

# Ringversuch zur Probenahme an einem begehbaren Schurf



(Vortrag: Carmen Jaggi, Dr. Frank Küchler)

# Gliederung :

- 1 Veranlassung und Ziele
- 2 Aufgabenstellung
- 3 Durchführung
- 4 Ablauf
- 5 Ausgewählte Ergebnisse
- 6 Fazit
- 7 Zwei Empfehlungen für den bodenschutzrechtlichen Vollzug

# 1 Veranlassung und Ziele

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) richtete im Jahr 2021 einen Ringversuch für Untersuchungsstellen aus, die durch die Notifizierungsstelle des LfU für den Teilbereich 1.1 (Feststoffprobenahme und Vor-Ort-Untersuchungen) nach der bayerischen Sachverständigen- und Untersuchungsstellen-Verordnung (VSU) zugelassen sind.

Laut § 12 Absatz 1 in Verbindung mit Anlage 2 Abschnitt 5 VSU sind zugelassene Untersuchungsstellen verpflichtet, an den von der Notifizierungsstelle vorgeschriebenen Ringversuchen teilzunehmen.

Die Schurfbeprobung ist ein wichtiges Probenahmeverfahren in der Altlastenuntersuchung sowie im Rahmen der Fremdüberwachung bei der Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen.

Aufgabe der Teilnehmer dieses Ringversuches war die Bodenprobenahme in einem zuvor präparierten begehbaren Schurf.

# 1 Veranlassung und Ziele

Ziele dieses Ringversuches:

- die Herangehensweise an eine standardisierte Fragestellung zu erheben,
- Best Practices herauszuarbeiten und zu kommunizieren sowie
- Regelwerksabweichungen zu korrigieren.

## Schurf-Probenahme-Ringversuch 2021

Durchführung eines Ringversuchs für Untersuchungsstellen, die durch Bayern für Feststoffprobenahmen gemäß § 18 BBodSchG zugelassen sind

Der Ingenieurtechnische Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V. (ITVA) wurde mit der Durchführung dieses Ringversuchs beauftragt.

## 2 Aufgabenstellung

Anhand eines Szenarios war die Probenahme zu planen und ein Probenahmeplan zu erstellen. (Vor ca. 20 Jahren sei auf der Fläche eine Schwermetallhaltige wässrige Lösung großflächig versickert.) Der Probenahmeplan sollte bei der Auditierung vorgelegt werden.

Das in einem Schurf vorliegende Material war nach der Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz - Auszug aus der Bodenkundlichen Kartieranleitung (Kurz-KA5), 2009 bzw. DIN EN ISO 14688-1: 2018 und DIN EN ISO 22475-1: 2007 unter Einbeziehung der Parameter der Kurz-KA5 anzusprechen. Die Beprobung sollte gemäß DIN EN ISO 22475-1: 2007 und DIN ISO 10381-2: 2003 sowie dem LfU-Merkblatt 3.8/4:2017 durchgeführt werden.

Im Sinne einer Worst-Case-Untersuchung sollte die maximale Schwermetall-Konzentration im Feststoff bestimmt werden.

### 3 Durchführung

Jede teilnehmende Untersuchungsstelle (38) hatte ein Zeitintervall von zwei Stunden. Es konnten gleichzeitig zwei Untersuchungsstellen an zwei gegenüberliegenden Schurfsstirnseiten arbeiten.

Folgendes sollte mitgebracht werden:

- Persönliche Standard-Schutzausrüstung (tatsächlich sind keine Kontaminationen bekannt)
- Probenahmeplan, Standard-Arbeitsanweisung, Probenahme-Protokolle und sonstige relevante Unterlagen
- Probenahme-Geräte
- Geeignete Gefäße zum Abfüllen der Proben

Jedem Teilnehmer(-Team) wird eine Nummer zugewiesen, unter der später im Bericht die zugehörigen Ergebnisse nachzulesen sind.

Die Proben und die ausgefüllten Probenahmeprotokolle wurden den dem Auditor übergeben.

## 4 Ablauf

Standortauswahl:



## 4 Ablauf

Beschaffung der Böden, Bau des Schurfgrabens und Einbau von drei Bodenhorizonten:



19.06.2024

Ringversuch zur Probenahme an einem begehbaren Schurf

8

## 4 Ablauf

Durchführung des Ringversuchs vor Ort:



19.06.2024

Ringversuch zur Probenahme an einem begehbaren Schurf

9

## 4 Ablauf

Die Begutachtung lief wie folgt ab:

1. Meldung der Teilnehmerteams beim jeweiligen Begutachter
2. Registrierung, Vergabe der Teilnehmernummer
3. Einweisung
4. Kontrolle des Probenahmeplans
5. Kontrolle der Arbeitsanweisung
6. Kontrolle des Probenahmefahrzeuges
7. Übergabe der Probenahmegefäße (deren Anzahl war frei wählbar)
8. Durchführung der Bodenansprache und Probenahme
9. Übergabe der beschrifteten Proben an den Begutachter, der die Proben in einer elektrisch betriebenen Kühlbox verwahrte
10. Wiederherstellung des Schurfes durch das Teilnehmerteam
11. Kurze Auswertung und Nachbesprechung mit den Probenehmern. Benennung von Hinweisen und (positiven und negativen) Feststellungen. Danach Verabschiedung

## 5 Ausgewählte Ergebnisse

Die Aufzeichnungen und Dokumente wurden in einer „Datenbank Schurfprobenahme“ zusammengefasst.

Diese „Datenbank Schurfprobenahme“ wurde ausgewertet. Daraus ergeben sich folgende Dokumente und Übersichten im Bericht zum Ringversuch:

- Anlage 3: Nachweisblätter vor Ort
- Anlage 4: Feststellungen
- Auswertung der allgemeinen Fehlerarten und Feststellungen (im Text)
- Anlage 5: Checkliste "PN-Protokoll 17025"
- Anlage 6: Checkliste "PN-Protokoll 18400-107"
- Anlage 7: Erfüllung der obligatorischen Anforderungen der Bodenansprache Kurz-KA 5 OU/DU O
- Anlage 8: Befunde Bodenansprache
- Auswertung der Horizontansprache (im Text)
- Auswertung der Humusansprache (im Text)
- Auswertung der Carbonatansprache (im Text)
- Auswertung der Bodenartenansprache (im Text)
- Auswertung der Chemischen Untersuchungen durch das LfU (im Text)

**Davon kann hier aus Zeitgründen nur ein Teil vorgestellt werden...**

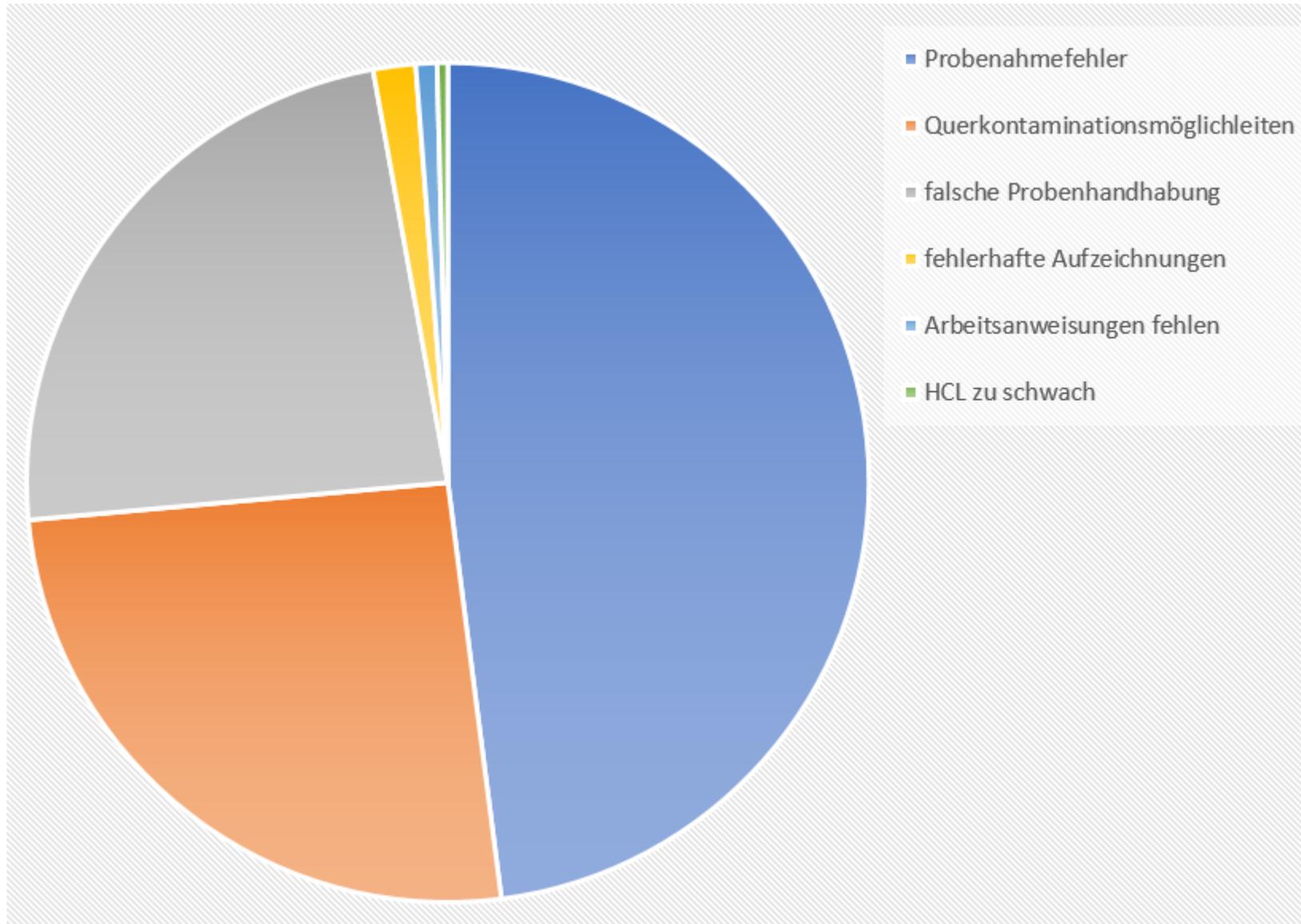
## 5 Ausgewählte Ergebnisse

Fehlerarten:

ISO 17025 Pkt.	allgemeine Fehlerart	Feststellungen Anzahl	Feststellungen in %
7.3	<u>Probenahmefehler</u>	118	48,0
6.3	Querkontaminationsmöglichkeiten	63	25,6
7.4	falsche Probenhandhabung	58	23,6
7.5	fehlerhafte Aufzeichnungen	4	1,6
7.2	Arbeitsanweisungen fehlen	2	0,8
6.5	HCL zu schwach	1	0,4

## 5 Ausgewählte Ergebnisse

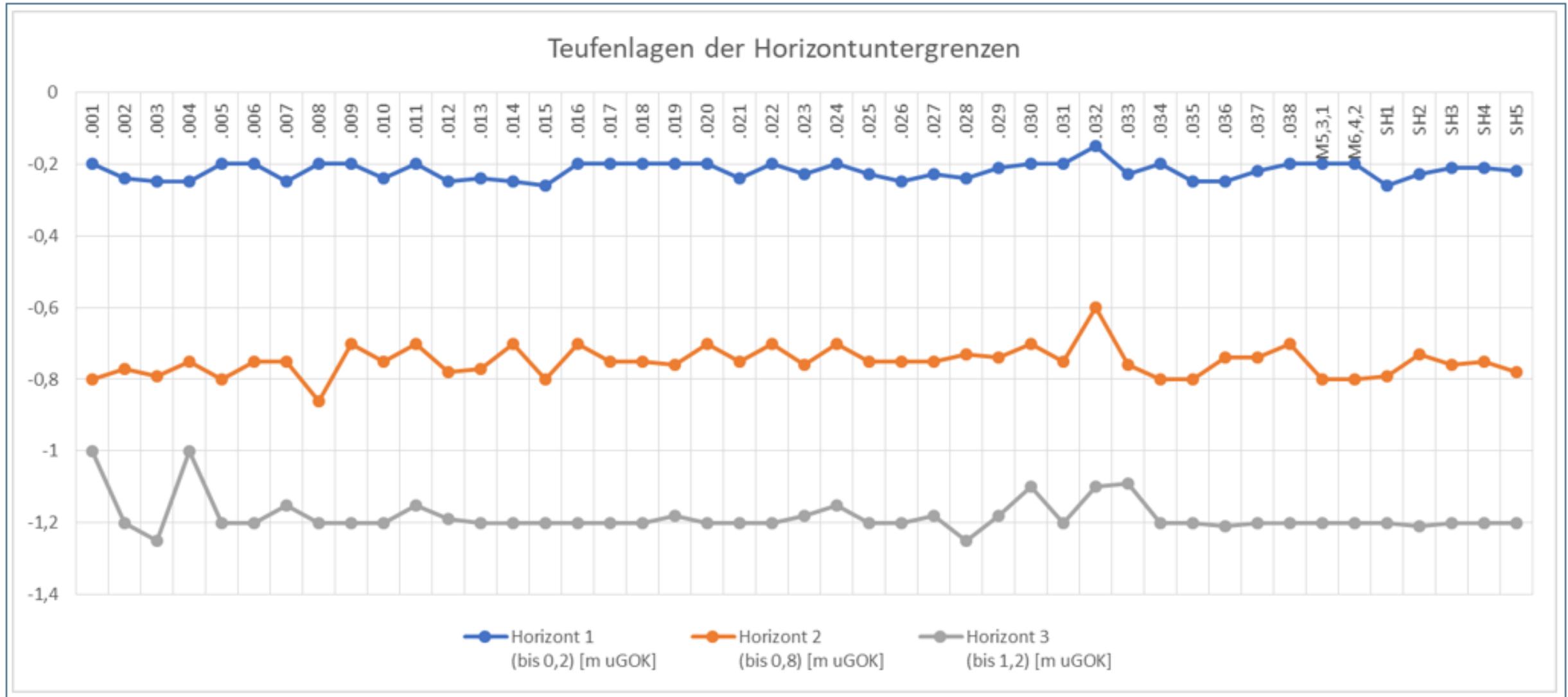
Fehlerarten:



## 5 Ausgewählte Ergebnisse

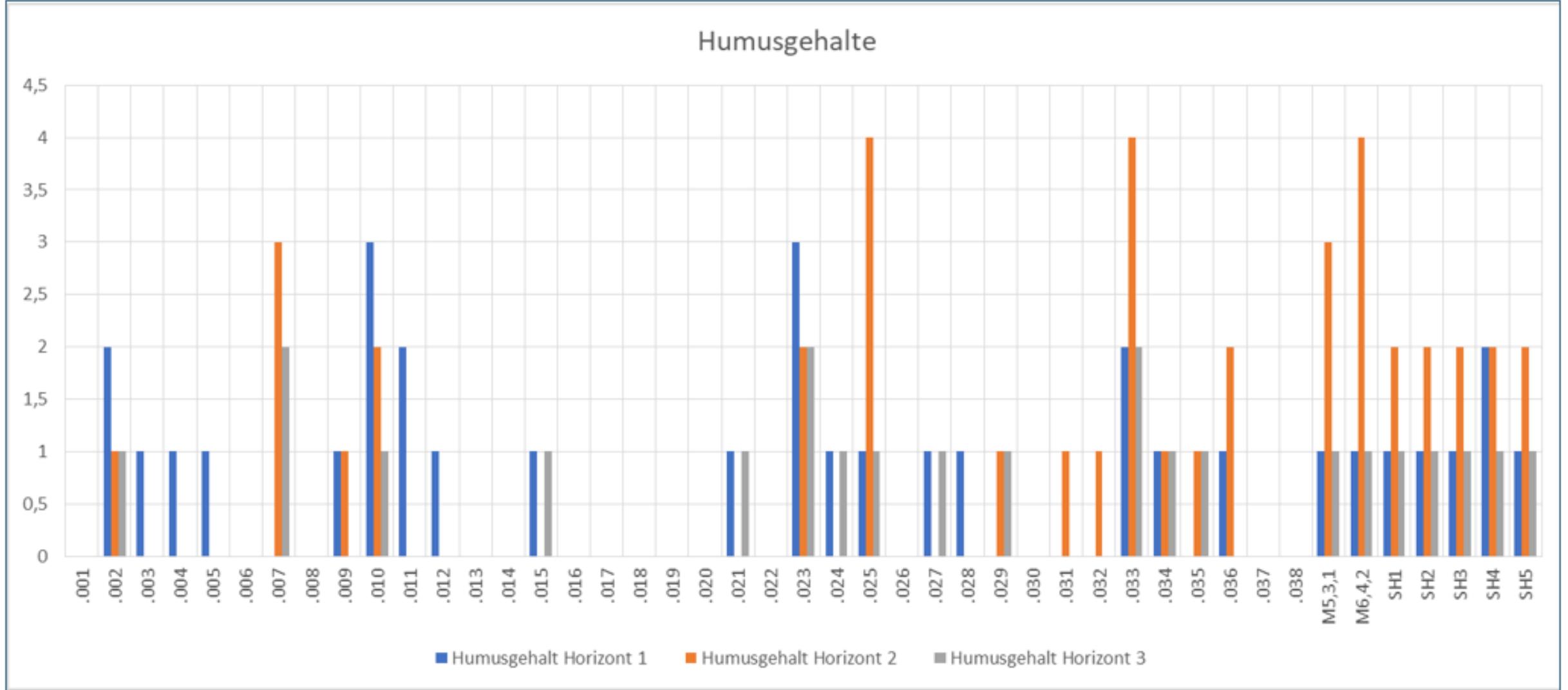
Erfüllung der Anforderungen DIN EN ISO/IEC 17025 an die Probenahmedokumentation:

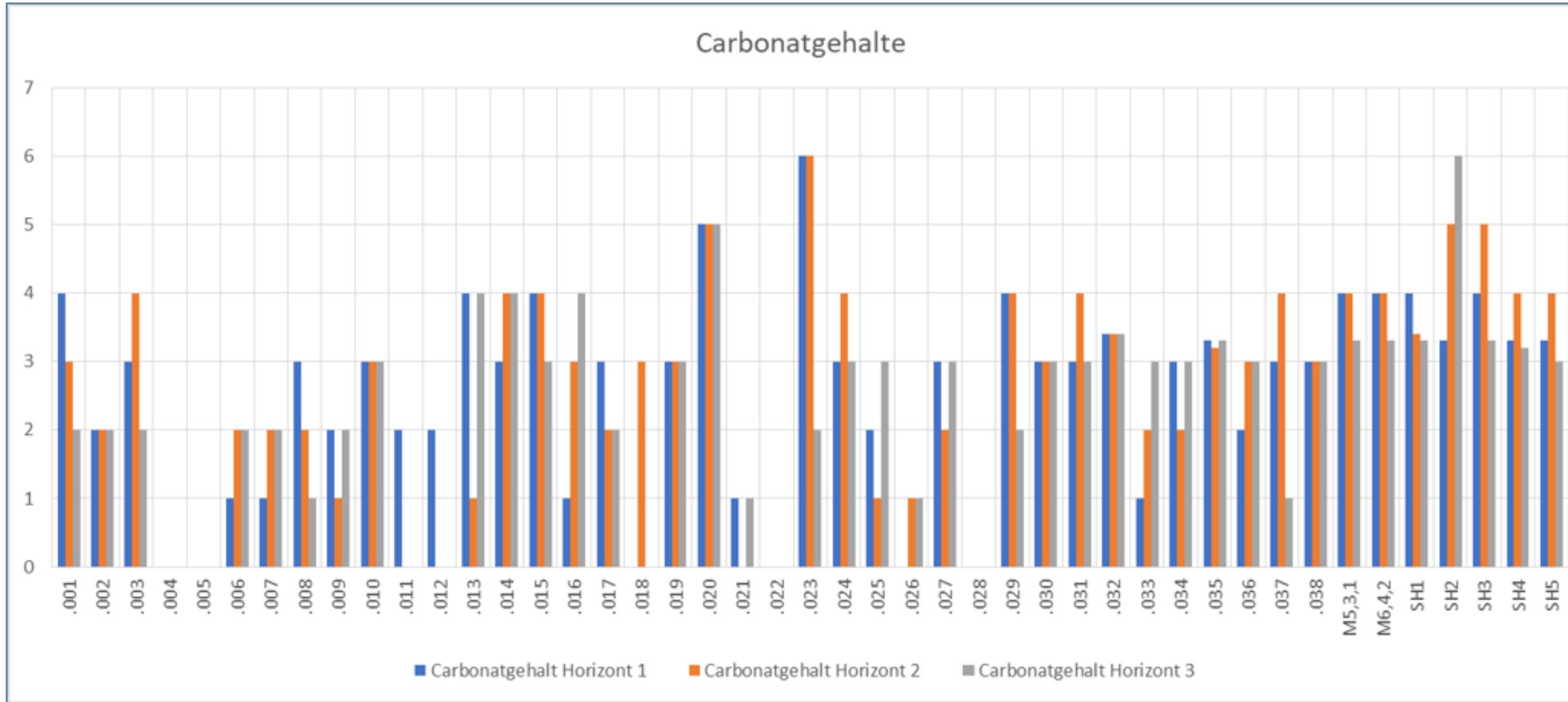
Normforderung	Anzahl Probenehmer
Verweis auf PN-Verfahren	38
Datum der PN	38
Name Probenehmer	38
Probenummer	37
Bezeichnung des Probenmaterials	37
Schichtenverzeichnis	36
Umgebungsbedingungen	29
Uhrzeit der PN	21
Probenmenge	21
Transportbedingungen	19
Probengeräte	18
Lageplan	14
Fotos	12
Abweichungen vom PN-Verfahren	0
Abweichungen vom PN-Plan	0



## 5

## Ausgewählte Ergebnisse





## 5

## Ausgewählte Ergebnisse

Teilnehmer Nr.	Bodenart Schicht 1	Bodenarten-Gruppe Schicht 1	Bodenarten-Hauptgruppe Schicht 1	Bodenart Schicht 2	Bodenarten-Gruppe Schicht 2	Bodenarten-Hauptgruppe Schicht 2	Bodenart Schicht 3	Bodenarten- Gruppe Schicht 3	Bodenarten-Hauptgruppe Schicht 3
Laboregebnisse	Lu	tu	u	Lt2	ll	l	Ut4	tu	u
.001	Ut2	lü	u	Ut1	?		Ut3	lü	u
.006	Lt3	ut	t	Lts	tl	l	Tu2	lt	t
.010	Lts	tl	l	Sl4	sl	l	Ul5	lü	u
.011	Ls3	ll	l	Lt3	ut	t	Lu	tu	u
.014	Lt3	ut	t	Ls2	ll	l	Ut2	lü	u
.015	Tu4	ut	t	Tu3	ut	t	Ut3	lü	u
.017	Tl	lt	t	Tu2	lt	t	Ul5	lü	u
.019				Tu3	ut	t	Lts	tl	l
.026	Ts2	lt	t	Tu2	lt	t	Lu	su	u
.027	Tu2	lt	t	Ut4	tu	u	Ut2	lü	u
.032	Ut2	lü	u	Tu3	ut	t	Ut4	tu	u
.033	Lu	tu	u	Lt2	ll	l	Ut3	lü	u
.035	Ts2	lt	t	Ts2	lt	t	Ul5	lü	u
M5,3,1	Ul5	lü	u	Ut4	tu	u	Ut3	lü	u
M6,4,2	Ut4	tu	u	Ut4	tu	u	Ut3	lü	u
M7	Ut4	tu	u						
SH1	Ut4	tu	u	Tu4	ut	t	Ut2	lü	u
SH2	Ut3	lü	u	Tu4	ut	t	Ut2	lü	u
SH3	Ut4	tu	u	Ut3	lü	u	Ut2	lü	u
SH4	Ut3	lü	u	Ut4	tu	u	Ut2	lü	u
SH5	Ut4	tu	u	Tu4	ut	t	Ul	su	u

## 5

## Ausgewählte Ergebnisse

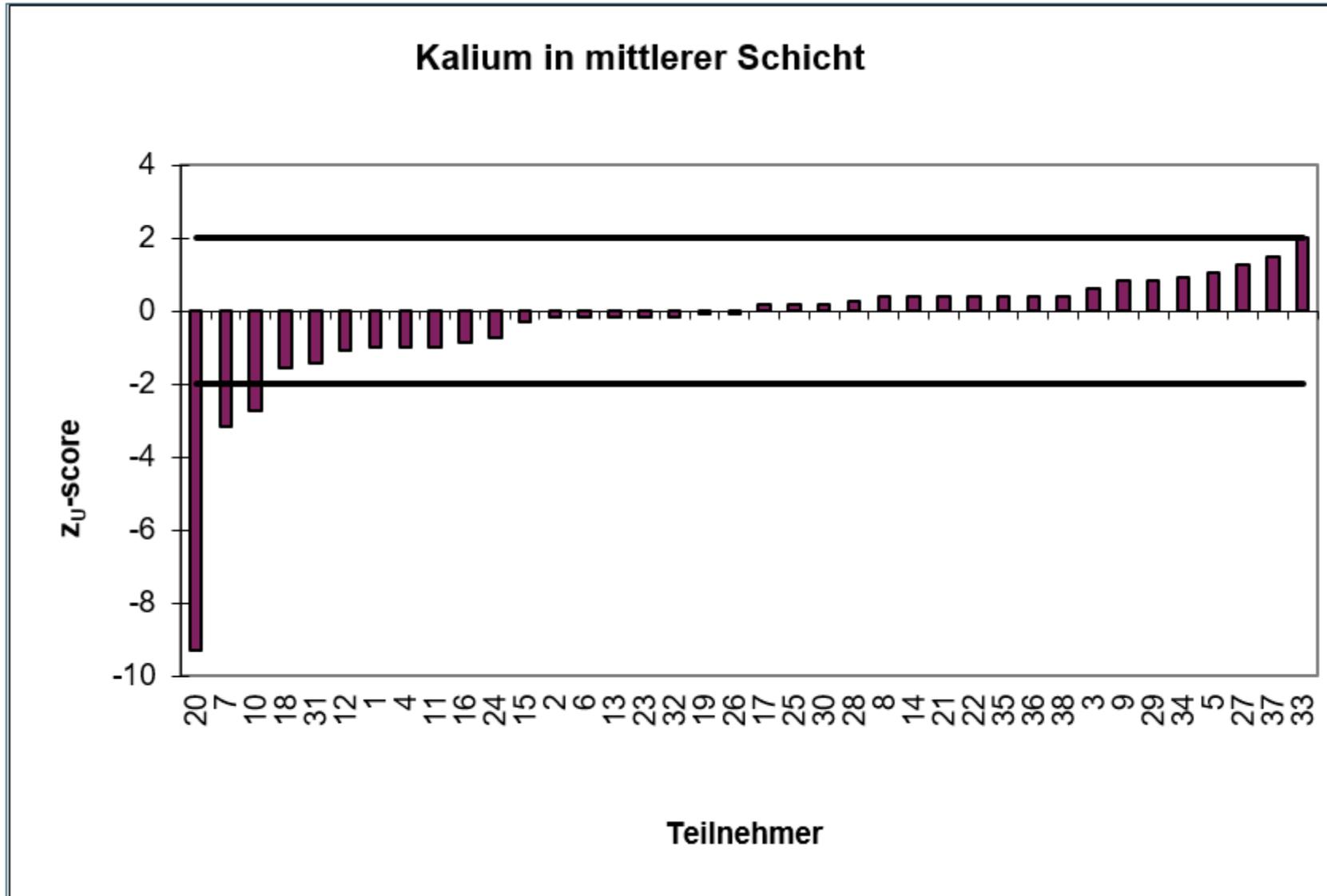
Teilnehmer Nr.	Hauptkorngröße nach DIN Schicht 1	Hauptkorngröße nach DIN Schicht 2	Hauptkorngröße nach DIN Schicht 3
Labor	U	U	U
.002	U	U	U
.003	U	U	U
.005	S	U	S
.006	T	U	T
.007	U	U	U
.008	U	U	U
.009	T	T	U
.012	L	L	L
.013	U	T	T
.016	U	U	U
.018	T	T	U
.019	T	U	T
.020	T	T	U
.021	T	U	U

Teilnehmer Nr.	Hauptkorngröße nach DIN Schicht 1	Hauptkorngröße nach DIN Schicht 2	Hauptkorngröße nach DIN Schicht 3
.022	T	T	U
.023	U	U	U
.024	U	U	U
.025	U	U	U
.028	<del>fs</del>	U	U
.029	T	T	T
.030	T	T	U
.031	U	U	U
.032	U	T	U
.034	U	U	U
.035	T	T	U
.036	T	U	U
.037	T	T	T
.038	T	T	U
M5,3,1	U	U	U
M6,4,2	U	U	U
M7	U		
SH1	U	T	U
SH2	U	U	U
SH3	U	U	U
SH4	U	U	U
SH5	U	U	U

## 5 Ausgewählte Ergebnisse

Auswertung der Laborergebnisse - Fazit:

- Die Streuung (Standardabweichung) der Ergebnisse der Vor- und Wiederholbeprobung (Wiederholbarkeit) sind signifikant niedriger als die Streuung der Ergebnisse der Teilnehmer (Reproduzierbarkeit).
- Sowohl die Probenahme wie auch die Probenauf-, vorbereitung und Analyse können Ergebnisse von Bodenuntersuchungen erheblich beeinflussen. Die größte Differenz eines einzelnen Ergebnisses vom Mittelwert aller Teilnehmer zeigte sich bei Kalium: Das Ergebnis war 64 % (!) niedriger als dieser Mittelwert.
- Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass bei der Untersuchung von Bodenmaterial mit erheblichen Ausreißern zu rechnen ist, die kritisch hinterfragt werden sollten.



## 6 Fazit

In diesem Ringversuch wurden zahlreiche Qualitätsmängel festgestellt, die Einfluss auf die Validität der Untersuchungsergebnisse haben können.

Nach 22 Jahren Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung bestehen, wie dieser Ringversuch zeigt, noch immer erhebliche Probleme im Vollzug der grundlegenden Anforderungen an den Einsatz der Bodenkundlichen Kartieranleitung.

Selbst im gesetzlich geregelten Bodenschutzbereich werden nach wie vor in einer oftmals rudimentären Form Vorgehensweisen zur Bodenansprache und Probenbeschreibung eingesetzt, deren Anwendungsbereich die Baugrunderkundung ist.

## 6 Fazit

Schichtenverzeichnisse wurden auch in diesem Ringversuch mit Probenahmeprotokollen gleichgesetzt. So entstehen Dokumentationsdefizite, die die Bewertung der Ergebnisse beeinträchtigen.

Neben den fehlerhaften Aufzeichnungen traten als wesentliche Fehlerarten Probenahmefehler, Querkontaminationsmöglichkeiten, falsche Probenhandhabung, fehlende Arbeitsanweisungen und zu gering konzentrierte Salzsäuren auf.

## 7 Empfehlungen für den bodenschutzrechtlichen Vollzug

Das LfU-Merkblatt 3.8/4 stellt die Grundlage zur Umsetzung der BBodSchV in Bayern dar. Es wird empfohlen, das Muster-Probenahmeprotokoll im Anhang 3 dieses Merkblattes vollumfänglich bei Bodenproben anzuwenden. Nur wenige Ringversuchsteilnehmer setzten das regelkonform um.

Die meisten teilnehmenden Untersuchungsstellen sind seit vielen Jahren im nachsorgenden Bodenschutz tätig. Dabei wurde in der Regel ein beträchtliches Know-How aufgebaut. Den Führungskräften der Untersuchungsstellen wird empfohlen dafür zu sorgen, dass dieses Wissen gepflegt und intern – insbesondere an weniger erfahrenes Personal – weitergegeben wird.

