

Jahresbericht 2014

Ergebnisse der Ringversuche an der Emissionssimulationsanlage (ESA) zur Qualitätssicherung von Emissionsmessungen im Jahr 2014

Das Dezernat I 3 - Luftreinhaltung / Emissionen ist akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025 und DIN EN ISO/ IEC 17043.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Inhalt

1.	Ringversuchsanbieter	4
2.	Einleitung	4
3.	Termine und beteiligte Messstellen	4
4.	Durchführung der Ringversuche (RV)	5
4.1	Beschreibung der Emissionssimulationsanlage (ESA)	5
5.	Untersuchungsmethoden	6
5.1	Ermittlung von Staub und Staubinhaltsstoffen	6
5.1.1	Eingesetzte partikelförmige Standards.....	7
5.2	Ermittlung gasförmiger Emissionskomponenten	7
5.3	Übermittlung der Ergebnisse.....	8
5.4	Auswertung durchgeführter Ringversuche	9
5.4.1	Statistische Grundlagen	9
5.4.2	Bewertung.....	10
6.	Zusammenfassung der RV-Ergebnisse 2014	13
6.1	Staub und Staubinhaltsstoffe	13
6.1.1	Ermittlung der Staubkonzentration	14
6.1.2	Ermittlung von Cadmium.....	19
6.1.3	Ermittlung von Cobalt	24
6.1.4	Ermittlung von Kupfer	29
6.1.5	Ermittlung von Nickel	34
6.1.6	Ermittlung von Blei	39
6.1.7	Ermittlung von Chrom	44
6.2	Anorganische Gase / organische Verbindungen	49
6.2.1	Darstellung der Bewertung der Teilnehmerergebnisse gem. Durchführungsbestimmungen (Stand Juni 2007) für Ringversuche von Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG	50
6.3	Bewertung der Teilnehmer gemäß den novellierten Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G) (Stand 30.10.2014)	90
6.4	Gesamtbewertung Staub und Staubinhaltsstoffe	126
6.4.1	Ermittlung der Staubkonzentration und der Staubinhaltsstoffe.....	126
6.5	Gesamtbewertung der Ermittlung von gasförmigen bis 30.10.2014	130
6.6	Gesamtbewertung der Ermittlung von gasförmigen Luftschadstoffen gemäß den novellierten Durchführungsbestimmungen - Ringversuche	

	mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G) (Stand 30.10.2014)	142
7.	Prüfgasuntersuchungen.....	148
7.1	Vorbemerkung	148
7.2	Technische Ausstattung zur Prüfgasuntersuchung	148
7.2.1	Messplatz	148
7.2.2	Geräteausstattung	148
7.2.3	Kenndaten der Referenzgase	149
7.3	Ergebnisse der Prüfgasuntersuchungen.....	150
8.	Ergebniszusammenfassung	154
8.1	Durchfallquoten für den Ringversuchsbereich „Ermittlung von Staub und Staubinhaltsstoffen“	154
8.2	Durchfallquoten für den Ringversuchsbereich „Ermittlung von anorganischen Gasen und organischen Verbindungen“ bzw. „Gas und ETX-Referenz“	155
8.2.1	Gemäß den bis Okt. 2014 gültigen Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G) (Stand Juni 2007)	155
8.2.2	Gemäß den novellierten Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G) (Stand 30.10.2014).....	156
9.	Interpretation.....	157
10.	Schlussbemerkung.....	160
11.	Literaturverzeichnis.....	161

1. Ringversuchsanbieter

Die Ringversuche werden vom Dezernat I3 (Luftreinhaltung, Emissionen) des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie durchgeführt. Ort des Ringversuches ist:

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Ludwig-Mond-Str. 33
34121 Kassel
Tel.: 0561 – 2000 137
Fax: 0561 – 2000 225
Email: emission@hlug.hessen.de

Derzeit fachlich verantwortlich für die Durchführung der Ringversuche sind:

Herr Dr. Dominik Wildanger und Herr Dr. Jens Cordes. Die Ringversuche im Jahre 2014 wurden noch unter der fachlichen Verantwortung von Herrn Dr. Ullrich Huckfeldt durchgeführt.

2. Einleitung

Ringversuche spielen im Rahmen qualitätssichernder Maßnahmen von Emissionsmessungen eine zentrale Rolle. Sie ermöglichen einen unmittelbaren Einblick in die Arbeitsweise der mit Messungen beauftragten Stellen. Dadurch kann überprüft werden, ob die qualitativen Anforderungen erfüllt werden oder nicht.

Seit 1994 werden in regelmäßigen Abständen Emissions-Ringversuche an der Emissionssimulationsanlage (ESA) des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie in Kassel (HLUG), durchgeführt.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Ringversuche des Jahres 2014 zusammengefasst, statistisch ausgewertet und graphisch dargestellt. Um die Anonymität der Teilnehmer zu wahren, werden die für jedes Messinstitut vergebenen Identifikationscodes als Kennzeichnung verwendet. Diese Code-Nummer erlaubt es den Teilnehmern, die eigenen Ergebnisse zu identifizieren und mit den anderen Teilnehmern zu vergleichen.

3. Termine und beteiligte Messstellen

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 13 Ringversuche veranstaltet. Diese unterteilten sich in 5 Ringversuche für die „Ermittlung der Emission anorganischer Gase und organischer Verbindungen“ (Kennung G der Bekanntgabe) und 8 Ringversuche für den Bekanntgabebereich „Ermittlung von Staub und Staubinhaltsstoffen“ (Kennung P der Bekanntgabe).

Die Bezeichnung der Ringversuche und die zugehörigen Termine sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Bezeichnung des Ringversuches	Termin	Gegenstand der Untersuchung
RV 301S	18.- 19.03.2014	partikelförmige Stoffe
RV 302G	07.- 10.04.2014	dampf- und gasförmige Stoffe
RV 303S	13.- 14.05.2014	partikelförmige Stoffe
RV 304G	23.- 26.06.2014	dampf- und gasförmige Stoffe

Bezeichnung des Ringversuches	Termin	Gegenstand der Untersuchung
RV 305K	14.- 15.07.2014 16.- 18.07.2014	partikelförmige Stoffe dampf- und gasförmige Stoffe
RV 315S	16.- 17.09.2014	partikelförmige Stoffe
RV 317S	13.- 14.10.2014	partikelförmige Stoffe
RV 318G	15.- 17-10-2014	dampf- und gasförmige Stoffe
RV 319S	10.- 11.11.2014	partikelförmige Stoffe
RV 320G	12.- 15.11.2014	dampf- und gasförmige Stoffe
RV 321S	01.- 02.12.2014	partikelförmige Stoffe
RV 322S	04.- 05.12.2014	partikelförmige Stoffe

Tabelle 1 Ringversuchstermine 2014

An den 13 im Jahr 2014 durchgeführten Ringversuchen nahmen insgesamt 61 Messstellen teil. Davon entfielen 32 Teilnahmen auf Staub- und 29 Teilnahmen auf Gasringversuche. Die Teilnehmer setzten sich aus nach § 29b im Sinne des § 26 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) bekannt gegebenen Stellen, nicht bekannt gegebenen nationalen Stellen, die ggf. eine Bekanntgabe anstreben, sowie internationalen Stellen zusammen.

Ringversuch RV 305K diente der Erprobung einer neu geschaffenen zusätzlichen Messebene (Erweiterung der Teilnehmerzahl von 4 Teilnehmern auf 8 Teilnehmer). Hierbei handelte es sich daher nicht um einen regulären Ringversuch. Der Vollständigkeit halber wurden die dort erhaltenen Ergebnisse mit in diesen Bericht eingearbeitet. Dabei ist zu beachten, dass der Ringversuch RV 305K vor Abschluss der Umbau- und Verifizierungsarbeiten durchgeführt wurde. Die Ergebnisse im Bereich Staub der Teilnehmer auf der neuen Messebene sind daher nicht belastbar. Außerdem wurden abweichend von den zum Zeitpunkt des Ringversuchs gültigen Durchführungsbestimmungen keine diskontinuierlichen Messungen von Stickoxiden durchgeführt.

4. Durchführung der Ringversuche

4.1 Beschreibung der Emissionssimulationsanlage (ESA)

Die ESA ist eine Versuchsstrecke, in der kontrollierte, konstante Stoffkonzentrationen unter klar definierten strömungstechnischen Randbedingungen hergestellt werden können. Sie wurde im Juli 1990 bei der damaligen Hessischen Landesanstalt für Umwelt (HLfU, heute Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, HLU) am Standort Kassel in Betrieb genommen.

Die Anlage dient den folgenden Aufgaben:

- Sicherung und Verbesserung der Qualität von Emissionsmessungen.
- Kalibrierung und Validierung von Messverfahren und Messgeräten.
- Durchführung emissionstechnischer Grundsatzuntersuchungen.

Angeboten werden partikel-, dampf- und gasförmige Stoffe, wie sie in industriellen Anlagen entstehen.

Partikelförmige Stoffe können im Konzentrationsbereich von ca. 1 – 50 mg/m³* in der ESA reproduzierbar dosiert werden. Im Rahmen der Ringversuche wird üblicherweise im unteren Teil dieser Konzentrationsspanne (1 – 12 mg/m³) gearbeitet.

Bei dampf- und gasförmigen Stoffen werden zurzeit die Gase Schwefeldioxid, Stickstoffmonoxid und Propan, sowie die organischen Verbindungen Ethylbenzol, Toluol, *o*-, *m*-, *p*-Xylol und Formaldehyd eingesetzt. Die angebotenen Konzentrationen (*c*) liegen in den folgenden Bereichen:

Komponente	Konzentrationsbereich <i>c</i> [mg/m ³]
Schwefeldioxid	20 – 150
Stickoxide (angegeben als NO ₂)	60 – 450
Propan (angegeben als Gesamt-C)	5 – 100
Toluol, Ethylbenzol, <i>o</i> -, <i>m</i> -, <i>p</i> -Xylol (Summe der Einzelkomponenten)	4 – 100
Formaldehyd	4 – 40

Eine detaillierte Beschreibung der ESA findet sich auf der Homepage des HLUG im Internet unter folgender Adresse:

<http://www.hlug.de/start/luft/emissionsueberwachung/ringversuche.html>

5. Untersuchungsmethoden

5.1 Ermittlung von Staub und Staubinhaltsstoffen

Gegenstand der Untersuchung dieser Ringversuche waren im Berichtsjahr die Untersuchungsparameter „Staubkonzentration“, sowie die Schwermetallkonzentrationen von Cd, Co, Cr, Cu, Ni und Pb.

Jeder Teilnehmer hatte die Ermittlung der Staubkonzentration durch isokinetische Entnahme eines staubbeladenen Teilvolumens gemäß DIN EN 13284-1 April 2002 „Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen“, ggf. in Kombination mit der Richtlinie VDI 2066, Blatt 1 November 2006 „Messen von Partikeln, Staubmessung in strömenden Gasen, gravimetrische Bestimmung der Staubbiladung“, durchzuführen.

Alle Bauteile der Probenahmeeinrichtung mussten den Angaben der VDI-Richtlinie 2066 Blatt 1, November 2006, bzw. DIN EN 13284-1, April 2002, entsprechen. Es wurden drei unterschiedliche Konzentrationsbereiche angeboten, die mit insgesamt 10 Einzelmessungen beprobt wurden. Diese Einzelmessungen setzten sich zusammen aus einer Einführungsmessung zu Beginn der Messungen (Blindwert) und 3 Staubproben je Konzentrationsbereich. Die Dauer der Einzelmessung betrug eine halbe Stunde. Die Probenahmen fanden für alle Teilnehmer zeitgleich statt.

* Sämtliche Angaben von Konzentrationen, Volumina oder Volumenströmen beziehen sich auf den Normzustand, trocken.

5.1.1 Eingesetzte partikelförmige Standards

Zur Erzeugung von simulierten Staubemissionen an der ESA werden partikelförmige Standards benötigt, die zertifiziert sein müssen. Das bedeutet, dass die Konzentrationen der zu bestimmenden Inhaltsstoffe mit hoher Genauigkeit bekannt sein müssen.

Da zertifizierte Referenzstaubproben häufig nur in kleinen Mengen und somit nur eingeschränkt zur Verfügung stehen, werden für Ringversuche an der ESA interne Referenzstaubproben, sogenannte "in-house-standards", eingesetzt. Diese Referenzsubstanzen müssen in ihrer Gesamtheit homogen zusammengesetzt sein und ein vorgegebenes Korngrößenspektrum erfüllen.

Die Matrix ist ein industrieller Staub, der durch gezielte Schwermetalldotierung, Mahl-, Sieb- und Trocknungsschritte optimiert wird. Durch intensives Mischen der Charge wird abschließend eine vollständige Homogenisierung des Staubstandards erreicht.

Die Ermittlung des konventionell richtigen Wertes („wahrer Wert“) der Schwermetalle einer dotierten Staubprobe erfolgt auf Basis der Daten aus Ringanalysen, die von Laboratorien verschiedener Landesanstalten durchgeführt wurden. Der robuste Median aus den Einzelwerten der Ringanalysen wird als wahrer Schwermetallgehaltswert (Zertifikatswert) des Staubstandards betrachtet. Der so zertifizierte Staub unterliegt einer Homogenitäts- und Stabilitätsprüfung und Verifizierung, die in bestimmten Abständen wiederholt wird.

5.2 Ermittlung gasförmiger Emissionskomponenten

Jeder Teilnehmer hatte die Massenkonzentration von SO₂, NO_x (angegeben als NO₂), Gesamt-C (Propan und organische Einzelkomponenten), sowie die der organischen Einzelverbindungen Ethylbenzol, Toluol und *o*-, *m*-, *p*-Xylol (Xylole als Summe der Isomere) und Formaldehyd durch sachgerechte Entnahme eines Teilvolumenstromes unter Berücksichtigung der Richtlinie DIN EN 15259 „Luftbeschaffenheit – Messung von Emissionen aus stationären Quellen – Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht“ (Jan. 2008) durchzuführen. Zusätzlich waren vor Beginn der eigentlichen Beprobung die messtechnischen Randbedingungen, wie Abgasgeschwindigkeit, Abgasdichte, Abgastemperatur und Abgasfeuchte zu bestimmen. Alle Probenahmen hatten unter Feldbedingungen zu erfolgen. Dies setzte u. a. voraus, dass beheizte Probenamesysteme einzusetzen waren.

Für die Komponenten Schwefeldioxid (SO₂) und Stickstoffoxide (NO_x angegeben als NO₂) waren sowohl kontinuierlich arbeitende eignungsgeprüfte automatisch aufzeichnende Messeinrichtungen einzusetzen, als auch diskontinuierliche Referenzmessverfahren. Das diskontinuierliche Verfahren zur Bestimmung von NO_x (angegeben als NO₂) fand nur in den Ringversuchen RV 302G und RV 304G Anwendung. Mit Novellierung der Durchführungsbestimmungen für Ringversuche im „Stoffbereich G“ im Oktober 2014 ist die diskontinuierliche Bestimmung von NO_x entfallen.

Die organischen Verbindungen Ethylbenzol, Toluol, *o*-, *m*-, *p*-Xylol und Propan waren kontinuierlich als Gesamt-C mit Hilfe einer eignungsgeprüften automatisch arbeitenden Messeinrichtung (FID, gem. DIN EN 12619) zu erfassen. Dis-

kontinuierlich waren die organischen Einzelkomponenten Ethylbenzol, Toluol sowie *o*-, *m*-, *p*-Xylol (als Summe der Xylole) („ETX“, gemäß DIN EN 13649) und Formaldehyd (VDI 3862 Blatt 2, 3 oder 4) zu ermitteln.

Zusätzlich war Propan (anzugeben als Gesamt-C) mit Hilfe einer eignungsgeprüften automatisch arbeitenden Messeinrichtung (FID) zu messen. Die Ergebnisse dieser Messungen dienten ausschließlich zur Überprüfung der Gerätefunktion des FID. Für die Messwerte wurden z-Scores berechnet, das Ergebnis ging allerdings nicht in die abschließende Bewertung des Ringversuches ein. Als weitere „Plausibilitätskontrolle“ erhielt jeder Teilnehmer eine ETX-Mischung (Lösung in Schwefelkohlenstoff), die zu analysieren war. Eine Bewertung der Ergebnisse für diese ETX-Probe wurde jedoch erst ab 30.10.2014 mit der Novellierung der „Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G)“ (Stand 30.10.2014) durchgeführt. Auch diese Ergebnisse gingen nicht in die Gesamtbewertung des Ringversuchs ein.

Die Probenahme sowohl für die kontinuierlichen, als auch für die diskontinuierlichen Messungen wurden von allen Teilnehmern zeitgleich durchgeführt.

5.3 Übermittlung der Ergebnisse

Die Messergebnisse für SO₂, NO/NO₂, Gesamt-C (Propan und Propan mit den organischen Einzelkomponenten) und die organischen Verbindungen Ethylbenzol, Toluol, *o*-, *m*-, *p*-Xylol und Formaldehyd waren bezogen auf den Normzustand (273 K, 1013 hPa), trocken, zu beziehen und in der Dimension [mg/m³] anzugeben.

Für die Ergebnisse von SO₂ und NO₂ war keine und für die Ergebnisse von Gesamt-C (Propan), Gesamt-C (Summe Propan und organische Einzelkomponenten) sowie die organischen Verbindungen Ethylbenzol, Toluol, Summe Xylole und Formaldehyd eine Nachkommastelle anzugeben.

Die Ergebnisse für Staub waren in der Dimension [mg/m³] und die für die Schwermetalle in [µg/m³] mit jeweils einer Nachkommastelle im Normzustand, trocken, anzugeben.

Die Rundung der Ergebnisse hatte gemäß Nr. 4.5.1 der DIN 1333 Bl. 2, 1992, zu erfolgen.

Die Ergebnisübermittlung erfolgte via E-Mail mittels einer durch das HLUG zu Verfügung gestellten Excel-Datei. Hierzu erhielt jeder Teilnehmer einen vierstelligen Identifikationscode vom Veranstalter. Der Code wurde den Teilnehmern in der Schlussbesprechung der Veranstaltung in einem verschlossenen Umschlag ausgehändigt bzw. mit der Einladung mitgeteilt. Alle Ergebnisse waren bis spätestens 4 Wochen für Gase bzw. 6 Wochen für Staub/Staubinhaltsstoffe nach Abschluss des Ringversuches dem Veranstalter zu übermitteln.

5.4 Auswertung durchgeführter Ringversuche

Die Auswertung der Ringversuche erfolgte gemäß den Vorgaben der durch die LAI bzw. die UMK genehmigten Durchführungsbestimmungen (Stand Juni 2007) für Ringversuche. Ab 30.10.2014 erfolgte die Auswertung für Gas-Ringversuche gemäß den novellierten „Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G)“ (Stand 30.10.2014).

5.4.1 Statistische Grundlagen

Die Auswertung der Ringversuche erfolgte nach dem z-Score-Verfahren. Dazu wird für den i -ten Messwert der j -ten Konzentrationsstufe der k -ten Komponente ein z-Score-Wert z_{ijk} nach der Gleichung (1) berechnet.

$$z_{ijk} = \frac{x_{ijk} - X_{ijk}}{\sigma_k} \quad (1)$$

Hierbei ist X_{ijk} der Schätzwert für den wahren Wert der entsprechenden Dosierung und σ_k die Präzisionsvorgabe. Der Schätzwert für den wahren Wert wird aus den Messdaten der Dosieranlage sowie dem Volumenstrom hergeleitet.

Die zugeordneten wahren Werte X_{ijk} der einzelnen Staubdosierungen wurden aus der gravimetrisch bestimmten Dosierrate, den Schwermetallkonzentrationen des jeweiligen Staubes und dem gemessenen ESA-Volumenstrom unter Berücksichtigung eines experimentell ermittelten Fehlers als feste Vorgabe berechnet. Die Schwermetallkonzentrationen ergaben sich jeweils als Mediane aus den Analysendaten von Vergleichsuntersuchungen mehrerer Referenzlaboratorien.

Die Präzisionsvorgabe σ_k (Abweichungstoleranz zum Sollwert) wurde als Qualitätsanforderung vorgegeben.

Sie betrug gemäß den „Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von Stellen nach § 26 BImSchG (Partikel und partikelgebundene Emissionskomponenten)“ (Stand 2007):

Komponente	Präzisionsvorgabe σ_k in % vom Sollwert
Staubkonzentration	7
Komponenten Cd, Co, Cu, Ni, Pb	8
Komponente Cr	12

Im Falle der Dosierungen von Gasen und Dämpfen wurde analog verfahren, d.h. die zugeordneten wahren Werte X_{ijk} der einzelnen Schadgasdosierungen wurden aus den Messdaten der Dosieranlage und dem gemessenen ESA-Volumenstrom berechnet.

Die Präzisionsvorgabe σ_k (Abweichungstoleranz zu den Sollwerten) wurde auch hier als Qualitätsanforderungen vorgegeben.

Sie betrug gemäß den Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG (gasförmige Emissionskomponenten):

Komponente (Bestimmungsart)	Präzisionsvorgabe σ_k in % vom Sollwert (Stand 2007)	Präzisionsvorgabe σ_k in % vom Sollwert (ab 30.10.2014*)
SO ₂ (kontinuierlich)	3,3	3,9
SO ₂ (diskontinuierlich)	2,9	3,1
NO _x als NO ₂ (kontinuierlich)	2,5	3,1
NO _x (diskontinuierlich)	3,7	entfallen
Gesamt-C (kontinuierlich)	2,5	3,3
Toluol (diskontinuierlich)	3,8	5,6
Ethylbenzol (diskontinuierlich)	4,5	5,8
Xylole (diskontinuierlich, Summe der Isomere)	3,9	5,3
Propan (kontinuierlich als Gesamt-C)	2,5 [†]	3,3 [†]
Formaldehyd (diskontinuierlich)	3,5 [‡]	3,5

*Ab 30.10.2014 wurden diese Präzisionsvorgaben für Gasringversuche gemäß den novellierten „Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G)“ (Stand 30.10.2014) angewandt.

Analog hierzu wurde ab 30.10.2014 für die Bestandteile der zu analysierenden ETX-Mischung ein z-Score auf Grundlage der folgenden Präzisionsvorgaben berechnet.

Komponente (Bestimmungsart)	Präzisionsvorgabe σ_k in % vom Sollwert
Toluol	4,5 [†]
Ethylbenzol	4,5 [†]
Xylole (Summe der Isomere)	4,5 [†]

5.4.2 Bewertung

Für jede Konzentrationsstufe wurden die Beträge der drei einzelnen z-Score-Werte zu einem arithmetischen Mittelwert zusammengefasst. Dieser stellt den z-Score-Wert für die jeweilige Konzentrationsstufe dar.

Durch die Normierung auf die Präzisionsvorgaben ergibt sich für die z-Score Beträge ein allgemeines Bewertungsschema:

$z_{ijk} \leq 2$	Ergebnis zufriedenstellend
$2 < z_{ijk} < 3$	Ergebnis fraglich
$z_{ijk} \geq 3$	Ergebnis unzureichend

[†] Geht nicht in die Gesamtbewertung des Ringversuchs ein.

[‡] Die Präzisionsvorgabe für Formaldehyd wurde vorläufig festgelegt. Nach Veröffentlichung der neuen Durchführungsbestimmungen im Jahre 2014 wurde den Teilnehmern die endgültige Bewertung mitgeteilt.

Für die Bewertung des Ringversuches wurde jedem gemittelten z-Score-Wert einer Konzentrationsstufe eine Klassenzahl zugeteilt:

$z_{jk} \leq 2$	ergibt Klassenzahl 1
$z_{jk} < z < 3$	ergibt Klassenzahl 2
$z_{jk} \geq 3$	ergibt Klassenzahl 3

Zur Beurteilung des Gesamtergebnisses für den jeweiligen zu bestimmenden Parameter wurden die Klassenzahlen der drei Konzentrationsstufen addiert.

5.4.2.1 Gasförmige Emissionskomponenten (bis 30.10.2014)

Für die Auswertung jedes Untersuchungsparameters (SO₂, NO₂ und organische Komponenten) mit jeweils 3 Konzentrationsstufen galt:

Die Summe der drei Klassenzahlen durfte maximal 5 betragen, anderenfalls wurde die Bestimmung des Untersuchungsparameters als „nicht bestanden“ gewertet.

Für den Ringversuchsteil "Ermittlung der Emission anorganischer Gase" wurden die Ergebnisse der SO₂- und NO₂ Bestimmungen gemeinsam bewertet: eine erfolgreiche Teilnahme war dann gegeben, wenn mindestens 3 von 4 SO₂-/ NO₂-Ermittlungen (Erfolgsquote = 75 v.H.) mit Erfolg durchgeführt wurden.

Für den Ringversuchsteil „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“ wurden die Ergebnisse, die als Gesamt-C mit Hilfe einer eignungsgeprüften automatisch arbeitenden Messeinrichtung (z. B. FID) erhalten wurden, die Ergebnisse der zeitgleich diskontinuierlich ermittelten Komponenten Ethylbenzol, Toluol und *o*-, *m*-, *p*-Xylol (angegeben als Summe Xylol) sowie Formaldehyd getrennt bewertet.

5.4.2.1.1 Bewertung für den Teilbereich „Gesamt-C“

Für eine erfolgreiche Teilnahme im Teilbereich „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen/Gesamt-C“ musste eine Summe der Klassenzahlen ≤ 5 erreicht werden.

5.4.2.1.2 Bewertung für den Teilbereich „organische Einzelkomponenten“

Für eine erfolgreiche Teilnahme im Teilbereich „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen /organische Einzelkomponenten“ mussten mindestens 2 von 3 Komponenten (Ethylbenzol, Toluol und Summe Xylole) mit Erfolg (Summe der Klassenzahlen ≤ 5) bestimmt worden sein.

5.4.2.1.3 Bewertung für den Teilbereich „Formaldehyd“

Der Parameter Formaldehyd wurde getrennt bewertet. Um diesen Teil des Ringversuches zu bestehen, musste eine Klassenzahl von ≤ 5 erreicht werden. Mit Novellierung der Durchführungsbestimmungen im Oktober 2014 wurde eine verbindliche Präzisionsvorgabe für Formaldehyd festgelegt. Da diese mit der vorläufigen identisch ist, wurden die Teilnehmer darüber informiert, dass die vorläufige gleich der endgültigen Bewertung ist.

5.4.2.2 Gasförmige Emissionskomponenten (ab 30.10.2014)

Für die Auswertung jedes Untersuchungsparameters (SO₂, NO₂ und organische Komponenten) mit jeweils 3 Konzentrationsstufen galt:

Die Summe der drei Klassenzahlen durfte maximal 6 betragen, anderenfalls wurde die Bestimmung des Untersuchungsparameters als „nicht erfolgreich“ gewertet. Die Komponente Propan (kontinuierlich als Gesamt-C) floss nicht in die Bewertung ein.

Um den Ringversuch gasförmige Emissionskomponenten zu bestehen mussten alle Komponenten bestanden sein.

5.4.2.2.1 Bewertung für den analytischen Teil „organische Einzelkomponenten“

Eine der Komponenten der ETX-Mischung wurde erfolgreich bestimmt, wenn $z_k < 3$ galt. Für ein erfolgreiches Abschneiden im analytischen Teil mussten alle 3 Komponenten erfolgreich bestimmt werden. Das Abschneiden im analytischen Teil des Ringversuchs hatte keinen Einfluss auf die Gesamtbewertung des Ringversuchs. Der analytische Teil diente primär dazu eventuelle Fehler in der Probenahme oder der Probenaufbereitung zu identifizieren. Die Bewertung dieser Analyse fand erst mit der Novellierung der „Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G)“ (Stand 30.10.2014) Anwendung.

Untersuchte ETX-Mischungen, die vor dem 30.10.2014 als Kontrolllösung im Zuge von Ringversuchen analysiert wurden, wurden nicht bewertet und werden daher in diesem Bericht nicht aufgeführt.

5.4.2.3 Staub, Staubinhaltsstoffe

Für jeden Untersuchungsparameter mit jeweils 3 Konzentrationsstufen galt:

Die Summe der drei Klassenzahlen durfte maximal 5 betragen, anderenfalls wurde die Bestimmung des Untersuchungsparameters als „nicht bestanden“ bewertet.

Nach Durchführung des Ringversuchs gab es zwei Ergebnisteile, die „Bestimmung von Staub“ und die „Bestimmung von Staubinhaltsstoffen“, die unabhängig voneinander bewertet wurden.

Für eine erfolgreiche Teilnahme im Bereich „Bestimmung von Staubinhaltsstoffen“ mussten mindestens 5 von 6 Schwermetallkonzentrationen (Cd, Co, Cu, Ni, Pb und Cr) erfolgreich bestimmt worden sein (Erfolgsquote bezogen auf die Parameterzahl = 83 v.H.).

Die Ringversuchsteilnahme wurde insgesamt mit „bestanden“ bewertet, wenn beide Teilbereiche bestanden wurden. Teilnehmer, die zwar den Bereich „Bestimmung von Staub“, aber nicht den Bereich „Bestimmung von Staubinhaltsstoffen“ bestanden haben, wurde eine Staubprobe zur Nachanalyse zugesandt. Das Ergebnis dieser Nachanalyse wurde anschließend für die endgültige Gesamtbewertung herangezogen.

5.4.2.4 Ergebnismitteilung durch den Veranstalter

Die Versendung der Ergebnisse als Kurzbericht in tabellarischer und in Diagrammform an die Ringversuchsteilnehmer erfolgte unter Angabe der jeweiligen Teilnehmernummer (ID-Code) spätestens 6 Wochen nach Ablauf der Abgabefrist.

6. Zusammenfassung der RV-Ergebnisse 2014

6.1 Staub und Staubinhaltsstoffe

Es wurden im Berichtszeitraum 8 Ringversuche für „Staub und Staubinhaltsstoffe“ mit insgesamt 32 Teilnehmern durchgeführt. Diese setzten sich aus 19 nach § 29b i. S. d. § 26 BImSchG bekannt gegebenen Stellen, und 11 nicht nach BImSchG bekannt gegebenen Stellen bzw. Einrichtungen, die freiwillig an Emissionsringversuchen teilnahmen, zusammen.

Bezeichnung des Ringversuches	Termin	Gegenstand der Untersuchung
RV 301 S	18.- 19.03.2014	partikelförmige Stoffe
RV 303 S	13.- 14.05.2014	partikelförmige Stoffe
RV 305 K	14.- 15.07.2014 16.- 18.07.2014	partikelförmige Stoffe dampf- und gasförmige Stoffe
RV 315 S	16.- 17.09.2014	partikelförmige Stoffe
RV 317 S	13.- 14.10.2014	partikelförmige Stoffe
RV 319 S	10.- 11.11.2014	partikelförmige Stoffe
RV 321 S	01.- 02.12.2014	partikelförmige Stoffe
RV 322 S	04.- 05.12.2014	partikelförmige Stoffe

Tabelle 2 Ringversuchstermine partikelförmige Komponenten

Im Folgenden sind die Ergebnisse für die einzelnen Komponenten der einzelnen Teilnehmer jeweils tabellarisch und graphisch dargestellt.

6.1.1 Ermittlung der Staubkonzentration

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Staub			$\sigma =$ Mittelwert	7,0% Klasse	relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert			1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2224	1	Mangels Ergebnisabgabe nicht bewertet. Siehe Erläuterung unter Pkt. 6.4.1.								
2224	2									
2224	3									
					2,10	5				
3288	1	1,15	1,88	2,45	1,83	1	-8,05	-13,18	-17,18	-12,80
3288	2	2,15	3,33	1,93	2,47	2	-15,04	-23,34	-13,49	-17,29
3288	3	1,67	3,09	1,28	2,01	2	-11,69	-21,66	-8,98	-14,11
					0,87	3				
3984	1	0,33	1,42	1,05	0,93	1	-2,30	-9,97	7,36	-1,63
3984	2	1,90	0,15	0,20	0,75	1	-13,27	1,05	-1,38	-4,54
3984	3	0,55	1,10	1,14	0,93	1	3,82	7,71	8,01	6,51
					0,56	3				
9595	1	0,74	0,05	1,05	0,61	1	-5,17	-0,32	7,36	0,62
9595	2	1,64	0,85	0,20	0,90	1	-11,50	-5,92	-1,38	-6,27
9595	3	0,14	0,12	0,28	0,18	1	-0,95	-0,86	1,94	0,04
					0,60	3				
2408	1	0,64	1,44	0,81	0,96	1	-4,46	10,09	-5,66	-0,01
2408	2	0,78	0,60	0,08	0,49	1	5,45	-4,18	-0,54	0,24
2408	3	0,56	0,33	0,15	0,35	1	-3,94	-2,28	-1,04	-2,42
					0,40	3				
3052	1	0,27	0,13	0,36	0,25	1	1,91	0,92	-2,52	0,10
3052	2	0,26	0,60	0,18	0,35	1	1,82	-4,18	1,27	-0,37
3052	3	0,56	0,69	0,52	0,59	1	-3,94	-4,82	-3,65	-4,14
					0,40	3				
3356	1	1,18	1,00	0,09	0,76	1	8,28	7,03	0,63	5,31
3356	2	0,78	0,10	0,96	0,61	1	5,45	-0,70	6,69	3,82
3356	3	1,44	0,69	1,64	1,26	1	-10,10	-4,82	-11,46	-8,79
					0,88	3				
6114	1	0,18	0,13	0,54	0,28	1	-1,27	0,92	3,77	1,14
6114	2	0,26	0,85	0,59	0,57	1	-1,82	-5,92	-4,16	-3,97
6114	3	0,91	1,23	1,82	1,32	1	-6,40	-8,63	-12,76	-9,26
					0,72	3				
2091	1	0,25	4,50	4,81	3,19	3	-1,73	-31,51	-33,70	-22,31
2091	2	5,90	4,38	2,23	4,17	3	-41,28	-30,66	-15,62	-29,19
2091	3	4,36	1,58	4,23	3,39	3	-30,54	-11,09	-29,58	-23,73
					3,58	9				
5357	1	0,58	0,59	1,10	0,76	1	4,05	-4,11	7,73	2,56
5357	2	0,81	1,36	0,85	1,01	1	-5,69	9,49	5,92	3,24
5357	3	0,43	0,26	0,03	0,24	1	-2,99	-1,85	-0,23	-1,69
					0,67	3				
9571	1	0,25	0,20	0,71	0,39	1	-1,73	-1,37	4,97	0,62
9571	2	2,34	1,25	0,85	1,48	1	-16,37	-8,76	5,92	-6,40
9571	3	0,26	0,26	0,54	0,35	1	1,80	-1,85	-3,76	-1,27
					0,74	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Staub			$\sigma =$ Mittelwert	7,0% Klasse	relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert			1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2357	1	0,58	1,76	2,84	1,73	1	4,05	-12,33	-19,89	-9,39
2357	2	2,85	0,99	0,95	1,60	1	-19,93	-6,93	-6,64	-11,17
2357	3	0,94	0,76	0,70	0,80	1	-6,59	-5,31	-4,93	-5,61
					1,38	3				
2936	1	1,14	0,86	1,54	1,18	1	7,95	6,02	10,80	8,26
2936	2	3,57	1,09	0,62	1,76	1	-25,00	-7,61	4,32	-9,43
2936	3	1,33	1,76	0,03	1,04	1	-9,30	-12,34	0,24	-7,13
					1,33	3				
4859	1	1,70	0,37	1,30	1,12	1	-11,93	-2,58	-9,09	-7,87
4859	2	3,57	1,35	0,87	1,93	1	25,00	-9,42	6,12	7,23
4859	3	0,67	0,61	0,20	0,49	1	-4,71	-4,27	1,43	-2,51
					1,18	3				
6418	1	2,11	2,82	0,89	1,94	1	-14,77	-19,77	-6,25	-13,60
6418	2	4,08	3,93	2,98	3,66	3	-28,57	-27,54	-20,86	-25,66
6418	3	2,64	2,09	1,50	2,08	2	-18,48	-14,65	-10,50	-14,54
					2,56	6				
9781	1	7,22	4,54	6,01	5,92	3	50,57	31,81	42,05	41,47
9781	2	2,30	3,83	1,13	2,42	2	16,07	26,81	7,91	16,93
9781	3	0,64	1,86	0,72	1,07	1	4,48	13,03	5,01	7,51
					3,14	6				
2486	1	1,07	2,79	0,04	1,30	1	-7,51	-19,54	-0,28	-9,11
2486	2	0,72	0,57	0,00	0,43	1	-5,03	-3,99	0,00	-3,00
2486	3	0,24	1,00	0,51	0,58	1	-1,68	-7,03	-3,56	-4,09
					0,77	3				
3294	1	0,66	2,79	0,85	1,43	1	-4,62	-19,54	-5,98	-10,05
3294	2	2,31	1,59	0,05	1,32	1	-16,20	-11,11	-0,36	-9,22
3294	3	0,45	1,00	2,15	1,20	1	3,12	-7,03	-15,04	-6,32
					1,32	3				
6432	1	0,25		1,26	0,76	1	-1,73		-8,83	-5,28
6432	2	0,08	0,00	0,57	0,22	1	0,56	0,00	-3,99	-1,14
6432	3	0,79	0,19	0,67	0,55	1	5,52	1,31	-4,71	0,71
					0,51	3				
6716	1	1,90	3,20	1,67	2,26	2	-13,29	-22,41	-11,68	-15,80
6716	2	1,78	0,26	0,05	0,70	1	-12,48	-1,85	-0,36	-4,90
6716	3	0,27	2,54	1,98	1,60	1	1,92	-17,76	-13,89	-9,91
					1,52	4				
1086	1	0,66	1,00	0,99	0,88	1	-4,62	-6,98	6,94	-1,55
1086	2	0,12	0,12	0,91	0,38	1	-0,87	0,84	-6,35	-2,13
1086	3	0,32	0,39	0,62	0,44	1	-2,21	-2,73	-4,35	-3,10
					0,57	3				
1164	1	1,54	1,91	1,49	1,65	1	10,77	13,37	-10,40	4,58
1164	2	0,12	1,80	3,06	1,66	1	-0,87	-12,61	-21,40	-11,63
1164	3	0,48	2,11	3,88	2,16	2	-3,38	-14,75	-27,17	-15,10
					1,82	4				
4604	1	0,66	1,50	0,17	0,78	1	4,62	10,47	1,16	5,41
4604	2	1,12	2,76	0,29	1,39	1	-7,83	-19,33	2,01	-8,38
4604	3	1,81	1,33	0,31	1,15	1	-12,69	-9,29	2,17	-6,60
					1,11	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Staub			$\sigma =$ Mittelwert	7,0% Klasse	relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert			1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
6001	1	1,98	0,66	2,23	1,62	1	13,85	4,65	15,61	11,37
6001	2	0,62	1,56	0,53	0,90	1	4,35	10,92	3,68	6,32
6001	3	0,52	0,39	0,78	0,56	1	3,61	2,73	-5,43	0,30
					1,03	3				
1031	1	4,79	4,51	6,12	5,14	3	33,53	31,58	42,86	35,99
1031	2	3,99	1,47	3,11	2,86	2	27,91	10,28	21,77	19,99
1031	3	2,14	2,22	1,61	1,99	1	15,00	15,52	11,24	13,92
					3,33	6				
2968	1	4,79	4,09	6,54	5,14	3	33,53	28,65	45,77	35,99
2968	2	3,71	1,74	2,85	2,77	2	25,97	12,15	19,93	19,35
2486	3	1,96	2,05	1,27	1,76	1	13,75	14,32	8,92	12,33
					3,22	6				
3126	1	4,37	4,93	5,71	5,00	3	30,56	34,50	39,94	35,00
3126	2	3,71	1,74	2,58	2,68	2	25,97	12,15	18,08	18,73
3126	3	1,79	1,87	1,11	1,59	1	12,50	13,12	7,76	11,13
					3,09	6				
4285	1	0,30	2,59	2,62	1,84	1	-2,08	-18,13	-18,37	-12,86
4285	2	1,00	2,80	2,42	2,07	2	-6,98	-19,63	-16,97	-14,53
4285	3	0,71	1,39	0,71	0,94	1	-5,00	-9,75	-4,98	-6,58
					1,62	4				
1622	1	0,92	1,23	1,89	1,35	1	6,45	8,63	13,21	9,43
1622	2	1,04	0,63	1,46	1,04	1	-7,27	-4,42	-10,21	-7,30
1622	3	0,40	0,27	0,83	0,50	1	-2,79	-1,90	-5,81	-3,50
					0,96	3				
2292	1	5,07	8,81	7,55	7,14	3	-35,48	-61,66	-52,83	-49,99
2292	2	3,12	4,68	2,46	3,42	3	-21,82	-32,74	-17,25	-23,94
2292	3	4,55	2,50	3,02	3,36	3	-31,84	-17,50	-21,14	-23,50
					4,64	9				
3705	1	0,92	1,05	0,54	0,84	1	-6,45	-7,35	3,77	-3,34
3705	2	0,78	0,88	0,05	0,57	1	-5,45	-6,19	0,35	-3,77
3705	3	1,68	1,70	2,24	1,87	1	-11,73	-11,93	-15,66	-13,11
					1,09	3				
7283	1	0,92	0,78	0,99	0,90	1	6,45	5,43	6,92	6,27
7283	2	0,26	0,63	0,20	0,36	1	-1,82	4,42	-1,41	0,40
7283	3	1,20	0,75	0,83	0,93	1	-8,38	-5,24	-5,81	-6,47
					0,73	3				

Tabelle 3 Ermittlung der Staubkonzentration: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	Kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

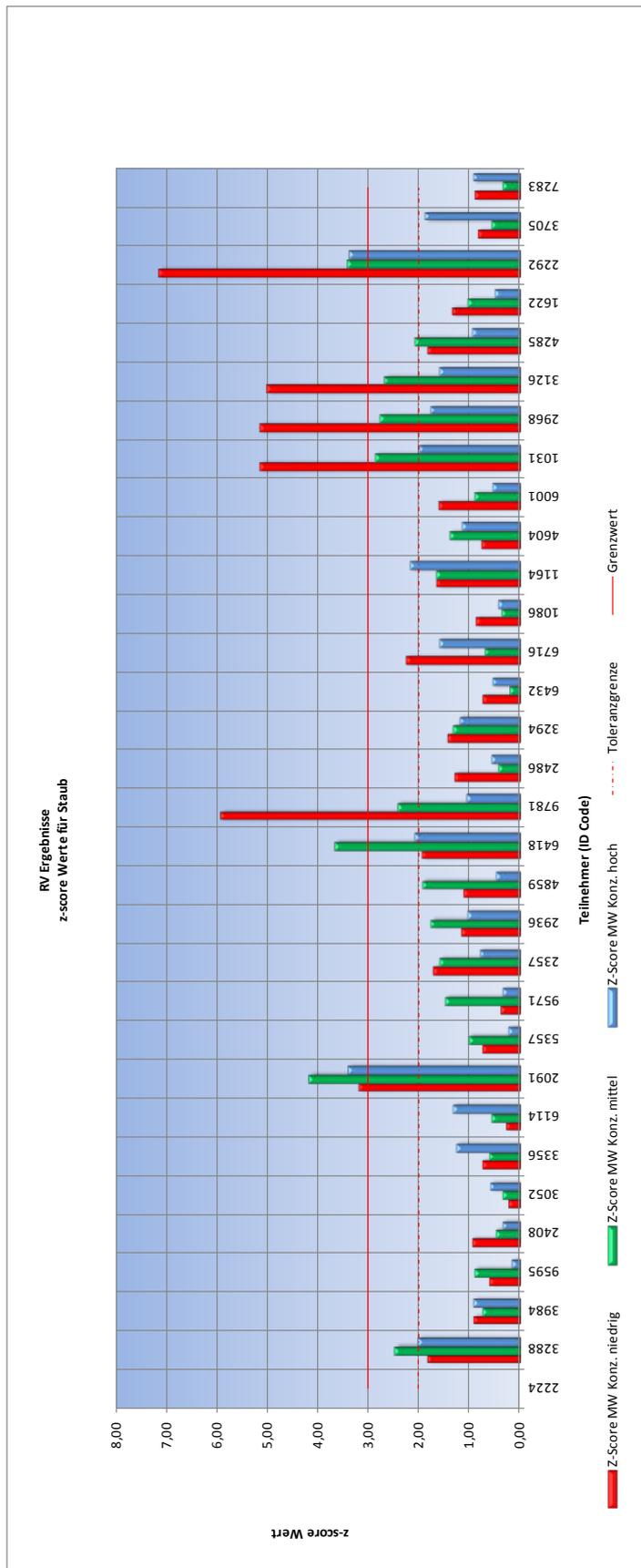


Abbildung 1 Ermittlung der Staubkonzentration: z-Scores der Teilnehmer

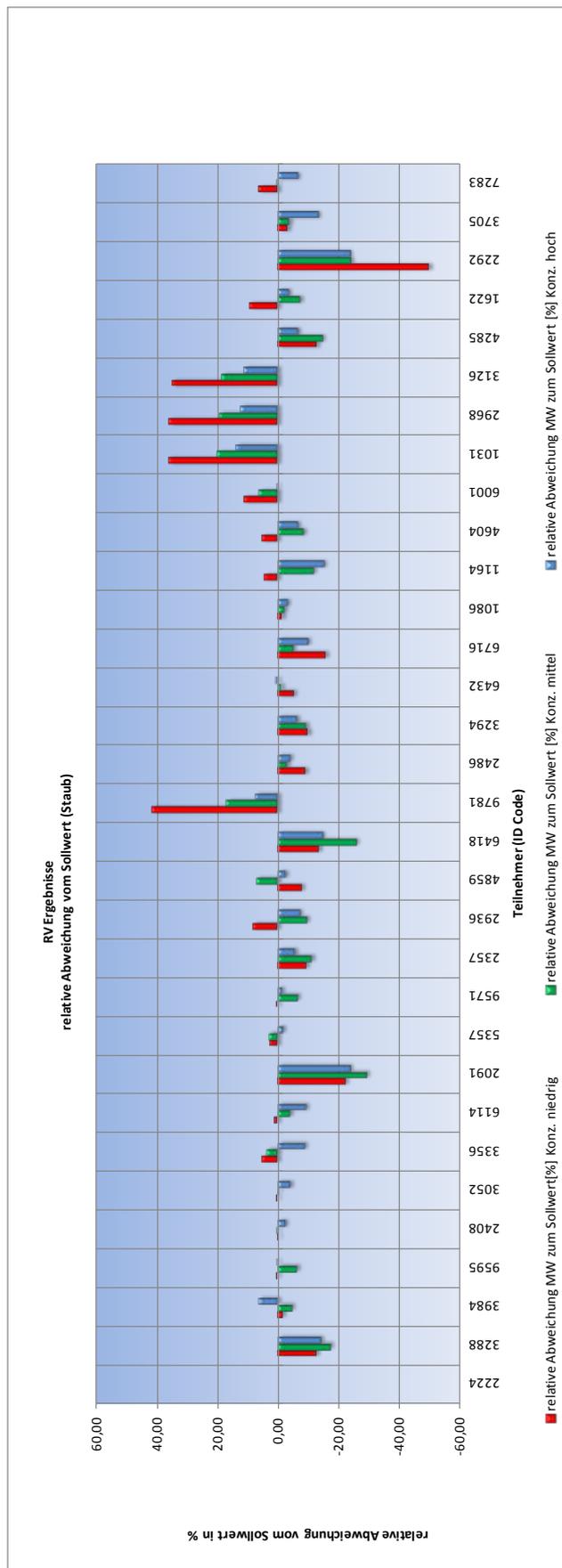


Abbildung 2 Ermittlung der Staubkonzentration: Relative Abweichungen vom Soll-Wert

6.1.2 Ermittlung von Cadmium

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Cadmium			$\sigma = 8,0\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2224	1	Mangels Ergebnisabgabe nicht bewertet. Siehe Erläuterung unter Pkt.6.4.1.								
2224	2									
2224	3									
					3,56	9				
3288	1	3,91	3,07	3,85	3,61	3	-31,31	-24,56	-30,79	-28,88
3288	2	3,34	3,98	3,15	3,49	3	-26,71	-31,84	-25,22	-27,92
3288	3	3,37	4,47	2,94	3,59	3	-26,92	-35,77	-23,51	-28,73
					3,56	9				
3984	1	0,21	0,44	1,27	0,64	1	1,72	3,55	10,17	5,15
3984	2	0,29	1,57	2,16	1,34	1	-2,28	-12,59	-17,26	-10,71
3984	3	1,17	2,43	1,11	1,57	1	9,34	-19,44	8,88	-0,41
					1,18	3				
9595	1	0,21	0,11	1,45	0,59	1	1,72	-0,89	11,58	4,14
9595	2	2,52	1,77	1,26	1,85	1	-20,20	-14,19	-10,10	-14,83
9595	3	0,34	0,81	0,91	0,69	1	-2,75	-6,48	-7,31	-5,51
					1,04	3				
2408	1	2,43	0,70	2,01	1,71	1	-19,47	-5,63	-16,06	-13,72
2408	2	1,61	2,07	1,47	1,72	1	-12,90	-16,60	-11,74	-13,75
2408	3	2,87	1,70	2,08	2,22	2	-22,95	-13,60	-16,67	-17,74
					1,88	4				
3052	1	2,07	1,41	1,10	1,53	1	-16,54	-11,27	-8,83	-12,21
3052	2	1,51	2,88	2,30	2,23	2	-12,06	-23,02	-18,40	-17,83
3052	3	1,88	2,50	0,96	1,78	1	-15,01	-20,02	-7,67	-14,24
					1,85	4				
3356	1	0,79	0,00	0,38	0,39	1	-6,30	0,00	-3,04	-3,11
3356	2	0,15	0,97	0,01	0,38	1	-1,17	-7,78	-0,08	-3,01
3356	3	2,02	2,36	2,53	2,30	2	-16,15	-18,86	-20,26	-18,42
					1,02	4				
6114	1	1,89	2,82	3,64	2,78	2	-15,08	-22,54	-29,09	-22,23
6114	2	2,55	2,68	3,86	3,03	3	-20,44	-21,41	-30,89	-24,25
6114	3	2,80	3,31	3,28	3,13	3	-22,38	-26,44	-26,26	-25,03
					2,98	8				
2091	1	2,22	4,84	4,28	3,78	3	-17,79	-38,70	-34,28	-30,26
2091	2	5,34	4,95	3,60	4,63	3	-42,74	-39,63	-28,81	-37,06
2091	3	3,84	3,22	4,77	3,94	3	-30,73	-25,73	-38,18	-31,55
					4,12	9				
5357	1	0,13	2,60	0,23	0,99	1	1,08	-20,82	1,80	-5,98
5357	2	1,50	1,00	0,27	0,92	1	-12,03	7,99	2,18	-0,62
5357	3	0,56	0,52	0,08	0,39	1	-4,47	-4,20	0,66	-2,67
					0,77	3				
9571	1		1,17	0,06	0,62	1		-9,32	0,52	-4,40
9571	2	2,75	1,55	0,88	1,73	1	-21,99	-12,41	-7,04	-13,81
9571	3	1,26	1,20	1,56	1,34	1	-10,06	-9,58	-12,47	-10,70
					1,23	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Cadmium			$\sigma = 8,0\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2357	1	2,90	5,32	4,77	4,33	3	-23,18	-42,53	-38,14	-34,62
2357	2	4,30	4,85	3,18	4,11	3	-34,44	-38,78	-25,46	-32,89
2357	3	3,49	2,88	2,17	2,85	2	-27,93	-23,04	-17,40	-22,79
					3,76	8				
2936	1	0,40	1,14	0,76	0,77	1	-3,18	-9,09	-6,08	-6,12
2936	2	4,08	2,57	0,56	2,40	2	-32,61	-20,54	-4,44	-19,20
2936	3	1,32	3,29	0,26	1,62	1	-10,60	-26,34	-2,06	-13,00
					1,60	4				
4859	1	1,06	1,14	0,76	0,99	1	-8,49	-9,09	-6,08	-7,89
4859	2	3,14	0,56	0,24	1,31	1	-25,12	-4,48	-1,93	-10,51
4859	3	1,19	1,14	0,61	0,98	1	-9,53	-9,14	-4,84	-7,84
					1,09	3				
6418	1	2,39	2,97	1,75	2,37	2	-19,10	-23,80	-14,02	-18,97
6418	2	3,56	3,62	2,97	3,38	3	-28,45	-28,99	-23,72	-27,06
6418	3	2,06	1,95	1,58	1,86	1	-16,49	-15,59	-12,63	-14,90
					2,54	6				
9781	1	0,76	0,70	0,23	0,56	1	6,10	5,61	1,85	4,52
9781	2	1,33	0,07	1,50	0,97	1	10,65	0,59	-11,99	-0,25
9781	3	0,15	1,75	2,76	1,55	1	1,18	-13,98	-22,09	-11,63
					1,03	3				
2486	1	1,55	1,94	0,38	1,29	1	-12,40	-15,55	-3,05	-10,33
2486	2	2,19	0,10	1,20	1,16	1	-17,53	-0,78	-9,63	-9,31
2486	3	0,27	1,80	1,20	1,09	1	-2,13	-14,40	-9,58	-8,70
					1,18	3				
3294	1	0,88	1,78	0,38	1,01	1	-7,01	-14,21	-3,05	-8,09
3294	2	1,22	1,18	0,27	0,89	1	-9,72	-9,40	2,20	-5,64
3294	3	0,13	0,90	1,60	0,88	1	-1,01	-7,17	-12,79	-6,99
					0,93	3				
6432	1	1,38		2,21	1,80	1	-11,05		-17,66	-14,36
6432	2	1,22	0,85	1,10	1,06	1	-9,72	-6,82	-8,78	-8,44
6432	3	0,13	0,62	0,93	0,56	1	-1,01	-4,95	-7,44	-4,46
					1,14	3				
6716	1	2,06	3,45	2,54	2,68	2	-16,44	-27,61	-20,32	-21,46
6716	2	2,63	1,28	1,20	1,70	1	-21,01	-10,27	-9,63	-13,63
6716	3	0,62	2,56	2,07	1,75	1	-4,92	-20,51	-16,53	-13,99
					2,04	4				
1086	1	1,56	2,17	2,22	1,98	1	-12,48	-17,34	-17,79	-15,87
1086	2	0,64	1,33	1,20	1,06	1	-5,11	-10,66	-9,59	-8,45
1086	3	1,38	1,48	1,10	1,32	1	-11,01	-11,87	-8,77	-10,55
					1,45	3				
1164	1	0,41	0,54	1,72	0,89	1	3,30	4,34	-13,75	-2,04
1164	2	0,64	2,12	3,24	2,00	1	-5,11	-16,93	-25,95	-16,00
1164	3	0,77	1,87	3,88	2,17	2	-6,13	-14,93	-31,07	-17,38
					1,69	4				
4604	1	5,15	1,83	1,89	2,96	2	-41,18	-14,63	-15,09	-23,63
4604	2	2,26	1,92	2,08	2,09	2	-18,09	-15,36	-16,60	-16,68
4604	3	2,33	1,42	1,98	1,91	1	-18,61	-11,36	-15,86	-15,28
					2,32	5				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Cadmium			$\sigma = 8,0\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
6001	1	1,74	2,34	1,89	1,99	1	-13,92	-18,70	-15,09	-15,90
6001	2	1,96	2,31	2,85	2,37	2	-15,65	-18,50	-22,84	-19,00
6001	3	1,85	1,99	3,06	2,30	2	-14,81	-15,94	-24,48	-18,41
					2,22	5				
1031	1	3,35	4,51	2,65	3,50	3	-26,80	-36,05	-21,20	-28,02
1031	2	2,22	5,20	2,50	3,31	3	-17,80	-41,59	-19,97	-26,45
1031	3	3,03	1,98	3,92	2,98	2	-24,24	-15,82	-31,35	-23,81
					3,26	8				
2968	1	Keine Teilnahme!								
2968	2									
2486	3									
3126	1	2,31	2,47	1,80	2,19	2	-18,51	-19,73	-14,40	-17,55
3126	2	2,45	3,45	2,39	2,76	2	-19,60	-27,64	-19,10	-22,11
3126	3	0,12	2,33	2,03	1,49	1	-0,93	-18,63	-16,22	-11,93
					2,15	5				
4285	1	1,45	2,81	3,33	2,53	2	-11,60	-22,45	-26,63	-20,23
4285	2	2,00	2,80	2,82	2,54	2	-15,99	-22,41	-22,55	-20,31
4285	3	0,92	1,91	0,81	1,21	1	-7,34	-15,26	-6,49	-9,70
					2,09	5				
1622	1	1,97	0,20	0,04	0,74	1	-15,79	-1,64	-0,29	-5,91
1622	2	2,86	3,11	2,44	2,80	2	-22,88	-24,92	-19,54	-22,45
1622	3	1,30	2,23	3,43	2,32	2	-10,42	-17,88	-27,48	-18,59
					1,95	5				
2292	1	1,41	6,32	4,25	3,99	3	-11,28	50,52	-34,02	1,74
2292	2	1,06	2,60	0,90	1,52	1	-8,47	-20,79	-7,22	-12,16
2292	3	2,21	1,59	2,09	1,96	1	-17,71	-12,68	-16,75	-15,71
					2,49	5				
3705	1	2,16	2,07	2,24	2,16	2	-17,29	-16,54	-17,89	-17,24
3705	2	2,44	2,50	1,93	2,29	2	-19,49	-19,97	-15,44	-18,30
3705	3	2,67	2,43	3,37	2,82	2	-21,35	-19,44	-26,97	-22,59
					2,42	6				
7283	1	3,10	2,63	1,32	2,35	2	-24,81	-21,01	-10,56	-18,79
7283	2	2,75	1,88	2,75	2,46	2	-22,03	-15,02	-22,00	-19,68
7283	3	3,65	1,91	2,92	2,83	2	-29,17	-15,28	-23,39	-22,61
					2,55	6				

Tabelle 4 Ermittlung von Cadmium: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

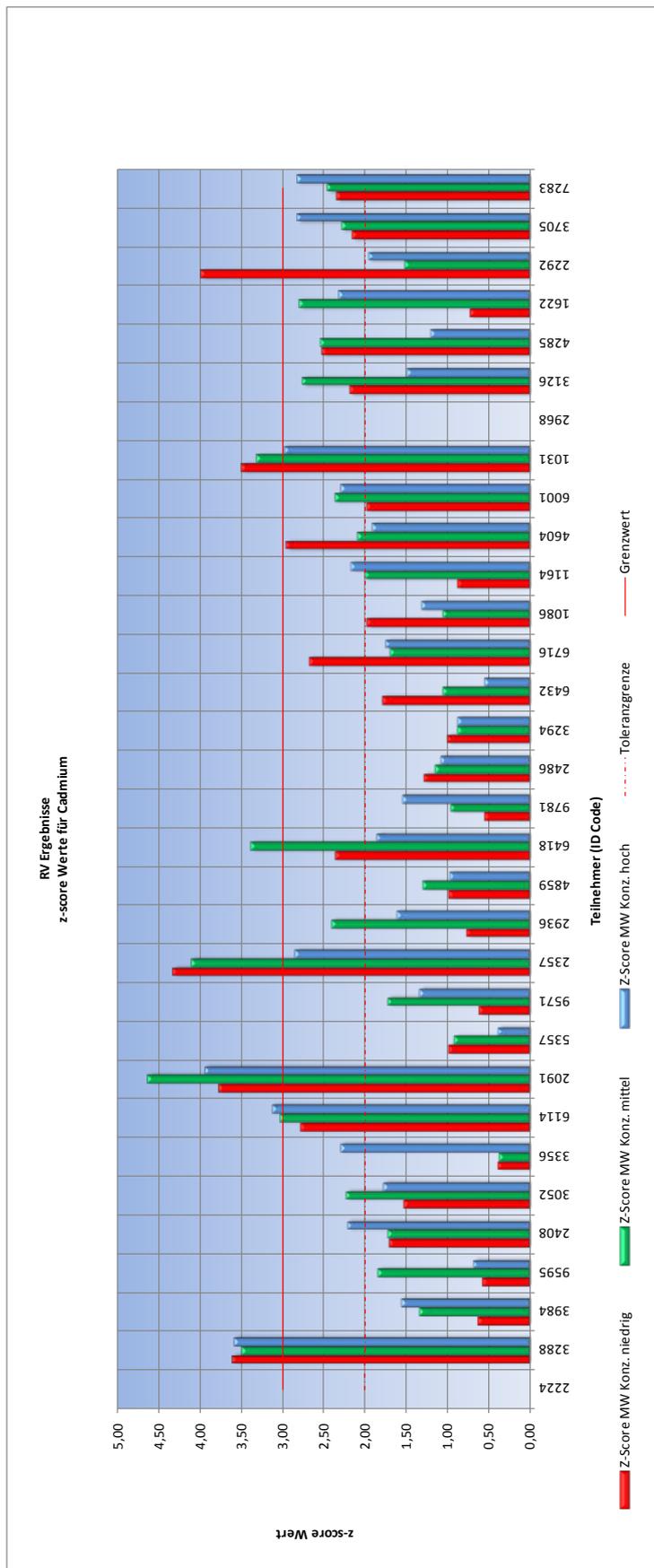


Abbildung 3 Ermittlung von Cadmium: z-Scores der Teilnehmer

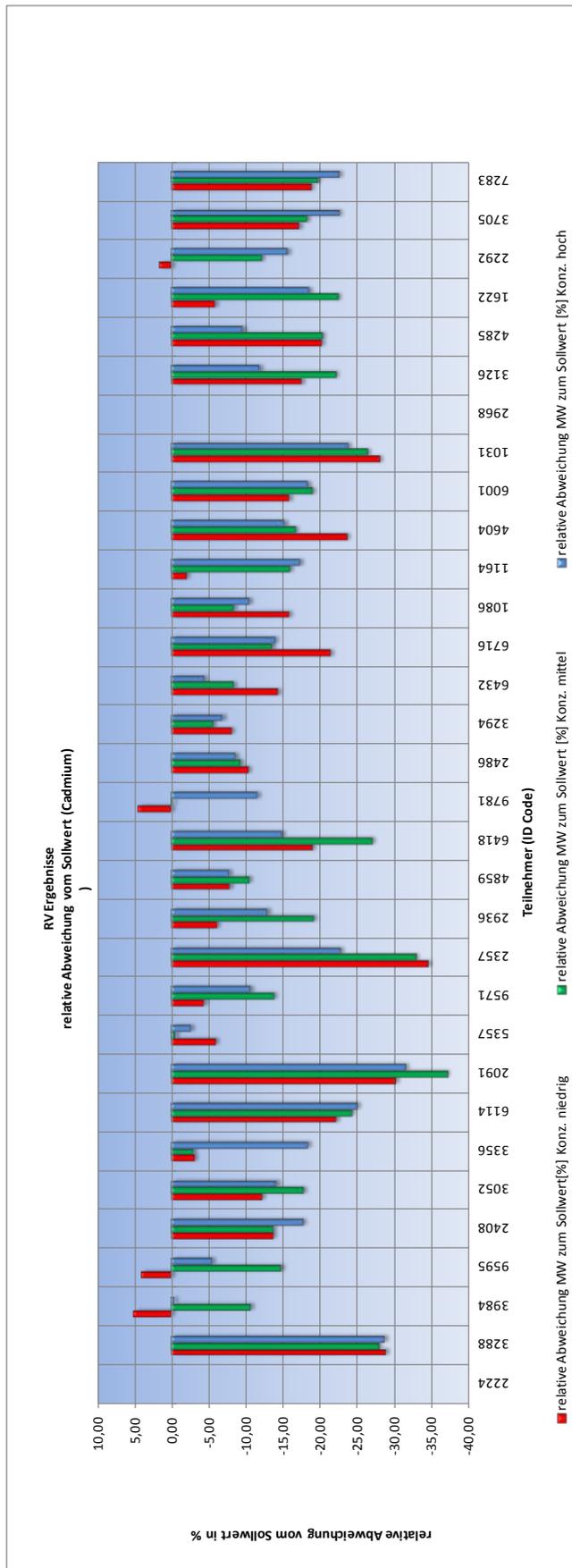


Abbildung 4 Ermittlung von Cadmium: Relative Abweichungen vom Soll-Wert

6.1.3 Ermittlung von Cobalt

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Cobalt			σ = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2224	1	Mangels Ergebnisabgabe nicht bewertet. Siehe Erläuterung unter Pkt.6.4.1.								
2224	2									
2224	3									
					3,94	9				
3288	1	4,17	2,62	5,05	3,95	3	-33,33	-20,94	-40,36	-31,54
3288	2	1,39	3,51	4,11	3,00	3	-11,10	-28,10	-32,85	-24,02
3288	3	3,91	5,97	4,72	4,87	3	-31,32	-47,79	-37,76	-38,96
					3,94	9				
3984	1	0,06	0,17	0,28	0,17	1	-0,50	1,34	2,24	1,03
3984	2	0,47	1,85	2,38	1,57	1	-3,74	-14,80	-19,06	-12,54
3984	3	1,05	2,58	1,06	1,56	1	8,40	-20,63	8,49	-1,24
					1,10	3				
9595	1	0,56	0,67	2,01	1,08	1	-4,48	-5,35	16,08	2,09
9595	2	3,00	2,61	1,56	2,39	2	-23,97	-20,85	-12,47	-19,10
9595	3	1,07	1,41	1,36	1,28	1	-8,56	-11,29	-10,85	-10,23
					1,58	4				
2408	1	1,47	0,36	1,19	1,01	1	-11,80	2,86	-9,49	-6,14
2408	2	0,36	1,55	0,35	0,75	1	-2,90	-12,44	-2,76	-6,03
2408	3	1,73	0,85	1,04	1,21	1	-13,82	-6,77	-8,31	-9,64
					0,99	3				
3052	1	1,61	1,37	1,19	1,39	1	-12,90	-10,92	-9,49	-11,10
3052	2	1,62	2,84	2,54	2,33	2	-12,99	-22,71	-20,33	-18,67
3052	3	1,99	2,66	0,93	1,86	1	-15,96	-21,28	-7,41	-14,88
					1,86	4				
3356	1	0,10	0,23	0,23	0,19	1	-0,77	1,80	-1,85	-0,27
3356	2	0,19	1,40	0,58	0,72	1	1,51	-11,23	-4,64	-4,79
3356	3	2,79	2,22	2,90	2,64	2	-22,35	-17,77	-23,22	-21,11
					1,18	4				
6114	1	1,34	2,43	3,09	2,29	2	-10,69	-19,41	-24,75	-18,29
6114	2	2,02	1,93	3,32	2,42	2	-16,14	-15,46	-26,60	-19,40
6114	3	2,05	2,88	2,62	2,52	2	-16,38	-23,04	-20,96	-20,13
					2,41	6				
2091	1	2,10	4,87	4,10	3,69	3	-16,83	-38,97	-32,77	-29,52
2091	2	5,26	4,85	3,58	4,56	3	-42,07	-38,79	-28,62	-36,49
2091	3	4,08	3,65	4,76	4,16	3	-32,68	-29,19	-38,08	-33,32
					4,14	9				
5357	1	0,25	2,41	0,40	1,02	1	1,98	-19,25	3,22	-4,68
5357	2	1,52	0,77	0,12	0,80	1	-12,20	6,18	0,92	-1,70
5357	3	0,75	0,68	0,17	0,53	1	-5,99	-5,46	1,33	-3,38
					0,78	3				
9571	1		1,70	0,31	1,01	1		-13,62	-2,46	-8,04
9571	2	3,43	1,96	1,19	2,19	2	-27,44	-15,68	-9,54	-17,55
9571	3	1,62	1,42	1,89	1,64	1	-12,97	-11,39	-15,16	-13,17
					1,61	4				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Cobalt			$\sigma = 8,0\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2357	1	2,97	5,69	4,92	4,53	3	-23,76	-45,54	-39,39	-36,23
2357	2	4,57	5,08	3,35	4,33	3	-36,59	-40,66	-26,77	-34,67
2357	3	3,42	2,66	2,05	2,71	2	-27,34	-21,28	-16,37	-21,66
					3,86	8				
2936	1	0,68	1,20	0,83	0,90	1	-5,46	-9,63	-6,61	-7,23
2936	2	4,17	3,11	0,80	2,69	2	-33,37	-24,89	-6,40	-21,56
2936	3	1,68	3,51	1,00	2,06	2	-13,45	-28,09	-7,98	-16,51
					1,88	5				
4859	1	1,90	1,69	1,56	1,72	1	-15,20	-13,56	-12,45	-13,74
4859	2	4,48	1,33	0,88	2,23	2	-35,82	-10,61	-7,02	-17,82
4859	3	1,93	1,73	1,35	1,67	1	-15,42	-13,87	-10,84	-13,38
					1,87	4				
6418	1	2,75	3,17	1,80	2,57	2	-22,03	-25,34	-14,40	-20,59
6418	2	3,79	3,81	3,11	3,57	3	-30,32	-30,48	-24,88	-28,56
6418	3	2,27	2,03	1,71	2,00	1	-18,17	-16,24	-13,70	-16,04
					2,71	6				
9781	1	0,19	0,02	0,46	0,22	1	-1,56	0,20	-3,70	-1,69
9781	2	0,12	0,94	1,49	0,85	1	-0,98	-7,51	-11,95	-6,81
9781	3	1,93	2,67	3,55	2,72	2	-15,42	-21,37	-28,43	-21,74
					1,26	4				
2486	1	2,35	3,02	1,28	2,22	2	-18,81	-24,14	-10,24	-17,73
2486	2	2,14	0,78	1,56	1,49	1	-17,09	-6,21	-12,48	-11,93
2486	3	1,10	2,75	1,24	1,70	1	-8,79	-21,98	-9,95	-13,57
					1,80	4				
3294	1	0,87	2,89	1,16	1,64	1	-6,93	-23,15	-9,27	-13,12
3294	2	3,09	2,12	0,40	1,87	1	-24,74	-16,98	-3,17	-14,96
3294	3	0,74	1,88	2,13	1,58	1	-5,92	-15,03	-17,03	-12,66
					1,70	3				
6432	1	0,37		0,67	0,52	1	-2,97		-5,37	-4,17
6432	2	0,70	0,46	0,24	0,47	1	-5,61	-3,68	-1,92	-3,74
6432	3	0,74	0,50	1,19	0,81	1	-5,92	-4,00	-9,56	-6,49
					0,60	3				
6716	1	2,10	3,88	2,99	2,99	2	-16,83	-31,03	-23,90	-23,92
6716	2	3,01	2,20	2,10	2,44	2	-24,11	-17,62	-16,82	-19,52
6716	3	0,43	2,80	2,72	1,98	1	-3,45	-22,39	-21,75	-15,86
					2,47	5				
1086	1	2,09	2,54	2,48	2,37	2	-16,75	-20,32	-19,80	-18,96
1086	2	1,33	1,49	1,76	1,53	1	-10,61	-11,92	-14,09	-12,20
1086	3	1,58	2,02	1,56	1,72	1	-12,64	-16,14	-12,48	-13,75
					1,87	4				
1164	1	0,41	0,45	1,73	0,86	1	3,27	3,59	-13,86	-2,34
1164	2	0,58	2,21	3,26	2,02	2	-4,65	-17,67	-26,12	-16,15
1164	3	0,83	1,92	4,12	2,29	2	-6,66	-15,39	-32,96	-18,34
					1,72	5				
4604	1	5,39	1,79	2,35	3,18	3	-43,10	-14,34	-18,81	-25,42
4604	2	2,44	2,21	2,19	2,28	2	-19,55	-17,67	-17,53	-18,25
4604	3	2,43	1,69	1,98	2,03	2	-19,43	-13,52	-15,83	-16,26
					2,50	7				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Cobalt			$\sigma = 8,0\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
6001	1	1,96	2,42	1,73	2,04	2	-15,70	-19,32	-13,86	-16,29
6001	2	2,07	2,35	3,62	2,68	2	-16,57	-18,83	-28,98	-21,46
6001	3	1,98	2,02	3,24	2,41	2	-15,84	-16,14	-25,88	-19,29
					2,38	6				
1031	1	4,38	5,00	1,27	3,55	3	-35,03	-40,00	-10,18	-28,40
1031	2	2,62	4,81	2,62	3,35	3	-20,98	-38,46	-20,94	-26,79
1031	3	2,71	3,79	3,66	3,39	3	-21,66	-30,31	-29,31	-27,09
					3,43	9				
2968	1	keine Teilnahme!								
2968	2	keine Teilnahme!								
2486	3	keine Teilnahme!								
3126	1	2,22	3,13	3,02	2,79	2	-17,77	-25,00	-24,15	-22,31
3126	2	2,79	3,93	3,64	3,45	3	-22,31	-31,41	-29,16	-27,63
3126	3	1,85	3,27	2,97	2,70	2	-14,81	-26,19	-23,75	-21,58
					2,98	7				
4285	1	1,46	2,75	3,64	2,62	2	-11,68	-22,00	-29,14	-20,94
4285	2	1,88	2,96	2,46	2,43	2	-15,01	-23,72	-19,67	-19,47
4285	3	0,94	1,98	0,78	1,23	1	-7,53	-15,88	-6,27	-9,90
					2,09	5				
1622	1	2,00	0,05	0,11	0,72	1	-16,02	-0,44	-0,86	-5,77
1622	2	3,00	3,02	2,25	2,76	2	-23,99	-24,20	-17,97	-22,05
1622	3	1,11	2,33	3,45	2,30	2	-8,92	-18,64	-27,58	-18,38
					1,93	5				
2292	1	0,76	7,33	1,86	3,32	3	6,08	58,64	-14,87	16,62
2292	2	0,27	2,04	0,14	0,82	1	-2,18	-16,31	-1,09	-6,53
2292	3	2,84	1,04	2,23	2,04	2	-22,69	-8,33	-17,82	-16,28
					2,06	6				
3705	1	0,76	1,97	0,16	0,96	1	-6,08	-15,75	1,29	-6,85
3705	2	2,22	3,10	0,97	2,10	2	-17,76	-24,80	-7,72	-16,76
3705	3	2,74	3,48	4,20	3,47	3	-21,93	-27,81	-33,58	-27,77
					2,18	6				
7283	1	2,42	2,24	0,65	1,77	1	-19,34	-17,94	-5,17	-14,15
7283	2	2,45	1,43	2,62	2,17	2	-19,63	-11,46	-20,99	-17,36
7283	3	3,70	2,19	3,03	2,97	2	-29,58	-17,49	-24,20	-23,76
					2,30	5				

Tabelle 5 Ermittlung von Cobalt: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

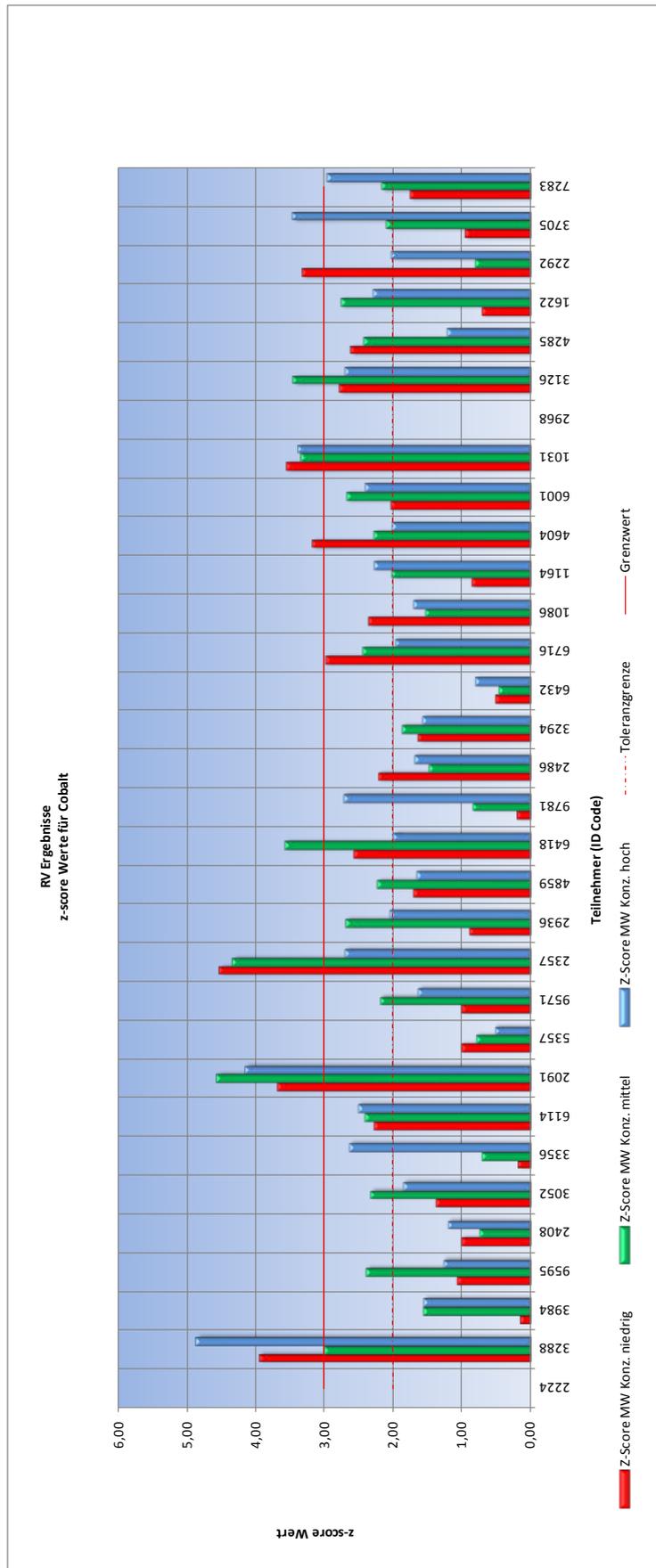


Abbildung 5 Ermittlung von Cobalt: z-Scores der Teilnehmer

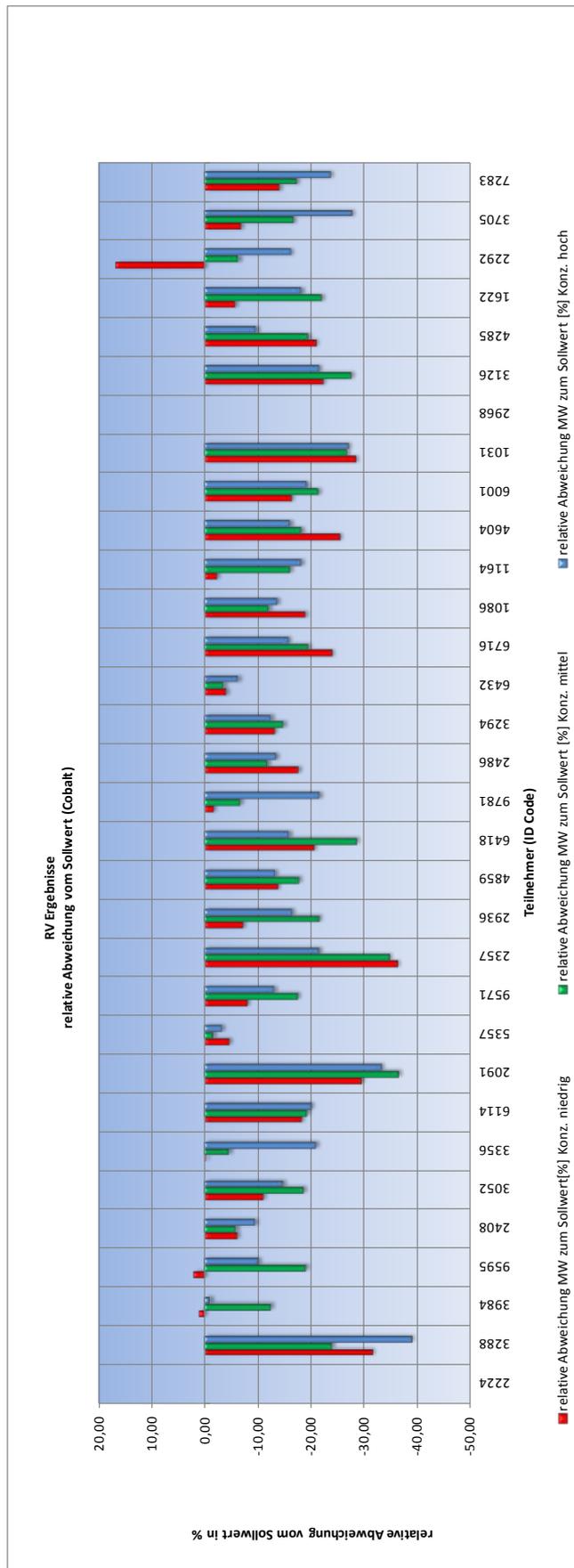


Abbildung 6 Ermittlung von Cobalt: Relative Abweichungen vom Soll-Wert

6.1.4 Ermittlung von Kupfer

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Kupfer			$\sigma = 8,0\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2224	1	Mangels Ergebnisabgabe nicht bewertet. Siehe Erläuterung unter Pkt.6.4.1.								
2224	2									
2224	3									
					2,04	5				
3288	1	0,86	0,81	3,00	1,56	1	-6,90	6,45	-24,01	-8,16
3288	2	0,42	3,30	2,36	2,03	2	-3,39	-26,39	-18,89	-16,22
3288	3	1,67	3,50	2,45	2,54	2	-13,35	-27,98	-19,59	-20,31
3984	1	1,36	0,32	0,31	0,66	1	-10,92	-2,55	-2,51	-5,33
3984	2	1,35	2,18	2,92	2,15	2	-10,82	-17,45	-23,33	-17,20
3984	3	0,28	3,18	0,29	1,25	1	2,26	-25,41	-2,32	-8,49
					1,35	4				
9595	1	0,44	0,24	1,93	0,87	1	-3,55	1,95	15,41	4,60
9595	2	2,90	2,33	1,55	2,26	2	-23,20	-18,67	-12,43	-18,10
9595	3	0,66	1,14	1,28	1,03	1	-5,27	-9,12	-10,25	-8,21
					1,39	4				
2408	1	2,20	0,18	1,40	1,26	1	-17,59	1,43	-11,16	-9,11
2408	2	1,41	1,93	0,89	1,41	1	-11,25	-15,41	-7,09	-11,25
2408	3	2,34	1,10	1,33	1,59	1	-18,70	-8,82	-10,61	-12,71
					1,42	3				
3052	1	1,74	1,34	0,48	1,19	1	-13,88	-10,71	-3,82	-9,47
3052	2	1,73	2,89	2,36	2,33	2	-13,80	-23,14	-18,92	-18,62
3052	3	2,23	2,43	1,33	2,00	1	-17,84	-19,48	-10,61	-15,98
					1,84	4				
3356	1	0,86	0,71	0,53	0,70	1	6,90	5,71	4,26	5,63
3356	2	1,09	0,01	0,75	0,62	1	8,70	0,04	6,00	4,91
3356	3	1,98	2,36	2,85	2,40	2	-15,83	-18,89	-22,77	-19,16
					1,24	4				
6114	1	3,50	5,09	5,71	4,77	3	-27,99	-40,71	-45,67	-38,12
6114	2	4,86	5,13	5,95	5,31	3	-38,85	-41,03	-47,64	-42,51
6114	3	5,46	5,40	4,97	5,28	3	-43,69	-43,16	-39,80	-42,22
					5,12	9				
2091	1	0,69	2,69	3,19	2,19	2	-5,49	-21,56	-25,53	-17,53
2091	2	4,05	3,84	2,29	3,39	3	-32,39	-30,70	-18,36	-27,15
2091	3	2,85	2,89	4,14	3,29	3	-22,79	-23,10	-33,11	-26,33
					2,96	8				
5357	1	0,01	2,45	0,22	0,89	1	0,07	-19,58	1,73	-5,93
5357	2	1,05	0,60	0,13	0,59	1	-8,43	4,82	1,08	-0,84
5357	3	0,87	0,70	0,01	0,53	1	-6,94	-5,61	-0,08	-4,21
					0,67	3				
9571	1		1,29	0,47	0,88	1		-10,35	3,72	-3,31
9571	2	2,60	1,59	0,51	1,57	1	-20,84	-12,72	-4,10	-12,55
9571	3	1,16	1,43	1,32	1,30	1	-9,25	-11,44	-10,53	-10,40
					1,25	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Kupfer			$\sigma =$ Mittelwert	8,0% Klasse	relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert			1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2357	1	1,64	4,42	3,69	3,25	3	-13,13	-35,40	-29,52	-26,02
2357	2	3,41	3,89	2,35	3,22	3	-27,26	-31,14	-18,79	-25,73
2357	3	2,52	1,88	1,25	1,88	1	-20,20	-15,05	-9,96	-15,07
					2,78	7				
2936	1	0,32	1,03	0,64	0,66	1	2,60	-8,28	-5,12	-3,60
2936	2	2,68	2,42	0,18	1,76	1	-21,46	-19,35	-1,43	-14,08
2936	3	0,03	2,69	0,12	0,95	1	0,22	-21,52	-0,95	-7,42
					1,12	3				
4859	1	1,04	0,34	1,83	1,07	1	-8,34	2,76	-14,68	-6,75
4859	2	3,22	1,06	1,01	1,76	1	-25,75	-8,46	8,08	-8,71
4859	3	1,59	1,72	0,69	1,33	1	-12,76	-13,75	-5,54	-10,68
					1,39	3				
6418	1	2,41	2,93	1,92	2,42	2	-19,29	-23,45	-15,36	-19,37
6418	2	3,81	3,67	3,10	3,53	3	-30,47	-29,38	-24,77	-28,21
6418	3	2,04	1,96	1,73	1,91	1	-16,34	-15,70	-13,87	-15,30
					2,62	6				
9781	1	1,52	1,12	1,83	1,49	1	12,18	8,97	14,68	11,94
9781	2	0,43	0,19	0,56	0,39	1	3,43	-1,48	-4,45	-0,83
9781	3	0,49	0,99	1,27	0,92	1	-3,92	-7,93	-10,13	-7,33
					0,93	3				
2486	1	0,69	2,30	0,09	1,03	1	-5,49	-18,40	-0,68	-8,19
2486	2	1,70	0,13	0,63	0,82	1	-13,61	1,02	-5,01	-5,87
2486	3	0,17	1,78	0,59	0,85	1	-1,36	-14,25	-4,75	-6,79
					0,90	3				
3294	1	1,12	2,99	1,28	1,80	1	-8,96	-23,93	-10,27	-14,39
3294	2	2,43	2,15	0,74	1,77	1	-19,43	-17,22	-5,88	-14,18
3294	3	0,35	1,60	2,01	1,32	1	-2,80	-12,82	-16,07	-10,56
					1,63	3				
6432	1	0,77		1,11	0,94	1	-6,18		-8,90	-7,54
6432	2	0,75	0,43	0,35	0,51	1	-6,00	-3,43	-2,83	-4,09
6432	3	0,03	0,05	1,01	0,36	1	-0,20	0,37	-8,06	-2,63
					0,60	3				
6716	1	2,34	3,60	2,31	2,75	2	-18,69	-28,77	-18,49	-21,99
6716	2	2,76	1,71	1,55	2,01	2	-22,11	-13,66	-12,42	-16,06
6716	3	0,75	2,79	2,46	2,00	1	-5,97	-22,28	-19,66	-15,97
					2,25	5				
1086	1	1,21	1,84	2,16	1,74	1	-9,70	-14,69	-17,30	-13,90
1086	2	0,32	1,08	1,14	0,85	1	-2,55	-8,65	-9,09	-6,76
1086	3	1,27	1,63	1,23	1,38	1	-10,13	-13,01	-9,80	-10,98
					1,32	3				
1164	1	1,10	0,09	1,64	0,94	1	8,81	0,70	-13,13	-1,21
1164	2	0,68	1,94	2,85	1,82	1	-5,48	-15,52	-22,77	-14,59
1164	3	0,46	1,79	3,32	1,86	1	-3,70	-14,32	-26,54	-14,85
					1,54	3				
4604	1	6,39	2,88	3,03	4,10	3	-51,15	-23,08	-24,25	-32,83
4604	2	2,72	2,70	0,43	1,95	1	-21,79	-21,58	-3,46	-15,61
4604	3	2,04	1,72	1,42	1,73	1	-16,29	-13,80	-11,37	-13,82
					2,59	5				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Kupfer			$\sigma =$ Mittelwert	8,0% Klasse	relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert			1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
6001	1	1,21	1,66	0,69	1,19	1	-9,70	-13,29	-5,49	-9,49
6001	2	1,42	1,23	2,49	1,71	1	-11,33	-9,86	-19,95	-13,72
6001	3	1,02	1,46	2,08	1,52	1	-8,17	-11,70	-16,60	-12,16
					1,47	3				
1031	1	3,05	4,69	1,46	3,07	3	-24,39	-37,50	-11,70	-24,53
1031	2	1,90	4,40	2,23	2,84	2	-15,19	-35,22	-17,85	-22,75
1031	3	2,54	3,42	3,37	3,11	3	-20,35	-27,35	-26,96	-24,89
					3,01	8				
2968	1	keine Teilnahme!								
2968	2									
2486	3									
3126	1	3,41	2,93	3,13	3,16	3	-27,25	-23,46	-25,02	-25,24
3126	2	2,89	3,62	3,17	3,23	3	-23,11	-28,92	-25,40	-25,81
3126	3	1,64	2,44	2,85	2,31	2	-13,13	-19,54	-22,78	-18,48
					2,90	8				
4285	1	2,07	3,20	2,78	2,68	2	-16,55	-25,56	-22,21	-21,44
4285	2	2,77	3,17	3,01	2,98	2	-22,18	-25,33	-24,07	-23,86
4285	3	1,83	2,01	1,56	1,80	1	-14,64	-16,06	-12,46	-14,39
					2,49	5				
1622	1	1,44	1,05	0,17	0,89	1	-11,56	8,38	1,36	-0,61
1622	2	2,12	1,91	1,86	1,96	1	-16,92	-15,28	-14,90	-15,70
1622	3	0,78	1,14	2,16	1,36	1	-6,21	-9,12	-17,28	-10,87
					1,40	3				
2292	1	2,90	4,79	5,12	4,27	3	-23,20	38,36	-41,00	-8,61
2292	2	2,55	3,29	2,18	2,67	2	-20,42	-26,35	-17,44	-21,40
2292	3	3,13	2,04	3,05	2,74	2	-25,02	-16,35	-24,39	-21,92
					3,23	7				
3705	1	0,11	0,49	1,12	0,57	1	0,85	-3,92	8,93	1,95
3705	2	1,22	0,59	0,10	0,64	1	9,75	4,73	0,76	5,08
3705	3	0,44	0,00	1,11	0,52	1	-3,52	0,00	-8,85	-4,12
					0,58	3				
7283	1	1,54	0,78	0,55	0,96	1	-12,34	-6,23	4,39	-4,72
7283	2	1,35	0,42	1,44	1,07	1	-10,80	-3,36	-11,52	-8,56
7283	3	2,56	1,04	2,03	1,88	1	-20,45	-8,31	-16,23	-15,00
					1,30	3				

Tabelle 6 Ermittlung von Kupfer: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

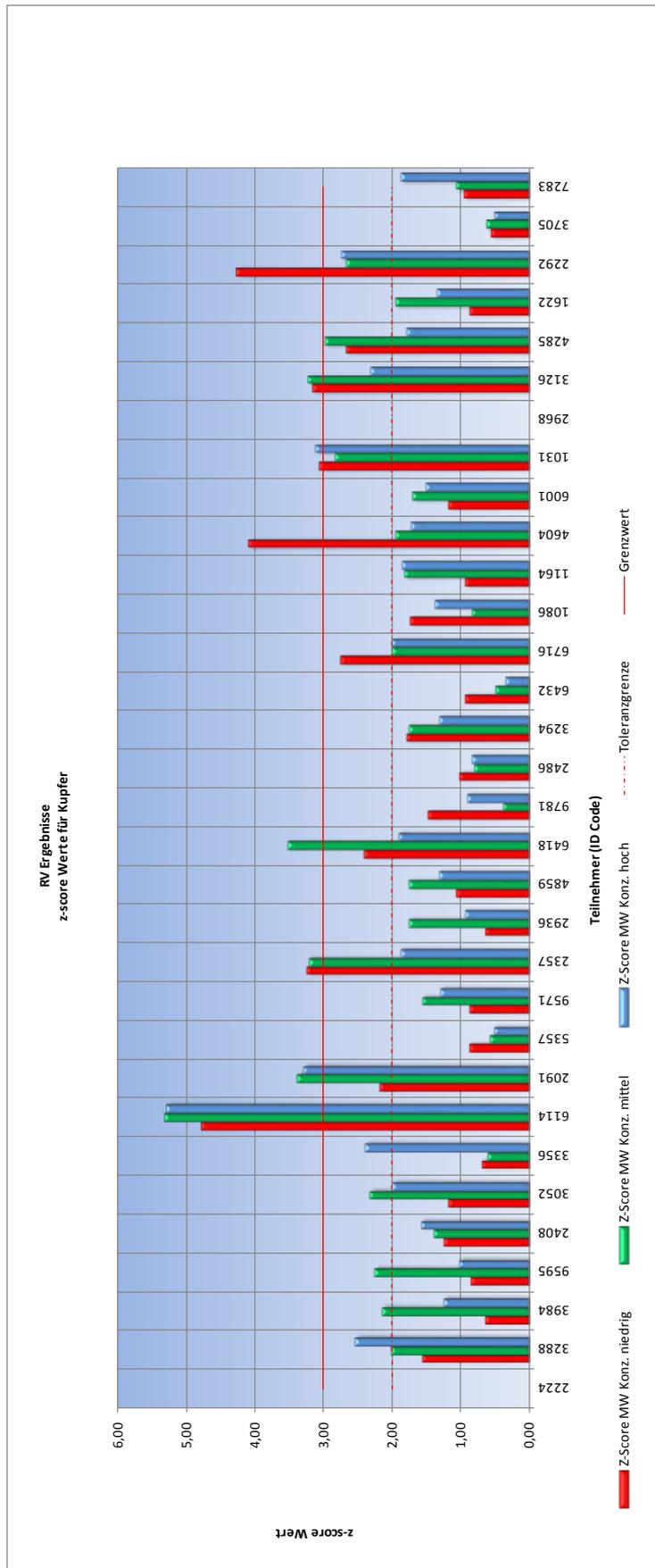


Abbildung 7 Ermittlung von Kupfer: z-Scores der Teilnehmer

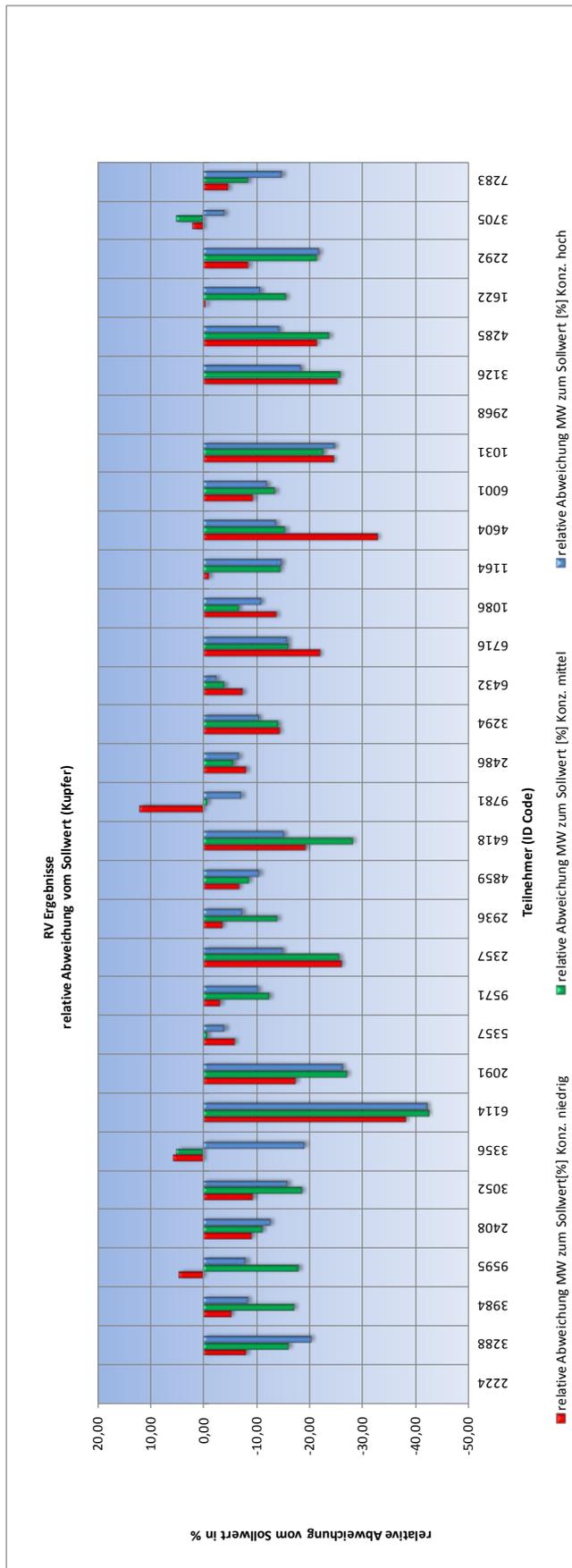


Abbildung 8 Ermittlung von Kupfer: Relative Abweichungen vom Soll-Wert

6.1.5 Ermittlung von Nickel

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Nickel			σ = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2224	1	Mangels Ergebnisabgabe nicht bewertet. Siehe Erläuterung unter Pkt.6.4.1.								
2224	2									
2224	3									
					4,80	9				
3288	1	5,80	4,99	6,18	5,66	3	-46,36	-39,92	-49,42	-45,23
3288	2	4,30	5,32	3,94	4,52	3	-34,42	-42,57	-31,51	-36,17
3288	3	4,18	4,98	3,51	4,22	3	-33,43	-39,85	-28,10	-33,80
3984	1	1,14	0,03	1,73	0,97	1	-9,09	-0,20	13,81	1,51
3984	2	0,10	1,66	2,84	1,53	1	-0,78	-13,31	-22,74	-12,28
3984	3	1,35	2,51	0,91	1,59	1	10,82	-20,06	7,27	-0,66
					1,36	3				
9595	1	0,68	1,50	3,43	1,87	1	5,45	12,02	27,43	14,97
9595	2	2,55	1,94	1,20	1,90	1	-20,40	-15,52	-9,59	-15,17
9595	3	0,50	0,28	0,63	0,47	1	4,01	-2,21	-5,04	-1,08
					1,41	3				
2408	1	0,40	2,05	1,33	1,26	1	-3,23	16,39	10,67	7,94
2408	2	0,55	0,56	0,19	0,43	1	4,38	-4,47	1,49	0,47
2408	3	1,58	0,54	0,63	0,92	1	-12,64	-4,34	-5,04	-7,34
					0,87	3				
3052	1	1,79	1,71	1,91	1,80	1	-14,31	-13,68	-15,25	-14,41
3052	2	1,90	2,97	2,75	2,54	2	-15,22	-23,80	-22,02	-20,35
3052	3	2,31	2,65	1,09	2,02	2	-18,49	-21,22	-8,75	-16,15
					2,12	5				
3356	1	0,73	1,44	0,96	1,04	1	5,85	11,54	7,68	8,36
3356	2	1,92	0,55	1,48	1,32	1	15,34	4,36	11,81	10,50
3356	3	0,65	1,15	1,40	1,07	1	-5,23	-9,16	-11,23	-8,54
					1,14	3				
6114	1	3,38	2,17	3,33	2,96	2	27,02	17,36	26,62	23,67
6114	2	3,00	3,79	0,19	2,33	2	23,99	30,31	1,49	18,60
6114	3	2,27	2,42	2,36	2,35	2	18,17	19,37	18,91	18,82
					2,55	6				
2091	1	2,01	4,63	4,12	3,59	3	-16,05	-37,01	-32,92	-28,66
2091	2	5,12	4,86	3,69	4,56	3	-40,94	-38,88	-29,51	-36,45
2091	3	4,13	3,70	4,73	4,19	3	-33,08	-29,62	-37,83	-33,51
					4,11	9				
5357	1	0,18	2,33	0,19	0,90	1	1,48	-18,64	1,50	-5,22
5357	2	0,57	0,67	0,11	0,45	1	-4,60	5,36	0,86	0,54
5357	3	0,60	0,71	0,05	0,45	1	-4,78	-5,67	0,37	-3,36
					0,60	3				
9571	1		0,80	0,30	0,55	1		-6,39	2,38	-2,00
9571	2	2,85	1,37	0,82	1,68	1	-22,77	-10,94	-6,59	-13,43
9571	3	1,41	1,22	1,54	1,39	1	-11,28	-9,73	-12,36	-11,12
					1,21	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Nickel			$\sigma =$ Mittelwert	8,0% Klasse	relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert			1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2357	1	2,70	5,06	4,45	4,07	3	-21,59	-40,51	-35,57	-32,55
2357	2	4,34	4,93	3,40	4,22	3	-34,70	-39,46	-27,22	-33,79
2357	3	3,23	2,87	2,29	2,80	2	-25,81	-22,99	-18,35	-22,39
					3,70	8				
2936	1	0,56	0,15	0,07	0,26	1	4,45	-1,19	0,54	1,27
2936	2	3,39	2,02	0,12	1,84	1	-27,11	-16,14	0,98	-14,09
2936	3	1,05	2,88	0,07	1,33	1	-8,39	-23,08	-0,53	-10,67
					1,14	3				
4859	1	1,26	1,18	1,06	1,17	1	-10,08	-9,42	-8,51	-9,34
4859	2	3,96	1,00	0,52	1,83	1	-31,66	-8,04	-4,19	-14,63
4859	3	1,42	1,37	1,02	1,27	1	-11,32	-10,93	-8,16	-10,14
					1,42	3				
6418	1	1,83	2,89	1,63	2,12	2	-14,62	-23,15	-13,04	-16,94
6418	2	3,60	3,61	3,03	3,41	3	-28,82	-28,86	-24,27	-27,31
6418	3	2,15	1,96	1,69	1,93	1	-17,19	-15,72	-13,49	-15,46
					2,49	6				
9781	1	1,01	1,45	0,97	1,14	1	8,08	11,62	7,79	9,16
9781	2	0,26	0,21	1,96	0,81	1	-2,05	-1,68	-15,66	-6,46
9781	3	1,32	2,06	2,97	2,12	2	-10,59	-16,45	-23,78	-16,94
					1,36	4				
2486	1	1,89	2,75	1,59	2,08	2	-15,13	-22,02	-12,73	-16,62
2486	2	2,18	1,42	0,72	1,44	1	-17,41	-11,40	-5,73	-11,51
2486	3	1,45	2,89	1,64	1,99	1	-11,56	-23,11	-13,16	-15,94
					1,84	4				
3294	1	0,07	1,26	0,00	0,44	1	0,55	-10,09	0,00	-3,18
3294	2	2,10	1,20	0,07	1,12	1	-16,82	-9,63	-0,52	-8,99
3294	3	0,13	1,41	1,55	1,03	1	1,07	-11,31	-12,42	-7,55
					0,86	3				
6432	1	2,01		2,27	2,14	2	-16,05		-18,18	-17,12
6432	2	0,77	0,42	1,44	0,88	1	-6,12	3,37	-11,51	-4,75
6432	3	0,20	1,22	1,06	0,83	1	-1,61	-9,78	8,46	-0,98
					1,28	4				
6716	1	2,12	3,44	2,50	2,69	2	-16,97	-27,52	-20,00	-21,50
6716	2	2,62	1,94	2,02	2,19	2	-20,97	-15,53	-16,14	-17,55
6716	3	0,44	2,79	2,79	2,01	2	-3,52	-22,34	-22,32	-16,06
					2,30	6				
1086	1	2,06	2,64	2,47	2,39	2	-16,50	-21,15	-19,74	-19,13
1086	2	0,98	1,50	1,49	1,32	1	-7,83	-12,02	-11,95	-10,60
1086	3	1,54	2,04	1,18	1,59	1	-12,30	-16,29	-9,44	-12,68
					1,77	4				
1164	1	0,88	0,60	1,78	1,09	1	7,07	4,82	-14,21	-0,77
1164	2	0,42	2,24	3,09	1,92	1	-3,39	-17,92	-24,76	-15,36
1164	3	0,75	1,95	4,04	2,25	2	-5,98	-15,59	-32,34	-17,97
					1,75	4				
4604	1	5,38	1,83	2,47	3,23	3	-43,03	-14,66	-19,74	-25,81
4604	2	2,37	2,17	2,09	2,21	2	-18,93	-17,38	-16,76	-17,69
4604	3	2,23	1,64	2,05	1,97	1	-17,87	-13,15	-16,38	-15,80
					2,47	6				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Nickel			$\sigma = 8,0\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
6001	1	0,83	1,14	1,20	1,06	1	-6,68	-9,09	-9,59	-8,45
6001	2	1,05	1,37	2,23	1,55	1	-8,38	-10,94	-17,82	-12,38
6001	3	1,17	1,25	2,52	1,65	1	-9,33	-10,01	-20,19	-13,18
					1,42	3				
1031	1	0,67	1,32	1,80	1,26	1	-5,39	-10,53	14,42	-0,50
1031	2	0,13	2,43	0,35	0,97	1	-1,05	-19,40	-2,77	-7,74
1031	3	1,73	2,51	2,42	2,22	2	-13,84	-20,09	-19,35	-17,76
					1,48	4				
2968	1	keine Teilnahme!								
2968	2									
2486	3									
3126	1	2,21	2,36	2,15	2,24	2	-17,69	-18,92	-17,21	-17,94
3126	2	2,91	2,72	2,48	2,70	2	-23,31	-21,79	-19,86	-21,65
3126	3	0,43	2,90	2,51	1,95	1	-3,47	-23,17	-20,09	-15,57
					2,30	5				
4285	1	2,57	3,30	3,55	3,14	3	-20,53	-26,37	-28,37	-25,09
4285	2	2,91	3,47	3,51	3,30	3	-23,31	-27,76	-28,11	-26,39
4285	3	1,98	2,99	2,00	2,32	2	-15,84	-23,93	-16,02	-18,60
					2,92	8				
1622	1	1,69	0,24	0,18	0,70	1	-13,49	1,94	1,41	-3,38
1622	2	2,92	2,97	1,83	2,57	2	-23,39	-23,73	-14,61	-20,57
1622	3	1,18	1,87	3,32	2,12	2	-9,42	-14,95	-26,57	-16,98
					1,80	5				
2292	1	1,79	8,65	1,08	3,84	3	14,32	69,22	-8,63	24,97
2292	2	0,34	1,34	0,42	0,70	1	2,73	-10,73	3,37	-1,55
2292	3	1,40	0,71	1,53	1,21	1	-11,20	-5,69	-12,24	-9,71
					1,92	5				
3705	1	0,37	0,62	0,43	0,47	1	2,99	4,99	3,41	3,80
3705	2	0,49	0,64	0,07	0,40	1	3,89	5,08	-0,56	2,80
3705	3	1,00	1,42	2,05	1,49	1	-7,99	-11,39	-16,43	-11,94
					0,79	3				
7283	1	2,20	1,67	0,45	1,44	1	-17,61	-13,35	-3,61	-11,53
7283	2	2,63	1,55	2,25	2,14	2	-21,07	-12,43	-17,98	-17,16
7283	3	3,81	2,45	3,28	3,18	3	-30,46	-19,57	-26,22	-25,42
					2,25	6				

Tabelle 7 Ermittlung von Nickel: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

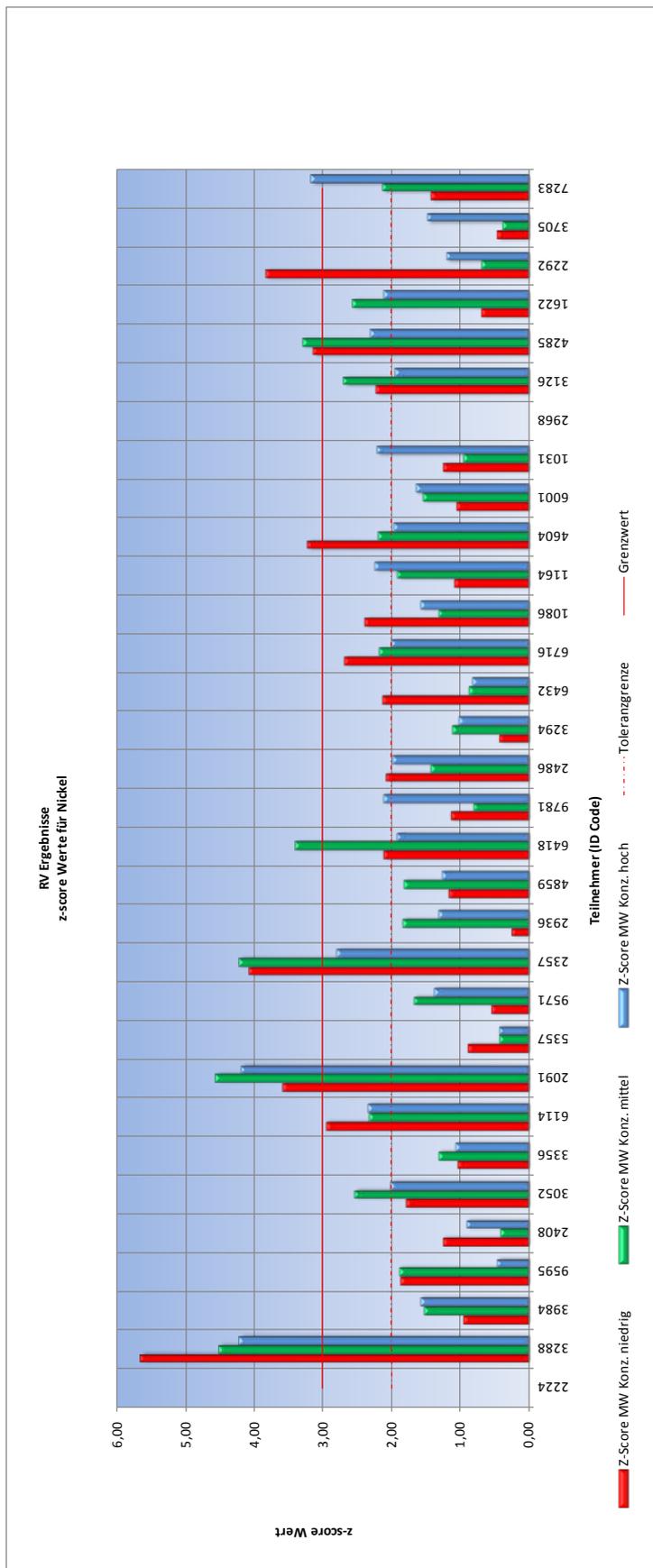


Abbildung 9 Ermittlung von Nickel: z-Scores der Teilnehmer

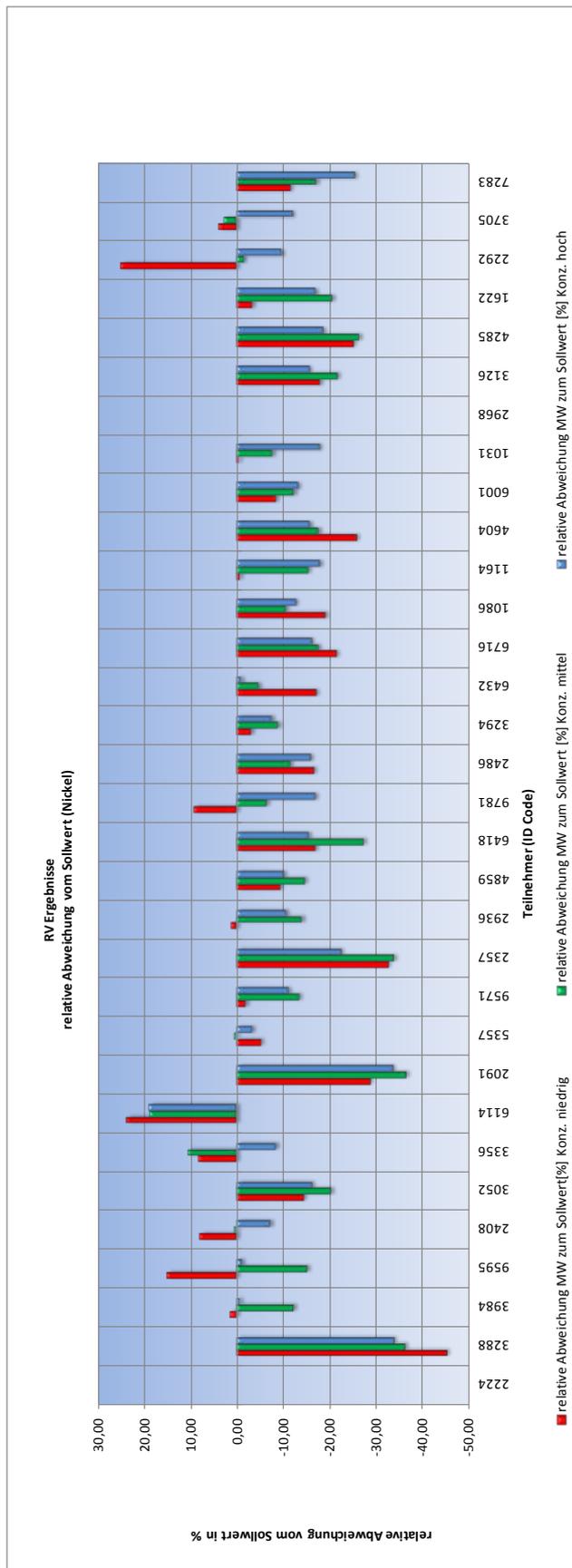


Abbildung 10 Ermittlung von Nickel: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.1.6 Ermittlung von Blei

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Blei			$\sigma = 8,0\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2224	1	Mangels Ergebnisabgabe nicht bewertet. Siehe Erläuterung unter Pkt.6.4.1.								
2224	2									
2224	3									
					3,73	9				
3288	1	3,50	3,53	3,54	3,52	3	-28,01	-28,27	-28,29	-28,19
3288	2	3,87	4,35	3,35	3,86	3	-30,99	-34,80	-26,78	-30,86
3288	3	3,48	4,64	3,29	3,80	3	-27,80	-37,13	-26,28	-30,41
					3,73	9				
3984	1	0,28	0,33	1,75	0,79	1	-2,21	-2,65	-14,03	-6,30
3984	2	1,34	2,64	2,41	2,13	2	-10,72	-21,15	-19,26	-17,04
3984	3	0,14	3,42	0,28	1,28	1	1,11	-27,37	2,22	-8,01
					1,40	4				
9595	1	0,19	0,04	1,81	0,68	1	1,54	-0,33	14,48	5,23
9595	2	2,72	2,04	1,47	2,08	2	-21,75	-16,35	-11,74	-16,61
9595	3	0,84	1,20	1,22	1,09	1	-6,68	-9,61	-9,75	-8,68
					1,28	4				
2408	1	1,71	1,09	0,87	1,22	1	-13,71	8,70	-6,93	-3,98
2408	2	0,40	1,10	0,20	0,57	1	-3,17	-8,79	-1,60	-4,52
2408	3	1,97	1,16	0,55	1,23	1	-15,74	-9,31	-4,40	-9,82
					1,01	3				
3052	1	2,35	1,80	1,44	1,86	1	-18,78	-14,37	-11,50	-14,88
3052	2	1,75	3,12	2,53	2,47	2	-13,98	-24,96	-20,23	-19,73
3052	3	2,08	2,73	1,12	1,98	1	-16,64	-21,82	-8,94	-15,80
					2,10	4				
3356	1	0,21	0,87	0,05	0,38	1	-1,71	6,92	0,36	1,86
3356	2	0,99	0,09	0,92	0,67	1	7,92	-0,71	7,32	4,84
3356	3	1,25	1,53	1,85	1,54	1	-10,03	-12,25	-14,79	-12,36
					0,86	3				
6114	1	6,90	7,45	7,71	7,35	3	-55,24	-59,63	-61,68	-58,85
6114	2	7,42	6,66	8,07	7,38	3	-59,37	-53,26	-64,58	-59,07
6114	3	7,72	7,69	7,82	7,74	3	-61,80	-61,55	-62,59	-61,98
					7,49	9				
2091	1	2,10	4,77	4,15	3,67	3	-16,77	-38,20	-33,23	-29,40
2091	2	5,22	4,94	3,52	4,56	3	-41,76	-39,51	-28,14	-36,47
2091	3	3,87	3,18	4,62	3,89	3	-30,97	-25,42	-37,00	-31,13
					4,04	9				
5357	1	0,10	2,58	0,33	1,00	1	-0,80	-20,65	-2,65	-8,04
5357	2	1,69	0,60	0,09	0,79	1	-13,54	4,80	-0,71	-3,15
5357	3	0,89	0,74	0,29	0,64	1	-7,09	-5,93	-2,34	-5,12
					0,81	3				
9571	1		1,54	0,28	0,91	1		-12,28	-2,25	-7,27
9571	2	3,18	1,85	1,17	2,07	2	-25,45	-14,83	-9,33	-16,54
9571	3	1,45	1,31	1,74	1,50	1	-11,63	-10,47	-13,95	-12,01
					1,49	4				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Blei			$\sigma =$ Mittelwert	8,0% Klasse	relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert			1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2357	1	3,52	5,77	5,21	4,83	3	-28,12	-46,17	-41,67	-38,66
2357	2	4,57	5,30	3,22	4,36	3	-36,58	-42,43	-25,79	-34,93
2357	3	3,54	3,30	2,77	3,20	3	-28,36	-26,42	-22,14	-25,64
					4,13	9				
2936	1	0,60	1,29	1,04	0,98	1	-4,80	-10,30	-8,34	-7,82
2936	2	3,61	2,91	0,76	2,43	2	-28,85	-23,26	-6,05	-19,39
2936	3	1,60	3,42	0,82	1,95	1	-12,80	-27,35	-6,55	-15,56
					1,79	4				
4859	1	2,05	2,02	1,97	2,01	2	-16,39	-16,15	-15,77	-16,10
4859	2	2,44	1,79	1,38	1,87	1	-19,50	-14,29	-11,01	-14,94
4859	3	2,14	2,12	1,77	2,01	2	-17,14	-16,95	-14,19	-16,09
					1,96	5				
6418	1	2,26	2,80	1,66	2,24	2	-18,05	-22,40	-13,29	-17,91
6418	2	3,57	3,57	3,04	3,39	3	-28,59	-28,53	-24,32	-27,15
6418	3	2,02	1,70	1,58	1,77	1	-16,14	-13,59	-12,63	-14,12
					2,47	6				
9781	1	0,18	0,28	0,47	0,31	1	1,41	2,21	-3,80	-0,06
9781	2	0,29	0,67	0,56	0,51	1	2,31	-5,33	-4,49	-2,50
9781	3	2,02	2,47	3,40	2,63	2	-16,14	-19,80	-27,22	-21,05
					1,15	4				
2486	1	2,25	3,09	1,47	2,27	2	-18,00	-24,69	-11,73	-18,14
2486	2	2,04	0,29	0,93	1,09	1	-16,31	-2,29	-7,46	-8,68
2486	3	0,85	2,63	1,52	1,67	1	-6,82	-21,05	-12,16	-13,34
					1,68	4				
3294	1	0,57	2,20	0,95	1,24	1	-4,54	-17,57	-7,58	-9,90
3294	2	3,05	1,80	0,64	1,83	1	-24,43	-14,40	-5,09	-14,64
3294	3	0,83	1,33	2,04	1,40	1	-6,65	-10,64	-16,33	-11,21
					1,49	3				
6432	1	0,46		1,26	0,86	1	-3,70		-10,07	-6,89
6432	2	0,48	0,45	0,50	0,48	1	-3,85	-3,63	-4,03	-3,84
6432	3	0,19	0,31	0,60	0,37	1	1,55	-2,48	-4,81	-1,91
					0,57	3				
6716	1	1,78	3,03	2,09	2,30	2	-14,21	-24,27	-16,70	-18,39
6716	2	2,34	0,79	0,80	1,31	1	-18,74	-6,33	-6,41	-10,49
6716	3	0,22	2,24	1,85	1,44	1	-1,76	-17,92	-14,83	-11,51
					1,68	4				
1086	1	1,81	2,35	2,30	2,15	2	-14,50	-18,78	-18,42	-17,23
1086	2	0,83	1,37	1,40	1,20	1	-6,63	-10,98	-11,19	-9,60
1086	3	1,15	1,83	1,25	1,41	1	-9,21	-14,61	-10,01	-11,28
					1,59	4				
1164	1	0,59	0,61	1,67	0,96	1	4,74	4,91	-13,37	-1,24
1164	2	0,39	2,01	3,07	1,82	1	-3,09	-16,12	-24,57	-14,59
1164	3	0,54	1,71	3,92	2,06	2	-4,30	-13,66	-31,36	-16,44
					1,61	4				
4604	1	5,28	2,08	2,35	3,24	3	-42,26	-16,67	-18,84	-25,92
4604	2	2,60	2,38	2,31	2,43	2	-20,80	-19,05	-18,49	-19,45
4604	3	2,65	1,89	2,20	2,25	2	-21,24	-15,09	-17,60	-17,98
					2,64	7				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Blei			$\sigma =$ Mittelwert	8,0% Klasse	relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert			1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
6001	1	2,32	2,35	1,62	2,10	2	-18,53	-18,78	-12,95	-16,76
6001	2	2,03	2,05	3,04	2,37	2	-16,24	-16,36	-24,33	-18,98
6001	3	1,77	2,03	2,87	2,22	2	-14,13	-16,20	-22,98	-17,77
					2,23	6				
1031	1	4,09	4,85	1,95	3,63	3	-32,70	-38,83	-15,61	-29,04
1031	2	2,35	4,71	2,83	3,30	3	-18,80	-37,67	-22,62	-26,37
1031	3	3,00	3,13	3,73	3,29	3	-24,00	-25,04	-29,84	-26,29
					3,41	9				
2968	1	keine Teilnahme!								
2968	2									
2486	3									
3126	1	1,28	2,89	2,16	2,11	2	-10,27	-23,11	-17,30	-16,89
3126	2	3,09	3,99	3,33	3,47	3	-24,73	-31,95	-26,65	-27,78
3126	3	0,14	2,87	2,36	1,79	1	-1,09	-22,94	-18,87	-14,30
					2,46	6				
4285	1	2,15	3,42	3,81	3,13	3	-17,17	-27,36	-30,45	-24,99
4285	2	1,86	2,94	2,69	2,50	2	-14,86	-23,52	-21,55	-19,97
4285	3	0,91	1,84	0,78	1,18	1	-7,27	-14,71	-6,22	-9,40
					2,27	6				
1622	1	2,18	1,62	0,09	1,30	1	-17,41	12,97	-0,73	-1,72
1622	2	2,88	1,72	2,13	2,24	2	-23,02	-13,73	-17,01	-17,92
1622	3	1,22	2,02	2,14	1,79	1	-9,77	-16,14	-17,13	-14,35
					1,78	4				
2292	1	1,88	6,10	3,18	3,72	3	-15,06	48,77	-25,43	2,76
2292	2	1,72	3,36	1,29	2,12	2	-13,76	-26,86	-10,35	-16,99
2292	3	3,33	2,32	2,54	2,73	2	-26,68	-18,57	-20,32	-21,86
					2,86	7				
3705	1	0,36	0,30	0,94	0,53	1	-2,86	-2,37	7,50	0,76
3705	2	0,26	0,25	0,63	0,38	1	-2,12	1,98	5,02	1,63
3705	3	0,71	0,70	1,40	0,94	1	-5,71	-5,60	-11,24	-7,51
					0,62	3				
7283	1	1,82	0,35	0,03	0,73	1	-14,59	-2,84	-0,27	-5,90
7283	2	1,55	0,88	1,87	1,43	1	-12,43	-7,03	-14,96	-11,47
7283	3	2,87	0,90	2,26	2,01	2	-22,94	-7,22	-18,09	-16,08
					1,39	4				

Tabelle 8 Ermittlung von Blei: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

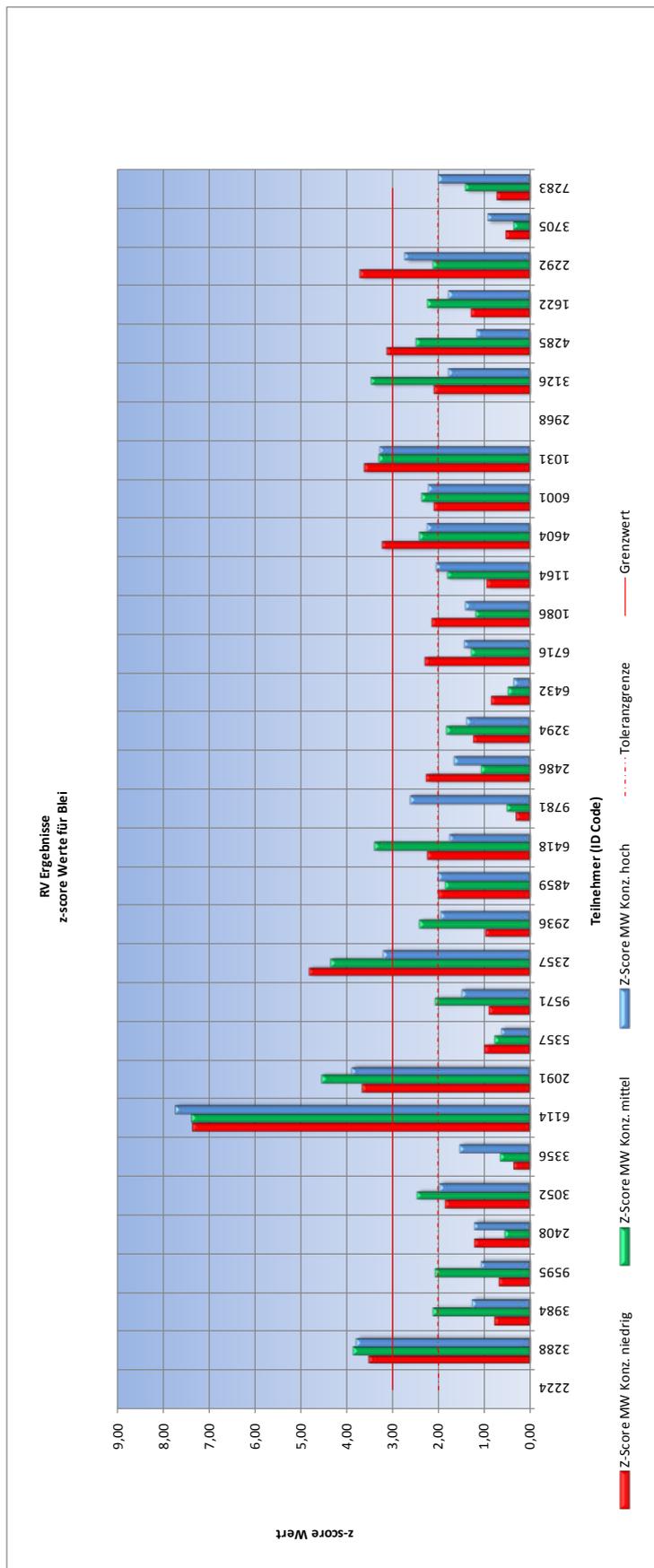


Abbildung 11 Ermittlung von Blei: z-Scores der Teilnehmer

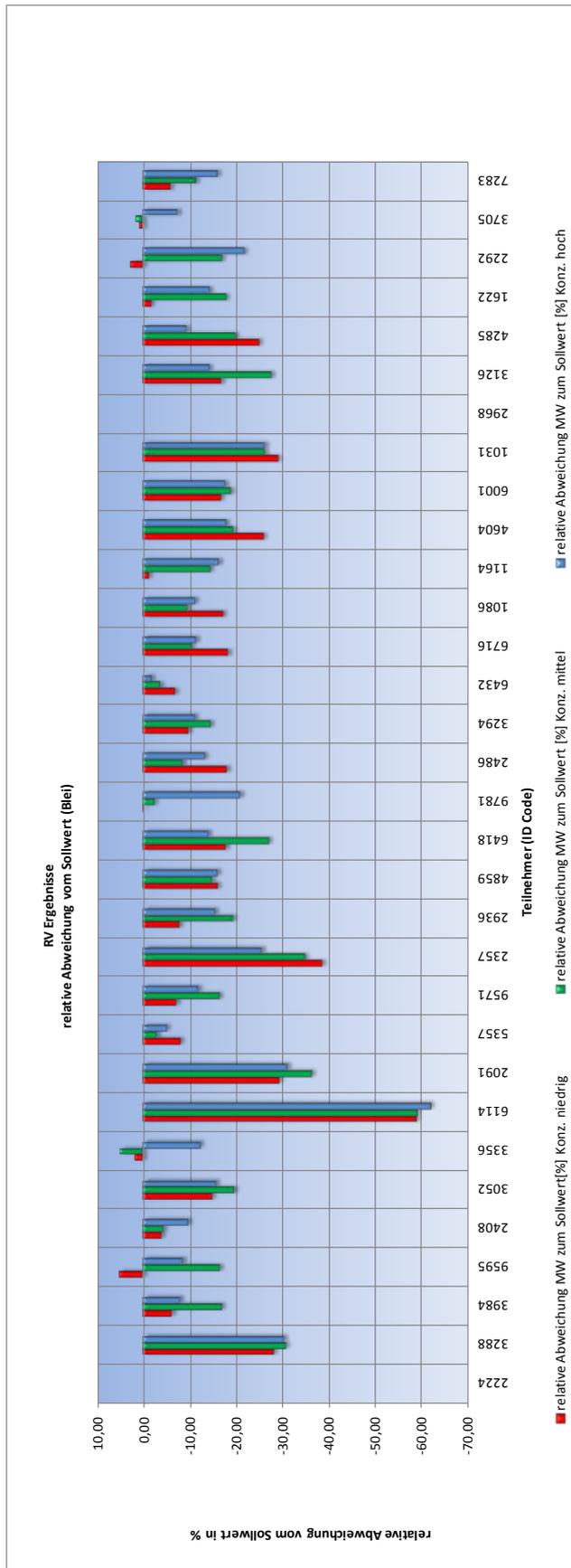


Abbildung 12 Ermittlung von Blei: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.1.7 Ermittlung von Chrom

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Chrom			$\sigma = 12,0\%$		relative Abweichung (%)				
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	
2224	1	Mangels Ergebnisabgabe nicht bewertet. Siehe Erläuterung unter Pkt.6.4.1.									
2224	2										
2224	3										
					2,24	6					
3288	1	2,62	1,37	2,95	2,31	2	-31,42	-16,38	-35,38	-27,73	
3288	2	1,98	2,79	2,01	2,26	2	-23,71	-33,50	-24,17	-27,12	
3288	3	1,91	2,70	1,85	2,15	2	-22,98	-32,34	-22,15	-25,82	
3984	1	0,23	0,07	0,70	0,33	1	-2,76	0,80	8,43	2,16	
3984	2	0,03	0,98	1,40	0,80	1	-0,38	-11,75	-16,77	-9,63	
3984	3	0,71	1,64	0,86	1,07	1	8,51	-19,69	10,29	-0,29	
					0,73	3					
9595	1	1,39	0,26	1,52	1,06	1	16,68	3,09	18,29	12,69	
9595	2	1,71	1,65	0,47	1,28	1	-20,55	-19,83	-5,67	-15,35	
9595	3	0,14	0,40	0,73	0,42	1	1,70	-4,85	-8,74	-3,96	
					0,92	3					
2408	1	1,72	0,43	0,77	0,97	1	-20,63	-5,13	-9,19	-11,65	
2408	2	0,77	1,04	0,75	0,85	1	-9,21	-12,42	-9,03	-10,22	
2408	3	1,02	0,57	0,18	0,59	1	-12,24	-6,83	2,18	-5,63	
					0,80	3					
3052	1	1,91	0,79	1,14	1,28	1	-22,90	-9,49	-13,68	-15,36	
3052	2	1,47	2,38	1,94	1,93	1	-17,64	-28,57	-23,23	-23,15	
3052	3	1,82	1,62	1,02	1,49	1	-21,90	-19,49	-12,22	-17,87	
					1,57	3					
3356	1	0,36	0,85	0,45	0,55	1	4,31	10,14	5,38	6,61	
3356	2	1,07	0,21	0,86	0,71	1	12,84	2,48	10,32	8,55	
3356	3	0,47	0,91	1,06	0,81	1	-5,66	-10,90	-12,68	-9,75	
					0,69	3					
6114	1	13,59	11,30	9,60	11,50	3	163,04	135,55	115,25	137,95	
6114	2	12,04	12,32	9,73	11,36	3	144,49	147,83	116,77	136,36	
6114	3	11,89	10,74	11,21	11,28	3	142,65	128,86	134,56	135,35	
					11,38	9					
2091	1	0,85	1,90	2,01	1,59	1	-10,23	-22,77	-24,15	-19,05	
2091	2	2,71	2,68	1,47	2,29	2	-32,52	-32,19	-17,64	-27,45	
2091	3	2,53	2,18	2,86	2,52	2	-30,33	-26,19	-34,32	-30,28	
					2,13	5					
5357	1	0,10	2,15	0,02	0,76	1	1,25	-25,74	-0,20	-8,23	
5357	2	1,21	0,61	0,01	0,61	1	-14,52	7,31	-0,13	-2,45	
5357	3	0,54	0,38	0,07	0,33	1	-6,53	-4,50	-0,85	-3,96	
					0,57	3					
9571	1		0,41	0,57	0,49	1		-4,95	6,79	0,92	
9571	2	1,75	0,65	0,34	0,91	1	-20,95	-7,83	-4,02	-10,94	
9571	3	0,69	0,69	0,85	0,74	1	-8,26	-8,26	-10,17	-8,90	
					0,71	3					

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Chrom			$\sigma =$ Mittelwert	12,0% Klasse	relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert			1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2357	1	1,03	2,81	2,43	2,09	2	-12,32	-33,66	-29,14	-25,04
2357	2	2,23	3,07	1,36	2,22	2	-26,74	-36,80	-16,34	-26,63
2357	3	1,55	1,49	0,71	1,25	1	-18,65	-17,85	-8,47	-14,99
					1,85	5				
2936	1	1,16	0,64	0,72	0,84	1	13,96	7,66	8,61	10,08
2936	2	1,84	0,37	0,81	1,01	1	-22,04	-4,45	9,74	-5,58
2936	3	0,04	1,32	0,61	0,66	1	-0,50	-15,87	7,33	-3,01
					0,84	3				
4859	1	1,40	1,43	1,33	1,39	1	-16,84	-17,18	-15,98	-16,67
4859	2	2,05	1,19	0,54	1,26	1	-24,61	-14,27	-6,49	-15,12
4859	3	1,32	1,32	0,97	1,20	1	-15,84	-15,87	-11,64	-14,45
					1,28	3				
6418	1	1,23	1,86	1,25	1,45	1	-14,78	-22,36	-14,96	-17,37
6418	2	2,53	2,17	2,00	2,23	2	-30,41	-26,05	-24,03	-26,83
6418	3	1,42	1,29	1,22	1,31	1	-17,08	-15,45	-14,66	-15,73
					1,66	4				
9781	1	0,99	0,98	0,63	0,87	1	11,91	11,80	7,58	10,43
9781	2	1,06	0,07	1,24	0,79	1	12,76	0,79	-14,94	-0,46
9781	3	0,18	1,57	1,80	1,18	1	-2,16	-18,78	-21,55	-14,16
					0,95	3				
2486	1	1,64	2,02	0,87	1,51	1	-19,62	-24,20	-10,49	-18,10
2486	2	1,50	0,37	0,59	0,82	1	-18,01	-4,48	-7,07	-9,85
2486	3	0,68	1,59	0,46	0,91	1	-8,19	-19,04	-5,47	-10,90
					1,08	3				
3294	1	1,46	1,58	1,30	1,45	1	-17,54	-19,00	-15,64	-17,39
3294	2	2,28	1,71	0,75	1,58	1	-27,42	-20,51	-9,03	-18,99
3294	3	0,72	1,19	1,67	1,19	1	-8,62	-14,30	-19,98	-14,30
					1,41	3				
6432	1	0,02		0,19	0,11	1	0,21		-2,26	-1,03
6432	2	0,18	0,30	0,23	0,24	1	2,15	3,54	2,75	2,81
6432	3	0,47	0,28	0,06	0,27	1	5,67	3,36	0,75	3,26
					0,21	3				
6716	1	0,94	2,19	1,56	1,56	1	-11,27	-26,27	-18,72	-18,76
6716	2	1,05	0,76	0,86	0,89	1	-12,63	-9,15	-10,34	-10,71
6716	3	0,18	1,48	1,39	1,02	1	2,21	-17,74	-16,67	-10,73
					1,16	3				
1086	1	1,30	1,78	1,90	1,66	1	-15,56	-21,30	-22,76	-19,87
1086	2	0,38	1,00	0,68	0,69	1	-4,52	-12,01	-8,21	-8,25
1086	3	0,98	1,16	0,68	0,94	1	-11,73	-13,97	-8,13	-11,27
					1,10	3				
1164	1	1,30	1,11	0,77	1,06	1	15,56	13,33	-9,19	6,57
1164	2	0,12	1,05	1,59	0,92	1	-1,38	-12,62	-19,08	-11,03
1164	3	0,28	0,90	2,44	1,21	1	-3,32	-10,81	-29,33	-14,49
					1,06	3				
4604	1	3,06	1,60	1,72	2,13	2	-36,67	-19,20	-20,67	-25,51
4604	2	1,95	1,56	1,69	1,73	1	-23,37	-18,69	-20,29	-20,78
4604	3	1,92	1,39	1,72	1,68	1	-23,08	-16,73	-20,69	-20,17
					1,85	4				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Chrom			$\sigma =$ Mittelwert	12,0% Klasse	relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert			1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
6001	1	0,56	0,24	0,24	0,35	1	6,67	2,83	-2,92	2,19
6001	2	0,46	0,04	0,58	0,36	1	5,53	-0,49	-7,00	-0,65
6001	3	0,03	0,11	0,68	0,27	1	-0,38	-1,34	-8,13	-3,28
					0,33	3				
1031	1	0,05	0,86	1,67	0,86	1	0,64	-10,34	20,00	3,43
1031	2	0,59	1,63	0,39	0,87	1	7,07	19,59	4,74	10,47
1031	3	0,14	0,61	0,52	0,42	1	-1,62	7,34	-6,24	-0,17
					0,72	3				
2968	1	keine Teilnahme!								
2968	2									
2486	3									
3126	1	0,93	1,13	1,05	1,04	1	-11,13	-13,50	-12,63	-12,42
3126	2	0,87	2,14	1,50	1,50	1	-10,43	-25,68	-17,95	-18,02
3126	3	0,21	1,60	1,43	1,08	1	-2,53	-19,17	-17,12	-12,94
					1,21	3				
4285	1	2,09	2,71	2,98	2,59	2	-25,05	-32,49	-35,79	-31,11
4285	2	2,27	2,87	1,66	2,27	2	-27,22	-34,46	-19,95	-27,21
4285	3	1,90	2,14	1,08	1,71	1	-22,83	-25,68	-12,93	-20,48
					2,19	5				
1622	1	1,05	0,03	0,10	0,39	1	-12,59	0,35	-1,25	-4,50
1622	2	1,93	1,94	1,45	1,77	1	-23,18	-23,27	-17,36	-21,27
1622	3	0,93	1,36	2,30	1,53	1	-11,22	-16,26	-27,61	-18,36
					1,23	3				
2292	1	1,73	3,87	3,04	2,88	2	-20,75	46,48	-36,44	-3,57
2292	2	1,00	1,83	0,60	1,14	1	-12,02	-21,99	-7,18	-13,73
2292	3	4,43	1,19	2,20	2,61	2	-53,19	-14,25	-26,42	-31,29
					2,21	5				
3705	1	0,76	1,22	0,77	0,92	1	-9,09	-14,65	-9,19	-10,98
3705	2	1,11	0,82	0,39	0,77	1	-13,33	-9,85	-4,64	-9,27
3705	3	1,10	1,39	1,51	1,33	1	-13,24	-16,67	-18,12	-16,01
					1,01	3				
7283	1	1,73	1,51	0,20	1,15	1	-20,75	-18,11	-2,38	-13,75
7283	2	1,82	1,89	1,82	1,84	1	-21,86	-22,63	-21,81	-22,10
7283	3	2,89	1,72	2,33	2,31	2	-34,62	-20,69	-28,01	-27,77
					1,77	4				

Tabelle 9 Ermittlung von Chrom: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

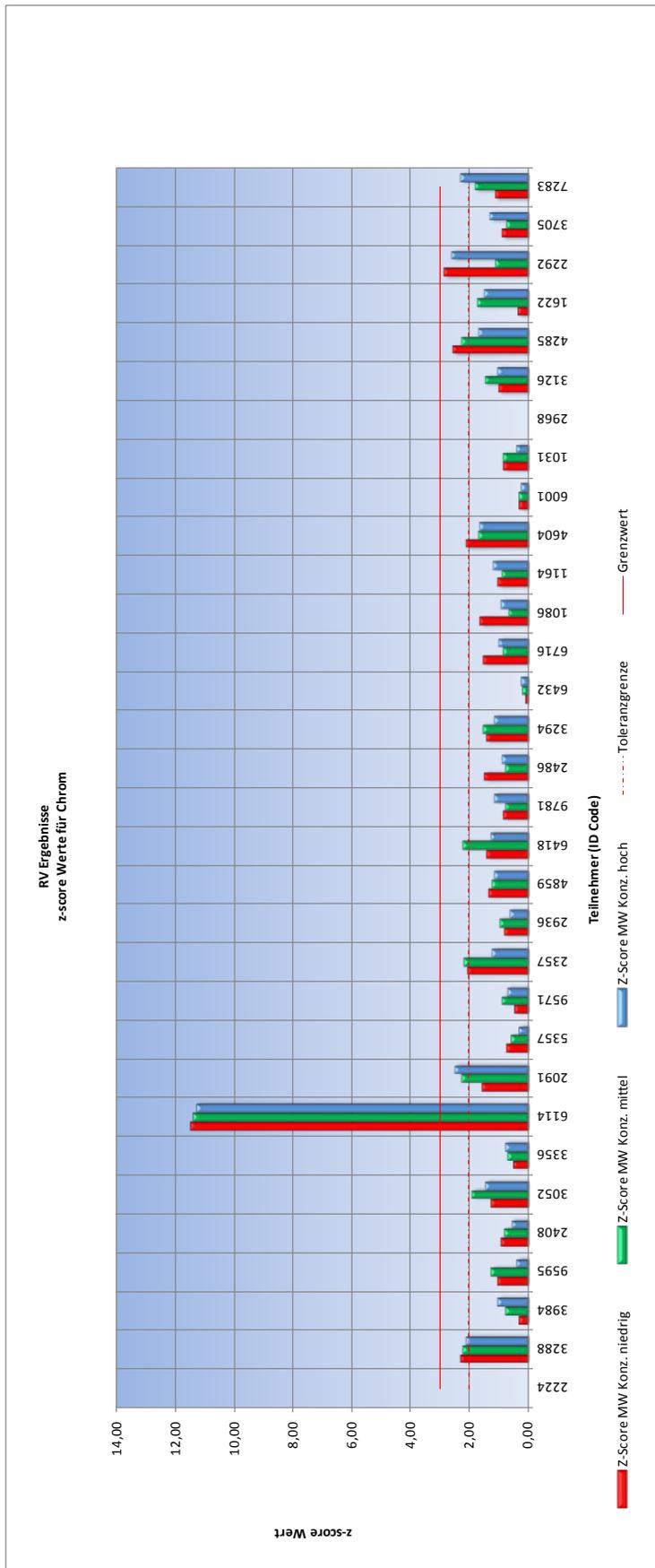


Abbildung 13 Ermittlung von Chrom: z-Scores der Teilnehmer

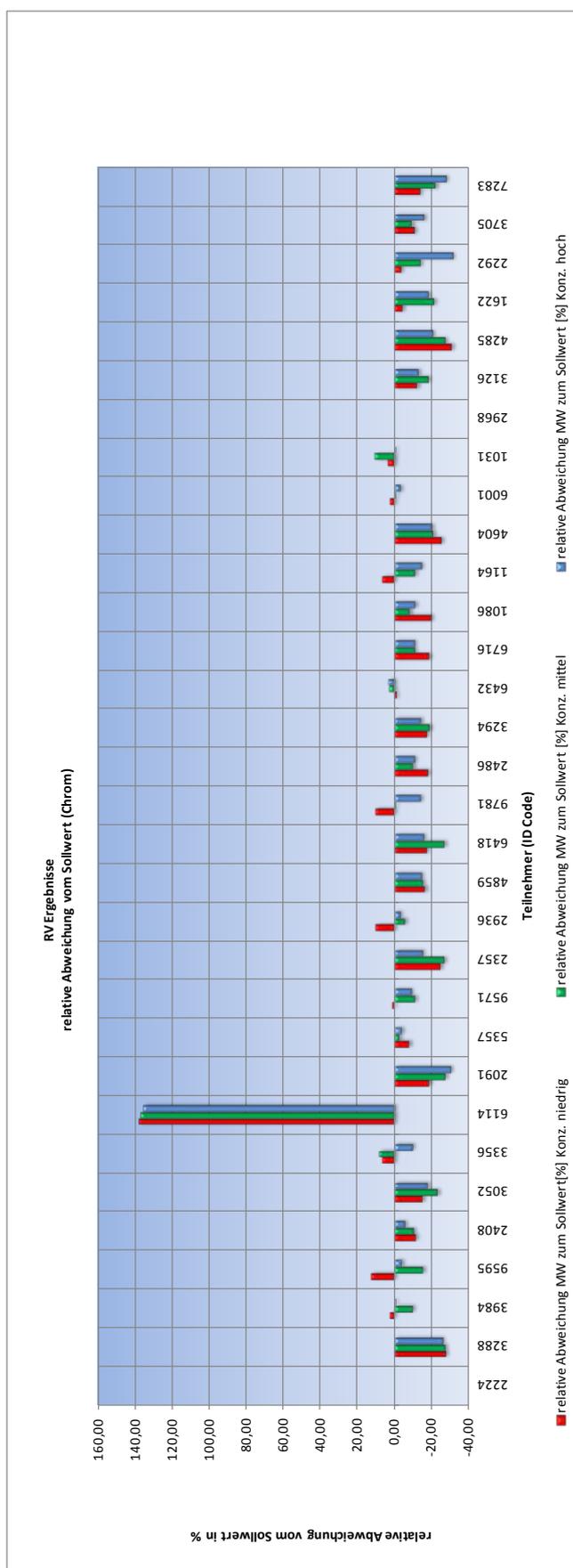


Abbildung 14 Ermittlung von Chrom: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.2 Anorganische Gase / organische Verbindungen

Im Berichtszeitraum wurden 5 Ringversuche für „Anorganische Gase / organische Verbindungen“ mit insgesamt 29 Teilnehmern durchgeführt. Diese setzten sich zusammen aus 21 nach § 26 bzw. § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stellen und 8 nicht nach § 26 bzw. § 29b BImSchG bekannt gegebenen internationalen Stellen bzw. Institutionen, die freiwillig an Emissionsringversuchen teilnahmen.

Bezeichnung des Ringversuches	Termin	Gegenstand der Untersuchung
RV 302 G	07.- 10.04.2014	dampf- und gasförmige Stoffe
RV 304 G	23.- 26.06.2014	dampf- und gasförmige Stoffe
RV 305 K	14.- 15.07.2014 16.- 18.07.2014	partikelförmige Stoffe dampf- und gasförmige Stoffe
RV 318 G	15.- 17-10-2014	dampf- und gasförmige Stoffe
RV 320 G	12.- 15.11.2014	dampf- und gasförmige Stoffe

Tabelle 10 Ringversuchstermine für gasförmige Komponenten

Anmerkung:

Bei dem Testringversuch RV 305 K (hier RV Gas) wurde der Teilbereich „anorganische Gase“ nicht bewertet, da nicht alle Komponenten vom RV-Anbieter angeboten wurden!

Im Folgenden sind die von den Ringversuchsteilnehmern erzielten Ergebnisse tabellarisch und graphisch dargestellt. Die Auswertung der Ringversuche der Teilnehmer 3862, 5614, 6002, 9715, 4606, 4659, 5819, 9277, 2091, 5357, 6712, 9571 und 2357 erfolgte gemäß den Vorgaben der durch den LAI genehmigten Durchführungsbestimmungen (Stand Juni 2007) für Ringversuche von Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG. Bei allen nachfolgenden Ringversuchen (ab RV 318 G) erfolgte die Auswertung der Teilnehmer gemäß den novellierten Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G) (Stand 30.10.2014). Der Übersicht halber, wurden beide Bewertungsgrundlagen grafisch und Tabellarisch getrennt voneinander abgebildet.

6.2.1 Darstellung der Bewertung der Teilnehmerergebnisse gem. Durchführungsbestimmungen (Stand Juni 2007) für Ringversuche von Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG

6.2.1.1 Kontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid (SO₂)

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für SO ₂ kont.			σ = 3,3%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3862	1	3,8	4,5	4,5	4,3	3	12,50	15,00	15,00	14,17
3862	2	3,2	3,5	3,1	3,3	3	10,50	11,52	10,29	10,77
3862	3	1,1	1,7	1,9	1,6	1	3,62	5,53	6,43	5,19
					3,1	7				
5614	1	2,3	2,3	2,3	2,3	2	7,50	7,50	7,50	7,50
5614	2	2,6	2,9	3,1	2,9	2	8,66	9,69	10,29	9,55
5614	3	2,0	2,3	2,3	2,2	2	6,64	7,54	7,43	7,20
					2,5	6				
6002	1	5,3	5,3	5,3	5,3	3	17,50	17,50	17,50	17,50
6002	2	3,7	4,0	3,7	3,8	3	12,34	13,35	12,13	12,61
6002	3	2,3	2,6	2,6	2,5	2	7,65	8,54	8,43	8,21
					3,9	8				
9715	1	3,8	3,8	3,8	3,8	3	12,50	12,50	12,50	12,50
9715	2	4,3	4,6	4,2	4,4	3	14,18	15,17	13,97	14,44
9715	3	3,5	3,8	3,8	3,7	3	11,67	12,56	12,45	12,23
					4,0	9				
4606 ¹⁾	1	0,2	0,2	0,2	0,2	1	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65
4606 ¹⁾	2	0,4	0,6	0,1	0,4	1	-1,50	-1,99	-0,50	-1,33
4606 ¹⁾	3	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1,18	1,18	0,97	1,11
					0,3	3				
4659 ¹⁾	1	0,8	0,8	0,8	0,8	1	-2,81	-2,81	-2,81	-2,81
4659 ¹⁾	2	0,0	0,1	0,3	0,1	1	0,17	-0,33	1,16	0,33
4659 ¹⁾	3	0,6	0,6	0,6	0,6	1	2,26	2,26	2,04	2,19
					0,5	3				
5819 ¹⁾	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1	3,67	3,67	3,67	3,67
5819 ¹⁾	2	0,0	0,4	0,3	0,2	1	0,17	1,33	1,16	0,89
5819 ¹⁾	3	1,2	0,9	0,9	1,0	1	4,41	3,34	3,11	3,62
					0,7	3				
9277 ¹⁾	1	1,6	1,6	1,6	1,6	1	5,83	5,83	5,83	5,83
9277 ¹⁾	2	1,4	1,3	1,2	1,3	1	5,18	4,65	4,48	4,77
9277 ¹⁾	3	0,0	0,6	0,3	0,3	1	0,11	2,26	0,97	1,11
					1,1	3				
2091	1	keine Teilnahme!								
2091	2									
2091	3									
5357	1	1,7	1,6	1,4	1,6	1	5,54	5,26	4,71	5,17
5357	2	2,0	1,9	1,8	1,9	1	6,60	6,24	6,06	6,30
5357	3	1,3	1,5	1,6	1,5	1	4,37	5,10	5,21	4,89
					1,6	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für SO ₂ kont.			σ = 3,3%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
6712	1	keine Teilnahme!								
6712	2									
6712	3									
9571	1	1,7	1,6	1,4	1,6	1	5,54	5,26	4,71	5,17
9571	2	0,5	1,4	1,3	1,1	1	1,52	4,55	4,38	3,48
9571	3	1,6	0,6	-	1,1	1	5,43	1,91		3,67
					1,2	3				
2357	1	0,9	1,6	1,4	1,3	1	2,90	5,26	4,71	4,29
2357	2	1,5	1,4	1,3	1,4	1	4,91	4,55	4,38	4,61
2357	3	1,6	1,9	1,6	1,7	1	5,43	6,16	5,21	5,60
					1,5	3				

Tabelle 11 Kontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

¹⁾ Aufgrund eines Defektes eines Differenzdruckmessumformers im Rahmen der Durchführung von RV 304G wurden die Präzisionsvorgaben gemäß DIN ISO 13528 entsprechend der daraus resultierenden erhöhten Unsicherheit des wahren Wertes auf 3,6% angehoben. Dies betrifft die Auswertung der Teilnehmer 4606, 4659, 5819 und 9277

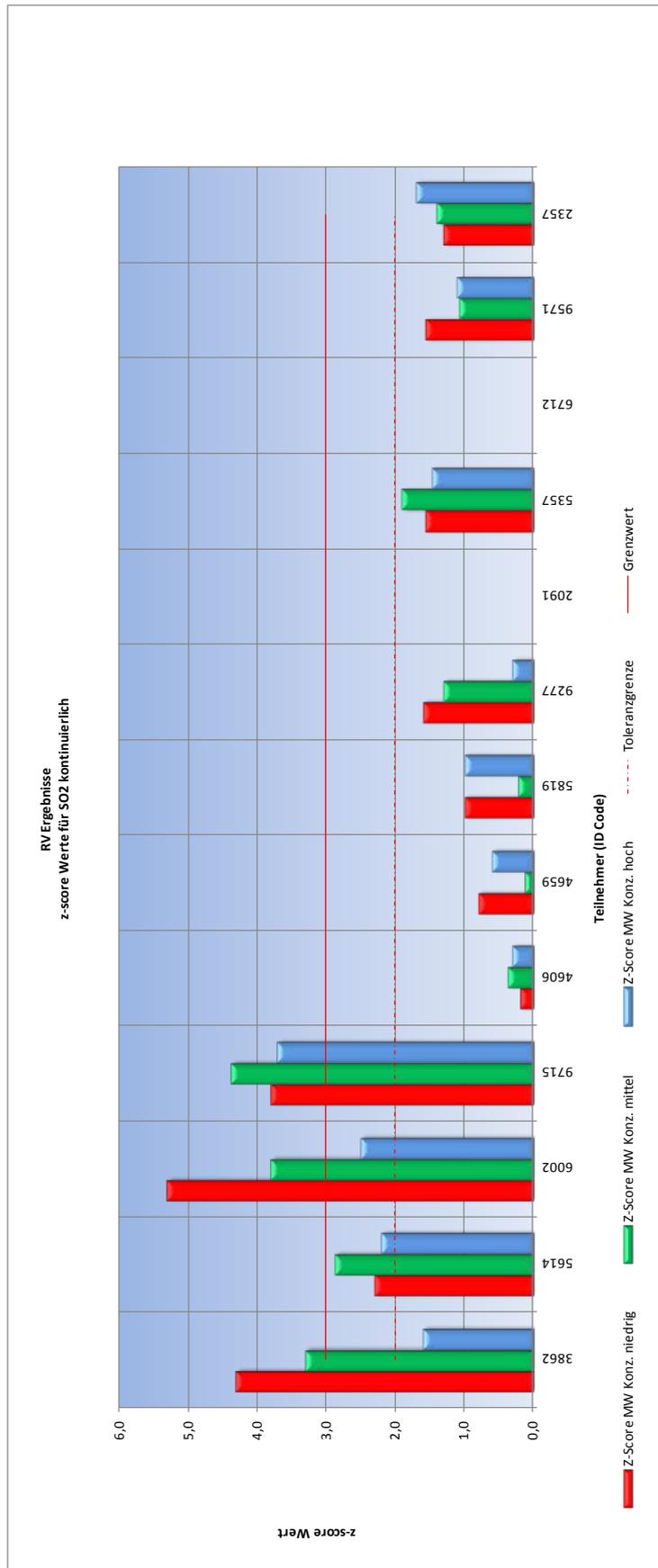


Abbildung 15 Kontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: z-Scores des Teilnehmer

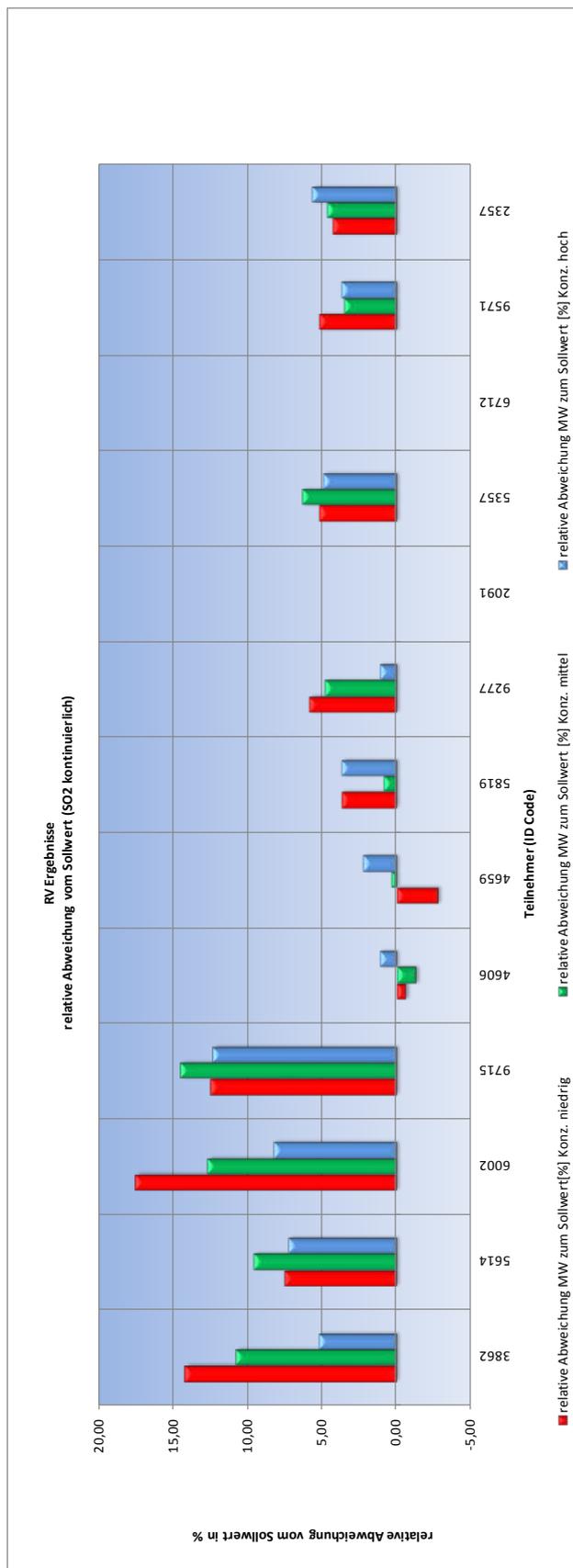


Abbildung 16 Kontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.2.1.2 Diskontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid (SO₂)

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für SO ₂ diskontinuierlich			σ = 2,9%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3862	1	2,1	2,2	2,2	2,2	2	6,06	6,38	6,38	6,28
3862	2	0,6	0,3	0,4	0,4	1	1,69	0,84	1,05	1,20
3862	3	1,5	1,0	1,1	1,2	1	4,36	2,86	3,21	3,48
					1,3	4				
5614	1	2,1	2,0	2,0	2,0	1	-6,06	-5,78	-5,78	-5,87
5614	2	2,3	3,3	2,5	2,7	2	-6,78	-9,66	-7,37	-7,94
5614	3	2,8	1,8	1,3	2,0	1	-8,26	-5,14	-3,67	-5,69
					2,2	4				
6002	1	2,1	2,2	3,2	2,5	2	6,06	6,38	9,42	7,29
6002	2	2,0	2,5	1,8	2,1	2	5,93	7,14	5,26	6,11
6002	3	2,7	2,2	2,7	2,5	2	7,80	6,29	7,80	7,29
					2,4	6				
9715	1	2,1	2,2	2,2	2,2	2	6,06	6,38	6,38	6,28
9715	2	1,3	1,7	2,5	1,8	1	3,81	5,04	7,37	5,41
9715	3	1,9	2,6	2,7	2,4	2	5,50	7,43	7,80	6,91
					2,1	5				
4606 ²⁾	1	1,1	1,1	1,0	1,1	1	3,45	3,45	3,15	3,35
4606 ²⁾	2	0,0	0,1	0,5	0,2	1	0,00	-0,20	1,59	0,46
4606 ²⁾	3	0,4	0,4	0,3	0,4	1	1,42	1,31	1,09	1,27
					0,5	3				
4659 ²⁾	1	0,2	0,2	0,8	0,4	1	0,57	0,57	-2,58	-0,48
4659 ²⁾	2	1,9	0,7	0,7	1,1	1	-6,00	-2,20	-2,39	-3,53
4659 ²⁾	3	0,9	0,7	0,7	0,8	1	-2,94	2,40	-2,17	-0,91
					0,8	3				
5819 ²⁾	1	0,2	1,1	0,1	0,5	1	0,57	3,45	0,29	1,44
5819 ²⁾	2	1,3	1,3	0,1	0,9	1	-4,00	-4,19	-0,40	-2,86
5819 ²⁾	3	0,1	0,4	0,0	0,2	1	0,33	1,31	0,00	0,54
					0,5	3				
9277	1	keine Teilnahme!								
9277	2									
9277	3									
2091	1	keine Teilnahme!								
2091	2									
2091	3									
5357	1	0,5	3,1	2,1	1,9	1	-1,46	-9,09	-6,14	-5,56
5357	2	1,1	0,3	0,5	0,6	1	3,09	0,82	-1,44	0,83
5357	3	0,2	1,8	0,6	0,9	1	0,52	5,10	1,77	2,46
					1,1	3				
6712	1	keine Teilnahme!								
6712	2									
6712	3									

²⁾ Präzisionsvorgabe RV 304 G wegen Differenzdruckmessumformereinfluß angepasst auf 3,2%. Dies betrifft die Auswertung der Teilnehmer 4606, 4659 und 5819.

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für SO ₂ diskontinuierlich			σ = 2,9%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9571	1	2,0	3,1	2,9	2,7	2	5,84	9,09	8,30	7,74
9571	2	3,9	3,1	3,0	3,3	3	11,34	9,05	8,83	9,74
9571	3	3,8	3,2	3,8	3,6	3	10,99	9,26	11,11	10,46
					3,2	8				
2357	1	0,8	0,6	0,4	0,6	1	2,19	1,82	1,08	1,70
2357	2	1,1	1,0	0,9	1,0	1	3,09	2,88	2,67	2,88
2357	3	0,2	0,3	0,6	0,4	1	0,52	0,94	1,77	1,08
					0,7	3				

Tabelle 12 Diskontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

²⁾ Präzisionsvorgabe RV 304 G wegen Differenzdruckmessumformereinfluß angepasst auf 3,2%. Dies betrifft die Auswertung der Teilnehmer 4606, 4659 und 5819.

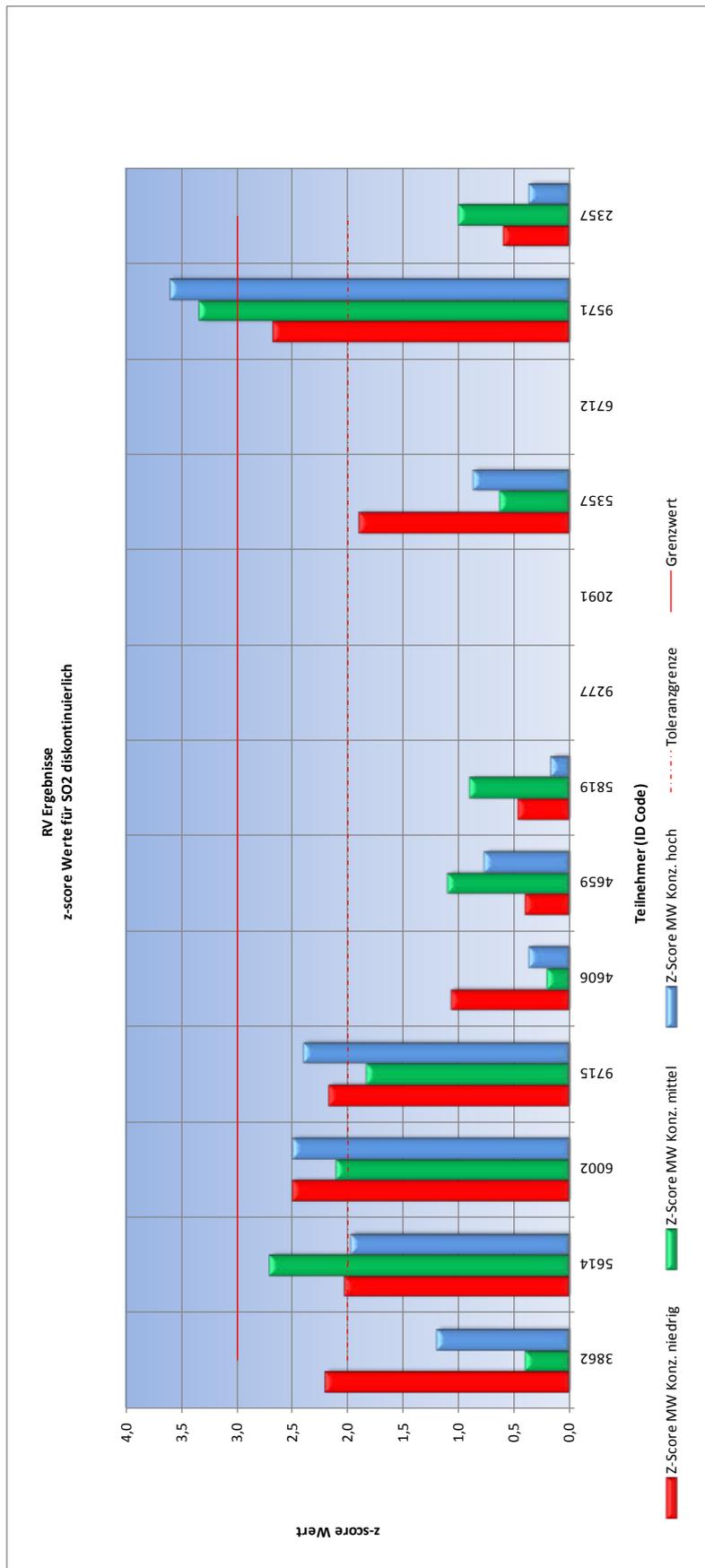


Abbildung 17 Diskontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: z-Scores des Teilnehmer

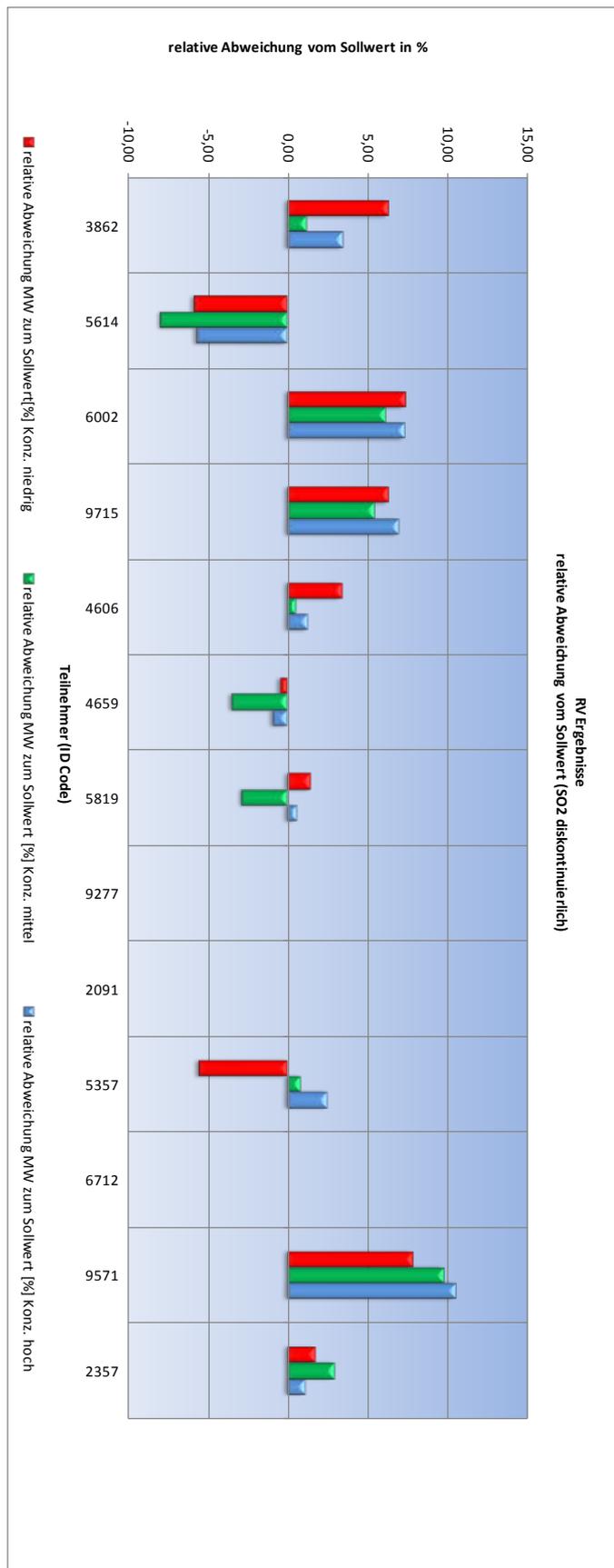


Abbildung 18 Diskontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: Relative Abweichung vom Sollwert

6.2.1.3 Kontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden (NO_x)

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für NO ₂ kontinuierlich			σ = 2,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3862	1	1,3	1,8	1,7	1,6	1	-3,35	-4,47	-4,35	-4,05
3862	2	1,4	1,3	1,5	1,4	1	-3,58	-3,37	-3,67	-3,54
3862	3	1,1	1,1	1,0	1,1	1	-2,86	-2,85	-2,40	-2,71
					1,4	3				
5614	1	0,8	1,3	1,2	1,1	1	-2,11	-3,23	-3,11	-2,81
5614	2	0,7	1,0	0,7	0,8	1	-1,74	-2,46	-1,83	-2,01
5614	3	0,4	0,6	0,4	0,5	1	-1,05	-1,41	-0,97	-1,14
					0,8	3				
6002	1	0,3	0,3	0,2	0,3	1	-0,87	-0,74	-0,62	-0,74
6002	2	0,3	0,3	0,4	0,3	1	-0,83	-0,64	-0,92	-0,79
6002	3	1,0	1,0	0,8	0,9	1	-2,50	-2,49	-2,05	-2,35
					0,5	3				
9715	1	1,3	1,8	1,7	1,6	1	-3,35	-4,47	-4,35	-4,05
9715	2	1,4	1,3	1,5	1,4	1	-3,58	-3,37	-3,67	-3,54
9715	3	0,9	0,9	0,7	0,8	1	-2,14	-2,13	-1,69	-1,99
					1,3	3				
4606	1	2,4	2,3	2,3	2,3	2	-5,96	-5,84	-5,84	-5,88
4606	2	1,9	2,0	2,0	2,0	1	-4,83	-5,04	-5,04	-4,97
4606	3	1,4	1,5	1,4	1,4	1	-3,51	-3,68	-3,48	-3,56
					1,9	4				
4659	1	1,3	1,3	1,3	1,3	1	-3,31	-3,18	-3,18	-3,23
4659	2	1,0	1,1	1,1	1,1	1	-2,60	-2,82	-2,82	-2,75
4659	3	0,4	0,3	0,4	0,4	1	-0,96	-0,80	-0,93	-0,90
					0,9	3				
5819	1	1,3	1,3	1,3	1,3	1	-3,31	-3,18	-3,18	-3,23
5819	2	1,0	1,1	1,1	1,1	1	-2,60	-2,82	-2,82	-2,75
5819	3	0,6	0,6	0,6	0,6	1	-1,60	-1,44	-1,57	-1,53
					1,0	3				
9277	1	0,3	0,2	0,3	0,3	1	0,66	-0,53	0,80	0,31
9277	2	0,4	0,7	17,4	6,2	3	1,12	1,63	-43,62	-13,62
9277	3	0,6	0,8	0,9	0,8	1	1,60	2,08	2,27	1,98
					2,4	5				
2091	1	keine Teilnahme!								
2091	2									
2091	3									
5357	1	3,0	2,6	2,7	2,8	2	-7,50	-6,48	-6,83	-6,94
5357	2	2,8	2,9	2,9	2,9	2	-7,07	-7,36	-7,36	-7,27
5357	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2	-6,18	-6,33	-6,15	-6,22
					2,7	6				
6712	1	keine Teilnahme!								
6712	2									
6712	3									

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für NO ₂ kontinuierlich			σ = 2,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9571	1	2,5	2,1	2,2	2,3	2	-6,25	-5,24	-5,59	-5,69
9571	2	1,9	2,0	2,0	2,0	1	-4,69	-4,99	-4,99	-4,89
9571	3	2,5	2,3	2,2	2,3	2	-6,18	-5,71	-5,53	-5,81
					2,2	5				
2357	1	0,0	0,1	0,2	0,1	1	0,00	-0,25	-0,62	-0,29
2357	2	0,3	0,1	0,7	0,4	1	-0,71	-0,24	-1,82	-0,92
2357	3	0,7	0,9	1,2	0,9	1	-1,83	-2,30	-3,05	-2,39
					0,5	3				

Tabelle 13 Kontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

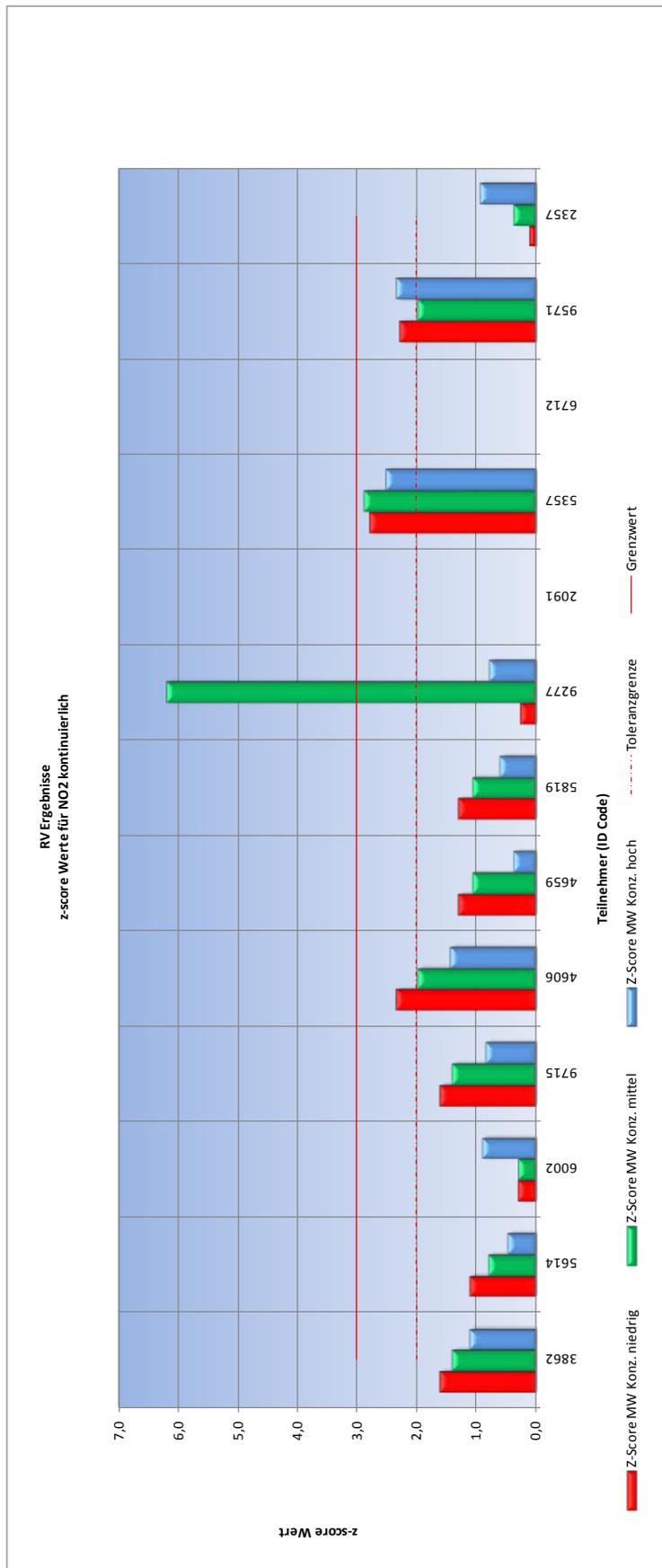


Abbildung 19 Kontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden: z-Scores des Teilnehmer

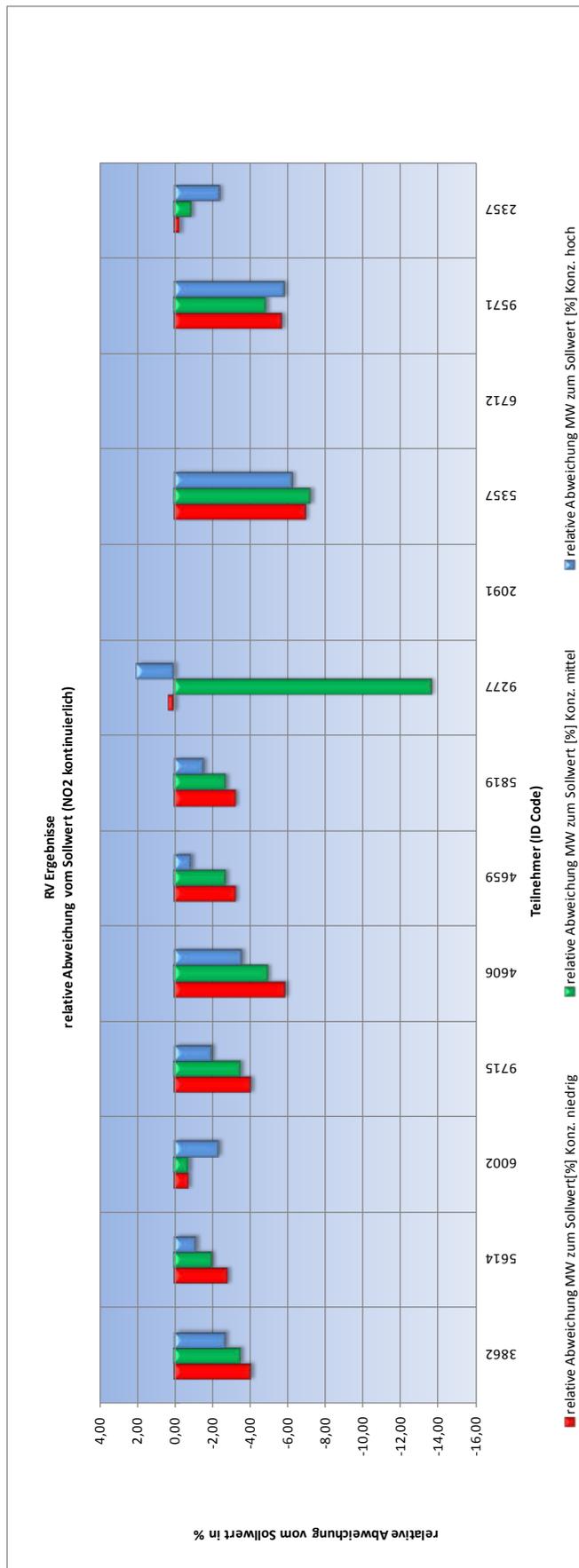


Abbildung 20 Kontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.2.1.4 Diskontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden (NO_x)

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für NO ₂ diskontinuierlich			σ = 3,7%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3862	1	3,8	3,5	3,8	3,7	3	-14,12	-12,94	-14,12	-13,73
3862	2	2,0	2,2	2,7	2,3	2	-7,39	-8,31	-10,01	-8,57
3862	3	1,0	0,8	1,1	1,0	1	-3,66	-2,96	-4,20	-3,61
					2,3	6				
5614	1	0,6	1,0	1,3	1,0	1	-2,35	-3,53	-4,71	-3,53
5614	2	0,7	1,1	1,2	1,0	1	-2,72	4,12	-4,58	-1,06
5614	3	3,6	1,2	2,7	2,5	2	-13,39	-4,30	-9,92	-9,20
					1,5	4				
6002	1	2,5	1,9	2,5	2,3	2	-9,41	-7,06	-9,41	-8,63
6002	2	0,9	1,6	1,9	1,5	1	-3,50	-5,98	-6,90	-5,46
6002	3	0,5	0,5	0,6	0,5	1	-1,98	-1,95	-2,18	-2,04
					1,4	4				
9715	1	3,2	1,3	0,6	1,7	1	-11,76	-4,71	-2,35	-6,27
9715	2	1,2	1,2	1,0	1,1	1	-4,28	-4,43	-3,80	-4,17
9715	3	0,6	0,5	0,0	0,4	1	-2,32	1,75	0,17	-0,13
					1,1	3				
4606	1	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,68	-0,56	0,56	0,23
4606	2	2,1	2,4	1,4	2,0	1	7,87	8,87	5,22	7,32
4606	3	1,1	1,7	0,8	1,2	1	4,25	6,36	3,11	4,57
					1,1	3				
4659	1	23,1	23,1	19,7	22,0	3	85,52	85,31	72,88	81,24
4659	2	13,7	16,1	13,5	14,4	3	50,56	59,58	50,00	53,38
4659	3	6,7	6,2	7,4	6,8	3	24,72	22,89	27,43	25,01
					14,4	9				
5819	1	3,2	2,6	5,3	3,7	3	11,99	9,60	19,77	13,79
5819	2	3,9	4,0	4,4	4,1	3	14,61	14,84	16,42	15,29
5819	3	3,5	4,1	4,3	4,0	3	13,02	15,11	16,08	14,74
					3,9	9				
9277	1	keine Teilnahme!								
9277	2									
9277	3									
2091	1	nicht Bestandteil dieses Ringversuches!								
2091	2									
2091	3									
5357	1	nicht Bestandteil dieses Ringversuches!								
5357	2									
5357	3									
6712	1	nicht Bestandteil dieses Ringversuches!								
6712	2									
6712	3									

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für NO ₂ diskontinuierlich			σ = 3,7%		relative Abweichung (%)				
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	
9571	1	nicht Bestandteil dieses Ringversuches!									
9571	2										
9571	3										
2357	1	nicht Bestandteil dieses Ringversuches!									
2357	2										
2357	3										

Tabelle 14 Diskontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

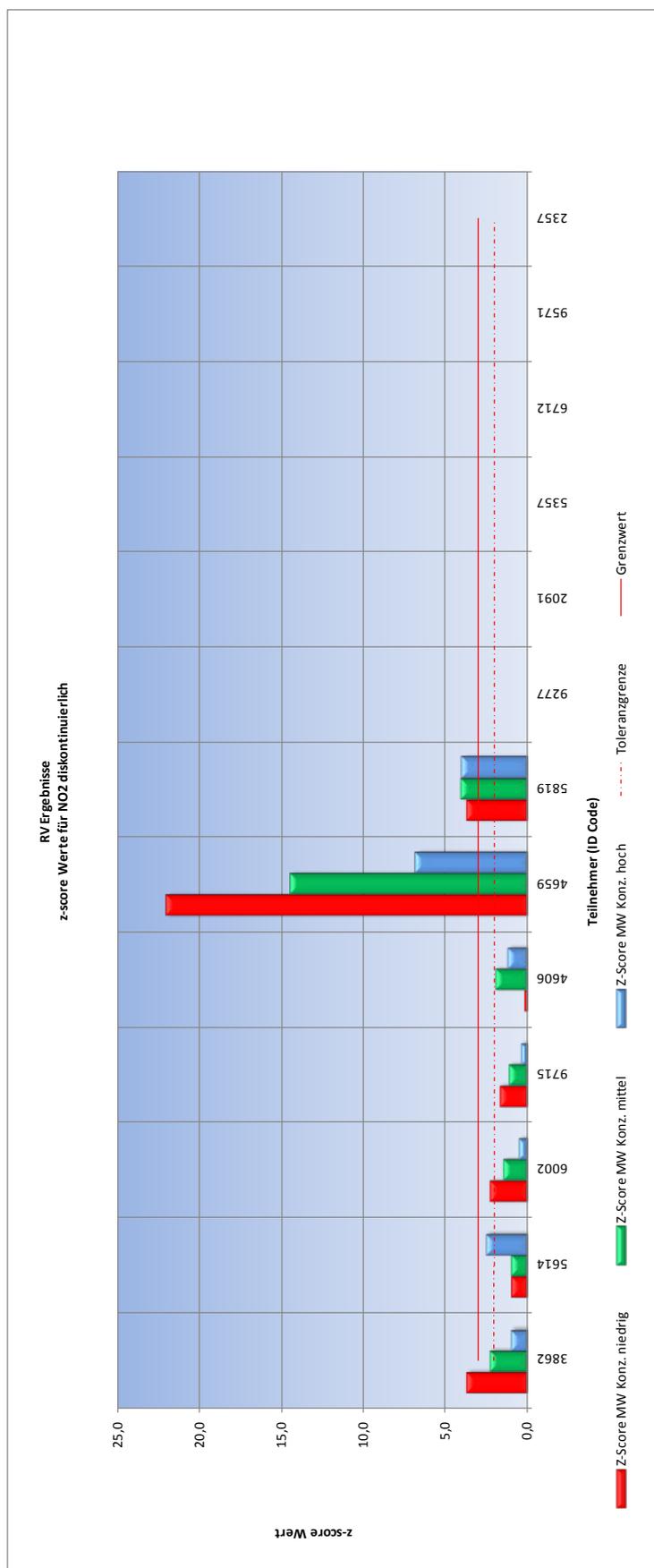


Abbildung 21 Diskontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden: z-Scores der Teilnehmer

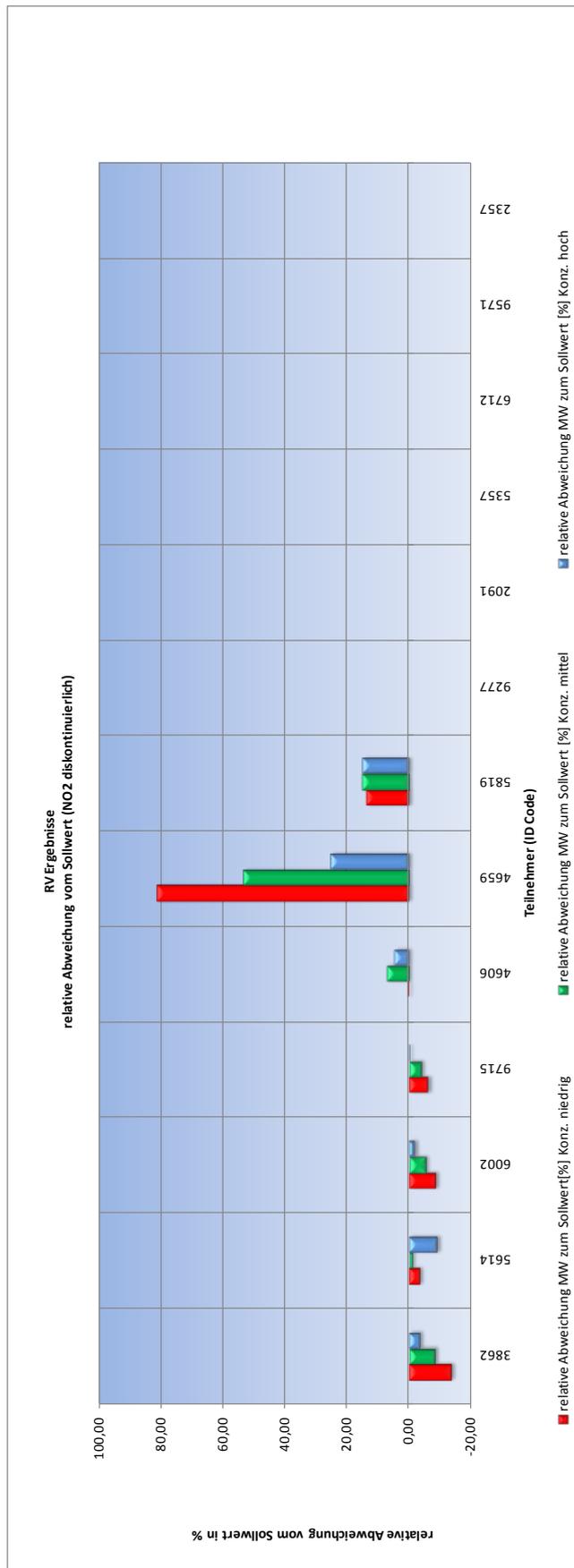


Abbildung 22 Diskontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.2.1.5 Ermittlung von Toluol, Ethylbenzol, Xylole und Propan als Gesamt-C

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Propan/ ETX kontinuierlich			$\sigma = 2,5\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3862	1	1,22	1,25	1,73	1,40	1	3,05	3,13	4,33	3,50
3862	2	1,30	1,36	1,42	1,36	1	3,26	3,41	3,56	3,41
3862	3	0,88	0,81	0,99	0,89	1	2,19	2,02	2,47	2,23
					1,22	3				
5614	1	0,54	1,27	1,57	1,13	1	-1,36	-3,18	-3,92	-2,82
5614	2	0,79	0,74	0,43	0,65	1	1,97	1,85	1,08	1,63
5614	3	0,41	0,59	0,77	0,59	1	-1,03	-1,48	-1,93	-1,48
					0,79	3				
6002	1	0,93	0,89	0,71	0,84	1	-2,31	-2,22	-1,77	-2,10
6002	2	0,05	0,41	0,25	0,24	1	0,13	1,02	0,62	0,59
6002	3	0,13	0,13	0,13	0,13	1	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31
					0,40	3				
9715	1	0,07	0,06	0,15	0,09	1	-0,17	0,15	0,38	0,12
9715	2	0,05	0,15	0,06	0,09	1	0,13	0,38	0,16	0,22
9715	3	0,09	0,09	0,09	0,09	1	0,22	0,22	0,22	0,22
					0,09	3				
4606	1	0,09	0,23	0,41	0,24	1	-0,22	-0,58	-1,01	-0,60
4606	2	0,71	0,69	0,88	0,76	1	-1,78	-1,73	-2,20	-1,90
4606	3	0,42	0,45	0,46	0,44	1	-1,06	-1,14	-1,15	-1,12
					0,48	3				
4659	1	0,21	0,23	0,28	0,24	1	0,52	0,58	-0,70	0,13
4659	2	0,22	0,28	0,25	0,25	1	0,56	0,71	0,62	0,63
4659	3	0,53	0,03	0,04	0,20	1	-1,32	-0,07	-0,09	-0,49
					0,23	3				
5819	1	1,23	1,16	1,17	1,19	1	-3,06	-2,90	-2,91	-2,96
5819	2	1,41	1,35	1,31	1,36	1	-3,54	-3,39	-3,27	-3,40
5819	3	1,38	1,34	1,31	1,34	1	-3,45	-3,36	-3,28	-3,36
					1,3	3				
9277	1	0,64	0,53	0,53	0,57	1	-1,59	-1,32	-1,33	-1,41
9277	2	0,17	0,11	0,06	0,11	1	-0,42	-0,26	-0,16	-0,28
9277	3	0,24	0,17	0,04	0,15	1	-0,61	-0,43	-0,09	-0,38
					0,28	3				
2091	1	keine Teilnahme!								
2091	2									
2091	3									
5357	1	1,09	1,16	1,25	1,17	1	2,72	2,89	3,12	2,91
5357	2	1,65	2,10	1,93	1,89	1	4,13	5,24	4,83	4,73
5357	3	0,82	0,82	0,91	0,85	1	2,06	2,04	2,27	2,12
					1,30	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Propan/ ETX kontinuierlic			σ = 2,5%		relative Abweichung (%)				
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	
6712	1	keine Teilnahme!									
6712	2										
6712	3										
9571	1	0,81	0,94	0,50	0,75	1	2,03	2,34	1,25	1,87	
9571	2	1,14	1,18	1,06	1,13	1	2,86	2,96	2,65	2,82	
9571	3	1,20	1,13	1,05	1,13	1	3,00	2,81	2,62	2,81	
					1,00	3					
2357	1	1,27	1,29	1,42	1,33	1	3,18	3,22	3,56	3,32	
2357	2	1,40	1,37	1,32	1,36	1	3,50	3,41	3,29	3,40	
2357	3	1,20	1,09	1,08	1,12	1	3,00	2,73	2,71	2,81	
					1,27	3					

Tabelle 15 Ermittlung von Gesamt-C (ETX + Propan): Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

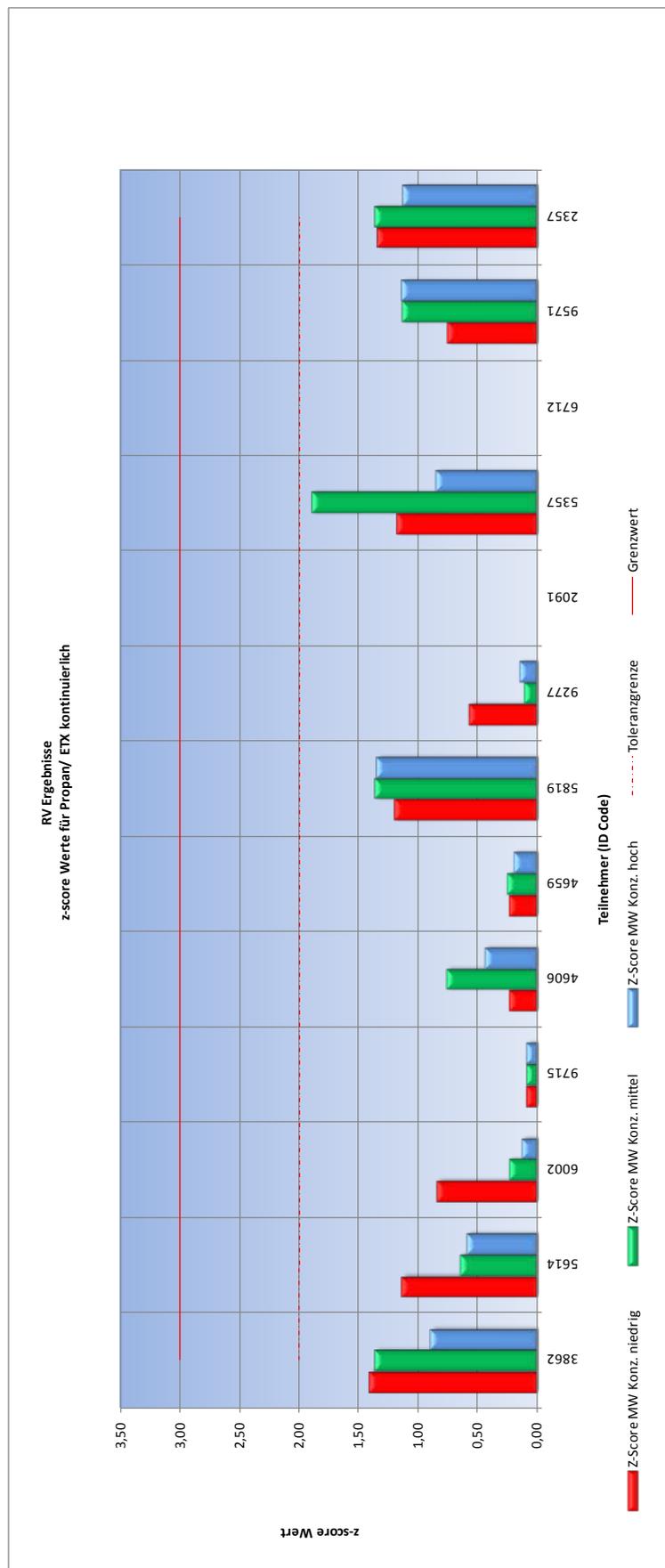


Abbildung 23 Ermittlung von Gesamt-C (ETX + Propan): z-Scores der Teilnehmer

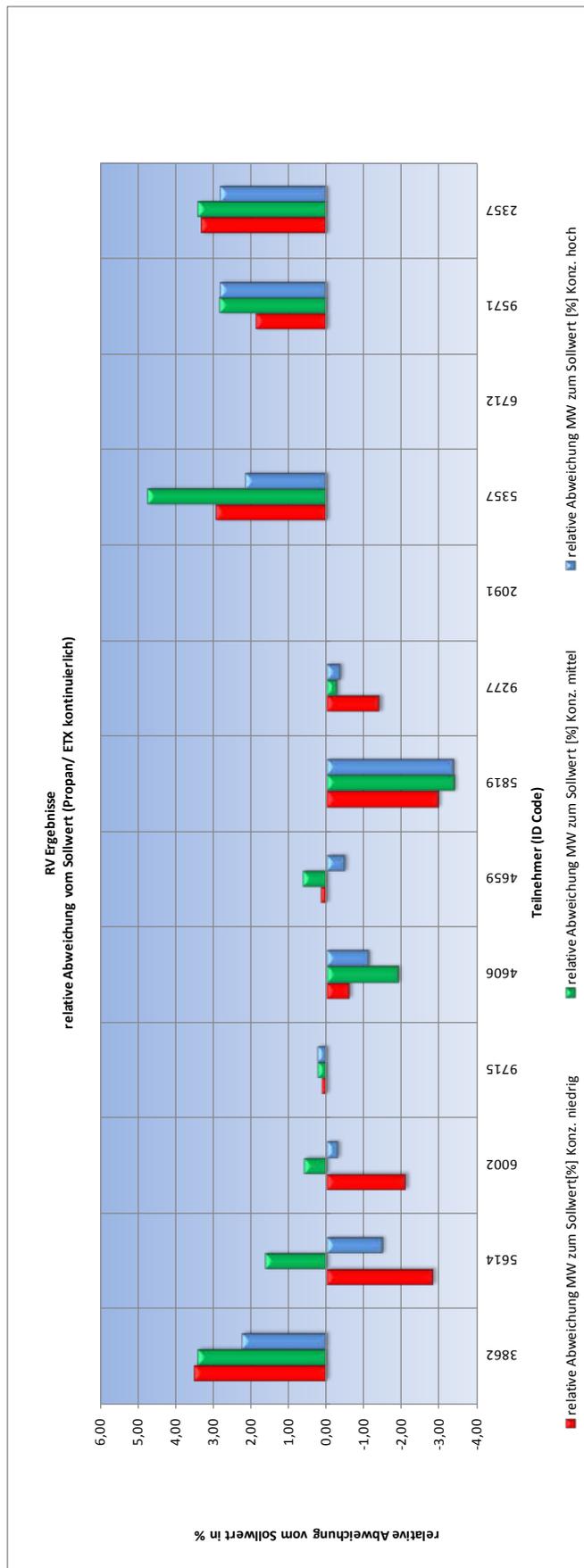


Abbildung 24 Ermittlung von Gesamt-C (ETX + Propan): Relative Abweichungen vom Soll-Wert

6.2.1.6 Ermittlung von Toluol

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Toluol diskontinuierlich			σ = 3,8%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3862	1	0,71	0,87	0,14	0,57	1	-2,69	-3,31	-0,52	-2,18
3862	2	0,95	0,10	0,10	0,38	1	3,60	0,38	-0,38	1,20
3862	3	0,42	0,93	0,15	0,50	1	1,61	3,52	0,59	1,90
					0,48	3				
5614	1	11,18	10,36	10,20	10,58	3	42,48	39,37	38,74	40,20
5614	2	12,09	11,23	9,42	10,91	3	45,93	42,68	35,79	41,46
5614	3	10,45	12,49	11,08	11,34	3	39,72	47,46	42,09	43,09
					10,94	9				
6002	1	0,94	0,64	0,37	0,65	1	-3,56	-2,44	-1,40	-2,47
6002	2	0,78	0,07	0,40	0,42	1	2,97	-0,25	1,52	1,41
6002	3	0,42	0,15	0,41	0,33	1	1,61	0,59	1,56	1,25
					0,47	3				
9715	1	1,17	1,10	1,29	1,19	1	-4,43	-4,18	-4,89	-4,50
9715	2	0,38	0,73	0,43	0,51	1	-1,45	-2,78	-1,65	-1,96
9715	3	0,86	1,00	1,13	1,00	1	-3,27	-3,81	-4,30	-3,79
					0,90	3				
4606	1	1,73	2,74	1,51	1,99	1	6,56	10,40	5,74	7,57
4606	2	0,84	0,14	0,63	0,54	1	3,21	0,53	2,40	2,04
4606	3	1,88	0,89	2,89	1,89	1	7,14	3,38	11,00	7,17
					1,47	3				
4659	1	1,63	1,58	0,89	1,37	1	-6,19	-6,02	-3,37	-5,20
4659	2	1,30	0,02	0,75	0,69	1	-4,96	-0,06	-2,87	-2,63
4659	3	0,47	0,94	0,89	0,77	1	-1,79	-3,58	-3,37	-2,91
					0,94	3				
5819	1	0,29	0,14	0,31	0,25	1	1,09	-0,55	1,19	0,58
5819	2	0,08	0,14	0,02	0,08	1	-0,29	0,53	0,06	0,10
5819	3	0,34	0,42	0,37	0,38	1	-1,29	-1,59	-1,39	-1,42
					0,2	3				
9277	1	7,62	7,59	7,36	7,52	3	-28,96	-28,83	-27,99	-28,59
9277	2	7,29	6,94	7,07	7,10	3	-27,70	-26,36	-26,86	-26,97
9277	3	7,26	6,83	6,89	6,99	3	-27,58	-25,94	-26,16	-26,56
					7,20	9				
2091	1	keine Teilnahme!								
2091	2	keine Teilnahme!								
2091	3	keine Teilnahme!								
5357	1	0,00	0,36	0,36	0,24	1	0,00	-1,38	-1,38	-0,92
5357	2	0,14	0,05	0,33	0,17	1	-0,53	-0,20	-1,26	-0,66
5357	3	0,19	0,29	0,13	0,20	1	0,74	-1,12	-0,48	-0,29
					0,20	3				
6712	1	1,32	2,17	1,57	1,69	1	-5,00	-8,26	-5,96	-6,41
6712	2	1,01	0,93	1,03	0,99	1	-3,85	-3,53	-3,91	-3,76
6712	3	1,19	1,69	1,53	1,47	1	-4,54	-6,43	-5,80	-5,59
					1,38	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Toluol diskontinuierlich			σ = 3,8%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9571	1	-	0,54	0,54	0,54	1		2,06	2,06	2,06
9571	2	0,73	0,12	0,19	0,35	1	2,79	0,47	0,73	1,33
9571	3	0,06	0,01	0,43	0,17	1	0,21	-0,05	1,65	0,60
					0,35	3				
2357	1	4,93	12,43	4,29	7,22	3	-18,75	-47,25	-16,28	-27,43
2357	2	2,93	4,43	1,90	3,09	3	-11,14	-16,83	-7,22	-11,73
2357	3	3,83	3,79	1,81	3,14	3	-14,56	-14,41	-6,87	-11,94
					4,48	9				

Tabelle 16 Ermittlung von Toluol: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

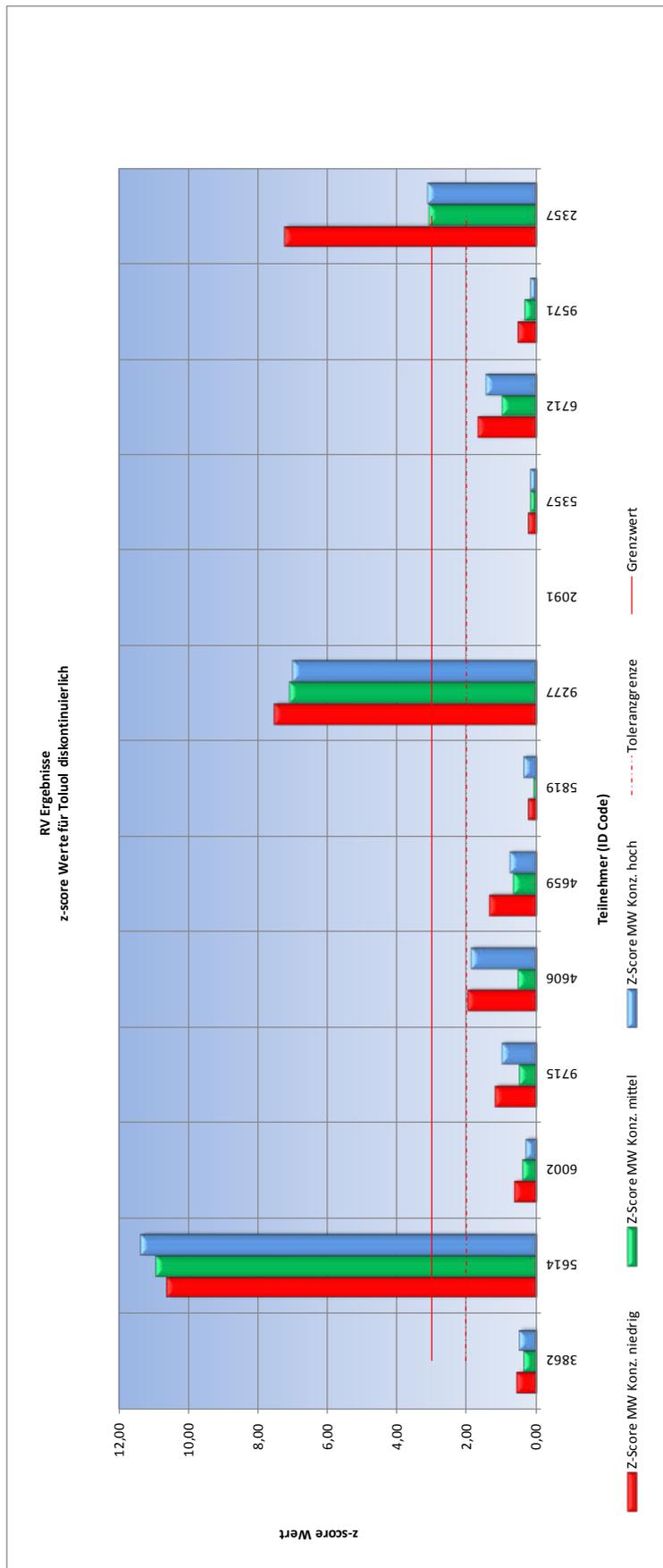


Abbildung 25 Ermittlung von Toluol: z-Scores der Teilnehmer

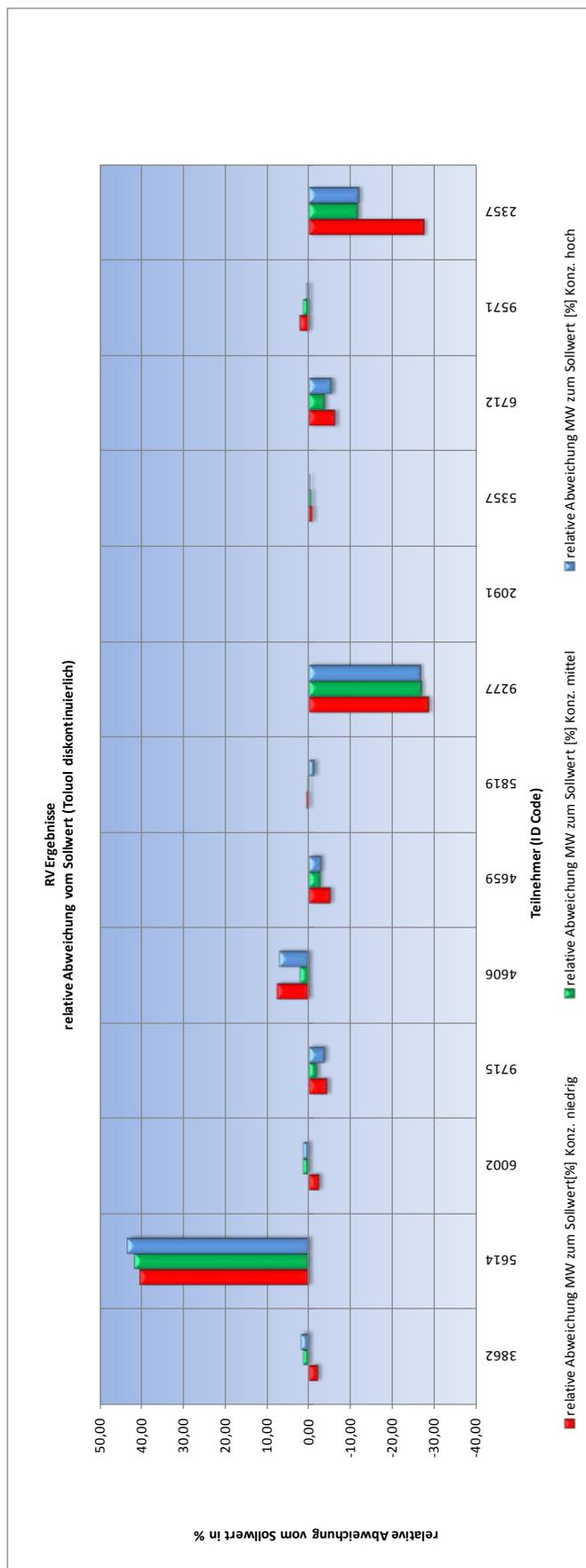


Abbildung 26 Ermittlung von Toluol: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.2.1.7 Ermittlung von Ethylbenzol

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Ethylbenzol diskont.			σ = 4,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3862	1	0,35	0,09	0,42	0,29	1	1,58	-0,39	-1,88	-0,23
3862	2	0,35	0,44	0,22	0,34	1	-1,58	-2,00	0,97	-0,87
3862	3	0,25	0,79	0,12	0,39	1	1,14	3,55	0,54	1,75
					0,34	3				
5614	1	9,12	8,24	6,63	8,00	3	41,03	37,08	29,83	35,98
5614	2	10,05	8,91	9,28	9,41	3	45,22	40,10	41,77	42,36
5614	3	9,08	10,56	9,49	9,71	3	40,88	47,50	42,69	43,69
					9,04	9				
6002	1	0,09	0,13	0,24	0,15	1	-0,39	0,59	1,09	0,43
6002	2	0,35	0,60	0,40	0,45	1	-1,58	-2,69	-1,80	-2,02
6002	3	0,68	0,28	0,68	0,55	1	-3,07	-1,26	-3,07	-2,47
					0,38	3				
9715	1	0,13	0,09	0,24	0,15	1	0,59	-0,39	1,09	0,43
9715	2	0,35	0,44	0,55	0,45	1	-1,58	-2,00	-2,49	-2,02
9715	3	0,15	0,15	0,41	0,24	1	-0,66	-0,66	-1,87	-1,06
					0,28	3				
4606	1	0,46	0,10	0,74	0,43	1	2,06	0,45	3,32	1,94
4606	2	1,25	2,34	1,36	1,65	1	5,61	10,53	6,14	7,43
4606	3	1,96	0,76	2,44	1,72	1	8,83	3,44	10,99	7,75
					1,27	3				
4659	1	2,33	1,69	2,66	2,23	2	-10,47	-7,62	-11,95	-10,02
4659	2	2,03	1,47	1,39	1,63	1	-9,13	-6,62	-6,24	-7,33
4659	3	1,10	1,64	1,45	1,40	1	-4,96	-7,39	-6,52	-6,29
					1,75	4				
5819	1	0,54	0,50	0,46	0,50	1	-2,42	-2,24	-2,07	-2,24
5819	2	0,55	0,52	0,75	0,61	1	-2,47	-2,33	-3,38	-2,73
5819	3	0,52	0,56	0,46	0,51	1	-2,35	-2,54	-2,05	-2,31
					0,5	3				
9277	1	2,73	3,09	3,25	3,02	3	-12,26	-13,90	-14,65	-13,60
9277	2	4,57	2,32	2,55	3,15	3	-20,55	-10,43	-11,47	-14,15
9277	3	3,17	2,14	2,52	2,61	2	-14,28	-9,63	-11,36	-11,76
					2,93	8				
2091	1	keine Teilnahme!								
2091	2									
2091	3									
5357	1	0,35	0,17	0,02	0,18	1	1,56	0,79	0,08	0,81
5357	2	0,40	0,23	0,38	0,34	1	1,81	1,04	1,73	1,53
5357	3	0,27	0,17	0,19	0,21	1	1,21	0,77	-0,85	0,38
					0,24	3				
6712	1	1,39	1,75	1,73	1,62	1	-6,25	-7,87	-7,80	-7,31
6712	2	1,44	2,23	1,92	1,86	1	-6,49	-10,03	-8,65	-8,39
6712	3	1,44	1,72	1,45	1,54	1	-6,48	-7,76	-6,52	-6,92
					1,67	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Ethylbenzol diskont.			σ = 4,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9571	1	0,17	0,00	0,19	0,12	1	0,78	0,00	0,87	0,55
9571	2	-	0,38	0,38	0,38	1		1,73	1,73	1,73
9571	3	0,72	0,01	0,08	0,27	1	3,24	-0,04	0,36	1,19
					0,26	3				
2357	1	0,69	0,52	0,16	0,46	1	-3,13	-2,36	-0,71	-2,07
2357	2	0,60	10,69	0,54	3,94	3	-2,71	-48,10	-2,42	-17,74
2357	3	0,72	0,55	0,10	0,46	1	3,24	-2,48	-0,45	0,11
					1,62	5				

Tabelle 17 Ermittlung von Ethylbenzol: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

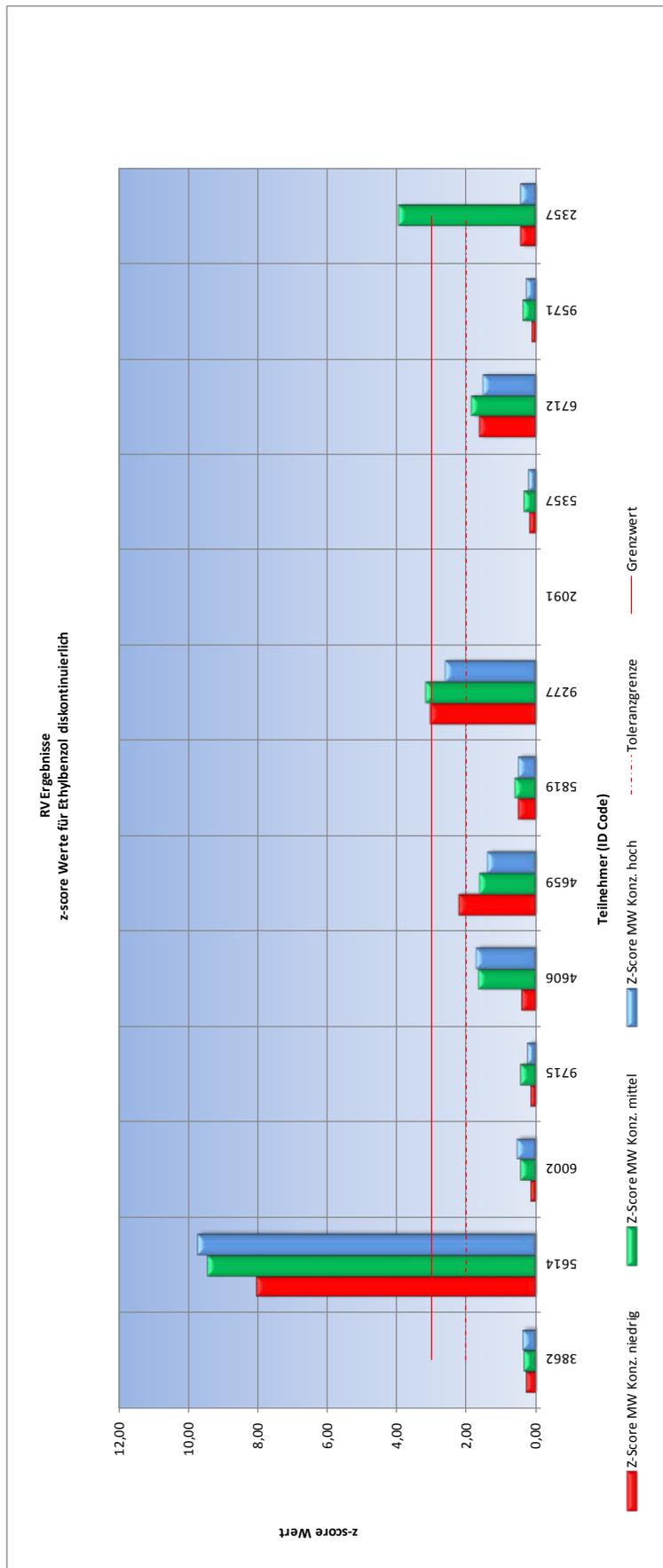


Abbildung 27 Ermittlung von Ethylbenzol: z-Scores der Teilnehmer

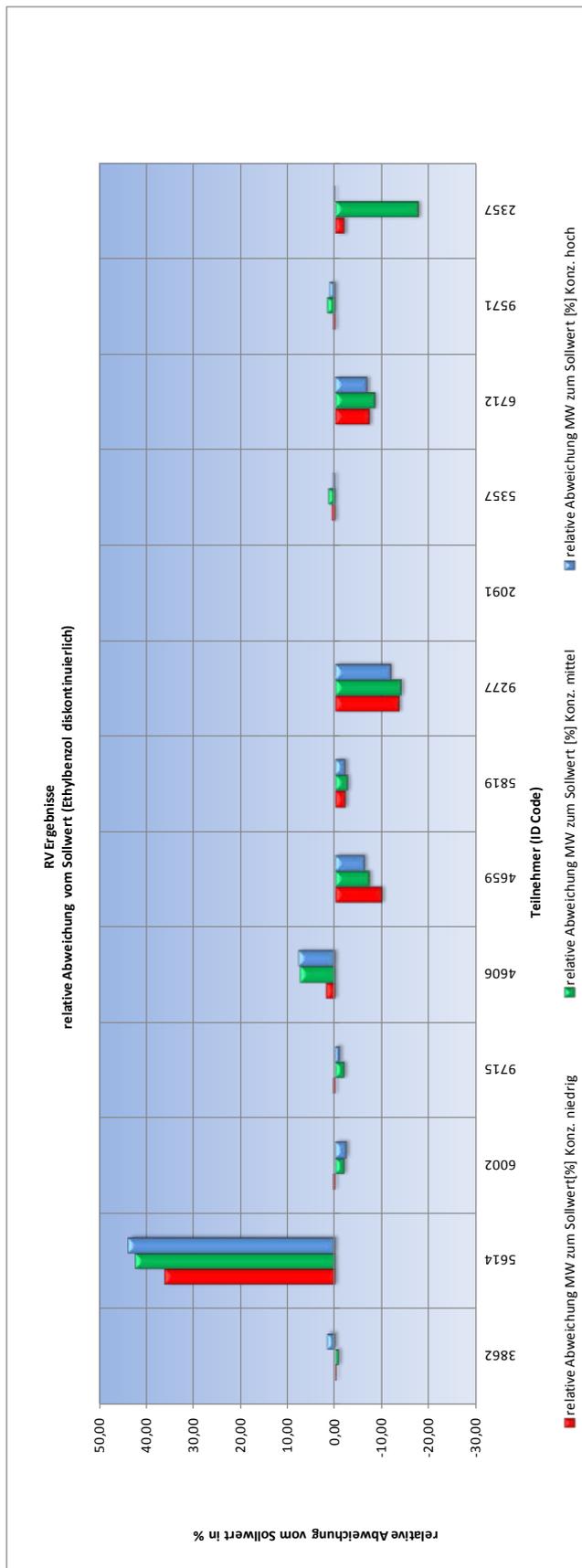


Abbildung 28 Ermittlung von Ethylbenzol: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.2.1.8 Ermittlung von o-, m- und p-Xylol (als Summe)

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Xylole (Summe)			$\sigma = 3,9\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3862	1	0,08	0,63	0,85	0,52	1	0,31	-2,44	-3,30	-1,81
3862	2	1,23	1,27	0,54	1,01	1	-4,78	-4,94	-2,10	-3,94
3862	3	0,65	0,11	0,84	0,53	1	-2,53	-0,43	-3,27	-2,07
					0,69	3				
5614	1	8,16	6,99	5,10	6,75	3	31,82	27,27	19,88	26,32
5614	2	9,59	7,85	8,60	8,68	3	37,42	30,61	33,53	33,85
5614	3	8,38	10,19	8,83	9,13	3	32,69	39,76	34,42	35,63
					8,19	9				
6002	1	0,26	0,17	0,05	0,16	1	-1,02	-0,67	-0,18	-0,62
6002	2	0,56	0,59	0,54	0,56	1	-2,17	-2,32	-2,10	-2,20
6002	3	0,56	0,47	0,75	0,59	1	-2,17	-1,85	-2,92	-2,31
					0,44	3				
9715	1	0,26	0,40	0,05	0,24	1	-1,02	-1,55	-0,18	-0,92
9715	2	0,75	0,79	0,92	0,82	1	-2,91	-3,07	-3,60	-3,19
9715	3	0,47	0,66	0,75	0,63	1	-1,81	-2,56	-2,92	-2,43
					0,56	3				
4606	1	1,42	1,25	1,01	1,23	1	-5,52	-4,88	-3,94	-4,78
4606	2	1,12	0,53	1,90	1,18	1	4,36	-2,07	7,39	3,23
4606	3	0,31	1,28	0,33	0,64	1	1,20	4,99	1,28	2,49
					1,02	3				
4659	1	2,78	1,67	2,80	2,42	2	-10,84	-6,52	-10,92	-9,43
4659	2	1,48	1,63	2,00	1,70	1	-5,76	-6,36	-7,78	-6,64
4659	3	2,40	1,24	1,63	1,76	1	-9,36	-4,85	-6,38	-6,86
					1,96	4				
5819	1	0,26	0,01	0,17	0,15	1	-1,02	0,04	-0,66	-0,55
5819	2	0,22	0,13	0,10	0,15	1	0,86	-0,51	0,39	0,25
5819	3	0,25	0,21	0,42	0,29	1	-0,98	-0,84	-1,64	-1,15
					0,2	3				
9277	1	10,54	10,40	10,59	10,51	3	-41,10	-40,55	-41,30	-40,98
9277	2	11,46	10,13	10,87	10,82	3	-44,70	-39,52	-42,41	-42,21
9277	3	10,89	10,68	10,70	10,76	3	-42,48	-41,67	-41,71	-41,95
					10,70	9				
2091	1	keine Teilnahme!								
2091	2	keine Teilnahme!								
2091	3	keine Teilnahme!								
5357	1	1,47	1,79	1,77	1,68	1	-5,72	-6,99	-6,91	-6,54
5357	2	1,28	1,65	1,55	1,49	1	-4,98	-6,44	-6,06	-5,83
5357	3	1,69	1,44	2,03	1,72	1	-6,58	-5,61	-7,92	-6,70
					1,63	3				
6712	1	1,47	2,00	1,88	1,78	1	-5,72	-7,80	-7,32	-6,95
6712	2	1,38	2,51	1,75	1,88	1	-5,38	-9,81	-6,81	-7,33
6712	3	1,44	1,77	1,46	1,56	1	-5,62	-6,89	-5,68	-6,06
					1,74	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Xylole (Summe)			$\sigma =$ 3,9%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9571	1	0,50	0,29	0,42	0,40	1	1,93	1,14	1,63	1,57
9571	2	-	0,65	0,75	0,70	1		2,54	2,92	2,73
9571	3	1,19	0,30	0,44	0,64	1	4,65	1,16	1,70	2,51
					0,58	3				
2357	1	4,46	4,19	0,63	3,09	3	-17,41	-16,33	-2,44	-12,06
2357	2	3,99	13,45	3,28	6,91	3	-15,58	-52,47	-12,80	-26,95
2357	3	1,93	3,83	1,04	2,27	2	-7,54	-14,95	-4,07	-8,86
					4,09	8				

Tabelle 18 Ermittlung von Xylole: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

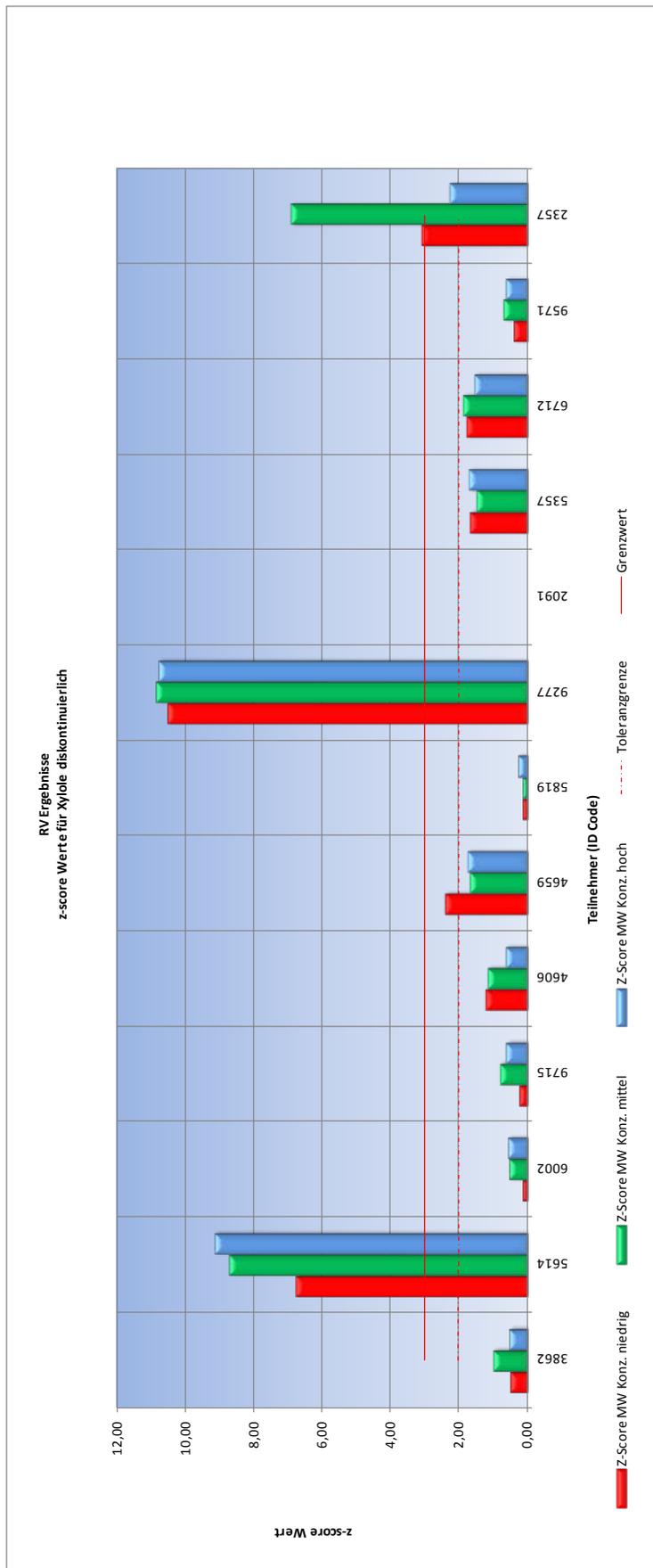


Abbildung 29 Ermittlung von Xylole: z-Scores der Teilnehmer

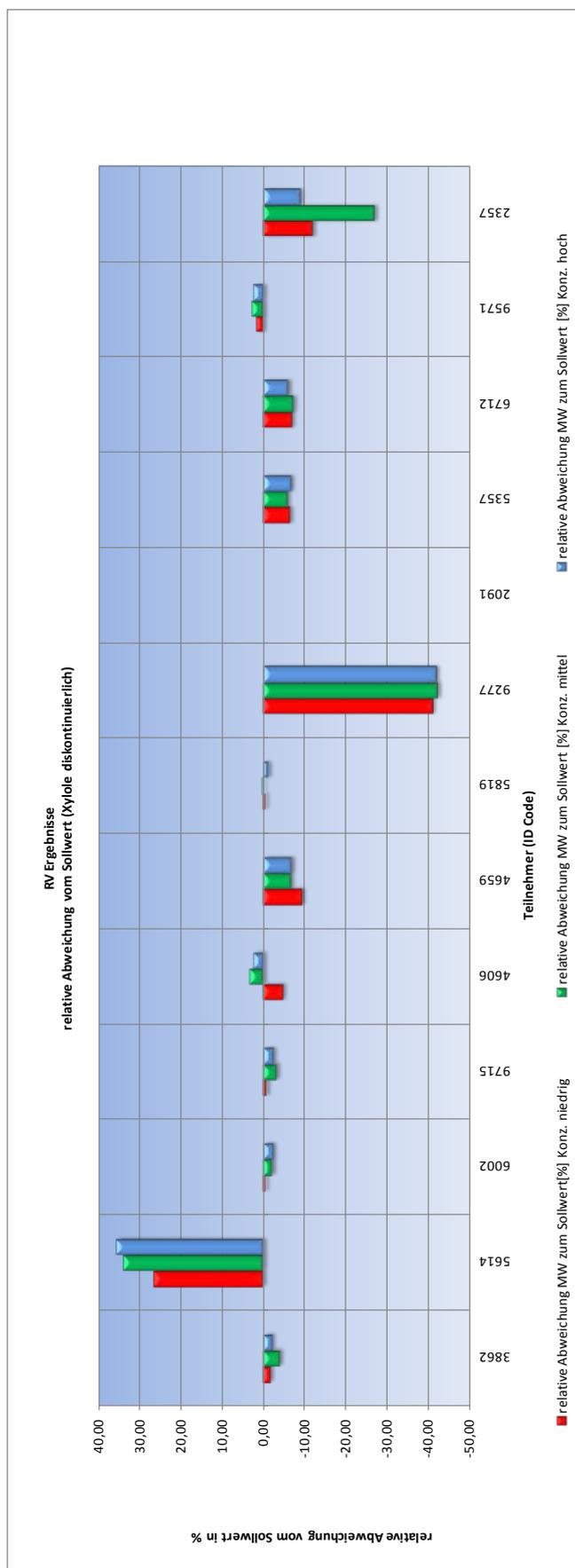


Abbildung 30 Ermittlung von Xylol: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.2.1.9 Ermittlung von Propan als Gesamt-C

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Propan kontinuierlich			$\sigma = 2,5\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3862	1	0,37	0,48	0,48	0,44	1	0,92	1,21	1,21	1,12
3862	2	3,87	3,87	4,00	3,91	3	9,67	9,68	9,99	9,78
3862	3	4,26	4,20	4,18	4,21	3	10,64	10,50	10,44	10,53
					2,85	7				
5614	1	2,93	2,77	2,48	2,73	2	7,32	6,91	6,20	6,81
5614	2	1,14	1,48	1,30	1,31	1	-2,84	-3,70	-3,25	-3,26
5614	3	1,51	1,69	1,68	1,63	1	-3,78	-4,22	-4,19	-4,06
					1,89	4				
6002	1	0,09	0,20	0,20	0,16	1	0,21	0,50	0,50	0,40
6002	2	0,12	0,43	0,43	0,33	1	0,29	1,08	1,08	0,82
6002	3	0,17	0,15	0,17	0,16	1	0,42	0,38	0,42	0,41
					0,22	3				
9715	1	3,50	3,62	3,62	3,58	3	8,74	9,05	9,05	8,95
9715	2	0,89	0,72	1,01	0,87	1	2,21	1,79	2,53	2,18
9715	3	0,38	0,42	0,38	0,39	1	0,94	1,04	0,95	0,98
					1,61	5				
4606	1	0,23	0,31	0,21	0,25	1	-0,58	-0,79	-0,53	-0,63
4606	2	0,11	0,08	0,06	0,08	1	0,28	0,20	0,15	0,21
4606	3	0,22	0,25	0,29	0,25	1	0,54	0,63	0,72	0,63
					0,19	3				
4659	1	1,07	1,15	0,63	0,95	1	-2,67	-2,89	-1,58	-2,38
4659	2	0,19	0,22	0,31	0,24	1	-0,46	-0,54	-0,78	-0,59
4659	3	0,24	0,25	0,27	0,25	1	-0,60	-0,63	-0,67	-0,63
					0,48	3				
5819	1	0,86	0,94	0,84	0,88	1	-2,15	-2,36	-2,11	-2,20
5819	2	0,48	0,51	0,53	0,51	1	-1,21	-1,28	-1,34	-1,27
5819	3	0,54	0,51	0,57	0,54	1	-1,35	-1,27	-1,43	-1,35
					0,6	3				
9277	1	0,40	0,52	0,63	0,52	1	0,99	1,31	1,58	1,30
9277	2	0,33	0,29	25,68	8,77	3	-0,84	-0,72	-64,21	-21,92
9277	3	0,29	0,20	0,22	0,24	1	-0,72	-0,51	-0,54	-0,59
					3,18	5				
2091	1	keine Teilnahme!								
2091	2	keine Teilnahme!								
2091	3	keine Teilnahme!								
5357	1	3,05	3,02	2,97	3,01	3	7,63	7,56	7,43	7,54
5357	2	1,15	1,09	1,04	1,09	1	2,88	2,74	2,60	2,74
5357	3	0,83	0,84	0,84	0,84	1	2,06	2,10	2,11	2,09
					1,65	5				
6712	1	keine Teilnahme!								
6712	2	keine Teilnahme!								
6712	3	keine Teilnahme!								

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Propan kontinuierlich			$\sigma = 2,5\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9571	1	0,39	0,91	0,96	0,75	1	-0,98	-2,27	-2,39	-1,88
9571	2	0,15	0,36	0,34	0,28	1	-0,37	-0,91	-0,85	-0,71
9571	3	0,12	0,06	0,03	0,07	1	-0,29	-0,15	0,08	-0,12
					0,37	3				
2357	1	2,07	1,79	1,74	1,87	1	5,17	4,49	4,36	4,67
2357	2	0,83	0,69	0,71	0,74	1	2,07	1,72	1,78	1,86
2357	3	0,47	0,48	0,48	0,48	1	1,17	1,20	1,20	1,19
					1,03	3				

Tabelle 19 Ermittlung von Propan als Gesamt-C: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

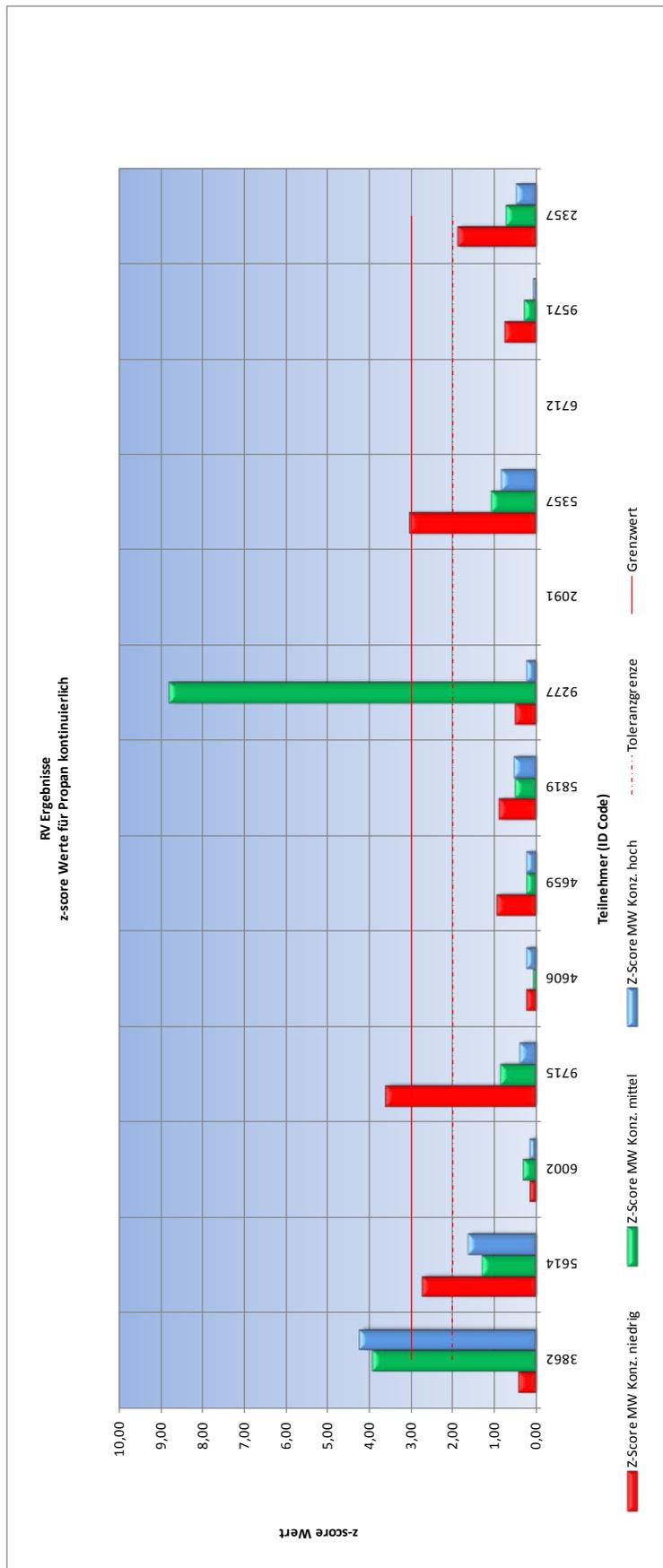


Abbildung 31 Ermittlung von Propan als Gesamt-C: z-Scores der Teilnehmer

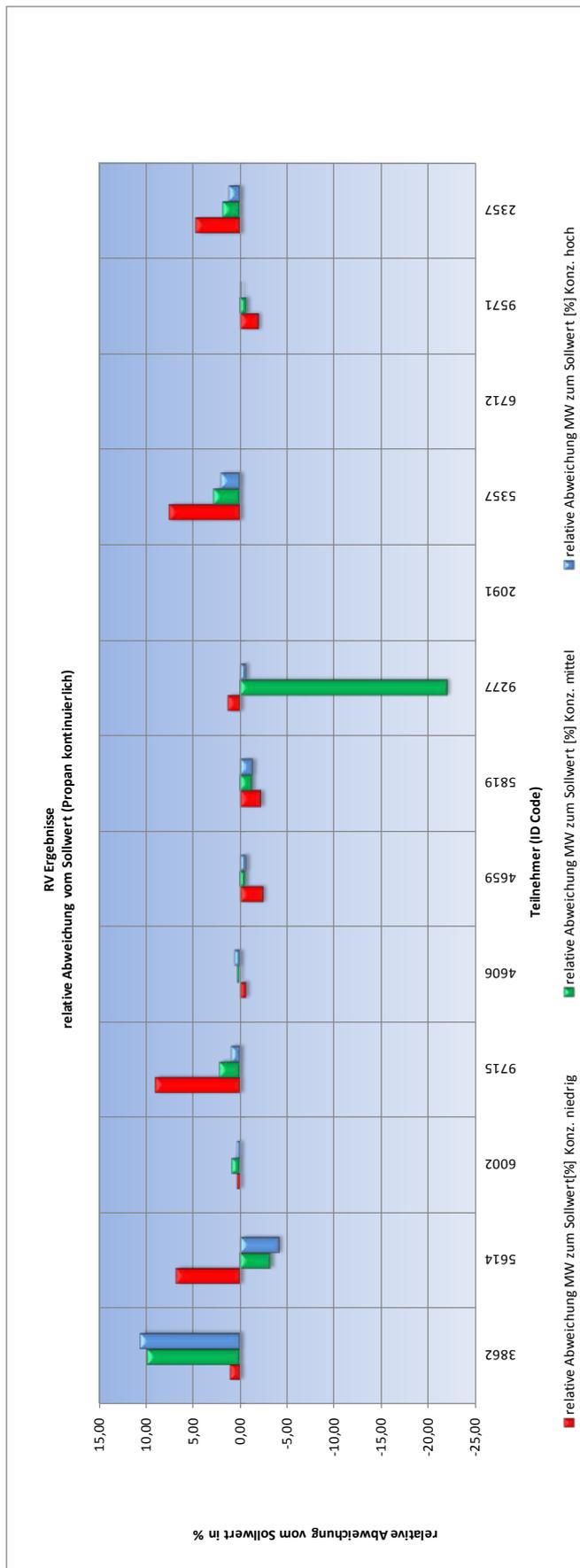


Abbildung 32 Ermittlung von Propan als Gesamt-C: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.2.1.10 Ermittlung von Formaldehyd

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Formaldehyd diskontinuierlich			Sigma = 3,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3862	1	2,23	2,13	3,28	2,55	2	-7,82	-7,44	-11,47	-8,91
3862	2	2,37	2,44	2,09	2,30	2	-8,31	-8,55	-7,33	-8,06
3862	3	2,52	3,21	2,96	2,90	2	-8,81	-11,22	-10,36	-10,13
					2,58	6				
5614	1	0,52	2,70	2,13	1,78	1	-1,80	-9,46	-7,44	-6,24
5614	2	0,08	0,17	2,86	1,04	1	-0,27	0,59	-10,02	-3,23
5614	3	0,66	0,69	0,79	0,71	1	-2,32	-2,40	-2,77	-2,50
					1,18	3				
6002	1	1,66	2,13	2,13	1,97	1	-5,81	-7,44	-7,44	-6,90
6002	2	1,15	1,52	1,94	1,54	1	-4,02	-5,33	-6,79	-5,38
6002	3	2,08	2,51	1,75	2,11	2	-7,26	-8,79	-6,11	-7,39
					1,87	4				
9715	1	2,81	2,70	2,70	2,74	2	-9,82	-9,46	-9,46	-9,58
9715	2	1,76	2,60	3,02	2,46	2	-6,17	-9,09	-10,56	-8,61
9715	3	3,22	2,51	2,09	2,61	2	-11,28	-8,79	-7,32	-9,13
					2,60	6				
4606	1	1,97	2,11	0,82	1,63	1	6,89	7,40	2,87	5,72
4606	2	1,65	1,19	1,57	1,47	1	5,77	4,16	5,49	5,14
4606	3	0,92	1,51	0,52	0,98	1	3,22	5,29	1,83	3,44
					1,36	3				
4659	1	4,00	1,43	0,55	1,99	1	14,01	5,01	-1,91	5,70
4659	2	0,33	1,69	0,48	0,83	1	1,17	-5,92	1,69	-1,02
4659	3	1,57	1,18	0,80	1,18	1	-5,51	-4,12	-2,80	-4,14
					1,33	3				
5819	1	2,65	1,43	0,82	1,63	1	9,26	5,01	2,87	5,72
5819	2	0,14	0,71	1,45	0,77	1	-0,50	2,48	-5,06	-1,03
5819	3	1,43	1,10	0,51	1,01	1	-5,01	-3,87	-1,77	-3,55
					1,1	3				
9277	1	0,07	1,30	3,96	1,78	1	-0,24	-4,53	-13,88	-6,22
9277	2	4,09	3,85	4,70	4,21	3	-14,30	-13,48	-16,46	-14,75
9277	3	5,14	5,25	4,62	5,00	3	-17,98	-18,36	-16,17	-17,50
					3,66	7				
2091	1	1,19	1,23	0,96	1,13	1	4,17	4,31	3,35	3,94
2091	2	0,79	0,62	0,03	0,48	1	2,75	2,18	-0,10	1,61
2091	3	1,17	0,22	0,06	0,48	1	4,10	0,78	0,23	1,70
					0,70	3				
5357	1	2,38	2,03	1,76	2,06	2	8,33	7,09	6,15	7,19
5357	2	1,21	0,51	0,41	0,71	1	4,23	-1,79	1,43	1,29
5357	3	1,01	1,10	0,58	0,90	1	3,53	3,84	-2,04	1,77
					1,22	4				
6712	1	3,57	3,54	3,83	3,65	3	-12,50	-12,38	-13,41	-12,76
6712	2	6,94	6,60	5,93	6,49	3	-24,29	-23,12	-20,77	-22,72
6712	3	7,19	8,92	7,64	7,92	3	-25,15	-31,24	-26,75	-27,71
					6,02	9				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Formaldehyd diskontinuierlich			Sigma = 3,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9571	1	1,59	1,63	1,76	1,66	1	5,56	5,70	6,15	5,80
9571	2	1,35	1,19	2,52	1,69	1	4,72	4,17	8,81	5,90
9571	3	0,76	1,50	1,07	1,11	1	2,67	5,23	-3,75	1,38
					1,49	3				
2357	1	0,40	0,04	0,16	0,20	1	1,39	0,14	0,56	0,70
2357	2	0,20	0,79	0,59	0,53	1	-0,69	-2,78	-2,07	-1,84
2357	3	3,33	0,97	0,58	1,63	1	-11,67	-3,40	-2,04	-5,70
					0,79	3				

Tabelle 20 Ermittlung von Formaldehyd: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

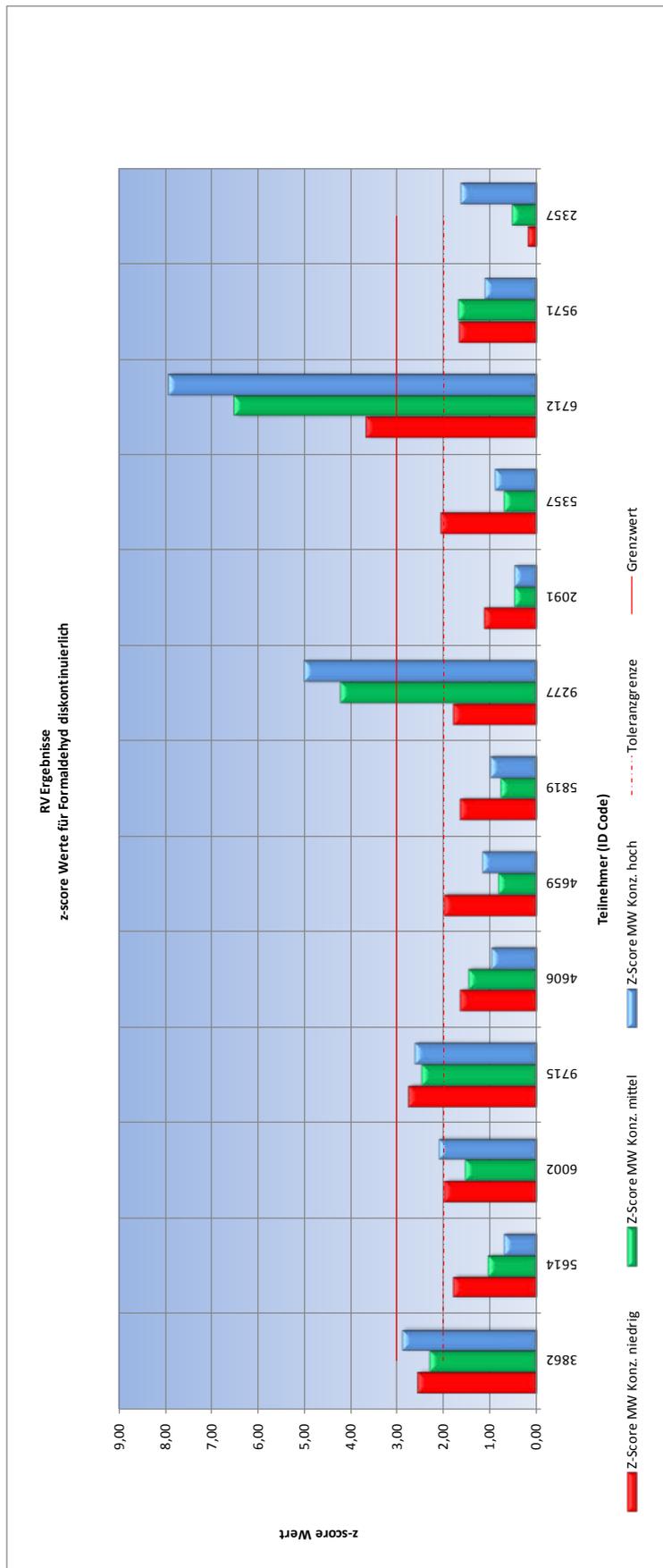


Abbildung 33 Ermittlung von Formaldehyd: z-Scores der Teilnehmer

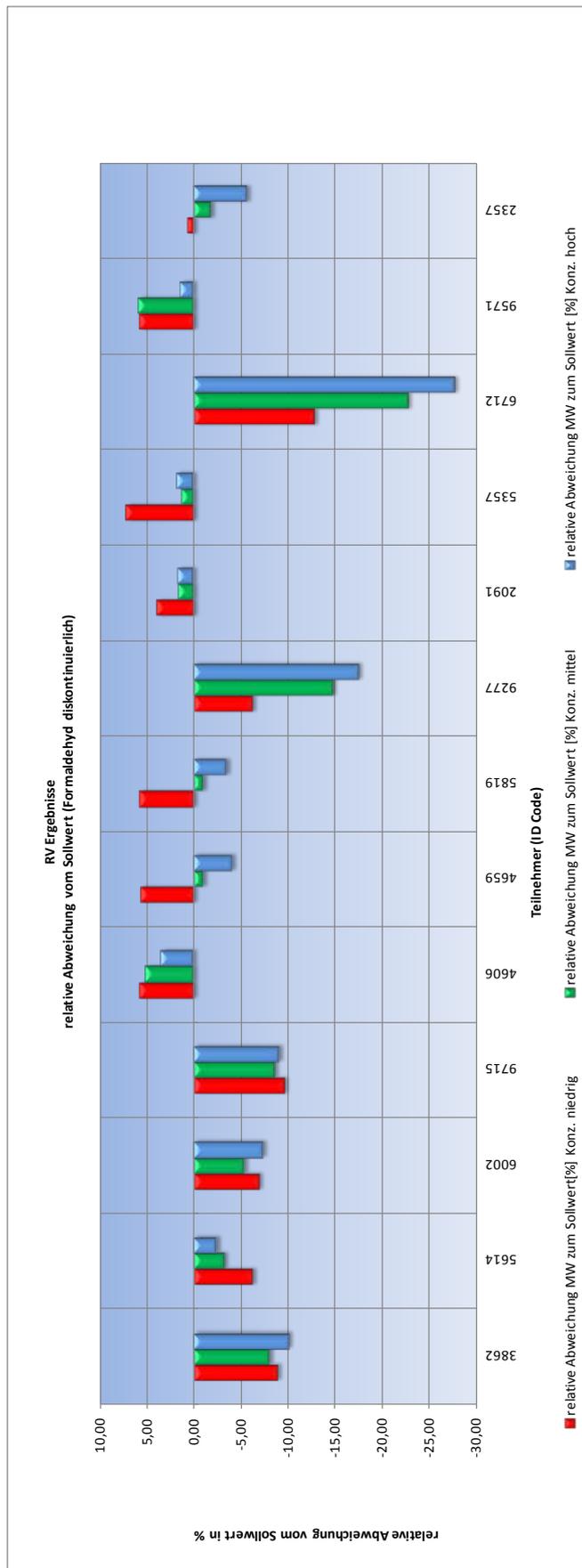


Abbildung 34 Ermittlung von Formaldehyd: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.3 Bewertung der Teilnehmer gemäß den novellierten Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G) (Stand 30.10.2014)

6.3.1.1 Kontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid (SO₂)

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für SO ₂ kont.			σ = 3,9%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1470	1	3,03	2,95	3,03	3,00	3	11,81	11,52	11,81	11,71
1470	2	2,54	2,54	2,54	2,54	2	9,90	9,90	9,90	9,90
1470	3	1,70	1,70	1,86	1,75	1	6,64	6,62	7,25	6,83
					2,43	6				
1505	1	0,81	0,60	0,81	0,74	1	3,15	2,36	3,15	2,89
1505	2	0,99	1,03	1,08	1,03	1	3,86	4,03	4,19	4,03
1505	3	0,84	0,97	1,05	0,95	1	3,27	3,78	4,10	3,71
					0,91	3				
1655	1	2,29	2,15	2,29	2,24	2	8,92	8,38	8,92	8,74
1655	2	1,68	1,68	1,72	1,69	1	6,54	6,54	6,71	6,60
1655	3	1,16	1,32	1,45	1,31	1	4,53	5,15	5,67	5,12
					1,75	4				
2198	1	0,74	0,67	0,74	0,72	1	2,89	2,62	2,89	2,80
2198	2	0,73	0,69	0,69	0,70	1	2,85	2,68	2,68	2,74
2198	3	0,70	0,70	0,83	0,75	1	2,74	2,73	3,26	2,91
					0,72	3				
6845	1	1,88	1,68	1,55	1,70	1	7,35	6,54	6,04	6,64
6845	2	2,11	2,11	1,68	1,96	1	8,22	8,22	6,54	7,66
6845	3	0,62	1,02	1,13	0,93	1	2,42	3,99	4,41	3,61
					1,53	3				
7091	1	0,20	0,00	0,34	0,18	1	0,79	0,00	1,31	0,70
7091	2	1,76	1,81	1,33	1,63	1	6,88	7,05	5,20	6,38
7091	3	1,46	1,91	2,15	1,84	1	5,69	7,46	8,40	7,18
					1,22	3				
9287	1	3,57	3,49	3,43	3,50	3	13,91	13,61	13,39	13,64
9287	2	2,45	2,54	2,37	2,45	2	9,56	9,90	9,23	9,56
9287	3	0,95	1,27	1,45	1,22	1	3,69	4,94	5,67	4,77
					2,39	6				
9761	1	1,01	0,47	0,40	0,63	1	3,94	1,83	1,57	2,45
9761	2	1,85	1,68	1,59	1,71	1	7,21	6,54	6,21	6,66
9761	3	2,19	2,34	2,42	2,32	2	8,54	9,14	9,45	9,04
					1,55	4				
3146	1	1,99	1,04	0,71	1,25	1	7,76	4,04	2,79	4,86
3146	2	1,27	1,65	1,88	1,60	1	4,94	6,43	7,31	6,23
3146	3	1,94	1,91	1,76	1,87	1	7,58	7,46	6,87	7,30
					1,57	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für SO ₂ kont.			σ = 3,9%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3588	1	4,38	3,98	3,25	3,87	3	17,08	15,53	12,69	15,10
3588	2	5,11	5,02	4,98	5,03	3	19,91	19,58	19,40	19,63
3588	3	4,53	5,42	5,43	5,13	3	17,68	21,13	21,19	20,00
					4,68	9				
3857	1	1,43	1,67	1,43	1,51	1	5,59	6,52	5,57	5,89
3857	2	0,73	0,88	0,96	0,86	1	2,84	3,44	3,73	3,34
3857	3	1,53	1,47	1,56	1,52	1	5,97	5,74	6,07	5,93
					1,30	3				
4783	1	5,26	5,10	5,08	5,14	3	20,50	19,88	19,81	20,06
4783	2	1,54	1,69	1,68	1,64	1	5,99	6,58	6,57	6,38
4783	3	1,27	1,41	1,47	1,38	1	4,94	5,51	5,73	5,39
					2,72	5				
4981	1	0,16	0,24	0,32	0,24	1	-0,62	-0,93	-1,24	-0,93
4981	2	0,31	0,23	0,19	0,24	1	-1,20	-0,90	-0,75	-0,95
4981	3	0,06	0,15	0,09	0,10	1	0,23	0,57	0,34	0,38
					0,19	3				
6357	1	0,72	0,64	0,64	0,66	1	2,80	2,48	2,48	2,59
6357	2	0,04	0,08	0,08	0,06	1	-0,15	0,30	0,30	0,15
6357	3	0,21	0,24	0,26	0,24	1	0,80	0,92	1,03	0,92
					0,32	3				
7572	1	2,15	2,07	1,98	2,07	2	8,39	8,07	7,74	8,07
7572	2	0,65	0,77	0,84	0,75	1	2,54	2,99	3,28	2,94
7572	3	0,50	0,56	0,59	0,55	1	1,95	2,18	2,29	2,14
					1,12	4				
7744	1	2,63	2,07	1,35	2,02	2	10,25	8,07	5,26	7,86
7744	2	0,12	0,84	1,07	0,68	1	0,45	3,29	4,18	2,64
7744	3	0,21	0,32	0,47	0,33	1	-0,80	1,26	1,83	0,76
					1,01	4				

Tabelle 21 Kontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

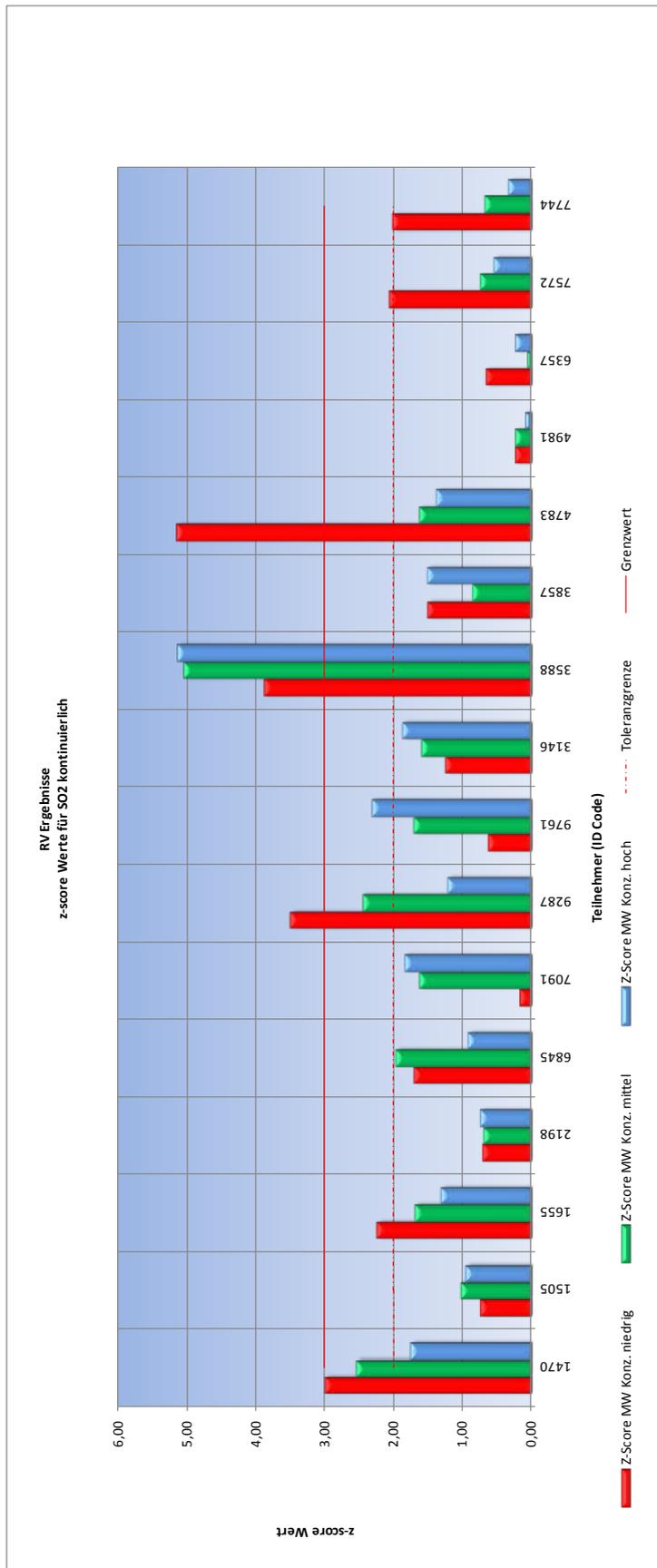


Abbildung 35 Kontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: z-Scores des Teilnehmer

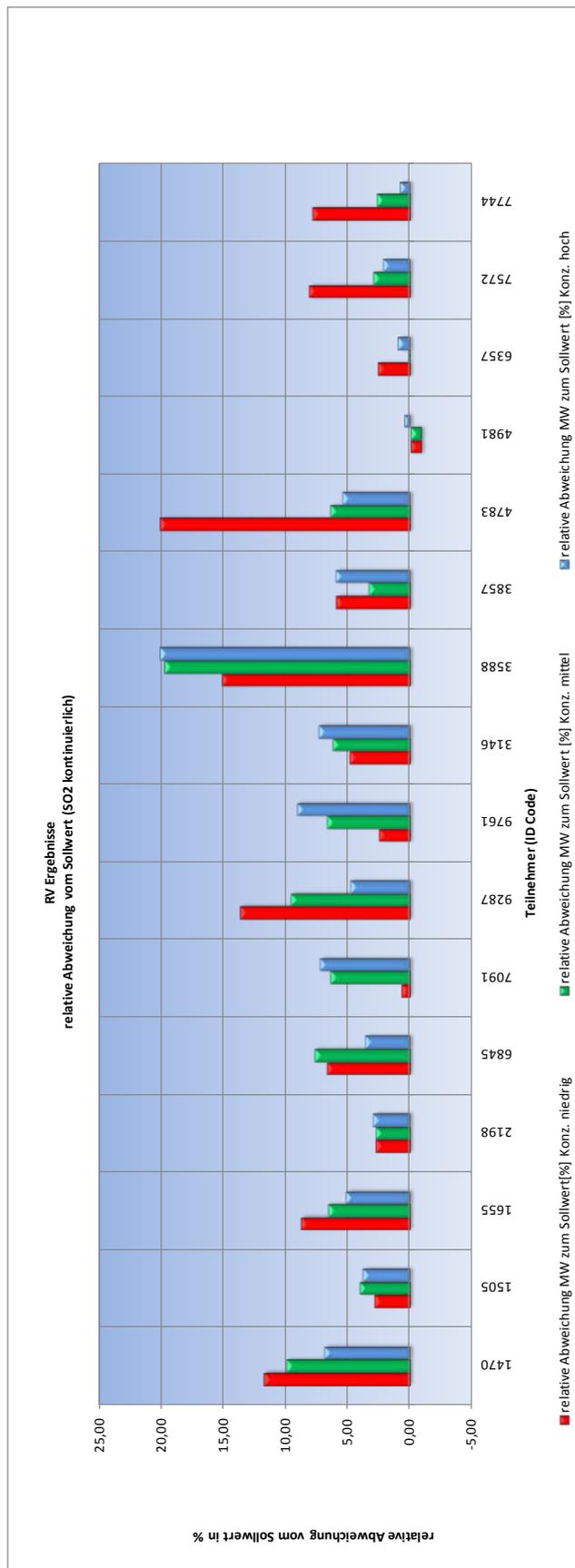


Abbildung 36 Kontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.3.1.2 Diskontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid (SO₂)

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für SO ₂ diskontinuierlich			σ = 3,1%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1470	1	2,66	3,12	2,31	2,70	2	8,24	9,68	7,17	8,36
1470	2	0,65	0,33	0,33	0,44	1	2,02	1,01	1,01	1,35
1470	3	0,86	0,79	1,25	0,97	1	-2,67	-2,45	-3,87	-3,00
					1,37	4				
1505	1	1,27	0,81	1,04	1,04	1	3,94	2,51	3,23	3,23
1505	2	1,70	1,76	1,57	1,68	1	5,26	5,47	4,86	5,20
1505	3	1,22	1,58	1,68	1,49	1	3,79	4,90	5,20	4,63
					1,40	3				
1655	1	2,89	2,20	1,85	2,31	2	8,96	6,81	5,73	7,17
1655	2	1,96	1,83	2,09	1,96	1	6,07	5,67	6,48	6,07
1655	3	1,56	1,65	1,22	1,47	1	4,82	5,10	3,77	4,56
					1,91	4				
2198	1	0,92	0,81	0,69	0,81	1	2,87	2,51	2,15	2,51
2198	2	0,59	0,33	0,65	0,52	1	1,82	1,01	2,02	1,62
2198	3	0,26	0,46	0,95	0,56	1	0,82	1,43	2,96	1,74
					0,63	3				
6845	1	0,23	0,35	2,43	1,00	1	-0,72	1,08	7,53	2,63
6845	2	1,04	0,72	0,78	0,85	1	3,24	2,23	2,43	2,63
6845	3	1,52	1,15	1,05	1,24	1	-4,72	-3,57	-3,26	-3,85
					1,03	3				
7091	1	2,77	4,51	3,82	3,70	3	8,60	13,98	11,83	11,47
7091	2	0,52	0,78	0,91	0,74	1	1,62	2,43	2,83	2,29
7091	3	0,63	0,13	0,33	0,36	1	-1,95	0,41	-1,02	-0,85
					1,60	5				
9287	1	1,73	1,62	1,62	1,66	1	5,38	5,02	5,02	5,14
9287	2	0,13	1,96	2,35	1,48	1	0,40	6,07	-7,29	-0,27
9287	3	1,26	0,56	0,33	0,72	1	-3,90	1,73	1,02	-0,38
					1,28	3				
9761	1	4,05	4,28	3,58	3,97	3	12,54	13,26	11,11	12,31
9761	2	1,63	1,57	2,22	1,81	1	5,06	4,86	6,88	5,60
9761	3	0,07	0,82	0,66	0,52	1	-0,21	2,55	2,04	1,46
					2,10	5				
3146	1	2,34	2,25	1,49	2,03	2	-7,25	-6,98	-4,63	-6,29
3146	2	1,10	1,34	0,58	1,01	1	-3,42	-4,14	-1,80	-3,12
3146	3	2,37	2,23	1,55	2,05	2	-7,36	-6,90	-4,81	-6,36
					1,70	5				
3588	1	1,50	3,75	2,49	2,58	2	4,66	11,63	7,71	8,00
3588	2	5,00	3,84	4,93	4,59	3	15,50	11,89	15,29	14,23
3588	3	5,29	4,86	5,76	5,30	3	16,40	15,06	17,87	16,44
					4,16	8				
3857	1	2,59	1,83	2,82	2,41	2	-8,03	-5,68	-8,74	-7,49
3857	2	1,86	2,15	1,68	1,90	1	-5,77	-6,67	-5,22	-5,88
3857	3	2,98	2,77	2,49	2,75	2	-9,25	-8,58	-7,73	-8,52
					2,35	5				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für SO ₂ diskontinuierlich			σ = 3,1%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
4783	1	1,50	1,58	1,66	1,58	1	4,66	4,91	5,14	4,90
4783	2	1,10	1,34	6,21	2,88	2	3,42	4,14	19,24	8,94
4783	3	0,47	0,61	1,25	0,78	1	1,47	1,88	3,87	2,41
					1,75	4				
4981	1	0,17	0,00	0,08	0,08	1	0,52	0,00	0,26	0,26
4981	2	3,60	3,14	3,02	3,25	3	-11,17	-9,73	-9,35	-10,08
4981	3	2,44	2,40	3,10	2,65	2	-7,57	-7,43	-9,61	-8,20
					1,99	6				
6357	1	2,26	2,50	2,07	2,28	2	-6,99	-7,75	-6,43	-7,06
6357	2	1,45	1,51	0,75	1,24	1	-4,50	-4,68	-2,34	-3,84
6357	3	2,24	2,33	2,22	2,26	2	-6,94	-7,22	-6,90	-7,02
					1,93	5				
7572	1	1,25	1,25	1,24	1,25	1	-3,89	-3,88	-3,86	-3,87
7572	2	0,93	1,22	1,16	1,10	1	-2,88	-3,78	-3,60	-3,42
7572	3	1,66	1,48	1,45	1,53	1	-5,15	-4,60	-4,49	-4,75
					1,29	3				
7744	1	2,51	2,17	1,16	1,95	1	-7,77	-6,72	-3,60	-6,03
7744	2	1,57	2,62	1,10	1,76	1	-4,86	-8,11	-3,42	-5,46
7744	3	3,02	3,21	2,06	2,76	2	-9,36	-9,94	-6,37	-8,56
					2,16	4				

Tabelle 22 Diskontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

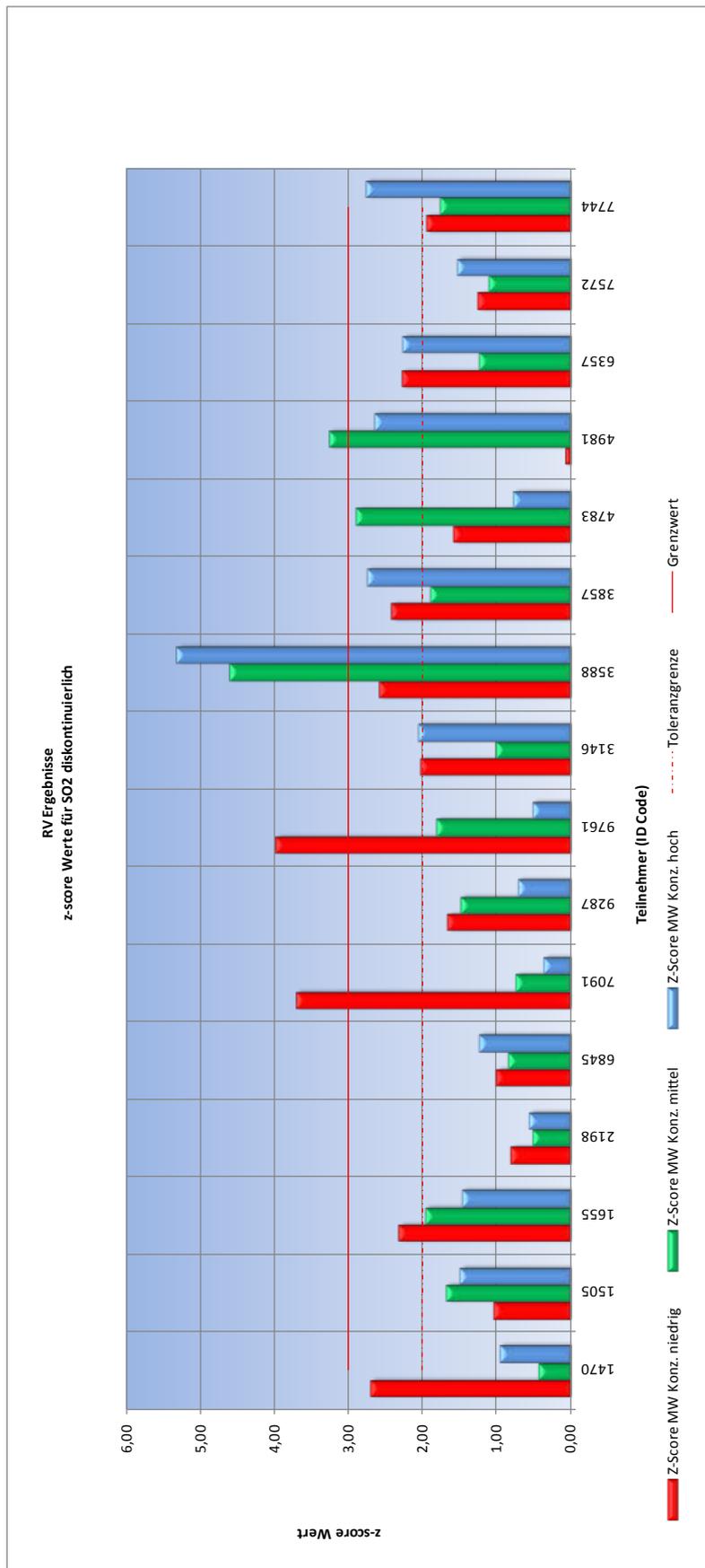


Abbildung 37 Diskontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: z-Scores des Teilnehmer

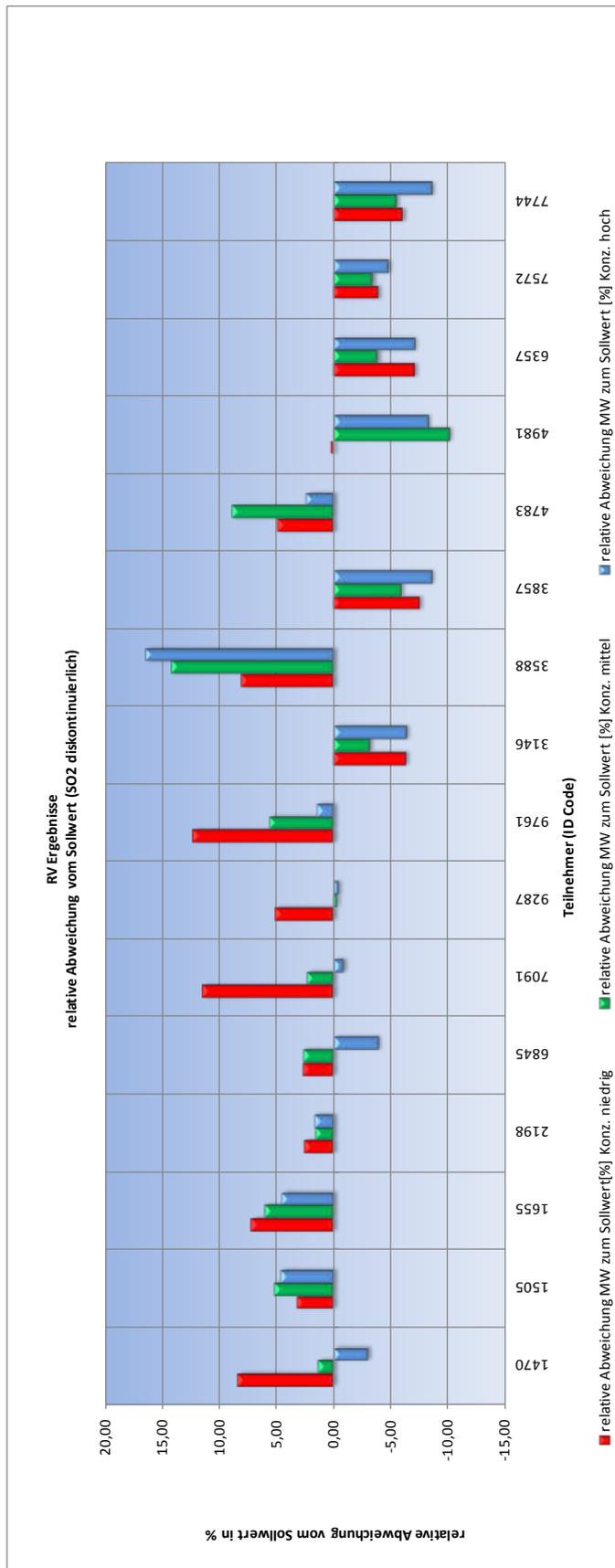


Abbildung 38 Diskontinuierliche Ermittlung von Schwefeldioxid: Relative Abweichung vom Sollwert

6.3.1.3 Kontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden (NO_x)

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für NO ₂ kontinuierlich			σ = 3,1%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1470	1	0,08	0,21	0,21	0,17	1	-0,26	-0,65	-0,65	-0,52
1470	2	0,37	0,42	0,45	0,42	1	-1,15	-1,32	-1,40	-1,29
1470	3	1,15	1,18	1,16	1,16	1	-3,57	-3,66	-3,60	-3,61
					0,58	3				
1505	1	1,00	1,08	1,04	1,04	1	-3,10	-3,36	-3,23	-3,23
1505	2	0,72	0,74	0,74	0,73	1	-2,22	-2,30	-2,31	-2,28
1505	3	0,17	0,11	0,11	0,13	1	-0,51	-0,35	-0,35	-0,41
					0,64	3				
1655	1	2,75	2,88	2,88	2,84	2	-8,54	-8,91	-8,91	-8,79
1655	2	2,39	2,44	2,47	2,43	2	-7,41	-7,57	-7,66	-7,55
1655	3	1,78	1,77	1,76	1,77	1	-5,53	-5,49	-5,47	-5,50
					2,35	5				
2198	1	2,71	2,75	2,75	2,74	2	-8,41	-8,53	-8,53	-8,49
2198	2	2,26	2,28	2,31	2,28	2	-7,00	-7,08	-7,17	-7,08
2198	3	0,78	0,77	0,76	0,77	1	-2,41	-2,38	-2,35	-2,38
					1,93	5				
6845	1	1,88	1,96	2,00	1,95	1	-5,82	-6,07	-6,20	-6,03
6845	2	1,65	1,67	1,73	1,68	1	-5,10	-5,19	-5,35	-5,21
6845	3	1,31	1,26	1,28	1,28	1	-4,05	-3,92	-3,96	-3,97
					1,64	3				
7091	1	1,42	1,42	1,50	1,45	1	-4,40	-4,39	-4,65	-4,48
7091	2	1,33	1,25	1,36	1,31	1	-4,12	-3,87	-4,20	-4,06
7091	3	0,77	0,76	0,77	0,76	1	-2,38	-2,34	-2,38	-2,37
					1,17	3				
9287	1	1,00	1,13	1,13	1,08	1	-3,10	-3,49	-3,49	-3,36
9287	2	0,93	0,96	0,98	0,96	1	-2,88	-2,96	-3,05	-2,96
9287	3	0,69	0,64	0,60	0,65	1	-2,15	-1,99	-1,87	-2,00
					0,90	3				
9761	1	0,29	0,38	0,33	0,33	1	-0,91	-1,16	-1,03	-1,03
9761	2	0,35	0,29	0,29	0,31	1	-1,07	-0,91	-0,91	-0,96
9761	3	0,31	0,27	0,28	0,29	1	-0,96	-0,83	-0,87	-0,89
					0,31	3				
3146	1	2,56	2,65	2,60	2,60	2	-7,93	-8,22	-8,07	-8,07
3146	2	2,41	2,38	2,32	2,37	2	-7,48	-7,38	-7,19	-7,35
3146	3	1,40	1,40	1,37	1,39	1	-4,34	-4,34	-4,24	-4,31
					2,12	5				
3588	1	2,88	3,11	3,70	3,23	3	-8,92	-9,63	-11,47	-10,01
3588	2	3,06	4,85	5,58	4,50	3	-9,49	-15,03	-17,30	-13,94
3588	3	1,95	1,80	1,23	1,66	1	6,05	5,57	3,82	5,15
					3,13	7				
3857	1	1,19	1,28	1,33	1,26	1	-3,68	-3,97	-4,11	-3,92
3857	2	0,85	0,82	0,76	0,81	1	-2,65	-2,55	-2,37	-2,52
3857	3	0,14	0,18	0,18	0,17	1	-0,42	-0,57	-0,57	-0,52
					0,75	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für NO ₂ kontinuierlich			σ = 3,1%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
4783	1	0,46	0,55	0,50	0,50	1	-1,42	-1,70	-1,56	-1,56
4783	2	0,59	0,59	0,59	0,59	1	-1,82	-1,82	-1,82	-1,82
4783	3	0,23	0,23	0,24	0,24	1	0,72	0,72	0,75	0,73
					0,44	3				
4981	1	0,73	0,82	0,64	0,73	1	-2,27	-2,55	-1,98	-2,27
4981	2	0,15	0,21	0,24	0,20	1	-0,46	-0,64	-0,73	-0,61
4981	3	0,43	0,43	0,28	0,38	1	1,32	1,33	0,87	1,17
					0,44	3				
6357	1	0,32	0,37	0,32	0,34	1	-0,99	-1,13	-0,99	-1,04
6357	2	0,65	0,59	0,50	0,58	1	-2,01	-1,82	-1,55	-1,79
6357	3	0,56	0,53	0,52	0,54	1	-1,75	-1,66	-1,63	-1,68
					0,48	3				
7572	1	1,64	1,74	1,74	1,71	1	-5,10	-5,38	-5,38	-5,29
7572	2	1,27	1,20	1,15	1,21	1	-3,92	-3,73	-3,55	-3,74
7572	3	0,67	0,70	0,69	0,69	1	-2,08	-2,17	-2,14	-2,13
					1,20	3				
7744	1	2,19	2,28	2,28	2,25	2	-6,80	-7,08	-7,08	-6,99
7744	2	2,21	2,12	2,06	2,13	2	-6,84	-6,56	-6,38	-6,59
7744	3	1,64	1,54	1,57	1,59	1	-5,09	-4,79	-4,88	-4,92
					1,99	5				

Tabelle 23 Kontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

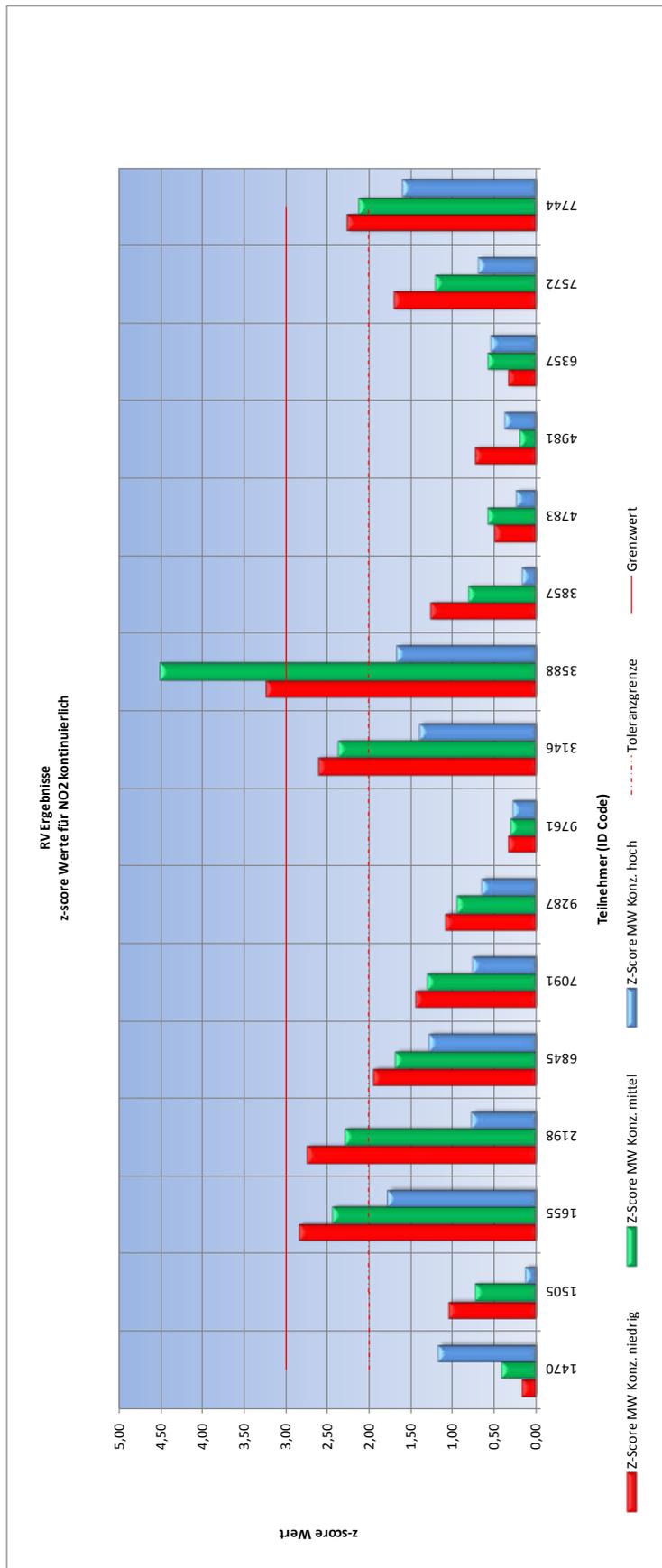


Abbildung 39 Kontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden: z-Scores des Teilnehmer

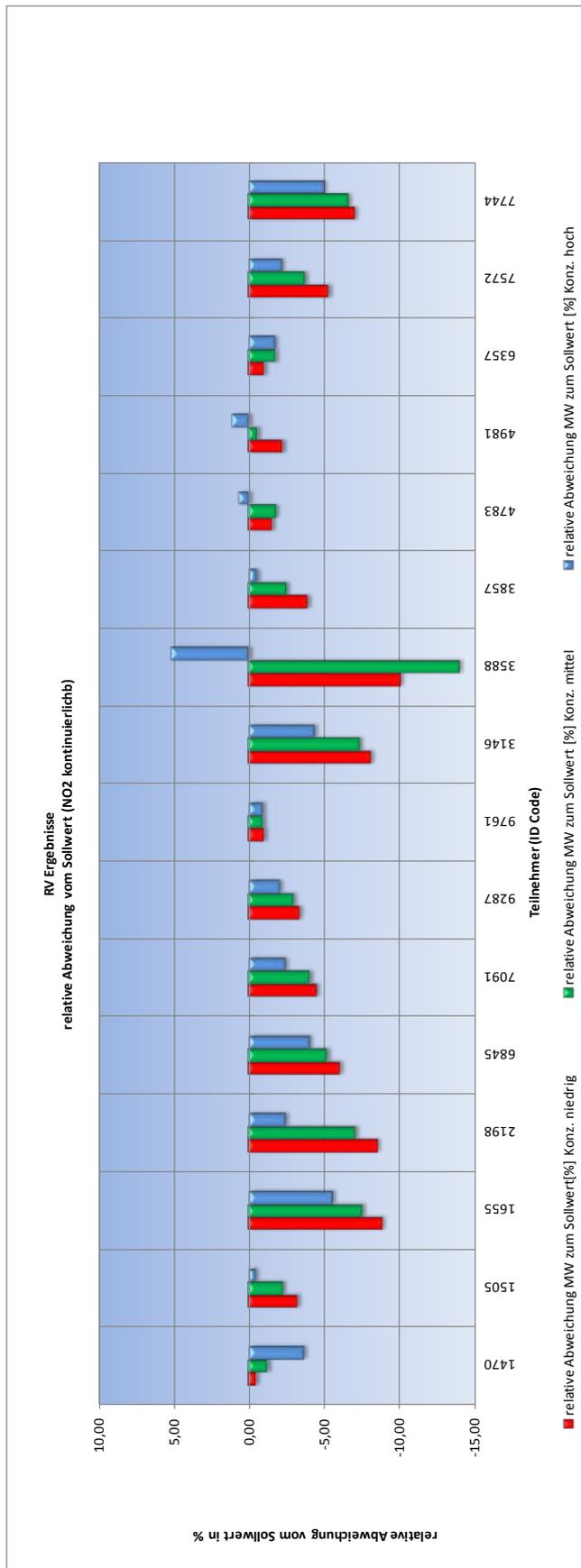


Abbildung 40 Kontinuierliche Ermittlung von Stickoxiden: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.3.1.4 Ermittlung von Toluol, Ethylbenzol, Xylole und Propan als Gesamt-C

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Propan/ ETX kontinuierlich			$\sigma =$ 3,3%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1470	1	0,31	0,01	0,24	0,19	1	1,03	-0,04	0,79	0,59
1470	2	0,08	0,33	0,27	0,23	1	0,26	1,09	0,89	0,75
1470	3	0,26	0,39	0,43	0,36	1	0,86	1,29	1,41	1,19
					0,26	3				
1505	1	0,30	0,17	0,15	0,21	1	-0,99	-0,58	-0,49	-0,69
1505	2	0,16	0,11	0,16	0,15	1	-0,54	0,37	0,53	0,12
1505	3	0,35	0,35	0,29	0,33	1	-1,17	-1,17	-0,97	-1,10
					0,23	3				
1655	1	0,54	0,31	0,11	0,32	1	1,78	1,02	0,36	1,06
1655	2	0,25	0,19	0,27	0,23	1	-0,81	-0,62	0,89	-0,18
1655	3	0,67	0,62	0,53	0,61	1	2,22	2,05	1,75	2,00
					0,39	3				
2198	1	0,54	0,41	0,37	0,44	1	1,78	1,34	1,22	1,45
2198	2	0,08	0,19	0,19	0,15	1	0,26	0,64	0,62	0,51
2198	3	0,44	0,49	0,50	0,48	1	1,46	1,63	1,66	1,58
					0,36	3				
6845	1	0,11	1,21	1,74	1,02	1	-0,35	-3,99	-5,73	-3,36
6845	2	2,43	1,11	0,08	1,21	1	-8,03	-3,68	-0,28	-3,99
6845	3	0,59	0,23	0,04	0,29	1	1,96	-0,75	-0,12	0,37
					0,84	3				
7091	1	0,05	0,21	0,38	0,21	1	0,18	-0,68	-1,24	-0,58
7091	2	0,08	0,17	0,13	0,13	1	-0,28	0,55	0,44	0,24
7091	3	0,01	0,18	0,25	0,15	1	0,02	0,61	0,81	0,48
					0,16	3				
9287	1	0,01	0,08	0,01	0,03	1	-0,03	-0,26	0,04	-0,08
9287	2	0,14	0,08	0,08	0,10	1	-0,45	0,28	0,26	0,03
9287	3	0,10	0,25	0,09	0,15	1	-0,32	-0,83	-0,29	-0,48
					0,09	3				
9761	1	0,12	0,05	0,08	0,08	1	0,39	0,17	0,26	0,27
9761	2	0,21	0,44	0,43	0,36	1	0,70	1,45	1,43	1,19
9761	3	0,29	0,31	0,30	0,30	1	0,95	1,03	0,98	0,99
					0,25	3				
3146	1	0,11	0,20	0,11	0,14	1	0,36	0,66	0,36	0,46
3146	2	0,22	0,24	0,23	0,23	1	-0,74	-0,81	-0,77	-0,77
3146	3	0,14	0,30	0,33	0,26	1	-0,48	-1,00	-1,09	-0,86
					0,21	3				
3588	1	1,38	1,34	1,41	1,38	1	4,55	4,42	4,67	4,55
3588	2	1,53	1,54	1,61	1,56	1	5,04	5,09	5,32	5,15
3588	3	1,44	1,51	1,96	1,64	1	4,77	4,99	6,48	5,41
					1,53	3				
3857	1	1,07	0,03	0,17	0,42	1	-3,52	-0,10	0,57	-1,02
3857	2	2,41	0,56	0,49	1,15	1	-7,94	-1,85	-1,63	-3,81
3857	3	0,03	0,02	0,01	0,02	1	-0,10	-0,07	0,03	-0,05
					0,53	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Propan/ ETX kontinuierlich			$\sigma = 3,3\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
4783	1	0,79	0,79	0,73	0,77	1	2,62	2,59	2,40	2,54
4783	2	0,64	0,68	0,69	0,67	1	2,10	2,23	2,28	2,21
4783	3	0,56	0,69	0,77	0,68	1	1,86	2,28	2,55	2,23
					0,70	3				
4981	1	0,40	0,39	0,37	0,39	1	1,32	1,30	1,22	1,28
4981	2	0,41	0,45	0,46	0,44	1	1,35	1,47	1,51	1,44
4981	3	0,34	0,32	0,32	0,33	1	1,11	1,06	1,06	1,08
					0,38	3				
6357	1	0,66	0,72	0,66	0,68	1	2,19	2,38	2,19	2,25
6357	2	0,64	0,71	0,66	0,67	1	2,10	2,33	2,18	2,21
6357	3	0,62	0,60	0,58	0,60	1	2,05	1,99	1,90	1,98
					0,65	3				
7572	1	1,05	1,01	1,06	1,04	1	3,48	3,35	3,48	3,44
7572	2	1,10	1,08	1,06	1,08	1	3,62	3,57	3,51	3,57
7572	3	0,99	1,03	1,00	1,01	1	3,27	3,40	3,30	3,32
					1,04	3				
7744	1	0,76	0,88	0,89	0,85	1	2,51	2,92	2,94	2,79
7744	2	1,30	1,28	1,24	1,27	1	4,29	4,23	4,09	4,20
7744	3	1,02	1,14	1,31	1,16	1	3,36	3,77	4,33	3,82
					1,09	3				

Tabelle 24 Ermittlung von Gesamt-C (ETX + Propan): Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

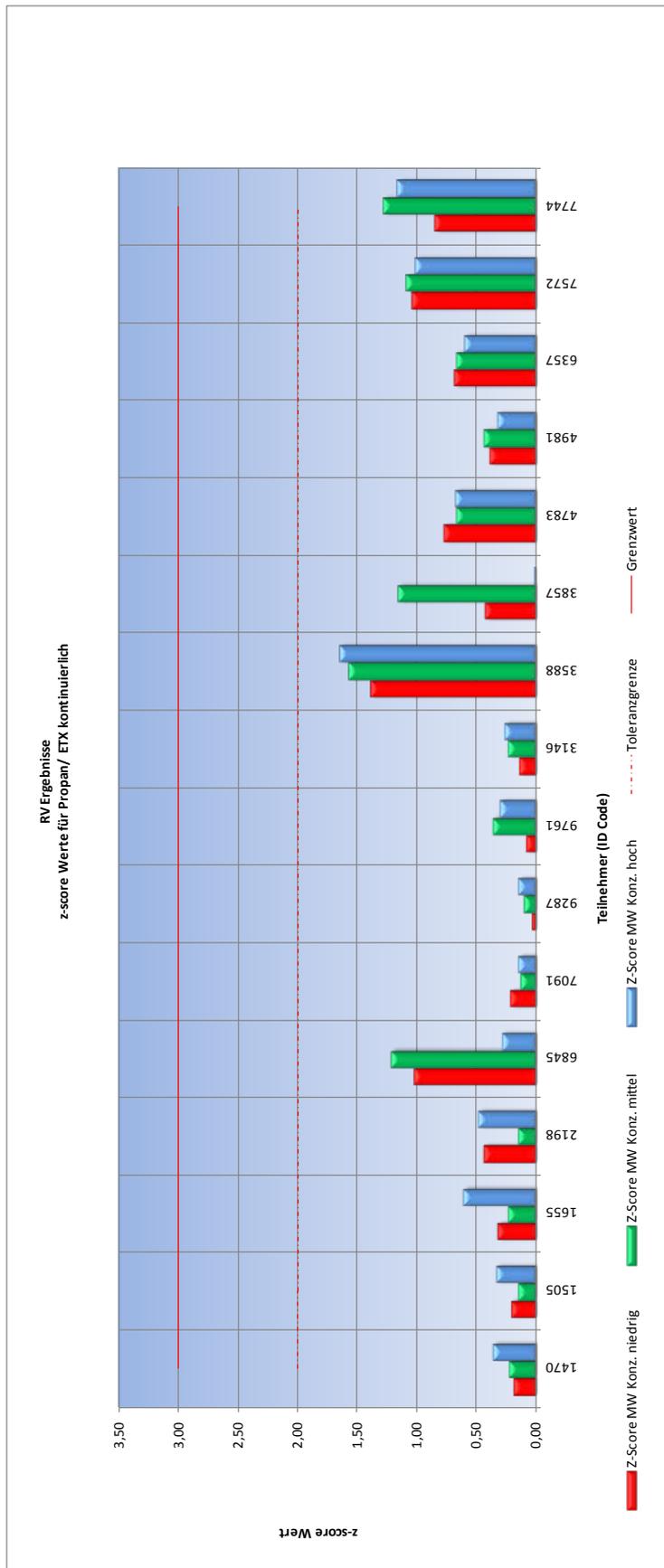


Abbildung 41 Ermittlung von Gesamt-C (ETX + Propan): z-Scores der Teilnehmer

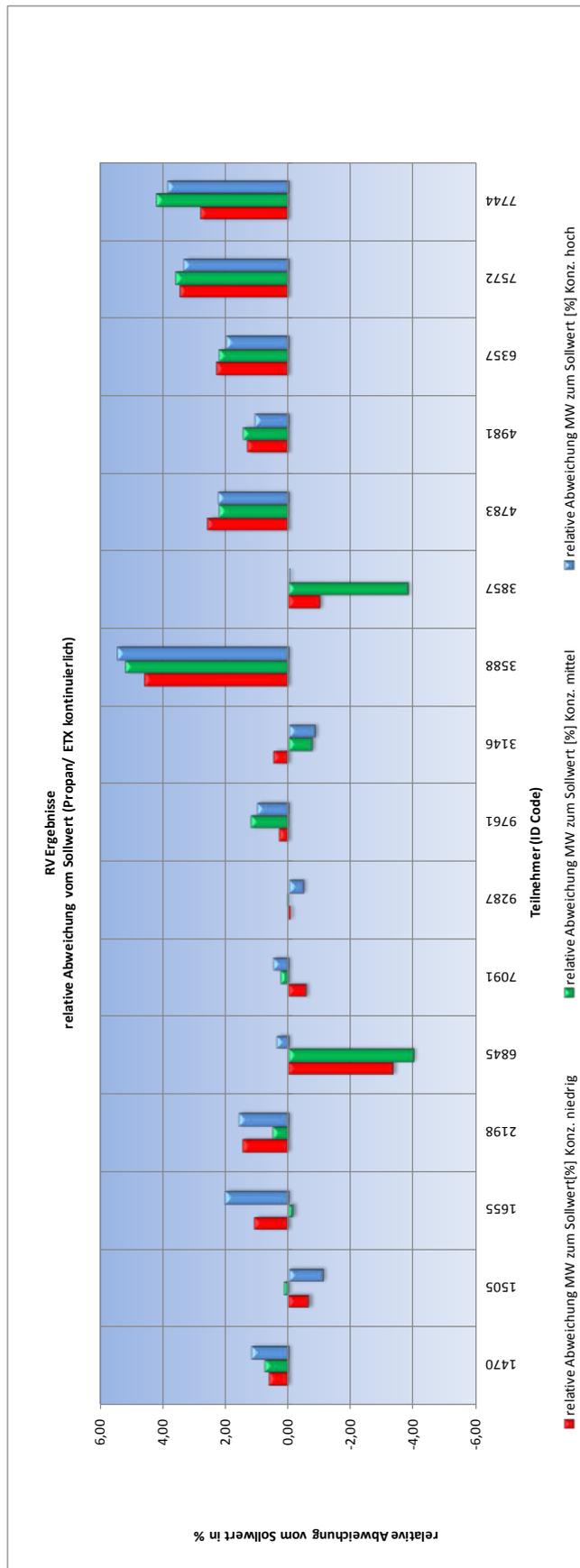


Abbildung 42 Ermittlung von Gesamt-C (ETX + Propan): Relative Abweichungen vom Soll-Wert

6.3.1.5 Ermittlung von Toluol

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Toluol diskontinuierlich			σ = 5,6%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1470	1	1,62	1,79	1,46	1,62	1	-9,09	-10,00	-8,20	-9,10
1470	2	1,54	1,56	0,87	1,32	1	-8,63	-8,75	-4,86	-7,41
1470	3	0,71	1,45	1,90	1,35	1	-3,97	-8,10	-10,65	-7,58
					1,43	3				
1505	1	0,45	0,41	0,31	0,39	1	2,50	2,27	1,71	2,16
1505	2	0,14	0,27	0,14	0,18	1	-0,77	1,49	0,78	0,50
1505	3	0,05	0,24	0,28	0,19	1	0,30	1,36	1,56	1,08
					0,25	3				
1655	1	5,32	5,95	6,06	5,77	3	-29,77	-33,30	-33,94	-32,34
1655	2	6,29	5,82	5,70	5,94	3	-35,21	-32,60	-31,91	-33,24
1655	3	5,69	5,66	5,63	5,66	3	-31,89	-31,71	-31,55	-31,72
					5,79	9				
2198	1	0,71	0,45		0,58	1	3,98	2,50		3,24
2198	2	0,17	0,87	0,27	0,44	1	0,96	4,86	1,49	2,44
2198	3	0,41	0,84	0,75	0,67	1	2,31	4,68	4,19	3,73
					0,56	3				
6845	1	0,79	0,95	0,63	0,79	1	-4,43	-5,34	-3,53	-4,43
6845	2	0,96	0,94	0,24	0,71	1	-5,37	-5,25	-1,36	-3,99
6845	3	0,40	0,78	1,54	0,91	1	-2,21	-4,38	-8,63	-5,07
					0,80	3				
7091	1	1,85	1,91	1,91	1,89	1	-10,34	-10,68	-10,71	-10,58
7091	2	2,28	2,72	1,79	2,27	2	-12,78	-15,23	-10,05	-12,69
7091	3	1,81	2,23	2,11	2,05	2	-10,16	-12,48	-11,81	-11,48
					2,07	5				
9287	1	2,07	1,75	1,34	1,72	1	-11,59	-9,77	-7,52	-9,63
9287	2	1,22	0,19	1,47	0,96	1	-6,84	-1,04	-8,24	-5,37
9287	3	1,40	2,19	2,18	1,93	1	-7,85	-12,28	-12,22	-10,78
					1,53	3				
9761	1	0,95	0,39	0,45	0,60	1	5,34	-2,16	-2,51	0,23
9761	2	0,59	0,05	0,59	0,41	1	-3,32	0,26	3,31	0,08
9761	3	0,52	0,27	0,47	0,42	1	2,92	1,51	-2,62	0,60
					0,48	3				
3146	1	0,04	0,29	0,11	0,14	1	0,20	-1,62	-0,61	-0,68
3146	2	0,27	0,81	0,33	0,47	1	-1,52	-4,56	-1,84	-2,64
3146	3	0,68	0,34	0,07	0,36	1	-3,79	-1,93	-0,40	-2,04
					0,33	3				
3588	1	0,53	0,16	0,99	0,56	1	2,94	0,91	5,57	3,14
3588	2	0,45	0,20	0,48	0,38	1	2,54	-1,14	2,66	1,35
3588	3	1,13	1,00	0,80	0,98	1	6,31	5,62	-4,46	2,49
					0,64	3				
3857	1	1,07	0,09	0,58	0,58	1	-5,98	-0,51	-3,24	-3,24
3857	2	0,80	0,36	0,50	0,56	1	4,51	2,03	2,79	3,11
3857	3	0,07	0,09	0,30	0,15	1	-0,40	-0,48	1,69	0,27
					0,43	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Toluol diskontinuierlich			σ = 5,6%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
4783	1	1,16	3,59	1,08	1,94	1	-6,49	20,08	-6,07	2,51
4783	2	4,51	0,41	2,73	2,55	2	-25,27	2,28	-15,29	-12,76
4783	3		0,24	1,65	0,95	1		1,36	9,24	5,30
					1,81	4				
4981	1	0,13	0,34	0,40	0,29	1	0,71	1,93	2,23	1,62
4981	2	0,60	0,61	0,24	0,48	1	3,37	3,42	1,33	2,71
4981	3	0,29	0,15	0,02	0,15	1	1,64	0,84	-0,12	0,79
					0,31	3				
6357	1	0,24	0,22	0,18	0,21	1	-1,32	-1,22	-1,01	-1,18
6357	2	0,03	0,05	0,17	0,08	1	-0,19	0,25	-0,95	-0,30
6357	3	0,36	0,35	0,35	0,36	1	-2,04	-1,97	-1,97	-1,99
					0,22	3				
7572	1	0,14	0,04	0,02	0,07	1	0,81	-0,20	0,10	0,24
7572	2	0,02	0,03	0,23	0,09	1	-0,13	-0,19	1,27	0,32
7572	3	0,67	0,55	0,49	0,57	1	-3,75	-3,09	-2,73	-3,19
					0,24	3				
7744	1	0,11	0,02	0,29	0,14	1	0,61	0,10	1,62	0,78
7744	2	0,84	0,38	0,14	0,45	1	4,70	-2,15	0,76	1,10
7744	3	0,16	0,67	0,03	0,28	1	-0,88	3,73	0,16	1,00
					0,29	3				

Tabelle 25 Ermittlung von Toluol: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

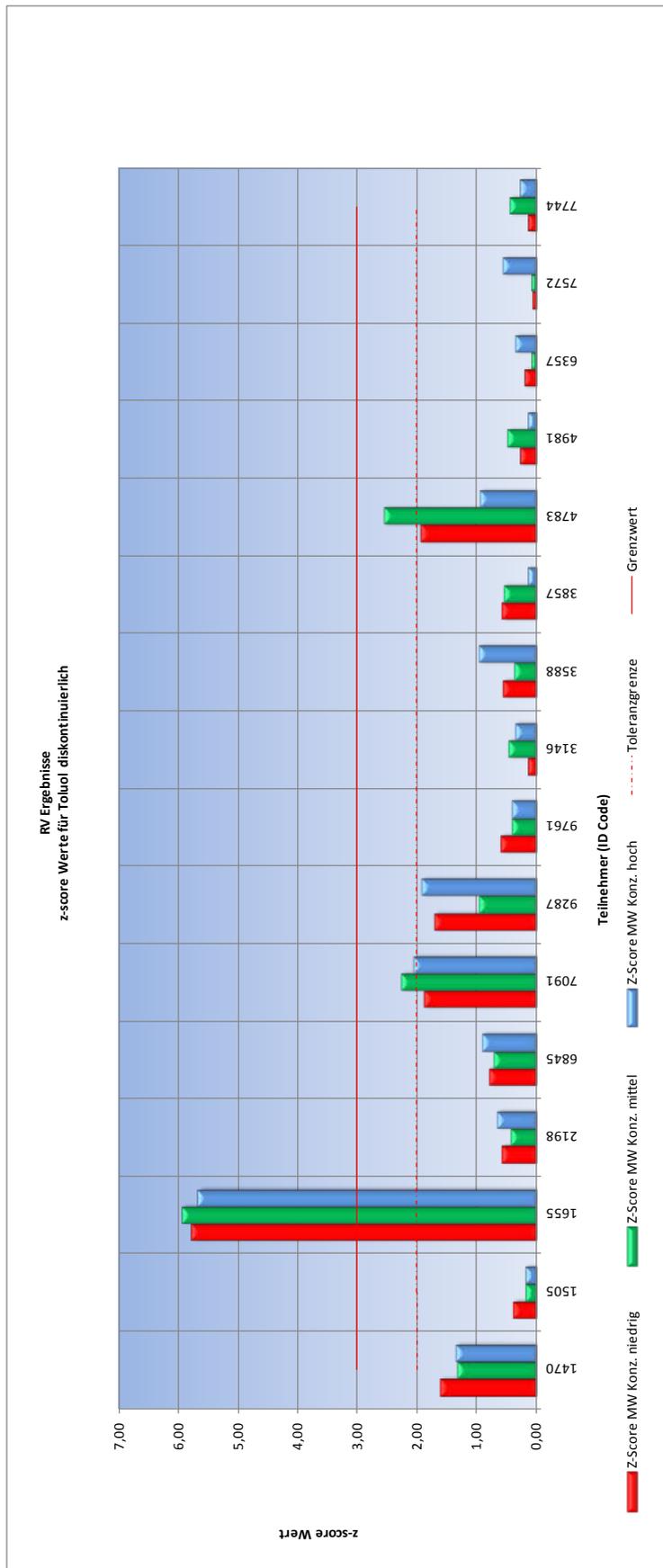


Abbildung 43 Ermittlung von Toluol: z-Scores der Teilnehmer

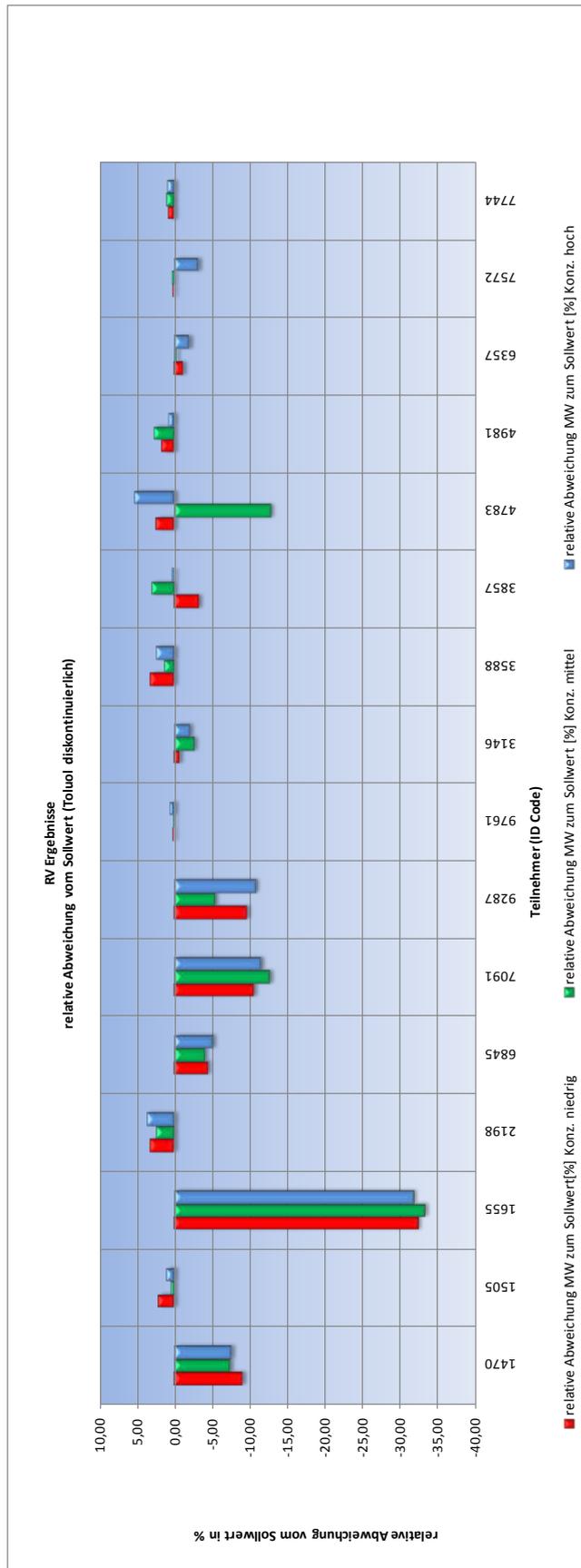


Abbildung 44 Ermittlung von Toluol: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.3.1.6 Ermittlung von Ethylbenzol

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Ethylbenzol diskont.			$\sigma = 5,8\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1470	1	0,87	1,26	1,69	1,27	1	-5,03	-7,29	-9,78	-7,37
1470	2	1,13	1,37	1,04	1,18	1	-6,58	-7,95	-6,01	-6,85
1470	3	1,36	1,28	0,67	1,10	1	-7,89	-7,44	-3,88	-6,41
					1,19	3				
1505	1	0,27	0,04	0,05	0,12	1	-1,54	0,21	0,31	-0,34
1505	2	0,12	0,06	0,05	0,07	1	-0,72	0,33	0,26	-0,04
1505	3	0,37	0,01	0,23	0,21	1	-2,17	0,04	-1,36	-1,16
					0,13	3				
1655	1	4,50	4,25	4,10	4,28	3	-26,08	-24,64	-23,79	-24,84
1655	2	4,68	4,77	4,56	4,67	3	-27,17	-27,64	-26,44	-27,08
1655	3	5,26	5,02	4,87	5,05	3	-30,53	-29,09	-28,23	-29,29
					4,67	9				
2198	1	0,12	0,57	0,50	0,40	1	0,72	3,29	2,88	2,30
2198	2	0,53	0,20		0,37	1	3,06	-1,17		0,94
2198	3	0,03	0,28	0,03	0,11	1	-0,20	1,60	0,20	0,53
					0,29	3				
6845	1	0,55	0,35	0,39	0,43	1	3,18	2,05	-2,27	0,99
6845	2	0,40	0,26	0,03	0,23	1	-2,35	-1,50	-0,20	-1,35
6845	3	0,44	0,51	0,34	0,43	1	-2,56	2,96	1,96	0,79
					0,36	3				
7091	1	1,12	1,03	1,03	1,06	1	-6,47	-5,95	-5,97	-6,13
7091	2	1,40	1,29	1,09	1,26	1	-8,14	-7,50	-6,33	-7,32
7091	3	1,41	1,99	1,69	1,70	1	-8,21	-11,56	-9,81	-9,86
					1,34	3				
9287	1	1,20	1,56	2,24	1,67	1	-6,98	-9,03	-12,98	-9,66
9287	2	1,77	1,47	1,17	1,47	1	-10,29	-8,54	-6,79	-8,54
9287	3	0,98	0,09	0,97	0,68	1	-5,68	-0,52	-5,61	-3,94
					1,27	3				
9761	1	0,97	0,62	0,14	0,58	1	5,65	3,59	-0,82	2,81
9761	2	0,43	0,24	0,02	0,23	1	2,48	1,37	0,13	1,33
9761	3	0,05	0,64	0,52	0,40	1	-0,32	3,72	3,00	2,14
					0,40	3				
3146	1	0,09	0,59	0,11	0,27	1	-0,53	-3,44	-0,66	-1,54
3146	2	0,40	0,28	0,22	0,30	1	-2,30	-1,64	1,26	-0,89
3146	3	0,80	0,41	0,54	0,58	1	4,64	2,37	3,12	3,38
					0,38	3				
3588	1	0,11	0,25	0,57	0,31	1	0,66	-1,46	3,31	0,84
3588	2	1,32	1,38	0,83	1,18	1	7,68	8,00	-4,83	3,61
3588	3	0,47	0,13	0,88	0,50	1	2,75	0,76	5,11	2,87
					0,66	3				
3857	1	0,66	0,27	0,21	0,38	1	3,84	1,59	1,19	2,21
3857	2	0,03	0,28	0,35	0,22	1	0,19	-1,64	2,03	0,19
3857	3	0,32	0,21	0,70	0,41	1	-1,83	1,24	-4,03	-1,54
					0,34	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Ethylbenzol diskont.			$\sigma = 5,8\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
4783	1	3,81	0,14	2,51	2,15	2	-22,12	0,79	-14,55	-11,96
4783	2		2,03	3,36	2,70	2		11,75	19,52	15,64
4783	3	0,49	2,23	1,32	1,35	1	-2,86	12,94	-7,64	0,82
					2,07	5				
4981	1	0,05	0,32	0,23	0,20	1	0,26	1,85	1,32	1,15
4981	2	0,15	0,20	0,05	0,13	1	0,86	1,16	0,29	0,77
4981	3	0,87	0,14	0,41	0,47	1	-5,07	-0,81	-2,37	-2,75
					0,27	3				
6357	1	0,00	0,02	0,11	0,05	1	0,00	0,13	-0,66	-0,18
6357	2	0,07	0,12	0,12	0,10	1	-0,38	-0,67	-0,68	-0,58
6357	3	0,11	0,05	0,08	0,08	1	-0,65	-0,27	-0,48	-0,47
					0,08	3				
7572	1	0,05	0,18	0,27	0,17	1	-0,26	-1,06	1,59	0,09
7572	2	0,10	0,17	0,22	0,16	1	-0,58	-0,96	-1,26	-0,93
7572	3	0,31	0,14	0,01	0,15	1	-1,78	0,81	-0,05	-0,34
					0,16	3				
7744	1	0,53	0,48	0,16	0,39	1	3,05	-2,78	0,93	0,40
7744	2	0,25	0,45	0,08	0,26	1	-1,44	2,60	-0,48	0,23
7744	3	0,46	0,45	0,60	0,50	1	2,70	2,59	3,50	2,93
					0,38	3				

Tabelle 26 Ermittlung von Ethylbenzol: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

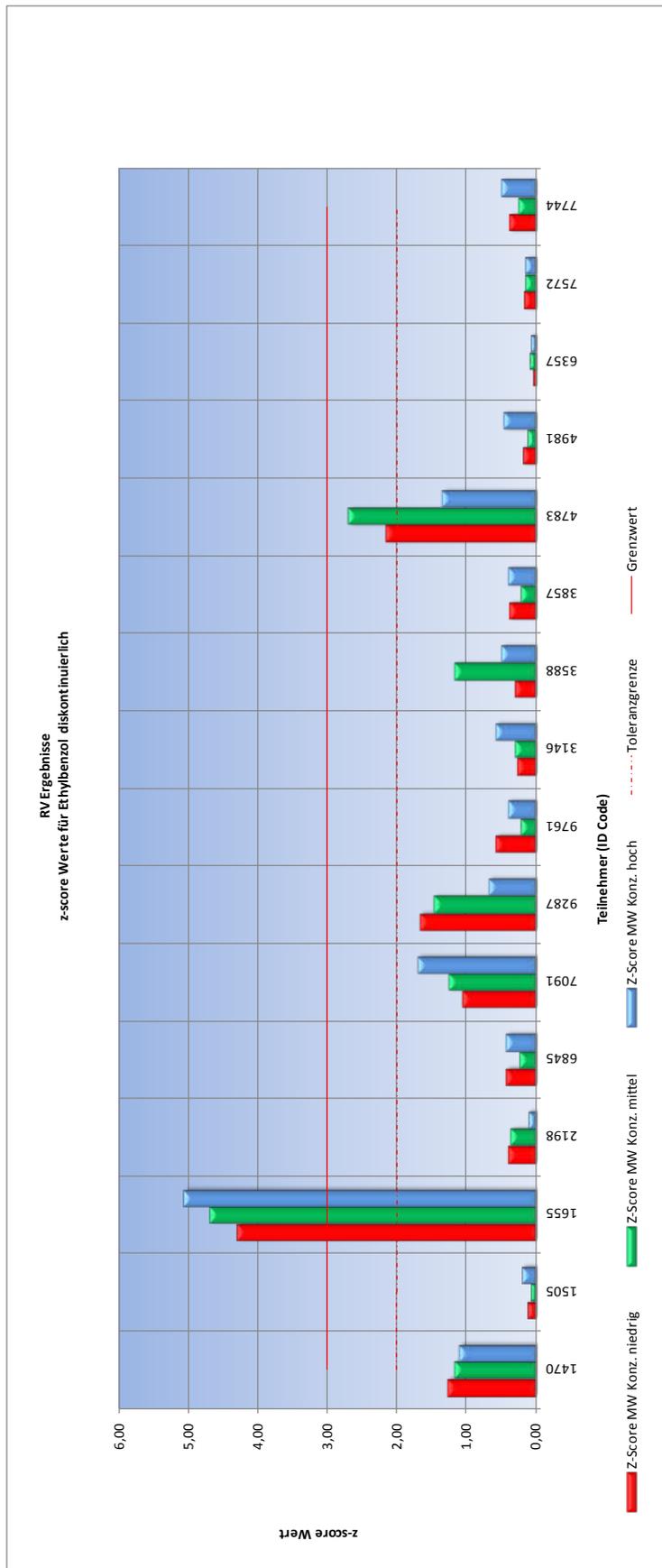


Abbildung 45 Ermittlung von Ethylbenzol: z-Scores der Teilnehmer

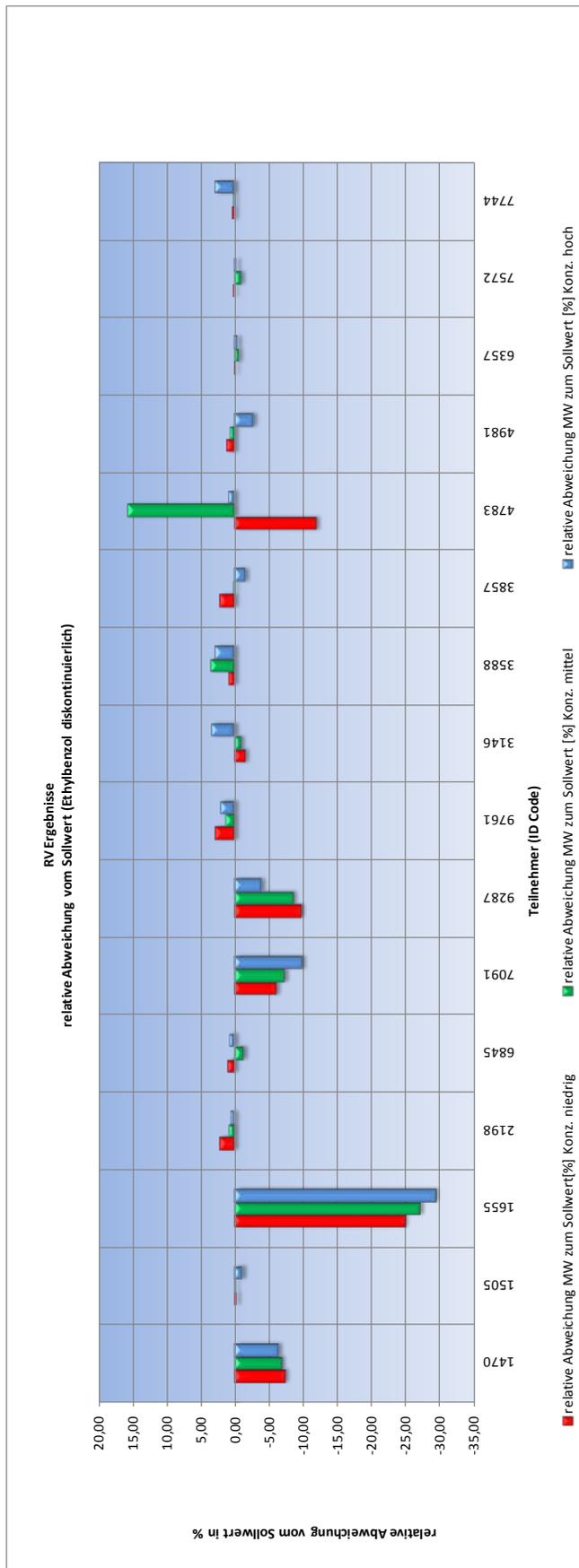


Abbildung 46 Ermittlung von Ethylbenzol: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.3.1.7 Ermittlung von o-, m- und p-Xylol (als Summe)

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Xylole (Summe)			$\sigma = 5,3\%$		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1470	1	1,07	1,52	1,92	1,50	1	-5,67	-8,07	-10,17	-7,97
1470	2	1,33	1,62	1,20	1,38	1	-7,03	-8,56	-6,37	-7,32
1470	3	1,64	1,51	0,81	1,32	1	-8,67	-8,02	-4,30	-7,00
					1,40	3				
1505	1	0,37	0,08	0,02	0,16	1	-1,96	-0,44	-0,11	-0,84
1505	2	0,03	0,03	0,03	0,03	1	-0,18	0,14	0,14	0,04
1505	3	0,35	0,01	0,30	0,22	1	-1,84	0,06	-1,57	-1,12
					0,14	3				
1655	1	8,44	8,16	8,06	8,22	3	-44,73	-43,26	-42,73	-43,57
1655	2	7,72	7,99	7,84	7,85	3	-40,91	-42,36	-41,57	-41,61
1655	3	8,09	7,84	7,63	7,85	3	-42,88	-41,56	-40,44	-41,63
					7,98	9				
2198	1	0,51	0,98	0,83	0,77	1	2,69	5,20	4,37	4,09
2198	2	1,48	0,46		0,97	1	7,85	2,42		5,13
2198	3	0,66	0,87	0,88	0,80	1	3,48	4,62	4,69	4,26
					0,85	3				
6845	1	0,30	0,04	0,61	0,32	1	1,60	-0,22	-3,24	-0,62
6845	2	0,36	0,70	0,32	0,46	1	-1,88	-3,73	-1,71	-2,44
6845	3	0,83	0,11	0,04	0,33	1	-4,40	0,58	-0,19	-1,34
					0,37	3				
7091	1	2,34	2,58	2,77	2,56	2	-12,39	-13,67	-14,69	-13,58
7091	2	2,89	2,59	2,49	2,66	2	-15,31	-13,75	-13,20	-14,09
7091	3	3,13	2,84	2,95	2,97	2	-16,61	-15,05	-15,61	-15,76
					2,73	6				
9287	1	1,88	2,35	2,82	2,35	2	-9,96	-12,43	-14,95	-12,45
9287	2	2,49	2,16	1,80	2,15	2	-13,17	-11,44	-9,54	-11,38
9287	3	1,56	0,74	1,57	1,29	1	-8,26	-3,95	-8,32	-6,84
					1,93	5				
9761	1	0,23	0,47	0,15	0,28	1	-1,20	-2,47	-0,80	-1,49
9761	2	0,56	0,80	0,77	0,71	1	2,98	-4,23	-4,06	-1,77
9761	3	1,24	0,56	0,61	0,80	1	-6,55	-2,98	-3,21	-4,25
					0,60	3				
3146	1	0,63	1,13	0,54	0,76	1	-3,33	-5,97	-2,86	-4,05
3146	2	0,17	0,25	0,07	0,16	1	0,90	-1,31	-0,38	-0,26
3146	3	0,66	0,51	0,47	0,55	1	-3,49	2,73	-2,50	-1,09
					0,49	3				
3588	1	0,34	0,65	0,21	0,40	1	-1,81	-3,45	1,14	-1,37
3588	2	0,01	0,28	0,41	0,23	1	-0,03	-1,48	2,20	0,23
3588	3	0,72	0,60	1,18	0,83	1	3,81	3,18	-6,24	0,25
					0,49	3				
3857	1	0,59	0,07	0,37	0,34	1	3,12	-0,38	-1,98	0,25
3857	2	1,08	0,40	1,97	1,15	1	-5,72	-2,13	-10,45	-6,10
3857	3	0,99	1,20	0,11	0,77	1	-5,23	-6,36	-0,59	-4,06
					0,75	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Xylole (Summe)			$\sigma =$ 5,3%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
4783	1	3,89	0,21	2,56	2,22	2	-20,64	1,09	-13,55	-11,03
4783	2	0,98	0,25	1,93	1,05	1	5,17	-1,34	-10,24	-2,14
4783	3		0,73	1,87	1,30	1		3,89	9,89	6,89
					1,52	4				
4981	1	0,99	0,43	0,29	0,57	1	5,22	2,27	1,56	3,02
4981	2	0,22	0,32	0,33	0,29	1	1,17	1,69	1,75	1,54
4981	3	0,71	0,10	0,05	0,28	1	3,75	-0,52	-0,26	0,99
					0,38	3				
6357	1	0,46	0,36	0,56	0,46	1	-2,44	-1,93	-2,95	-2,44
6357	2	0,49	0,42	0,45	0,46	1	-2,62	-2,24	-2,41	-2,42
6357	3	0,59	0,59	0,58	0,59	1	-3,10	-3,15	-3,06	-3,10
					0,50	3				
7572	1	0,50	0,58	0,60	0,56	1	-2,65	-3,07	-3,16	-2,96
7572	2	0,32	0,19	0,28	0,26	1	-1,69	-1,03	-1,48	-1,40
7572	3	0,69	0,28	0,67	0,55	1	-3,65	-1,49	-3,58	-2,91
					0,46	3				
7744	1	0,32	1,42	0,72	0,82	1	-1,68	-7,52	-3,83	-4,35
7744	2	0,65	0,64	0,33	0,54	1	-3,45	-3,41	-1,75	-2,87
7744	3	1,36	0,59	1,18	1,04	1	-7,20	-3,11	-6,24	-5,52
					0,80	3				

Tabelle 27 Ermittlung von Xylole: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

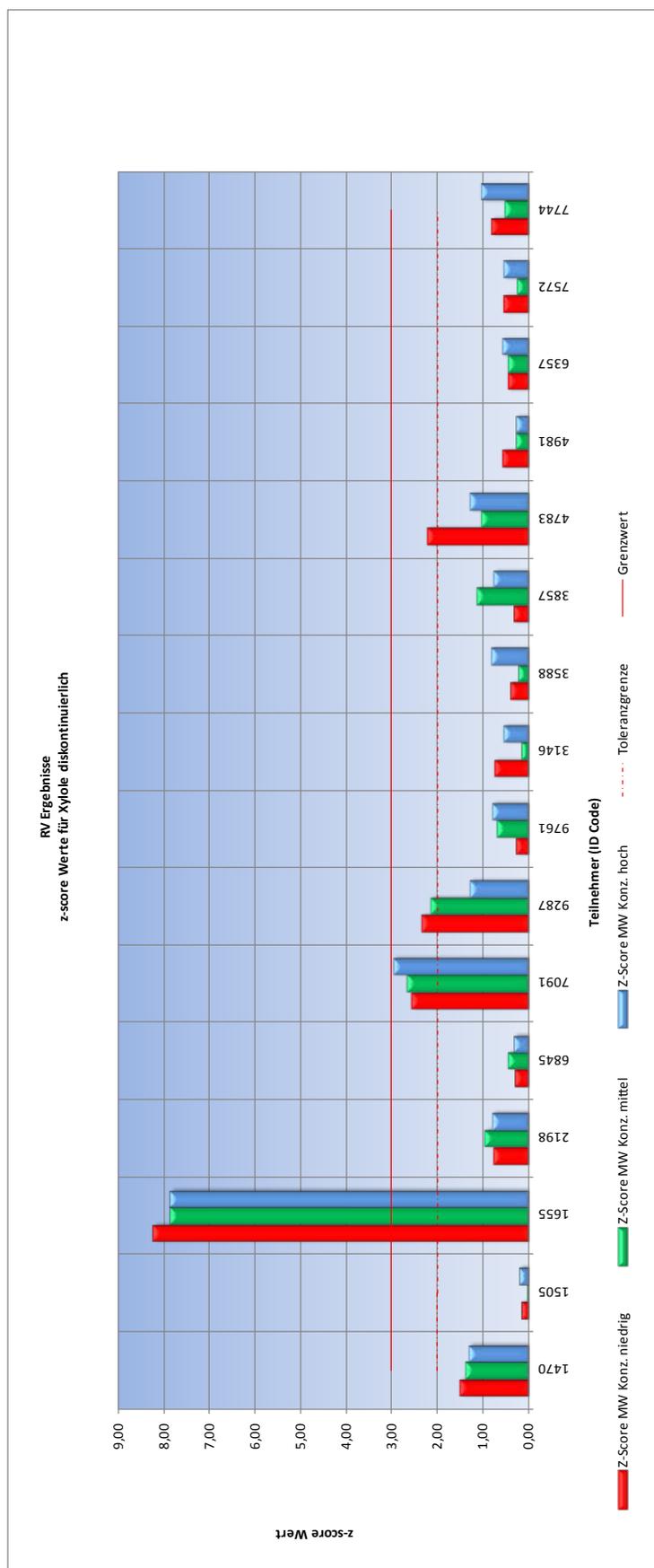


Abbildung 47 Ermittlung von Xylole: z-Scores der Teilnehmer

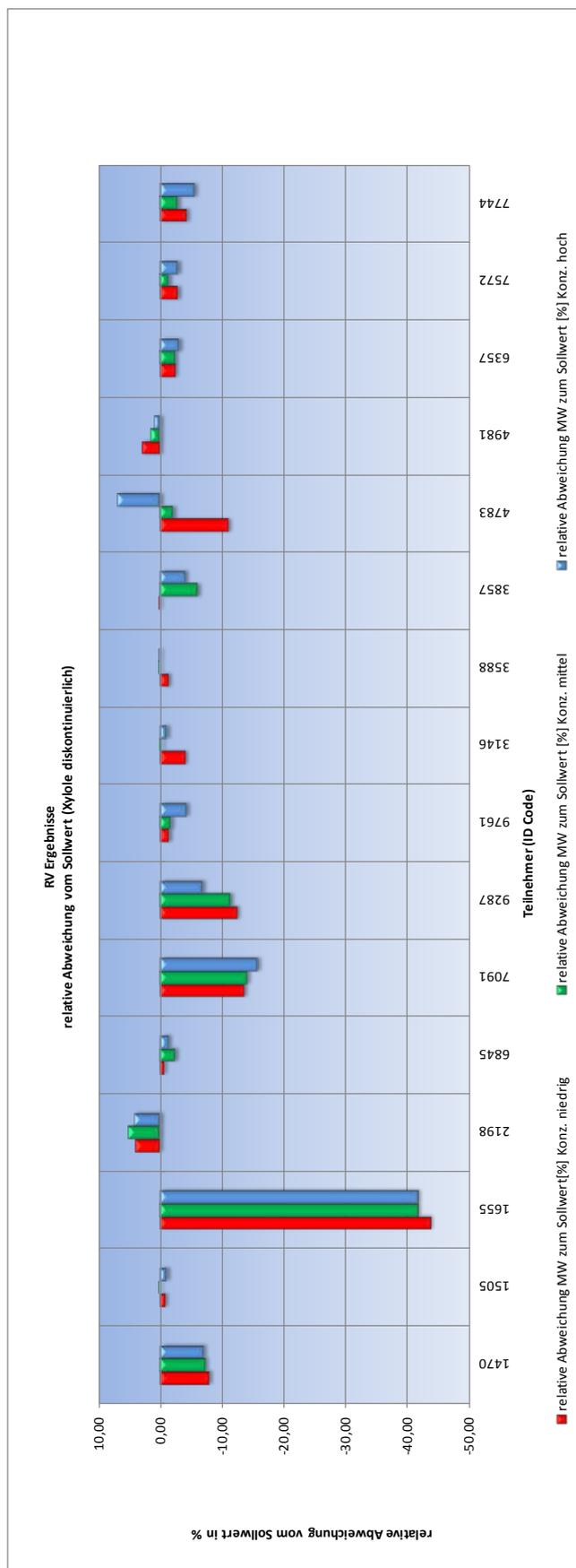


Abbildung 48 Ermittlung von Xylole: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.3.1.8 Ermittlung von Propan als Gesamt-C

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Propan kontinuierlich			$\sigma =$ 3,3%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1470	1	0,65	0,62	0,54	0,60	1	-2,15	-2,03	-1,80	-1,99
1470	2	0,01	0,14	0,15	0,10	1	-0,04	-0,47	-0,49	-0,33
1470	3	0,21	0,22	0,20	0,21	1	0,68	0,74	0,67	0,70
					0,31	3				
1505	1	1,55	1,52	1,45	1,51	1	-5,13	-5,02	-4,79	-4,98
1505	2	1,37	1,38	1,38	1,38	1	-4,53	-4,55	-4,57	-4,55
1505	3	1,12	1,17	1,26	1,19	1	-3,71	-3,87	-4,17	-3,92
					1,36	3				
1655	1	1,88	1,92	1,81	1,87	1	6,21	6,33	5,99	6,18
1655	2	0,23	0,17	0,04	0,15	1	0,78	0,55	0,12	0,48
1655	3	0,14	0,13	0,15	0,14	1	-0,47	-0,41	-0,48	-0,46
					0,72	3				
2198	1	2,42	2,28	2,36	2,35	2	8,00	7,53	7,78	7,77
2198	2	0,67	0,54	0,53	0,58	1	2,20	1,77	1,75	1,91
2198	3	0,35	0,36	0,24	0,32	1	1,14	1,20	0,78	1,04
					1,08	4				
6845	1	0,98	1,01	1,09	1,03	1	3,22	3,35	3,59	3,39
6845	2	0,23	0,02	0,40	0,22	1	0,78	-0,06	-1,31	-0,20
6845	3	0,14	0,05	0,01	0,06	1	0,45	0,16	-0,02	0,20
					0,44	3				
7091	1	3,15	2,64	2,72	2,84	2	10,38	8,72	8,98	9,36
7091	2	1,04	1,28	0,96	1,09	1	3,43	4,22	3,18	3,61
7091	3	0,84	0,82	0,80	0,82	1	2,76	2,70	2,63	2,70
					1,58	4				
9287	1	1,52	1,56	1,63	1,57	1	5,01	5,14	5,39	5,18
9287	2	0,11	0,17	0,16	0,15	1	0,37	0,55	0,53	0,48
9287	3	0,07	0,09	0,11	0,09	1	-0,24	-0,30	-0,37	-0,30
					0,60	3				
9761	1	0,98	0,83	1,09	0,97	1	3,22	2,75	3,59	3,19
9761	2	0,54	0,54	0,59	0,56	1	1,80	1,77	1,96	1,84
9761	3	0,38	0,50	0,48	0,46	1	1,26	1,66	1,59	1,50
					0,66	3				
3146	1	1,12	1,21	1,21	1,18	1	3,70	3,98	3,98	3,89
3146	2	0,98	1,00	1,02	1,00	1	3,22	3,30	3,36	3,29
3146	3	1,09	1,15	1,11	1,11	1	3,58	3,78	3,65	3,67
					1,10	3				
3588	1	2,96	3,05	3,05	3,02	3	9,76	10,07	10,07	9,97
3588	2	0,74	0,76	0,78	0,76	1	2,44	2,52	2,58	2,52
3588	3	0,37	0,36	0,32	0,35	1	1,21	1,18	1,05	1,15
					1,38	5				
3857	1	1,79	1,71	1,71	1,74	1	5,90	5,64	5,64	5,73
3857	2	0,27	0,29	0,31	0,29	1	0,89	0,97	1,03	0,96
3857	3	0,04	0,02	0,09	0,05	1	-0,15	-0,07	-0,31	-0,17
					0,69	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Propan kontinuierlich			σ = 3,3%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
4783	1	3,79	4,06	3,89	3,91	3	12,52	13,38	12,83	12,91
4783	2	2,03	1,82	1,55	1,80	1	6,71	6,02	5,11	5,95
4783	3	1,29	1,28	1,31	1,30	1	4,26	4,23	4,33	4,28
					2,34	5				
4981	1	0,28	0,37	0,37	0,34	1	0,94	1,22	1,22	1,12
4981	2	0,21	0,18	0,19	0,19	1	0,70	0,58	0,64	0,64
4981	3	0,40	0,43	0,42	0,42	1	1,32	1,40	1,39	1,37
					0,32	3				
6357	1	1,12	1,04	1,04	1,07	1	3,70	3,43	3,43	3,52
6357	2	0,51	0,53	0,49	0,51	1	1,67	1,75	1,61	1,68
6357	3	0,68	0,73	0,70	0,70	1	2,23	2,42	2,29	2,31
					0,76	3				
7572	1	2,12	2,04	2,04	2,07	2	7,00	6,75	6,75	6,83
7572	2	1,15	1,12	1,08	1,12	1	3,80	3,69	3,56	3,68
7572	3	0,85	0,87	0,80	0,84	1	2,79	2,87	2,63	2,77
					1,34	4				
7744	1	0,12	0,03	0,20	0,12	1	0,39	0,11	0,66	0,39
7744	2	0,45	0,35	0,31	0,37	1	1,47	1,17	1,03	1,22
7744	3	0,44	0,46	0,46	0,45	1	1,44	1,52	1,50	1,49
					0,31	3				

Tabelle 28 Ermittlung von Propan als Gesamt-C: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

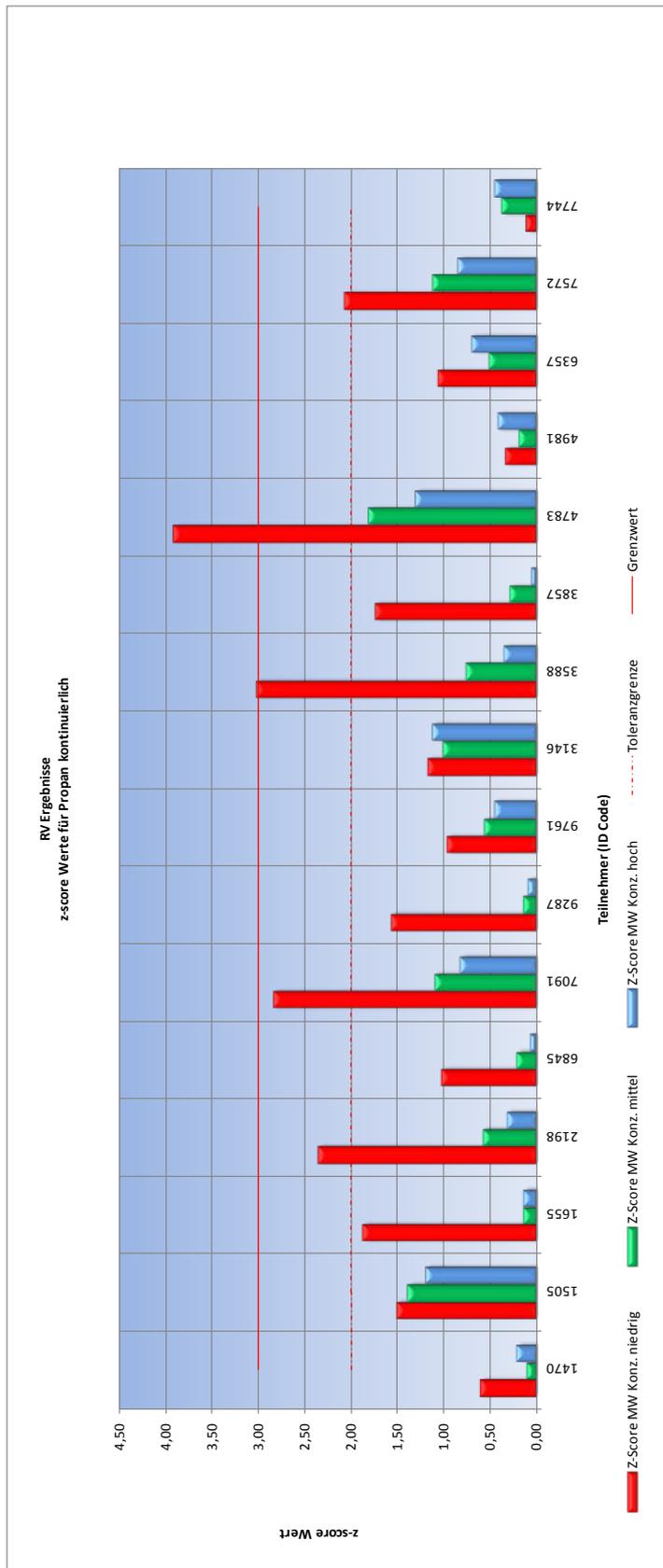


Abbildung 49 Ermittlung von Propan als Gesamt-C: z-Scores der Teilnehmer

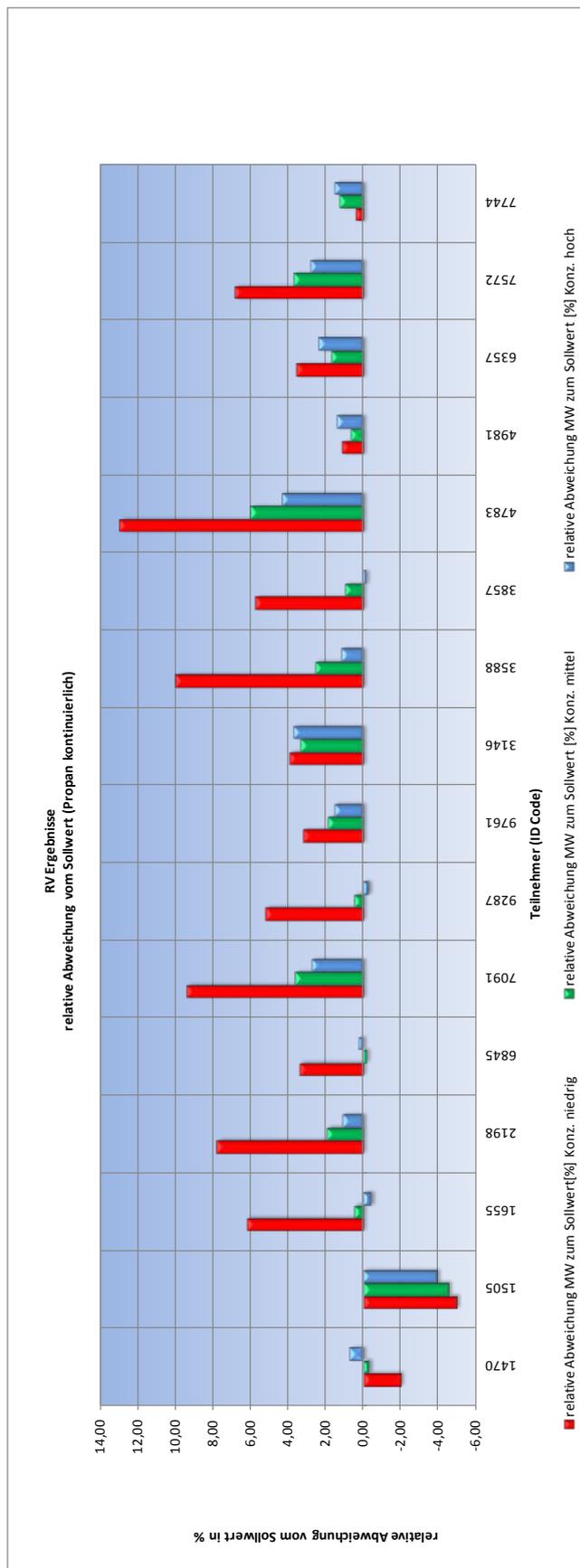


Abbildung 50 Ermittlung von Propan als Gesamt-C: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.3.1.9 Ermittlung von Formaldehyd

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Formaldehyd diskontinuierlich			$\sigma =$ 3,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1470	1	0,22	0,76	0,11	0,36	1	-0,76	-2,65	-0,38	-1,26
1470	2	0,19	0,09	0,51	0,26	1	-0,67	0,30	1,79	0,47
1470	3	0,31	0,02	0,31	0,21	1	1,10	-0,06	-1,08	-0,01
					0,28	3				
1505	1	1,25	1,19	1,04	1,16	1	4,36	4,17	3,63	4,05
1505	2	0,26	0,32	0,28	0,29	1	0,93	1,11	0,98	1,00
1505	3	0,66	0,61	0,70	0,65	1	2,31	2,12	2,44	2,29
					0,70	3				
1655	1	1,63	3,14	2,34	2,37	2	-5,69	-10,98	8,21	-2,82
1655	2	2,73	3,10	2,83	2,89	2	-9,56	-10,85	-9,90	-10,10
1655	3	4,72	3,43	4,01	4,05	3	-16,53	-12,00	-14,04	-14,19
					3,10	7				
2198	1	0,92	1,62	1,64	1,39	1	-3,23	5,68	5,73	2,73
2198	2	1,07	0,64	1,26	0,99	1	3,75	2,26	4,40	3,47
2198	3	1,08	1,18	1,17	1,14	1	3,78	4,14	4,11	4,01
					1,18	3				
6845	1	0,43	1,52	1,25	1,07	1	-1,52	-5,30	-4,39	-3,74
6845	2	1,40	1,51	0,55	1,15	1	-4,88	-5,28	-1,92	-4,03
6845	3	0,98	0,41	0,57	0,65	1	-3,43	-1,43	-2,00	-2,29
					0,96	3				
7091	1	0,05	0,54	0,71	0,43	1	-0,19	-1,89	-2,48	-1,52
7091	2	0,36	0,01	0,05	0,14	1	1,26	-0,04	-0,17	0,35
7091	3	0,58	0,45	0,07	0,37	1	-2,02	-1,57	-0,25	-1,28
					0,31	3				
9287	1	0,05	0,92	1,15	0,71	1	0,19	-3,22	-4,01	-2,35
9287	2	Ergebnisabgabe von nur einem Analysenwert!								
9287	3									
					0,71	-				
9761	1	0,60	0,27	0,49	0,45	1	-2,09	-0,95	-1,72	-1,58
9761	2	0,72	0,56	0,49	0,59	1	-2,53	-1,96	-1,71	-2,06
9761	3	0,29	0,33	0,34	0,32	1	-1,01	-1,16	-1,19	-1,12
					0,45	3				
3146	1	1,14	0,80	0,11	0,69	1	4,00	2,82	-0,40	2,14
3146	2	1,27	1,00	1,77	1,35	1	-4,44	-3,48	-6,20	-4,71
3146	3	0,81	0,26	1,35	0,81	1	-2,82	-0,91	-4,74	-2,82
					0,95	3				
3588	1	11,66	10,75	10,64	11,01	3	-40,80	-37,63	-37,22	-38,55
3588	2	16,23	14,03	13,26	14,51	3	-56,82	-49,09	-46,40	-50,77
3588	3	10,85	10,13	10,91	10,63	3	-37,99	-35,44	-38,18	-37,20
					12,05	9				
3857	1	Keine Teilnahme								
3857	2									
3857	3									
					#DIV/0!	0				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-Score Wert (abs.) für Formaldehyd diskontinuierlich			$\sigma =$ 3,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
4783	1	0,91	0,86	0,11	0,63	1	3,20	3,02	0,40	2,21
4783	2	0,74	1,14	0,19	0,69	1	-2,58	-4,00	0,68	-1,97
4783	3	0,93	0,06	0,41	0,47	1	-3,27	0,21	-1,42	-1,49
					0,60	3				
4981	1	3,03	2,53	2,53	2,70	2	10,60	8,85	8,85	9,44
4981	2	3,26	1,04	0,88	1,73	1	11,40	3,64	3,08	6,04
4981	3	2,08	2,09	2,17	2,12	2	7,29	7,32	7,60	7,40
					2,18	5				
6357	1	3,09	1,72	0,29	1,70	1	10,80	6,04	1,01	5,95
6357	2	1,24	1,16	1,49	1,29	1	-4,32	-4,06	-5,21	-4,53
6357	3	0,15	0,18	0,14	0,16	1	-0,53	-0,61	0,48	-0,22
					1,05	3				
7572	1	0,51	0,75	0,57	0,61	1	-1,80	-2,62	-2,01	-2,14
7572	2	1,76	1,31	0,95	1,34	1	-6,18	-4,58	-3,34	-4,70
7572	3	0,96	0,82	0,76	0,85	1	-3,35	-2,88	-2,68	-2,97
					0,93	3				
7744	1	0,17	1,26	0,46	0,63	1	0,60	-4,43	-1,61	-1,81
7744	2	1,89	1,47	1,53	1,63	1	-6,63	-5,15	-5,37	-5,71
7744	3	1,18	1,68	0,64	1,17	1	-4,12	-5,88	-2,25	-4,08
					1,14	3				

Tabelle 29 Ermittlung von Formaldehyd: Ergebnisübersicht

Teilbereich nicht bestanden	kritisch	Teilbereich bestanden
-----------------------------	----------	-----------------------

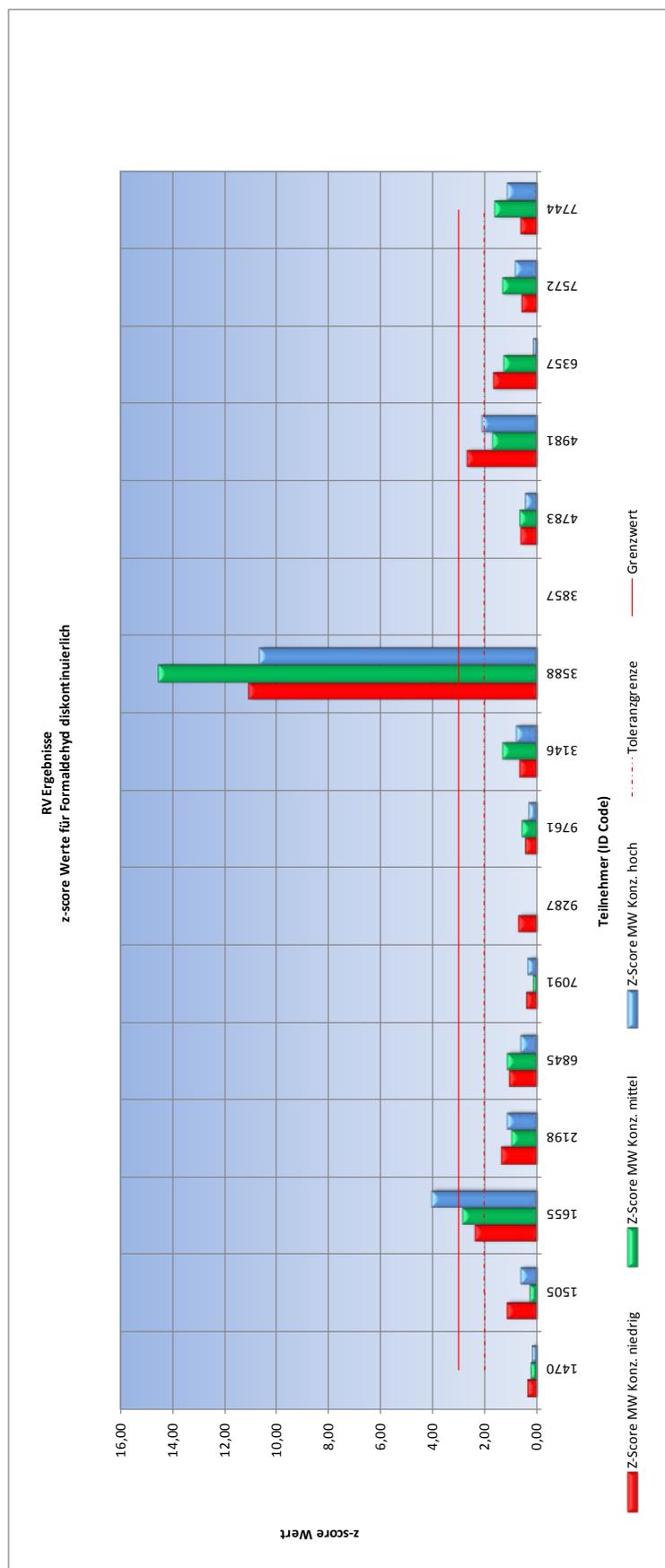


Abbildung 51 Ermittlung von Formaldehyd: z-Scores der Teilnehmer

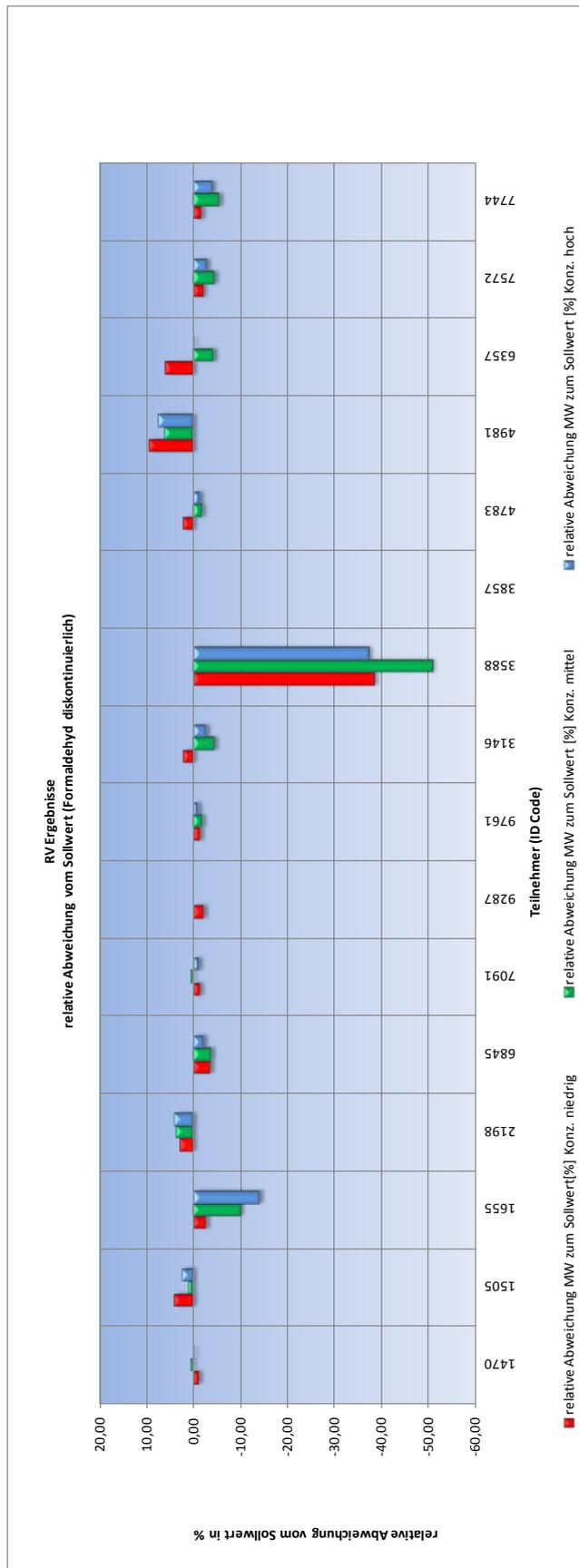


Abbildung 52 Ermittlung von Formaldehyd: Relative Abweichung vom Soll-Wert

6.4 Gesamtbewertung Staub und Staubinhaltsstoffe

Gemäß den unter Pkt. 5.4.1 - Statistische Grundlagen - dargestellten Bedingungen wurden die Teilnahmen an den Ringversuchen bewertet. Im Folgenden sind für alle Teilnehmer die Summen der Klassenzahlen sowie die daraus resultierende Bewertung und das Gesamtergebnis für die einzelnen Bereiche dargestellt.

6.4.1 Ermittlung der Staubkonzentration und der Staubinhaltsstoffe

Tabelle 30 ist die Bewertung für die Ermittlung der Staubkonzentration sowie die Ermittlung der Staubinhaltsstoffe Cd, Co, Cu, Ni, Pb, und Cr dargestellt.

Es ist zu erkennen, dass die Ermittlung der Staubkonzentration nicht von allen teilnehmenden Messinstituten beherrscht wurde. Die Institute mit der Code-Nr. **1031, 2091, 2292, 2968, 3126, 6418 und 9781** haben eine Klassenzahl > 5 erzielt und somit unter Anwendung der Bewertungskriterien der Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden. Der Teilnehmer **2224** wurde mangels Ergebnisabgabe nicht bewertet.

Die Analyse der Staubinhaltsstoffe führte ebenfalls zum Teil zu nicht ausreichenden Ergebnissen. Die Teilnehmer mit den Code-Nummern **1031, 2091, 2292, 3126, 3288, 3705, 4285, 4604, 6001, 6114, 6418, und 7283** haben eine Summe der Klassenzahlen >5 bei mehr als einer Komponente erzielt, d. h. die betreffenden Stellen haben unter Anwendung der Bewertungskriterien der Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden. Auch hier wurde der Teilnehmer 2224 an Ermangelung einer Ergebnisübermittlung nicht bewertet. Ebenfalls nicht bewertet wurden die Ergebnisse für Staubinhaltsstoffe des Teilnehmers 2357, da es sich um einen Testringversuch handelte.

Teilnehmer **2968** nahm nicht an dem Ringversuchsteil „Staubinhaltsstoffe“ teil.

Die Ergebnisse sind in Abbildung 53 und Abbildung 54 graphisch aufbereitet.

Die Teilnehmer, die eine Wiederholungsnachanalyse der Staubinhaltsstoffe durchgeführt haben (**3288, 3705, 4285, 4604, 6001, 6144 und 7283**) haben die Nachanalyse der Staubinhaltsstoffe einer zugesandten zertifizierten Staubprobe erfolgreich bestanden.

Teilnehmer- nummer:	Staub- Klassen- zahl	Teilbereich Staub- bestanden		Cadmium- Klassen- zahl	Cobalt- Klassen- zahl	Kupfer- Klassen- zahl	Nickel- Klassen- zahl	Blei- Klassen- zahl	Chrom- Klassen- zahl	Teilbereich Staubinhalts- stoffe bestanden		Nachanalyse bestanden ja/nein	Grenz- wert
		ja	nein							ja/nein	ja/nein		
1031	6	nein	nein	8	9	8	4	9	3	nein	nein	-	5
1086	3	ja	ja	3	4	3	4	4	3	ja	ja	-	5
1164	4	ja	ja	4	5	3	4	4	3	ja	ja	-	5
1622	3	ja	ja	5	5	3	5	4	3	ja	ja	-	5
2091	9	nein	nein	9	9	8	9	9	5	nein	nein	-	5
2224	-	nicht bewertet	nicht bewertet	-	-	-	-	-	-	nicht bewertet	nicht bewertet	-	5
2292	9	nein	nein	5	6	7	5	7	5	nein	nein	-	5
2357	3	ja	ja	8	8	7	8	9	5	nicht bewertet, da Versuchsmessung	nicht bewertet, da Versuchsmessung	-	5
2408	3	ja	ja	4	3	3	3	3	3	ja	ja	-	5
2486	3	ja	ja	3	4	3	4	4	3	ja	ja	-	5
2936	3	ja	ja	4	5	3	3	4	3	ja	ja	-	5
2968	6	nein	nein	-	-	-	-	-	-	keine Teilnahme Staubinhaltsstoffe	keine Teilnahme Staubinhaltsstoffe	-	5
3052	3	ja	ja	4	4	4	5	4	3	ja	ja	-	5
3126	6	nein	nein	5	7	8	5	6	3	nein	nein	-	5
3288	5	ja	ja	9	9	5	9	9	6	nein	nein	ja	5
3294	3	ja	ja	3	3	3	3	3	3	ja	ja	-	5
3356	3	ja	ja	4	4	4	3	3	3	ja	ja	-	5
3705	3	ja	ja	6	6	3	3	3	3	nein	nein	ja	5
3984	3	ja	ja	3	3	4	3	4	3	ja	ja	-	5
4285	4	ja	ja	5	5	5	8	6	5	nein	nein	ja	5
4604	3	ja	ja	5	7	5	6	7	4	nein	nein	ja	5
4859	3	ja	ja	3	4	3	3	5	3	ja	ja	-	5
5357	3	ja	ja	3	3	3	3	3	3	ja	ja	-	5
6001	3	ja	ja	5	6	3	3	6	3	nein	nein	ja	5
6114	3	ja	ja	8	6	9	6	9	9	nein	nein	ja	5
6418	6	nein	nein	6	6	6	6	6	4	nein	nein	-	5
6432	3	ja	ja	3	3	3	4	3	3	ja	ja	-	5
6716	4	ja	ja	4	5	5	6	4	3	ja	ja	-	5
7283	3	ja	ja	6	5	3	6	4	4	nein	nein	ja	5
9571	3	ja	ja	3	4	3	3	4	3	ja	ja	-	5
9595	3	ja	ja	3	4	4	3	4	3	ja	ja	-	5
9781	6	nein	nein	3	4	3	4	4	3	ja	ja	-	5

Tabelle 30 Gesamtbewertung Staubkonzentration und Staubinhaltsstoffe

Grenzwert der Klassenzahl überschritten
Wert kritisch
Keine Teilnahme

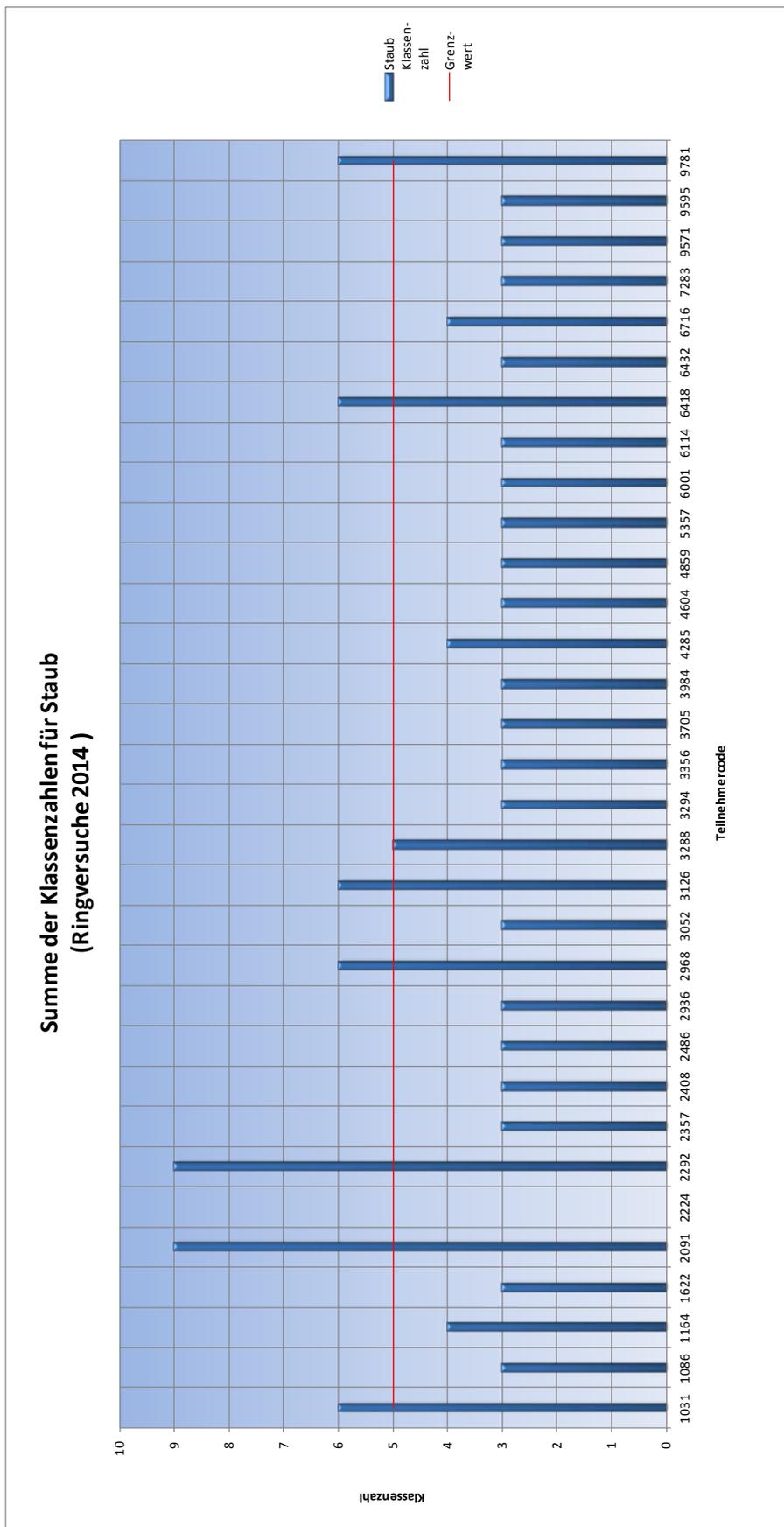


Abbildung 53 Ermittlung der Staubkonzentration: Summe der Klassenzahlen der Teilnehmer

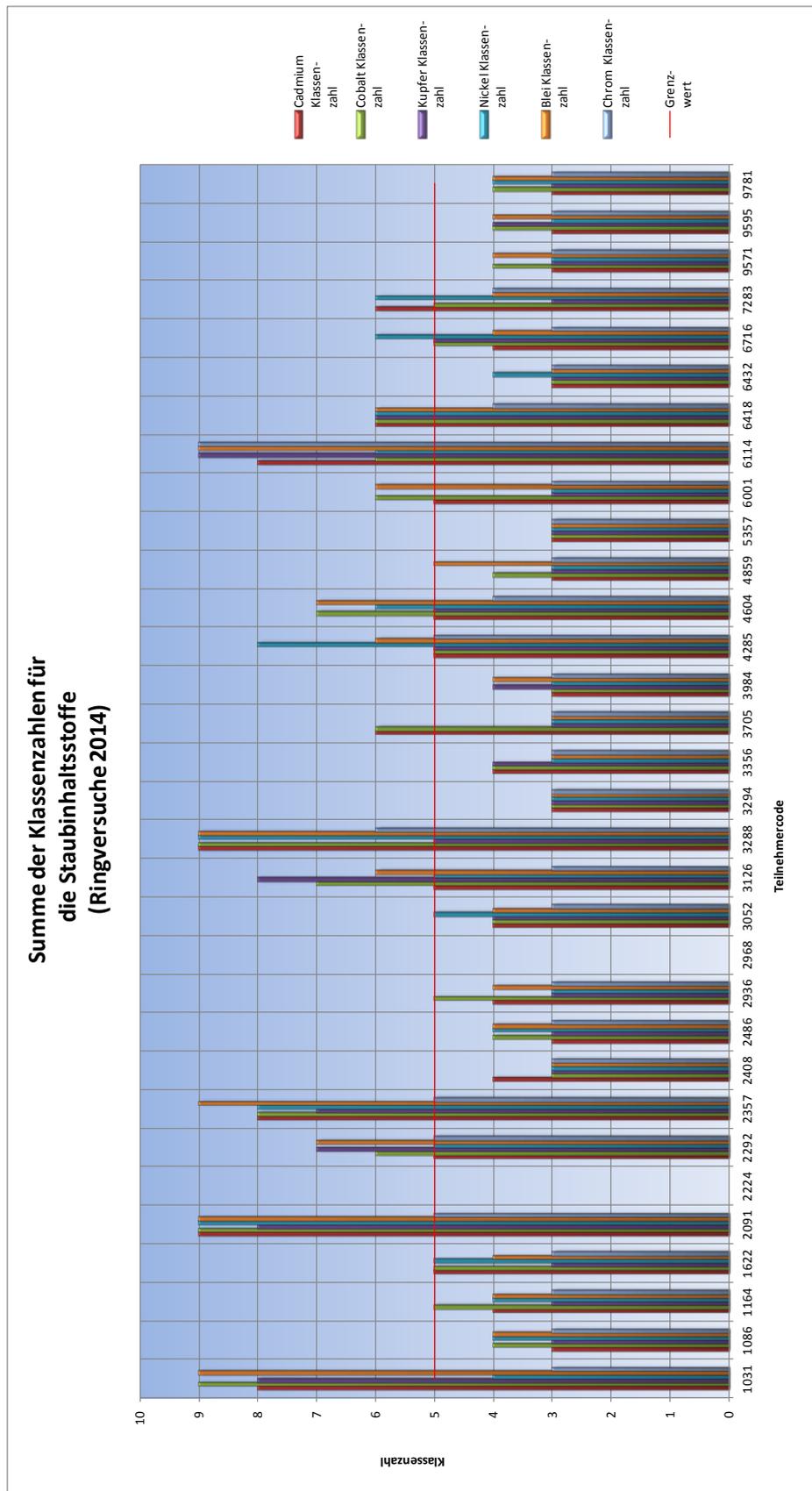


Abbildung 54 Ermittlung der Staubinhaltsstoffe: Summe der Klassenzahlen der Teilnehmer

6.5 Gesamtbewertung der Ermittlung von gasförmigen bis 30.10.2014

6.5.1.1 Anorganische Gase

Tabelle 31 wird das Ergebnis der Bewertung für die Untersuchungsparameter Schwefeldioxid (SO₂) und Stickstoffoxide (NO_x angegeben als NO₂) dargestellt. Für die anorganischen Komponenten Schwefeldioxid und Stickstoffoxide gingen sowohl die kontinuierliche Untersuchungen als auch die mit den Referenzmessverfahren diskontinuierlich ermittelten Ergebnisse in die Bewertung ein. Der Ringversuch 305 K wurde als Test-Ringversuch durchgeführt bei dem im Teilbereich „anorg. Gase“ nicht das komplette Komponentenspektrum seitens des HLUG angeboten wurde. Eine Bewertung der Komponenten aus diesem Ringversuch ist daher nur der Vollständigkeit halber mit aufgeführt.

Die Teilnehmer mit den Nummern **3862, 6002 und 9277** haben eine Summe der Klassenzahl >5 bei mehr als einem der zu ermittelnden Untersuchungsteile erzielt, d. h. die betreffenden Messinstitute haben unter Anwendung der Bewertungskriterien der Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden. Die Teilnehmer mit den Nummern **2091 und 6712** haben an der „Ermittlung der Emissionen von anorganischen Gasen“ nicht, oder nur in Teilen teilgenommen. Die Ergebnisse sind in Abbildung 55 graphisch aufbereitet.

Teilnehmer- nummer:	SO ₂ kont. Klassenzahl	SO ₂ diskont. Klassenzahl	NO _x kont. Klassenzahl	NO _x dis- kont. Klas- senzahl	Teilbereich anorg. Gase [A] bestanden ja/nein
2091	-	-	-	-	keine Teilnahme ³⁾
2357	3	3	3	-	ja ³⁾
3862	7	4	3	6	nein
4606	3	3	4	3	ja
4659	3	3	3	9	ja
5357	3	3	6	-	ja ³⁾
5614	6	4	3	4	ja
5819	3	3	3	9	ja
6002	8	6	3	4	nein
6712	-	-	-	-	keine Teilnahme ³⁾
9277	3	-	5	-	nein
9571	3	8	5	-	ja ³⁾
9715	9	5	3	3	ja

Grenzwert der Klassenzahl überschritten
keine Teilnahme
gemäß Teilnahmeumfang bestanden

Tabelle 31 Gesamtbewertung Ermittlung anorganischer Gase

³⁾ keine abschließende Bewertung des Gesamtteilbereiches möglich, da nicht alle Komponenten bei diesem Ringversuch angeboten wurden!

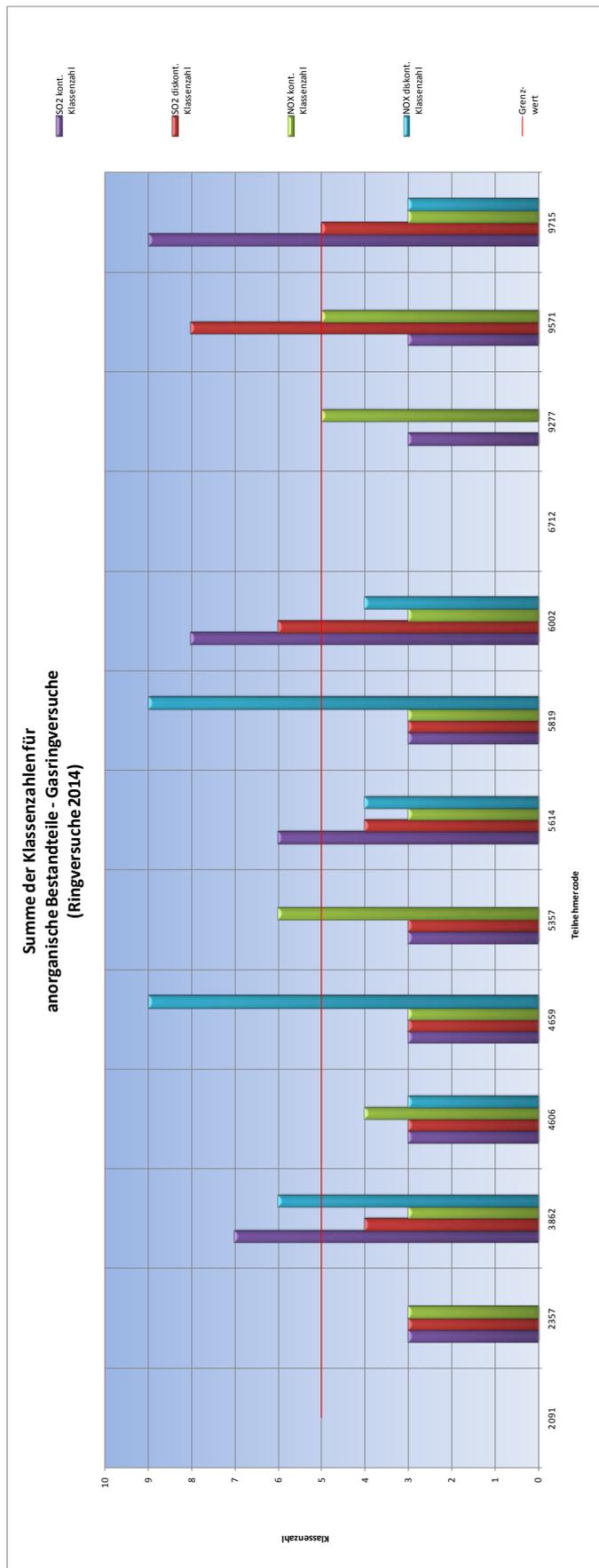


Abbildung 55 Ermittlung anorganischer Luftschadstoffe: Summe der Klassenzahlen der Teilnehmer

6.5.1.2 Ermittlung organischer Verbindungen

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Ringversuchsteil „Ermittlung organischer Verbindungen“ müssen sowohl der Teilbereich „Gesamt-C“, als auch der Teilbereich „organische Einzelkomponenten“ als bestanden bewertet werden.

6.5.1.2.1 Teilbereich „Gesamt-C“

Die Summe der Klassenzahlen der drei Konzentrationsstufen für die Bestimmung des Gesamt-C Gehaltes einer Mischung aus ETX und Propan ist für die einzelnen Teilnehmer in Tabelle 32 aufgeführt. Die graphische Auswertung findet sich in Abbildung 56.

Zusätzlich wurde durch die Teilnehmer die Gesamt-C Konzentration einer reinen Propandosierung bestimmt. Diese Messung fließt gemäß den Durchführungsbestimmungen nicht in die Bewertung ein. Die Ergebnisse sind ebenfalls in Tabelle 32 aufgeführt.

Für den Bereich „Ermittlung organischer Verbindungen“, haben alle Teilnehmer eine Summe der Klassenzahlen ≤ 5 für den Teilbereich „Gesamt-C“ erzielt, d. h. die betreffenden Messinstitute haben unter Anwendung der Bewertungskriterien der Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches bestanden.

Der Gesamt-C Gehalt der reinen Propandosierung wurde mit Ausnahme des Teilnehmers **3862** von allen Teilnehmern mit zufriedenstellender Genauigkeit bestimmt.

Die Teilnehmer mit den Nummern **2091** und **6712** haben an den Ermittlungen „Gesamt C einer ETX Mischung und Propan“ als auch bei der Ermittlung der „Gesamt C Konzentration einer reinen Propandosierung“ nicht teilgenommen.

Teilnehmer- nummer:	Ges.-C (Propan) <u>kont.</u> Klassenzahl (nicht bewertet)	Gesamt-C (ETX & Propan) <u>kont.</u> Klassenzahl	Teilbereich org. Komp. [I] Gesamt C (ETX & Propan) bestanden ja/nein
2091	-	-	keine Teilnahme ³⁾
2357	3	3	ja ³⁾
3862	7	3	ja
4606	3	3	ja
4659	3	3	ja
5357	5	3	ja ³⁾
5614	4	3	ja
5819	3	3	ja
6002	3	3	ja
6712	-	-	keine Teilnahme ³⁾
9277	5	3	ja
9571	3	3	ja ³⁾
9715	5	3	ja

Grenzwert der Klassenzahl überschritten
keine Teilnahme
gemäß Teilnahmeumfang bestanden
keine Berücksichtigung dieser Bewertung

Tabelle 32 Gesamtbewertung Bestimmung Gesamt-C

³⁾ keine abschließende Bewertung des Gesamtteilbereiches möglich, da nicht alle Komponenten bei diesem Ringversuch angeboten wurden!

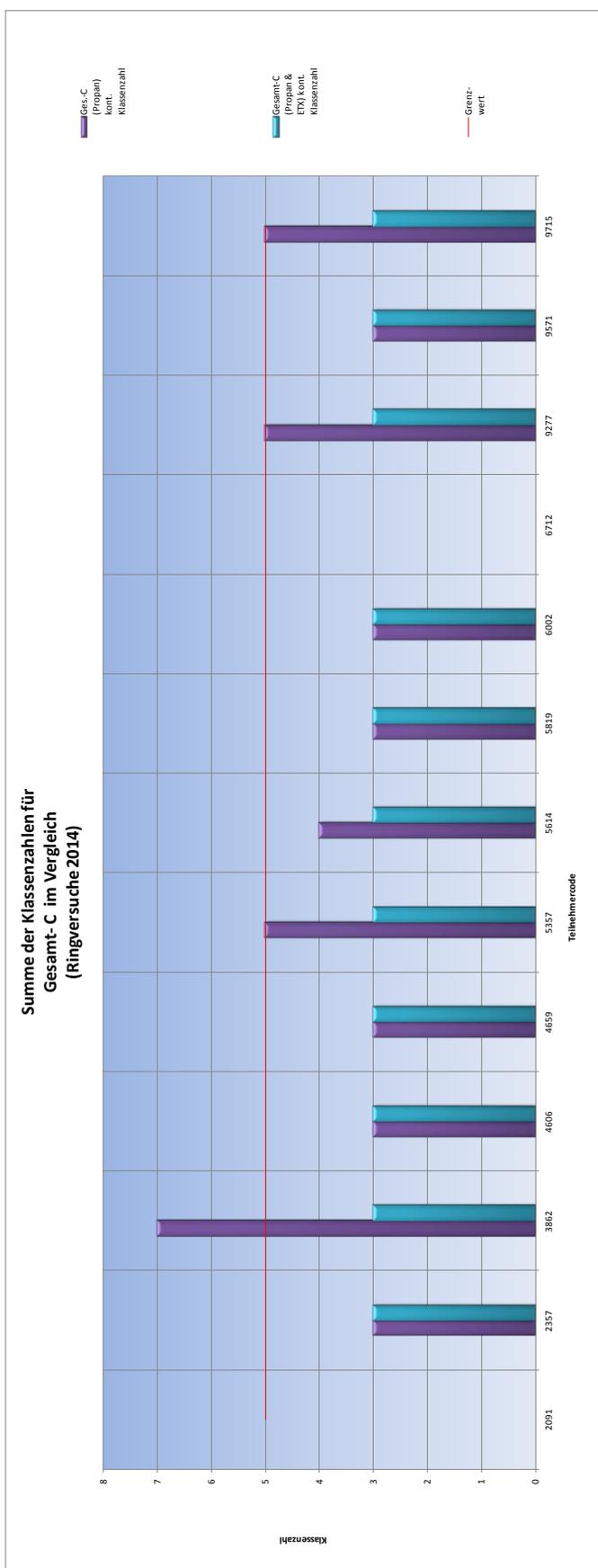


Abbildung 56 Bestimmung des Gesamt-C Gehaltes: Summen der Klassenzahlen der Teilnehmer

6.5.1.2.2 Teilbereich „organische Einzelkomponenten“

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Teilbereich „organische Einzelkomponenten“ mussten mindestens 2 von 3 Komponenten (Ethylbenzol, Toluol und Summe Xylole) mit Erfolg (Klassenzahlen ≤ 5) bestimmt worden sein.

Die Tabelle 33 und die nachfolgende Graphik (Abbildung 57) zeigen die Bewertung für die Untersuchungsparameter org. Einzelkomponenten. Für jedes einzelne Messergebnis der drei Konzentrationsstufen der diskontinuierlich zu ermittelnden Einzelkomponenten Ethylbenzol, Toluol und Summe Xylole wurde ein z-Score Wert berechnet. Die drei errechneten z-Score Werte einer Konzentrationsstufe wurden zu einem Mittelwert zusammengefasst. Anschließend erfolgt die Zuordnung des z-Score-Mittels zu einer Klassenzahl 1, 2 oder 3. Das Addieren der Klassenzahlen für die jeweils drei Konzentrationsstufen jedes Parameters (Ethylbenzol, Toluol und Summe Xylole) führte zur Bildung der parameterspezifischen Klassenzahlsumme.

Für den Bereich „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“ (Kenntnis I der Bekanntgabe), haben die Teilnehmer mit den Nummern **5614, 9277 und 2357** für mehr als ein Element eine Summe der Klassenzahlen >5 erzielt, d. h. die betreffenden Messinstitute haben unter Anwendung der Bewertungskriterien der Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden.

Der Teilnehmer mit der Nummer **2091** hat an der Ermittlung nicht teilgenommen.

Teilnehmer- nummer:	Toluol Klassenzahl	Ethylbenzol Klassenzahl	Summe Xylol Klassenzahl	Teilbereich org. Komp. [I] (Einzelkomp. ETX) bestanden ja/nein
2091	-	-	-	keine Teilnahme
2357	9	5	8	nein
3862	3	3	3	ja
4606	3	3	3	ja
4659	3	4	4	ja
5357	3	3	3	ja
5614	9	9	9	nein
5819	3	3	3	ja
6002	3	3	3	ja
6712	3	3	3	ja
9277	9	8	9	nein
9571	3	3	3	ja
9715	3	3	3	ja

Grenzwert der Klassenzahl überschritten
keine Teilnahme
gemäß Teilnahmeumfang bestanden
keine Berücksichtigung dieser Bewertung

Tabelle 33 Gesamtbewertung Ermittlung organische Einzelkomponenten

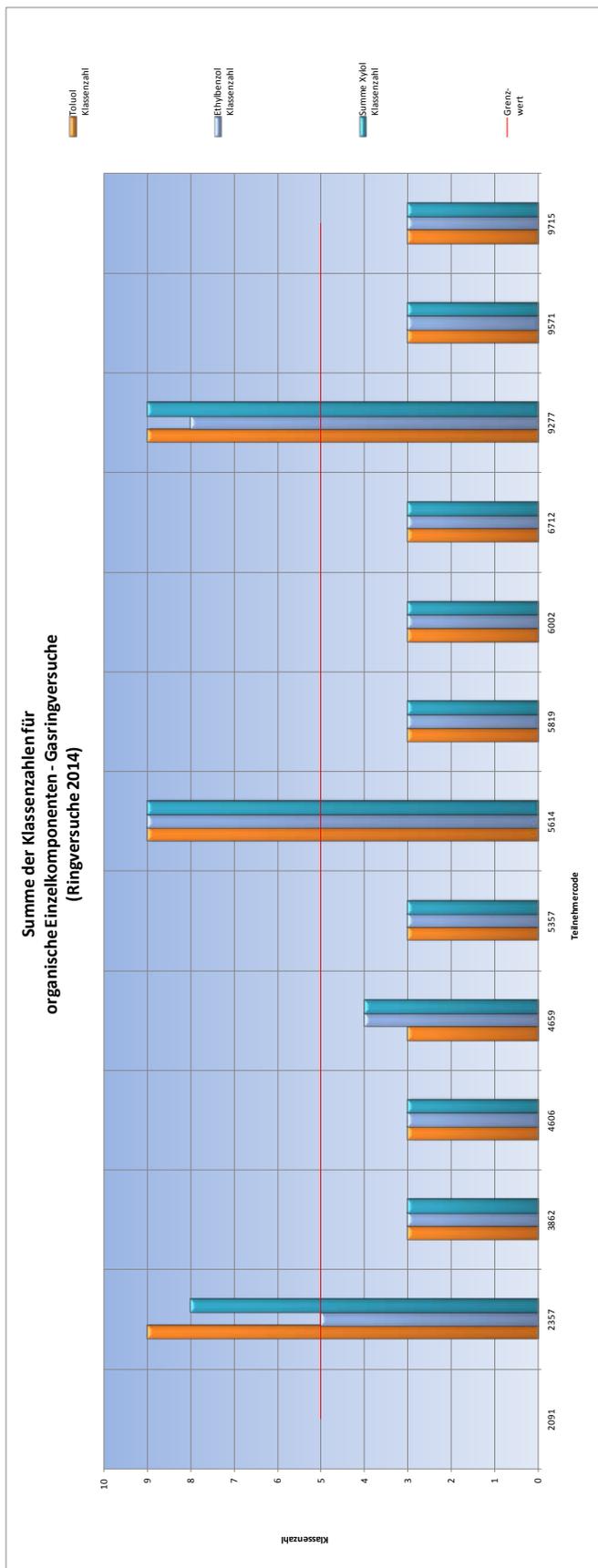


Abbildung 57 Ermittlung organischer Einzelkomponenten: Summe der Klassenzahlen der Teilnehmer

6.5.1.2.3 Teilbereich „Formaldehyd“

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Teilbereich „Formaldehyd“ muss die Summe der Klassenzahlen der einzelnen Konzentrationsbereiche kleiner oder gleich 5 sein. Bis zur Novellierung der Durchführungsbestimmungen lagen noch keine endgültigen Präzisionsvorgaben für die Komponente Formaldehyd fest und die Bewertung war vorläufig.

Die Tabelle 34 und die nachfolgende Graphik (Abbildung 58) zeigen die Bewertung für den Untersuchungsparameter Formaldehyd. Für jedes einzelne Messergebnis der drei Konzentrationsstufen der diskontinuierlich zu ermittelnden Einzelkomponente Formaldehyd wurde ein z-Score Wert berechnet. Die drei errechneten z-Score Werte einer Konzentrationsstufe wurden zu einem Mittelwert zusammengefasst. Anschließend erfolgt die Zuordnung des z-Score-Mittels zu einer Klassenzahl 1, 2 oder 3. Die Addition der Klassenzahlen für die jeweils drei Konzentrationsstufen führt zur Bildung der parameterspezifischen Klassenzahlsumme.

Für den Bereich „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“, Teilbereich „Formaldehyd“ haben die Teilnehmer mit den Nummern **3862**, **9751**, **9277** und **6712** eine Klassenzahl >5 erzielt, d. h. die betreffenden Messinstitute haben unter Anwendung der Bewertungskriterien in Analogie zu gemäß den „alten Durchführungsbestimmungen“ diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden.

Teilnehmer- nummer:	Formaldehyd Klassenzahl	Teilbereich org. Komp. [I] (Formaldehyd) bestanden ja/nein
2091	3	ja
2357	3	ja
3862	6	nein
4606	3	ja
4659	3	ja
5357	4	ja
5614	3	ja
5819	3	ja
6002	4	ja
6712	9	nein
9277	7	nein
9571	3	ja
9715	6	nein

Grenzwert der Klassenzahl überschritten
keine Teilnahme
gemäß Teilnahmeumfang bestanden
keine Berücksichtigung dieser Bewertung

Tabelle 34 Gesamtbewertung Formaldehyd

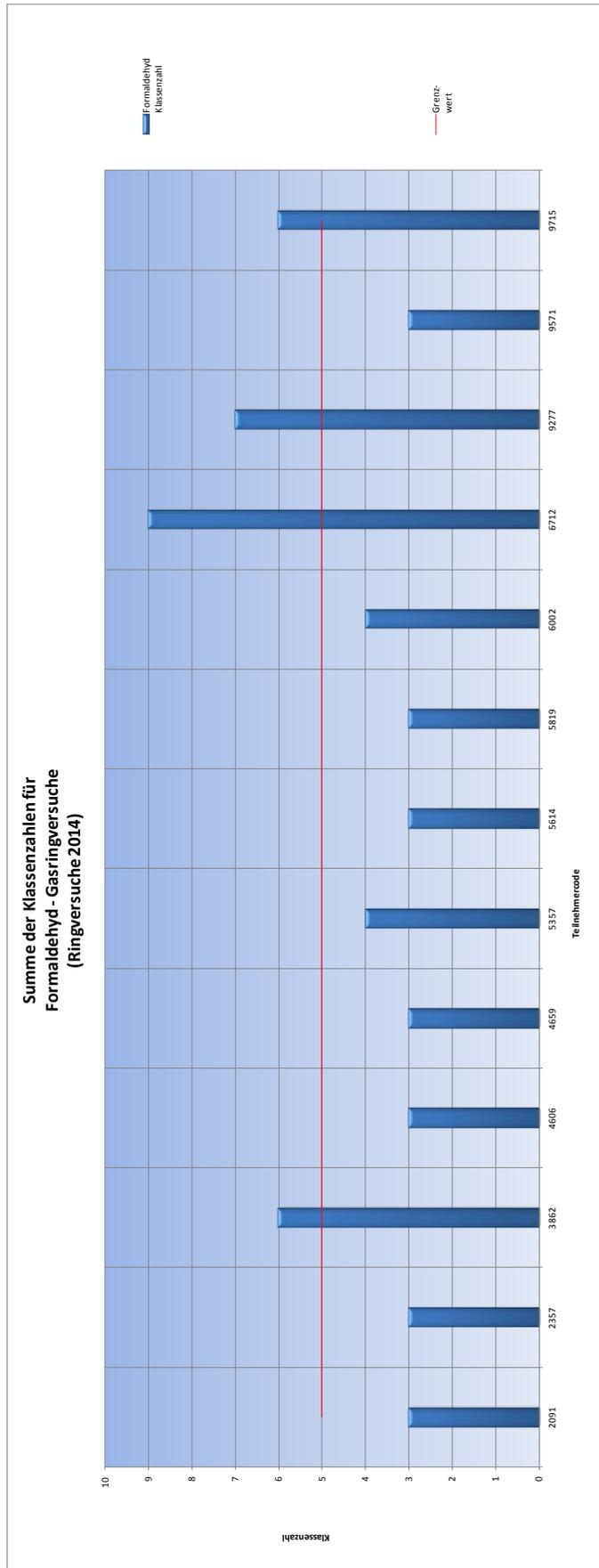


Abbildung 58 Ermittlung von Formaldehyd: Summe der Klassenzahlen der Teilnehmer

6.6 Gesamtbewertung der Ermittlung von gasförmigen Luftschadstoffen gemäß den novellierten Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G) (Stand 30.10.2014)

6.6.1.1 Gase

Tabelle 31 wird das Ergebnis der Bewertung für die Untersuchungsparameter Schwefeldioxid (SO₂) und Stickstoffoxide (NO_x angegeben als NO₂), Formaldehyd, Ethylbenzol, Toluol und Summe Xylole und C Gehaltes (Mischung aus ETX und Propan) dargestellt. Das Verfahren zur diskontinuierlichen Ermittlung von NO_x angegeben als NO₂ ist seit der Novellierung der „Durchführungsbestimmungen – Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten“ nicht mehr Bestandteil der Ringversuche. Der Bereich „Gase“ wurde als „bestanden“ bewertet sofern keine Klassezahl der bewerteten Komponenten >6 war.

Die Teilnehmer mit den Nummern **1655, 9287 und 3588** haben eine Summe der Klassezahl >6 bei mindestens einem der zu ermittelnden Untersuchungs- teile erzielt, d. h. die betreffenden Messinstitute haben unter Anwendung der Bewertungskriterien der novellierten Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden. Der Teilnehmer mit der Nummer **3857** wurde nicht bewertet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 55 graphisch aufbereitet.

Teilnehmer- nummer:	SO ₂ kont. Klassenzahl	SO ₂ dis kont. Klassenzahl	NO _x kont. Klassenzahl	Gesamt-C (Propan & ETX) kont. Klassenzahl	Toluol Klassenzahl	Ethylbenzol Klassenzahl	Summe Xylol Klassenzahl	Formaldehyd Klassenzahl	Teilbereich bestanden ja/nein
1470	6	4	3	3	3	3	3	3	ja
1505	3	3	3	3	3	3	3	3	ja
1655	4	4	5	3	9	9	9	7	nein
2198	3	3	5	3	3	3	3	3	ja
3146	3	5	5	3	3	3	3	3	ja
3588	9	8	7	3	3	3	3	9	nein
3857	3	5	3	3	3	3	3	-	nein
4783	5	4	3	3	4	5	4	3	ja
4981	3	6	3	3	3	3	3	5	ja
6357	3	5	3	3	3	3	3	3	ja
6845	3	3	3	3	3	3	3	3	ja
7091	3	5	3	3	5	3	6	3	ja
7572	4	3	3	3	3	3	3	3	ja
7744	4	4	5	3	3	3	3	3	ja
9287	6	3	3	3	3	3	5	-	nein
9761	4	5	3	3	3	3	3	3	ja

Tabelle 35 Gesamtbewertung Ermittlung Gase

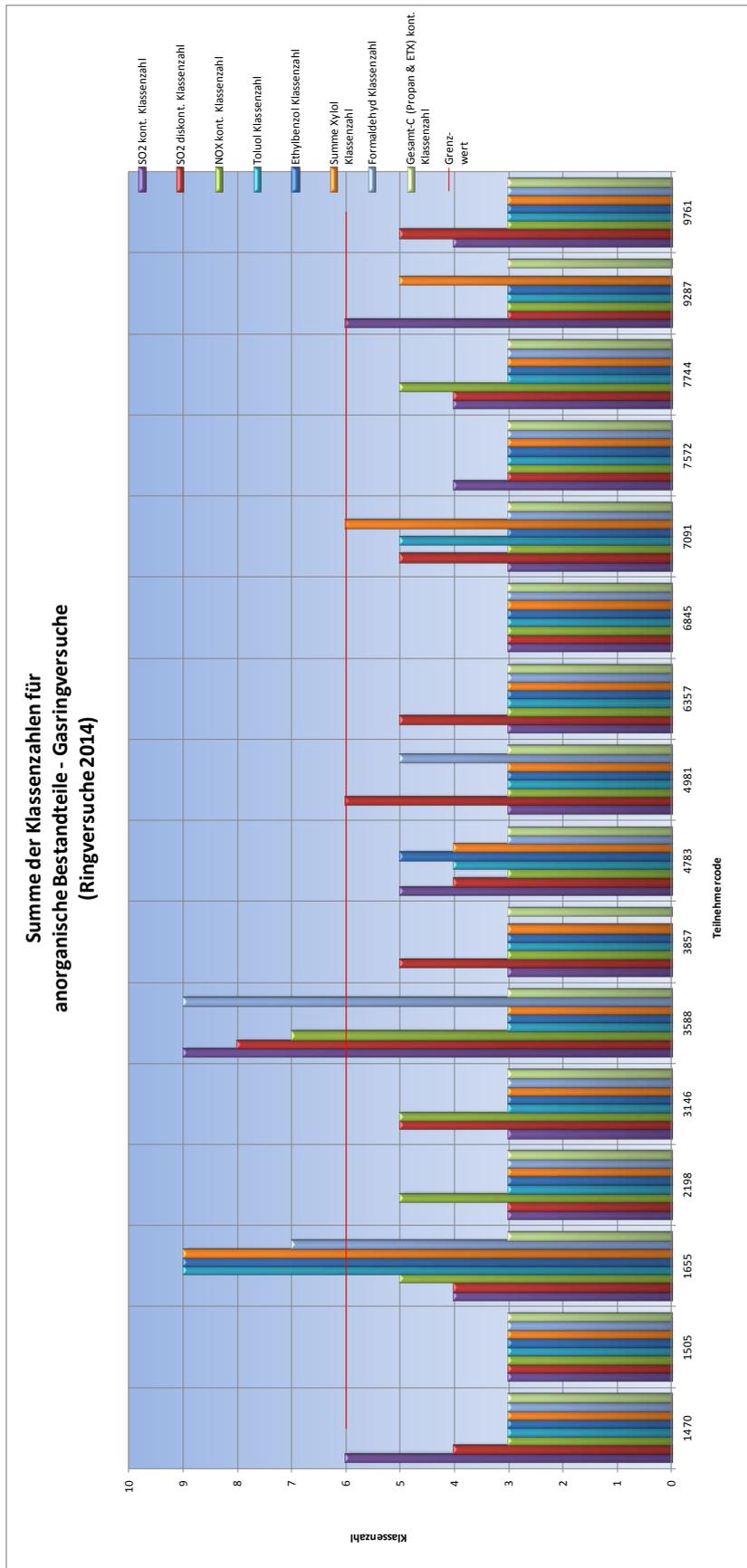


Abbildung 59 Ermittlung anorganischer Luftschadstoffe: Summe der Klassenzahlen der Teilnehmer

6.6.1.1.1 Teilbereich „organische Einzelkomponenten“ (ETX-Referenz)

Mit der Novellierung der Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G) (Stand 30.10.2014) wurde die Bewertung dahingehend geändert, dass für ein erfolgreiches Abschneiden im analytischen Teil alle 3 Komponenten erfolgreich bestimmt werden mussten. Die Teilnehmer **1655, 2198, 3588, 4783, 4981** und **7572** erfüllten dieses Kriterium nicht. Teilnehmer Nr. 7744 nahm an der Ermittlung der organischen Einzelkomponenten nicht teil. Die Werte sind grafisch in der ersichtlich. Die tabellarische Übersicht ist der Tabelle 36 zu entnehmen. Eine grafische Darstellung findet sich in Abbildung 60.

Teilnehmer- nummer:	ETX Referenz <u>Ethylbenzol</u> z-Score	ETX Referenz <u>Toluol</u> z-Score	ETX Referenz <u>o-,m-,p- Xylol</u> z-Score	Referenzstandard- ETX <u>bestanden</u> j/n
1470	2,50	2,85	2,67	ja
1505	0,24	0,66	0,35	ja
1655	4,41	2,10	2,54	nein
2198	3,80	2,78	3,26	nein
3146	0,45	0,40	0,21	ja
3588	3,00	1,48	0,83	nein
3857	2,11	2,51	1,72	ja
4783	7,83	6,73	8,11	nein
4981	22,20	22,20	22,20	nein
6357	0,71	1,45	0,54	ja
6845	2,36	2,69	2,44	ja
7091	0,35	0,13	0,14	ja
7572	3,87	3,66	4,39	nein
7744	-	-	-	nicht teilgenommen
9287	1,76	1,90	2,02	ja
9761	1,34	1,65	1,88	ja

Tabelle 36 Gesamtbewertung Ermittlung „organische Einzelkomponenten (ETX-Referenz)“

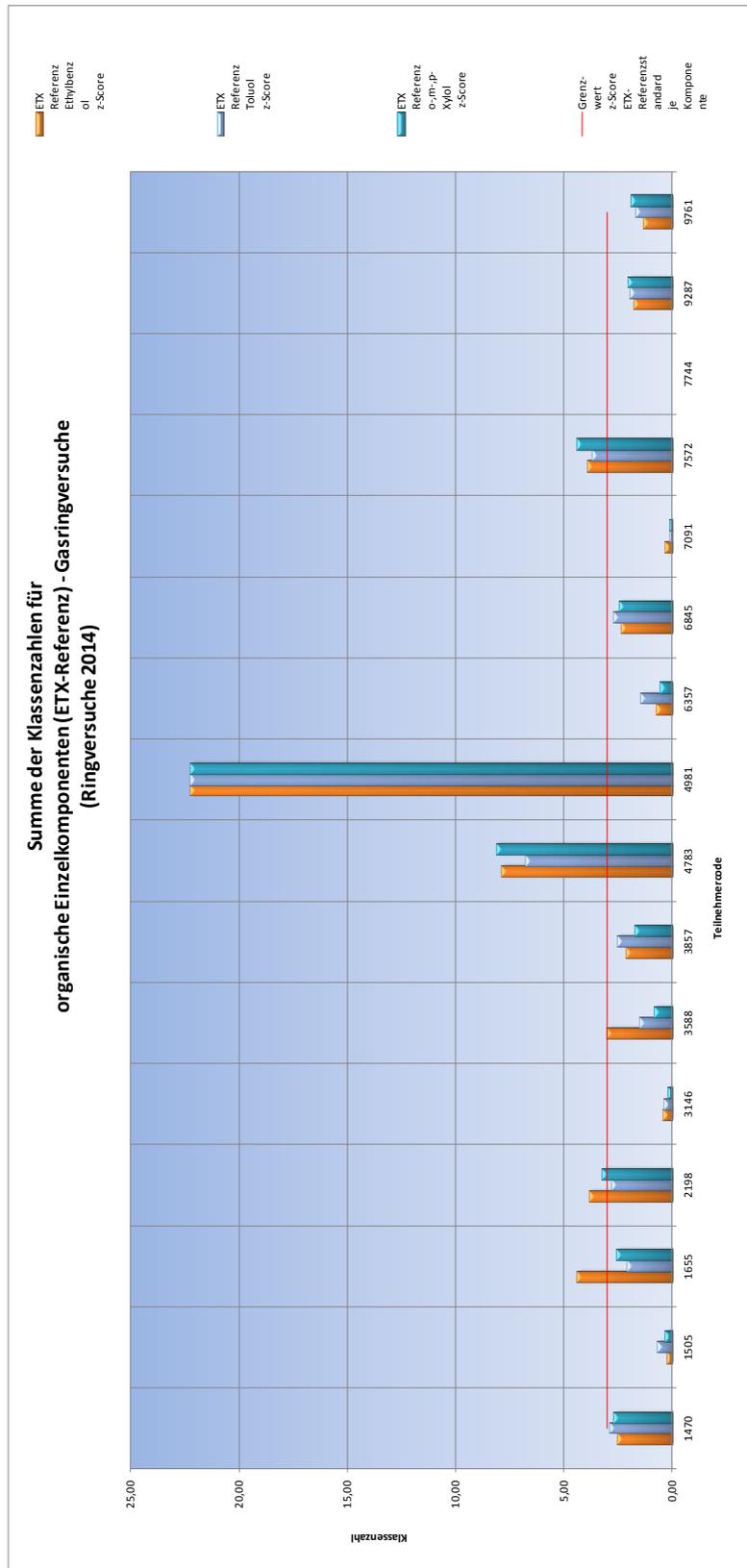


Abbildung 60 Ermittlung organischer Einzelkomponenten (ETX-Referenz) : Summe der Klassenzahlen der Teilnehmer

6.6.1.1.2 Teilbereich „Gesamt-C“ (Propan)

Außerhalb einer Bewertung wurde eine reine Propandosierung angeboten. Eine Übersicht der Ergebnisse befindet sich in

Tabelle 37.

Das Abschneiden dieses Teilbereiches hatte keinen Einfluss auf das Ringversuchsergebnis.

Teilnehmernummer:	Ges.-C (Propan) kont. (nicht bewertet) Klassenzahl
1470	3
1505	3
1655	3
2198	4
3146	3
3588	5
3857	3
4783	5
4981	3
6357	3
6845	3
7091	4
7572	4
7744	3
9287	3
9761	3

Tabelle 37 Gesamtbewertung Ermittlung „Gesamt-C“ (Propan)

7. Prüfgasuntersuchungen

7.1 Vorbemerkung

Im Rahmen der Durchführung von Ringversuchen für die Bereiche "Ermittlung der Emission anorganischer Gase" und „Ermittlung der Emissionen organischer Verbindungen“ wurde angeboten die von den Ringversuchsteilnehmern eingesetzten Prüfgase mit Prüfgasen des Veranstalters (rel. Messunsicherheit $\pm 1\%$) zu vergleichen. Es wurden die relativen Abweichungen zu den jeweiligen Zertifikaten berechnet. Die Ergebnisse wurden in einem gesonderten Prüfbericht zusammengefasst, der den Teilnehmern nach dem Ringversuch per Email übermittelt wurde. Es lag im Ermessen der Ringversuchsteilnehmer etwaige Abweichungen in ihre Berechnungen mit einzubeziehen.

In den nachfolgenden Abschnitten wird eine kurze Beschreibung zur Ausstattung und Vorgehensweise der Untersuchung von Prüfgasen durch das HLUG gegeben.

7.2 Technische Ausstattung zur Prüfgasuntersuchung

7.2.1 Messplatz

Der Messplatz zur Prüfgasuntersuchung ist wie folgt ausgestattet:

- 4 x Sicherheitszellen für Gase, davon 2 Sicherheitszellen speziell für Prüfgase
- Stationäre Einheit zur Dosierung von Gasen
- Absaugventilator für die Sicherheitszellen
- Entnahmeventile für verschiedene Gase aus der zentralen Gasversorgung
- Gasanalysatoren

7.2.2 Geräteausstattung

Für die Prüfgasüberprüfung wurden je nach Prüfgas die folgenden Geräte verwendet:

7.2.2.1 Schwefeldioxid und Stickoxide

Typ / Bezeichnung:	Limas 11 UV	
Hersteller:	Fa. ABB, Heiligenhaus (früher Hartmann & Braun)	
Messbereiche [mg/m^3]:	SO ₂	0-200 / 0-1000
	NO	0-300 / 0-1000
	NO ₂	0-130 / 0-250 / 0-500
Linearitätsabweichung:	$\leq 1\%$ des Messbereichsendwerts	
Wiederholbarkeit:	$\leq 0,5\%$ des Messbereichsendwerts	
Nullpunktsdrift:	$\leq 1\%$ des Messbereichsendwerts pro Woche	
Empfindlichkeitsdrift:	$\leq 1\%$ des Messbereichsendwerts pro Woche	
Nachweisgrenze:	$\leq 0,5\%$ der Messspanne, für Messbereiche $\leq 1\%$ der Messspanne	
Nullpunktkalibrierung:	Mit Inertgas (z. B. N ₂)	
Endpunktkalibrierung:	mit Prüfgasgemischen	
Eignungsgeprüft:	Ja, Rundschreiben des BMU vom 11.10.2000; IG I 3-51134/3	

7.2.2.2 Gesamt-C

Typ / Bezeichnung:	Multi-FID 14
Hersteller:	Fa. ABB, Heiligenhaus (früher Hartmann & Braun)
Messbereich [mg/m ³]:	0-197 / 0-400
Linearitätsabweichung:	≤ 2 % des Messbereichsendwerts
Wiederholbarkeit:	≤ 0,5 % des Messbereichsendwerts
Nullpunktsdrift:	≤ 0,5 mg/m ³ pro Woche
Empfindlichkeitsdrift:	≤ 0,5 mg/m ³ pro Woche
Nachweisgrenze:	≤ 2 % des Messbereichsendwerts
O ₂ - Abhängigkeit	≤ 2 % vom Messwert für 0...21 Vol. % O ₂ bzw. ≤ 0,3 mg/m ³ (Es gilt der jeweils größere Wert.)
Nullpunktkalibrierung:	mit synthetischer oder katalytisch gereinigter Luft
Endpunktkalibrierung:	mit Propan oder einem anderen Kohlenwasserstoff (Ersatzgas) in Luft oder Stickstoff, je nach Anwendung
Eignungsgeprüft:	Ja, Rundschreiben des BMU vom 06.05.1998; IG I 3-51134/3

7.2.3 Kenndaten der Referenzgase

Zur Justierung der o.g. Analytoren wurden die folgenden Prüfgase eingesetzt:

7.2.3.1 Schwefeldioxid

Zusammensetzung:	SO ₂ in N ₂
Hersteller:	Linde AG
Flaschen-Nr.:	3746367
Herstellungsdatum:	22.03.2011
Nachkalibrierung:	23.01.2014
Konzentration SO ₂ :	178,11 mg/m ³ , bezogen auf 273,15 K und 1013,25 hPa
Unsicherheit:	± 1,0 %
Stabilität:	36 Monate

7.2.3.2 Stickstoffmonoxid

Zusammensetzung:	NO in N ₂
Hersteller:	Linde AG
Flaschen-Nr.:	3859117
Herstellungsdatum:	11.03.2011
Nachkalibrierung:	23.01.2014
Konzentration NO:	278,51 mg/m ³ , bezogen auf 273,15 K und 1013,25 hPa
Unsicherheit:	± 1,0 %
Stabilität:	36 Monate

7.2.3.3 Gesamt-C

Zusammensetzung:	C ₃ H ₈ in synthetischer Luft
Hersteller:	Linde AG
Flaschen-Nr.:	3795478
Herstellungsdatum:	11.03.2011
Nachkalibrierung:	29.01.2014
Konzentration SO ₂ :	180,27 mg/m ³ , bezogen auf 273,15 K und 1013,25 hPa
Unsicherheit:	± 1,0 %
Stabilität:	36 Monate

7.3 Ergebnisse der Prüfgasuntersuchungen

Im Jahr 2014 lagen die Abweichungen innerhalb der im zugehörigen Prüfgaszertifikat angegebenen Toleranzgrenzen. Über die Ergebnisse der Prüfgasuntersuchungen wurden die Teilnehmer jeweils während oder zeitnah nach dem Ringversuch informiert.

Tabelle 38 sind die Einzelergebnisse der Vergleichsuntersuchungen zusammengestellt. Die nachfolgenden grafischen Darstellungen (Abbildung 61 bis Abbildung 64) geben einen Überblick über die durchgeführten Prüfgasuntersuchungen. Als auffällig wird eine Abweichung von mehr als 2 % vom Zertifikatswert eingestuft.

Anzahl	Prüfgaskonz. rel. Abweichung		Anzahl	Prüfgaskonz. rel. Abweichung		Anzahl	Prüfgaskonz. rel. Abweichung		Anzahl	Prüfgaskonz. rel. Abweichung		Anzahl	Prüfgaskonz. rel. Abweichung	
	T-Nr.	SO ₂		T-Nr.	NO		T-Nr.	NOx (als NO)		T-Nr.	C ₃ H ₈			
9	3862		9	3862	-0,45	0	3862		15	3862		15	3862	
1	5614		1	5614		1	5614		1	5614		1	5614	
2	6002		2	6002	0,48	2	6002		2	6002		2	6002	
3	9715	-1,10	3	9715	0,79	3	9715		3	9715		3	9715	
4	4606	-0,69	4	4606		4	4606		4	4606		4	4606	
5	4659	-0,65	5	4659	0,57	5	4659		5	4659		5	4659	
6	5819	-0,07	6	5819	-0,81	6	5819		6	5819		6	5819	
7	9277		7	9277		7	9277		7	9277		7	9277	
8	2091		8	2091		8	2091		8	2091		8	2091	
9	5357		9	5357		9	5357		9	5357		9	5357	
10	6712		10	6712		10	6712		10	6712		10	6712	
11	9571		11	9571	1,76	11	9571		11	9571		11	9571	
12	2357	-0,20	12	2357	0,26	12	2357		12	2357		12	2357	
13	1470		13	1470		13	1470		13	1470		13	1470	
14	1505		14	1505		14	1505		14	1505		14	1505	
15	1655	0,15	15	1655		15	1655		15	1655		15	1655	
16	2198	0,07	16	2198	0,14	16	2198		16	2198		16	2198	
17	6845	-0,44	17	6845	0,02	17	6845		17	6845		17	6845	
18	7091		18	7091		18	7091		18	7091		18	7091	
19	9287		19	9287		19	9287		19	9287		19	9287	
20	9761	-1,22	20	9761		20	9761		20	9761		20	9761	
21	3146		21	3146		21	3146		21	3146		21	3146	
22	3588		22	3588		22	3588		22	3588		22	3588	
23	3857		23	3857		23	3857		23	3857		23	3857	
24	4783		24	4783		24	4783		24	4783		24	4783	
25	4981	1,06	25	4981	-1,30	25	4981		25	4981		25	4981	
26	6357		26	6357	-1,29	26	6357		26	6357		26	6357	
27	7572		27	7572	-1,14	27	7572		27	7572		27	7572	
28	7744		28	7744	-0,65	28	7744		28	7744		28	7744	
29			29			29			29			29		
außerhalb der Angaben des Zertifikates keine Prüfgasuntersuchung														

Tabelle 38 Ergebnisse der Prüfgasuntersuchungen

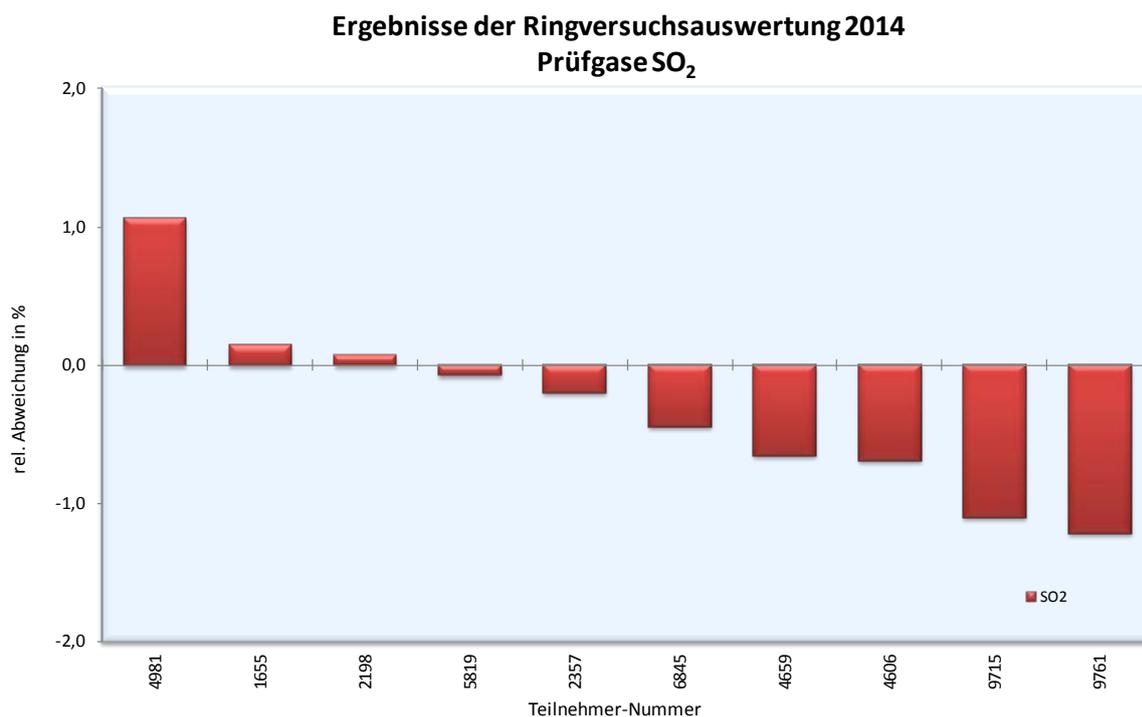


Abbildung 61 Prüfgasuntersuchung: Ergebnisse SO₂

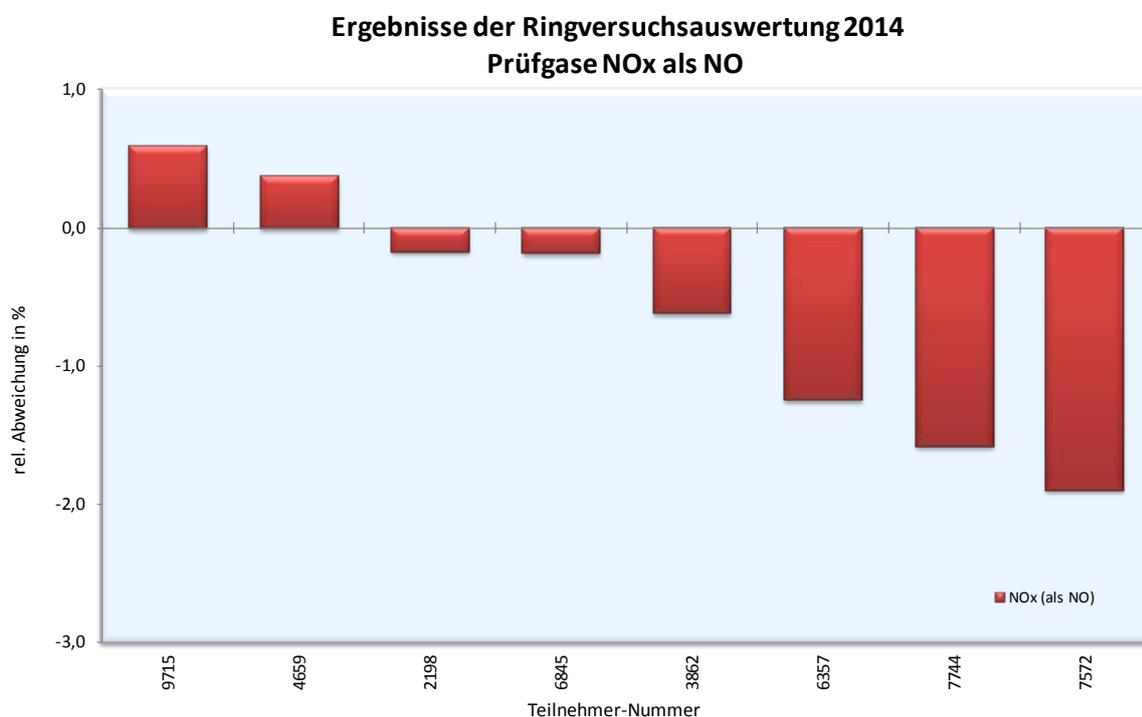


Abbildung 62 Prüfgasuntersuchung: Ergebnisse NO_x (als NO)

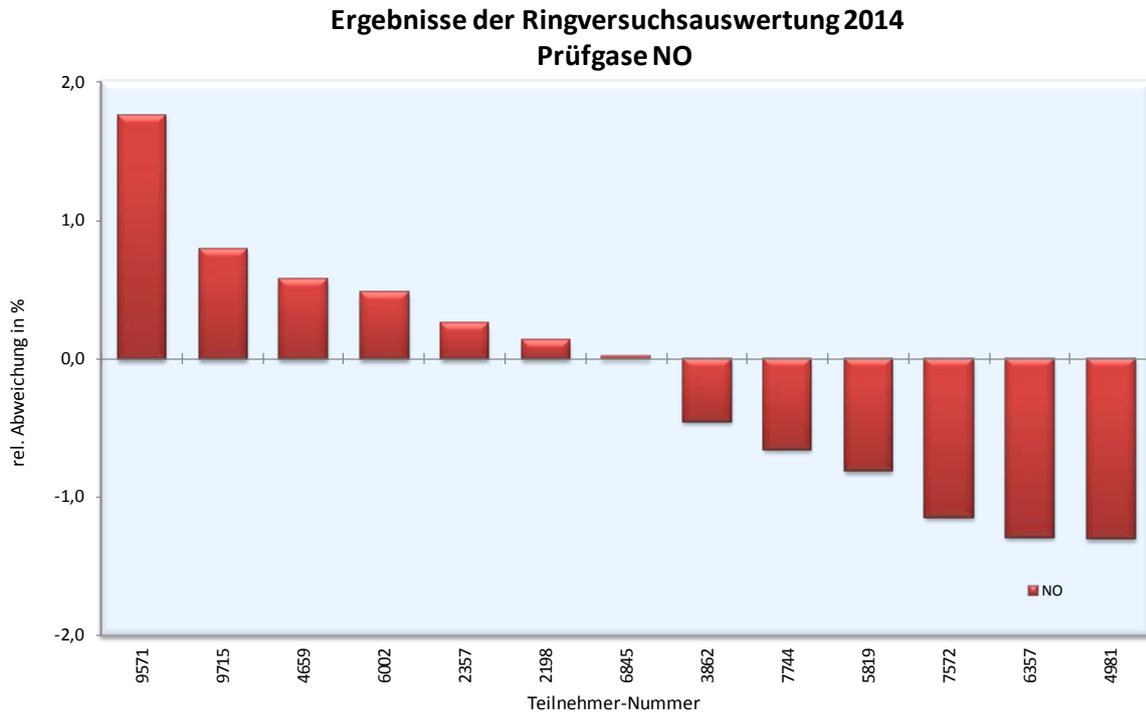


Abbildung 63 Prüfgasuntersuchung: Ergebnisse NO

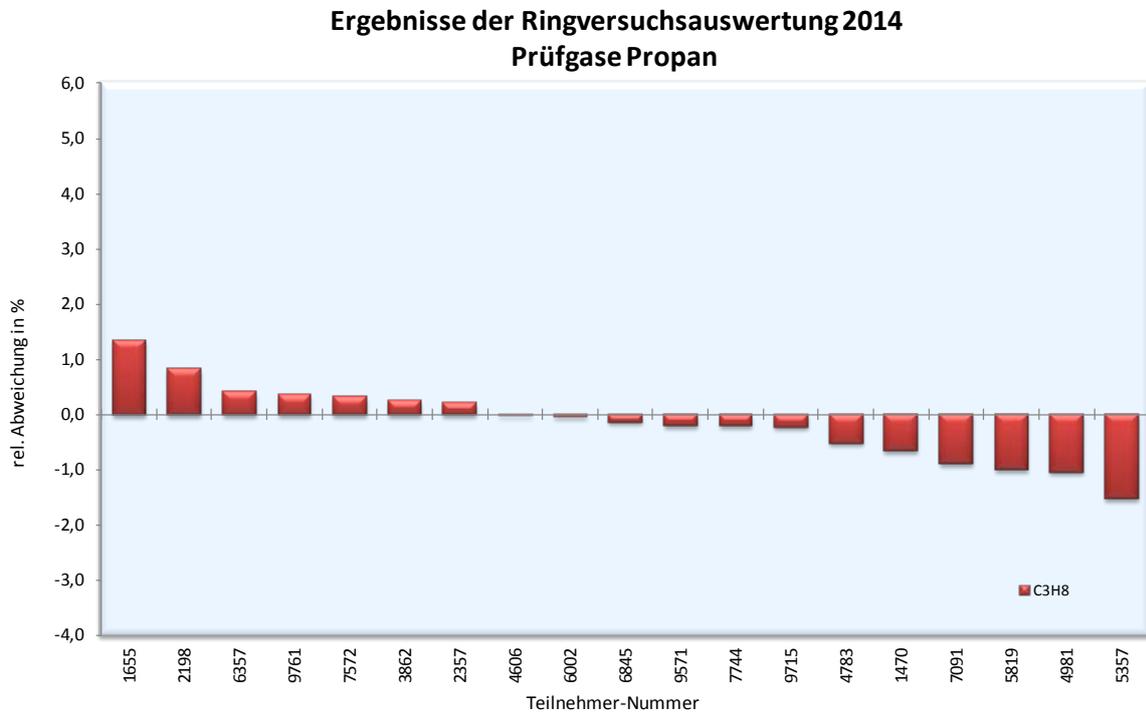


Abbildung 64 Prüfgasuntersuchung: Ergebnisse Propan

8. Ergebniszusammenfassung

8.1 Durchfallquoten für den Ringversuchsbereich „Ermittlung von Staub und Staubinhaltsstoffen“

Teilbereich des Ringversuches	Durchfallquote in %	
	Alle RV-Teilnehmer	Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG
Ermittlung von Stäuben	22,6 %	11,1 %
Ermittlung von Staubinhaltsstoffen	41,4 %	33,3 %

Tabelle 39 Durchfallquoten für den Ringversuchsbereich "Ermittlung von Staub und Staubinhaltsstoffen"

Staub	Anzahl Teilnehmer	Anzahl Teilnehmer Nicht bewertet Staub	Anzahl Teilnehmer Nicht bewertet Staubinhaltsstoffe
Alle bewerteten RV Teilnehmer	32	1	3
Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG	19	1	1
Andere Messstellen	13	-	2

Staub	Bestanden	Nicht bestanden
Alle bewerteten RV Teilnehmer	24	7
Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG	16	2
Andere Messstellen	8	5

Staubinhaltsstoffe	Bestanden	Nicht bestanden
Alle bewerteten RV Teilnehmer	17	12
Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG	12	6
Andere Messstellen	5	6

8.2 Durchfallquoten für den Ringversuchsbereich „Ermittlung von anorganischen Gasen und organischen Verbindungen“ bzw. „Gas und ETX-Referenz“

8.2.1 Gemäß den bis Okt. 2014 gültigen Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G) (Stand Juni 2007)

Teilbereich des Ringversuches	Durchfallquote in %	
	alle RV-Teilnehmer	Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG
Ermittlung anorganischer Gase	27,3%	28,6%
Ermittlung Gesamt-C (ETX + Propan)	0,0%	0,0%
Ermittlung organische Einzelkomponenten	25,0%	0,0%
Ermittlung Formaldehyd	30,8%	25,0%
Ermittlung Gesamt-C (nur Propan)	9,1%	14,3%

Tabelle 40 Durchfallquoten für den Ringversuchsbereich "Ermittlung von anorganischen Gasen und organischer Verbindungen"

Anzahl Teilnehmer			Ermittlung anorganischer Gase	Ermittlung Gesamt-C (ETX + Propan)	Ermittlung organische Einzelkomponenten- (ETX)	Ermittlung Formaldehyd	Ermittlung Gesamt-C (nur Propan) Nicht bewertet!
Teilnehmer gesamt	13	bestanden:	8	11	9	9	10
		nicht bestanden	3	-	3	4	1
		nicht teilgenommen	2	2	1	-	2
Meßstelle gem. § 26 bzw. § 29b BImSchG	8	bestanden:	5	7	7	6	6
		nicht bestanden	2	-	-	2	1
		nicht teilgenommen	1	1	-	-	1
andere Stellen	5	bestanden:	3	4	2	3	4
		nicht bestanden	1	-	3	2	-
		nicht teilgenommen	1	1	-	-	1

8.2.2 Gemäß den novellierten Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G) (Stand 30.10.2014)

Teilbereich des Ringversuches	Durchfallquote in %	
	alle RV-Teilnehmer	Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG
Teilbereich Gase	25,0%	23,1%
Teilbereich ETX- Referenz	40,0%	33,3%

Tabelle 41 Durchfallquoten für den Ringversuchsbereich "Gas und ETX-Referenz" gem. den novellierten Durchführungsbestimmungen ab Okt. 2014.

Teilbereich Gase	Anzahl Teilnehmer	
	Bestanden	Nicht bestanden
Alle bewerteten RV Teilnehmer	12	4
Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG	10	3
Andere Messstellen	2	1

Teilbereich ETX- Referenz	Anzahl Teilnehmer	
	Bestanden	Nicht bestanden
Alle bewerteten RV Teilnehmer	9	6
Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG	8	4
Andere Messstellen	1	2

9. Interpretation

Ein abschließender Vergleich der Ergebnisse aus 2014 mit den Ergebnissen der letzten Jahre zeigt für den Ringversuchsbereich „Ermittlung von Staub, Staubinhaltsstoffen und an Staub adsorbierten chemischen Verbindungen“ [Stoffbereich P der Bekanntgabe], dass sich die Ergebnissituation im Jahr 2014 gegenüber dem Vorjahr unter Berücksichtigung aller Ringversuchsteilnehmer verschlechtert hat. Die Quote der nicht bestandenen Ringversuchsteilnahmen für den Bereich „Staub“ hat sich für das Berichtsjahr 2014 im Vergleich zu 2013 von 7,0 % auf 22,6 % verschlechtert.

In dem Bereich „Staubinhaltsstoffe“ hat sich die Ergebnissituation im Jahr 2014 gegenüber dem Vorjahr leicht verbessert. Unter Berücksichtigung aller Ringversuchsteilnehmer fiel die Durchfallquote für das Berichtsjahr 2014 von 43,0 % auf 41,4 %.

Betrachtet man die Stellen mit einer Bekanntgabe nach § 26 bzw. § 29b BImSchG gesondert, so stellt sich die Situation wie folgt dar:

Die Quote der nicht bestandenen Ringversuche für den Bereich „Staub“ hat sich für das Berichtsjahr 2014 im Vergleich zu 2013 von 0,0 % auf 11,1 % verschlechtert.

Die Quote der nicht bestandenen Ringversuche für den Bereich „Staubinhaltsstoffe“ ist für das Berichtsjahr 2014 [Durchfallquote von 33,3 %] im Vergleich zu 2013 [Durchfallquote 45,0 %] wesentlich besser geworden.

Zur besseren Übersicht wurden die Durchfallquoten der einzelnen Berichtsjahre nachfolgend graphisch (Abbildung 65) zusammengefasst und ab dem Jahr 2009 getrennt nach Teilnehmergruppen dargestellt.

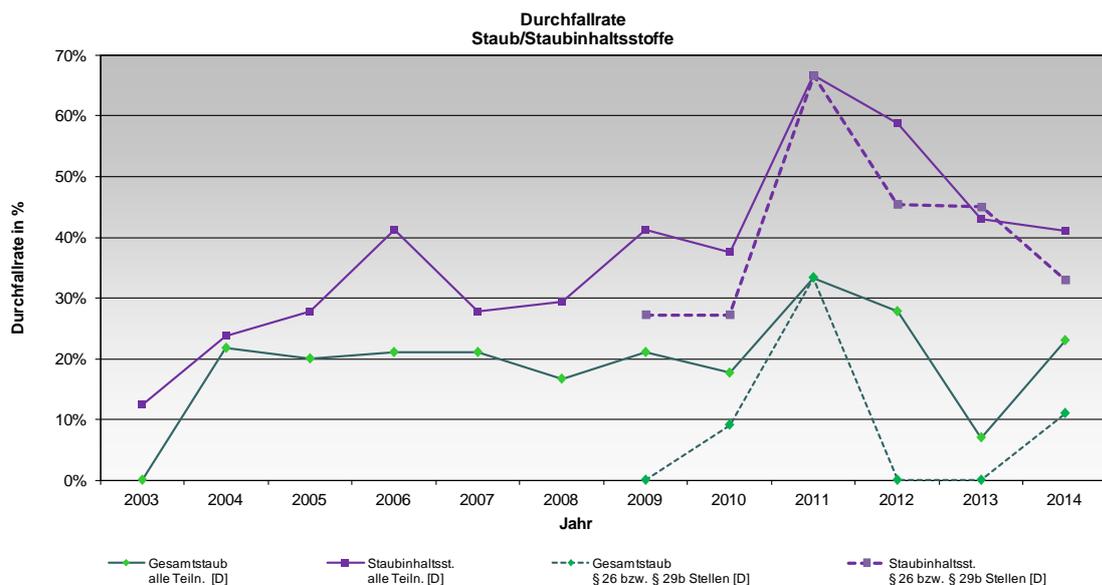


Abbildung 65 Entwicklung der Durchfallquoten für Ringversuche zur Ermittlung von Staub und Staubinhaltsstoffen

Für den Bereich "Ermittlung der Emission anorganischer Gase" [Stoffbereich G der Bekanntgabe] ist die Quote Gemäß den bis Okt. 2014 gültigen Durchführungsbestimmungen - Ringversuche mit gasförmigen Emissionskomponenten (Stoffbereich G) (Stand Juni 2007) der nicht bestanden Ringversuche von 10,5% (alle Ringversuchsteilnehmer) bzw. 11,8% (Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG) im Jahr 2013 auf 27,3% (alle Ringversuchsteilnehmer) bzw. auf 28,6% (Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG) im Jahr 2014 massiv gestiegen.

Für den Teilbereich „Ermittlung von Gesamt-C“ durch kontinuierliche Ermittlung von organischen Einzelkomponenten und Propan als Gemisch lag die Quote der nicht bestanden Ringversuche bei 18,2 % (alle Ringversuchsteilnehmer) bzw. 21,1% (Stellen nach § 26 bzw. §29b BImSchG) im Jahr 2013. Im Berichtszeitraum sank die Durchfallquote aller Ringversuchsteilnehmer auf 0,0%.

Für den Bereich „Ermittlung der Emissionen organischer Verbindungen“ [Kennung G der Bekanntgabe] Teilbereich „organische Einzelkomponenten“ ist im Berichtsjahr eine Verbesserung gegenüber 2013 festzustellen. Im Jahr 2013 betrug die Durchfallquote für alle Teilnehmer 33,3 % und für die bekanntgegebenen Messstellen 31,3 %. Für das Berichtsjahr 2014 sank die Durchfallquote auf 25,0 % (alle Ringversuchsteilnehmer) bzw. auf 0,0 % (bekanntgegebene Stellen).

Im Jahr 2013 wurde erstmals die weitere organische Komponente Formaldehyd in das Ringversuchsspektrum mit aufgenommen. Die Durchfallquoten hierfür lagen in 2013 bei 21,1% (alle Ringversuchsteilnehmer) bzw. 23,5% (Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG). Im Berichtsjahre 2014 stieg die Durchfallquote auf 30,8 % (alle Ringversuchsteilnehmer) bzw. 25,0 % (Stellen nach § 26 bzw. § 29b BImSchG).

Die Bewertungskriterien (Präzisionsvorgaben) wurden mit den novellierten Durchführungsbestimmungen in 2014 neu festgelegt. Eine statistische Aussage hierzu über die Tendenz der Teilnehmerergebnisse ist derzeit daher noch nicht möglich.

In der folgenden Grafik (Abbildung 66) ist der Verlauf der Ergebnisse der Ringversuche für gasförmige Stoffe seit dem Jahr 2003 (mit Ausnahme der Ergebnisse nach den novellierten Durchführungsbestimmungen) dargestellt.

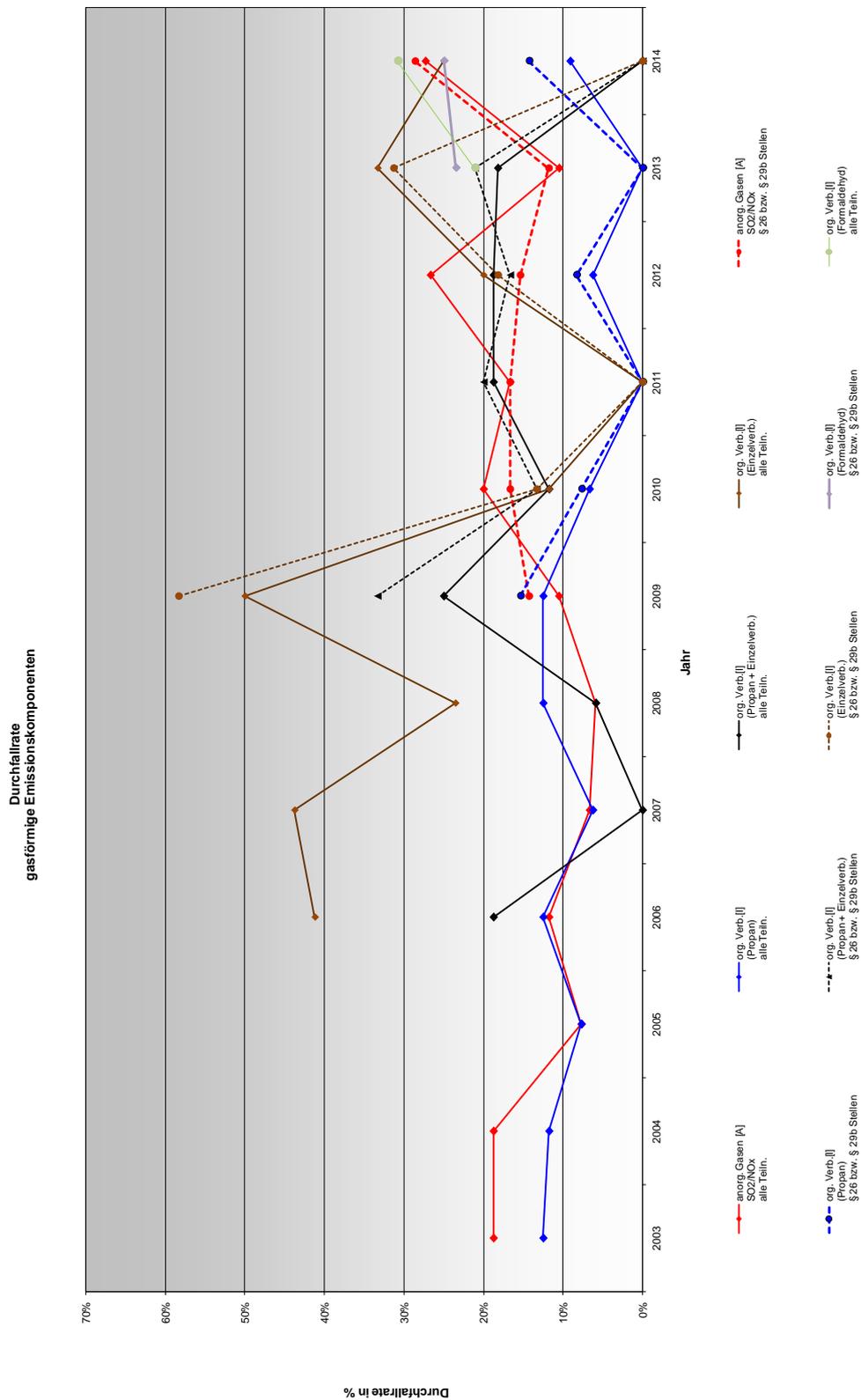


Abbildung 66 Entwicklung der Durchfallquoten für den Ringversuchsbereich "Ermittlung anorganischer Gase und organischer Verbindungen"

10. Schlussbemerkung

Die beim HLUG an der ESA durchgeführten Ringversuche besitzen qualitätssichernden Charakter für die nach §26 bzw. §29b BImSchG bekannt gegebenen Stellen. Es wird die Beherrschung von Probenahmeverfahren überprüft und trainiert. Die Ergebnisse der Gasringversuche zeigen im Berichtsjahr 2014 eine Verschlechterung der Teilnehmerergebnisse bei der Ermittlung der Emission anorganischer Gase“ [Stoffbereich G der Bekanntgabe] und bei der Ermittlung der Komponente „Formaldehyd“. Die Ermittlung des übrigen Komponentenspektrums zeigt eine Verbesserung, verglichen mit den Ergebnissen des Vorjahres.

Die Durchfallquoten für den Ringversuch Staub im Jahr 2014 sind im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls angestiegen. Die Ermittlung von Stäuben ist mit einer Durchfallquote für §26 bzw. §29b BImSchG bekannt gegebene Stellen von 0,0 % in 2013 auf 11,1% im Berichtsjahr gestiegen, während die Durchfallquote der Bestimmung von Staubinhaltsstoffen von 45,0% auf 33,3% für nach §26 bzw. §29b BImSchG bekannt gegebene Stellen gefallen ist.

Die Schwankungen in der Qualität der Arbeiten der nach §26 bzw. § 29b BImSchG bekannt gegebenen Stellen in den einzelnen Ringversuchsjahren zeigt, wie wichtig die Überprüfung der Qualitätsstandards durch die Teilnahme an Ringversuchen, die die Probenahme beinhalten, für die Qualitätssicherung ist.

Die in der Norm DIN EN ISO/IEC 17025 sowie in der 41. BImSchV geforderte regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen, zur Kontrolle der Qualität der Emissionsmessstellen und das damit verbundene Training an einer Anlage wie der ESA wird daher auch in Zukunft fester Bestandteil bei der Überwachung bleiben müssen.

Kassel, den 08.06.2015

gez. M.Gerhold
Herr Gerhold
Qualitätsmanagement-
beauftragter

gez. J. Cordes
Herr. Dr. Cordes
Ringversuchs- und Laborlei-
ter

gez. D. Wildanger
Herr Dr. Wildanger
Leiter des Dezernates I3 –
Luftreinhaltung, Emissionen

11. Literaturverzeichnis

- /1/ Eickhoff, W.; Huckfeldt, U.; Kaletta, G.: Messtechnische Qualitätssicherung durch Ringversuche zur Bestimmung von Staub und Staubinhaltsstoffen. WLB - Wasser, Luft und Boden, 4/1995, S. 56 - 57
- /2/ Eickhoff, W.; Kaletta, G.: Ringversuche zur Qualitätssicherung von Emissionsmessungen an der Emissionssimulationsanlage in den Jahren 1994 - 1996, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 245, 1997
- /3/ Eickhoff, W.; Kaletta, G.: Ringversuche zur Qualitätssicherung von Emissionsmessungen an der Emissionssimulationsanlage vom Oktober 1997 bis Dezember 1998, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt
- /4/ Platt, J.: Diplomarbeit "Validierung von Emissionsmessungen gasförmiger Schadstoffe (Schwefeldioxid, Stickoxide und Propan) an der Emissionssimulationsanlage zur Ermittlung der Gesamtunsicherheit und zur Übertragung auf Ringversuche mit Messstellen nach § 26 BImSchG", März - Juni 2000
- /5/ Deutsche Norm DIN EN 1822, "Schwebstofffilter"
- /6/ Jungermann, Markus: Diplomarbeit "Ermittlung der Gesamtunsicherheit von Messungen partikelförmiger Schadstoffe an der Emissionssimulationsanlage durch Validierung der Fehlerquellen zur Übertragung auf qualitätssichernde Ringversuche mit Stellen nach § 26 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)", Mai 1996
- /7/ 17. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe - (17. BImSchV)
- /8/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 24. Juli 2002)
- /9/ Deutsche Norm DIN EN 24185, August 1993, "Filterklasse"
- /10/ Deutsche Norm DIN 1319, Teil 3, Mai 1996 " Auswertung von Messungen einer einzelnen Messgröße, Messunsicherheit"
- /11/ /Deutsche Norm DIN ISO 5725, Teil 1, November 1997, „Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe "
- /12/ /F. E. Grubbs, G. Beck: "Extension of sample sizes an percentage points for significance tests of ant lying observations"
- /13/ Richtlinie VDI 2449, Blatt 1, Februar 1995 "Ermittlung der Verfahrenskenngrößen für die Messung gasförmiger Schadstoffe"
- /14/ Deutsche Norm DIN ISO 6879, Januar 1984 "Verfahrenskenngrößen und verwandte Begriffe für Messverfahren zur Messung der Luftbeschaffenheit" ersetzt durch DIN EN ISO 9169:2006-09 „Luftbeschaffenheit - Definition und Ermittlung von Verfahrenskenngrößen einer automatischen Messeinrichtung“
- /15/ ISO 9169:2006 – „Luftbeschaffenheit - Definition und Ermittlung von Verfahrenskenngrößen einer automatischen Messeinrichtung); Deutsche Fassung EN ISO 9169:2006“
- /16/ DIN EN 13284-1 vom April 2002 „Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen. Teil 1: Manuelles gravimetrisches Verfahren“
- /17/ Richtlinie VDI 2456, November 2004 "Messen gasförmiger Emissionen; Bestimmung der Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid; Ionenchromatographisches Verfahren"
- /18/ DIN EN 14792, April 2006 „Bestimmung der Massenkonzentration von Stickstoffoxiden (NOx) – Referenzverfahren: Chemilumineszenz; Deutsche Fassung EN 14792:2005
- /19/ Richtlinie EN 14791, April 2006, Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Massenkonzentration von Schwefeldioxid (Referenzverfahren)"
- /20/ Richtlinie VDI 2457 Bl. 1 Nov. 1997 „Messen gasförmiger Emissionen. Chromatographische Bestimmung organischer Verbindungen. Grundlagen
- /21/ Richtlinie DIN EN 12619, April 2013 " Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung der Massenkonzentration des gesamten gasförmigen organisch gebundenen Kohlenstoffs - Kontinuierliches Verfahren mit dem Flammenionisationsdetektor

- /22/ Richtlinie DIN EN 15259:2008 Luftbeschaffenheit – Messung von Emissionen aus stationären Quellen – Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht; Deutsche Fassung
- /23/ VDI 3862 Blatt 2: 2000-12 -Messen gasförmiger Emissionen - Messen aliphatischer und aromatischer Aldehyde und Ketone nach dem DNPH-Verfahren - Gaswaschflaschen-Methode
- /24/ DIN 1333 Bl. 2/1992 - Zahlenangaben
- /25/ Küster-Thiel-Fischbeck.: "Rechentafel für die Chemische Analytik". 102. Auflage. W. de Gruyter-Verlag.
- /26/ Landolt-Börnstein, 6. Auflage, Band II/2a, Abschn. 2211.
- /27/ Richtlinie VDI 4200, Dezember 2000 "Durchführung von Emissionsmessungen an geführten Quellen.
- /28/ Richtlinie DIN EN 14385:2004 Emissionen aus stationären Quellen Bestimmung der Gesamtemission von As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, TI und V
- /29/ Richtlinie VDI 2066 November 2006 „Messen von Partikeln. Staubmessung in strömenden Gasen. Gravimetrische Bestimmung der Staubbeladung“
- /30/ Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26 bzw. § 29b - Messstellen (partikelgebundene Emissionskomponenten) Stand Juni 2007
- /31/ Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26 bzw. § 29b - Messstellen (gasförmige Emissionskomponenten) Stand Juni 2007 und Novellierung Okt. 2014

HESSEN



Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Dezernat I3 – Luftreinhaltung, Emissionen

Ludwig-Mond-Straße 33
34121 Kassel