

Beobachtungen beim Bodenluft -Probenahme- Ringversuch

Christian Roger Fechner

- Probennahmeleitung WESSLING GmbH
- ITVA Unterausschuss - F2 Probenahme
- DIN EN ISO Arbeitskreis Probenahme – Normausschuss Wasseruntersuchungen

christian.fechner@wessling.de

Beobachtungen beim Bodenluft-Probenahme-Ringversuch

Gliederung:

- Definition von Abweichungen
- Darstellung der Abweichungen
- Beobachtungen rund um die Probenahme

Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Das Begutachterteam vor Ort beobachtete die Probenahme hinsichtlich der Übereinstimmung mit den Anforderungen an eine Qualitätssicherung gemäß der DIN EN ISO/IEC 17025:2005.

Dazu gehört insbesondere:

- Überprüfung der Qualifikation des Personals
- Begutachtung des Probenahmefahrzeugs (allgemeiner Zustand, Ordnung, Sauberkeit, Kontaminationsfreiheit, Beladungsplan)
- Kontrolle der Dokumentationen zum Umgang mit den Prüf- und Messmitteln (z. B. Intervalle Kalibrierung/Vergleichsmessung)
- Ausführung der Probenahmen
- Überprüfung der vor Ort mitgeführten Unterlagen (SAAs zur Probenahme)
- Überprüfung der erstellten Probenahmedokumentationen (u. a. Vollständigkeit)

Abweichungen

Nicht kritische Abweichung:

Abweichung von einer Normforderung oder anderweitig festgelegten Anforderung, von der keine unmittelbare Auswirkung auf das Ergebnis der Konformitätsbewertung der Konformitätsbewertungsstelle zu erwarten ist und die die grundlegende Wirksamkeit des QM-Systems nicht in Frage stellt.

Kritische Abweichung:

Abweichung von einer Normforderung oder anderweitig festgelegten Anforderung, die ein falsches Ergebnis der Konformitätsbewertung verursacht bzw. verursachen kann. Abweichung, die die grundlegende Wirksamkeit des QM-Systems in Frage stellt. Wiederholtes Auftreten einer nicht kritischen Abweichung zur gleichen Normforderung.

(siehe 78 SD 001 - Einstufung und Behandlung von Abweichungen unter www.dakks.de)

Abweichungen

In der folgenden Tabelle sind die vor Ort festgestellten Abweichungen aufgelistet und der Häufigkeit ihres Auftretens nach sortiert.

Die fett hervorgehobenen Abweichungen wurden von den Begutachtern als kritische Abweichungen eingestuft.

Gelbe Markierung: zur weiteren Ursachenforschung, mit welchen Abweichungen die fehlerhaften Ergebnisse im Zusammenhang standen.

Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Abweichungen	Anzahl
Es wurde keine Blindprobe entnommen.	26
System wurde nicht ausgeheizt.	22
Der Packer war nicht dicht oder wurde im Laufe der Messung undicht.	10
Das BL -System war nicht dicht.	8
Das Rotameter stand nicht senkrecht.	8
Es wurde keine Dichtigkeitsprüfung durchgeführt.	7
Die Pumpenrückführung ist älter als 1 Jahr.	7
Stromaggregat steht frei im Laderaum.	6
Die Arbeitsanweisung fehlt.	6
Keine Absperrung zwischen Rührchen und Sonde.	5
Es wurde keine Glasspritze verwendet.	5
Es führen ungeeignete Schläuche zum Minican-adatpter.	4
Die Luftfeuchtigkeit wurde nicht gemessen.	4
Pumpenleistung > 2 l/min	3
Es wurde der Luftdruck nicht gemessen.	3
Die Sondendichtigkeit wurde zuerst nur teilweise geprüft.	2
Bei der Probenahme wird Umgebungsluft gezogen.	2

Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Abweichungen	Anzahl
Am Packer war Klebeband.	2
System wurde nur gespült und nicht ausgeheizt.	2
Rückführnachweis der Pumpe fehlt.	2
Systemblindwert wurde nach der Probenahme entnommen.	1
Wegen Undichtheit musste 1/2 Stunde gebaut werden.	1
Manometer, defekt. Steht nicht auf 0.	1
Kein Manometer am System vorhanden.	1
Bei Ansaugen mit der Spritze Änderung der Gaskonzentration.	1
Packer platzte.	1
Mussten wegen kaputtem Packer zwei mal anreisen.	1
Ausheizgerät wurde vergessen.	1
Allgemeine Pumpenprüfung, ohne Durchflussprüfung.	1
Im Pumpenprüfprotokoll wurde mit Tippex korrigiert.	1
Volumenstrom im System nicht regelbar.	1
Messgerätepumpe als Probenahmepumpe genutzt.	1
Saugte mit der Spritze bei laufender Pumpe gegen Unterdruck.	1

Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

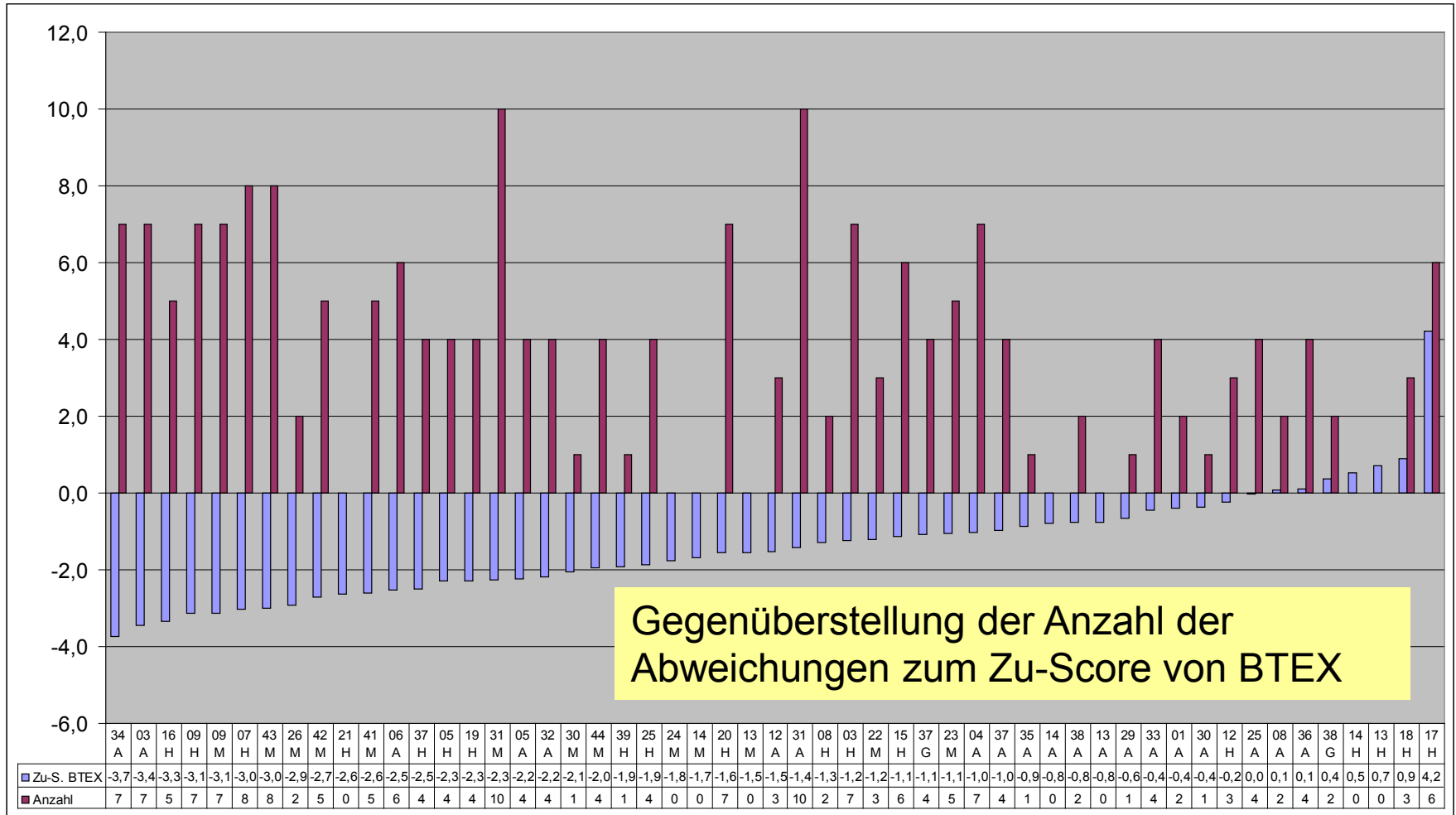
Abweichungen	Anzahl
Die Spürpumpe war nicht rückgeführt.	1
Rotameter defekt.	1
Am Rotameter fehlt die Libelle.	1
Probenahme in Pumpe (nicht ausheizbar - Querkontaminationen).	1
Schlauchmaterial zur Probenahme nicht geeignet.	1
Silikonschlauch ist nicht geeignet.	1
PVC-Schlauch ist nicht geeignet.	1
Septengläser wurden auf dem Stromaggregat verschlossen.	1
Transport im PKW mit RKS-Ausrüstung (Querkontaminationen).	1
Sonde und Packer waren stark verschmutzt (wurden vor Ort gereinigt).	1
Packer waren stark verschmutzt.	1
Permanentgase nicht während der Probenahme erfasst.	1
Nicht alle Permanentgase gemessen (H ₂ S fehlt).	1
Der Sauerstoffsensor funktionierte nicht.	1
Die Permamanetgassensoren sind dekalibriert.	1
Unterdruck im Minican nicht dokumentiert.	1
Das Barometer war 3/13 zu kalibrieren.	1

Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Abweichungen	Anzahl
Es wurden keine Umgebungsparameter aufgezeichnet.	1
Verwechslung mit Blindwertröhrchen.	1
Scheinbar falsche Septen für das eigene Labor genutzt.	1
Namen der Probenehmer nicht lesbar (Signum).	1
Ausstreichung im Protokoll nicht anforderungsgerecht.	1
Ausstreichungen im Protokoll unleserlich gemacht.	1

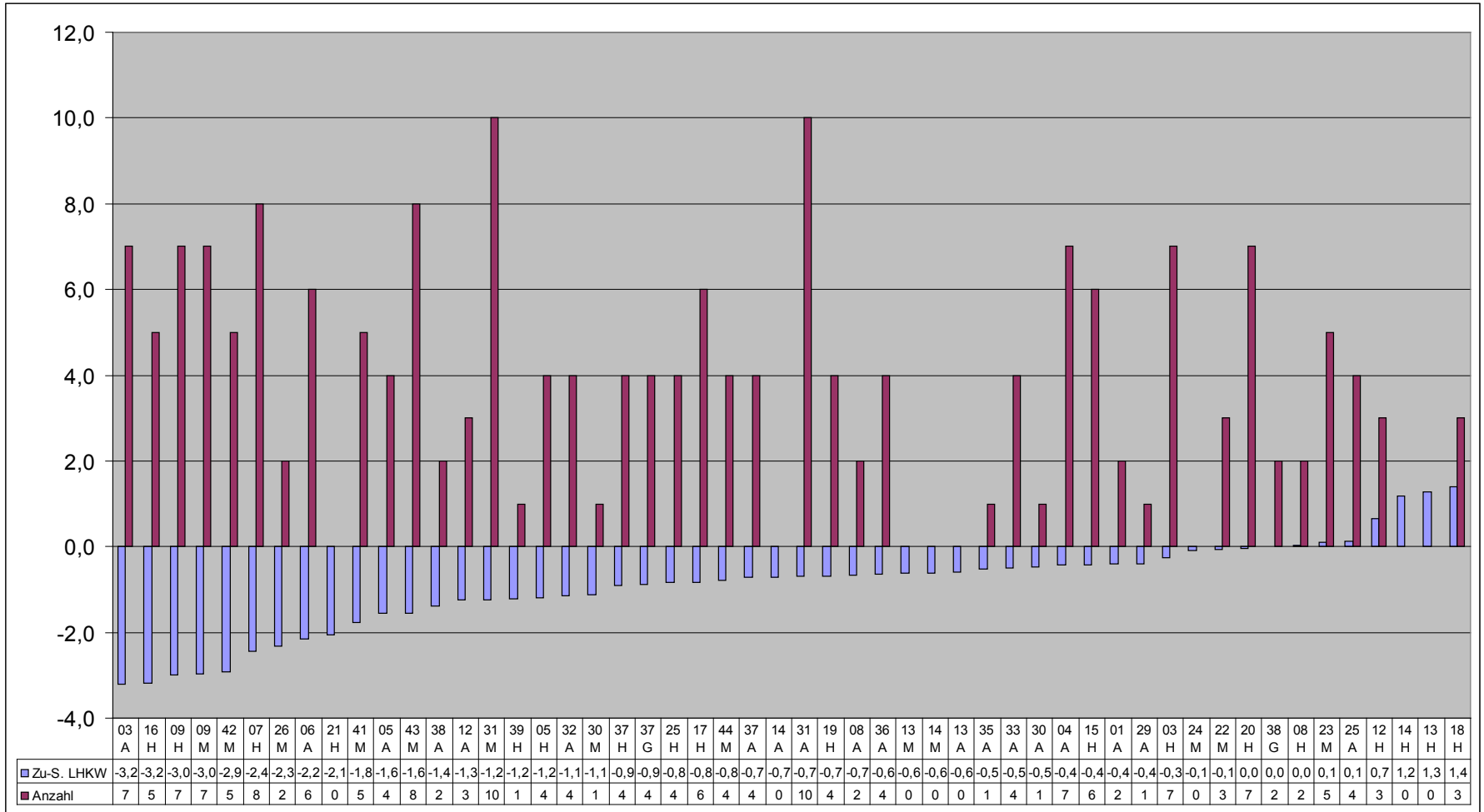
Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Die Menge der Abweichungen pro Teilnehmer ist nur ein geringes Indiz für fehlerbehaftete Ergebnisse. Spitzenwerte bei Abweichungen traten auch im Toleranzbereich +/- 2 auf.



Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Gegenüberstellung der Anzahl der Abweichungen zum Zu-Score von LHKW



Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch



Transportbedingungen mit
Querkontaminationsgefahr



Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Bodenluftsonde, Probenahmetechnik, Probenbehälter mit Treibstoffbehälter und Stromaggregat



Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Systemundichtheiten gesamt:

Abweichungen im Zusammenhang von Undichtigkeiten (Packer und/oder System) führten erwartungsgemäß zu Minderbefunden (Werte gehäuft unterhalb von Zu-Score -2).

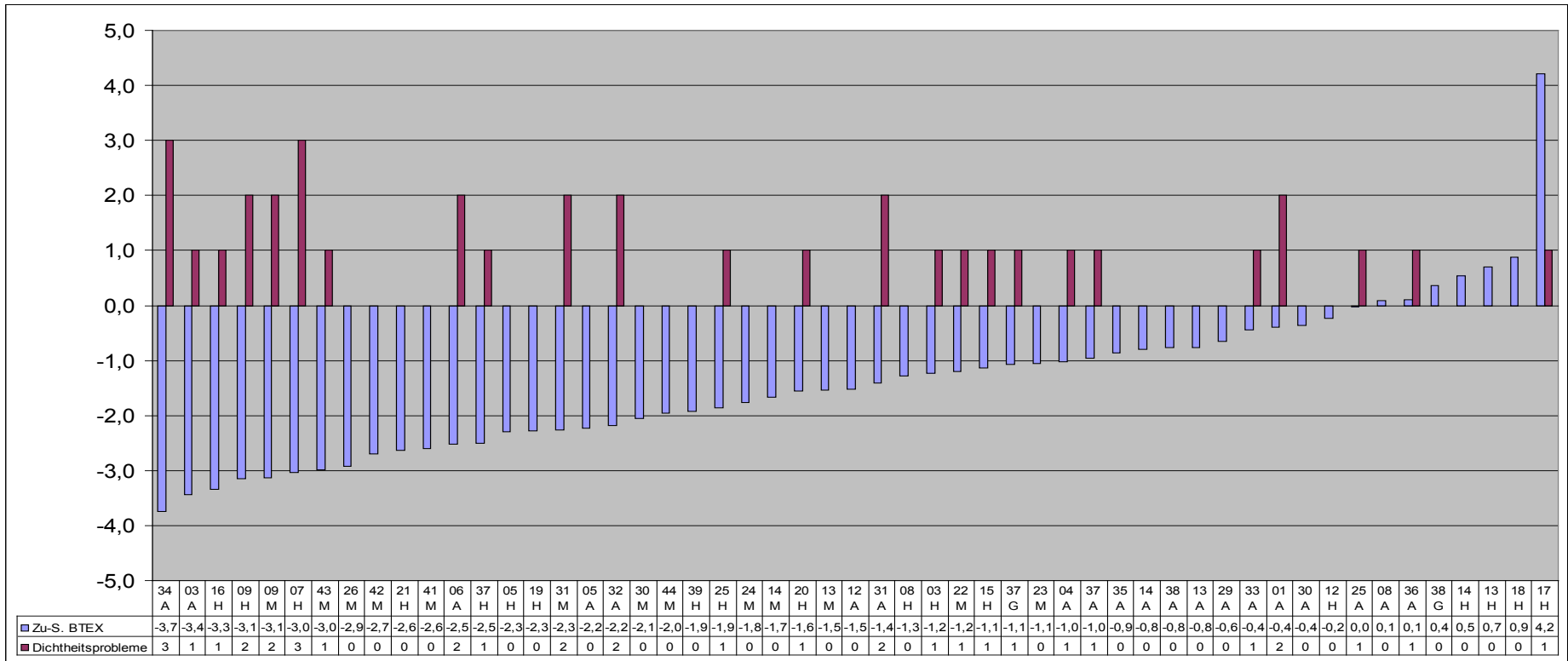
Systemundichtheiten (ohne Packer):

u. a. das Unterlassen der Prüfung der Systemdichtheit oder es wurde nur ein Teil des Entnahmesystems auf Dichtheit geprüft, Durchführung der Probenahme trotz festgestellter Undichtheit, lange und trotzdem erfolglose Reparatur vor Ort, „zappelnde“ Anzeige des Unterdruckmessgerätes beim Pumpen, Ziehen von Nebenluft bei der Probenahme, z. B. durch fehlende oder versehentlich offen gelassene Absperrventile und Nichtbeachtung starker Schwankungen der Permanentgase bei der Probenahme...



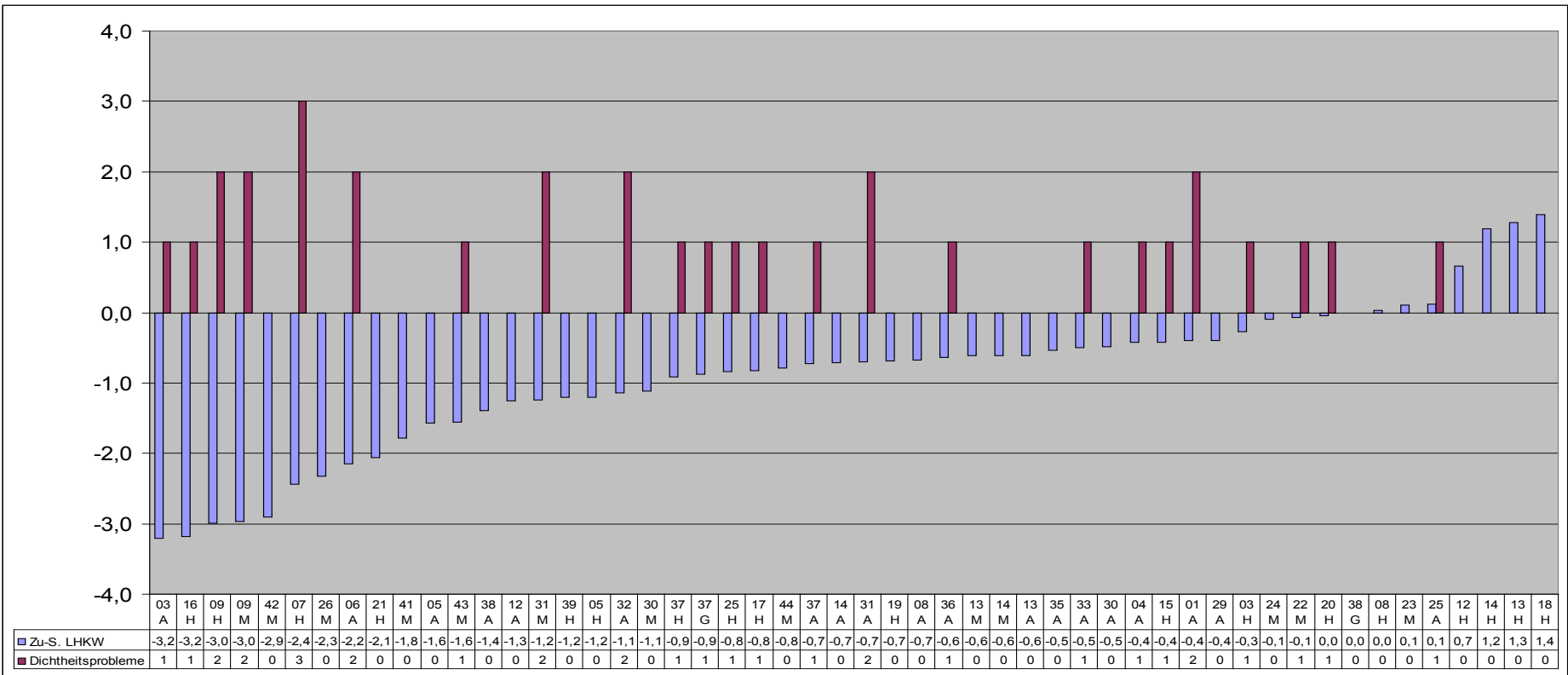
Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Gegenüberstellung der Anzahl der Abweichungen im Zusammenhang mit **Systemdichtheitsproblemen** gesamt zum Zu-Score von BTEX



Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Gegenüberstellung der Anzahl der Abweichungen im Zusammenhang mit **Systemdichtheitsproblemen** gesamt zum Zu-Score von LHKW

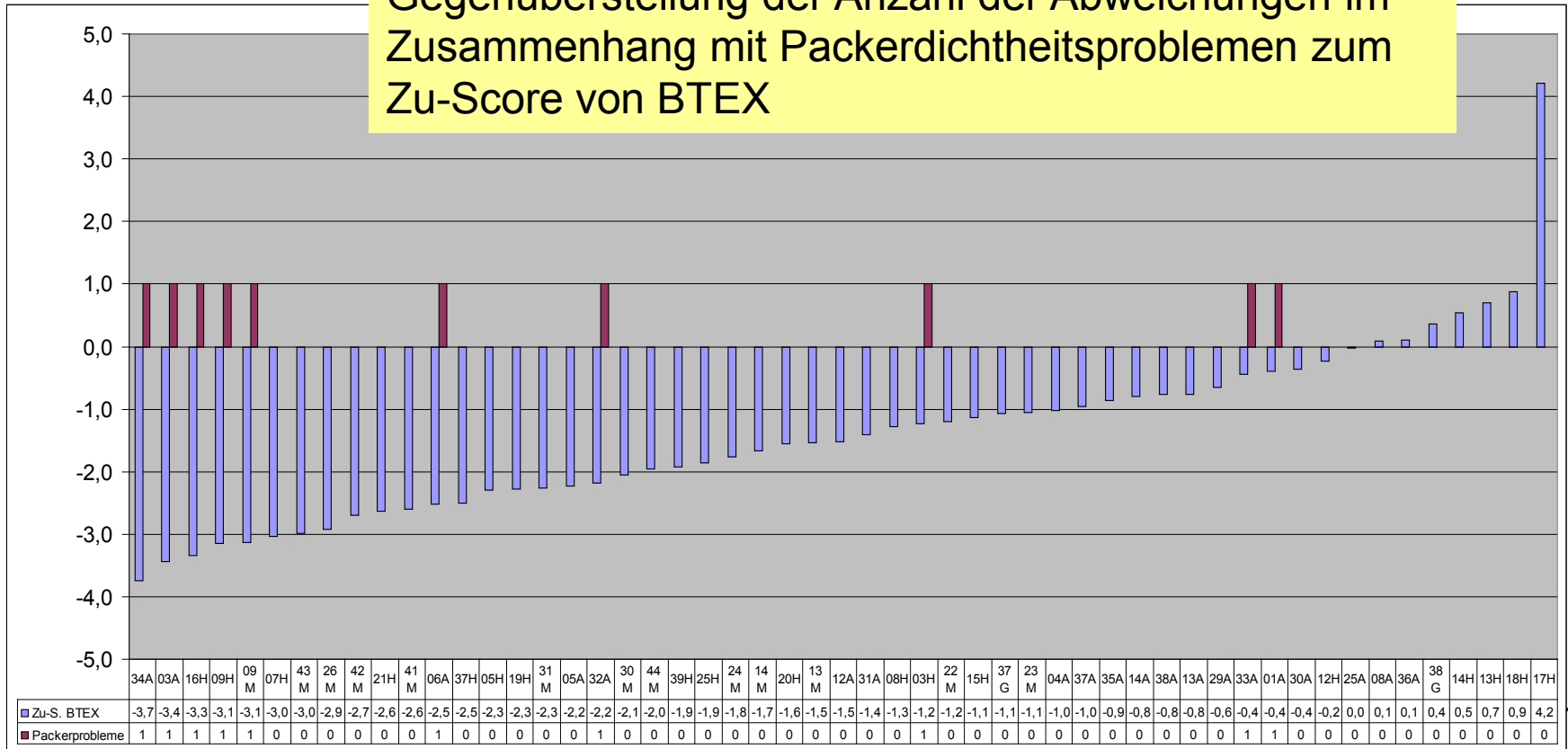


Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Packerundichtheiten:

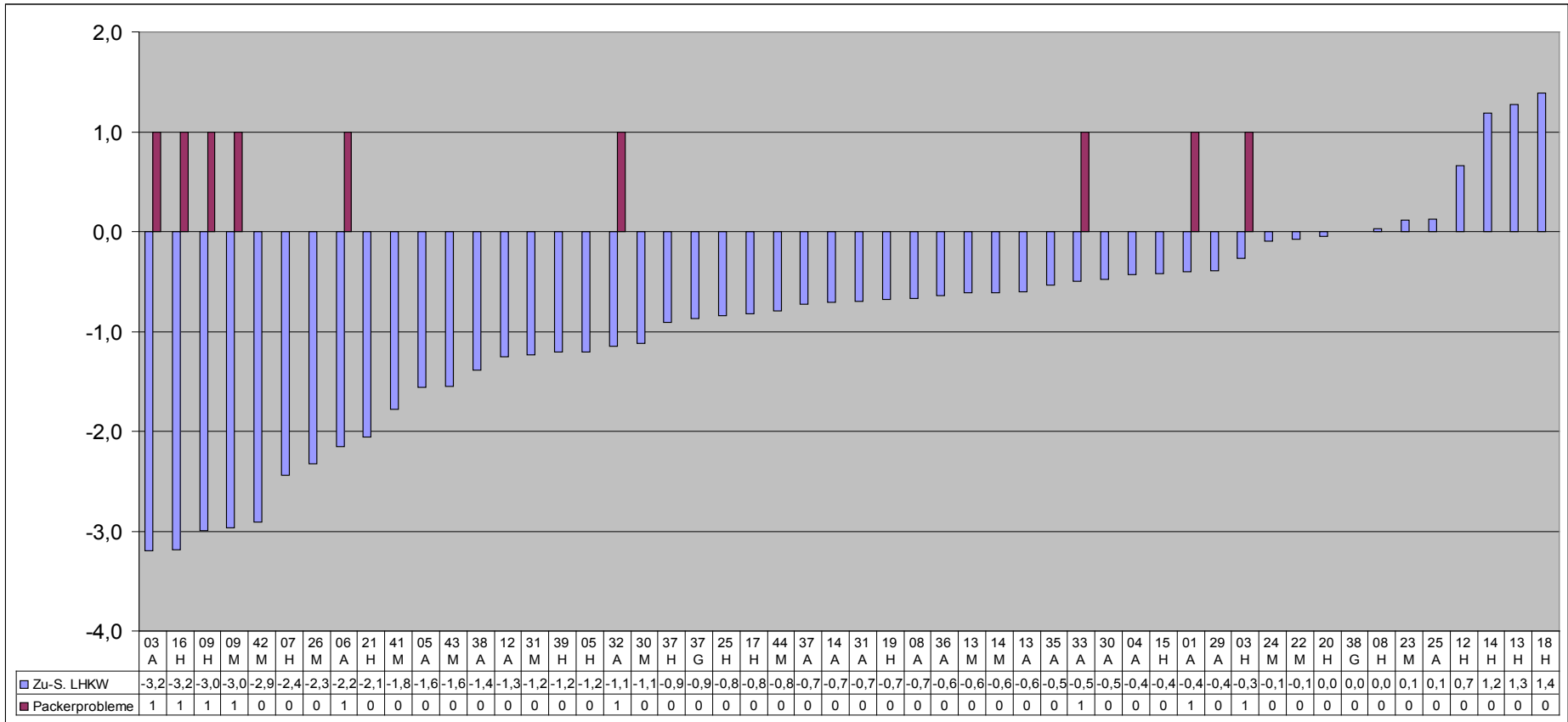
Die Abweichungen im Zusammenhang mit Packerundichtigkeiten häufen sich bei den niedrigsten Minderbefunden. Dabei waren Packer von Anfang an nicht dicht und mussten ständig nachgepumpt werden oder es wurde von einigen Teilnehmern nicht erkannt, dass ihre Packer undicht wurden. Zum Teil wurden undichte Packer mit Klebeband geflickt

Gegenüberstellung der Anzahl der Abweichungen im Zusammenhang mit Packerdichtheitsproblemen zum Zu-Score von BTEX



Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Gegenüberstellung der Anzahl der Abweichungen im Zusammenhang mit Packerdichtheitsproblemen zum Zu-Score von LHKW



Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

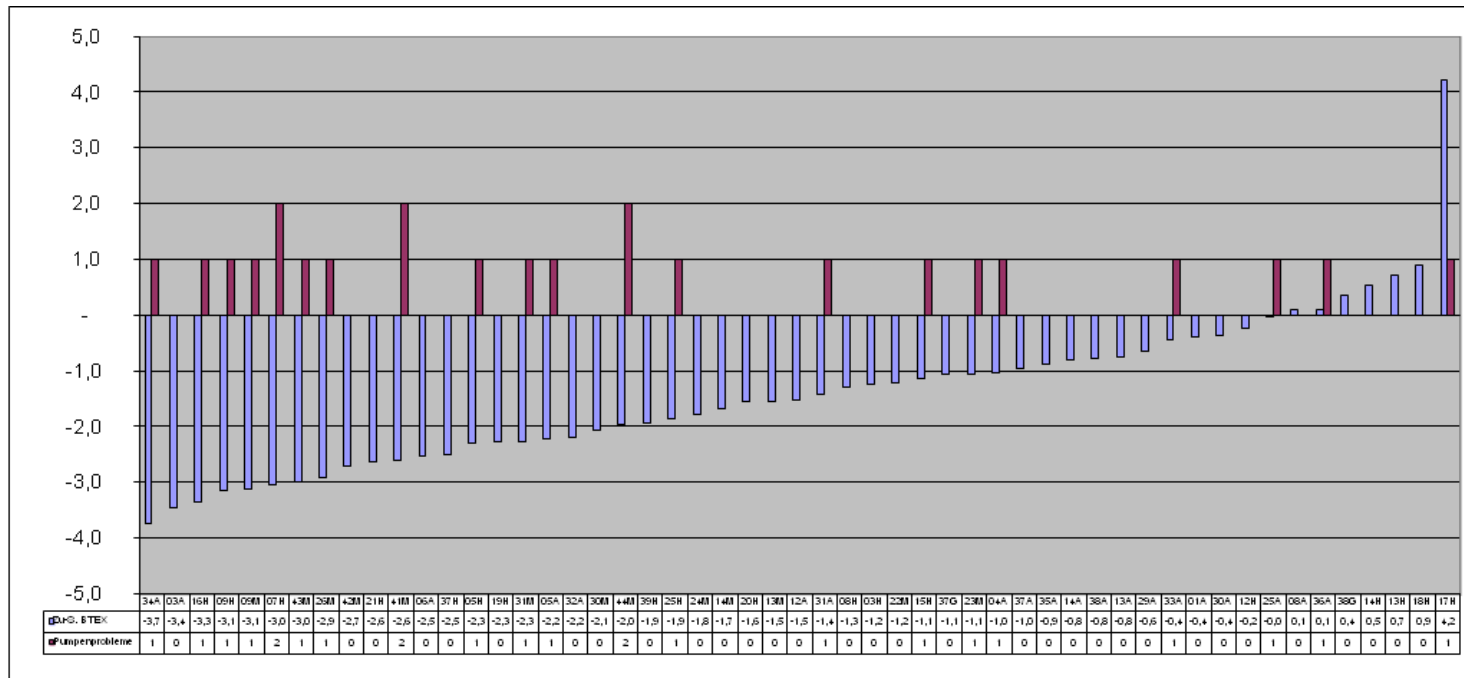


Das Packersystem mit Klebeband zu umwickeln oder abzudichten kann zu Undichtigkeiten und Querkontaminationen führen.

Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Pumpen- und Durchflussmess- und Regulierungsprobleme:

Im Wesentlichen handelte es sich um abgelaufene Pumpenprüfungen/Rückführungen (älter als 1 Jahr), Pumpenprüfungen ohne Durchflussrückführung, manipulierte Pumpenprüfprotokolle (TippEx), zu hohe, unbekannte oder nicht regulierbare Durchflussraten, defekte oder nicht senkrecht stehende Rotameter und „zappelnde“ Manometer. Die Häufigkeit der Abweichungen nimmt in Richtung der Minderbefunde, insbesondere bei BTEX, zu.



Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Grundsätzlich ist festzustellen, dass viele Abweichungen nur ein Indiz für fehlerhafte Untersuchungsergebnisse sein können.

Es kommt auf die Art und Kombination von Abweichungen an.

Nachlässigkeiten, z. B. bei der Dichtigkeitsprüfung oder Pumpenrückführung können nicht erkannte ergebnisrelevante Probleme nach sich ziehen.

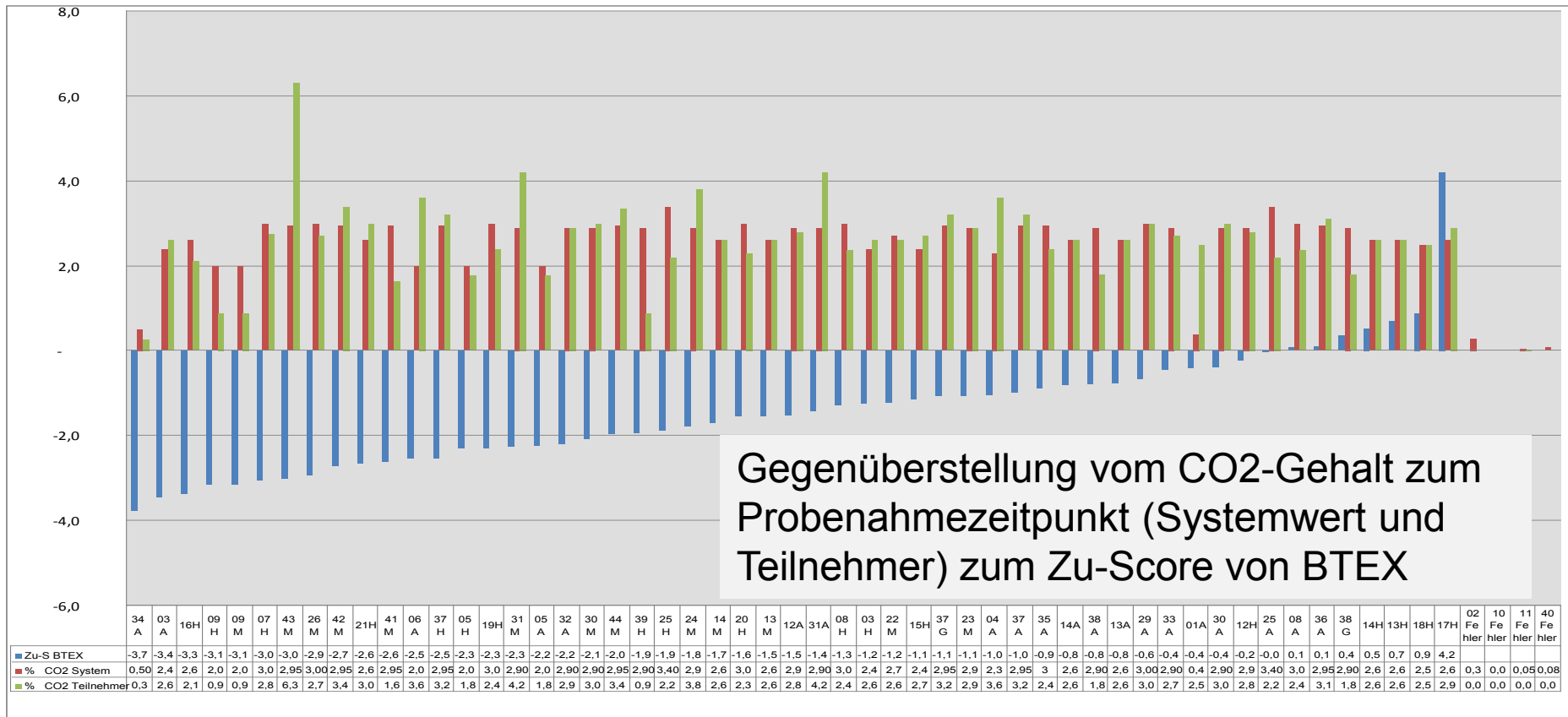
Die Überwachung der Permanentgase O₂ und CO₂ hat bei der Durchführung der Probenahme eine große Bedeutung, um zu erkennen, ob überhaupt Bodenluft gefördert wird.

Im Ringversuch wurde anhand der Abweichungen festgestellt, dass besonders Undichtigkeiten am Packersystem zu Minderbefunden führen können.

Systemdichtigkeiten dürfen nicht vernachlässigt werden. Gleiches gilt für die Gewährleistung der Einhaltung des Volumenstroms und der Einhaltung der Fördermenge bei der Probenahme.

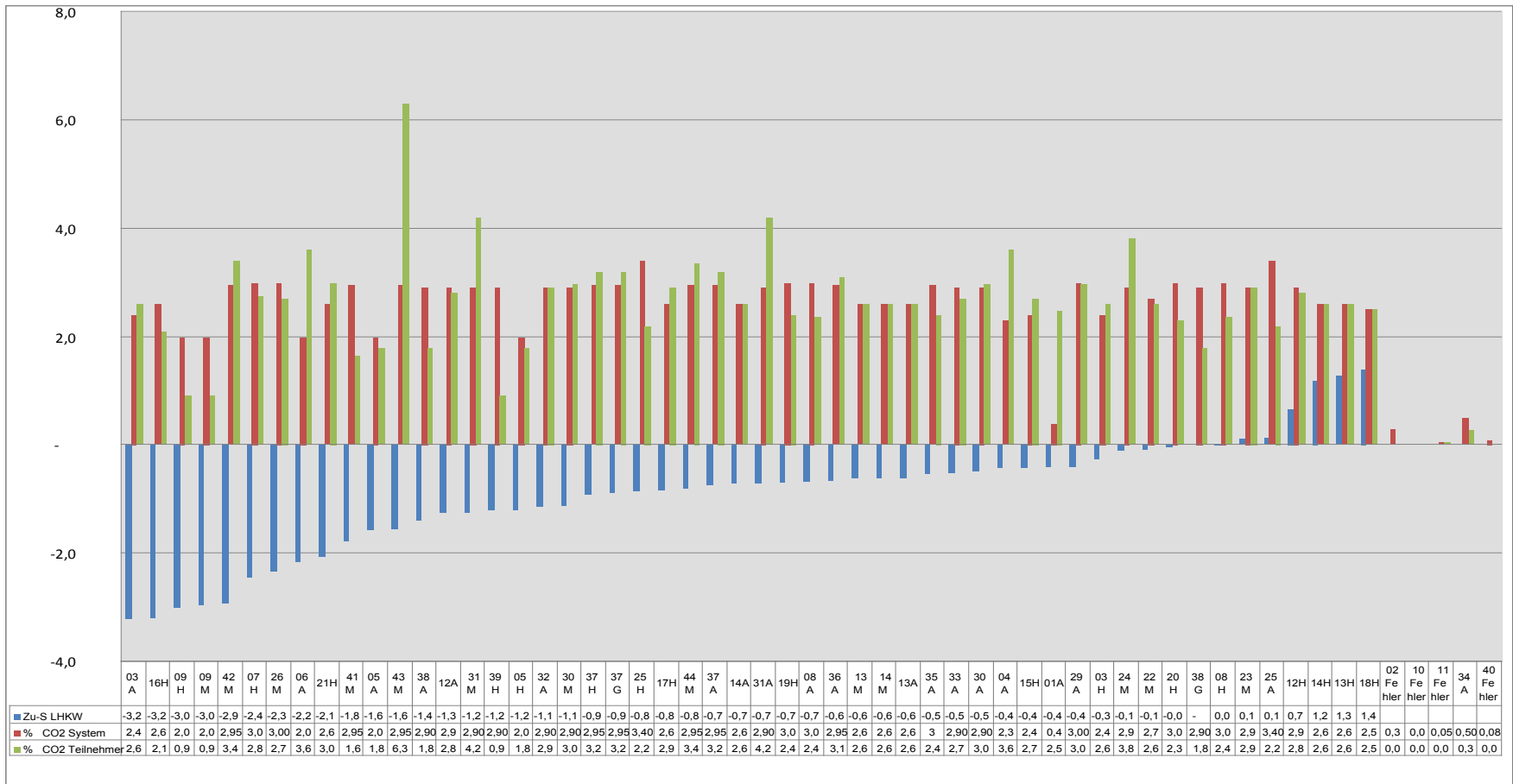
Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Es kam bis auf wenige Ausnahmen bei niedrigen CO₂-Konzentrationen zu Minderbefunden bei BTEX und LHKW. Bei allen vier Fällen, die aufgrund von Fehlbefunden bei BTEX und LHKW bei der statistischen Auswertung ausgeschlossen worden sind, wurde auch kein oder kaum CO₂ gemessen.



Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Gegenüberstellung vom CO₂-Gehalt zum Probenahmezeitpunkt (Systemwert und Teilnehmer) zum Zu-Score von LHKW



Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Das Messgerät für O₂ und CO₂ des Begutachters wurde unmittelbar vor beide Probenahmeterminen mit zertifizierten Kalibriergas werkskalibriert.

In den folgenden Abbildungen sind die Differenzwerte zwischen den Messwerten des Begutachters und den Messwerten der Teilnehmer dargestellt.

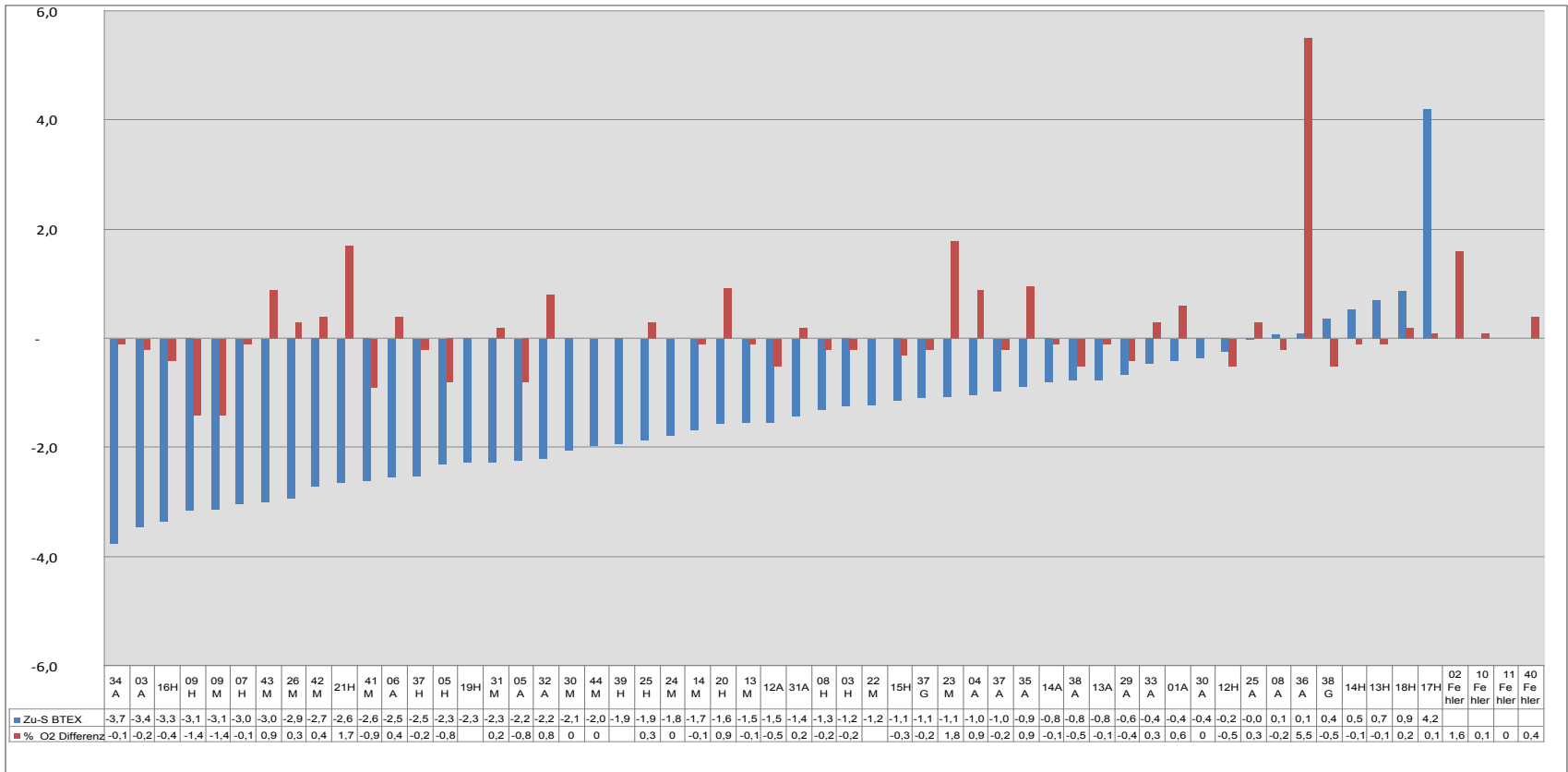
Es traten sowohl bei O₂ als auch bei CO₂ kaum signifikante Abweichungen über 1 Vol % auf.

Größere Messabweichungen sind nicht nur auf dekalibrierte Messgeräte der Teilnehmer zurückzuführen. Sie können auch mit Undichtheiten im Probenahmesystem zu tun haben. Sie sind auch nicht eindeutig mit Mehr- oder Minderbefunden bei BTEX und LHKW in Zusammenhang zu bringen.

Man kann daraus die Schlussfolgerung ziehen, dass es nicht unmittelbar auf den „richtigen“ Messwert zur Bestimmung des optimalen Probenahmezeitpunktes ankommt.

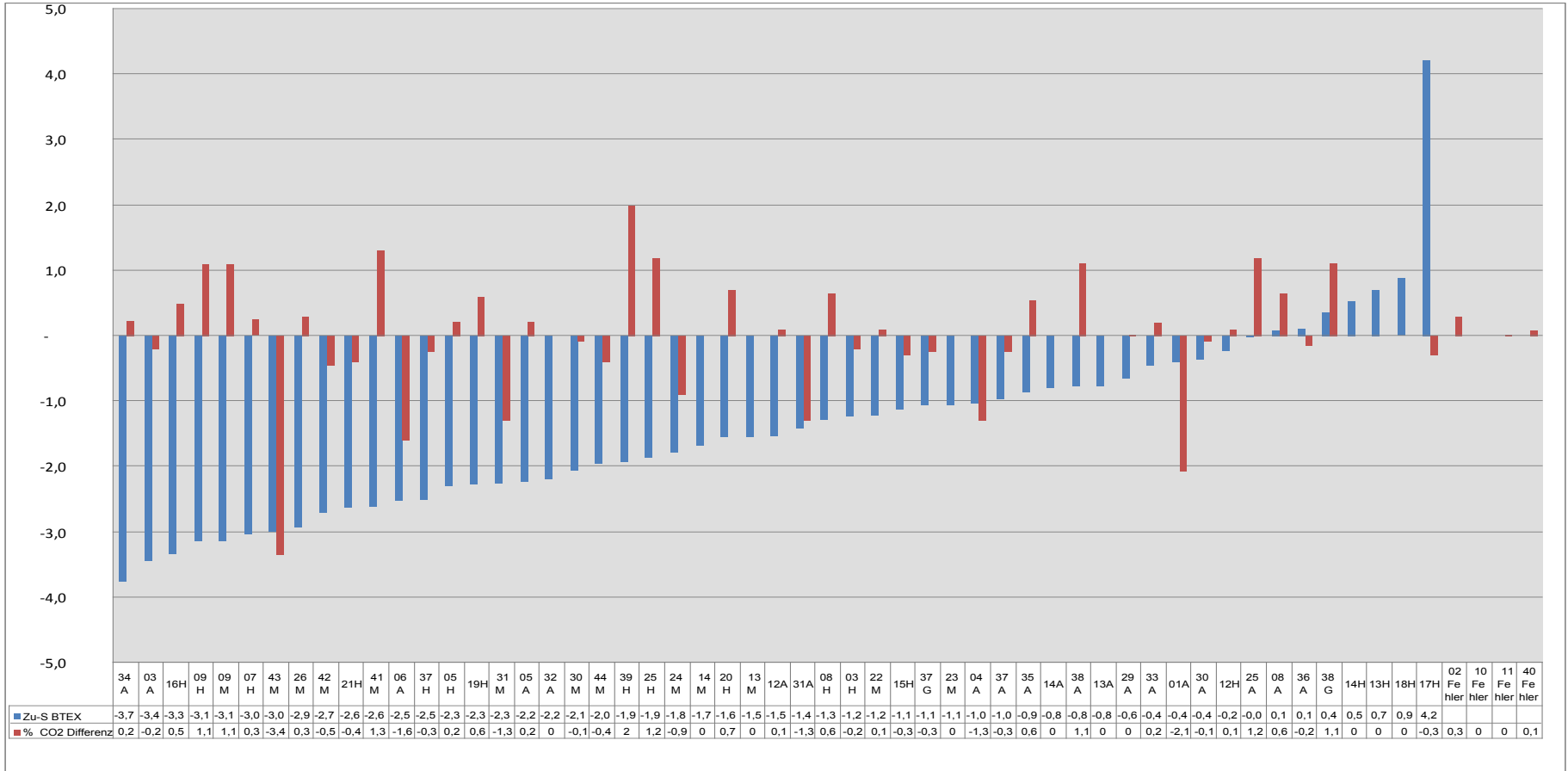
Auch mit „falsch“ messenden Geräten kann man das CO₂-Maximum erkennen und damit den optimalen Probenahmezeitpunkt bestimmen.

Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch



Gegenüberstellung vom Differenzwert O2 zum Probenahmezeitpunkt
(Systemwert - Teilnehmer) zum Zu-Score von BTEX

Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch



Gegenüberstellung vom Differenzwert CO2 zum Probenahmezeitpunkt (Systemwert - Teilnehmer) zum Zu-Score von BTEX

Beobachtungen beim Bodenluft – Probenahme - Ringversuch

Zusammenfassung:

Als Hauptproblem stellte sich heraus, dass die meisten Teilnehmer Probleme mit der Dichtigkeit des gesamten System hatten.

Das betrifft das jeweilige eingesetzte Bodenluftsystem selber, aber auch das Abdichten im Bohrloch.

Durch das mitführen von Stromerzeugern / Kraftstoffbehältern ohne Trennung bzw. Kapselung in den Fahrzeugen können Querkontaminationen nicht ausgeschlossen werden.

Viele Teilnehmer haben keine Blindwertproben genommen und somit können auch keine Rückschlüsse auf Querkontaminationen geschlossen werden.

-> *Verweis VDI Blatt 3865 Blatt 2 - Qualitätssicherung*

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

