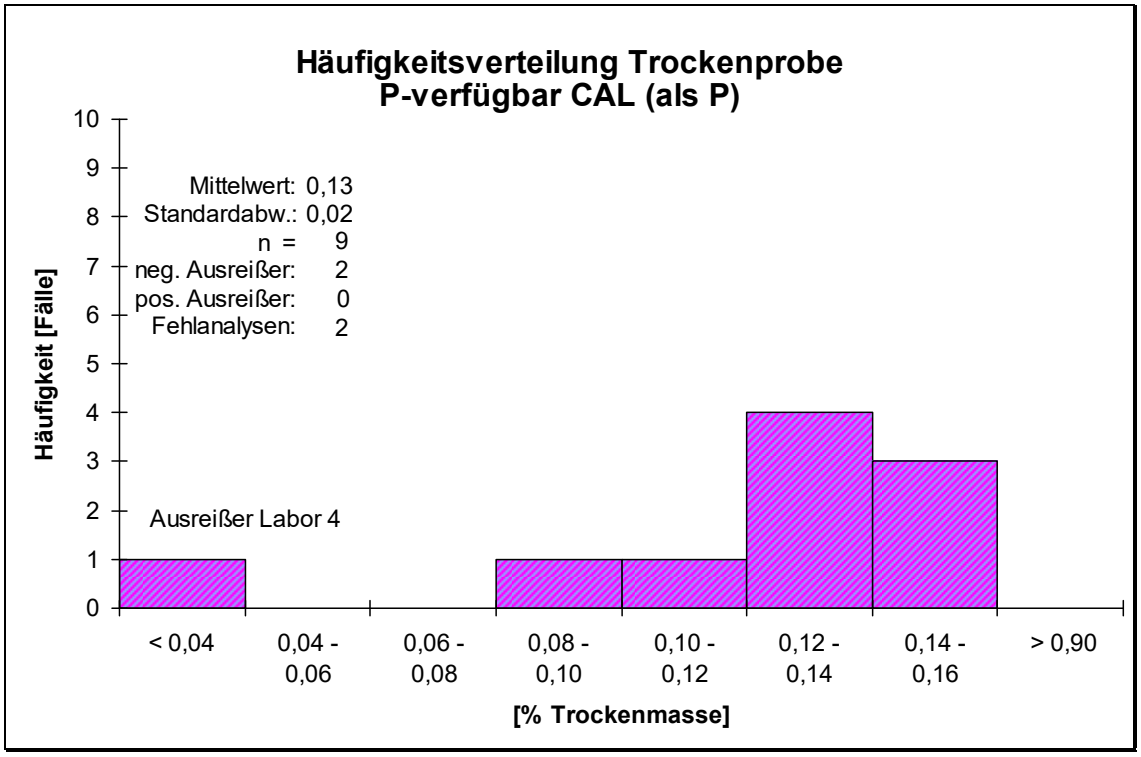

Abbildung 29: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **P_{CAL}** (Ergebnis in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - K_{CAL} [mg K / l FM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10		
Mittelwert (MW)	4.249	4.249		
Standard Abweichung (s)	564	564		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	13	13		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	3.541	3.541		
Maximum	5.034	5.034		
25% Perzentil (Q_1)	3.820	3.820		
Median (Q_2)	4.163	4.163		
75% Perzentil (Q_3)	4.784	4.784		
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 49: 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)

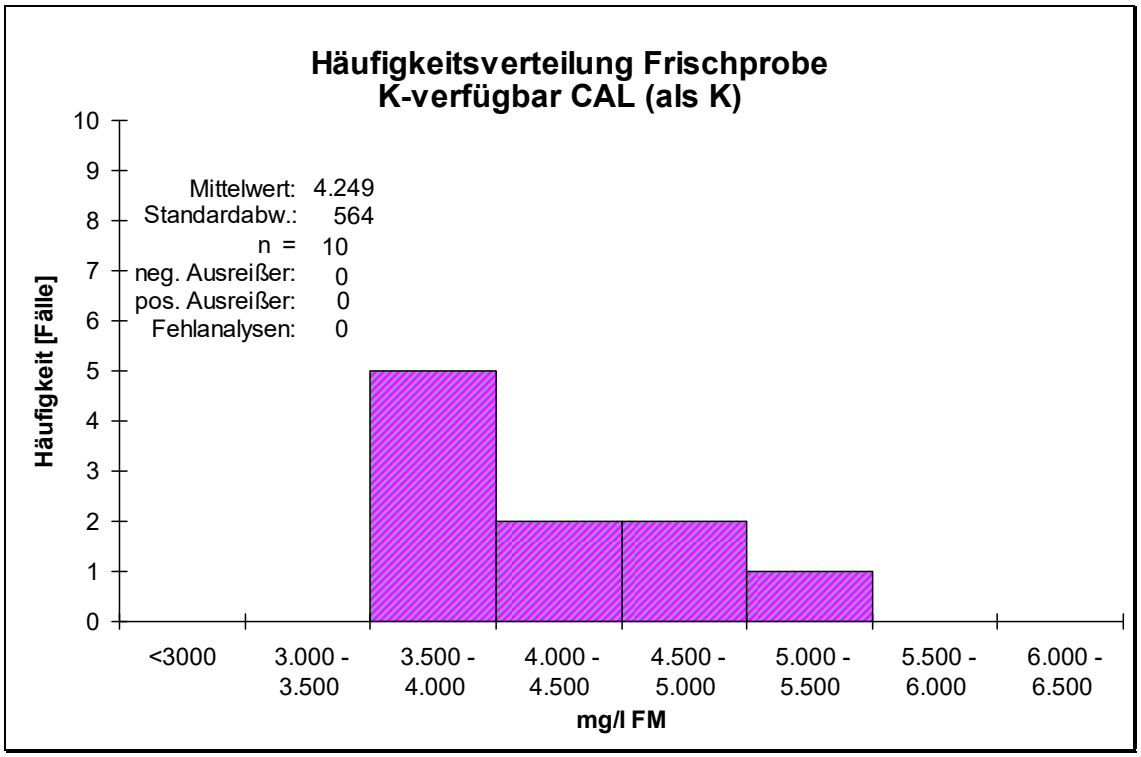

Abbildung 30: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **K_{CAL}** (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

Verfügbare Nährstoffe - K_{CAL} [als K in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	9	10	10
Mittelwert (MW)	0,98	1,01	0,96	0,96
Standard Abweichung (s)	0,15	0,11	0,15	0,15
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	15	11	16	16
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,94	0,94	1,05	1,05
Minimum	0,68	0,82	0,69	0,69
Maximum	1,18	1,18	1,16	1,16
25% Perzentil (Q_1)	0,94	0,94	0,93	0,93
Median (Q_2)	0,99	1,03	1,00	1,00
75% Perzentil (Q_3)	1,06	1,07	1,05	1,05
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)	1		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	**1**		**0**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	1		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		10	

Tabelle 50: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **K_{CAL}** (Ergebnisse in % TM)

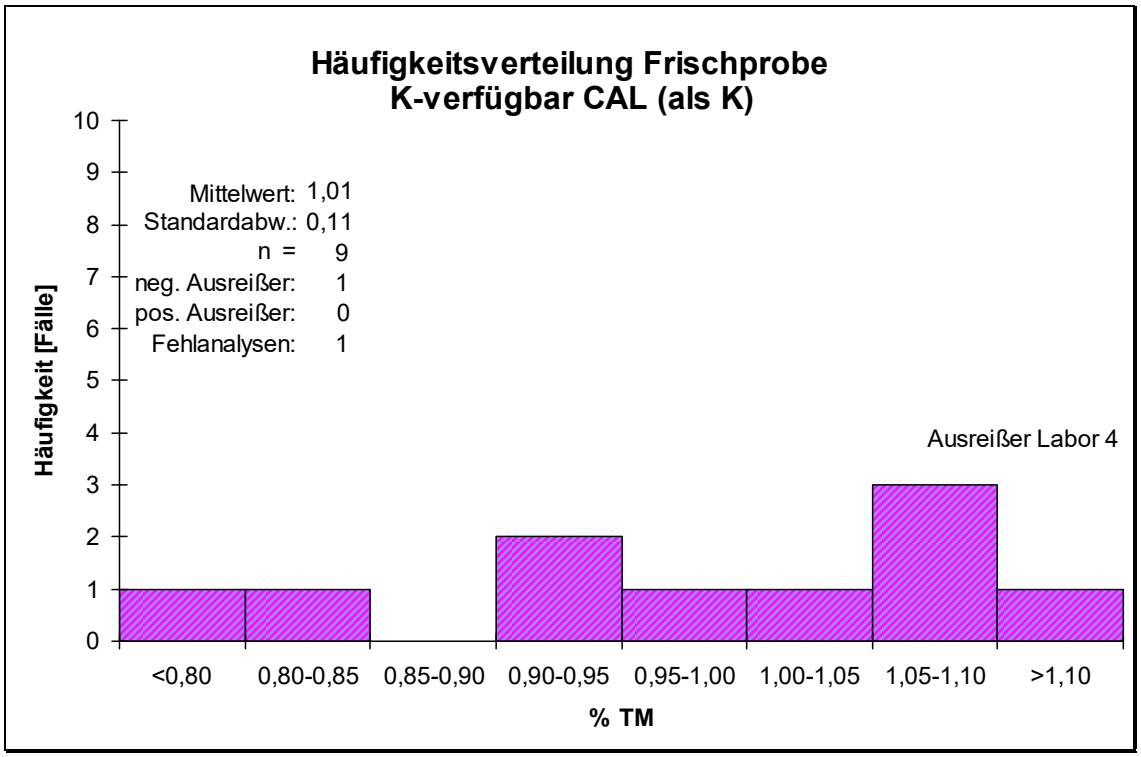

Abbildung 31: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **K_{CAL}** (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

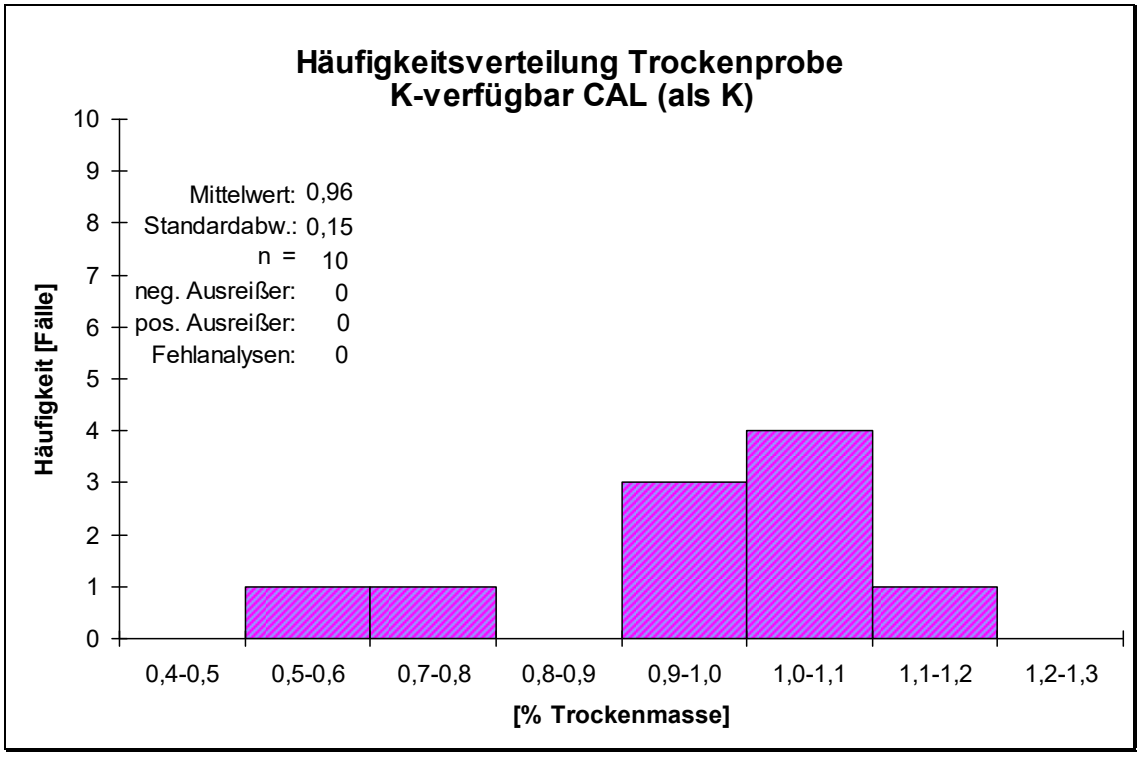

Abbildung 32: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **K_{CAL}** (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

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)	10	9		
Mittelwert (MW)	406	382		
Standard Abweichung (s)	96	63		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	24	16		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	276	276		
Maximum	622	465		
25% Perzentil (Q_1)	371	370		
Median (Q_2)	402	400		
75% Perzentil (Q_3)	436	413		
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	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	9			

Tabelle 51: 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)

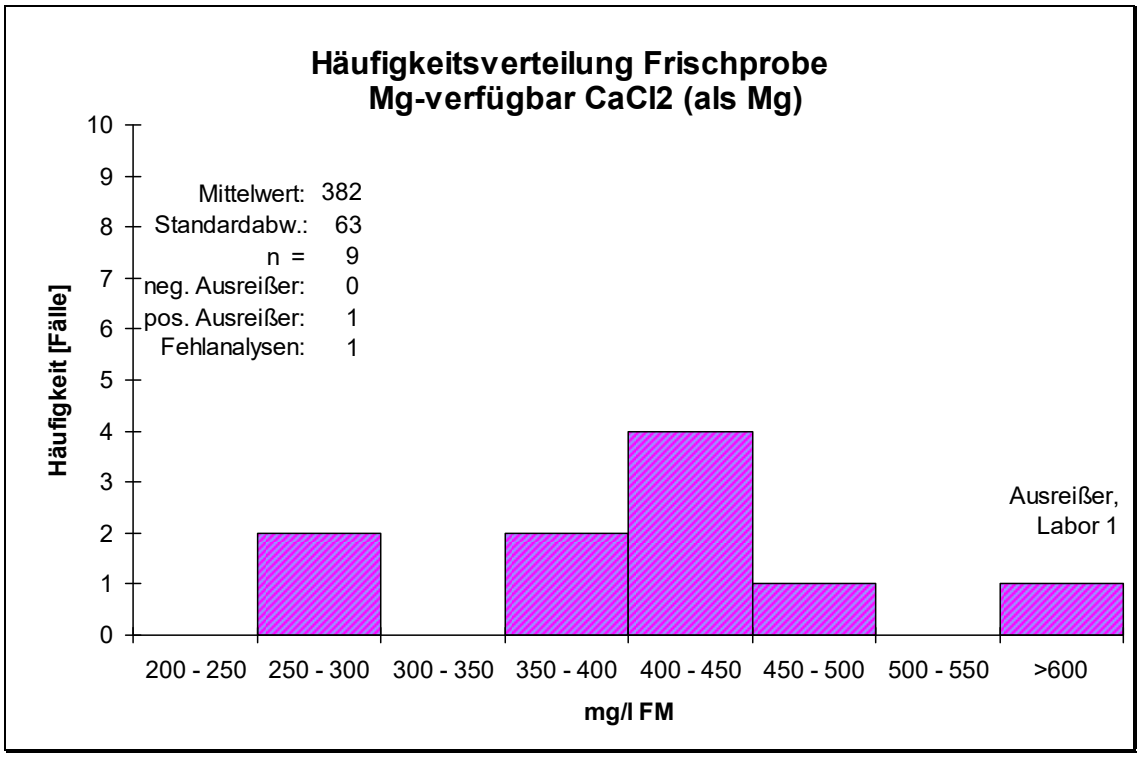

Abbildung 33: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg_{CaCl2}** (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

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)	10	9	9	8
Mittelwert (MW)	0,086	0,081	0,083	0,075
Standard Abweichung (s)	0,020	0,015	0,024	0,009
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	24	19	29	12
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,070	0,070	0,070	0,070
Minimum	0,054	0,054	0,060	0,060
Maximum	0,127	0,104	0,144	0,087
25% Perzentil (Q_1)	0,073	0,073	0,069	0,069
Median (Q_2)	0,083	0,078	0,079	0,076
75% Perzentil (Q_3)	0,095	0,090	0,084	0,081
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.a. nicht gewertet)	**1**		**2**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		1	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		8	

Tabelle 52: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Mg$_{CaCl2}$** (Ergebnisse in % TM)

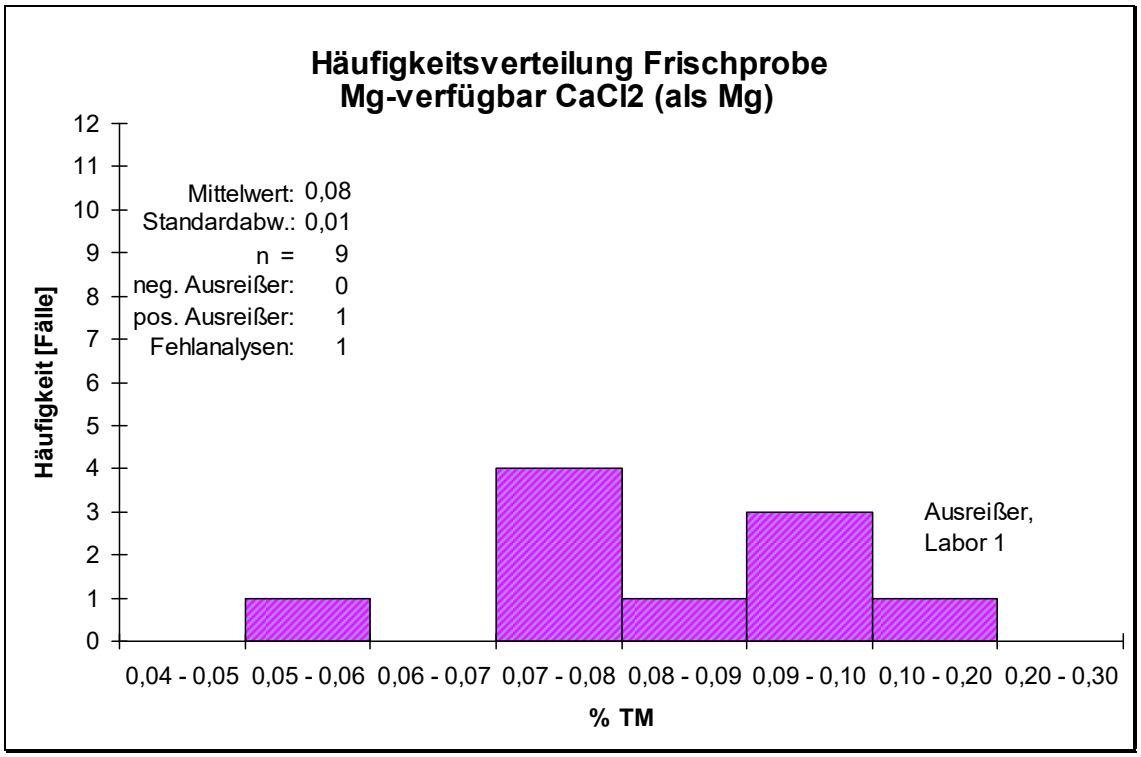

Abbildung 34: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg_{CaCl2}** (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

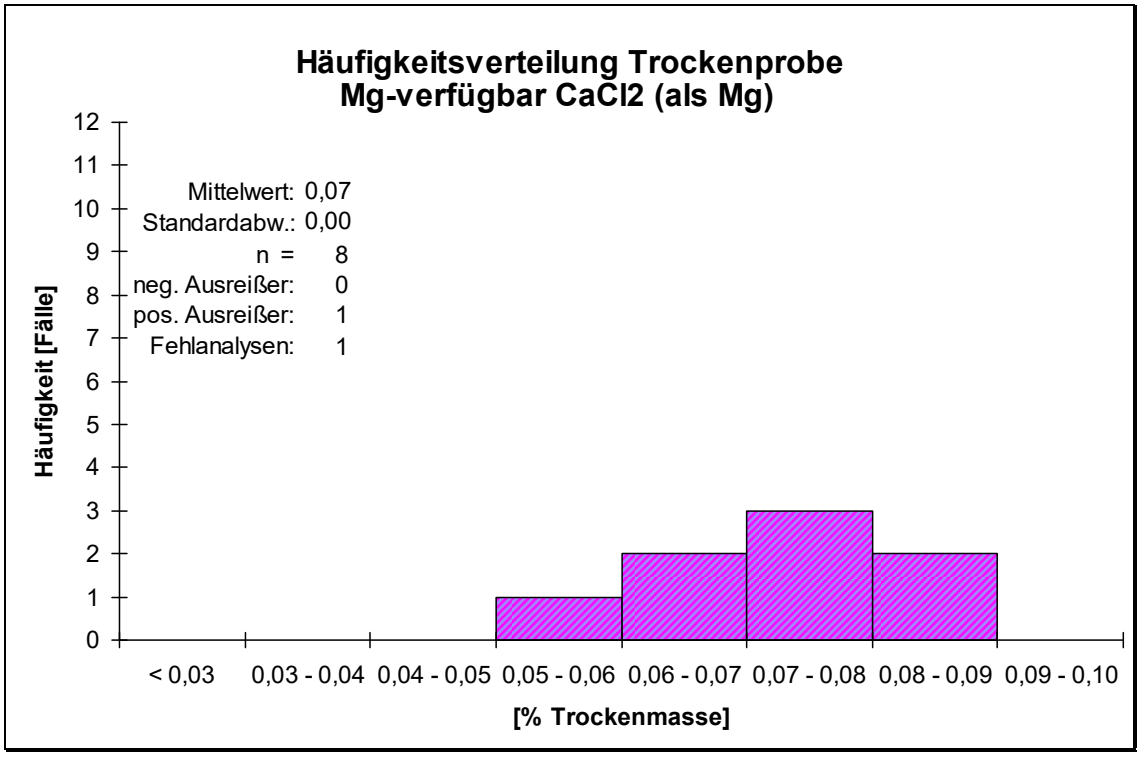

Abbildung 35: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg_{CaCl2}** (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

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)	4	4		
Mittelwert (MW)	1.944	1.944		
Standard Abweichung (s)	164	164		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	8	8		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	1.760	1.760		
Maximum	2.141	2.141		
25% Perzentil (Q_1)	1.845	1.845		
Median (Q_2)	1.937	1.937		
75% Perzentil (Q_3)	2.035	2.035		
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.)	6			
Anzahl beanstandete Labors	0			
Anzahl nicht beanstandete Labors	10			

Tabelle 53: 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)

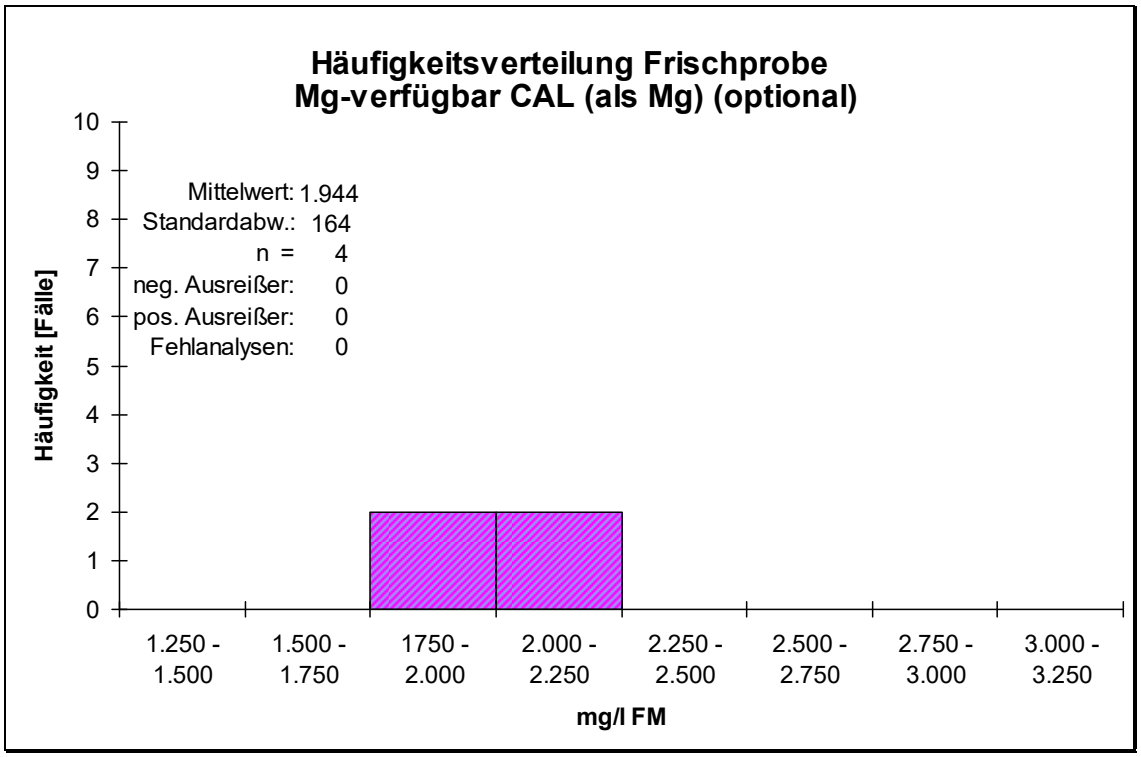

Abbildung 36: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg_{CAL}** (Ergebnis in mg/l FM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

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)	4	4	4	4
Mittelwert (MW)	0,419	0,419	0,378	0,378
Standard Abweichung (s)	0,020	0,020	0,029	0,029
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	5	5	8	8
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)			0,360	0,360
Minimum	0,396	0,396	0,358	0,358
Maximum	0,438	0,438	0,420	0,420
25% Perzentil (Q_1)	0,406	0,406	0,361	0,361
Median (Q_2)	0,421	0,421	0,368	0,368
75% Perzentil (Q_3)	0,434	0,434	0,386	0,386
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	0		1	
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		6	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10		10	

Tabelle 54: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Mg_{CAL}** (Ergebnisse in % TM)

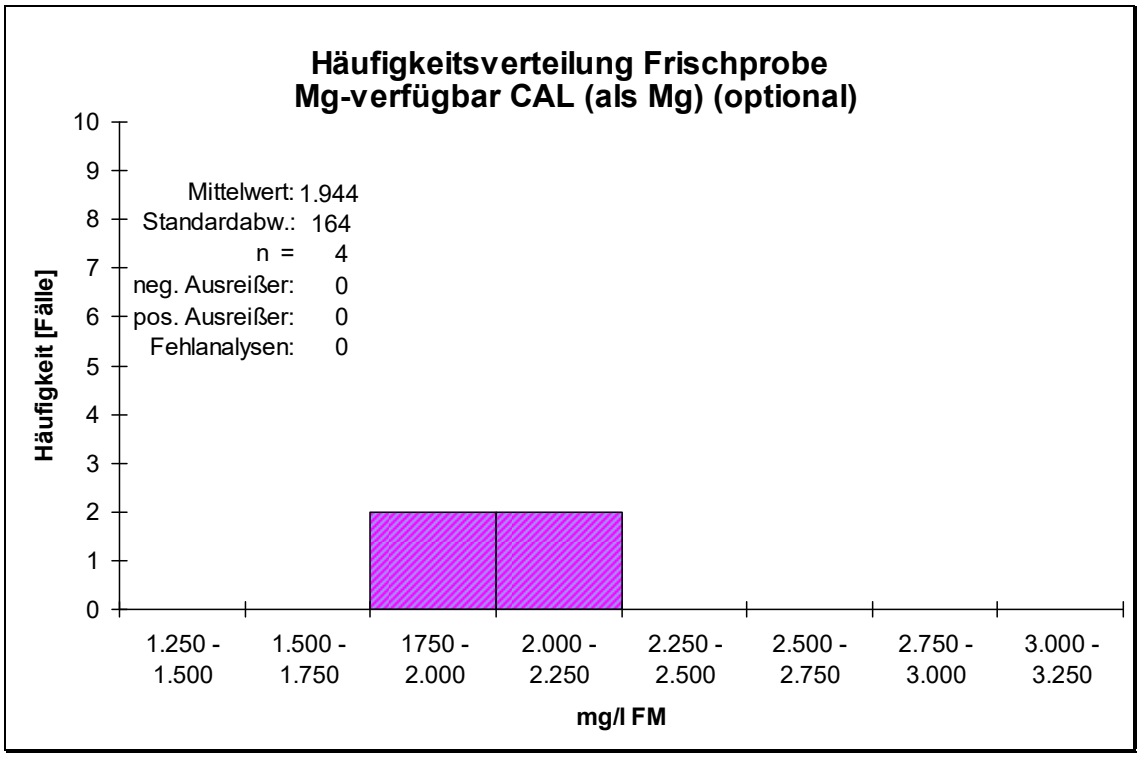

Abbildung 37: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg$_{CAL}$** (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

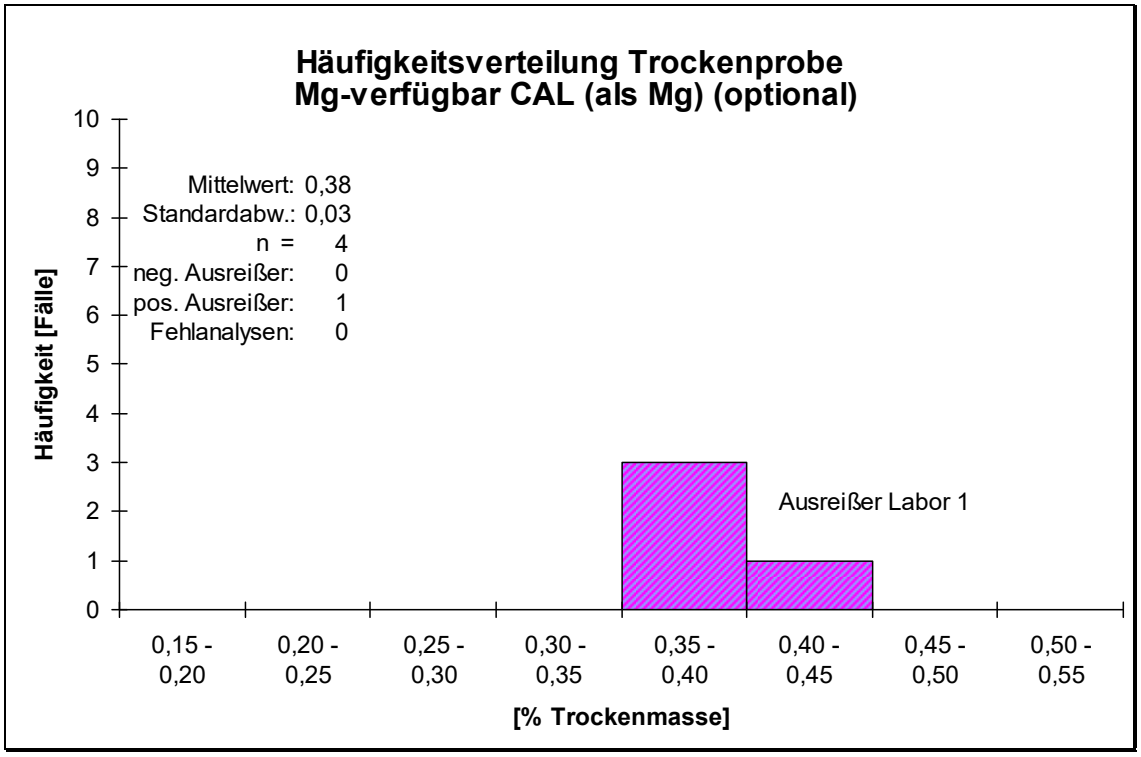

Abbildung 38: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Mg$_{CAL}$** (Ergebnisse in % TM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

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)	3		3	
Mittelwert (MW)	128		131	
Standard Abweichung (s)	45,5		35,6	
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	35		27	
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	80,5		107	
Maximum	171		172	
25% Perzentil (Q_1)	107		111	
Median (Q_2)	134		115	
75% Perzentil (Q_3)	152		144	
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	0		1	
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.)	7		7	
Anzahl beanstandete Labors	0 / 7[1)]		0 / 7[1)]	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10 / 3[1)]		10 / 3[1)]	

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

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

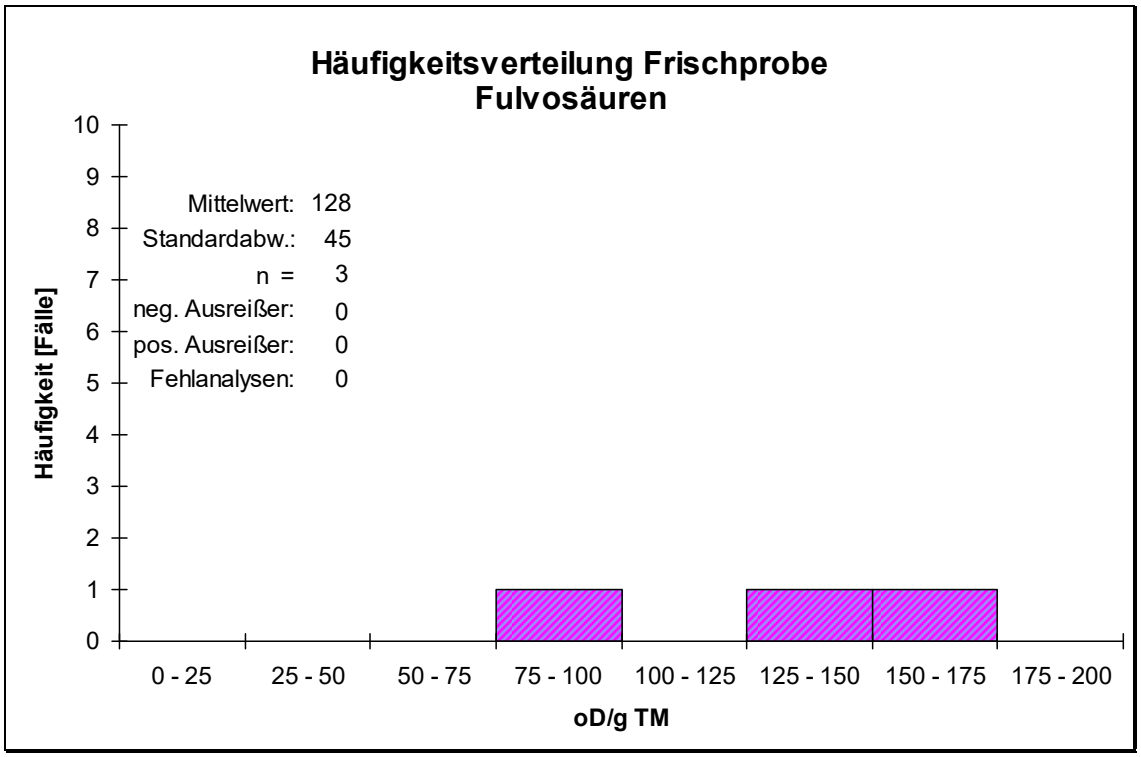

Abbildung 39: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Fulvosäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

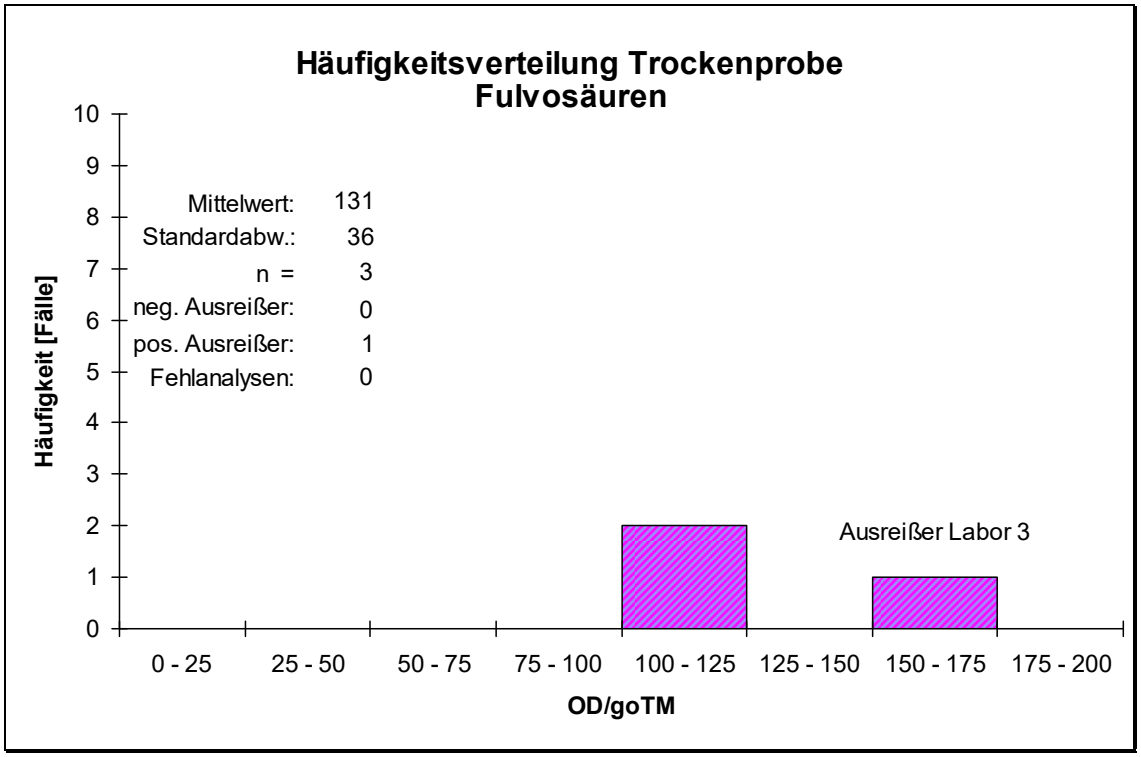

Abbildung 40: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Fulvosäure**n (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

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)	3		3	
Mittelwert (MW)	2.325		1.342	
Standard Abweichung (s)	490		244	
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	21		18	
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	1.910		1.137	
Maximum	2.866		1.612	
25% Perzentil (Q_1)	2.055		1.207	
Median (Q_2)	2.200		1.277	
75% Perzentil (Q_3)	2.533		1.445	
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.)	7		7	
Anzahl beanstandete Labors	0 / 7[1)]		0 / 7[1)]	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10 / 3[1)]		10 / 3[1)]	

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

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

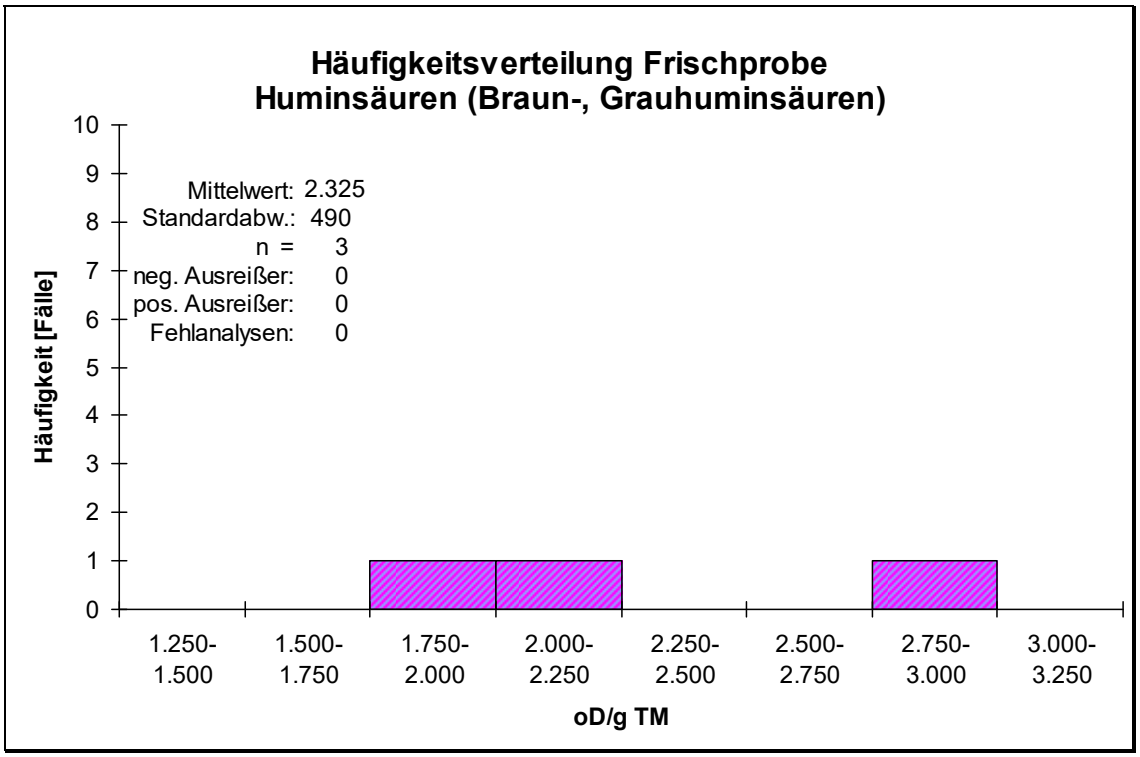

Abbildung 41: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Huminsäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

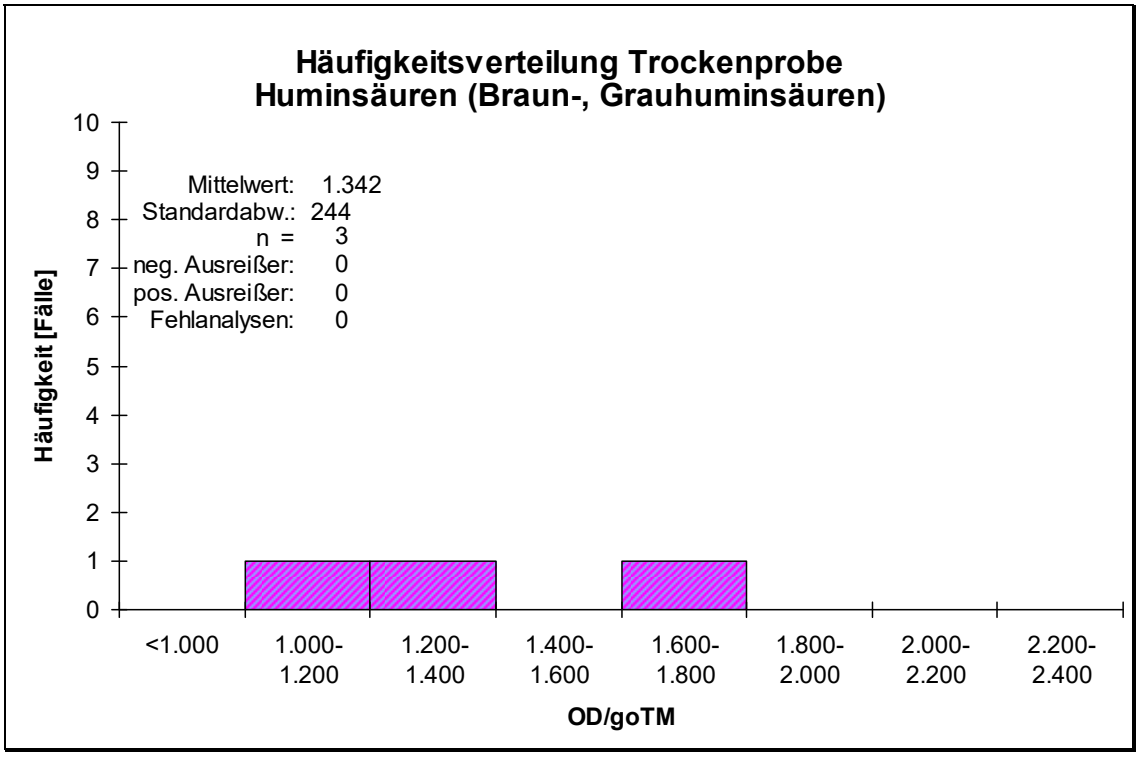

Abbildung 42: Statistische Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Huminsäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung

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)	3		3	
Mittelwert (MW)	2.442		1.475	
Standard Abweichung (s)	450		232	
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	18		16	
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	2.081		1.257	
Maximum	2.947		1.719	
25% Perzentil (Q_1)	2.190		1.353	
Median (Q_2)	2.300		1.450	
75% Perzentil (Q_3)	2.623		1.584	
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.)	7		7	
Anzahl beanstandete Labors	0 / 7[1)]		0 / 7[1)]	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10 / 3[1)]		10 / 3[1)]	

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

Tabelle 57: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Summe Fulvo- und Huminsäuren** (Ergebnisse in oD/g oTM)

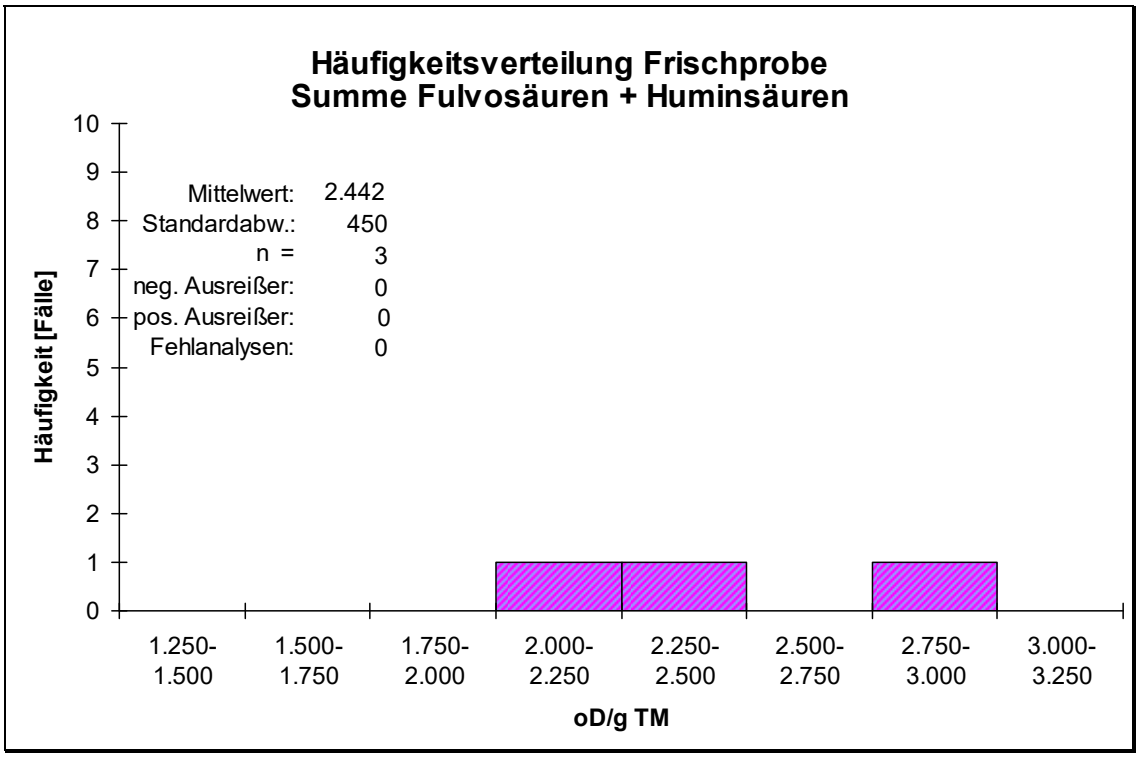

Abbildung 43: Statist. Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Fulvosäuren plus Huminsäuren** (in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Stabweichung nach Ausreißerbereinigung

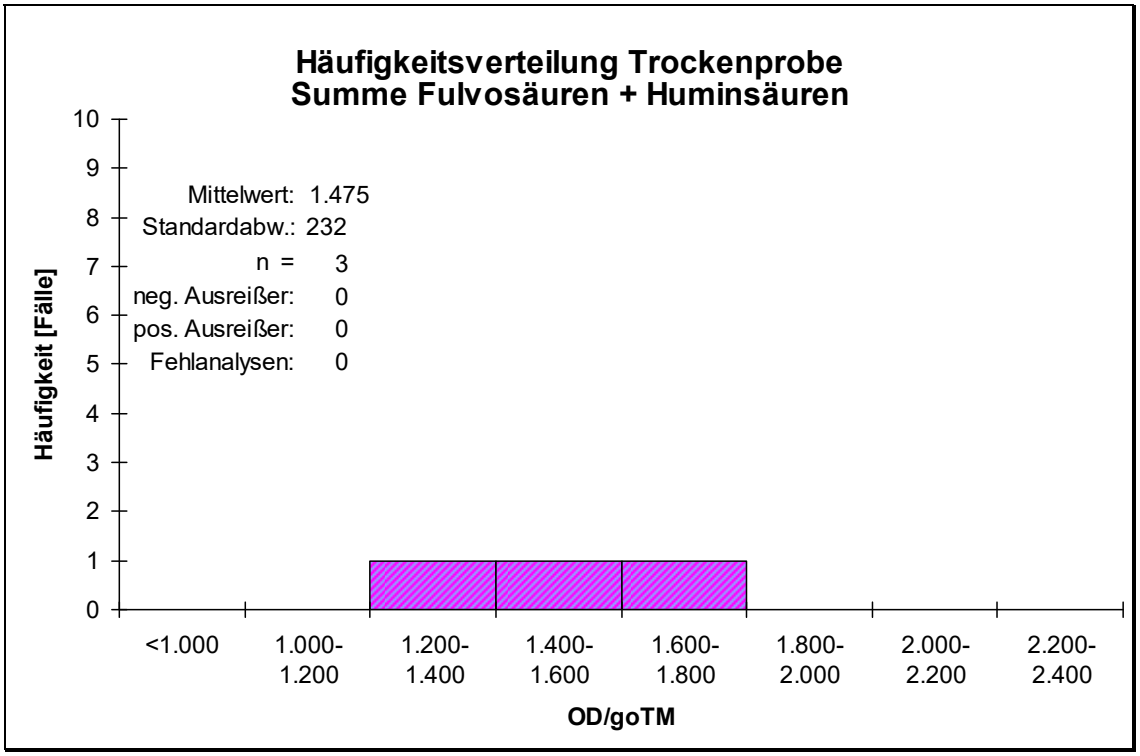

Abbildung 43: Statist. Auswertung der „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters Fulvosäuren plus Huminsäuren (in oD/g oTM). Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Stabweichung nach Ausreißerbereinigung

Glühverlust [% TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10	10	9
Mittelwert (MW)	44	44	55	54
Standard Abweichung (s)	3	3	2	1
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	6	6	4	2
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)			54	54
Minimum	41	41	52	52
Maximum	49	49	60	57
25% Perzentil (Q_1)	42	42	54	54
Median (Q_2)	44	44	54	54
75% Perzentil (Q_3)	46	46	55	55
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	0		2	
negative Ausreißer = Werte > $Q_1-3*(Q_2-Q_1)$	0		1	
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**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		1	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10		9	

Tabelle 58: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Glühverlust**

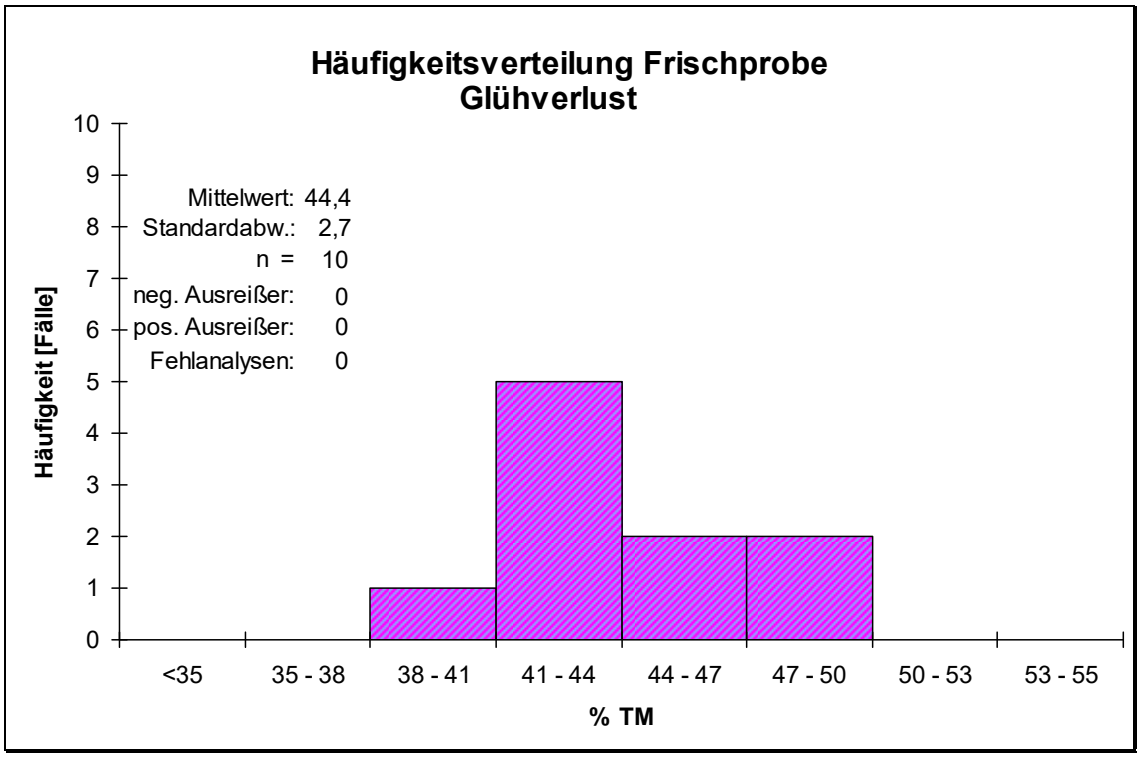

Abbildung 43: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Glühverlust** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

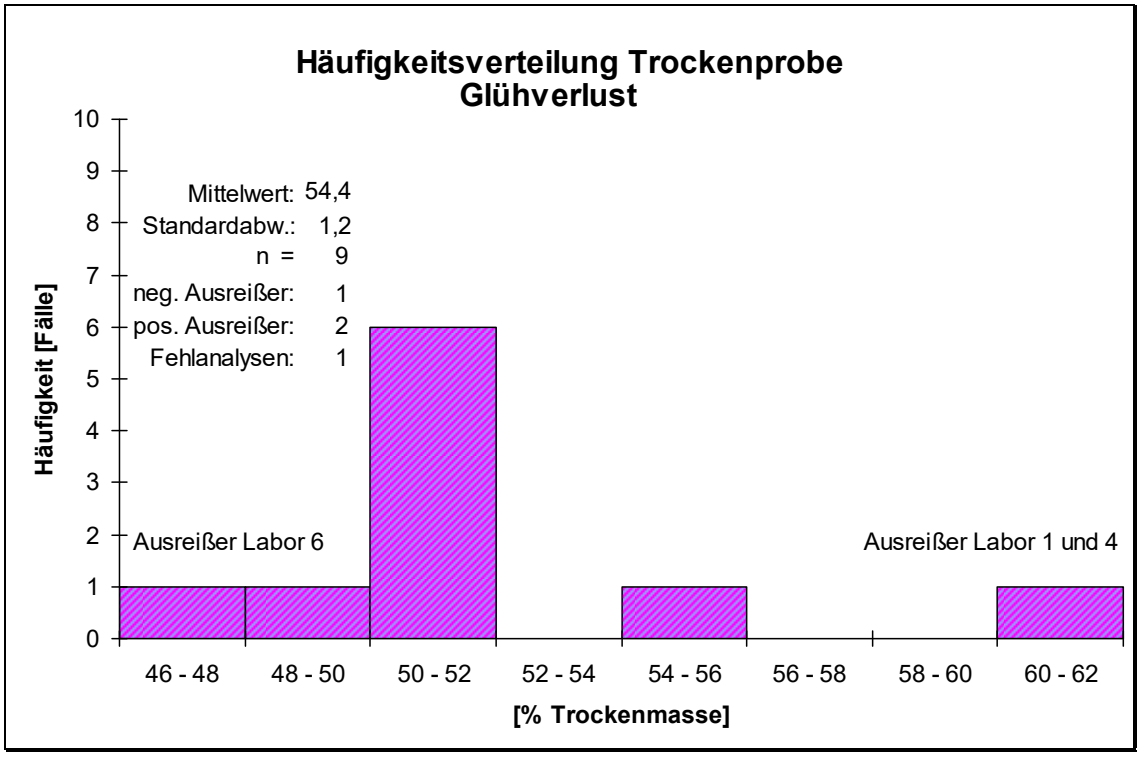

Abbildung 44: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Glühverlust** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

organischer Kohlenstoff (TOC) [% TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10	10	10
Mittelwert (MW)	23	23	29,5	29,5
Standard Abweichung (s)	2	2	2,2	2,2
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	7	7	7,4	7,4
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	20	20	25,8	25,8
Maximum	26	26	32,9	32,9
25% Perzentil (Q_1)	22	22	28,0	28,0
Median (Q_2)	23	23	29,5	29,5
75% Perzentil (Q_3)	24	24	30,9	30,9
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	10		10	

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

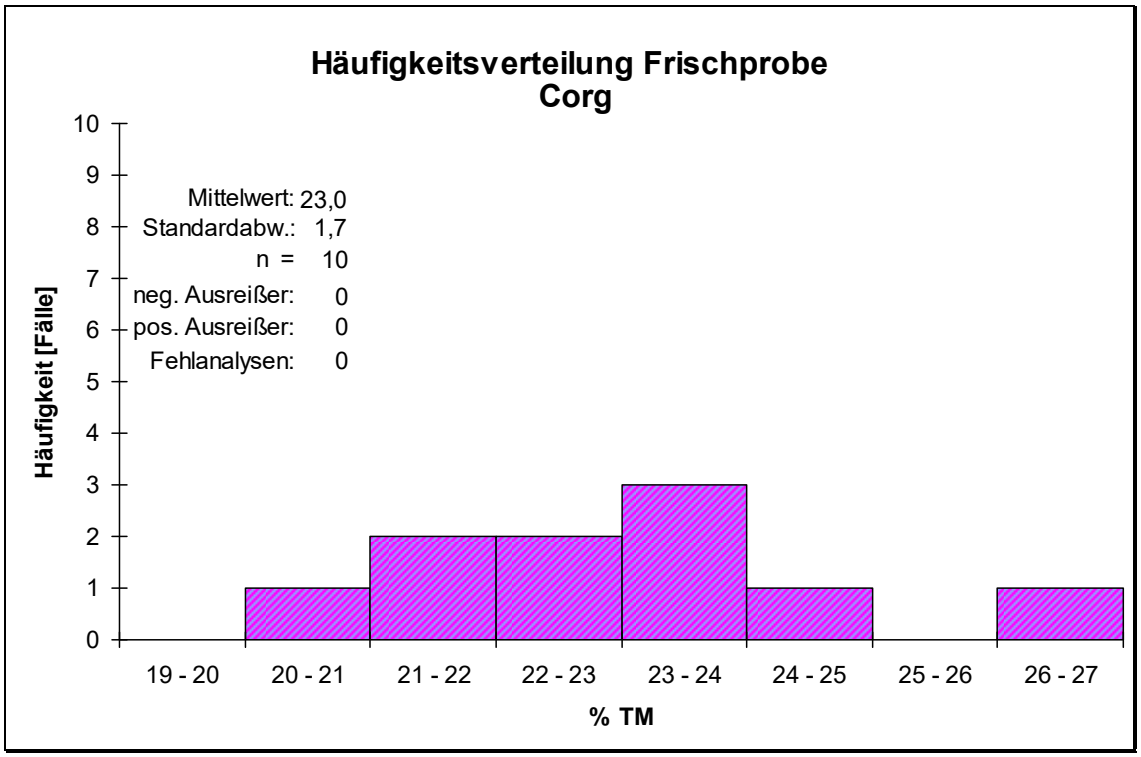

Abbildung 45: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **organischer Kohlenstoff** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

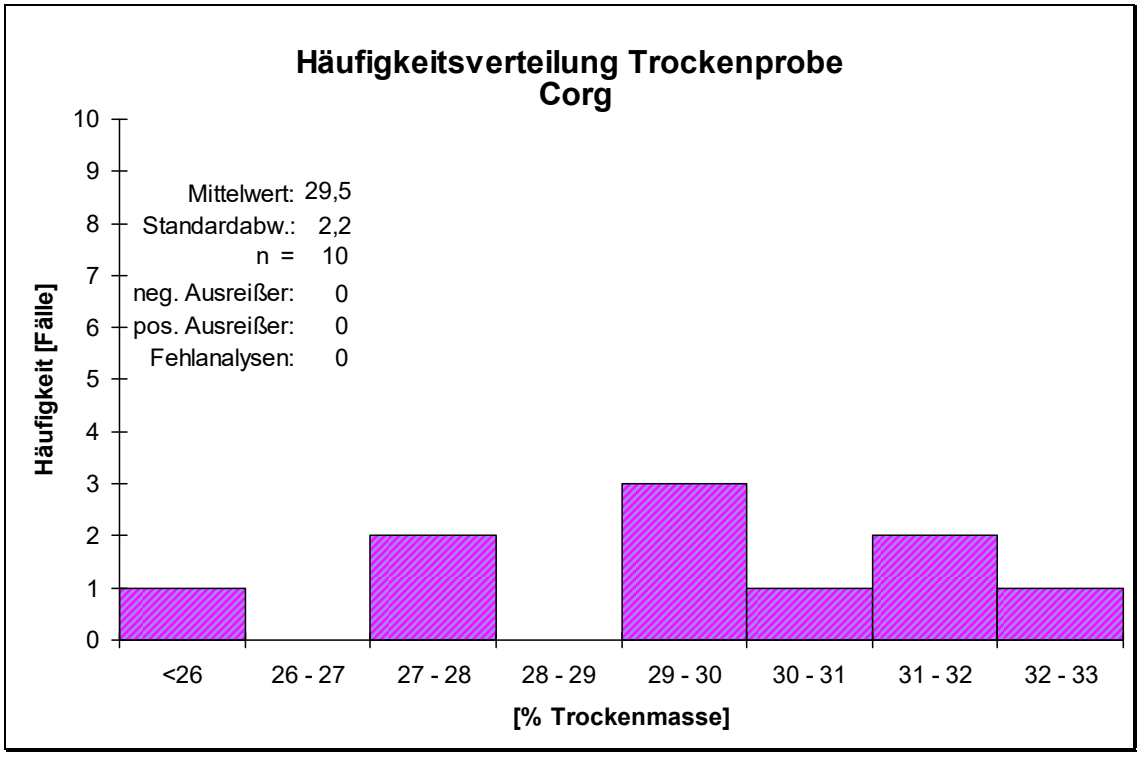

Abbildung 46: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **organischer Kohlenstoff** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Carbonat (als $CaCO_3$) [% TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	8	10	10
Mittelwert (MW)	13,4	13,8	9,6	9,6
Standard Abweichung (s)	4,1	1,5	4,5	4,5
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	31	11	46,9	46,9
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	12,9	12,9	8,6	8,6
Minimum	3,7	12,3	4,3	4,3
Maximum	19,9	16,9	18,2	18,2
25% Perzentil (Q_1)	12,8	12,9	7,4	7,4
Median (Q_2)	13,4	13,4	8,6	8,6
75% Perzentil (Q_3)	14,7	14,3	9,8	9,8
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	2		2	
negative Ausreißer = Werte > $Q_1-3*(Q_2-Q_1)$	1		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.a. nicht gewertet)	**2**		**0**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	2		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	8		10	

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

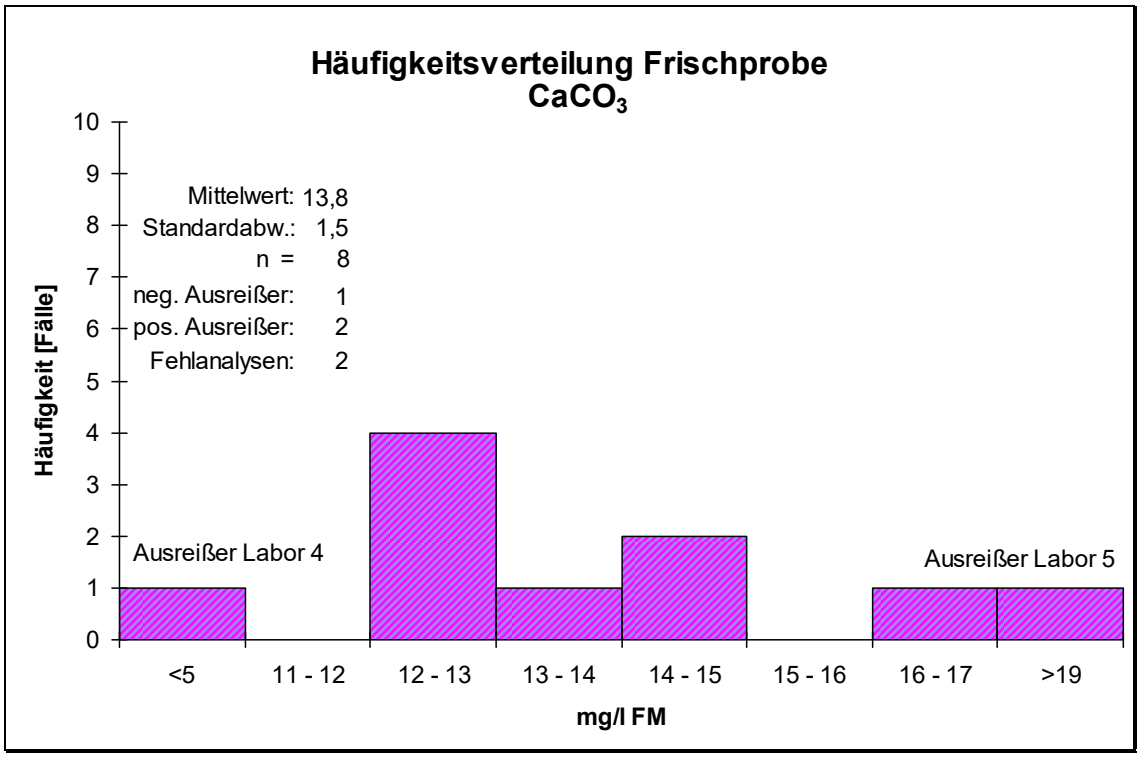

Abbildung 47: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Carbonat** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

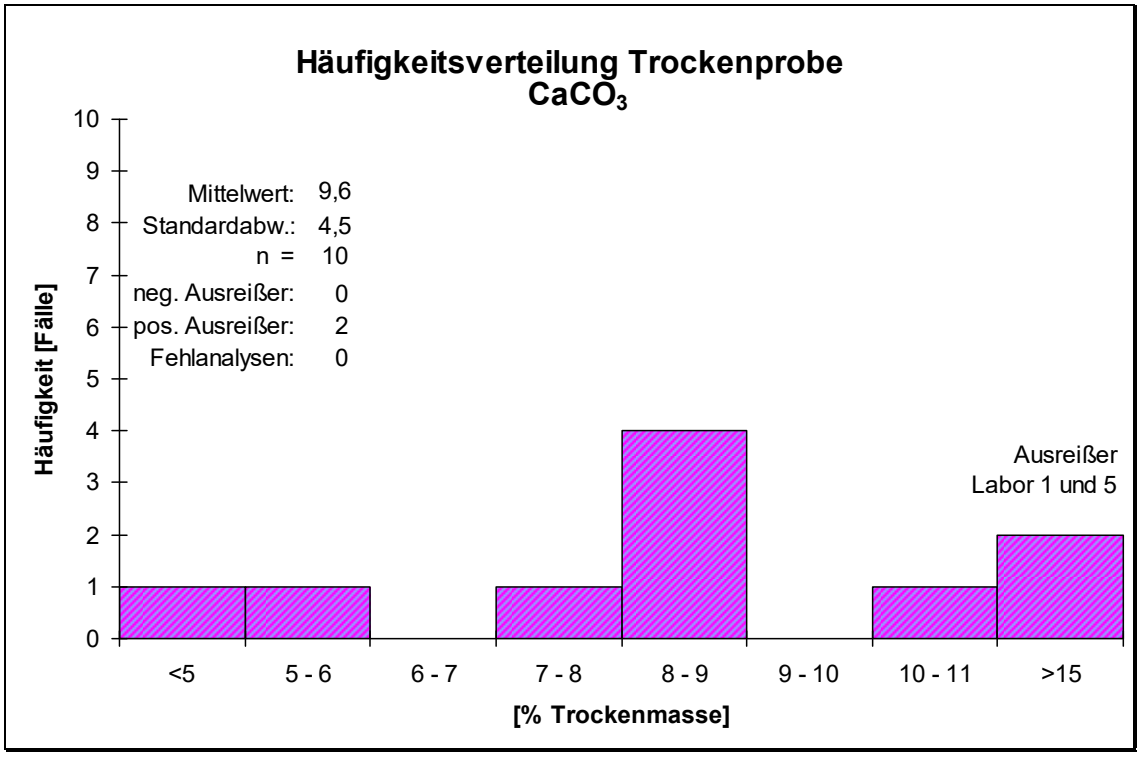

Abbildung 48: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Carbonat** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Gesamtstickstoff [% TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	9	10	9
Mittelwert (MW)	1,7	1,7	1,7	1,8
Standard Abweichung (s)	0,2	0,2	0,1	0,1
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	9	9	7,9	4,3
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)			1,7	1,7
Minimum	1,3	1,3	1,4	1,7
Maximum	1,8	1,8	1,9	1,9
25% Perzentil (Q_1)	1,6	1,6	1,7	1,7
Median (Q_2)	1,7	1,7	1,8	1,8
75% Perzentil (Q_3)	1,7	1,7	1,8	1,8
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	2		0	
negative Ausreißer = Werte > $Q_1-3*(Q_2-Q_1)$	1		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1		0	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1		1	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	**2**		**1**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	2		1	
Anzahl nicht beanstandete Labors	8		9	

Tabelle 61: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Gesamtstickstoff**

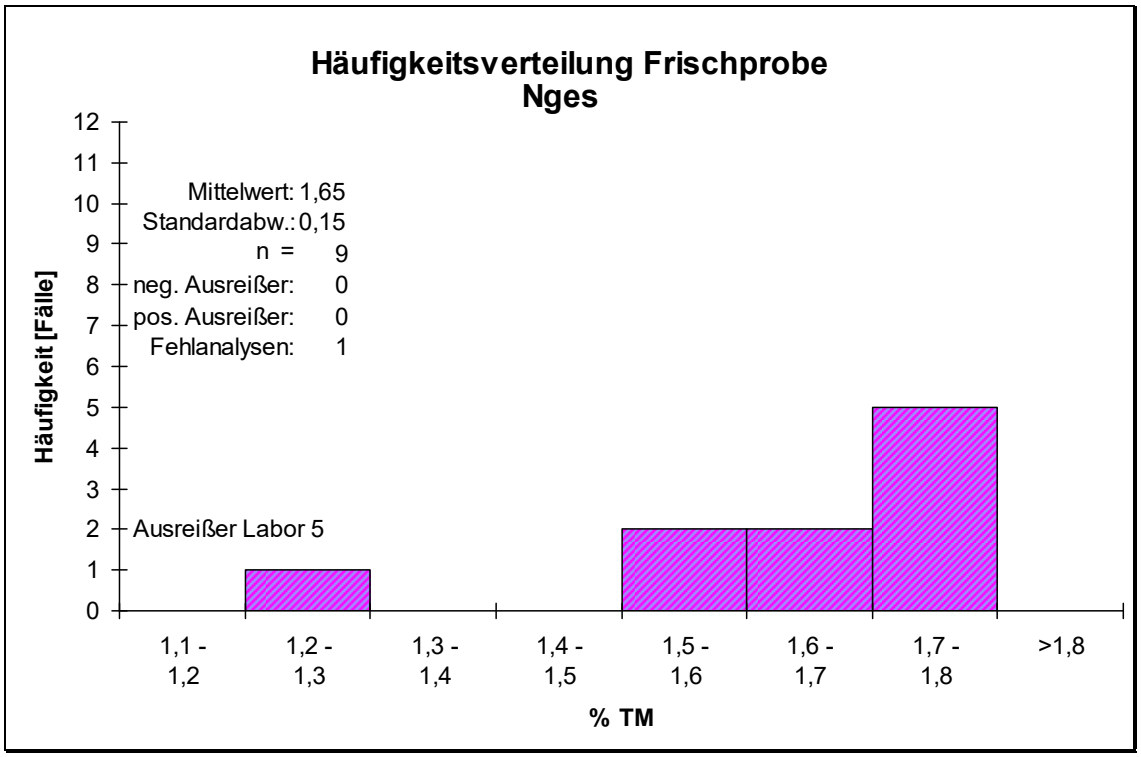

Abbildung 49: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtstickstoff** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

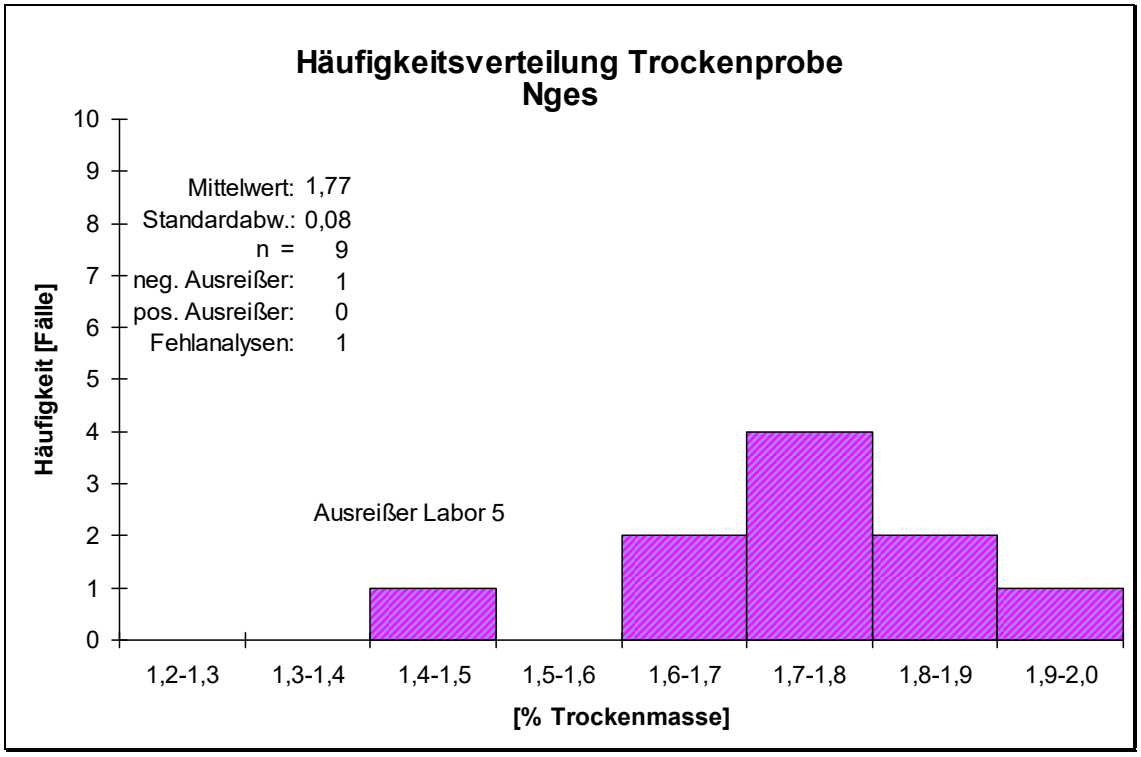

Abbildung 50: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtstickstoff** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

C/N - Verhältnis [-]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10	10	10
Mittelwert (MW)	14,4	14,4	17,5	17,5
Standard Abweichung (s)	1,7	1,7	1,2	1,2
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	12	12	7,0	7,0
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	13	13	17	17
Minimum	12,7	12,7	15,8	15,8
Maximum	17,7	17,7	19,4	19,4
25% Perzentil (Q_1)	13,4	13,4	16,7	16,7
Median (Q_2)	13,8	13,8	17,2	17,2
75% Perzentil (Q_3)	15,0	15,0	18,5	18,5
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	2		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	10		10	

[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 62: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **C/N-Verhältnis**

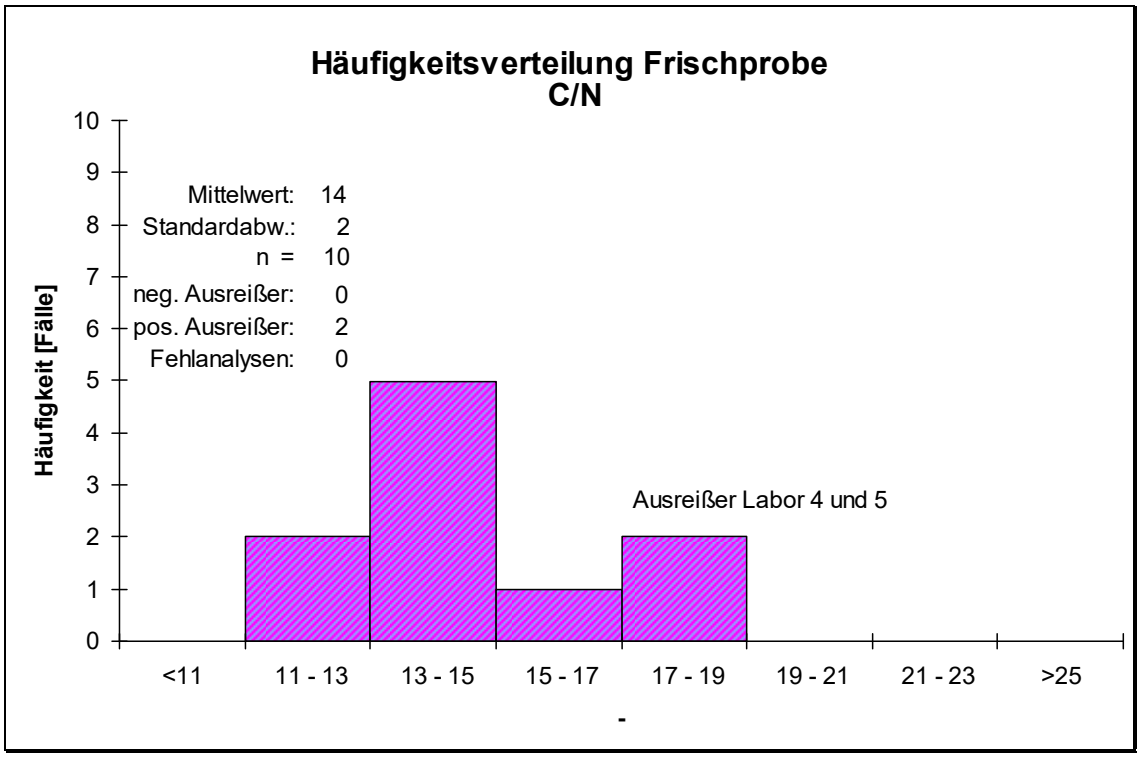

Abbildung 51: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **C/N-Verhältnis** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

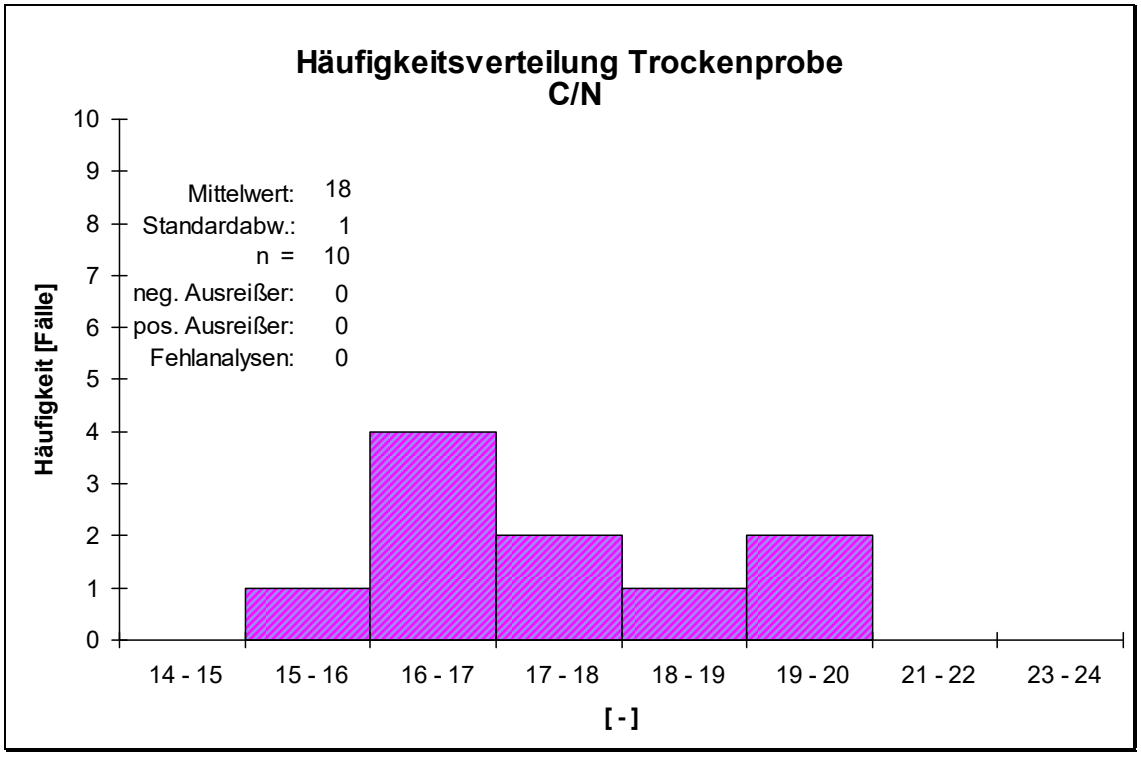

Abbildung 52: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **C/N-Verhältnis** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Phosphor gesamt [als P in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10	10	9
Mittelwert (MW)	0,30	0,30	0,27	0,26
Standard Abweichung (s)	0,03	0,03	0,03	0,02
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	11	11	13	8,0
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,28	0,28	0,26	0,26
Minimum	0,26	0,26	0,21	0,21
Maximum	0,36	0,36	0,35	0,28
25% Perzentil (Q_1)	0,27	0,27	0,25	0,25
Median (Q_2)	0,29	0,29	0,27	0,26
75% Perzentil (Q_3)	0,31	0,31	0,27	0,27
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	0		1	
negative Ausreißer = Werte > $Q_1-3*(Q_2-Q_1)$	0		0	
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**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		2	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10		8	

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

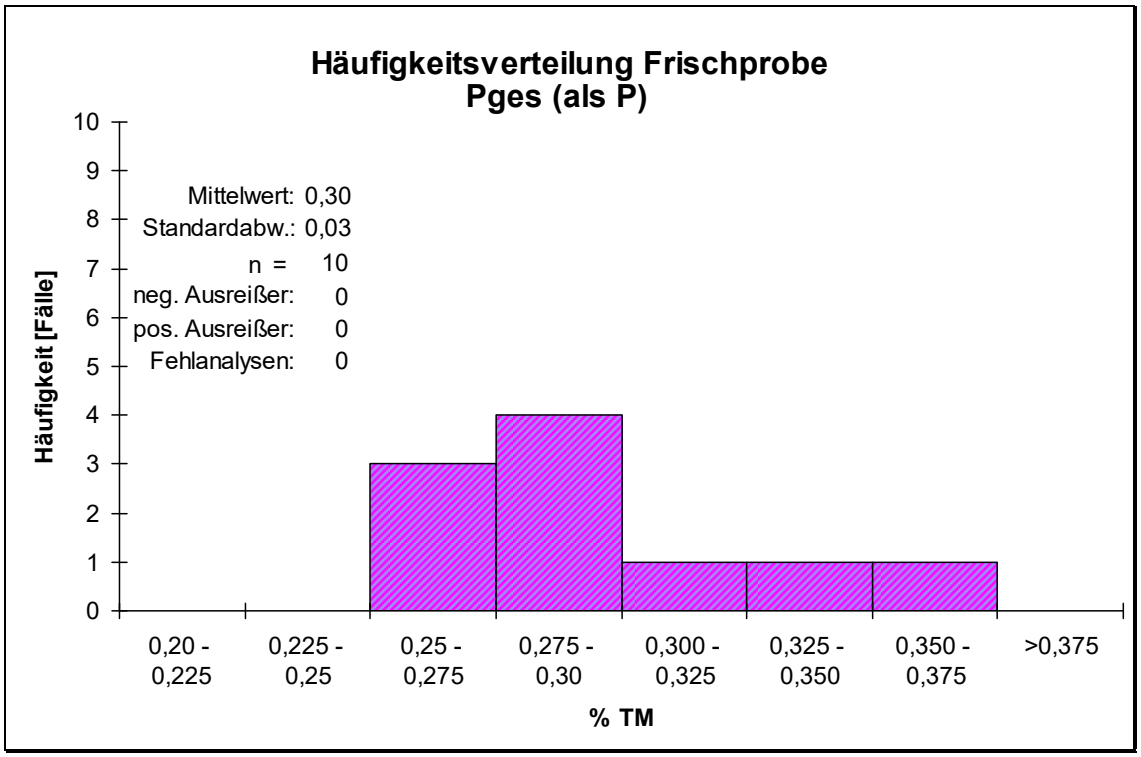

Abbildung 53: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtphosphor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

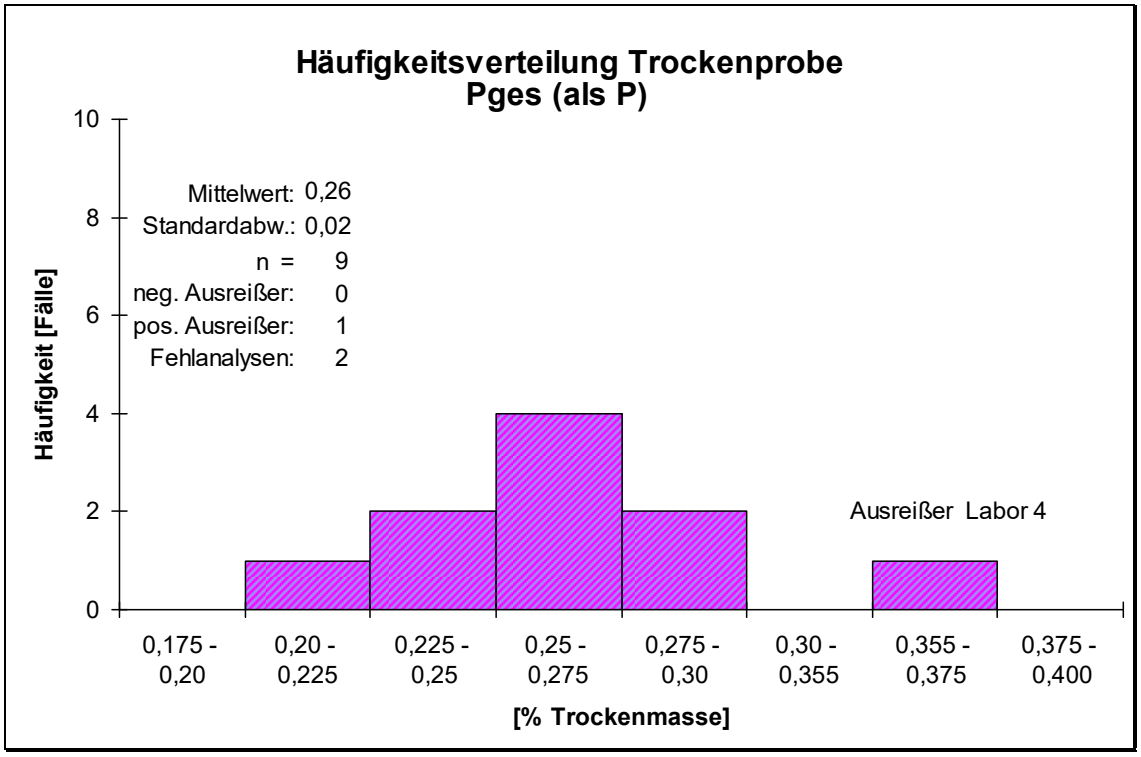

Abbildung 54: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Gesamtphosphor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Kalium gesamt [als K in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10	10	10
Mittelwert (MW)	1,26	1,26	1,17	1,17
Standard Abweichung (s)	0,09	0,09	0,11	0,11
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	7	7	9	9
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	1,30	1,30	1,20	1,20
Minimum	1,11	1,11	0,96	0,96
Maximum	1,38	1,38	1,28	1,28
25% Perzentil (Q_1)	1,22	1,22	1,18	1,18
Median (Q_2)	1,26	1,26	1,20	1,20
75% Perzentil (Q_3)	1,32	1,32	1,23	1,23
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		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	10		10	

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

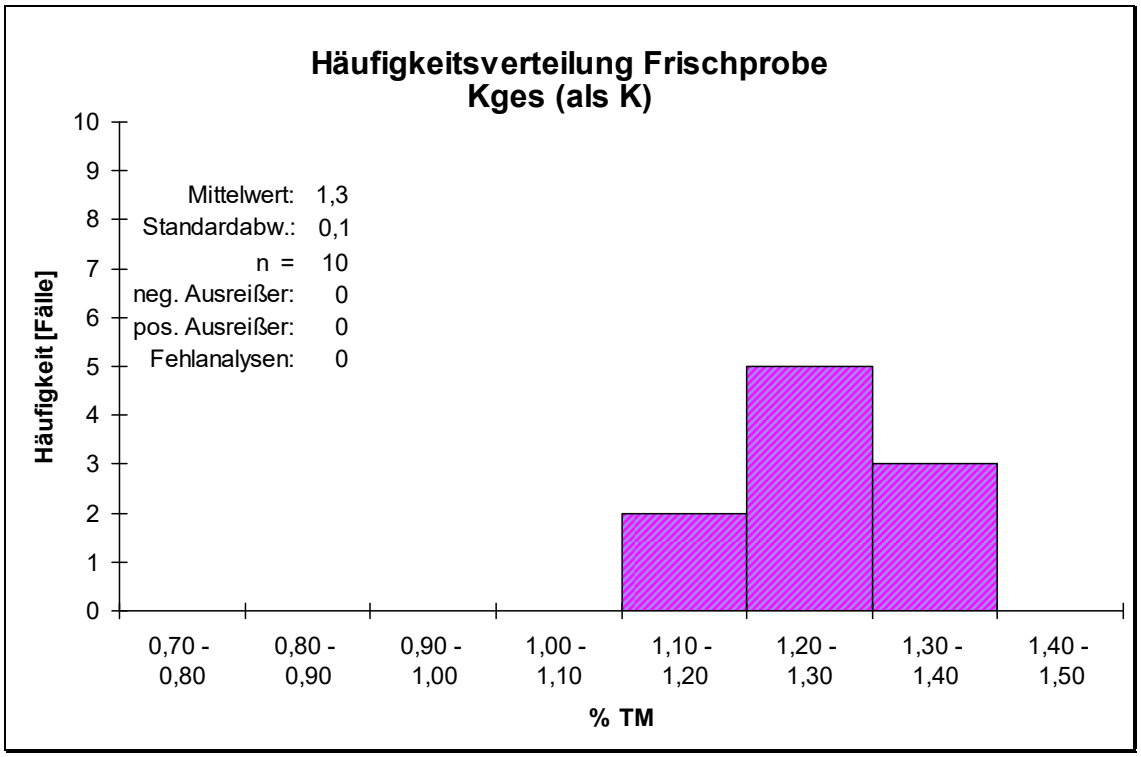

Abbildung 55: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kalium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

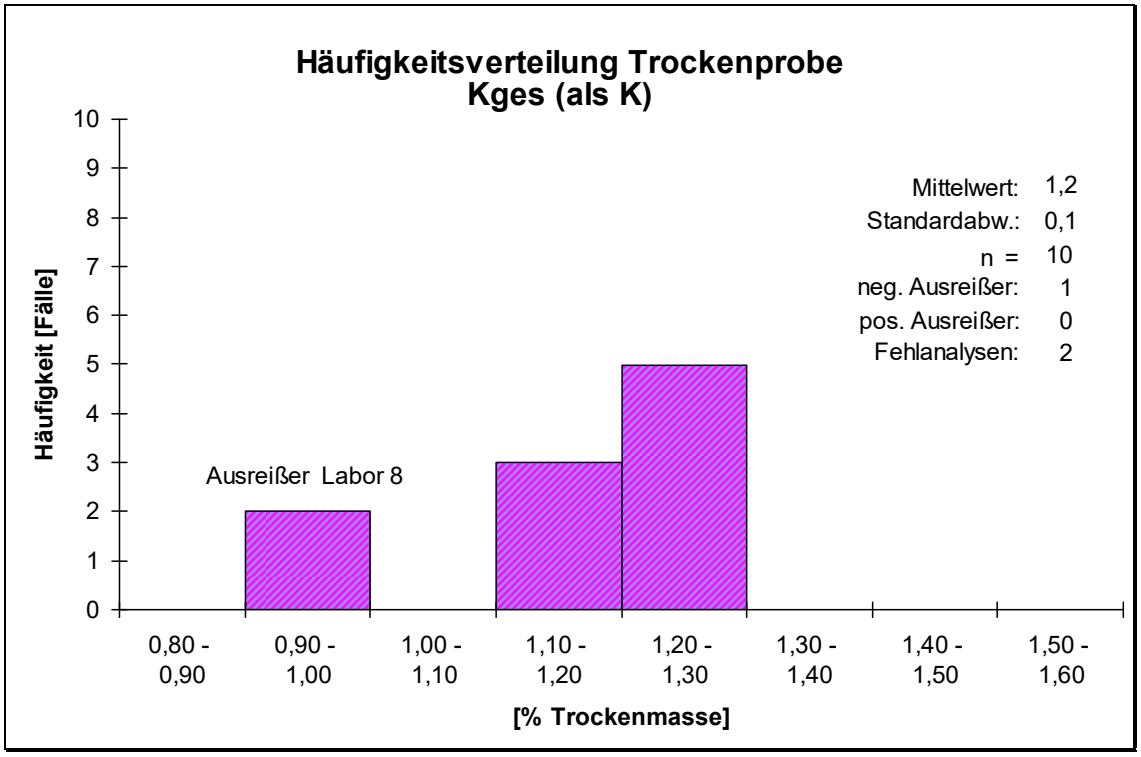

Abbildung 56: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kalium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Magnesium gesamt [als Mg in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10	10	10
Mittelwert (MW)	1,3	1,3	1,1	1,1
Standard Abweichung (s)	0,1	0,1	0,1	0,1
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	10	10	9	9
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)			1,2	1,2
Minimum	1,1	1,08	1,0	1,0
Maximum	1,5	1,48	1,2	1,2
25% Perzentil (Q_1)	1,3	1,28	1,0	1,0
Median (Q_2)	1,3	1,34	1,1	1,1
75% Perzentil (Q_3)	1,4	1,40	1,2	1,2
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**		**0**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10		10	

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

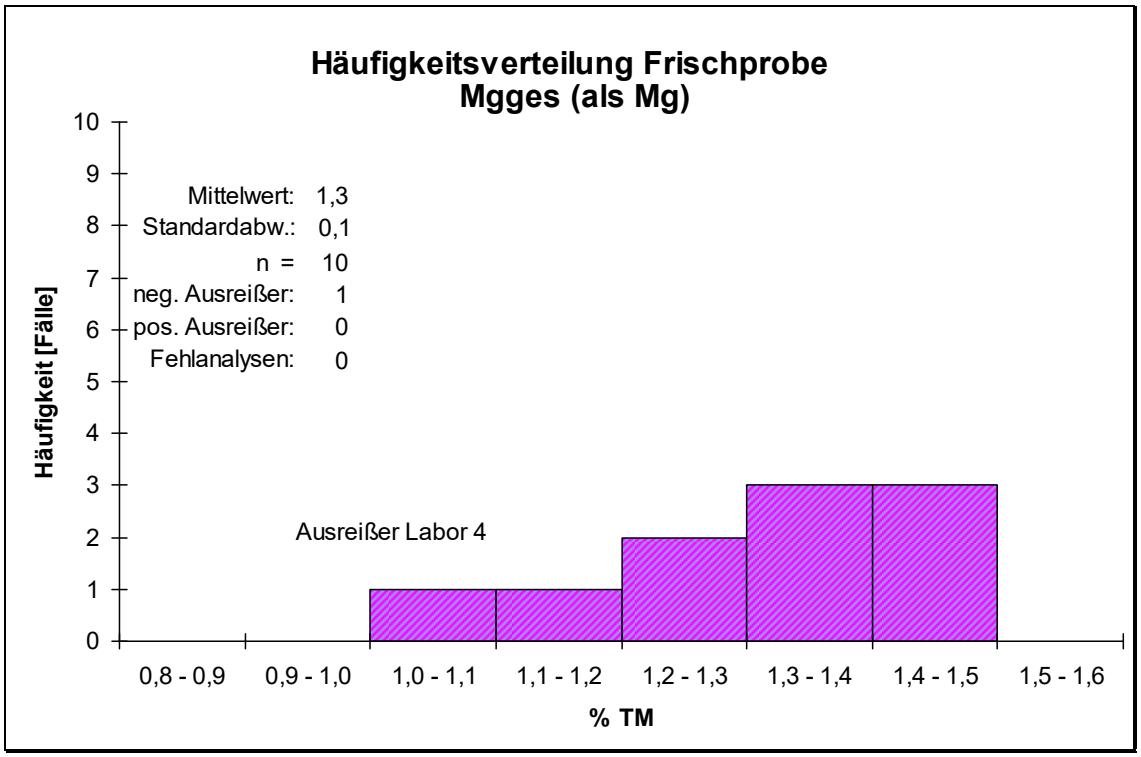

Abbildung 57: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Magnesium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

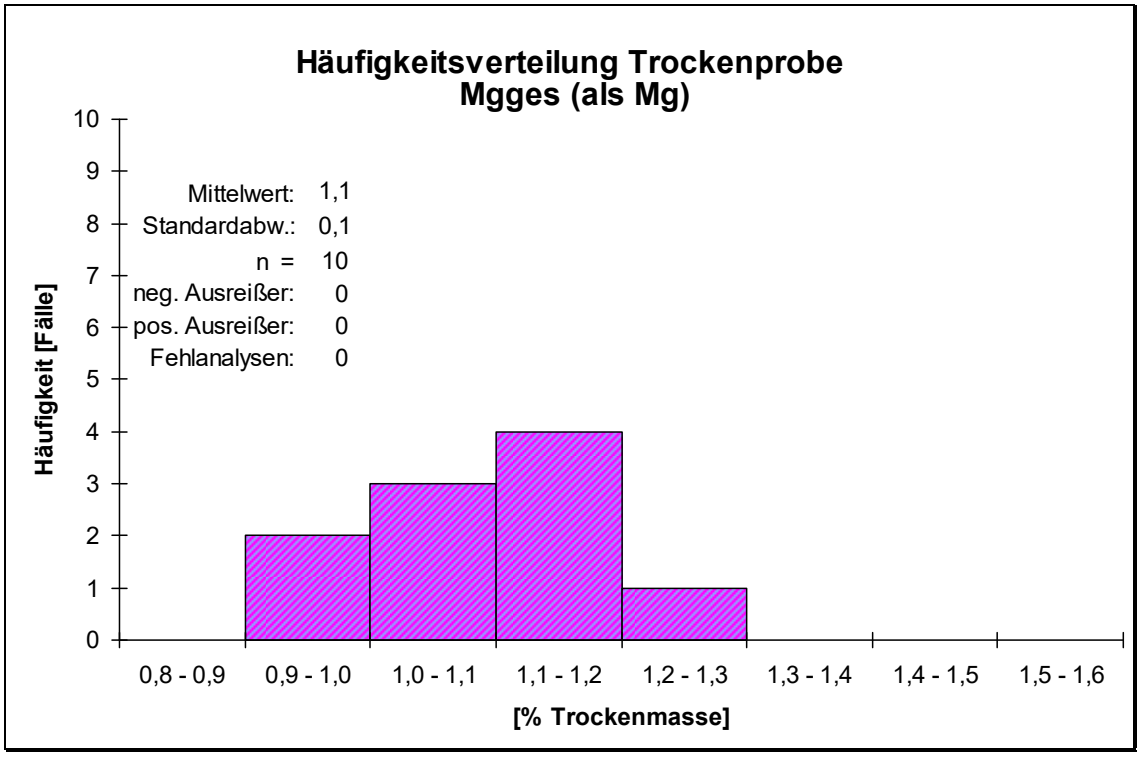

Abbildung 58: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Magnesium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Calcium gesamt [als Ca in % TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	9	10	10
Mittelwert (MW)	6,7	6,9	5,4	5,4
Standard Abweichung (s)	0,6	0,4	0,4	0,4
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	9	6	7	7
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	6,7	6,7	5,1	5,1
Minimum	5,3	6,5	4,8	4,8
Maximum	7,7	7,7	6,1	6,1
25% Perzentil (Q_1)	6,6	6,6	5,2	5,2
Median (Q_2)	6,7	6,7	5,3	5,3
75% Perzentil (Q_3)	7,0	7,1	5,6	5,6
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	1		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)	1		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	**1**		**0**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	1		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		10	

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

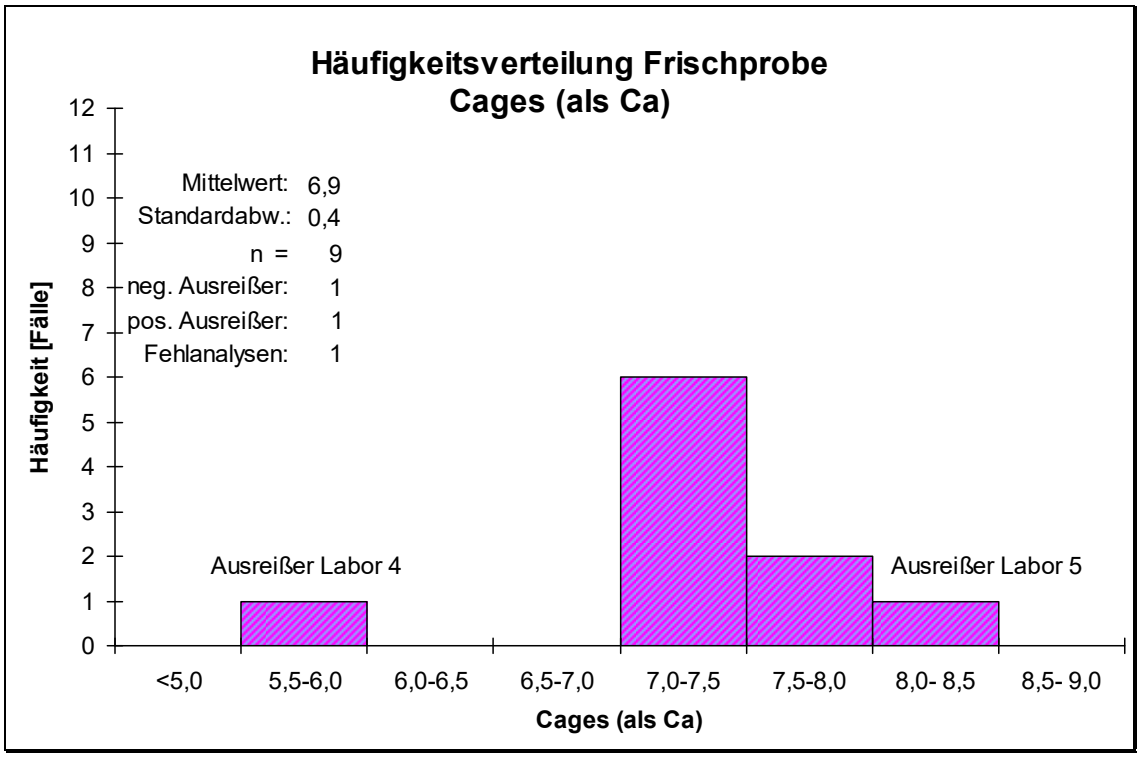

Abbildung 59: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Calcium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

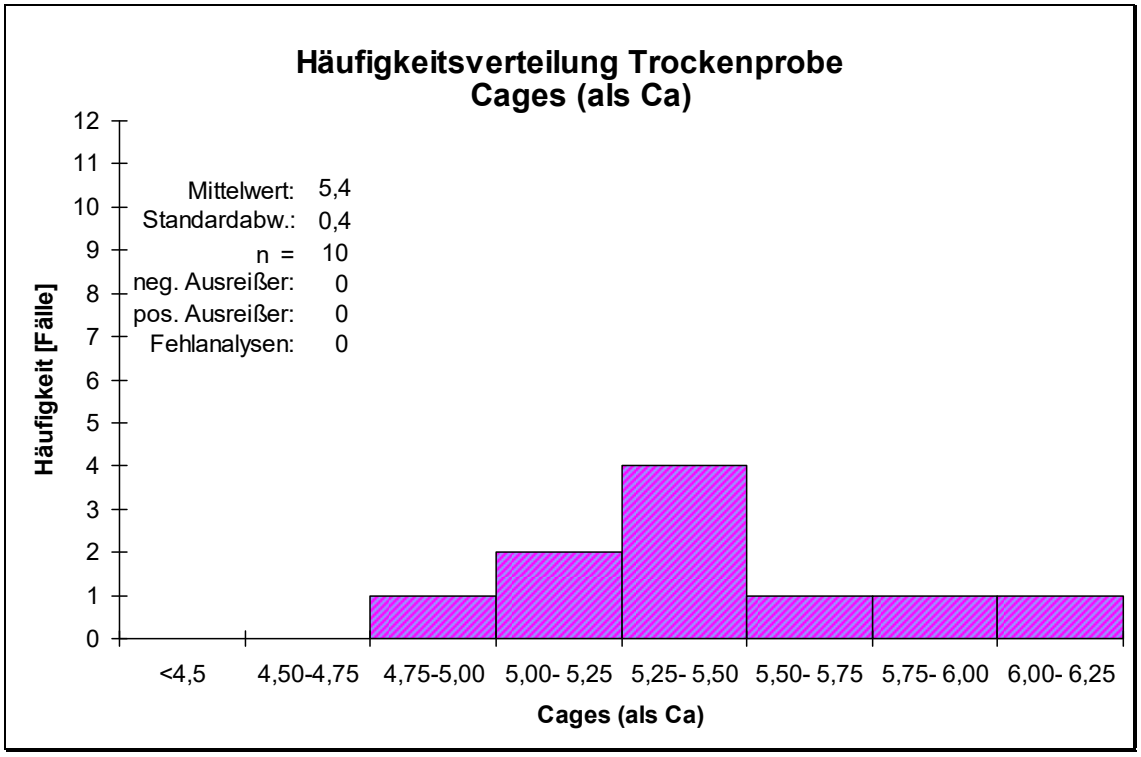

Abbildung 60: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Calcium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Cadmium [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10	10	10
Mittelwert (MW)	0,41	0,41	0,28	0,28
Standard Abweichung (s)	0,03	0,03	0,05	0,05
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	7,92	7,92	19	19
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,42	0,42	0,28	0,28
Minimum	0,37	0,37	0,17	0,17
Maximum	0,46	0,46	0,38	0,38
25% Perzentil (Q_1)	0,38	0,38	0,28	0,28
Median (Q_2)	0,42	0,42	0,28	0,28
75% Perzentil (Q_3)	0,43	0,43	0,29	0,29
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	0		1	
negative Ausreißer = Werte > $Q_1-3*(Q_2-Q_1)$	0		2	
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	10		10	

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

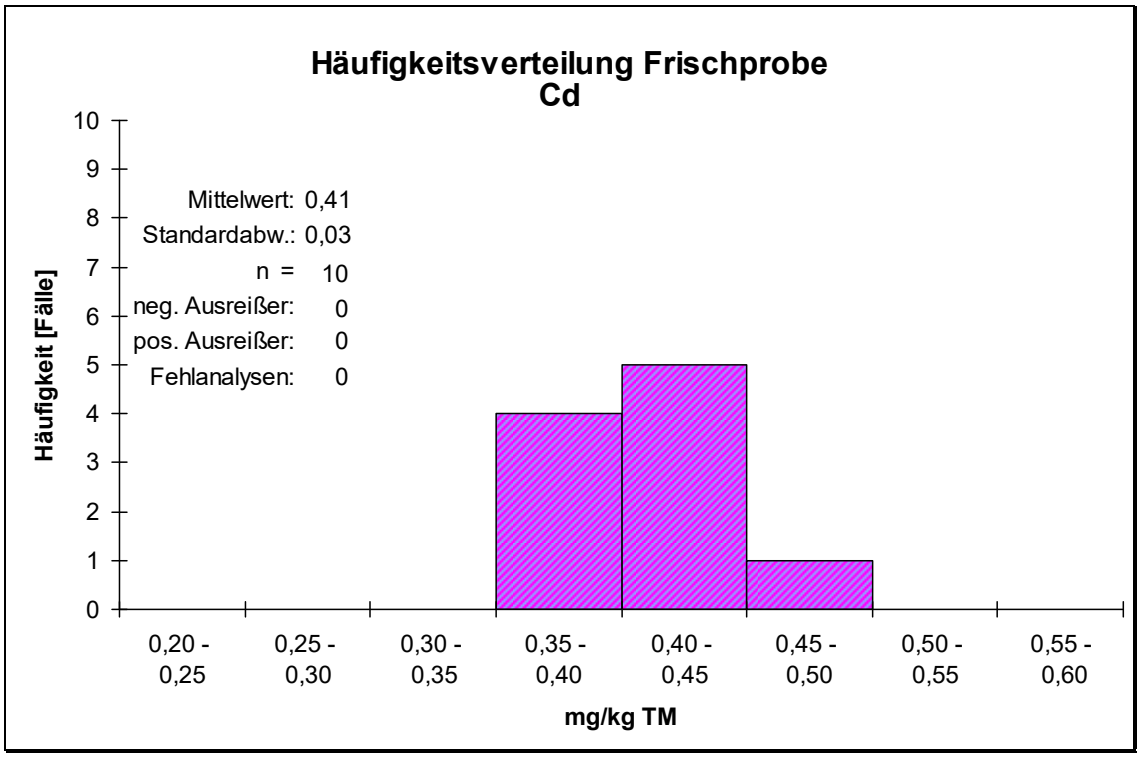

Abbildung 61: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Cadmium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

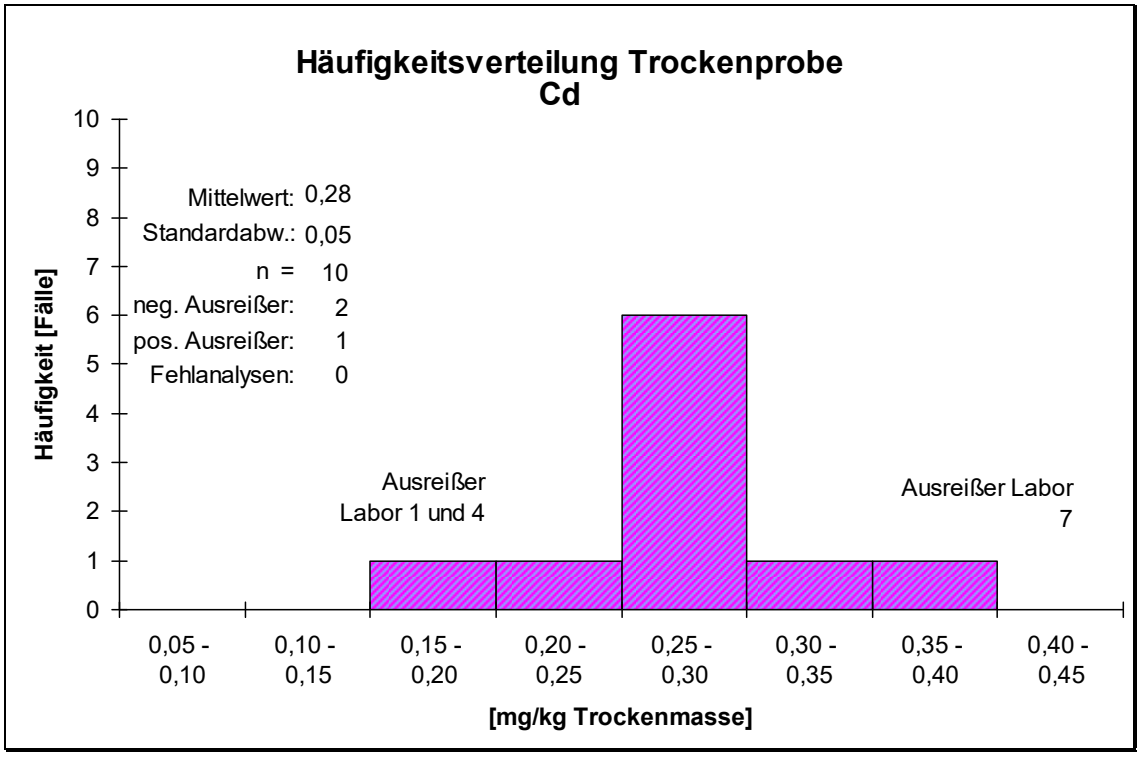

Abbildung 62: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Cadmium** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Chrom [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10	10	9
Mittelwert (MW)	20	20	18	19
Standard Abweichung (s)	3	3	2	1
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	17	17	11	6
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	20	20	19	19
Minimum	16	16	13	17
Maximum	26	26	21	21
25% Perzentil (Q_1)	18	18	17	18
Median (Q_2)	19	19	19	19
75% Perzentil (Q_3)	21	21	19	19
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	10		9	

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

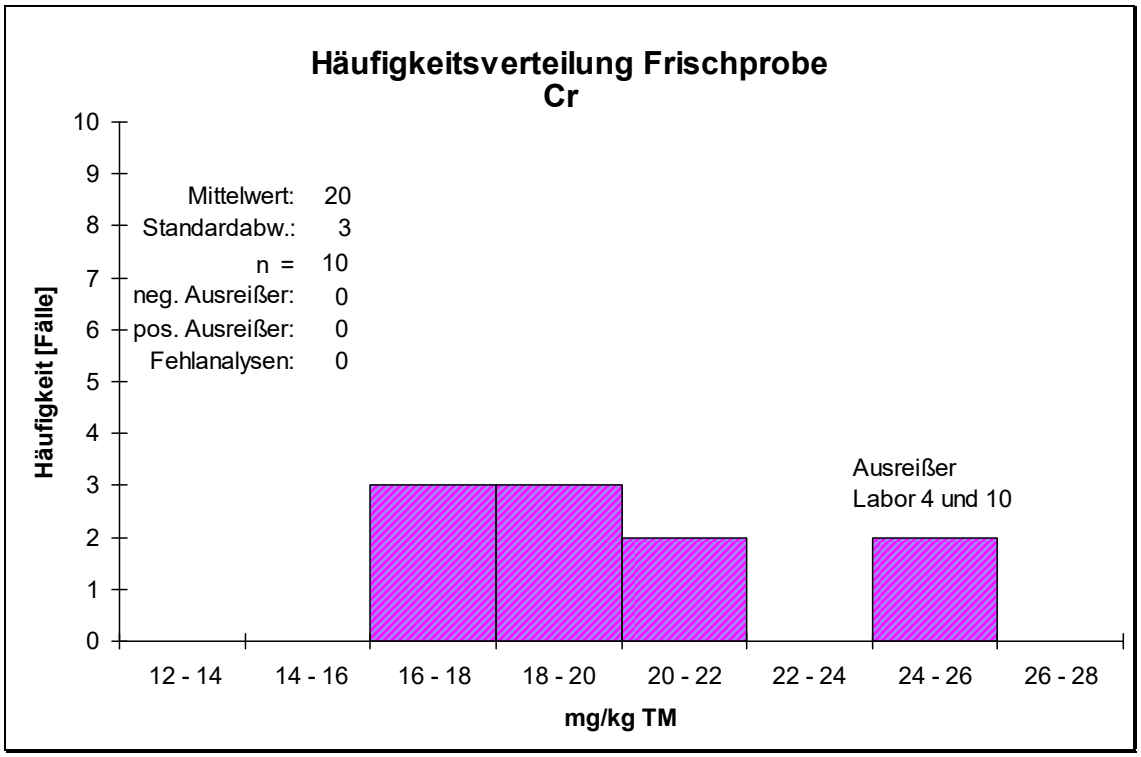

Abbildung 63: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Chrom** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

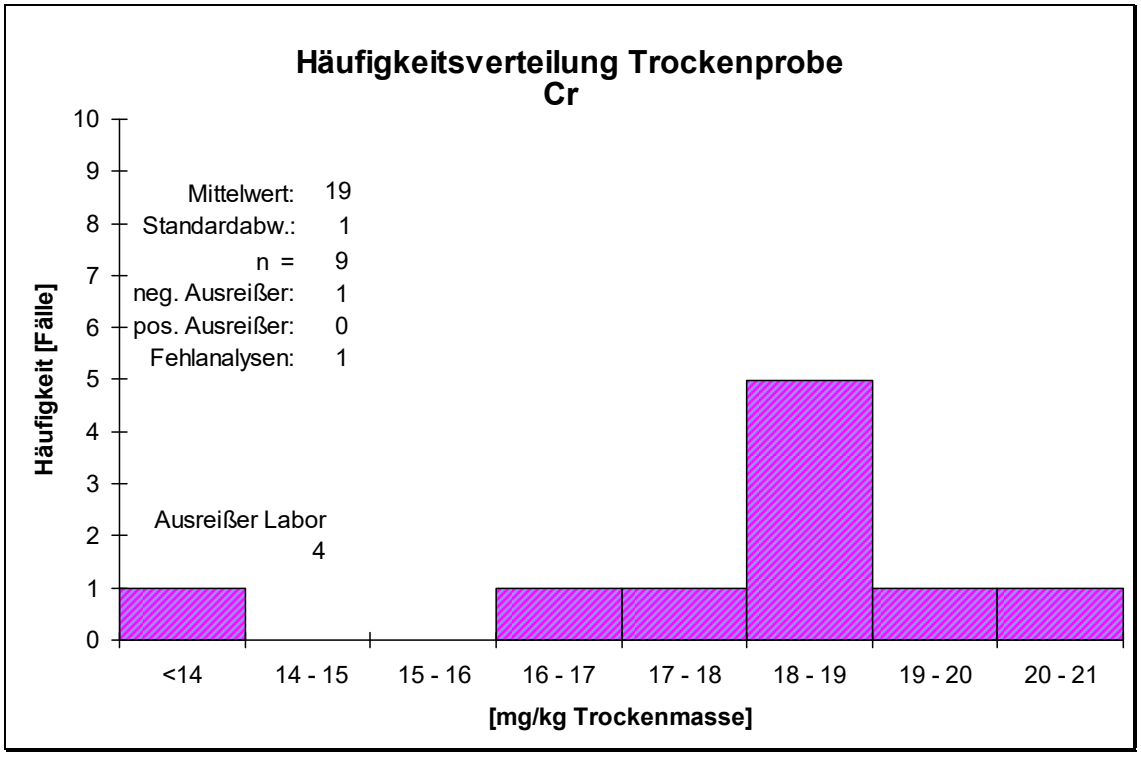

Abbildung 64: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Chrom** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Kupfer [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10	10	10
Mittelwert (MW)	43	43	33	33
Standard Abweichung (s)	7	7	3	3
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	16	16	11	11
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	41	41	35	35
Minimum	32	32	28	28
Maximum	54	54	38	38
25% Perzentil (Q_1)	38	38	30	30
Median (Q_2)	42	42	33	33
75% Perzentil (Q_3)	46	46	36	36
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	10		10	

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

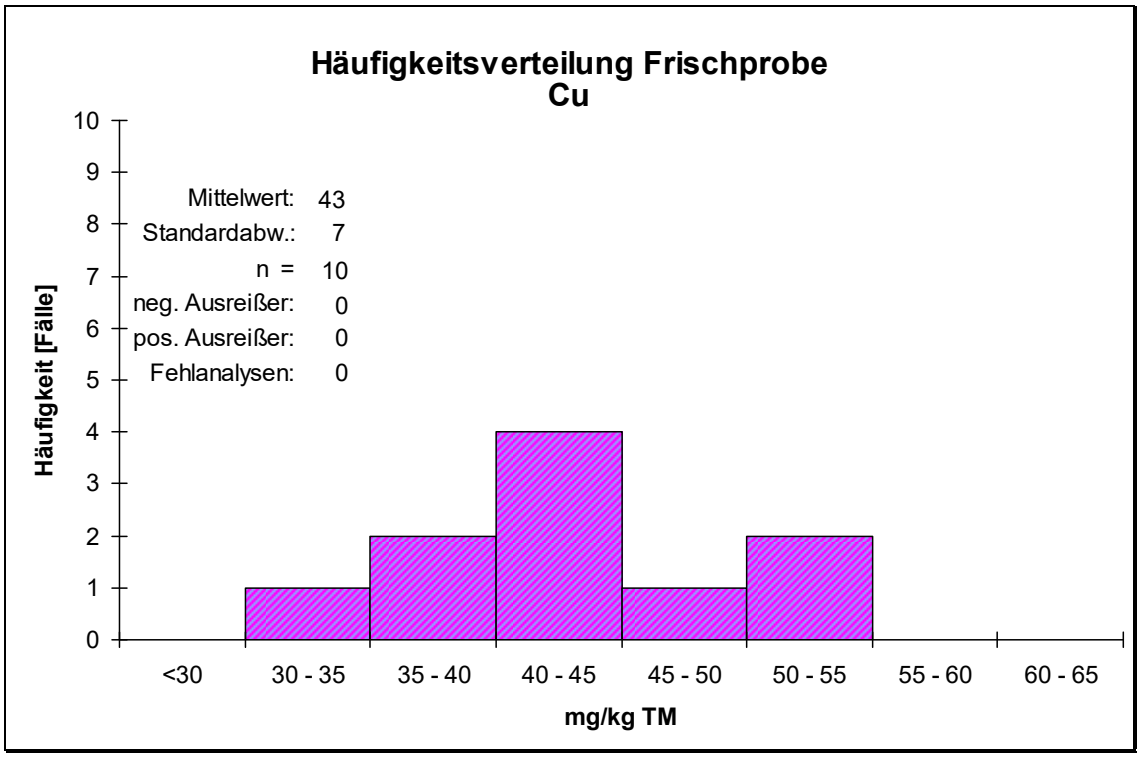

Abbildung 65: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kupfer** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

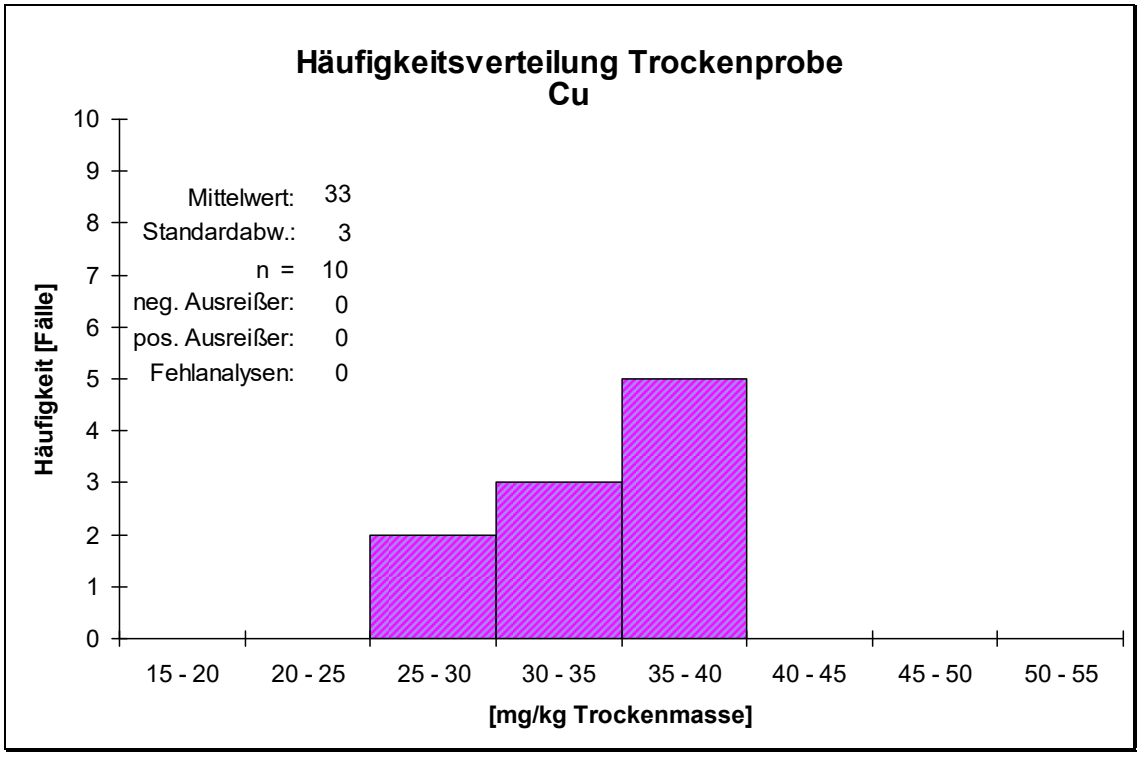

Abbildung 66: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Kupfer** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Quecksilber [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	9	9	11	11
Mittelwert (MW)	0,15	0,15	0,11	0,11
Standard Abweichung (s)	0,04	0,04	0,01	0,01
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	25	25	9	9
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	0,14	0,14	0,11	0,11
Minimum	0,07	0,07	0,09	0,09
Maximum	0,20	0,20	0,12	0,12
25% Perzentil (Q_1)	0,14	0,14	0,10	0,10
Median (Q_2)	0,15	0,15	0,11	0,11
75% Perzentil (Q_3)	0,18	0,18	0,11	0,11
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		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	**1 (n.g.)**		**0**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10		10	

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

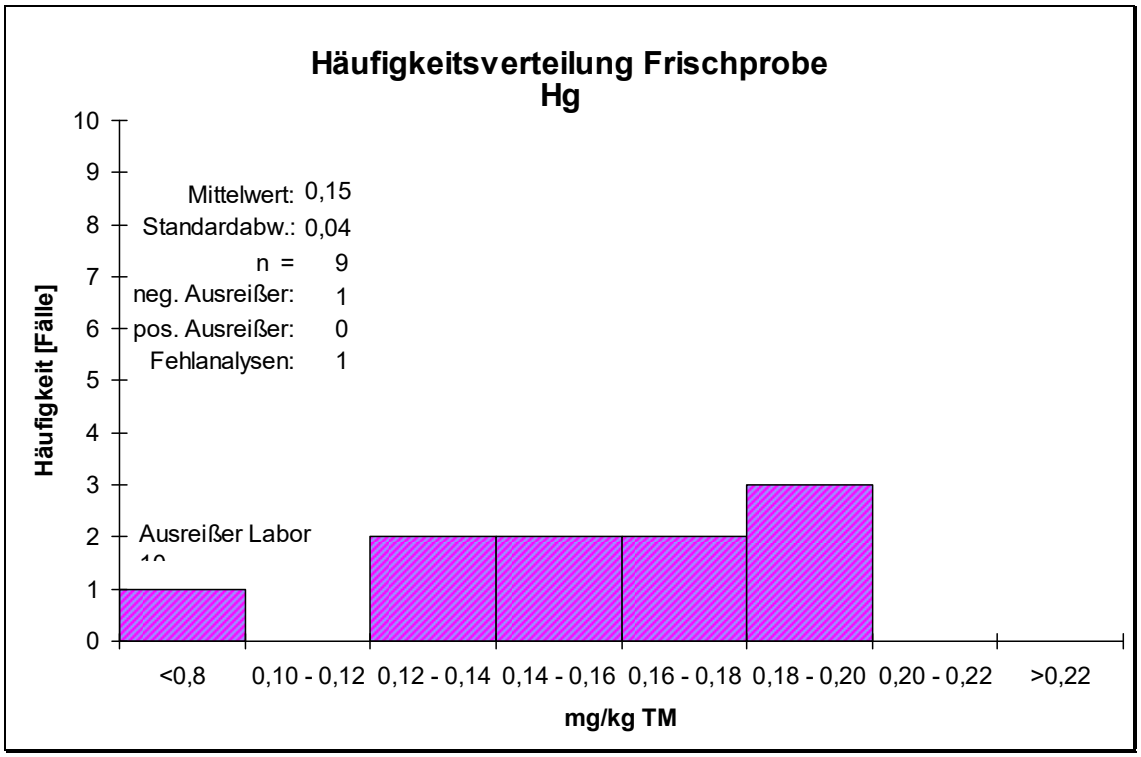

Abbildung 67: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Quecksilber** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

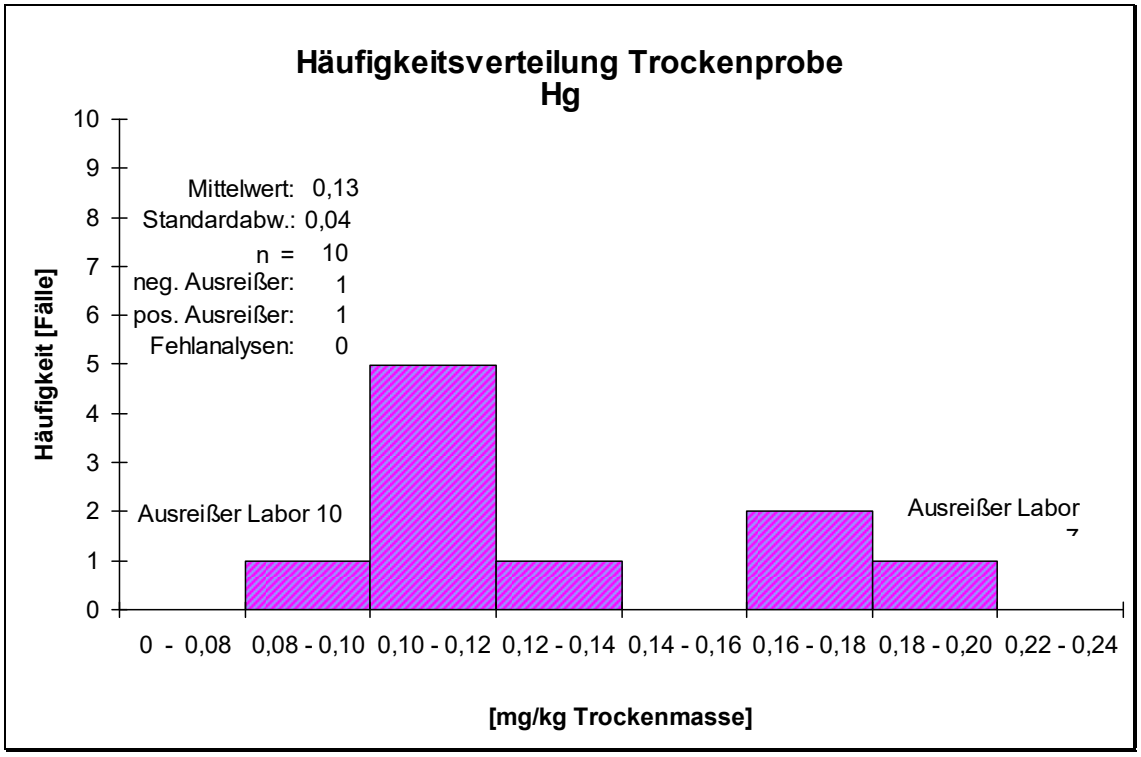

Abbildung 68: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Quecksilber** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Nickel [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	9	10	10
Mittelwert (MW)	16	15	14	14
Standard Abweichung (s)	3	1	2	2
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	17	7	15	15
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	15	15	13	13
Minimum	13	13	11	11
Maximum	23	17	18	18
25% Perzentil (Q_1)	14	14	12	12
Median (Q_2)	15	15	13	13
75% Perzentil (Q_3)	10	9	15	15
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	1		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.g. nicht gewertet)	**1**		**0**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	1		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	9		10	

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

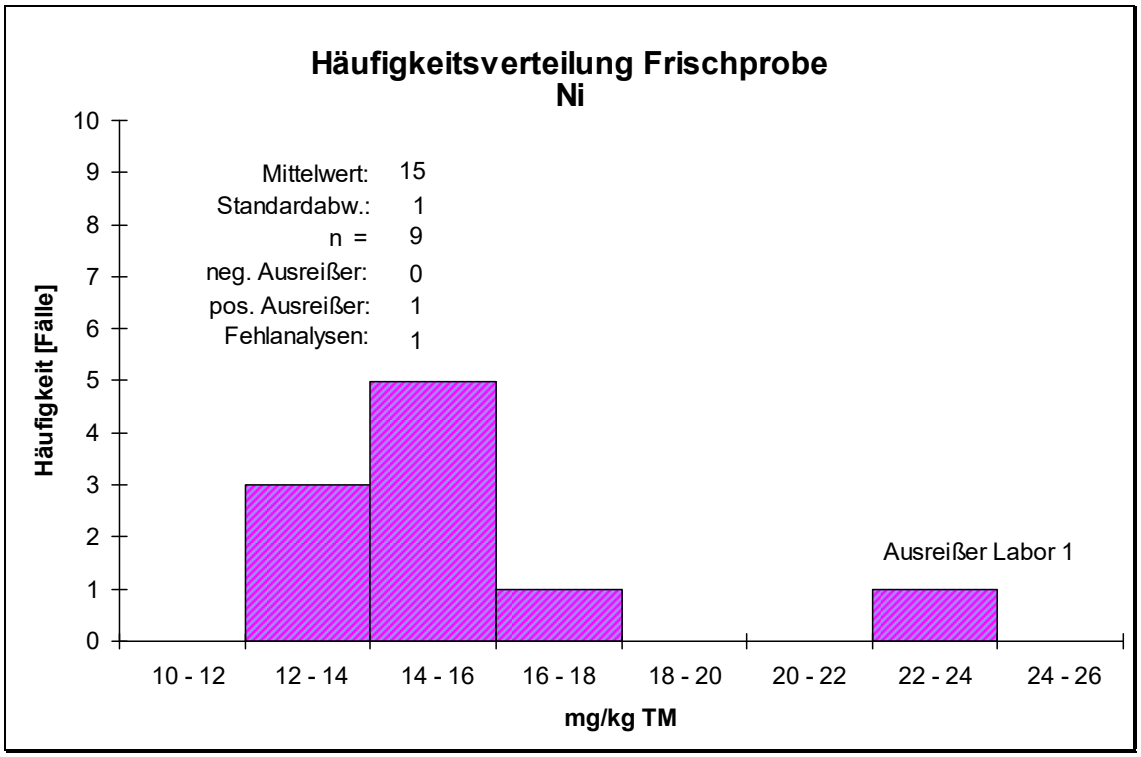

Abbildung 69: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Nickel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

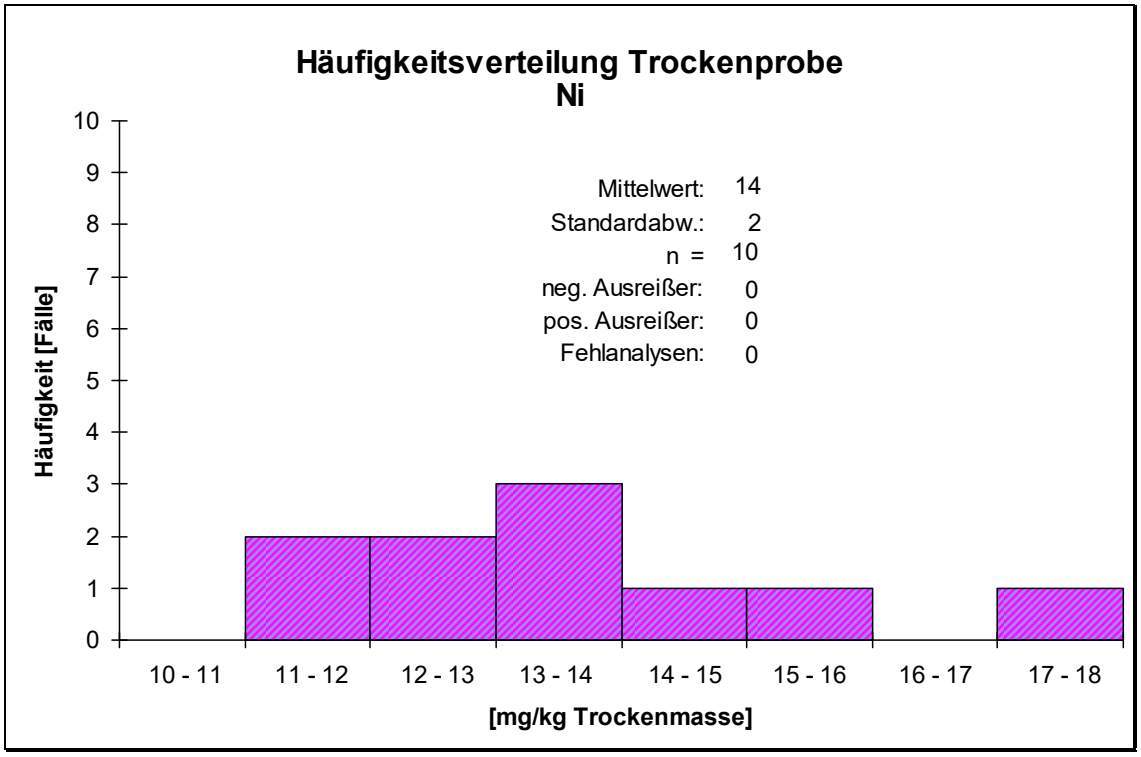

Abbildung 70: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Nickel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Blei [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	10	10	9
Mittelwert (MW)	29	29	23	22
Standard Abweichung (s)	4	4	3	2
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	15	15	13	7
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	31	31	23	23
Minimum	19	19	20	20
Maximum	35	35	30	24
25% Perzentil (Q_1)	27	27	21	21
Median (Q_2)	30	30	22	22
75% Perzentil (Q_3)	31	31	24	23
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	0		1	
negative Ausreißer = Werte > $Q_1-3*(Q_2-Q_1)$	0		0	
positive Fehlanalysen (>MW+2s) (nach Ausreißerbereinigung)	0		1	
negative Fehlanalysen (<MW-2s) (nach Ausreißerbereinigung)	1		0	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	**1 (n.g.)**		**1**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	0		0	
Anzahl beanstandete Labors	0		1	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10		10	

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

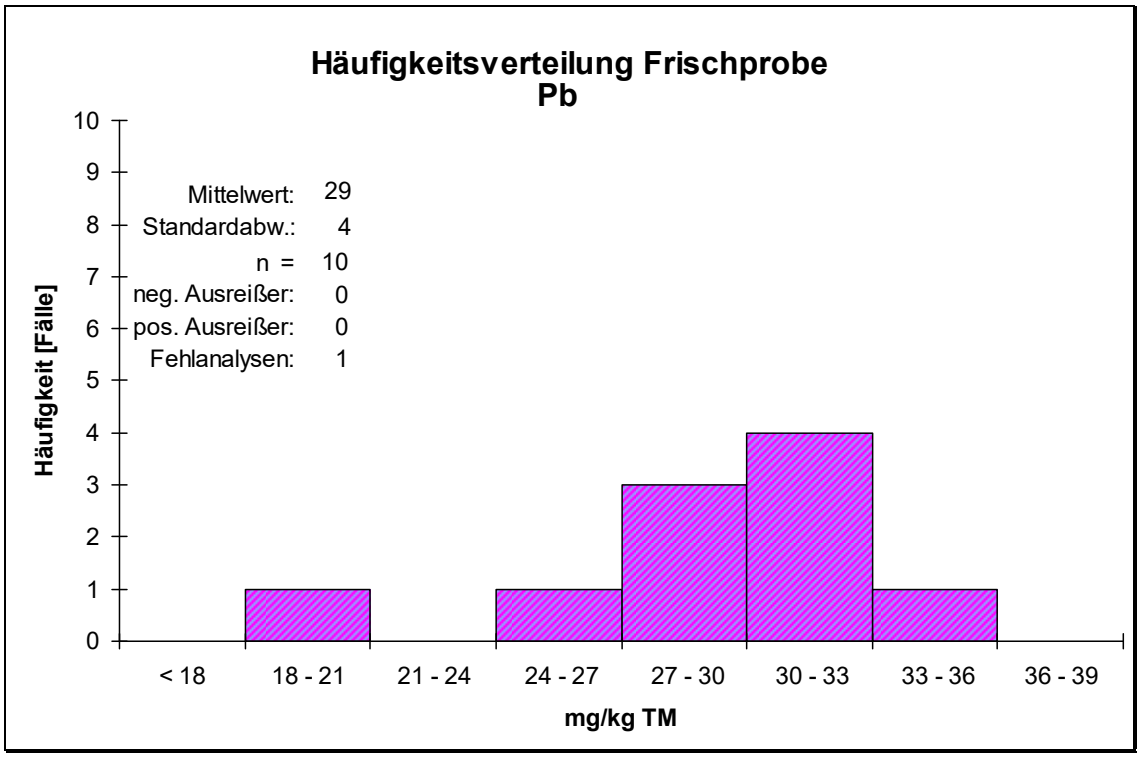

Abbildung 71: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Blei** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

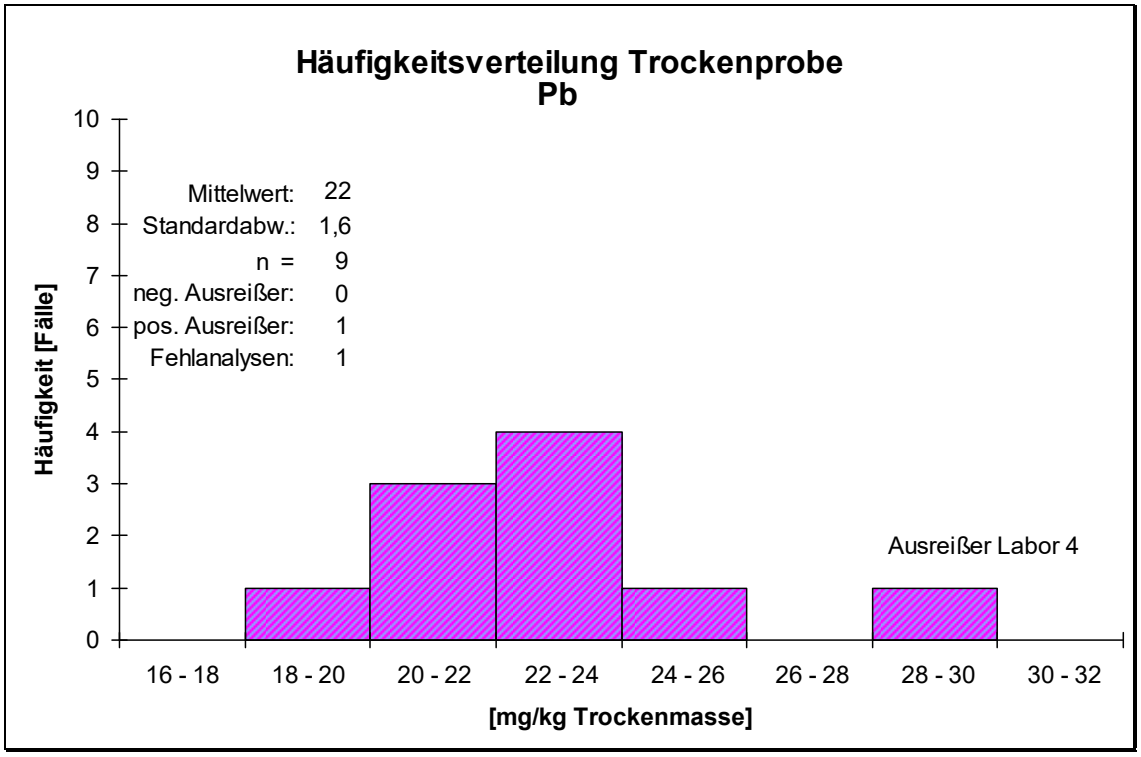

Abbildung 72: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Blei** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standard-abweichung nach Ausreißerbereinigung)

Zink [mg / kg TM]				
	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	10	9	10	9
Mittelwert (MW)	178	178	139	143
Standard Abweichung (s)	29	29	17	10
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	16	16	13	7
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)	203		157	157
Minimum	118	118	98	129
Maximum	211	211	157	157
25% Perzentil (Q_1)	170	170	135	136
Median (Q_2)	185	185	139	141
75% Perzentil (Q_3)	200	200	150	152
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)	1		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	9		9	

Tabelle 73: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den Parameter **Zink**

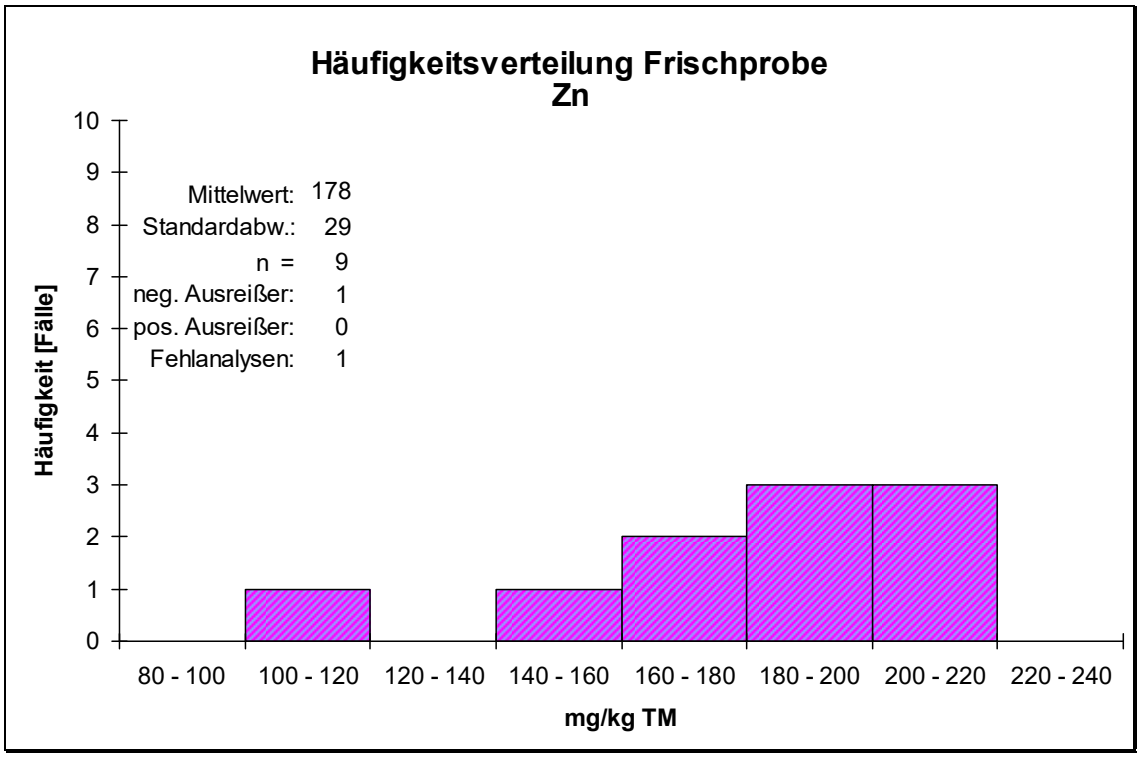

Abbildung 73: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Zink** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

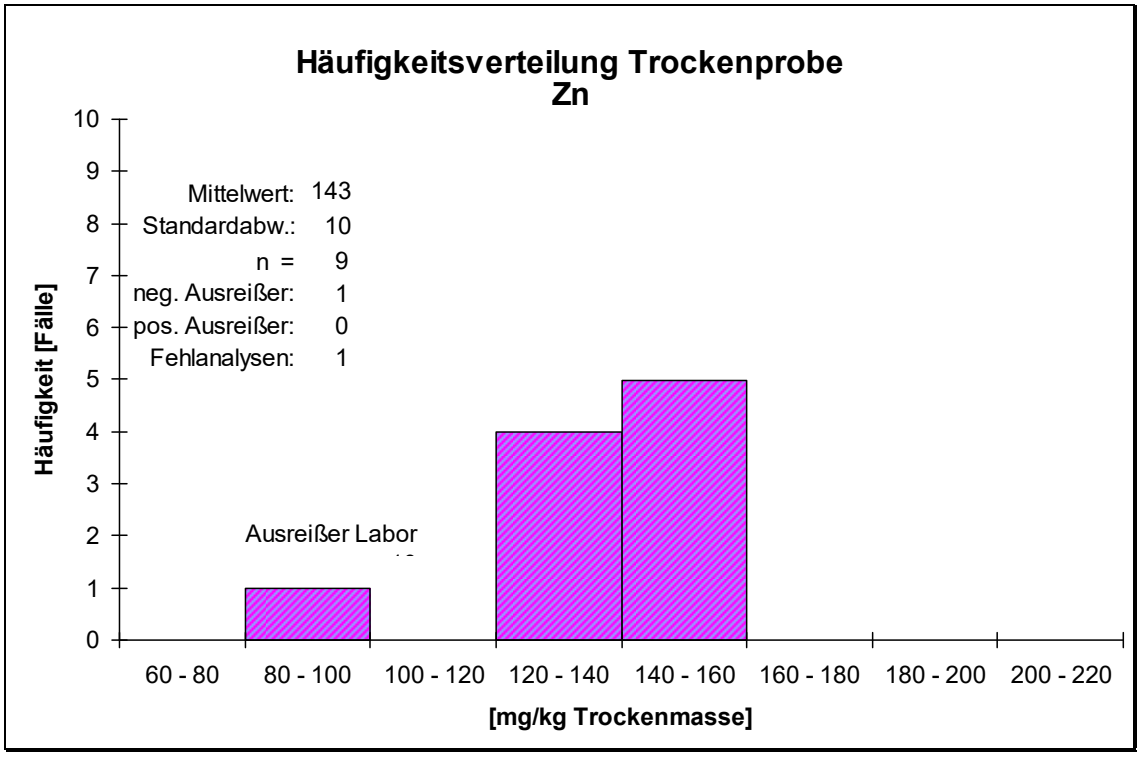

Abbildung 74: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Zink** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standard-abweichung nach Ausreißerbereinigung)

Atmungsaktivität AT_4 [mg O_2 / kg TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	5	4		
Mittelwert (MW)	1,6	1,6		
Standard Abweichung (s)	0,3	0,3		
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	16	17		
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	1,4	1,4		
Maximum	2,0	2,0		
25% Perzentil (Q_1)	1,5	1,5		
Median (Q_2)	1,5	1,6		
75% Perzentil (Q_3)	1,8	1,8		
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)	**0**			
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	5			
Anzahl beanstandete Labors	0 / 5[2)]			
Anzahl nicht beanstandete Labors	10 / 5[2)]			

[1)] wegen der geringen Anzahl an teilnehmenden Labors, wurde auch der vom ABF-BOKU analysierte Wert in die statistische Auswertung einbezogen
[2)] nach Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ ist die Bestimmung verpflichtend

Tabelle 74: Stat. Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ für den optionalen Parameter **Atmungsaktivität (AT_4)** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

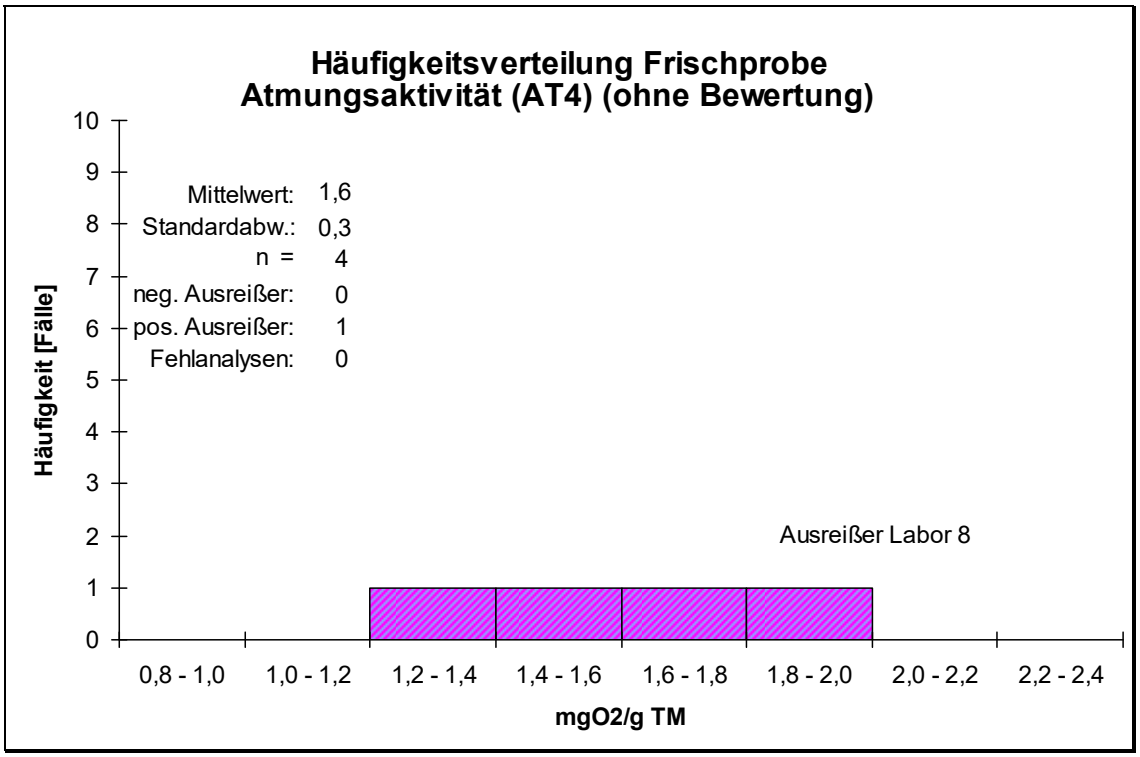

Abbildung 75: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Atmungsaktivität (AT_4)** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

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	2	3	2
Mittelwert (MW)	12	19	6	9
Standard Abweichung (s)	11	1	5	1
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	87	5	87	8
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	0	18	0	9
Maximum	19	19	10	10
25% Perzentil (Q_1)	9	18	4	9
Median (Q_2)	18	19	9	9
75% Perzentil (Q_3)	19	19	9	9
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)	1		1	
Summe Fehlanalysen (incl. Ausreißer, n.g. nicht gewertet)	**1 (n.g.)**		**1 (n.g.)**	
Analysen nicht durchgeführt (n.a.)	7		7	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10		10	

Tabelle 75: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ für den optionalen Parameter **Bor_{CAT}** (dieser Parameter kann in der aufbereiteten „Trockenprobe“ nicht bestimmt werden)

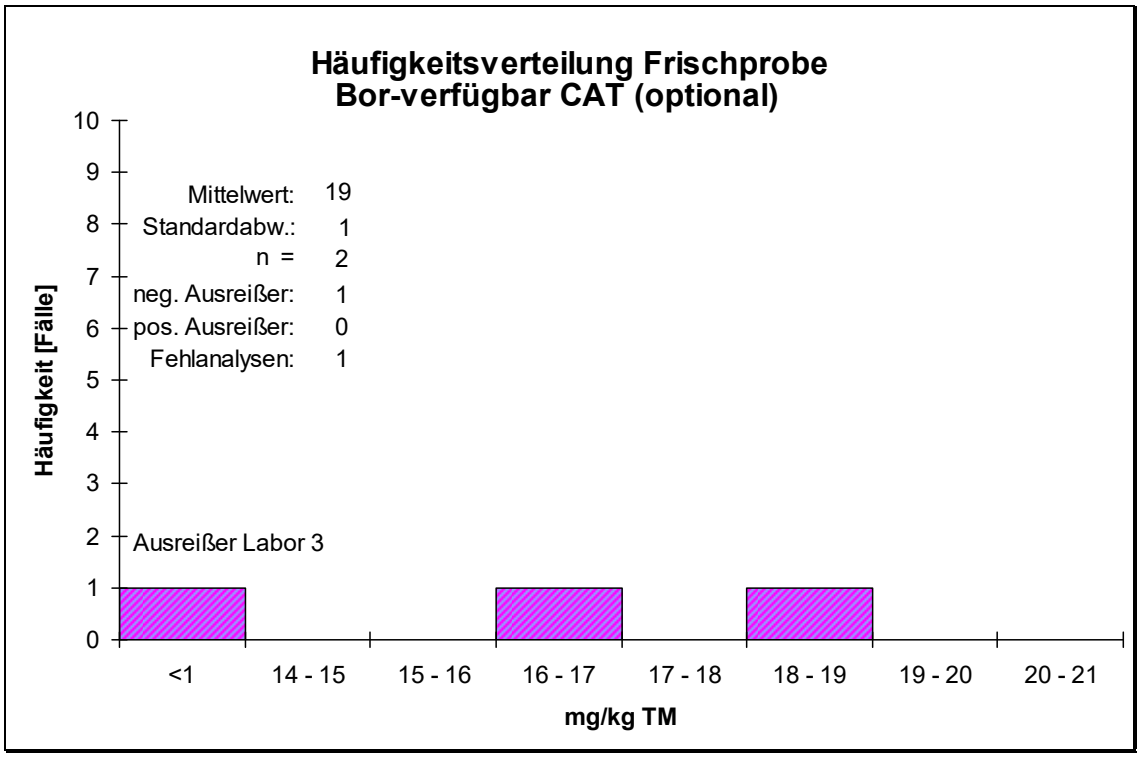

Abbildung 76: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Bor$_{CAT}$** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

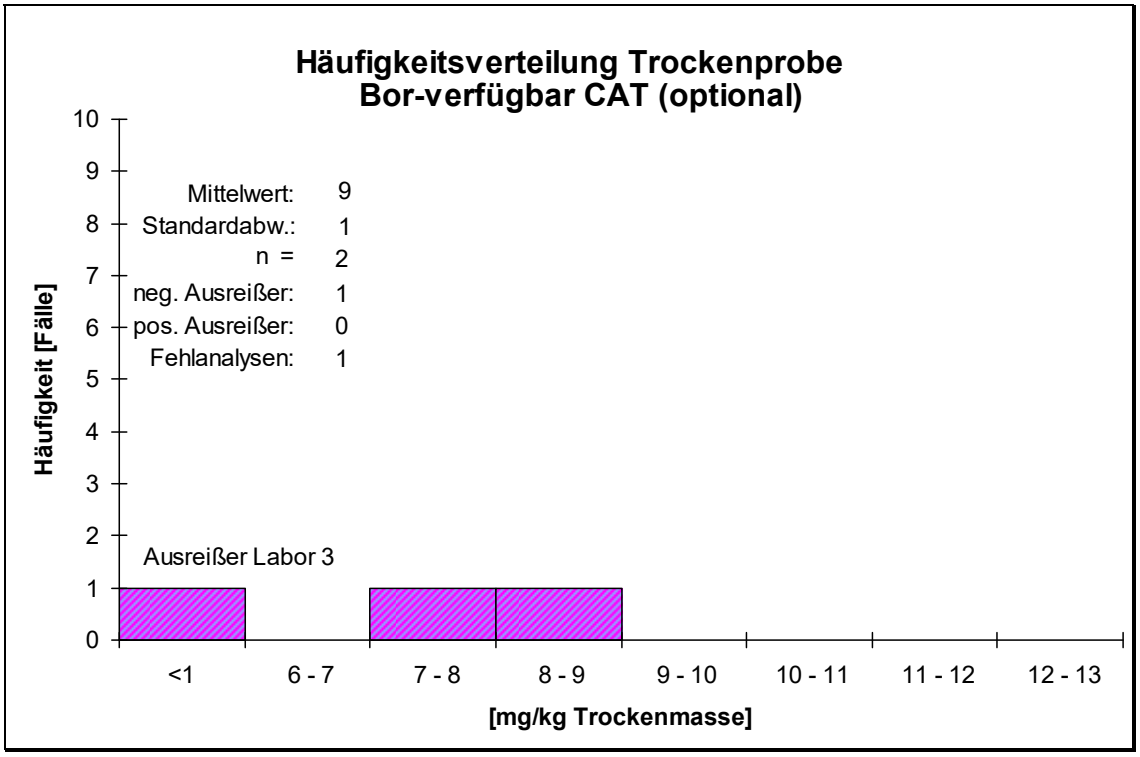

Abbildung 77: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des Parameters **Bor$_{CAT}$** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standard-abweichung nach Ausreißerbereinigung)

Bor gesamt [mg / kg TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	3	3	4	4
Mittelwert (MW)	74	74	57	57
Standard Abweichung (s)	7	7	4	4
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	10	10	7	7
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)				
Minimum	67	67	54	54
Maximum	81	81	63	63
25% Perzentil (Q_1)	71	71	55	55
Median (Q_2)	75	75	56	4
75% Perzentil (Q_3)	78	78	58	57
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	0		1	
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.)	7		6	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10		10	

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

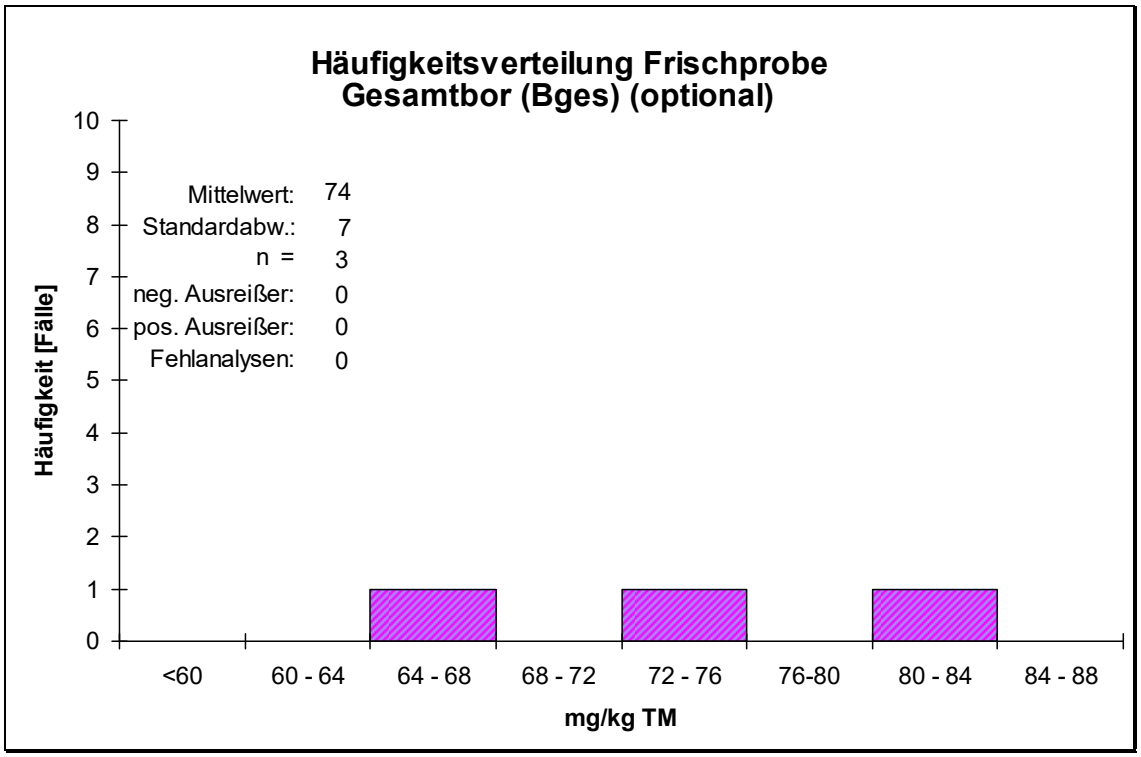

Abbildung 78: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtbor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standard-abweichung nach Ausreißerbereinigung)

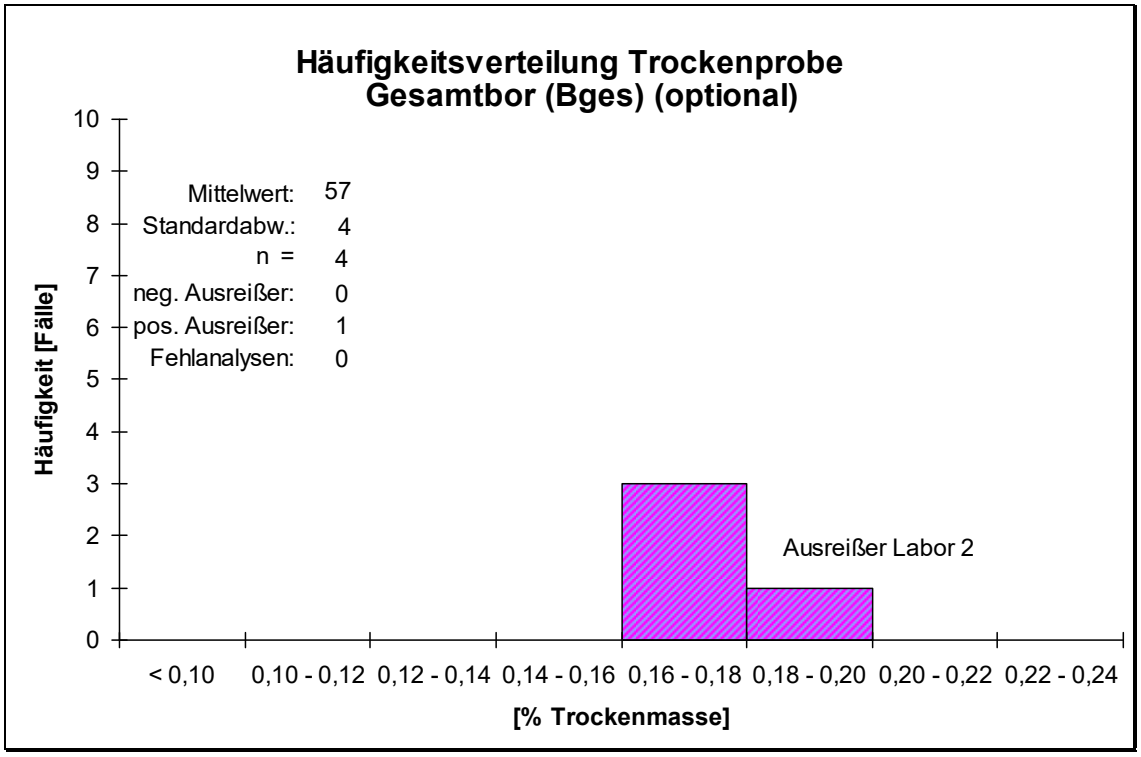

Abbildung 79: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtbor** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

Schwefel gesamt [% TM]				
optionaler Parameter, daher nicht bewertet	„Frischprobe“		„Trockenprobe“	
	alle Werte	ausreißer-bereinigt	alle Werte	ausreißer-bereinigt
Anzahl der Analysen (n)	7	7	6	6
Mittelwert (MW)	0,25	0,25	0,21	0,21
Standard Abweichung (s)	0,07	0,07	0,02	0,02
Variationskoeffizient x 100 [s als % v. MW]	27	27	10	10
Modalwert = häufigst auftretende(r) Wert(e)			0,22	0,22
Minimum	0,18	0,18	0,18	0,18
Maximum	0,38	0,38	0,24	0,24
25% Perzentil (Q_1)	0,21	0,21	0,21	0,21
Median (Q_2)	0,24	0,24	0,22	0,22
75% Perzentil (Q_3)	0,25	0,25	0,22	0,22
positive Ausreißer = Werte > $Q_3+3*(Q_2-Q_1)$	1		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.)	3		4	
Anzahl beanstandete Labors	0		0	
Anzahl nicht beanstandete Labors	10		10	

Tabelle 77: Statistische Auswertung der Analysenergebnisse der „Frischprobe“ und der aufbereiteten „Trockenprobe“ für den optionalen Parameter **Gesamtschwefel**

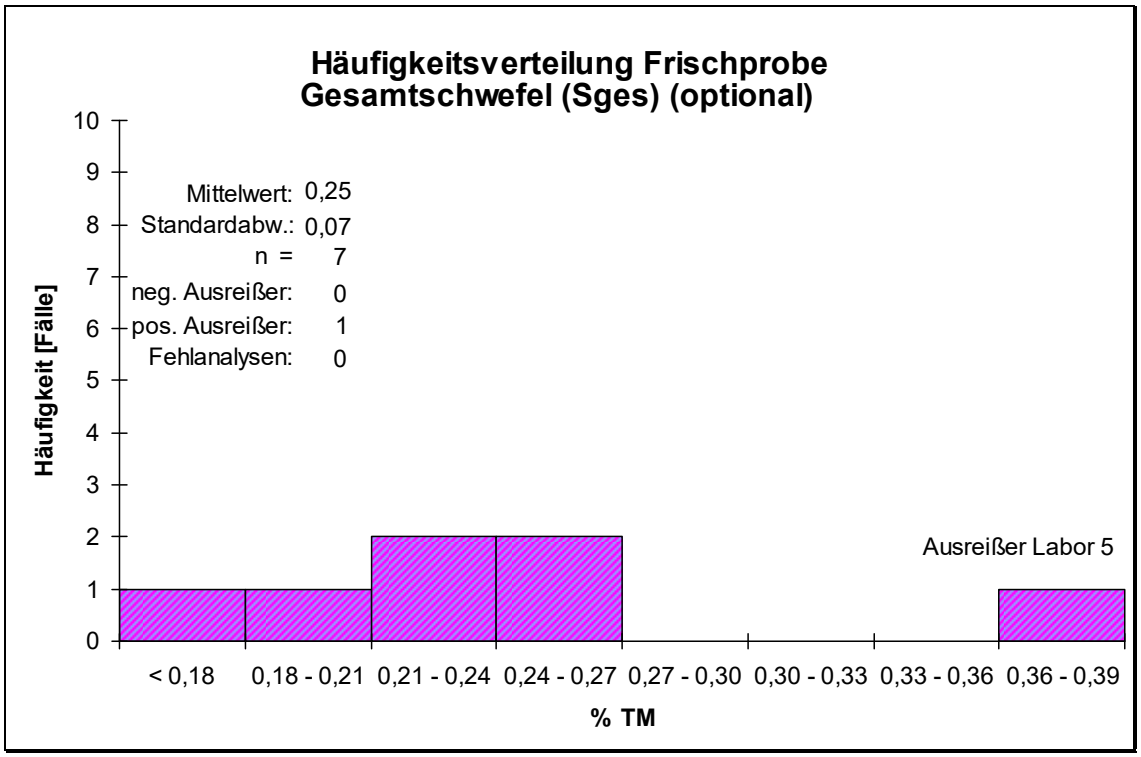

Abbildung 80: Statistische Auswertung der „Frischprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtschwefel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

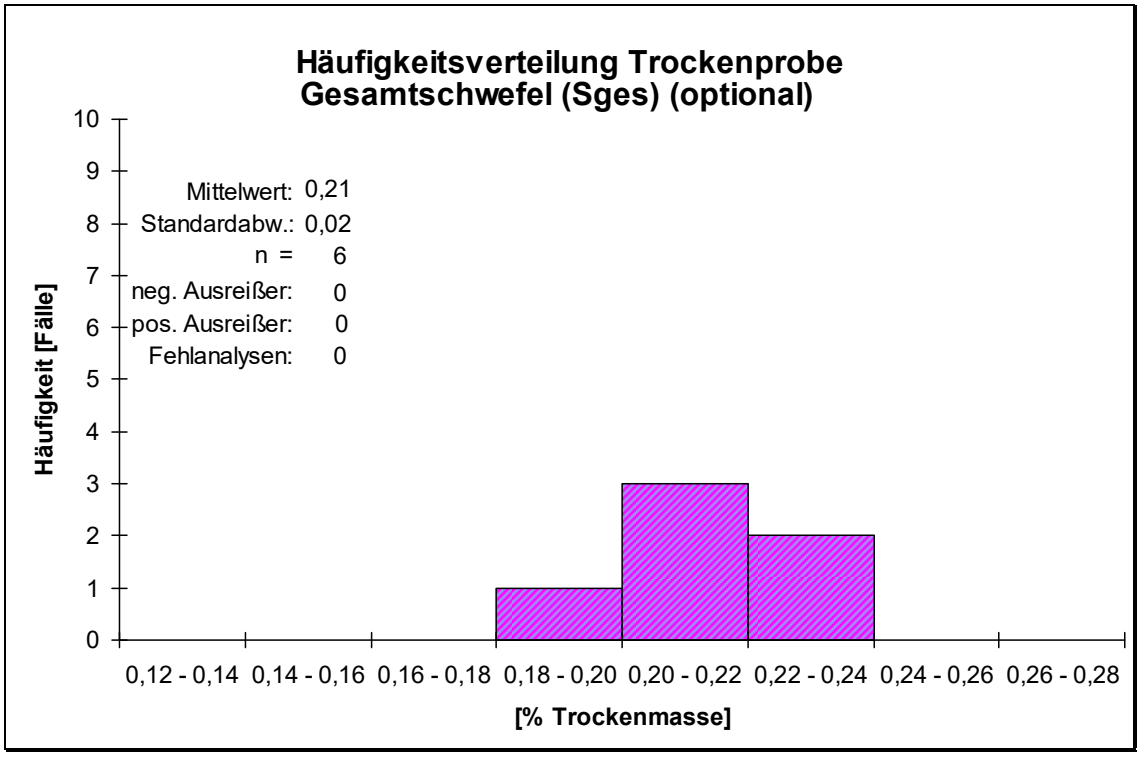

Abbildung 81: Statistische Auswertung der aufbereiteten „Trockenprobe“: Häufigkeitsverteilung aller Labormittelwerte des optionalen Parameters **Gesamtschwefel** (Zahlenwerte für Stichprobenanzahl, Mittelwert und Standardabweichung nach Ausreißerbereinigung)

6.2 Diskussion der statistischen Auswertung nach Parametern

6.2.1 Parametergruppe A:

Die **Wassergehalts- bzw. Trockenmasseanalysen** weisen eine sehr geringe Standardabweichung auf (s = 1,3). Wird der Mittelwert als 100 % angenommen, so entspricht dies 2,3 % vom Mittelwert. Dadurch werden bereits sehr geringe Abweichungen vom Mittelwert als Ausreißer bzw. Fehlanalysen definiert. Trotzdem gab es weder Ausreißer, noch Fehlanalysen.

Restwassergehaltsanalysen werden nicht beurteilt, weil dieser Wert von der Trocknungstemperatur (frei wählbar zwischen Lufttrocknung und 45 °C-Trocknung) beeinflußt wird. Die Analysenwerte von Labor 1 und 3 werden als Ausreißer ausgeschieden. Labor wurde als Fehlanalyse gewertet, weil die Abweichungen der 3 Wiederholungen sehr groß ist (s = 42 % vom MW). Bei der zentral aufbereiteten Trokkenprobe wird Labor 1 als Ausreißer nach oben bewertet. Der Wert von Labor 1 ist auch als Fehlanalyse zu betrachten, da die „zentrale“ Trocknung der aufbereiteten Probe einen derart hohen Wert (9,1 % bei einem Mittelwert von 6,0 %) als sehr unwahrscheinlich erscheinen läßt. Der hohe Wert ist wahrscheinlich mit der Lagerung der aufbereiteten Probe an der Laboratmosphäre (Wasseraufnahme aus der Luft) zu erklären.

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

Bei der Bestimmung der **Feuchtdichte** gab es wie bereits 2018 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.**

Beim Parameter **pH-Wert** sind diesmal wieder ein Ausreißer (Labor 7) und 2 Fehlanalysen (Labors 4 und 7) aufgetreten. Die Standardabweichung vom Mittelwert beträgt 2,8 % („Frischprobe“), was gegenüber 2018 **eine Verschlechterung der Laborleistungen** ergibt. Bei der aufbereiteten Frischprobe gibt es weder Ausreißer, noch Fehlanalysen (bei ähnlicher Standardabweichung von 2,5 %. Bei der zentral aufbereiteten „Trockenprobe“ liefert Labor 4 einen Ausreißer, der auch als Fehlanalyse zu werten ist. Die Standardabweichung beträgt hier 4,1 %.

Beim Parameter **Leitfähigkeit** gibt es 1 Fehlanalyse (bei der „Frischprobe“ von Labor 4, Ausreißer nach oben). Die Abweichung beim betroffenen Labor 4 beträgt +97 %! Generell wurde die Leitfähigkeit heuer schlechter analysiert als 2018. 2 Labors liefern Ausreißer nach unten (die aber innerhalb der Bandbreite von 2s liegen und daher nicht als Fehlanalysen zu werten sind).

Beim **Salzgehalt** (berechnet aus der Leitfähigkeit) beträgt die Standardabweichung vor Ausreißerbereinigung 33 %. Es liegen 2 Ausreißer (nach unten) bzw. Fehlanalysen vor; diese betreffen die Labors 4 und 6 (wobei bei Labor 4 die Leitfähigkeit ein Ausreißer nach oben, der Salzgehalt jedoch einer nach unten ist). **Die Qualität der Analysen des Salzgehaltes ist gegenüber 2018 besser geworden (2018 betrug die Standardabweichung vor Ausreißerbereinigung 46 %, 2015 waren es 53 % vom Mittelwert, 2013 waren es 50 %, diesmal sind es 33 %).** Die Ursache für die

große Streuung könnte in Berechnungsfehlern liegen (dies war bei Labor 4 definitiv der Fall).

Bei der **Keimverzögerung** gibt es keine Fehlanalysen. Bei der **Keimrate** liefern Labor 2 und 7 jeweils einen positiven Ausreißer (maximale Abweichung +3 % vom Mittelwert). Beim **Pflanzenfrischgewicht** werden 2 positive Ausreißer bei 15 % Testsubstratzumischung festgestellt (bei 30 % Zumischung sind es 2 positive und ein negativer Ausreißer). **Die Standardabweichungen bei Pflanzenfrischgewicht liegen diesmal bei 6 bzw. 8 % vom Mittelwert (2018 waren es noch 11 bzw. 17 % vom Mittelwert) und liegt damit immer noch deutlich** höher ist als 2015 (**2,5 % bzw. 5 %** nach Ausreißerbereinigung**).** Die Werte der Pflanzenfrischsubstanz streuen bei 15 % Testsubstratzumischung zwischen 100 bis 120 % vom Vergleichssubstrat (bei 30 % Zumischung sind es 95 bis 118 %).

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

Bei den **Ballaststoffen** (dieser Parameter wird vereinbarungsgemäß nicht bewertet) ist es bei Labor 8 (Glas und Gesamtballaststoffe) und 3 (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 230 bis 440 %!

Vom Angebot, heuer erstmals den Parameter **Flächensumme von Kunstoffen <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 3,3 cm^2/Liter Kompost (der Gewichtsanteil liegt zwischen 0,00 und 0,04 % TM).

Die **pflanzenverfügbaren Nährstoffen** wurden diesmal - wie im Entwurf der Kompostverordnung „NEU“ vorgesehen – für P und K in CAL-Eluaten bestimmt. CAT-Eluate liefern, wie in den Ringversuchen der letzten Jahre gezeigt, deutliche Minderbefunde (-14 bis -93 %). Mg war im $CaCl_2$-Eluat (analog zu NH_4-N und NO_3-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 demselben Eluat analysiert werden können).

Ausreißer und Fehlanalysen lieferten Labor 1 bei Magnesium (Mehrbefund), Labor 2 bei Phosphor (knapper Minderbefund) und Labor 4 bei Phosphor und Kalium (jeweils Minderbefunde). Bei Labor 4 liegt bei Phosphor offensichtlich ein Berechnungsfehler vor (liegt um einige 10er-Potenzen unter (bei Angabe in mg/l FM) bzw. über (bei Angabe in % TM) dem Mittelwert aller Labors). Relativ deutliche Minderbefunde liefert Labor 8 bei den Parametern Kalium und Magnesium (die Werte sind jedoch weder Ausreißer, noch Fehlanalysen).

Es gibt somit heuer wieder mehr Fehlanalysen (insgesamt 4) als 2018 (je eine bei Labor 4 bzw. Labor 10). Die maximalen Abweichungen (Labor mit der jeweils größten Abweichung) vom Mittelwert betragen bei der „Frischprobe“ bei Angabe in **mg/l FM / % TM** für **Phosphor -100 % / +650 %** vom Mittelwert für **Kalium +18 % / -31 %** vom Mittelwert und **Magnesium$_{CaCl2}$ +53 % / +48 % bzw. Magnesium CAL nur +10 % / -6 %**.

Bei der „Trockenprobe“ (hier ist nur eine Angabe in % TM möglich) lagen die entsprechenden Abweichungen **bei -97 %, -28 %, +74 % und 11 %**. Nach Ausreißerelimination beträgt die Standardabweichung bei der CAL-Methode (bei Angabe in % TM) immer noch **-34 %, -19 %, -6 %** („Frischprobe“) bzw. **-35 %, -28 %, +11 %** („Trockenprobe“).

Der Vergleich von Magnesium im $CaCl_2$-Eluat mit Magnesium im CAL-Eluat zeigt deutliche Mehrbefunde (ca. 500 %) bei der CAL-Methode wie auch - bei allerdings geringerer Analysenanzahl (4 gegenüber 10) – eine deutlich geringere Standardabweichung.

Mittelwerte in [% TM]	**Mg_{ges}** KöWa	**$CaCl_2$-** Eluat	**Std.-Abw.**	**CAL-** Eluat	**Std.-Abw.**	Mehrbefund CAL 2021
Mg „Frischprobe“	1,32 [1)]	0,081 [1)]	19 %	0,42 [2)]	5 %	+500 %
Mg „Trockenprobe“	1,09 [1)]	0,075 [1)]	12 %	0,38 [2)]	8 %	+516 %

[1)] Mittelwert aus 10 Analysenwerten [2)] MW aus 4 Analysenwerten

Tabelle 78: 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

Beim Ringversuch 2021 wurde den Labors auch wieder die Möglichkeit geboten, **Huminstoff- und Atmungsaktivitätsanalysen** durchzuführen. Die Atmungsaktivität erlaubt Aussagen zur biologischen Stabilität (Reifezustand) der untersuchten Komposte. Huminstoffe bzw. Huminstoffbildung werden in Europa (Schweiz, Europäische Union) als Qualitätskriterien für Komposte bzw. Kompostierprozesse diskutiert und beide Parameter werden voraussichtlich als verpflichtende Parameter in die Kompostverordnung „NEU“ aufgenommen. Der Anstieg der extrahierbaren Huminsäuren während der Kompostierung ist mittlerweile als 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 Analysenmethode wurde vom ABF-BOKU zur Verfügung gestellt.

Nur 3 der teilnehmenden Labors haben von der Gelegenheit Gebrauch gemacht. Um den Labors die Möglichkeit zu geben, eventuell zu einem späteren Zeitpunkt an Rückstellproben erhobene Analysenergebnisse zu beurteilen, werden in Tabelle 79 die „Referenzwerte“ des ABF-BOKU und die Labormittelwerte dargestellt. Bei Huminsäuren gab es keine Fehlanalysen; ein Labor hat einen positiven Ausreißer (allerdings innerhalb der Spannweite von 2s) produziert.

Zum 4. Mal wurde auch die Atmungsaktivität (AT_4) optional in den Untersuchungsumfang aufgenommen. Die Bestimmung hatte gemäß Ö-NORM S2027-4 zu erfolgen. Da sich lediglich 4 Labors an dieser Untersuchung beteiligten, ist eine statistische Auswertung nicht aussagekräftig. Aus diesem Grund wurde die ABF-Vergleichsanalyse (Abbildung 82) zusätzlich zum Gesamtmittelwert (Tabelle 79) in den Bericht aufgenommen. Bei Atmungsaktivität gab es keine Fehlanalysen; ein Labor hat einen positiven Ausreißer (allerdings innerhalb der Spannweite von 2s) produziert.

		Gesamtmittelwert	ABF-BOKU-Wert
„Frischprobe“			
Fulvos.	oD / g oTM	128	170
Humins.	oD / g oTM	2.325	1.900
Summe	oD / g oTM	2.440	2.070
AT_4	mg O_2 / g TM	1,6	1,5
„Trockenprobe“			
Fulvos.	oD / g oTM	130	180
Humins.	oD / g oTM	1.340	1.310
Summe	oD / g oTM	1.475	1.490

Tabelle 79: Ergebnisse der Atmungsaktivitäts- und Huminstoffanalysen

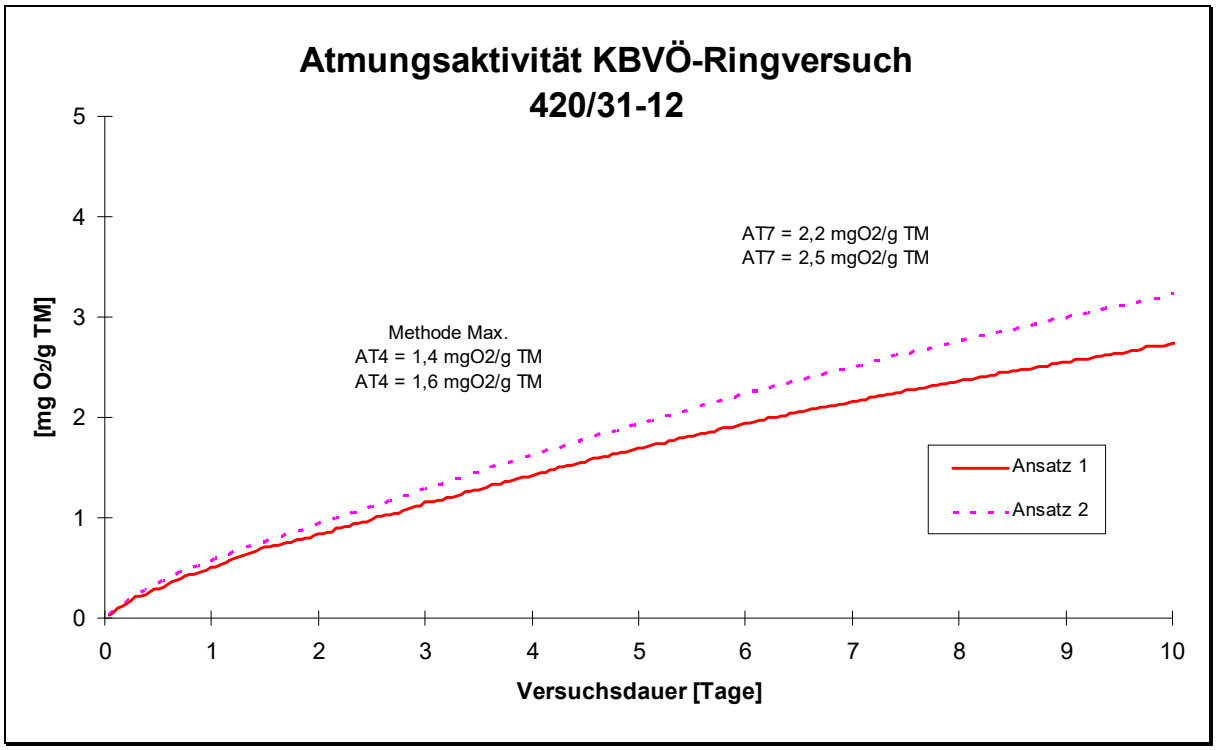

Abbildung 82: Verlauf der Atmungsaktivität der „Frischprobe“, analysiert von ABF-BOKU

Weitere optionale Parameter in Parametergruppe A waren Ammonium- und Nitratstickstoff. Ammoniumstickstoff wurde von nur einem Labor analysiert. Nitratstickstoff wurde von 3 Labors analysiert. Alle Analysenergebnisse von Nitratstickstoff waren als richtig zu werten. Bei einem Mittelwert von 0,045 % TM beträgt die Standardabweichung der 3 Proben 37 % vom Mittelwert.

6.2.2 Parametergruppe B:

Beim Parametern **Glühverlust** tritt bei der „Frischprobe“ wie bereits 2018 und 2015 keine Fehlanalyse auf. Bei der „Trockenprobe“ sind die Ergebnisse folgender Labors als Ausreißer zu bewerten: 1 und 4 (positive Ausreißer) und 6 (negativer Ausreißer). Labor 1 muß sogar als Fehlanalyse gewertet werden. Bei der „Frischprobe“ beträgt die Standardabweichung 6 % vom Mittelwert, das schlechteste Ergebnis weicht um 11 % vom Mittelwert ab. Trotz der geringen Streuung bedeutet dies das viertschlechteste Analysenergebnis aller bisherigen KBVÖ-Ringversuche. Die „Trockenprobe“ wurde wie bereits 2018 mit 4 % Standardabweichung besser analysiert (trotz Ausreißer und Fehlanalyse).

Besser als der Glühverlust wurde diesmal der **organische Kohlenstoff** analysiert. Weder bei der „Frischprobe“, noch bei der „Trockenprobe“ treten Ausreißer oder Fehlanalysen auf. Die Standardabweichung der 10 Analysenwerte liegt bei den beiden Proben jedoch bei 8 % bzw. 7 % vom Mittelwert. Dies stellt nach 2018 und 2015 die drittbeste je bei KBVÖ-Ringversuchen erzielte Laborleistung dar.

Bei **$CaCO_3$** treten in der „Frischprobe“ 2 Fehlanalysen auf: 1 positiver Ausreißer von Labor 5 (+48 %) und 1 negativer Ausreißer von Labor 4 (-72 %). Einen weiteren positiven Ausreißer (allerdings innerhalb 2s) liefert Labor 1 (+26 %). Bei der „Trockenprobe“ gibt es keine Fehlanalyse. Labor 4 mit dem negativen Ausreißer/Fehlanalyse bei der „Frischprobe“ weist auch hier mit -55 % einen deutlichen Minderbefund auf. Die positiven Ausreißer der Labors 1 und 5 bestätigen sich bei der Trockenprobe (+74 % bzw. +90 %; beide allerdings innerhalb 2s). Trotz der höheren Abweichung sind diese beiden Analysenwerte als korrekt anzusehen Grund dafür ist die höhere Standardabweichung der „Trockenprobe“ (47 %) gegenüber der „Frischprobe“ (31 %).

Nach Ausreißerbereinigung sinkt die Standardabweichung der „Frischprobe“ auf 11 % (bezogen auf den Mittelwert). Somit ergibt sich für beide Proben eine deutliche Verschlechterung der Laborleistung gegenüber dem Ringversuch 2018.

Beim Parameter **Gesamtstickstoff** liefert Labor 5 wie bereits 2018 bei beiden Proben negative Ausreißer. Die Analysenwerte liegen mit 1,28 % TM bzw. 1,40 % TM sehr deutlich unter den jeweiligen Mittelwerten (nach Ausreißerbereinigung 1,65 % TM bzw. 1,77 % TM). Nach Ausreißerbereinigung ergeben sich für beide Proben Standardabweichungen von s = 9 % („Frischprobe“) bzw. s = 4 % („Trockenprobe“) vom Mittelwert).

Labor 4 und 5 liefern beim **C/N-Verhältnis** 2 positive Ausreißer (innerhalb 2s). Bei der „Trockenprobe“ sind keine Ausreißer aufgetreten. Die Standardabweichungen betragen 12 % bzw. 7 % vom Mittelwert.

Beim **Phosphor** produziert Labor 4 einen relativ hohen Wert bei der „Frischprobe“. Bei der „Trockenprobe“ handelt es sich sogar um einen positiven Ausreißer und eine Fehlanalyse. Labor 8 liefert bei der „Trockenprobe“ eine negative Fehlanalyse (ist jedoch kein Ausreißer). Nach Ausreißerelimination betragen die Standardabweichungen 11 % („Frischprobe“) bzw. 8 % („Trockenprobe“) vom Mittelwert.

Die Gesamtgehalte aus dem Königswasseraufschluß weisen in Summe (10 Parameter, 10 Labors, je 2 Proben) jeweils 15 Ausreißer auf. Insgesamt nur 8 Analysenwerte sind als Fehlanalysen (4 davon durch Labor 4) zu werten (5 bei der Frischprobe, 3 bei der „Trockenprobe“). 2018 waren es bei der „Frischprobe“ 3 Fehlanalysen bei der „Trockenprobe“ 1. Insgesamt 7 Labors („Frischprobe“) bzw.

8 Labors bei der „Trockenprobe“ haben alle Analysen korrekt durchgeführt. Die Abweichungen vom Mittelwert liegen vor der Ausreißerbereinigung bei der „Frischprobe“ **zwischen 7 % und 25 % („Trockenprobe“ 7 % bis 29 %)** nach Ausreißerbereinigung zwischen 7 % und 17 % bzw. unverändert 7 % und 29 %, was eine deutliche Verschlechterung gegenüber 2018 bedeutet. Auffällig ist, daß im Gegensatz zu 2018 die „Frischprobe“ ähnlich gut wie die „Trockenprobe“ analysiert wurde.

Zum 5. 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 3 (Bor) bis 7 Labors (Schwefel) analysiert.

Die statistische Auswertung für **$Bor_{ges.}$** ergibt eine sehr gute Analysenleistung. Es gibt keine Ausreißer bzw. Fehlanalysen. Die Standardabweichung der 3 bzw. 4 Analysenwerte beträgt nur 10 % („Frischprobe“) bzw. 7 % („Trockenprobe“) vom Mittelwert (MW = 74 mg/kg TM bzw. 57 mg/kg TM).

$Bor_{verf.}$ wurde von Labor 3 offensichtlich in % TM (anstatt in mg/kg TM) angegeben und mußte deswegen als Ausreißer und Fehlanalyse bewertet werden. Bei Umrechnung in mg/kg TM ergäbe sich bei einem Mittelwert von 9 mg/kg eine Standardabweichung von 8 % („Frischprobe“); Für die „Trockenprobe“ sind es MW = 18, s = 7 %.

Schwefel weist bei der Frischprobe 1 positiver Ausreißer auf, der allerdings innerhalb der doppelten Standardabweichung liegt und daher nicht als Fehlanalyse zu werten ist. Die Standardabweichung der 7 Analysenwerte beträgt 27 % (bzw. 10 %) vom Mittelwert (MW = 0,25 % TM bzw. 0,21 mg/kg TM). Nach Ausreißerbereinigung liegt die Standardabweichung der „Frischprobe“ bei 13 % vom Mittelwert (0,22).

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

Abschließend erfolgt ein Vergleich der Laborleistungen dieses Ringversuches (2021) mit jenen aus dem Jahr 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 80 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 Labormittelwert 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 Laborleistung bewerten.

Verschlechterungen gegenüber dem Vorjahr treten bei den in Tabelle 80 **fett** gekennzeichneten Parametern auf. Für den Ringversuch mit der jeweils geringsten Abweichung (beste Laborleistung) wurden die Werte **grau hinterlegt**, die jeweils größte Abweichung wurde mittels **Schraffur** gekennzeichnet.

Für den Ringversuch 2021 zeigen die Analysen an der „Frischprobe“ großteils Tendenzen einer Verschlechterung der Laborleistung (viele „Allzeitbestwerte“ aus 2015/2018 konnten also nicht gehalten werden). **„Allzeitbestwerte“** gibt es bei **pH-Wert**, **Mg_{CAL}**, **Gesamtkalium und Nickel. Kupfer und Atmungsaktivität (AT_4)**

weisen in der „Frischprobe“ die schlechtesten je erbrachten Laborleistungen auf; Kupfer lag im Bereich des Ringversuches 1999, AT_4 (Analyse durch 5 Labors, teilweise erstmalig analysiert) konnte erst das zweite Mal im Rahmen der KBVÖ-Ringversuche bewertet werden. Die größten Standardabweichungen (2s >20 % vom Mittelwert) treten bei **Leitfähigkeit** (40 %)**, P_{CAL}** (29 %), **K_{CAL}** (21 %)**, Huminsäuren** (37 %, erst zum 3. Mal im Rahmen eines KBVÖ-Ringversuche bewertet)**, Carbonat** (22 %)**, Gesamtphosphor** (22 %)**, Schwermetallen (mit Ausnahme von Cadmium und Nickel,** (die Abweichungen betragen 16 bis 50 %), **AT_4** (34 %) sowie **Gesamtschwefel** (53 %) auf.

Die zentral aufbereitete „Trockenprobe“ bestätigt die Tendenzen der „Frischprobe“. Auch hier wurden bei **Leitfähigkeit** (28 %)**, P_{CAL}** (32 %), **K_{CAL}** (32 %)**, Huminsäuren** (31 %), **Carbonat (94 % „Allzeittief“!), Schwermetalle** schlechte Laborleistungen erreicht (Abweichungen zwischen 12 und 58 %; nur Kupfer und Quecksilber wurden deutlich besser bestimmt als in der „Trockenprobe“). **„Allzeittiefs“** wurden bei Leitfähigkeit, K_{CAL}, Carbonat, Chrom und Nickel erreicht. Überraschend gut (ganz im Gegensatz zur „Frischprobe“ sind die pflanzenverfügbaren Nährstoffe analysiert. **„Allzeitbestwerte“** gibt es bei Huminsäuren, Glühverlust, Gesamtstickstoff, Gesamtkalium und Cadmium.

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 **Leitfähigkeit, Glühverlust, Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor, Kupfer, Quecksilber und Gesamtschwefel** dar. Vor allem bei Carbonat ist - wie bereits 2018 - der Unterschied sehr groß (Abweichung von 10 % bei der „Frischprobe“ gegenüber 94 % bei der „Trockenprobe“!).

Unerklärlich schlechte Analysenqualität weisen, wie bereits 2018, die Parameter Leitfähigkeit, (der Salzgehalt hingegen ist zufriedenstellen analysiert worden), **die pflanzenverfügbaren Nährstoffe P_{CAL} und K_{CAL}** (**Mg_{CAL}** wurde deutlich besser analysiert) auf. Bei den Schwermetallen zeigen sich bei **Chrom, Kupfer („Frischprobe“), Quecksilber, Nickel („Trockenprobe“)** und **Blei** die schwächsten Analysenleistungen.

Ein Grund für die große Standardabweichung beim Parameter **Leitfähigkeit** könnte sein, daß als „Kompensationstemperatur“ erstmals 20 °C (entsprechend des Vorschlages des Entwurfes der Kompostverordnung „NEU“) vorgeschrieben waren. Möglicherweise haben einige Labors wie gewohnt auf 25 °C kompensiert.

Ähnliches gilt auch für pflanzenverfügbare Nähstoffe (**P_{CAL} und K_{CAL}**). Möglicherweise wurde von einigen Labors die **früher auch zulässige CAT Methode** angewendet.

Keine logische Erklärung gibt es für die hohe Standardabweichung bei **Carbonat.**

Bei **Huminsäuren** und **Atmungsaktivität** (analysiert durch nur 3 bzw. 5 Labors) ist wahrscheinlich die mangelnde Laborpraxis (beide Parameter sind neu im Entwurf zur Kompostverordnung) Schuld am schlechten Ergebnis.

Bei **Quecksilber** und **Gesamtschwefel** 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								
		2021	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001	1999	2021	2021	2018	2015	2013	2009	2006	2004	2001	1999
teilnehmende Labors			10	11	8	13	11	13	17	15	20		10	11	8	3)	11	13	17	15	20
Trockenmasse	% FM	56,3	5	2	3	2	4	2	2	2	7	-	-	-	-		-	-	-	-	-
Wasserkapazität	% TM	-	-	14	4	23	28	12	16	14	46	-	-	-	-		-	-	-	-	-
Feuchtdichte	kg FM / l	0,78	10	11	4	18	6	8	13	12	9	-	-	-	-		-	-	-	-	-
pH-Wert	-	7,6	5	5	15	5	7	6	5	6	14	8,0	5	9	7		7	4	3	3	-
Leitfähigkeit	mS/cm	2,0	40	29	45	22	18	16	25	15	48	1,7	28	15	18		7	10	20	15	-
Salzgehalt	g/l	5,2	19	11	50	62	21	14	50	14	48	-	-	-	-		-	-	-	-	-
Pflanzenfrischgew. (15%)	% von Vgl.	107	12	22	5	23	11	32	52	24	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
Pflanzenfrischgew. (30%)	% von Vgl.	105	16	34	10	29	9	38	72	28	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
Keimfähige Samen	Anzahl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
P_{CAL} [1]	% TM	0,14	29	56	13	55	31	28	20	28	46	0,13	32	28	41		76	36	56	30	-
K_{CAL} [1]	% TM	1,01	21	70	15	37	27	20	22	14	26	0,96	32	4	25		32	10	32	20	-
Mg_{CAL} [1]	% TM	0,42	9	126	85	82	32	30	84	52	-	0,38	15	7	102		24	14	66	62	-
Huminsäuren (optional)	oD/g oTM	2.440	37	-	36	-	-	66	-	-	-	1.475	31	-	43		-	-	-	-	-
Glühverlust	% TM	44,4	12	15	20	22	6	12	14	19	12	54,4	4	9	9		13	16	9	9	6
$C_{org.}$	% TM	23,0	15	10	4	19	9	10	12	28	-	29,5	15	8	3		15	16	10	9	-
$CaCO_3$	% TM	13,8	22	12	4	83	46	58	64	29	-	9,6	94	48	21		37	52	61	43	-
N_{ges}	% TM	1,65	18	6	11	19	21	10	18	22	21	1,77	9	10	9		14	14	17	10	14
P_{ges}	% TM	0,30	22	15	17	23	32	16	29	27	32	0,26	14	20	12		19	24	0	28	16
K_{ges}	% TM	1,26	14	23	19	25	17	18	22	30	22	1,17	16	20	16		19	22	22	42	20
Mg_{ges}	% TM	1,32	20	14	18	16	20	10	21	33	20	1,09	18	9	14		9	18	16	31	31
Ca_{ges}	% TM	6,9	12	13	4	19	11	12	35	37	23	5,4	17	9	16		11	14	31	19	26
Cd	mg/g TM	0,41	16	15	37	40	39	18	32	31	15	0,28	14	17	32		44	28	29	58	42
Cr	mg/g TM	20	34	36	24	39	57	42	45	29	70	19	38	20	11		24	32	27	33	13
Cu	mg/g TM	43	31	22	19	17	17	22	29	19	30	33	12	14	8		12	20	10	21	21
Hg	mg/g TM	0,16	50	24	35	45	33	58	45	30	52	0,14	21	17	34		59	72	69	83	51
Ni	mg/g TM	15	14	22	19	42	30	72	28	34	60	14	58	18	14		20	36	20	35	34
Pb	mg/g TM	29	31	20	18	29	26	24	36	27	67	22	31	12	15		25	26	20	24	22
Zn	mg/g TM	185	23	28	6	13	16	18	18	22	24	139	14	24	12		15	26	10	23	26
AT_4 (optional) [2]	mg O_2/g TM	1,6	34	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
B_{ges} (optional) [2]	mg/g TM	74	19	28	16	-	24	-	-	-	-	57	25	40	34		18	-	-	-	-
S_{ges} (optional) [2]	% TM	0,25	53	19	25	101	72	-	-	-	-	0,21	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 3-7 Labors bestimmt [3] 2013 wurde keine „Trockenprobe“ analysiert

Tabelle 80: 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 2021. Zum Vergleich sind die bei den Ringversuchen 2018, 2015, 2013, 2009, 2006, 2004, 2001 und die beim deutschen Ringversuch 1999 für die österreichischen Labors errechneten Werte dargestellt (Verschlechterungen gegenüber dem vorangegangenem Ringversuch sind fett gekennzeichnet, die jeweils maximal aufgetretenen Abweichungen sind schraffiert, die minimalen Abweichungen sind grau hinterlegt).

Telefon: (+43 -1) 47654-81300
E-Mail: abf@boku.ac.at
Web: http://www.boku.ac.at/abf

7 Zusammenfassung

Am KBVÖ-Ringversuch 2021 nahmen 10 Labors teil. **9 Labors haben den Ringversuch bestanden.**

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 10 Labors je 42 („Frischprobe“) und 22 (aufbereitete „Trockenprobe“) **zu bewertende Analysenwerte** vorgelegt. **In Summe macht dies 634 zu bewertende Analysenwerte (incl. den optionalen Parametern wurden 698 Analysenwerte vorgelegt). 40 Analysenwerte (von 698) mußten als Fehlanalysen bewertet werden** (27 bei der „Frischprobe“ und 13 bei der zentral aufbereiteten „Trockenprobe“). Insgesamt waren 42+25 Analysenwerte als Ausreißer zu werten.

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 **Leitfähigkeit, Carbonat, Gesamtphosphor, Kupfer, Quecksilber, Blei und Gesamtschwefel** Verschlechterungen auf. Bei der zentral aufbereiteten „Trockenprobe“ verschlechtert sich die Laborleistung bei **Leitfähigkeit, K_{CAL}, Carbonat, Chrom, Nickel, Blei und Gesamtbor.**

Unerwartet **hohe Standardabweichungen** in der „Frischprobe“ treten nach Ausreißerbereinigung bei **Leitfähigkeit, P_{CAL}, Chrom, Kupfer** auf. Bei der „Trockenprobe“ stechen **P_{CAL}, K_{CAL}, Carbonat, Chrom, Nickel und Blei** negativ heraus.

Von den optionalen Parametern weisen **Huminsäuren** (wurden erst zum 3. bzw. 2. Mal beurteilt), **AT_4** (wurde zum 2. Mal beurteilt) und **Gesamtschwefel** (wird seit 2009 beurteilt) hohe Standardabweichungen auf.

8 ANHANG

8.1 Anschreiben zum KBVÖ-Ringversuch 2021

Sehr geehrte Damen und Herren,

Der letzte Ringversuch Kompost fand 2018 statt. Nunmehr erlauben wir uns, den Ringversuch Kompost 2021 auszuschreiben. Die wissenschaftliche Leitung des Ringversuches wird von der Universität für Bodenkultur in Wien, Institut für Abfallwirtschaft 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 2021 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 Abfallwirtschaft, A-1190 Wien, Muthgasse 107

Tel.: +43 1/47654-81315, Fax: DW 81350, E-Mail: erwin.binner@boku.ac.at

Ansprechperson: Dipl. Ing. Erwin Binner

2. 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 **€ 800,00** 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.

3. 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: 420/31-x)
- ca. 90-100 g luftgetrocknete und mittels Ultrazentrifugalmühle gemahlene Probe (<0,5 mm) (Probenbezeichnung: 420/32-x**Z**)
- ca. 50 g luftgetrocknete und mittels Scheibenschwingmühle gemahlene Probe (Probenbezeichnung: 420/32-x**S**) für die Analyse auf Schwermetalle und Huminstoffe
- Die Aufbereitung des Frischmaterials hat laborspezifisch nach den Vorgaben der Komp. VO 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 Komp. VO 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 im Rahmen der Novellierung der Komp. VO als sinnvoll diskutiert werden (AT_4, Huminsäuren). Für die Probenaufbereitung und die Analysenmethoden ist die derzeit in Erarbeitung befindliche Ö-NORM S2023 heranzuziehen (siehe Beilage).

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

Zusätzlich zu früheren KBVÖ-Ringversuchen sind diesmal auch die Atmungsaktivität (AT_4, nach Ö-NORM S 2027-Teil 4) und der noch nicht genormte Qualitätsparameter **„Huminsäuren"** zu analysieren (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 2001 mit Zusatzparametern" geben). 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 AT_4 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}, NO_3-N und NH_4-N (Analysenergebnisse der optionalen Parameter fließen nicht in die Bewertung ein).

Kompost-Ringversuch 2021, Parameter und Analysenmethoden

Parameter	Zutreffend für		Analysenmethoden siehe Beilage
	Frischprobe 420/31-x[1)]	**Trockenprobe 420/32-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, austriebfähige 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)**	
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 ihre aktuelle Labornummer eingesetzt.

4. Terminplan

- Die Probenzusendung an teilnahmeberechtigte Labors erfolgt in der **23. Woche am 07. Juni 2021**. Als Stichtag für den Beginn der Analysen wird der 11. Juni 2021 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.: Tieffrieren) 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 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 2021** (per mail als (EXCEL-file) an ABF-BOKU).
- Vorlage der Ringversuchsauswertung durch ABF-BOKU bis Ende **November 2021**.

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. Besteht das Labor auch die Parameter AT_4 und Huminsäuren, ist damit auch die Berechtigung nach Kompostverordnung „NEU“ (derzeit in Diskussion) gegeben – natürlich vorausgesetzt die Kompostverordnung „NEU“ nimmt diese Parameter wie derzeit vorgesehen ins Untersuchungsprogramm auf.

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

Freundliche Grüße

Erwin Binner

8.2 Analysenmethoden für den KBVÖ-Ringversuch 2021

Wassergehalt (WG)
Die Analyse erfolgt nach ÖNORM 15934.
Probe: frische Laborprobe
Angabe des Ergebnisses: in % FM auf eine Dezimalstelle

Feuchtdichte (ρFS)
Die Bestimmung erfolgt nach Ö-NORM S2021.
Probe: frische Laborprobe
Angabe des Ergebnisses: in kg/l FM auf 2 Dezimalstellen

pH-Wert
Die Bestimmung erfolgt nach EN15933.
Probe: Die frische Laborprobe (20g) oder ≤ 40 °C Analysenprobe (10g)
Eluieren in $CaCl_2$ (0,0125 mol/l) / 1:10 / 1 Stunde
Angabe des Ergebnisses: dimensionslos auf 1 Dezimalstelle, bezogen auf 20 °C)

Leitfähigkeit (Leitf.)
Die Bestimmung erfolgt nach ONR CEN/TS 15937.
Probe: ≤ 40 °C Analysenprobe (10g)
Eluieren in Deionat / mind. 10g / 1:10 / 1 Stunde
Angabe des Ergebnisses: in mS/cm, auf 1 Dezimalstelle, bezogen auf 20 °C

Salzgehalt aus dem Wasserextrakt
Die Bestimmung erfolgt nach ÖNORM S2021
Berechnet aus Leitfähigkeit
Angabe des Ergebnisses: in g / l FM, auf eine Dezimalstelle, bezogen auf 25 °C

Überkorn
Probe: frische Laborprobe, ungesiebt.
Durchführung: Mit zirka 1.500 g Probe – auf 1 g genau eingewogen – ist eine Siebung über ein Normsieb entsprechend der Maximalkornangabe des Herstellers durchzuführen. Verklumpte Kompostanteile sind vorsichtig durchzudrücken.
Angabe des Ergebnisses: Überkornanteil berechnet auf % FM, auf eine Dezimalstelle

Ballaststoffe
Probe: frische Laborprobe.
1 l Probe, bei 60°C trocknen und sieben (20 mm und 2 mm)
Aussortieren von:
Kunststoffe: die gesamte Fraktion ≥ 20 mm
Kunststoffe: die gesamte Fraktion ≥ 2 mm
Metalle: die gesamte Fraktion ≥ 2 mm
Glas: die gesamte Fraktion ≥ 2 mm
Summe der Ballaststoffe (Glas, Kunststoffe, Metall): die gesamte Fraktion ≥ 2 mm

Flächenbestimmung der Kunststoffe > 2 mm
Die bei der gravimetrischen Balaststoffbestimmung ausgelesenen Kunststoffe in einem Fenster von 15 cm x 20 cm auslegen (ohne Überlappungen, kein entfalten von Folien. Bild mittels Fotoapparates oder Scanner, mit geeigneter Software (z.B. Adobe Photoshop) bearbeiten (Umwandlung in dunkle Graustufe oder Schwarz). Anschließend ist die mit Kunststoffpartikeln bedeckte Fläche in cm^2 zu bestimmen.

Angabe des Ergebnisses massebezogen: Ballaststoffanteile der einzelnen Fraktionen in % TM, auf eine Dezimalstelle. Angabe des Ergebnisses flächenbezogen: Kunststoffanteile in Quadratzentimeter pro Liter auf ganze Zahlen.

Glühverlust (GV)
Die Analyse erfolgt nach EN 15935 (wobei Kompost als Material mit geringem Anteil an flüchtigen Bestandteilen charakterisiert werden kann).
Probe: bei ≤ 40 °C oder bei 105 °C getrocknete Laborprobe mit einer Korngröße < 0,5 mm
Mindestens 5 g Probe bei 550°C verglühen (>5 Stunden)
Angabe des Ergebnisses: in % TM auf 1 Dezimalstelle

Kohlenstoff gesamt (TC)
Die Analyse erfolgt nach EN 15936.
Probe: bei ≤ 40 °C oder bei 105 °C getrocknete Laborprobe mit einer Korngröße, die von der einsetzbaren Probenmenge des Analysengeräts definiert wird.
Angabe des Ergebnisses: in % TM auf 1 Dezimalstelle

Anorganischer Kohlenstoff (TIC) und Carbonat ($CaCO_3$)
Die Analyse erfolgt nach EN ISO 10693. Abweichend und ergänzend dazu gilt:
Probe: ≤ 40 °C oder bei 105 °C getrocknete Laborprobe mit einer Korngröße < 0,5 mm (gemäß 6.3).
Der Umrechnungsfaktor von $CaCO_3$ auf C beträgt 0,1200.
Angabe des Ergebnisses: in % TM auf 1 Dezimalstelle

Stickstoff, gesamt (N_{ges})
Der Gesamtstickstoff ist aus der Summe aus organischem Stickstoff (Stickstoff nach Kjeldahl oder Stickstoff nach Dumas gemäß) und mineralischem Stickstoff (Nitratstickstoff gemäß und Ammoniumstickstoff) zu errechnen.
Angabe des Ergebnisses: in % TM auf 2 Dezimalstellen

Stickstoff nach Kjeldahl (N_{Kjel}) oder nach Dumas:
Die Analyse erfolgt nach EN 13654-1 oder EN 13654-2.
Probe: luftgetrocknete oder bei 105 °C getrocknete Analysenprobe mit einer Korngröße < 0,5 mm
Angabe des Ergebnisses: in % TM auf 2 Dezimalstellen

Nitratstickstoff ($NO_3 – N$)
Die Bestimmung erfolgt gemäß ÖNORM L 1091.
Probe: frische Laborprobe
20 g Frischprobe sind mit 160 ml Calciumchlorid-Lösung, $CaCl_2$, (c = 0,0125 mol 1 Stunde auszuschütteln, (höhere Probenmenge ist möglich, Verh. 1:8).
Filtrieren, Photometer oder Ionenchromatograph.
Angabe des Ergebnisses: in % TM auf 3 Dezimalstellen

Ammoniumstickstoff ($NH_4 – N$)
Die Bestimmung erfolgt gemäß ÖNORM L 1091.
Analog NO_3

Magnesium, verfügbar (Mg_{CaCl2})
Die Bestimmung erfolgt gemäß ÖNORM L 1093.
Probe: frische Laborprobe oder luftgetrocknete Analysenprobe <0,5 mm.
Extraktion: Extrakt wie bei NO_3 oder: wird die luftgetrocknete Analysenprobe verwendet (die Mindestprobenmenge beträgt 5 g TM), so ist ein Feststoff:Extraktionsmittelverhältnis von 1+9 einzuhalten.
Angabe des Ergebnisses: in % TM auf 2 Dezimalstellen

Phosphor, verfügbar (P_{CAL}) und Kalium verfügbar (K_{CAL})
Die Analyse erfolgt nach ÖNORM L 1087.
Probe: Frische Laborprobe oder luftgetrocknete Analysenprobe mit einer Korngröße <0,5 mm
Durchführung: 5 g luftgetrocknete Analysenprobe bzw. 20 g frische Laborprobe sind mit 100 ml bzw. 400 ml CAL-Extraktionslösung 2 h zu schütteln
Angabe des Ergebnisses: in % TM auf 2 Dezimalstellen

Gesamtgehalte an Haupt-, Spurennährstoffen und anorganischen Schadstoffen (P, K, Ca, Mg S, Fe, Mn, Cr, Ni, Cu, Zn, Cd, Hg, Pb)
Die Analyse erfolgt nach EN 16174/2012 (Probenaufschluss) bzw. EN 16170/2016 (ICP OES), EN 16171/2016 (ICP MS) oder EN 16965/2018 (AAS) und EN 16175-1/2016 (Kaltdampf AAS) für die Messung der Aufschlusslösung. Abweichend und ergänzend dazu gilt:
Probe: luftgetrocknete Analysenprobe mit einer Korngröße < 0,5 mm
Mindestens 0,5 g Probe + 12 ml Königswasser mindestens 3 Stunden unter Rückflusskühlung kochen, filtrieren.
Bei Proben mit hohem Organikgehalt ist die Säuremenge zu erhöhen (30 ml Königswasser reichen aus um 0,5 g TOC zu oxidieren). Bei höheren Probenmengen als 0,5 g ist die Säuremenge aliquot zu erhöhen.
Ein Mikrowellenaufschluss ist gleichwertig. Meist sind bei Mikrowellenaufschluss geringere Probenmengen möglich; daher ist eventuell eine weitergehende Probenaufbereitung (< 0,25 mm) erforderlich.

Angabe des Ergebnisses:

bis zu einem Wert von 1	mg/kg TM	auf 2 Dezimalstellen gerundet
zwischen 1 und 10	mg/kg TM	auf 1 Dezimalstelle gerundet
zwischen 10 und 500	mg/kg TM	ganzzahlig
zwischen 500 und1.000	mg/kg TM	ganzzahlig, gerundet auf 50
zwischen 1.000 und 5.000	mg/kg TM	ganzzahlig, gerundet auf 100
zwischen 5.000 und 10.000	mg/kg TM	ganzzahlig, gerundet auf 500
über 10.000	mg/kg TM	ganzzahlig, gerundet auf 1.000

Atmungsaktivität
Die Bestimmung erfolgt gemäß ÖNORM S2027-4/2012.
Probe: frische Laborprobe
Angabe des Ergebnisses: in mg O2/g TM auf 1 Dezimalstellen

Wachstumstest mit Kresse
Probe: frische Laborprobe gesiebt auf eine Korngröße < 10 mm
Probenstabilisierung: durch Lagerung im Kühlschrank (etwa +4 °C) in geschlossenem Gebinde

Durchführung: In eine Neubauerschale (d = 120 mm, h = 60 mm) 100 ml Quarzsand (Korngröße < 3 mm) einbringen.
Masseanteile von 0, 15 und 30 % der frischen Laborprobe einem Vergleichssubstrat (Standard) beimischen. Das Vergleichssubstrat ist ein Gemisch aus 1 Masseteil Kultursubstrat definierter Zusammensetzung mit geringem Nährstoffgehalt (für Aussaaten) und 1 Masseteil gebranntem Tonmehl ("Tennismehl", Korngröße <2 mm).
200 g der zu prüfenden Substratmischung locker in die Schale einfüllen und durch Andrücken bis etwa1 cm unter den Rand zu verdichten. Danach Saatgut der Testpflanze (Gartenkresse – Lepidium sativum: 0,4 g; Einwaage auf 0,01 g genau) gleichmäßig auf der Substratoberfläche verteilen. Eine gleichmäßige Lage von 50 ml Quarzsand als Abdeckung aufbringen. Anschließend das Substrat durch feinstrahliges Überbrausen anfeuchten (Staunässe vermeiden).

Bis zur Keimung Schale mit Glasplatte und schwarzer Kunststofffolie abdecken. Nach Aufgang des Saatgutes (in der Regel nach zwei Tagen) Abdeckung entfernen. Substratoberfläche durch feinstrahliges Überbrausen feuchthalten (über die gesamte Versuchsdauer). Ansätze 9 bis 11 Tage bei etwa 18-30°C in einem sehr hellen Raum (16 h Belichtung) oder in einem Glashaus belassen.
Zur Bestimmung der Pflanzenfrischsubstanz die Pflanzen knapp über der Substratoberfläche abschneiden und wägen. Das letzte Gießen darf spätestens am Vortag erfolgen.

Anzahl der Bestimmungen: 3-6
zulässige Abweichung: Die Abweichung der Einzelergebnisse der Pflanzenfrischsubstanz darf allenfalls nach erforderlicher Ausreisserelimination von maximal zwei Einzelmesswerten mittels eines anerkannten statistischen Ausreissertestverfahrens zB nach Dixon gemäß DIN 53804 Teil 1 nicht mehr als 15 % betragen.

Angabe des Ergebnisses:
Pflanzenfrischsubstanz (Biomasse) in % FM bezogen auf das Vergleichssubstrat (unmittelbar nach der Ernte, gewogen auf 0,1 g genau),
Keimrate in %, bezogen auf das Vergleichssubstrat (Schätzwert bei der Ernte)
Verzögerung der Keimdauer in Tagen, bezogen auf das Vergleichssubstrat
jeweils gerundet auf ganze Zahlen

Prüfung auf keimfähige Samen und austriebsfähige Pflanzenteile
Probe: frische Laborprobe

3 l FM Probenmaterial in eine Saatkiste (zB Kunststoffkiste, etwa 540x 400x80 mm)
Bei Kompost mit hohem Salzgehalt vor dem Ansatz auf eine Leitfähigkeit von 1,7 mS/cm (temperaturkompensiert auf 20 °C) (entspricht ungefähr 1 % KCl) mit Quarzsand (Korngröße <3 mm) verdünnen.
Prüfsubstrat auf Wasserkapazität befeuchten (Staunässe vermeiden) und das Versuchsgefäß mit Glasplatte abdecken
Versuchsgefäß für 3 Tage bei etwa 4 °C kühlhalten. Anschließend bei Raumtemperatur 18-30°C ohne direkte Sonneneinstrahlung aufstellen. Nach einer Woche Glasplatte entfernen und eine Erstauszählung durchführen. Der Kompost ist feucht zu halten.

Nach mindestens 14 Tagen Versuchsdauer sind die gekeimten Pflanzen zu zählen. Angabe der Ergebnisse: Anzahl der gekeimten Pflanzen pro 1 l Feuchtmasse Kompost.

8.3 Extraktion und Fraktionierung von Humin- und Fulvosäuren (modifizierte Methode nach Danneberg)

Huminstoffe

Die in Abbildung 1 grau unterlegten Fraktionen werden im ABF-Labor bereits routinemäßig untersucht. Die Untersuchungen wurden sowohl an Komposten (Endprodukten), als auch an bei der wissenschaftlichen Begleitung von Kompostierungsprozessen entnommenen Zwischenproben durchgeführt.
Der Anstieg der extrahierbaren Huminsäuren während der Kompostierung ist als gutes Maß für die Stabilisierung des Rottegutes inzwischen bekannt. Die Fraktion der Huminsäuren enthält stabil gebundenen Kohlenstoff und Stickstoff. Die Bedeutung der nicht extrahierbaren HS-Fraktion und der Streustoffe für die Kompostqualität ist derzeit noch unklar und soll untersucht werden.

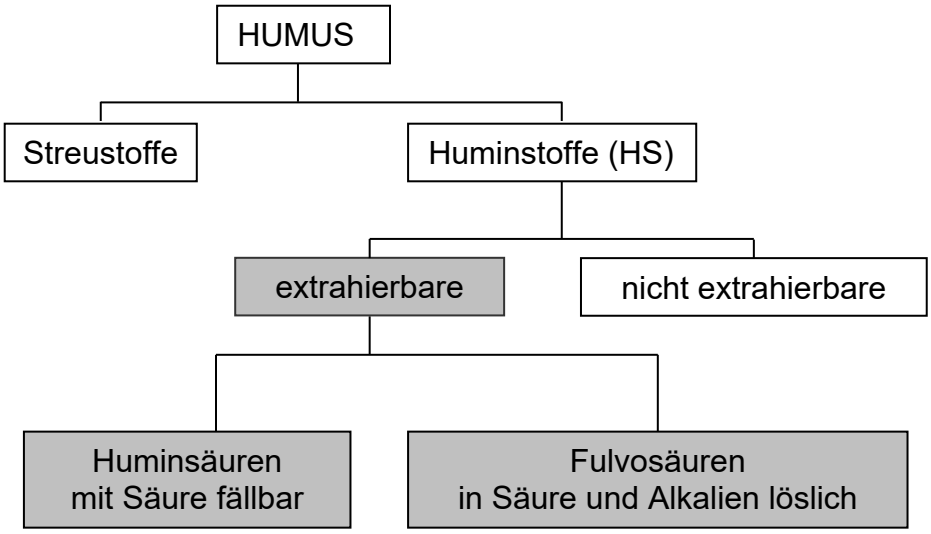

Abbildung 83: Schema der unterschiedlichen Fraktionen in Komposten (in Anlehnung an die in der Bodenkunde übliche Einteilung der organischen Substanz). Humus umfaßt die gesamte feste organische Substanz (nach Scheffer und Schachtschabel, 1998). Unter Streustoffen wird die organische Substanz verstanden, die noch makroskopisch erkennbare Gewebestrukturen enthält, unter Huminstoffen die stark umgewandelten hochmolekularen organischen Substanzen. Als organische Substanz werden nur abgestorbene pflanzliche und tierische Stoffe und ihre Umwandlungsprodukte betrachtet.

Methode zur Analyse der Huminsäuren nach Danneberg (modifiziert)

Prinzip der Arbeitsmethode

Huminstoffe werden mit einer alkalischen Lösung extrahiert und nach ihrem unterschiedlichen Lösungsverhalten im sauren oder alkalischen Milieu fraktioniert. Das Material wird 4x an 4 aufeinanderfolgenden Tagen extrahiert, um eine möglichst vollständige Extraktion der Huminstoffe zu gewährleisten.

Die Humin- und Fulvosäurefraktionen werden photometrisch durch Messung der optischen Dichte bei 400 nm bestimmt. Wegen der besseren Vergleichbarkeit wird die optische Dichte auf 1 g organische Trockenmasse bezogen. Es ist daher notwendig, den Restwasser- und Organikgehalt der lufttrockenen Probe zu bestimmen.

Einige wichtige Hinweise:

Extrahierte Huminstoffe (besonders die Fulvosäurefraktion) reagieren mit Luftsauerstoff. Es ist daher wichtig, die Analysen möglichst zügig durchzuführen und die Meßkolben zwischen den einzelnen Analysenschritten zu verschließen (Huminstoffanalysen werden manchmal sogar unter Stickstoffatmosphäre und bei niederen Temperaturen durchgeführt!).

3 (alternativ 4) Fraktionen werden bestimmt: Ausgangsextrakt (unfraktionierter Gesamtextrakt), Fulvosäuren (FS), Huminsäuren (= Braunhuminsäuren (BHS) + Grauhuminsäuren (GHS), alternativ können Huminsäuren noch aufgetrennt werden).

Probe: luftgetrocknet, gemahlen

Aufbereitung: Scheibenschwingmühle (Achateinsatz), 4 Min, bei 10.000 U/Min

Chemikalien und Geräte

- Natriumpyrophosphat (NaPP) $Na_4P_2O_7$*10 H_2O; 0,1 molare Extraktionslösung
- konzentrierte HCl (37 %) zum Fällen der Huminsäuren
- 0,1 molare HCl zum Waschen des Huminsäureniederschlages
- NaOH (40 %)
- Pufferlösung:
  Lösung A: 7,5 g Glycin + 5,8 g NaCl/l H_2O
  Lösung B: 0,1 molare NaOH
  Pufferlösung = Lösung A (310 ml) + Lösung B (190 ml)
- NaCl Lösung (24 %) zum Ausfällen der Grauhuminsäuren
- Photometer zur Bestimmung der optischen Dichten

Probenvorbereitung

Das ateMrial wird luftgetrocknet, schonend (ohne Erhitzung des Materials) in einer Scheibenschwingmühle (Achatmühle) gemahlen und < 0,63 mm abgesiebt.

Extraktion

10 g des lufttrockenen, gemahlenen und gesiebten Materials werden in 250 ml Kunststoffflaschen eingewogen und mit 50 ml der 0,1 molaren NaPP - Lösung über Nacht auf einem Überkopfschüttler extrahiert.

Herstellung des Ausgangsextraktes

Der Extrakt wird durch Zentrifugieren (15 Minuten, 5.000 Upm) vom festen Rückstand getrennt. Der Überstand wird noch einmal zentrifugiert (15 Minuten, 13.500 Upm). Zum Austarieren der Zentrifugenbecher wird mit NaPP auf 50 g aufgefüllt.

Für die zweite Extraktion werden die Rückstände aus der ersten und zweiten Zentrifugation mit 50 ml NaPP versetzt und wieder über Nacht auf dem Überkopfschüttler extrahiert. Die Durchführung der Analysen an den folgenden Tagen erfolgt wie am ersten Tag. Am 4. Tag werden die Zentrifugenrückstände verworfen.

Nach der Zentrifugieren wird der Überstand (Extrakt) in 100 ml Meßkolben (Glas) gegeben und mit deionisiertem (destilliertem) Wasser bis zur Marke aufgefüllt (= Ausgangsextrakt).

Bestimmung des nicht fraktionierten Gesamtextraktes

Der erste Gesamtextrakt ist in der Regel sehr dunkel (z.B. Biokompost) und muß daher vor der photometrischen Bestimmung verdünnt werden (mit der Pufferlösung). Der Verdünnungsgrad hängt von der Farbe des Gesamtextraktes ab. Für den Gesamtextrakt des ersten und zweiten Extraktionstages hat sich eine Verdünnung 1:25 bewährt. Später kann die Verdünnung 1:5 betragen. Aber Sie müssen einfach herausfinden, welche Verdünnung für die photometrische Messung ihres Materials günstig ist. Wichtig ist, daß diese Verdünnung bei der Berechnung der optischen Dichte des Gesamtextraktes berücksichtigt wird.

Bestimmung der Fulvosäurefraktion (FA)

25 ml des Ausgangsextraktes werden mit 0,3 ml 37 %iger HCl versetzt (0,5 ml, wenn der Carbonatgehalt hoch ist. **Bei unbekannten Proben ist es günstig, den pH-Wert zu überprüfen. Er sollte bei 2 liegen**, da die Huminsäuren nur bei niedrigem pH ausfallen). Lassen Sie die Lösung einige Minuten stehen, damit die Huminsäuren ausfallen können. Um sie von der Lösung abzutrennen, wird 5 Minuten bei 7.000 Upm zentrifugiert. Nach dem Zentrifugieren wird der Überstand in 50 ml Meßkolben gefüllt. Der Niederschlag der ausgefällten Braunhuminsäuren wird mit 0,1 molarer HCl gewaschen und noch einmal zentrifugiert (5 Minuten bei 7.000 Upm). Der Überstand wird zu dem ersten hinzugefügt, der Niederschlag wird verworfen. Da die optische Dichte bei pH 10 bestimmt wird, werden 0,5 ml (0,6 ml) 40 %ige NaOH zugegeben. Mit der Pufferlösung wird auf 50 ml aufgefüllt. Dann erfolgt die photometrische Messung dieser Fraktion.

Bestimmung der Huminsäurefraktion

Im Regelfall wird bei der Kompostanalysen auf die Abtrennung der Grauhuminsäuren verzichtet. Die Braunhuminsäurefraktion (incl. Grauhuminsäuren) wird rechnerisch durch **Subtraktion** bestimmt:

OD_{400} (BHS+GHS) = OD_{400} (FS+BHS+GHS) minus OD_{400} (FS).

Berechnung der optischen Dichten/g organische Trockensubstanz bei 400 nm (OD_{400}/g oTM)

Gesamtextrakt:
OD_{400}/g oTM = Extinktion*Verdünnung*100/g oTM

FS Fraktion:
OD_{400}/g oTM = Extinktion (FS)*100*2/g oTM

HS Fraktion:
OD_{400}/g oTM = [Extinktion (Gesamtextrakt) - Extinktion (FS)]/g oTM

Erklärung:
100: Extraktionsvolumen
2 entspricht der Verdünnung (25 ml → 50 ml)

Zur Quantifizierung muß eine Kalibration (für ganze Versuchsserien) oder eine gravimetrische Bestimmung der gefällten Huminsäuren gemacht werden. In Komposten hat sich eine Differenzierung zwischen Braun- und Grauhuminsäuren als nicht sinnvoll erwiesen. Grauhuminsäuren sind in so geringer Menge vorhanden, daß die Grauhuminsäuremenge im Fehlerbereich der Analyse liegt. In einer verkürzten Analysenversion werden daher nur der Gesamtextrakt, die Huminsäuren (insgesamt) und die Fulvosäuren bestimmt. Dadurch verkürzt sich die Analysendauer pro Tag auf die Hälfte der Zeit.

Literatur: Gerzabek M.H., Danneberg O., Kandeler E. Bestimmung des Humifizierungsgrades. In: *Bodenbiologische Arbeitsmethoden.* Schinner F., Öhlinger R., Kandeler E., Margesin R., Eds., Springer Verlag, 1993; 107-109.