

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Ludwig-Mond-Straße 33
34121 Kassel

Aktenzeichen: I 3 - 53e 16.37/Ber.RV-2006
Bearbeiter: E. Vogel

Datum: 14. Mai 2007



JAHRESBERICHT 2006

über die Ergebnisse von Ringversuchen an der
Emissionssimulationsanlage (ESA)
zur Qualitätssicherung von Emissionsmessungen

1. Ausfertigung

HLUG – Dez. Luftreinhaltung / Emissionen
Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025
ISO/IEC Guide 43 / ILAC G13

DACH

DAC-E-002-04-00

Deutscher
Akkreditierungs
Rat
DAR

DAC-P-0083-99-10

Eine auszugsweise Vervielfältigung, in welcher Form auch immer, ist ohne ausdrückliche Zustimmung des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie nicht zulässig

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	EINLEITUNG	1
2	TERMINE UND BETEILIGTE MESSSTELLEN	2
3	DURCHFÜHRUNG DER RINGVERSUCHE (RV)	2
3.1	Beschreibung der Emissionssimulationsanlage (ESA).....	2
3.2	Untersuchungsmethoden	3
3.2.1	Ermittlung von Staub und Staubinhaltsstoffen.....	3
3.2.2	Ermittlung gasförmiger Emissionskomponenten	3
3.3	Übermittlung der Ergebnisse	4
3.4	Auswertung durchgeführter Ringversuche	4
3.4.1	Statistische Grundlagen.....	4
3.4.2	Bewertung	5
3.4.2.1	gasförmige Emissionskomponenten.....	6
3.4.2.2	Staub, Staubinhaltsstoffen.....	7
3.5	Ergebnismitteilung durch den Veranstalter	7
4	ZUSAMMENFASSUNG DER RV-ERGEBNISSE 2006.....	7
4.1	Staub und Staubinhaltsstoffe	7
4.2	Anorganische Gase / organische Verbindungen.....	36
4.3	Klassenzahlen	73
4.3.1	Summe der Klassenzahlen für RV Staub / Staubinhaltsstoffe	73
4.3.2	Summe der Klassenzahlen für RV gasförmige Stoffe.....	75
4.3.2.1	„Ermittlung der Emissionen von anorganischen Gasen“ (Kennung A der Bekanntgabe).....	75
4.3.2.2	„Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“ (Kennung I der Bekanntgabe).....	76
4.3.2.3	„Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“ (Kennung I der Bekanntgabe).....	77
4.3.2.4	„Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“	79
5	PRÜFGASUNTERSUCHUNGEN	80
5.1	Vorbemerkung.....	80
5.2	Technische Ausstattung zur Prüfgasuntersuchung	81
5.2.1	Messplatz.....	81
5.2.2	Geräteausstattung	81
5.2.3	Kenndaten der Referenzgase (PEH-Gas = gravimetrische Herstellung).....	82
5.2.4	Analytische Qualitätskontrolle anhand interner Maßnahmen	83
5.3	Ablauf der Prüfung	83
5.4	Ergebnisse der Prüfgasuntersuchungen.....	84

6	ERGEBNISZUSAMMENFASSUNG	86
7	INTERPRETATION UND MAßNAHMEN	88
8	LITERATURVERZEICHNIS.....	92

1 Einleitung

Ringversuche spielen im Rahmen qualitätssichernder Maßnahmen von Emissionsmessungen eine nicht unwesentliche Rolle obwohl sie nicht das alleinige Maß der qualitativen Beurteilung für diese Art der Ermittlungen darstellen. Sie gestatten jedoch einen Einblick in die Arbeitsweise der mit Messungen beauftragten Stellen. Es kann überprüft werden, inwieweit die qualitativen Mindestanforderungen 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 [1, 2, 3].

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Ringversuche des **Jahres 2006** 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.

Für den Bekanntgabebereich „Ermittlung der Emissionen organischer Verbindungen“ (Bereich I) war in der Vergangenheit durch die kontinuierliche Bestimmung von Gesamt-C nur ein Bewertungskriterium gegeben. Insofern wurde die diskontinuierliche Bestimmung weiterer organischer Einzelverbindungen in den Bestimmungsumfang aufgenommen, so dass ab 2006 die Verbindungen Ethylbenzol, Toluol und o-, m- und p-Xylol zusätzlich zu ermitteln waren (o-, m- und p-Xylol als Summe). Um in das Bewertungsverfahren mit aufgenommen zu werden wurden die „Durchführungsbestimmungen für Gase“ entsprechend erweitert und genehmigt. Die in den Durchführungsbestimmungen verankerte entscheidende Verfahrenskenngröße im z-score-Auswerteverfahren ist die für jede Komponente ermittelte Präzisionsvorgabe. Zur Ermittlung der Präzisionsvorgaben für die neu aufgenommenen Verbindungen Ethylbenzol, Toluol und o-, m- und p-Xylol fanden im Vorfeld zu den Ringversuchen 2006 Ringversuche mit staatlichen Stellen statt. Die dabei erhaltene Datenbasis war jedoch zu gering, als das man auf ihr alleine eine statistisch abgesicherte Auswertung durchführen könnte. Insofern dienten die im Jahr 2006 ständig hinzugewonnenen Ergebnisse von Ringversuchsteilnehmern auch der Verbreiterung dieser Datenbasis. Nach jedem durchgeführten Ringversuch wurde die gesamte Auswertung für das bis dahin vorliegende Teilnehmerkollektiv neu vorgenommen. Wegen dieser kontinuierlichen Anpassung der Präzisionsvorgaben waren die den Teilnehmern mitgeteilten Ergebnisse als vorläufige Ergebnisse zu werten.

Den Anfang 2007 vorgelegten überarbeiteten „Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von §26-Messstellen (gasförmige Emissionskomponenten)“ –Stand März 2007- wurde durch den BLAI-Ausschuss Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr in der Sitzung vom 5. und 6. März 2007 zugestimmt.

In diesem Bericht sind die aktuellen Präzisionsvorgaben zur Berechnung der Ergebnisse und deren Bewertung herangezogen worden. Da die Bewertungen in den Ergebnismitteilungen an die Teilnehmer für den Teil „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“ (Kennung I der Bekanntgabe) 2006 als vorläufige Ergebnisse mitgeteilt wurden, wird an dieser Stelle noch mal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Klassenzahlen in den Ergebnismitteilungen von den in diesem Bericht dargestellten Klassenzahlen abweichen können.

2 Termine und beteiligte Messstellen

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 10 Ringversuche veranstaltet. Diese unterteilten sich in 5 Ringversuche für die "Ermittlung der Emission anorganischer Gase" (Kennung A der Bekanntgabe) und die "Ermittlung der Emission organischer Verbindungen" (Kennung I der Bekanntgabe) und 5 Ringversuche für den Bekanntgabebereich „Ermittlung von Staub und Staubinhaltsstoffen“ (Kennung D der Bekanntgabe).

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

Bezeichnung des Ringversuches	Termin	Gegenstand der Untersuchung
RV 148	14.-16.02.2006	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 149	13.-16.03.2006	Gase
RV 150	25.-27.04.2006	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 151	08.-11.05.2006	Gase
RV 152	20.-22.06.2006	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 153	03.-06.07.2006	Gase
RV 157	19.-21.09.2006	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 158	23.-26.10.2006	Gase
RV 159	14.-16.11.2006	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 160	04.-07.12.2006	Gase

Tabelle 1

An den 10 im Jahr 2006 durchgeführten Ringversuchen nahmen insgesamt 36 Messstellen teil. Diese setzten sich aus nach § 26 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) bekannt gegebenen Stellen und nicht bekannt gegebenen nationalen Stellen die ggf. eine Bekanntgabe anstreben sowie internationalen Stellen zusammen.

3 Durchführung der Ringversuche (RV)

3.1 Beschreibung der Emissionssimulationsanlage (ESA)

Die ESA ist eine Versuchsstrecke, in der man kontrollierte, konstante Stoffkonzentrationen, verschiedene Abgaszusammensetzungen und strömungstechnische Parameter simulieren kann. Sie wurde im Juli 1990 bei der damaligen Hessischen Landesanstalt für Umwelt (HLFU) am Standort Kassel (heute Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, HLUG) in Betrieb genommen.

Zweck dieser Anlage ist es:

- die Qualität von Emissionsmessungen zu sichern, zu verbessern und vergleichbar zu machen
- Beprobungseinrichtungen an der ESA zu kalibrieren

- emissionstechnische Grundsatzuntersuchungen durchzuführen

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

Partikelförmige Stoffe sind im Konzentrationsbereich von 1 - 50 mg/m³ in der ESA reproduzierbar zu dosieren.

Bei dampf- und gasförmigen Stoffen werden zurzeit Konzentrationsbereiche für die Gase Schwefeldioxid, Stickoxide (NO / NO₂) und Gesamt-C (angeboten als Propan und als Propan in Verbindung mit den organischen Einzelkomponenten) und die Komponenten Ethylbenzol, Toluol und o-, m-, p-Xylol (Isomere als Summe) in folgenden Größenordnungen eingesetzt:

- Schwefeldioxid c = 20 bis 150 mg/m³
- Stickoxide (angegeben als NO₂) c = 60 bis 450 mg/m³
- Propan (angegeben als Gesamt-C) c = 5 bis 100 mg/m³.
- Toluol, Ethylbenzol, o-, m-, p-Xylol (Summe der Komponenten) c = 4 bis 100 mg/m³.

Eine detaillierte Beschreibung der ESA kann der Homepage des HLUg im Internet unter folgender Adresse entnommen werden:

www.hlug.de/medien/luft/emisskassel/em_ueberw3.htm

3.2 Untersuchungsmethoden

3.2.1 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 Staubbiladung durch isokinetische Entnahme eines staubbeladenen Teilvolumens gemäß Richtlinie DIN EN 13284-1 vom April 2002 „Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen. Teil 1: Manuelles gravimetrisches Verfahren“ [19] durchzuführen. Es wurden drei unterschiedliche Konzentrationsbereiche angeboten, die mit insgesamt 12 Einzelmessungen, 3 Staubproben je Konzentrationsbereich und jeweils einen Blindwert, beprobt wurden. Die Dauer der Einzelmessung betrug eine halbe Stunde.

3.2.2 Ermittlung gasförmiger Emissionskomponenten

Jeder Teilnehmer hatte die Ermittlung der Massenkonzentrationen von SO₂, NO+NO₂ (anzugeben als NO₂), Gesamt-C (Propan, Propan und organische Einzelkomponenten) und die Komponenten Ethylbenzol, Toluol und o-, m-, p-Xylol (Isomere als Summe) durch sachgerechte Entnahme eines schadstoffbeladenen Teilvolumenstromes unter Berücksichtigung der Richtlinie VDI 4200, Ausgabe Dezember 2000; „Durchführung von Emissionsmessungen an geführten Quellen“ [30] durchzuführen. Zusätzlich waren vor Beginn der eigentlichen Beprobung die messtechnischen Randbedingungen wie Abgasgeschwindigkeit, Abgasdichte, Abgastemperatur und Abgasfeuchte zu bestimmen. Die Richtlinie VDI 4200 war zu beachten (zukünftig DIN EN 15259). Die Probenahmen hatte unter Feldbedingungen zu erfolgen, dies setzte u.a. voraus, dass beheizte Probenamesysteme einzusetzen waren.

Für die Komponenten Schwefeldioxid (SO₂) und Stickoxide (NO/NO₂ angegeben als NO₂) waren sowohl kontinuierlich arbeitende eignungsgeprüfte automatisch Messeinrichtungen einzusetzen, als auch diskontinuierlich Referenzmessverfahren. Die organischen Verbindungen Ethylbenzol, Toluol, o-, m-, p-Xylol und Propan waren kontinuierlich als Gesamt-C, mit Hilfe einer eignungsgeprüften automatisch arbeitenden Messeinrichtung (z.B. FID) zu erfassen. Diskontinuierlich waren die Einzelkomponenten Ethylbenzol, Toluol, o-, m-, p-Xylol mit einem Referenzverfahren (Xylole als Summe) zu ermitteln.

Zusätzlich war Propan (anzugeben als Gesamt-C) zusammen mit den anorganischen Untersuchungsparameter Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxide (NO+NO₂, anzugeben als NO₂) mit Hilfe einer eignungsgeprüften automatisch arbeitenden Messeinrichtung (z.B. FID) zu messen.

Die Probenahme sowohl für Staub, als auch für gasförmige Stoffe wurden von allen Teilnehmern zeitgleich durchgeführt.

3.3 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 waren auf Normalbedingungen (273 K, 1013 hPa, trocken) zu beziehen.

Für SO₂ und NO₂ war **keine**, für Gesamt-C (Propan), Gesamt-C (Summe Propan und organische Einzelkomponenten) und die organischen Verbindungen Ethylbenzol, Toluol, Summe Xylole **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 anzugeben.

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

Die Ergebnisübermittlung erfolgte über die Internetseite des HLUG. Hierzu erhielt jeder Teilnehmer einen vierstelligen Identifikationscode vom Veranstalter mit dem die Eingabemaske auf der HLUG-Internetseite freizuschalten war. Der Code wurde den Teilnehmern in der Schlussbesprechung der Veranstaltung in einem verschlossenen Umschlag ausgehändigt. Alle Ergebnisse waren bis spätestens 3 Wochen für Gase bzw. 6 Wochen für Staub/Staubinhaltsstoffe nach Abschluss des Ringversuches dem Veranstalter zu übermitteln.

3.4 Auswertung durchgeführter Ringversuche

3.4.1 Statistische Grundlagen

Die Auswertung der Ringversuche erfolgte nach dem z-Score-Verfahren. Danach wird für jedes Mess- und Analysenergebnis eines i-ten Teilnehmers ein z-Score-Wert Z_i nach der Gleichung (1) berechnet.

$$z_i = \frac{x_i - X}{\sigma} \quad (1)$$

Legende:

x_i = einzelner Mess-/ Analysenwert eines Konzentrationsniveaus

X = Schätzwert für das wahre Ergebnis (Sollwert)

σ = Präzisionsvorgabe

Der **Schätzwert (X)** für das wahre Ergebnis einer **Staubkonzentration** wurde aus den Kenndaten der Anlage (gravimetrisch erfasste Dosierrate, gemessener ESA-Volumenstrom) unter Berücksichtigung eines experimentell ermittelten Fehlers als feste Vorgabe berechnet. Die Schätzwerte für die wahren Ergebnisse der Schwermetallkonzentrationen ergaben sich jeweils als Mediane aus Analysendaten von Vergleichsuntersuchungen mehrerer Referenzlaboratorien als feste Vorgabe.

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

Sie betrug gemäß den Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26er-Meßstellen (partikelförmige Emissionskomponenten) Stand Mai 1997:

- für die Bestimmung der Staubkonzentration: 7 % des jeweiligen Sollwertes
- für die Bestimmung von Cd, Co, Cu, Ni und Pb: 8 % des jeweiligen Sollwertes
- für die Bestimmung von Cr: 12 % des jeweiligen Sollwertes

Der **Schätzwert (X)** für das „wahre Ergebnis“ einer **Schadgaskonzentration** wurde aus den Messdaten der Dosieranlage und den Kenndaten der Emissionssimulationsanlage (gemessener ESA-Volumenstrom) als Vorgabe berechnet.

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

Sie betrug gemäß den Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26-Messstellen (gasförmige Emissionskomponenten) Stand Juli 2003:

- kont. Schwefeldioxidmessung: $\sigma = 3,3\%$ vom Sollwert
- diskont. Schwefeldioxidbestimmung: $\sigma = 2,9\%$ vom Sollwert
- kont. Stickstoffdioxidmessung: $\sigma = 2,5\%$ vom Sollwert
- diskont. Stickstoffdioxidbestimmung: $\sigma = 3,7\%$ vom Sollwert
- kont. Propanmessung (Angabe als C): $\sigma = 2,5\%$ vom Sollwert

Für die Bewertung der Ringversuche an der ESA für den Bereich „Bestimmung der Emission organischer Verbindungen“ (erweiterter Teil) der 2006 durchgeführten Ringversuchen wurden die folgende dem LAI zur Zustimmung vorliegende Präzisionsvorgaben σ herangezogen:

- kont. Gesamt-C Bestimmung $\sigma = 3,2\%$ vom Sollwert
- diskont. Toluolbestimmung: $\sigma = 3,7\%$ vom Sollwert
- diskont. Ethylbenzolbestimmung $\sigma = 4,2\%$ vom Sollwert
- diskont. Xylolbestimmung (Summe) $\sigma = 3,9\%$ vom Sollwert

3.4.2 Bewertung

Durch die Normierung auf die Präzisionsvorgabe ergab sich für die z-score Beträge ein allgemeines Bewertungsschema:

$ z_i \leq 2$	Ergebnis zufriedenstellend
$2 < z_i < 3$	Ergebnis fraglich
$ z_i \geq 3$	Ergebnis unzureichend

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

$ z_i \leq 2$	zugeteilte Klassenzahl 1
----------------	---------------------------------

$2 < z_i < 3$	zugeteilte Klassenzahl 2
$ z_i \geq 3$	zugeteilte Klassenzahl 3

3.4.2.1 gasförmige Emissionskomponenten

Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26-Messstellen (gasförmige Emissionskomponenten) Stand Juli 2003

Für die Auswertung für jeden Untersuchungsparameter (SO₂, NO₂ und Gesamt-C) mit jeweils 3 Konzentrationsstufen galt:

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

Für den Bekanntgabebereich "**Ermittlung der Emissionen anorganischer Gase**" wurden die Ergebnisse der SO₂- und NO₂- Bestimmungen gemeinsam bewertet:

Eine erfolgreiche Teilnahme für den Bekanntgabebereich „**Ermittlung der Emissionen von anorganischen Gasen**“ (Kennung A der Bekanntgabe), wurde dann bescheinigt, wenn mindestens 3 von 4 SO₂-/ NO₂-Ermittlungen (Erfolgsquote = 75%) mit Erfolg durchgeführt wurden.

Für die erfolgreiche Teilnahme für den Bekanntgabebereich „**Ermittlung der Emissionen organischer Verbindungen**“ (Kennung I der Bekanntgabe) durfte die Summe der drei für die Bewertung der Konzentrationsstufen bestimmten Klassenzahlen maximal 5 betragen. Nach Durchführung der Ringversuche gab es zwei Ergebnisteile: Die "Ermittlung der Emission anorganischer Gase" und die "Ermittlung der Emission organischer Verbindungen", die unabhängig voneinander bewertet wurden.

Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26-Messstellen (gasförmige Emissionskomponenten) Stand März 2007

Nach den neuen Durchführungsbestimmungen ist für den Bekanntgabebereich „Ermittlung der Emission anorganischer Gase,“ (Kennung A der Bekanntgabe) keine Änderungen vorgesehen.

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

Für eine erfolgreiche Teilnahme im Bekanntgabebereich „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“ (Kennung I der Bekanntgabe), **Teilbereich „Gesamt-C“** muss eine Klassenzahl ≤ 5 erreicht sein.

Für eine erfolgreiche Teilnahme im Bekanntgabebereich „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“ (Kennung I der Bekanntgabe), **Teilbereich „organische Einzelkomponenten“** müssen mindestens 2 von 3 Komponenten (Ethylbenzol, Toluol und Summe Xylole) mit Erfolg (Klassenzahlen ≤ 5) bestimmt worden sein (Erfolgsquote bezogen auf die Parameterzahl = 67 %) um diesen Teil des Ringversuches bestanden zu haben.

3.4.2.2 Staub, Staubinhaltsstoffen

Für jeden Untersuchungsparameter mit jeweils 3 Konzentrationsstufen gilt:

Die Summe der drei Klassenzahlen darf maximal 5 betragen, anderenfalls wird die Bestimmung des Untersuchungsparameters als „**nicht erfolgreich**“ gewertet.

Analog zum Bekanntgabebereich „**Ermittlung von Staub, Staubinhaltsstoffen und an Staub adsorbierten chemischen Verbindungen**“ wurden die Ergebnisse für die Staubinhaltsstoffe gemeinsam bewertet. Wobei das Element Cr vorerst aus dieser gemeinsamen Bewertung ausgenommen wurde, da vorangegangene Ringversuche noch eine zu große Unsicherheit in der Bestimmung dieses Staubinhaltsstoffes ergeben hatten. Für die gemeinsame Bewertung wurde folgende Regelung angewandt:

Für eine erfolgreiche Teilnahme im Bereich „**Bestimmung von Staubinhaltsstoffen**“ mussten mindestens 4 von 5 Elementen (Cd, Co, Cu, Ni und Pb) mit Erfolg bestimmt worden sein (Erfolgsquote bezogen auf die Parameterzahl = 80 %).

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

3.5 Ergebnismitteilung durch den Veranstalter

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

4 Zusammenfassung der RV-Ergebnisse 2006

4.1 Staub und Staubinhaltsstoffe

Es wurden im Berichtszeitraum 5 Ringversuche für „Staub und Staubinhaltsstoffe“ mit insgesamt 20 Teilnehmern durchgeführt. Diese setzten sich zusammen aus nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen Stellen, nicht nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen nationalen Stellen, Einrichtungen die freiwillig an Emissionsringversuchen teilnahmen und internationalen Stellen zusammen.

Bezeichnung des Ringversuches	Termin	Gegenstand der Untersuchung
RV 148	14.-16.02.2006	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 150	25.-27.04.2006	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 152	20.-22.06.2006	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 157	19.-21.09.2006	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 159	14.-16.11.2006	Staub, Staubinhaltsstoffe

Tabelle 2

Folgende Einzelergebnisse wurden erzielt:**Ergebnistabelle für die Ermittlung von Staub**

Teilnehmer Nr.	Konzen- tration	z-score Wert für Staub			Sigma = 7,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3680	1	0,85	2,54	0,04	1,14	1	5,9	-17,8	-0,3	-4,0
3680	2	4,19	2,63	1,30	2,71	2	-29,3	-18,4	-9,1	-18,9
3680	3	2,32	1,59	3,16	2,36	2	-16,2	-11,1	-22,1	-16,5
					2,07	5				
3888	1	2,10	3,30	1,96	2,45	2	-14,7	-23,1	-13,7	-17,2
3888	2	2,69	1,77	0,87	1,78	1	-18,8	-12,4	-6,1	-12,4
3888	3	2,47	3,40	3,02	2,96	2	-17,3	-23,8	-21,1	-20,7
					2,40	5				
4007	1	0,63	2,92	0,35	1,30	1	-4,4	-20,4	2,4	-7,5
4007	2	3,97	1,99	0,19	2,05	2	-27,8	-13,9	1,3	-13,5
4007	3	2,62	1,74	0,97	1,78	1	-18,4	-12,2	-6,8	-12,4
					1,71	4				
6580	1	1,00	0,27	0,73	0,67	1	-7,0	-1,9	5,1	-1,2
6580	2	0,11	1,77	0,62	0,83	1	-0,8	-12,4	4,3	-2,9
6580	3	0,63	5,06	0,20	1,96	1	-4,4	-35,4	1,4	-12,8
					1,15	3				
1020	1	0,41	1,33	1,51	1,08	1	-2,8	-9,3	-10,6	-7,6
1020	2	2,54	1,59	0,20	1,44	1	-17,8	-11,1	1,4	-9,2
1020	3	1,33	2,57	2,70	2,20	2	-9,3	-18,0	-18,9	-15,4
					1,57	4				
1956	1	0,07	0,36	1,51	0,65	1	-0,5	-2,5	-10,6	-4,5
1956	2	1,13	2,00	0,79	1,31	1	-7,9	-14,0	-5,5	-9,1
1956	3	1,17	1,49	1,31	1,32	1	-8,2	-10,5	-9,2	-9,3
					1,09	3				
2001	1	0,07	0,03	1,51	0,54	1	-0,5	-0,2	-10,6	-3,8
2001	2	2,54	2,49	1,52	2,18	2	-17,8	-17,5	-10,7	-15,3
2001	3	3,33	1,96	0,85	2,05	2	-23,3	-13,7	-5,9	-14,3
					1,59	5				
3590	1	2,10	0,03	0,84	0,99	1	-14,7	-0,2	-5,9	-6,9
3590	2	0,66	1,59	0,29	0,85	1	-4,6	-11,1	-2,1	-5,9
3590	3	2,87	2,11	1,78	2,25	2	-20,1	-14,8	-12,4	-15,8
					1,36	4				
3737	1	4,11	4,17	4,22	4,17	3	-28,7	-29,2	-29,5	-29,2
3737	2	4,85	4,41	4,91	4,72	3	-34,0	-30,8	-34,4	-33,1
3737	3	4,30	3,60	3,73	3,88	3	-30,1	-25,2	-26,1	-27,2
					4,26	9				
4720	1	4,11	2,91	2,33	3,12	3	-28,7	-20,4	-16,3	-21,8
4720	2	5,62	1,64	3,91	3,72	3	-39,4	-11,5	-27,4	-26,1
4720	3	3,04	2,27	1,90	2,40	2	-21,3	-15,9	-13,3	-16,8
					3,08	8				
5671	1	0,49	1,96	6,73	3,06	3	3,4	-13,7	-47,1	-19,1
5671	2	3,89	3,42	2,51	3,27	3	-27,2	-23,9	-17,6	-22,9
5671	3	1,63	1,87	1,90	1,80	1	-11,4	-13,1	-13,3	-12,6
					2,71	7				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Staub			Sigma = 7,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1584	1	0,87	1,15	0,68	0,90	1	-6,1	-8,0	-4,8	-6,3
1584	2	1,51	2,02	1,14	1,56	1	-10,6	-14,2	-8,0	-10,9
1584	3	0,97	0,54	0,09	0,53	1	-6,8	-3,8	0,6	-3,3
					1,00	3				
1835	1	2,21	1,15	1,00	1,45	1	-15,5	-8,0	-7,0	-10,2
1835	2	2,35	1,41	1,57	1,78	1	-16,4	-9,9	-11,0	-12,4
1835	3	2,02	0,54	0,92	1,16	1	-14,1	-3,8	-6,4	-8,1
					1,46	3				
2273	1	1,54	0,82	0,68	1,01	1	-10,8	-5,7	-4,8	-7,1
2273	2	2,14	1,61	1,78	1,84	1	-15,0	-11,3	-12,5	-12,9
2273	3	2,17	0,11	0,06	0,78	1	-15,2	-0,8	-0,4	-5,5
					1,21	3				
6019	1	1,88	0,82	0,29	1,00	1	-13,1	-5,7	2,0	-5,6
6019	2	2,14	1,00	1,14	1,43	1	-15,0	-7,0	-8,0	-10,0
6019	3	0,37	0,26	0,06	0,23	1	-2,6	-1,8	-0,4	-1,6
					0,89	3				
5608	1	3,74	0,26	3,25	2,42	2	26,2	1,9	-22,7	1,8
5608	2	2,78	3,04	1,21	2,34	2	19,4	21,3	8,5	16,4
5608	3	2,51	0,98	2,32	1,94	1	17,6	6,9	16,3	13,6
					2,23	5				
6919	1	1,70	0,60	0,97	1,09	1	11,9	4,2	6,8	7,6
6919	2	0,50	0,13	0,70	0,44	1	-3,5	-0,9	-4,9	-3,1
6919	3	0,47	0,47	1,83	0,92	1	-3,3	-3,3	-12,8	-6,5
					0,82	3				
7823	1	3,40	2,58	1,95	2,64	2	23,8	18,1	13,6	18,5
7823	2	3,65	3,04	2,70	3,13	3	25,6	21,3	18,9	21,9
7823	3	3,30	3,55	2,78	3,21	3	23,1	24,9	19,5	22,5
					2,99	8				
8990	1	0,68	2,38	0,97	1,34	1	4,8	-16,7	6,8	-1,7
8990	2	2,91	1,14	0,57	1,54	1	-20,4	8,0	4,0	-2,8
8990	3	2,67	2,07	1,25	2,00	1	-18,7	-14,5	8,7	-8,2
					1,63	3				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 3

RV Ergebnisse 2006
z-score Werte für Staub

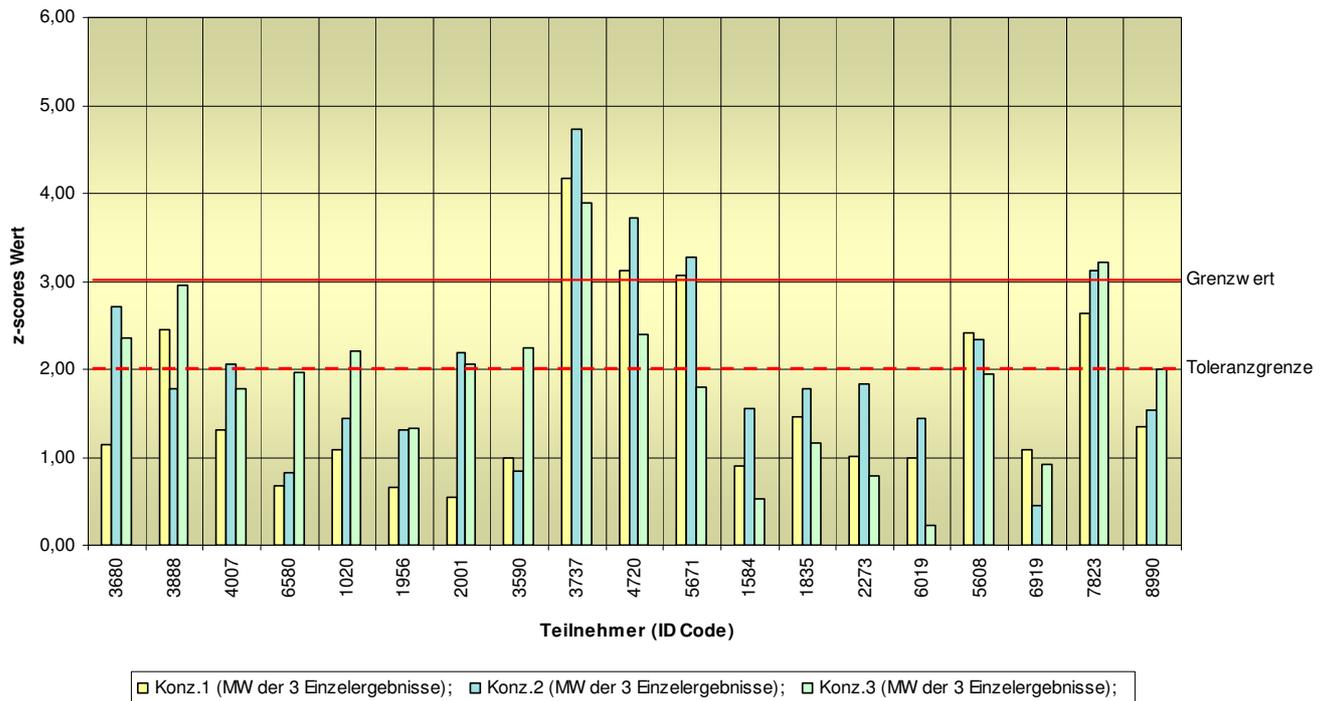


Bild 1

RV Ergebnisse 2006
relative Abweichung vom Sollwert (Staub)

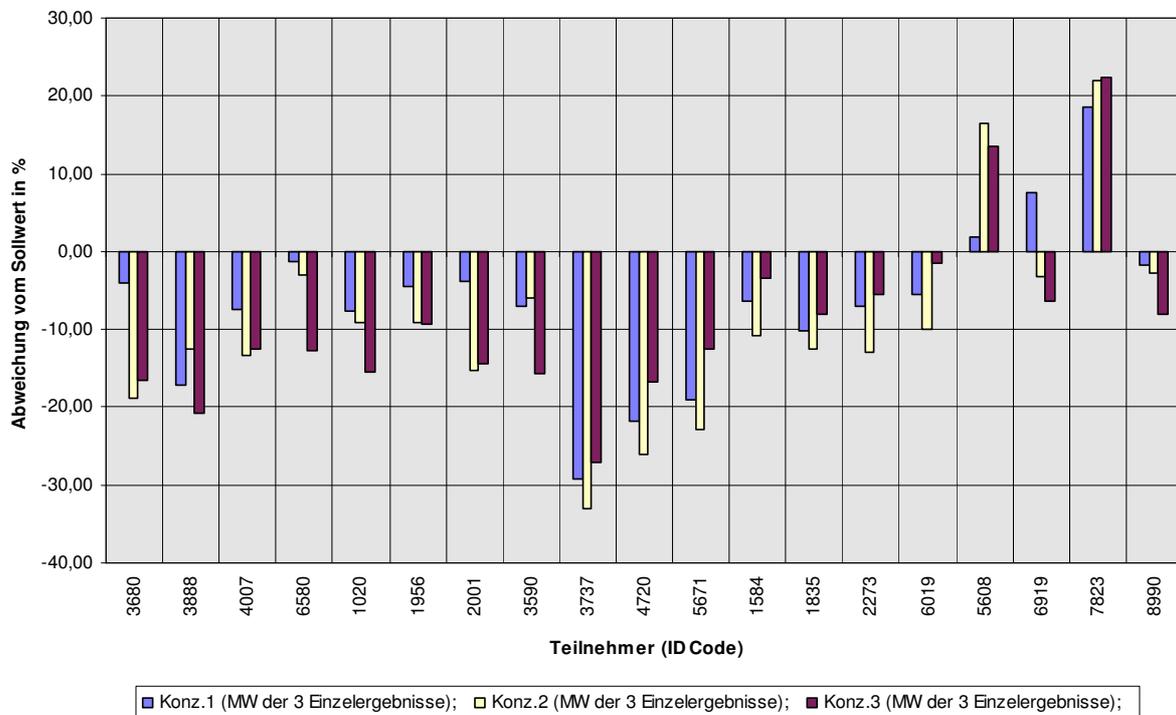


Bild 2

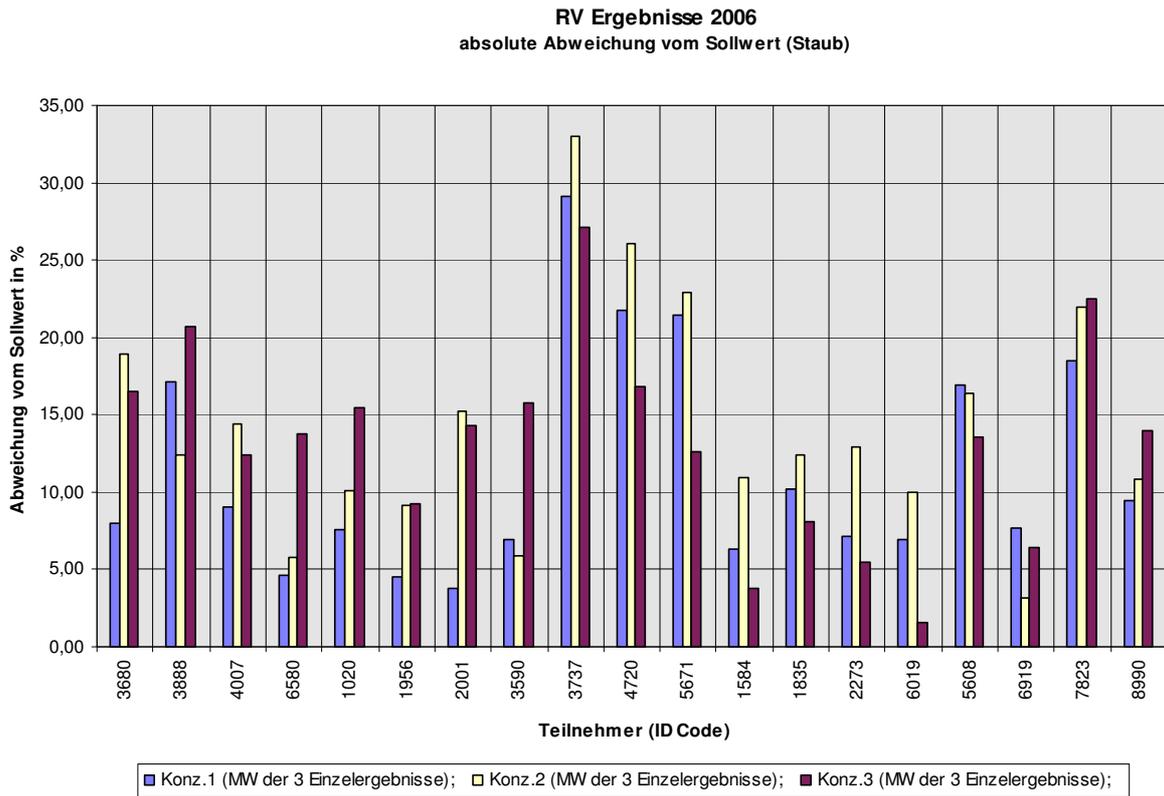


Bild 3

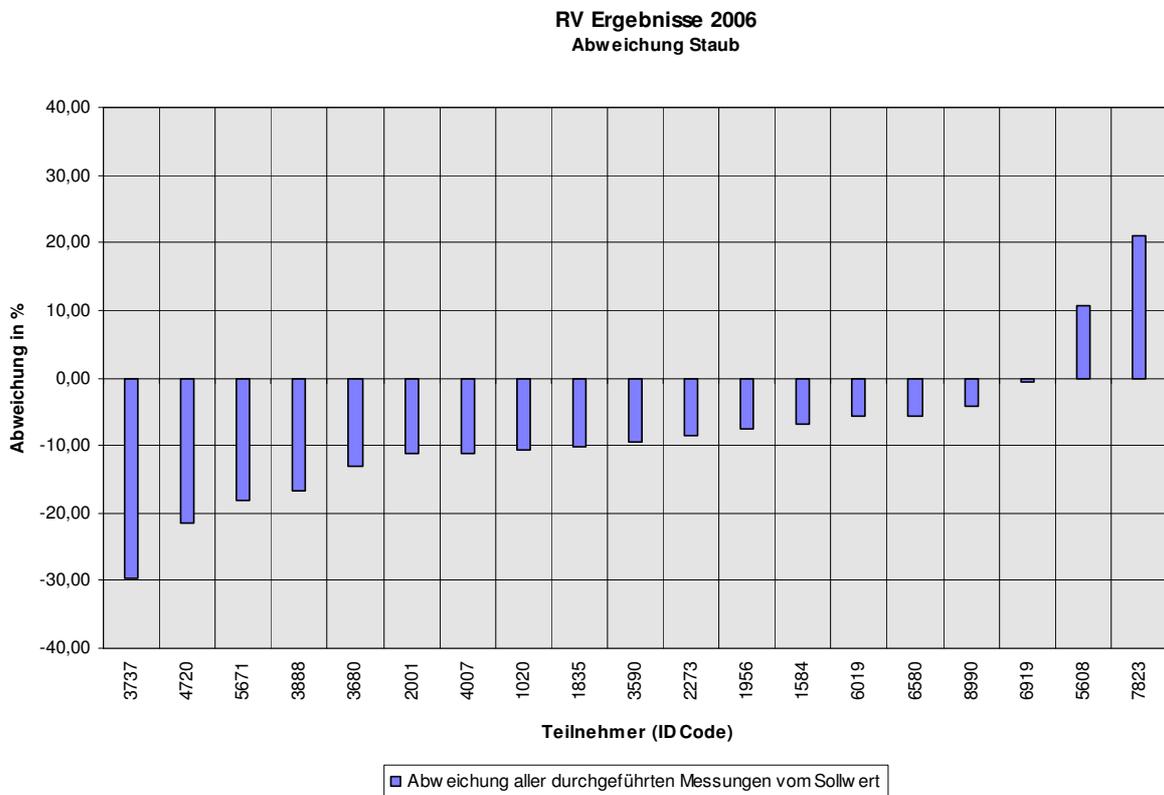


Bild 4

Ergebnistabelle für die **Ermittlung von Cadmium**

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Cadmium			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3680	1	0,42	2,50	3,29	2,07	2	3,4	-20,0	-26,3	-14,3
3680	2	3,10	1,86	1,26	2,07	2	-24,8	-14,9	-10,1	-16,6
3680	3	2,70	2,01	2,45	2,39	2	-21,6	-16,1	-19,6	-19,1
					2,18	6				
3888	1	3,03	4,08	2,08	3,06	3	-24,3	-32,6	-16,7	-24,5
3888	2	3,70	2,61	2,45	2,92	2	-29,6	-20,9	-19,6	-23,4
3888	3	3,93	4,00	3,97	3,97	3	-31,4	-32,0	-31,8	-31,7
					3,32	8				
4007	1	1,88	3,82	1,28	2,33	2	-15,0	-30,5	-10,3	-18,6
4007	2	3,48	2,24	1,56	2,43	2	-27,8	-17,9	-12,5	-19,4
4007	3	2,17	2,27	2,04	2,16	2	-17,3	-18,2	-16,3	-17,3
					2,31	6				
6580	1	2,26	0,13	1,26	1,22	1	-18,1	-1,1	10,0	-3,0
6580	2	0,87	0,74	0,66	0,76	1	-6,9	-5,9	5,3	-2,5
6580	3	1,16	4,26	0,40	1,94	1	-9,2	-34,1	3,2	-13,4
					1,31	3				
1020	1	0,44	0,17	1,44	0,68	1	-3,5	1,3	-11,5	-4,6
1020	2	1,94	2,23	0,20	1,46	1	-15,5	-17,9	1,6	-10,6
1020	3	0,96	1,51	0,95	1,14	1	-7,7	-12,1	-7,6	-9,1
					1,09	3				
1956	1	0,26	0,17	0,86	0,43	1	2,0	1,3	-6,9	-1,2
1956	2	1,06	1,45	0,22	0,91	1	-8,4	-11,6	-1,7	-7,3
1956	3	1,60	0,66	1,01	1,09	1	-12,8	-5,3	-8,1	-8,7
					0,81	3				
2001	1	2,46	1,83	0,98	1,76	1	19,7	14,7	7,8	14,1
2001	2	2,43	2,15	1,14	1,91	1	-19,4	-17,2	-9,2	-15,3
2001	3	2,39	1,45	0,90	1,58	1	-19,1	-11,6	-7,2	-12,7
					1,75	3				
3590	1									
3590	2									
3590	3									
3737	1	5,29	5,77	5,38	5,48	3	-42,3	-46,2	-43,0	-43,8
3737	2	6,36	5,66	5,72	5,91	3	-50,8	-45,3	-45,8	-47,3
3737	3	5,37	3,99	4,39	4,58	3	-42,9	-31,9	-35,1	-36,7
					5,32	9				
4720	1	5,07	5,56	5,05	5,23	3	-40,5	-44,4	-40,4	-41,8
4720	2	6,22	5,25	5,59	5,69	3	-49,8	-42,0	-44,7	-45,5
4720	3	4,98	4,26	4,83	4,69	3	-39,9	-34,1	-38,6	-37,5
					5,20	9				
5671	1	0,90	3,71	6,02	3,54	3	-7,2	-29,7	-48,2	-28,4
5671	2	4,44	2,81	3,40	3,55	3	-35,5	-22,5	-27,2	-28,4
5671	3	3,44	2,06	1,30	2,27	2	-27,5	-16,5	-10,4	-18,2
					3,12	8				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Cadmium			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1584	1	2,37	1,90	2,61	2,29	2	-19,0	-15,2	-20,9	-18,4
1584	2	2,83	3,07	2,28	2,73	2	-22,7	-24,6	-18,2	-21,8
1584	3	1,91	2,37	0,43	1,57	1	-15,3	-19,0	-3,5	-12,6
					2,20	5				
1835	1	3,89	2,36	2,83	3,03	3	-31,1	-18,9	-22,7	-24,2
1835	2	4,07	3,50	3,38	3,65	3	-32,6	-28,0	-27,1	-29,2
1835	3	3,06	2,02	2,58	2,55	2	-24,4	-16,2	-20,6	-20,4
					3,08	8				
2273	1	3,07	2,24	3,17	2,83	2	-24,6	-18,0	-25,4	-22,6
2273	2	3,27	2,86	2,79	2,97	2	-26,2	-22,9	-22,4	-23,8
2273	3	3,32	1,92	1,58	2,27	2	-26,5	-15,4	-12,6	-18,2
					2,69	6				
6019	1	2,26	1,33	0,36	1,32	1	-18,1	-10,7	-2,9	-10,5
6019	2	2,40	1,51	1,62	1,84	1	-19,2	-12,1	-12,9	-14,7
6019	3	0,98	0,88	0,68	0,85	1	-7,8	-7,0	-5,5	-6,8
					1,34	3				
5608	1									
5608	2									
5608	3									
6919	1	0,37	2,06	0,23	0,89	1	2,9	-16,5	-1,8	-5,1
6919	2	2,10	1,50	1,75	1,78	1	-16,8	-12,0	-14,0	-14,3
6919	3	1,28	1,68	2,36	1,77	1	-10,2	-13,5	-18,9	-14,2
					1,48	3				
7823	1	3,53	0,69	2,36	2,19	2	-28,2	-5,5	-18,9	-17,6
7823	2	1,65	2,90	4,25	2,93	2	-13,2	-23,2	-34,0	-23,4
7823	3	2,42	2,02	0,04	1,49	1	-19,4	-16,1	0,3	-11,7
					2,20	5				
8990	1	0,25	1,26	0,23	0,58	1	2,0	-10,1	-1,8	-3,3
8990	2	2,25	1,36	0,98	1,53	1	-18,0	10,9	7,8	0,2
8990	3	1,44	7,15	2,60	3,73	3	-11,5	-57,2	20,8	-16,0
					1,95	5				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 4

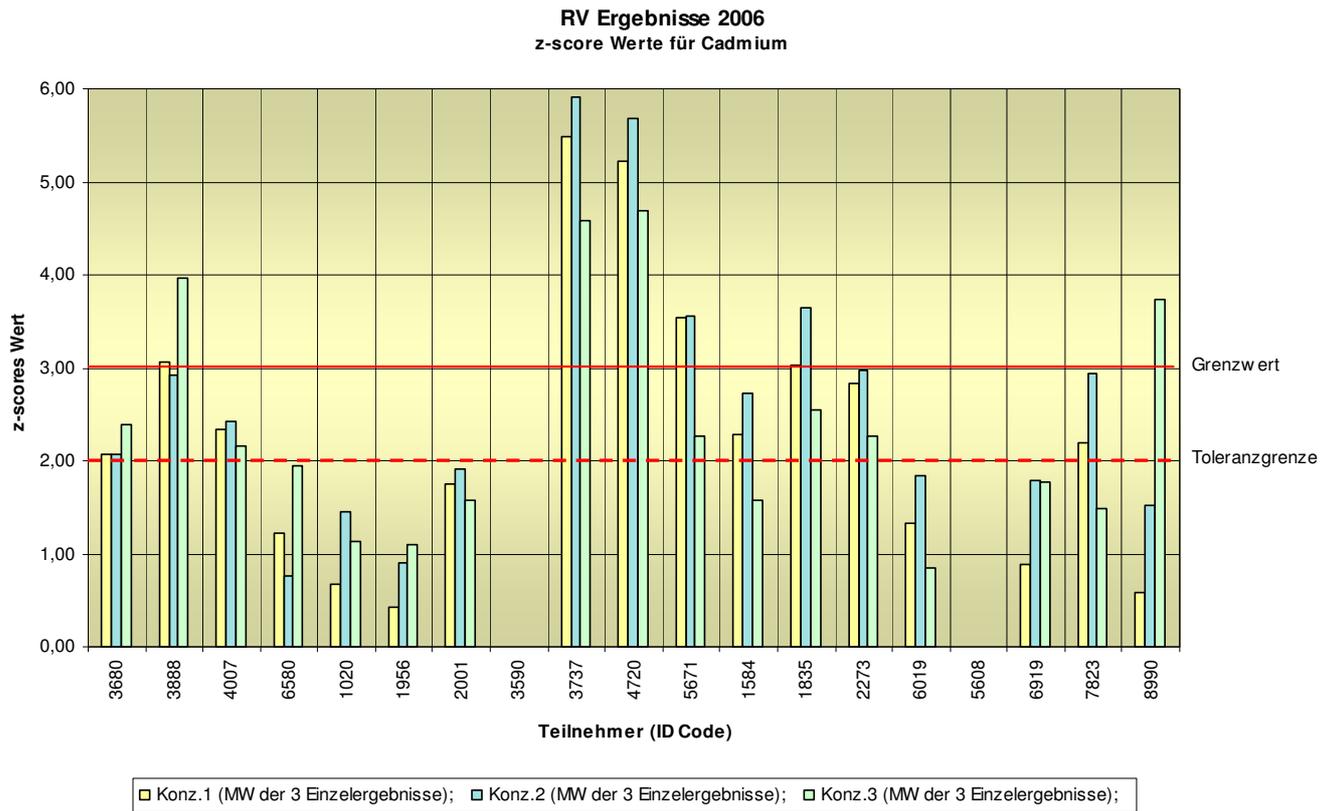


Bild 5

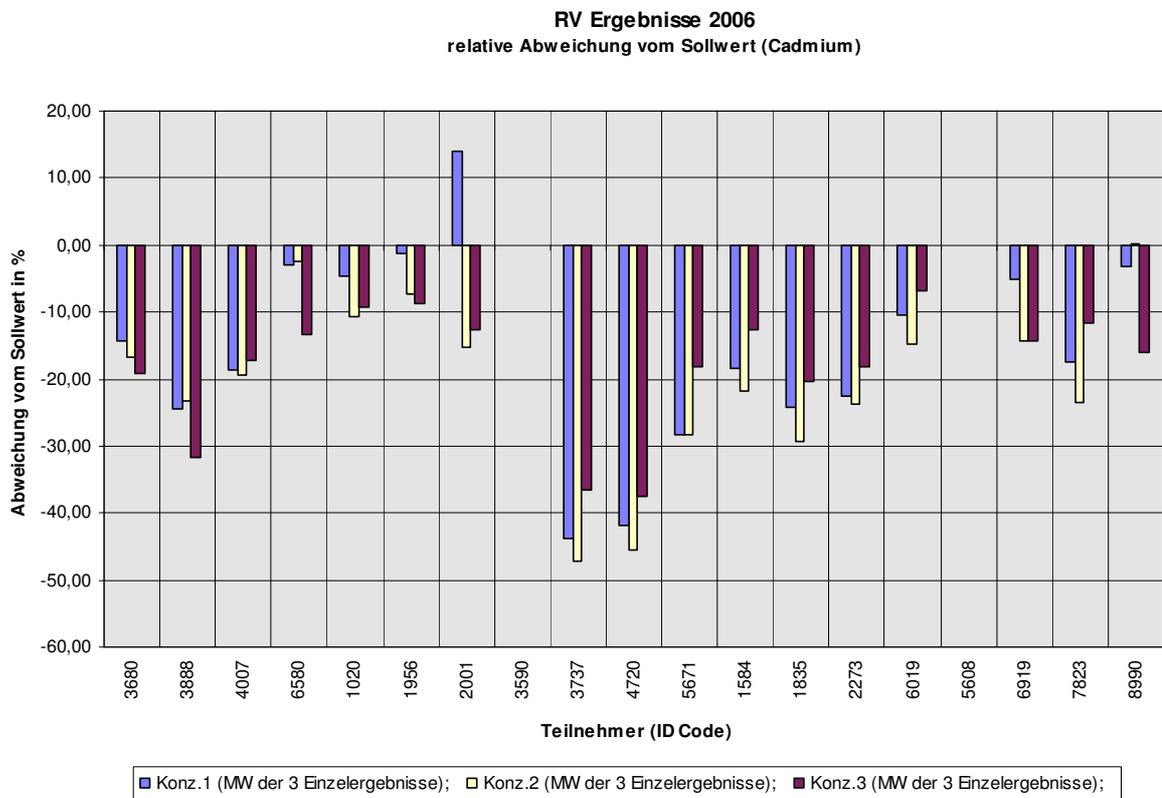


Bild 6

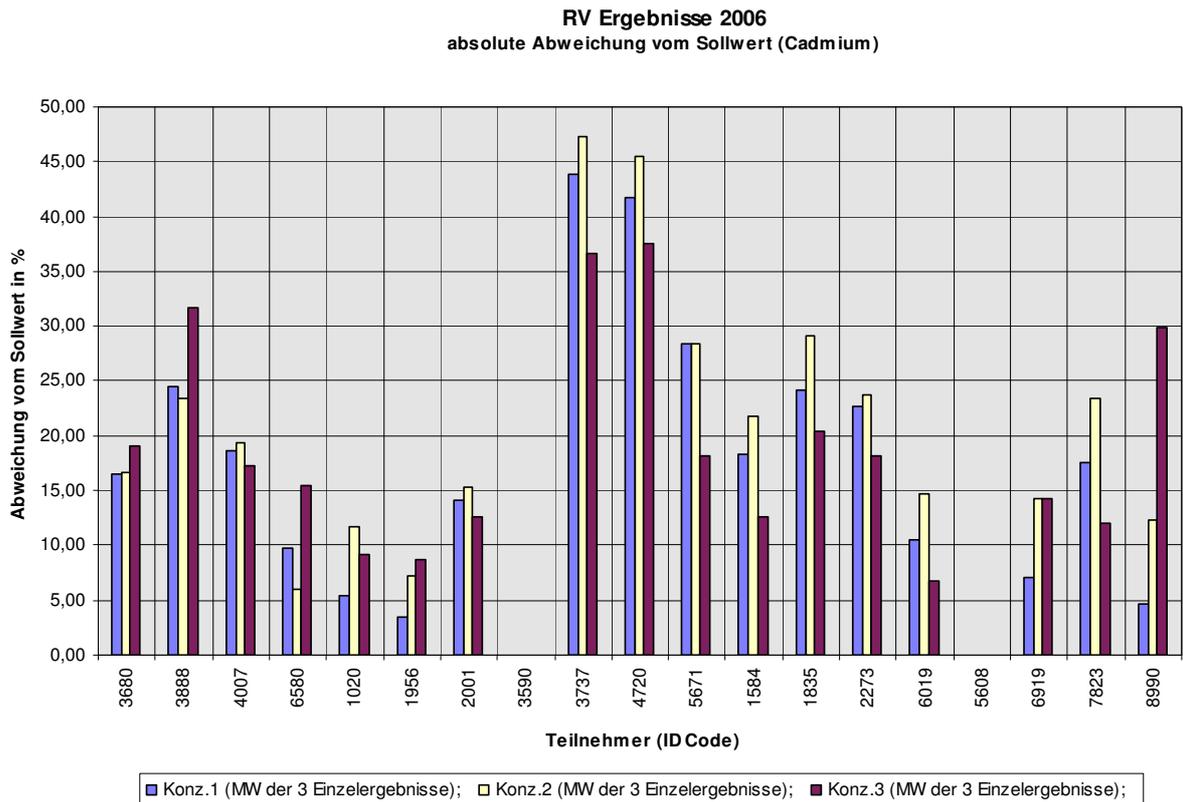


Bild 7

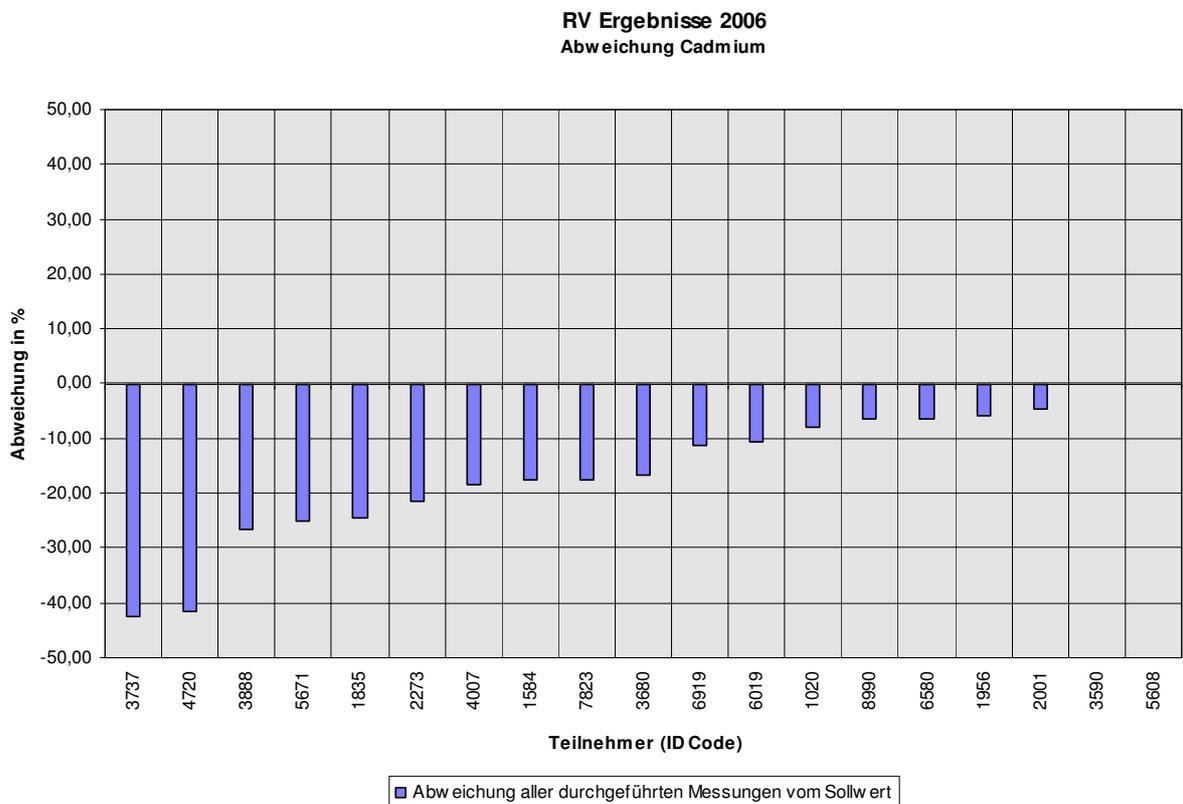


Bild 8

Ergebnistabelle für die Ermittlung von Kobalt

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Kobalt			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3680	1	0,06	2,55	3,29	1,97	1	-0,5	-20,4	-26,3	-15,7
3680	2	3,14	1,92	1,38	2,15	2	-25,2	-15,4	-11,1	-17,2
3680	3	2,79	2,17	2,48	2,48	2	-22,3	-17,4	-19,9	-19,8
					2,20	5				
3888	1	2,93	2,60	1,18	2,24	2	-23,5	-20,8	-9,5	-17,9
3888	2	2,71	1,74	2,12	2,19	2	-21,7	-13,9	-17,0	-17,5
3888	3	2,26	3,33	3,16	2,92	2	-18,1	-26,6	-25,3	-23,3
					2,45	6				
4007	1	0,65	2,27	0,46	1,13	1	-5,2	-18,2	-3,7	-9,0
4007	2	3,11	0,68	0,86	1,55	1	-24,9	-5,4	6,9	-7,8
4007	3	2,04	1,28	0,23	1,18	1	-16,3	-10,2	-1,8	-9,4
					1,29	3				
6580	1	3,62	1,73	0,79	2,05	2	-29,0	-13,8	-6,3	-16,4
6580	2	2,18	2,20	1,05	1,81	1	-17,5	-17,6	-8,4	-14,5
6580	3	2,12	5,03	0,06	2,40	2	-17,0	-40,2	-0,5	-19,2
					2,09	5				
1020	1	1,03	0,77	0,28	0,69	1	8,3	6,1	-2,2	4,1
1020	2	0,82	0,86	0,82	0,83	1	-6,5	-6,9	6,6	-2,3
1020	3	0,47	0,50	0,24	0,40	1	3,8	4,0	1,9	3,2
					0,64	3				
1956	1	1,26	1,34	0,45	1,02	1	10,1	10,7	3,6	8,1
1956	2	0,09	0,58	0,33	0,33	1	-0,7	-4,7	2,6	-0,9
1956	3	0,09	0,31	0,65	0,35	1	-0,7	2,5	5,2	2,3
					0,57	3				
2001	1	2,54	1,90	0,63	1,69	1	20,3	15,2	5,0	13,5
2001	2	2,62	2,39	1,09	2,03	2	-21,0	-19,1	-8,8	-16,3
2001	3	2,87	1,54	0,95	1,79	1	-23,0	-12,3	-7,6	-14,3
					1,84	4				
3590	1									
3590	2									
3590	3									
3737	1	4,01	4,57	4,69	4,42	3	-32,1	-36,6	-37,5	-35,4
3737	2	6,06	4,76	5,32	5,38	3	-48,5	-38,0	-42,6	-43,0
3737	3	4,41	3,53	3,76	3,90	3	-35,3	-28,2	-30,1	-31,2
					4,57	9				
4720	1	4,72	4,96	4,74	4,81	3	-37,7	-39,7	-37,9	-38,4
4720	2	5,93	5,00	5,05	5,33	3	-47,5	-40,0	-40,4	-42,6
4720	3	4,79	3,44	4,52	4,25	3	-38,3	-27,5	-36,1	-34,0
					4,80	9				
5671	1	0,87	3,68	5,84	3,46	3	-6,9	-29,4	-46,7	-27,7
5671	2	4,51	2,95	2,90	3,45	3	-36,0	-23,6	-23,2	-27,6
5671	3	3,73	2,59	1,10	2,47	2	-29,9	-20,7	-8,8	-19,8
					3,13	8				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Kobalt			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1584	1	2,30	1,90	1,99	2,06	2	-18,4	-15,2	-16,0	-16,5
1584	2	2,72	3,75	2,21	2,89	2	-21,7	-30,0	-17,6	-23,1
1584	3	1,94	2,49	0,49	1,64	1	-15,5	-20,0	-3,9	-13,1
					2,20	5				
1835	1	4,23	2,70	3,25	3,39	3	-33,9	-21,6	-26,0	-27,2
1835	2	4,11	3,34	3,09	3,51	3	-32,9	-26,7	-24,7	-28,1
1835	3	3,10	1,81	2,43	2,45	2	-24,8	-14,5	-19,5	-19,6
					3,12	8				
2273	1	2,01	1,38	2,37	1,92	1	-16,1	-11,0	-18,9	-15,3
2273	2	2,54	2,60	2,48	2,54	2	-20,3	-20,8	-19,8	-20,3
2273	3	2,65	1,40	1,44	1,83	1	-21,2	-11,2	-11,5	-14,6
					2,10	4				
6019	1	2,78	1,95	1,11	1,95	1	-22,3	-15,6	-8,9	-15,6
6019	2	2,99	2,10	2,21	2,43	2	-23,9	-16,8	-17,6	-19,5
6019	3	1,61	1,52	1,36	1,50	1	-12,9	-12,2	-10,9	-12,0
					1,96	4				
5608	1									
5608	2									
5608	3									
6919	1	2,45	1,11	0,46	1,34	1	19,6	-8,9	3,7	4,8
6919	2	0,30	0,32	0,87	0,50	1	-2,4	-2,5	-7,0	-4,0
6919	3	0,60	0,57	2,04	1,07	1	4,8	-4,6	-16,3	-5,4
					0,97	3				
7823	1	3,43	0,73	2,39	2,18	2	-27,5	-5,8	-19,1	-17,5
7823	2	1,49	2,75	4,27	2,84	2	-12,0	-22,0	-34,2	-22,7
7823	3	2,41	2,24	0,42	1,69	1	-19,3	-17,9	3,4	-11,3
					2,24	5				
8990	1									
8990	2									
8990	3									

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 5

RV Ergebnisse 2006
z-score Werte für Kobalt

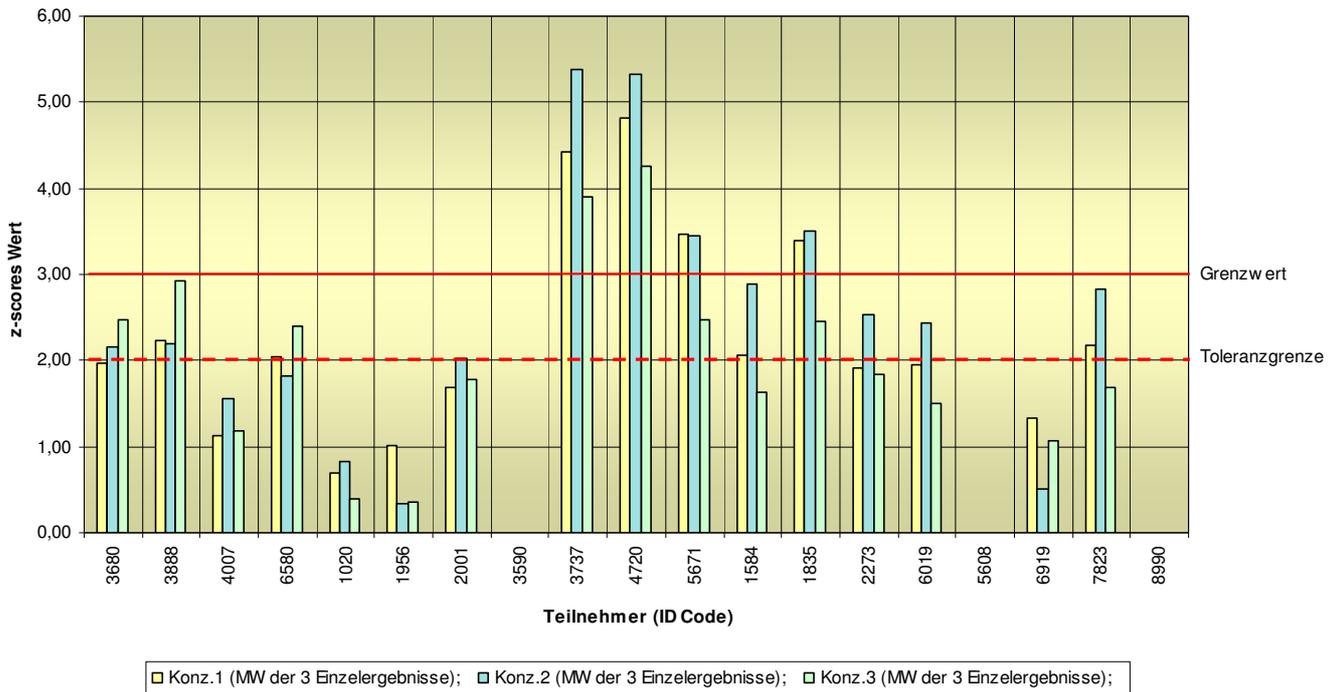


Bild 9

RV Ergebnisse 2006
relative Abweichung vom Sollwert (Kobalt)

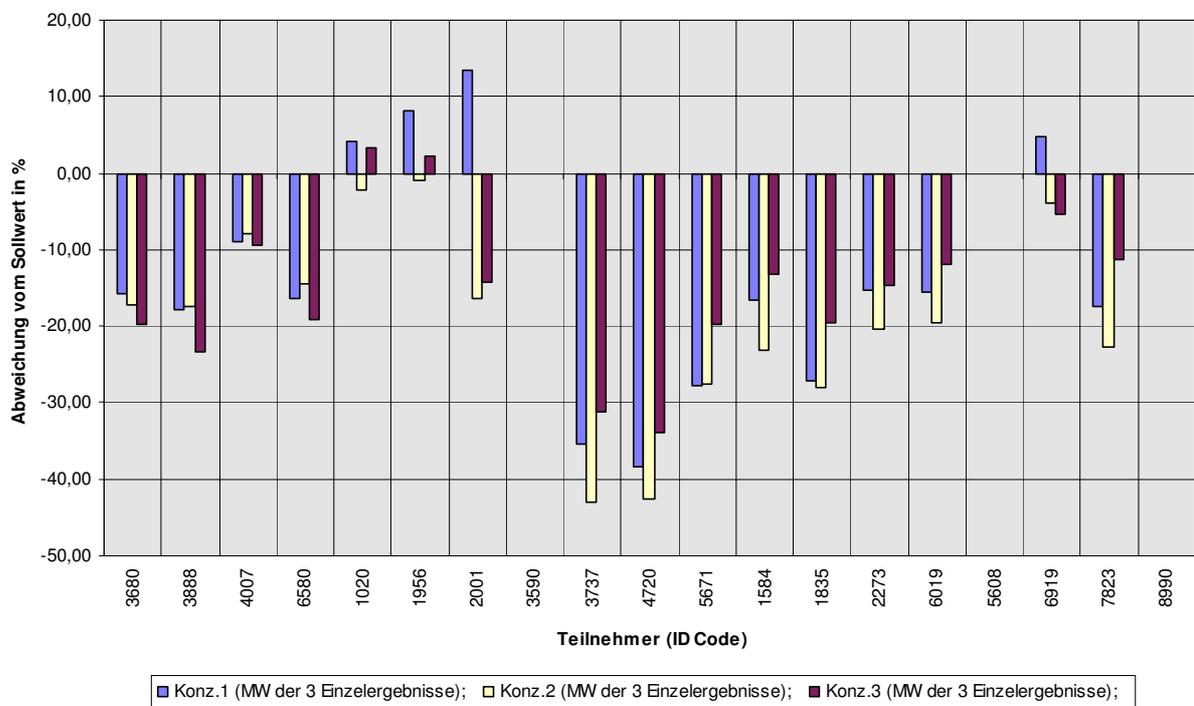


Bild 10

RV Ergebnisse 2006
absolute Abweichung vom Sollwert (Kobalt)

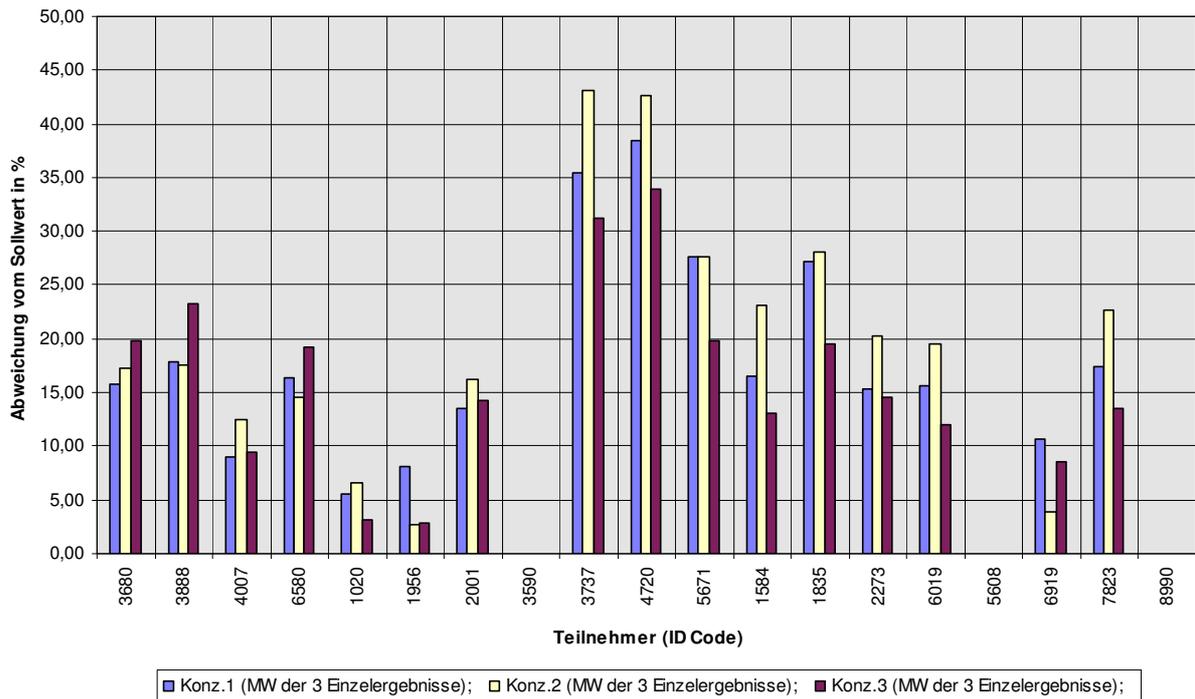


Bild 11

RV Ergebnisse 2006
Abweichung Kobalt

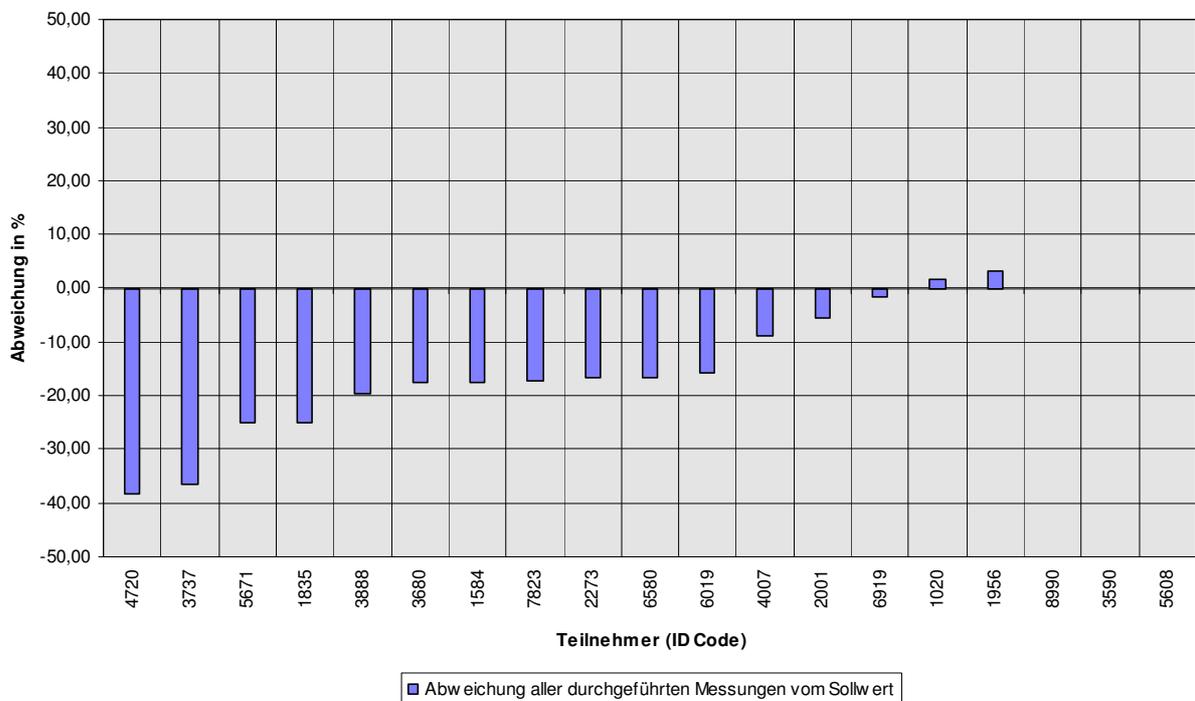


Bild 12

Ergebnistabelle für die **Ermittlung von Kupfer**

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Staub			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3680	1	0,32	2,87	3,77	2,32	2	-2,6	-22,9	-30,2	-18,6
3680	2	3,88	2,28	1,86	2,67	2	-31,0	-18,2	-14,9	-21,4
3680	3	3,39	2,69	3,00	3,03	3	-27,1	-21,5	-24,0	-24,2
					2,67	7				
3888	1	4,14	3,74	2,60	3,49	3	-33,1	-29,9	-20,8	-27,9
3888	2	3,90	2,82	3,08	3,27	3	-31,2	-22,6	-24,7	-26,1
3888	3	3,92	4,38	4,29	4,20	3	-31,3	-35,0	-34,3	-33,6
					3,65	9				
4007	1	0,55	3,22	0,23	1,33	1	-4,4	-25,8	-1,8	-10,7
4007	2	3,16	1,31	0,01	1,49	1	-25,3	-10,5	-0,1	-11,9
4007	3	2,18	0,94	0,97	1,36	1	-17,5	-7,5	-7,8	-10,9
					1,39	3				
6580	1	2,67	0,77	0,17	1,20	1	-21,4	-6,1	1,4	-8,7
6580	2	1,59	1,85	0,75	1,40	1	-12,7	-14,8	-6,0	-11,2
6580	3	1,85	4,55	0,59	2,33	2	-14,8	-36,4	-4,7	-18,6
					1,64	4				
1020	1	0,17	0,09	1,18	0,48	1	1,4	-0,7	-9,4	-2,9
1020	2	1,52	1,66	0,20	1,13	1	-12,2	-13,3	-1,6	-9,0
1020	3	0,37	0,61	0,74	0,57	1	-3,0	-4,9	-5,9	-4,6
					0,73	3				
1956	1	1,37	1,10	0,48	0,98	1	10,9	8,8	-3,9	5,3
1956	2	0,13	1,11	0,50	0,58	1	1,1	-8,9	-4,0	-3,9
1956	3	0,82	1,18	1,15	1,05	1	-6,6	-9,4	-9,2	-8,4
					0,87	3				
2001	1	1,90	0,78	0,81	1,16	1	15,2	6,2	-6,5	5,0
2001	2	2,72	3,04	2,05	2,60	2	-21,8	-24,3	-16,4	-20,8
2001	3	3,19	1,49	0,85	1,84	1	-25,5	-12,0	-6,8	-14,8
					1,87	4				
3590	1									
3590	2									
3590	3									
3737	1	4,95	5,42	5,57	5,31	3	-39,6	-43,4	-44,5	-42,5
3737	2	6,64	5,58	6,09	6,10	3	-53,1	-44,6	-48,7	-48,8
3737	3	5,27	4,56	4,69	4,84	3	-42,1	-36,5	-37,5	-38,7
					5,42	9				
4720	1	4,99	5,69	5,03	5,24	3	-39,9	-45,5	-40,2	-41,9
4720	2	6,29	5,44	5,46	5,73	3	-50,3	-43,5	-43,7	-45,8
4720	3	5,13	4,12	5,10	4,78	3	-41,0	-33,0	-40,8	-38,3
					5,25	9				
5671	1	0,64	3,38	5,99	3,34	3	-5,1	-27,1	-47,9	-26,7
5671	2	4,81	3,15	3,25	3,74	3	-38,5	-25,2	-26,0	-29,9
5671	3	3,85	2,77	2,02	2,88	2	-30,8	-22,2	-16,2	-23,1
					3,32	8				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Kupfer			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1584	1	2,34	1,86	2,88	2,36	2	-18,7	-14,9	-23,1	-18,9
1584	2	3,11	3,25	2,44	2,93	2	-24,9	-26,0	-19,5	-23,5
1584	3	2,09	2,58	0,97	1,88	1	-16,7	-20,7	-7,7	-15,0
					2,39	5				
1835	1	3,63	2,24	2,88	2,92	2	-29,1	-17,9	-23,1	-23,4
1835	2	3,87	3,55	2,93	3,45	3	-31,0	-28,4	-23,4	-27,6
1835	3	3,03	1,89	2,56	2,49	2	-24,2	-15,2	-20,5	-19,9
					2,95	7				
2273	1	3,32	2,86	3,60	3,26	3	-26,5	-22,8	-28,8	-26,1
2273	2	3,37	3,38	5,15	3,97	3	-27,0	-27,0	-41,2	-31,7
2273	3	3,62	2,51	2,48	2,87	2	-29,0	-20,1	-19,9	-23,0
					3,37	8				
6019	1	2,79	1,96	1,09	1,95	1	-22,3	-15,7	-8,7	-15,6
6019	2	3,00	2,10	2,22	2,44	2	-24,0	-16,8	-17,8	-19,5
6019	3	1,60	1,52	1,37	1,50	1	-12,8	-12,2	-11,0	-12,0
					1,96	4				
5608	1									
5608	2									
5608	3									
6919	1	1,08	1,13	1,92	1,38	1	8,6	-9,0	15,4	5,0
6919	2	1,53	0,66	0,77	0,99	1	-12,2	-5,3	-6,1	-7,9
6919	3	0,65	0,71	1,25	0,87	1	-5,2	-5,7	-10,0	-7,0
					1,08	3				
7823	1	2,80	0,72	2,15	1,89	1	-22,4	-5,7	-17,2	-15,1
7823	2	1,57	2,80	4,20	2,86	2	-12,6	-22,4	-33,6	-22,9
7823	3	2,41	1,20	0,15	1,25	1	-19,3	-9,6	1,2	-9,2
					2,00	4				
8990	1	2,18	1,65	0,16	1,33	1	17,4	-13,2	1,2	1,8
8990	2	1,18	0,35	0,01	0,51	1	-9,5	2,8	-0,1	-2,2
8990	3	2,21	1,74	0,77	1,57	1	-17,7	-13,9	6,2	-8,5
					1,14	3				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 6

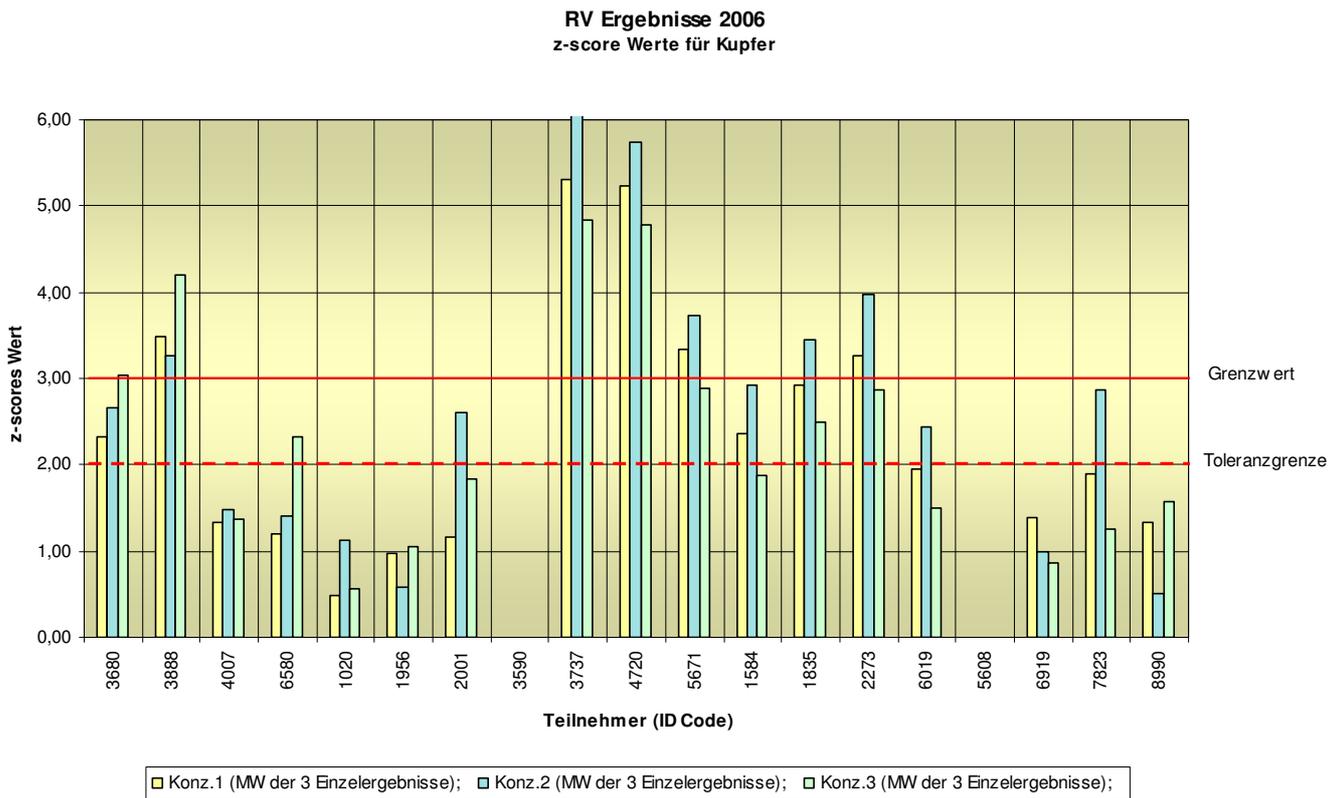


Bild 13

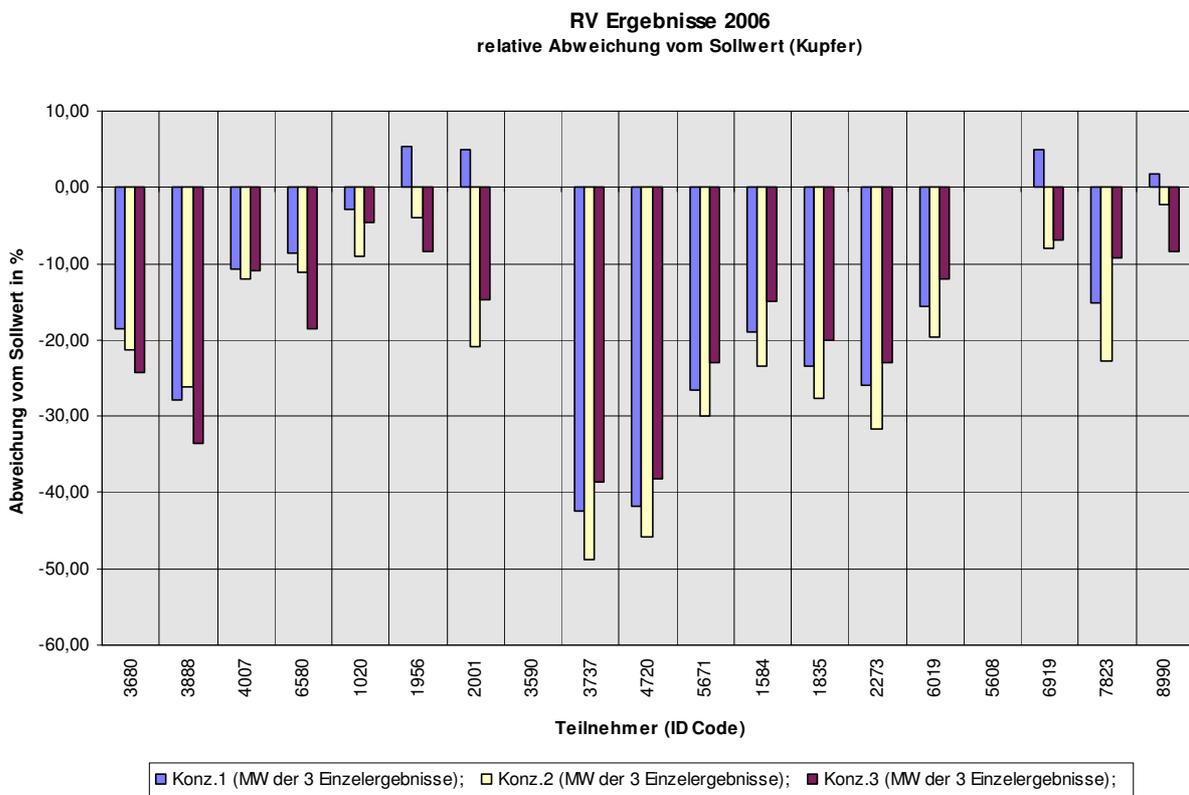


Bild 14

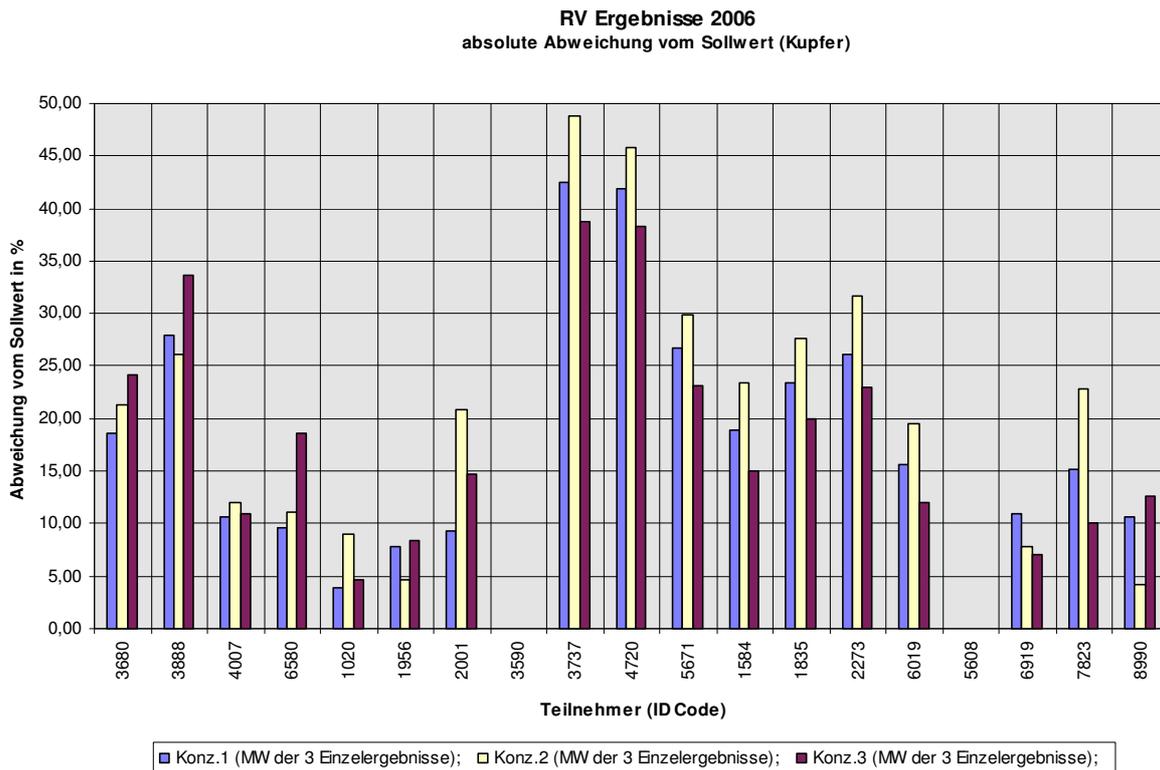


Bild 15

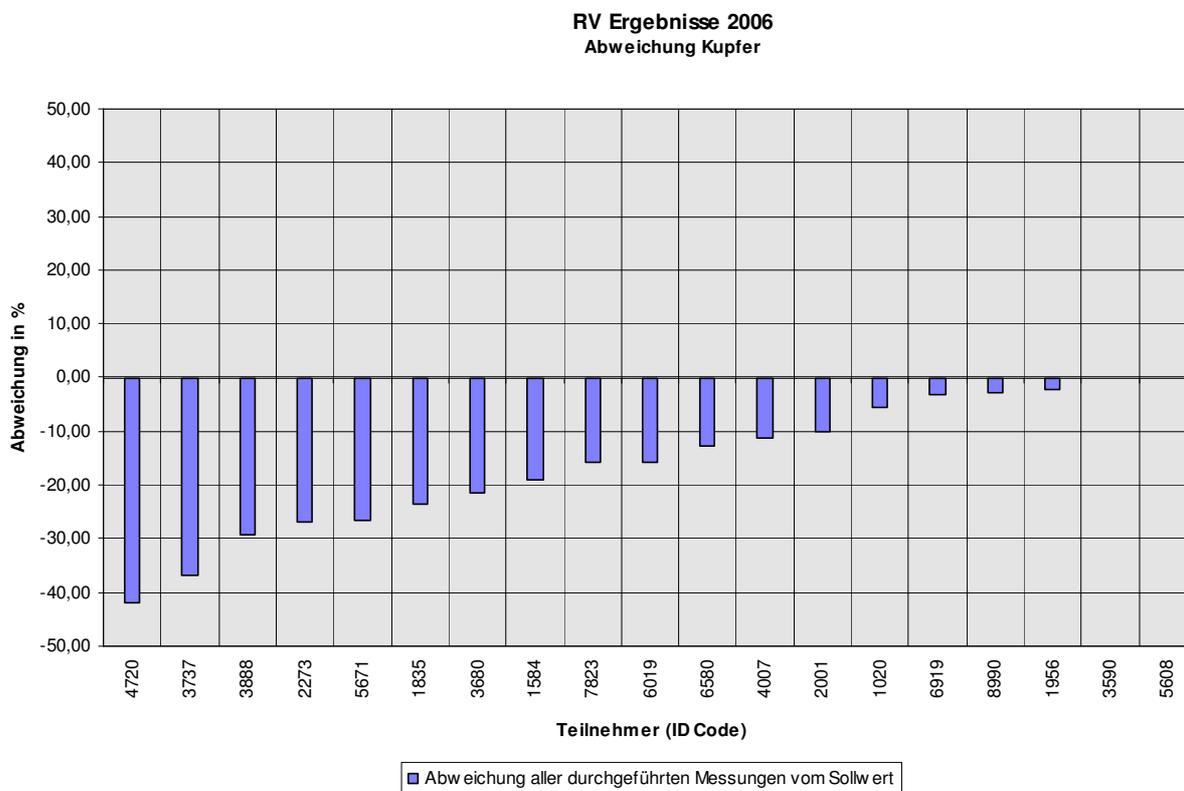


Bild 16

Ergebnistabelle für die Ermittlung von Nickel

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Staub			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3680	1	0,49	2,51	3,33	2,11	2	3,9	-20,1	-26,7	-14,3
3680	2	3,60	2,51	1,98	2,70	2	-28,8	-20,1	-15,8	-21,6
3680	3	3,20	2,75	2,89	2,95	2	-25,6	-22,0	-23,1	-23,6
					2,59	6				
3888	1	1,79	3,69	2,14	2,54	2	-14,3	-29,5	-17,1	-20,3
3888	2	3,35	1,51	2,15	2,34	2	-26,8	-12,1	-17,2	-18,7
3888	3	2,16	2,25	2,18	2,20	2	-17,2	-18,0	-17,5	-17,6
					2,36	6				
4007	1	0,36	2,95	1,10	1,47	1	-2,9	-23,6	-8,8	-11,8
4007	2	3,18	2,39	0,66	2,08	2	-25,4	-19,1	-5,3	-16,6
4007	3	2,16	1,55	1,36	1,69	1	-17,2	-12,4	-10,9	-13,5
					1,75	4				
6580	1	4,29	1,26	1,62	2,39	2	-34,3	-10,1	-12,9	-19,1
6580	2	2,64	2,85	1,90	2,46	2	-21,1	-22,8	-15,2	-19,7
6580	3	2,78	5,21	1,08	3,02	3	-22,2	-41,7	-8,6	-24,2
					2,62	7				
1020	1	1,12	0,48	0,19	0,60	1	8,9	3,9	-1,5	3,8
1020	2	0,84	0,86	0,94	0,88	1	-6,7	-6,9	7,5	-2,0
1020	3	0,60	1,29	0,32	0,74	1	4,8	10,4	2,6	5,9
					0,74	3				
1956	1	3,18	2,71	1,79	2,56	2	25,5	21,7	14,4	20,5
1956	2	1,67	0,74	1,31	1,24	1	13,4	6,0	10,5	9,9
1956	3	1,78	0,21	0,62	0,87	1	14,3	1,6	4,9	6,9
					1,56	4				
2001	1	3,05	2,95	2,88	2,96	2	24,4	23,6	23,1	23,7
2001	2	1,15	1,03	0,09	0,76	1	-9,2	-8,2	-0,7	-6,1
2001	3	1,81	0,74	0,17	0,91	1	-14,5	-5,9	1,4	-6,3
					1,54	4				
3590	1									
3590	2									
3590	3									
3737	1	4,54	5,02	5,29	4,95	3	-36,3	-40,1	-42,3	-39,6
3737	2	6,22	5,26	5,83	5,77	3	-49,7	-42,1	-46,7	-46,2
3737	3	4,80	3,74	4,39	4,31	3	-38,4	-29,9	-35,1	-34,5
					5,01	9				
4720	1	4,42	5,38	4,93	4,91	3	-35,3	-43,0	-39,4	-39,3
4720	2	5,85	5,11	5,15	5,37	3	-46,8	-40,9	-41,2	-43,0
4720	3	4,80	3,64	4,87	4,44	3	-38,4	-29,1	-39,0	-35,5
					4,91	9				
5671	1	0,97	3,75	5,53	3,42	3	-7,8	-30,0	-44,2	-27,3
5671	2	4,41	2,66	3,28	3,45	3	-35,3	-21,3	-26,3	-27,6
5671	3	3,54	2,62	0,60	2,25	2	-28,3	-20,9	-4,8	-18,0
					3,04	8				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Nickel			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1584	1	2,24	1,95	2,21	2,13	2	-17,9	-15,6	-17,7	-17,1
1584	2	2,85	2,92	2,20	2,66	2	-22,8	-23,4	-17,6	-21,3
1584	3	2,10	2,55	0,70	1,78	1	-16,8	-20,4	-5,6	-14,3
					2,19	5				
1835	1	3,02	2,33	2,40	2,58	2	-24,2	-18,6	-19,2	-20,7
1835	2	3,66	3,44	2,32	3,14	3	-29,3	-27,5	-18,6	-25,1
1835	3	1,99	1,25	2,04	1,76	1	-15,9	-10,0	-16,3	-14,1
					2,49	6				
2273	1	2,82	2,64	3,53	3,00	3	-22,6	-21,2	-28,2	-24,0
2273	2	3,37	3,20	3,06	3,21	3	-27,0	-25,6	-24,5	-25,7
2273	3	3,70	2,66	2,04	2,80	2	-29,6	-21,3	-16,3	-22,4
					3,00	8				
6019	1	2,50	1,63	0,77	1,63	1	-20,0	-13,0	-6,2	-13,1
6019	2	2,68	1,78	1,91	2,12	2	-21,5	-14,2	-15,3	-17,0
6019	3	1,29	1,19	1,04	1,17	1	-10,3	-9,5	-8,3	-9,4
					1,64	4				
5608	1									
5608	2									
5608	3									
6919	1	1,99	0,33	2,21	1,51	1	15,9	-2,7	17,7	10,3
6919	2	0,17	0,02	0,17	0,12	1	-1,4	-0,2	-1,3	-1,0
6919	3	0,69	0,20	0,86	0,58	1	5,5	1,6	-6,9	0,1
					0,74	3				
7823	1	3,15	0,97	2,25	2,12	2	-25,2	-7,8	-18,0	-17,0
7823	2	1,61	2,88	4,20	2,90	2	-12,9	-23,1	-33,6	-23,2
7823	3	2,26	1,76	0,26	1,43	1	-18,0	-14,1	-2,1	-11,4
					2,15	5				
8990	1	0,74	1,74	0,14	0,87	1	5,9	-13,9	1,1	-2,3
8990	2	2,42	0,63	0,21	1,09	1	-19,3	-5,1	-1,7	-8,7
8990	3	1,40	1,83	0,24	1,16	1	-11,2	-14,6	2,0	-8,0
					1,04	3				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 7

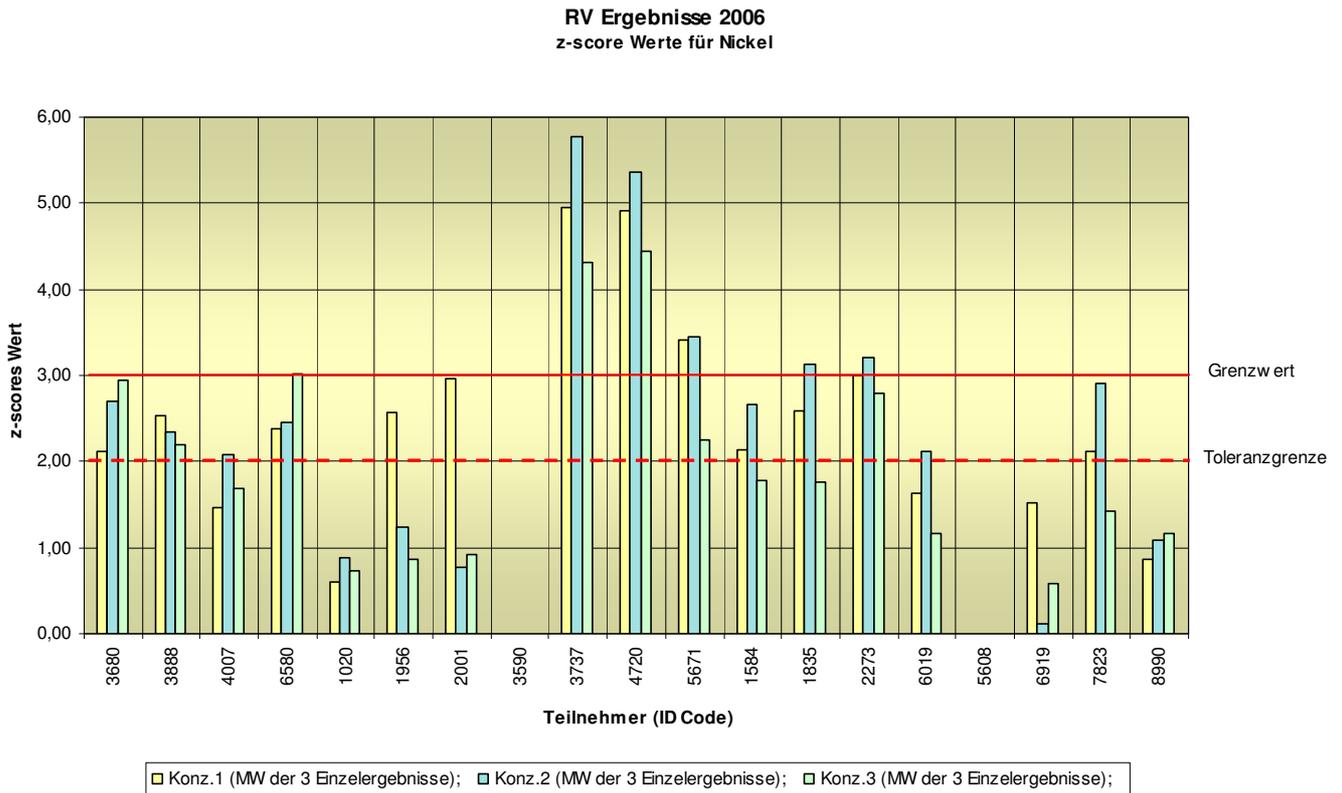


Bild 17

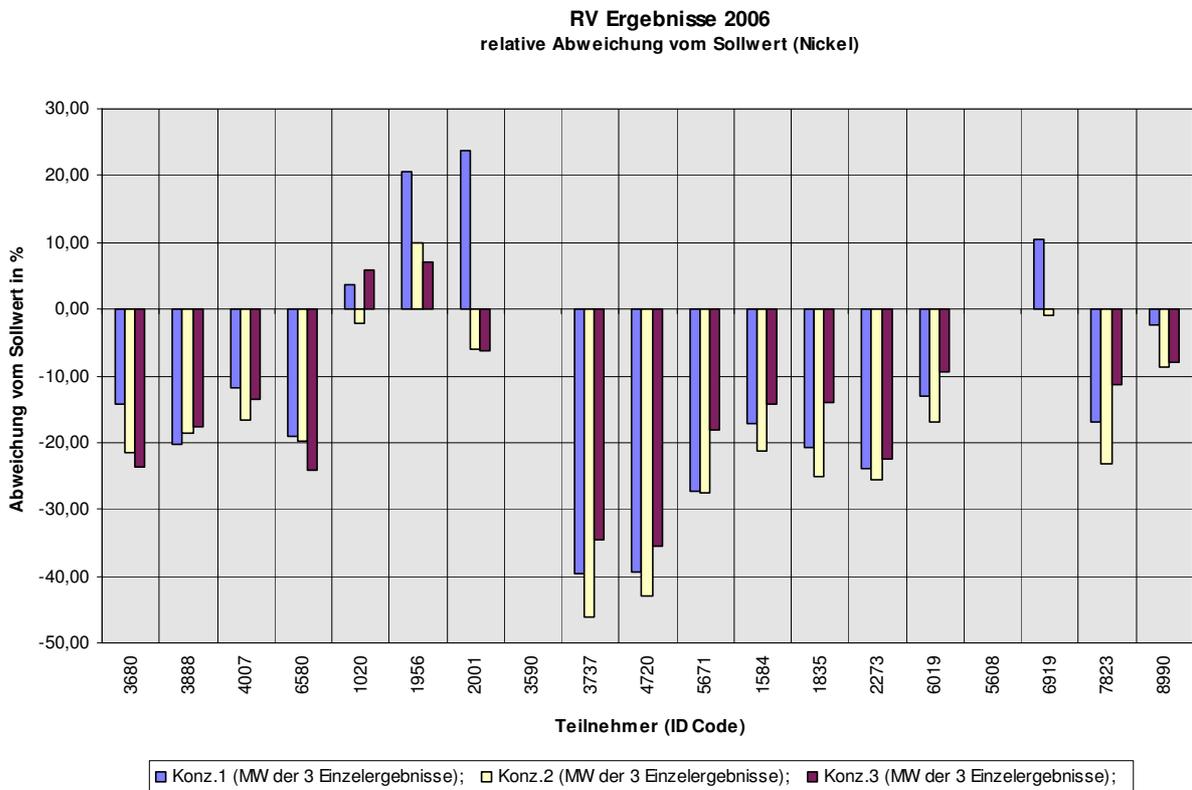


Bild 18

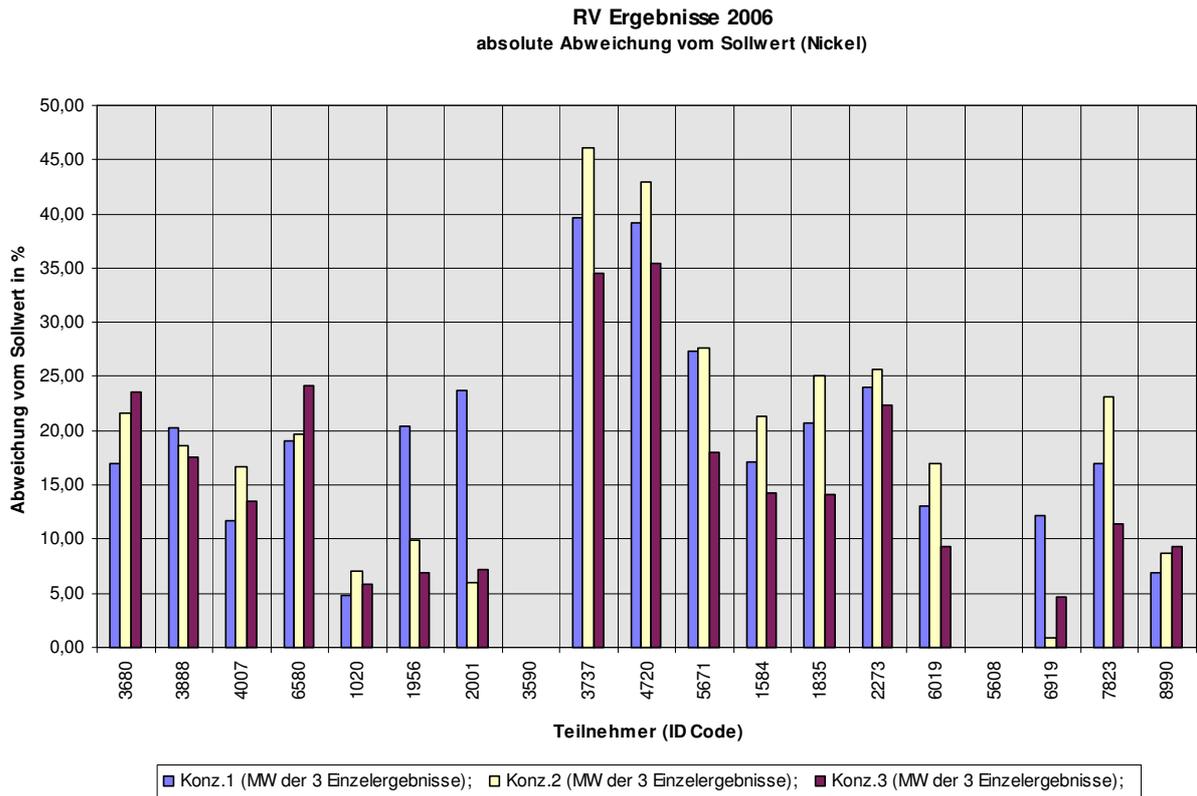


Bild 19

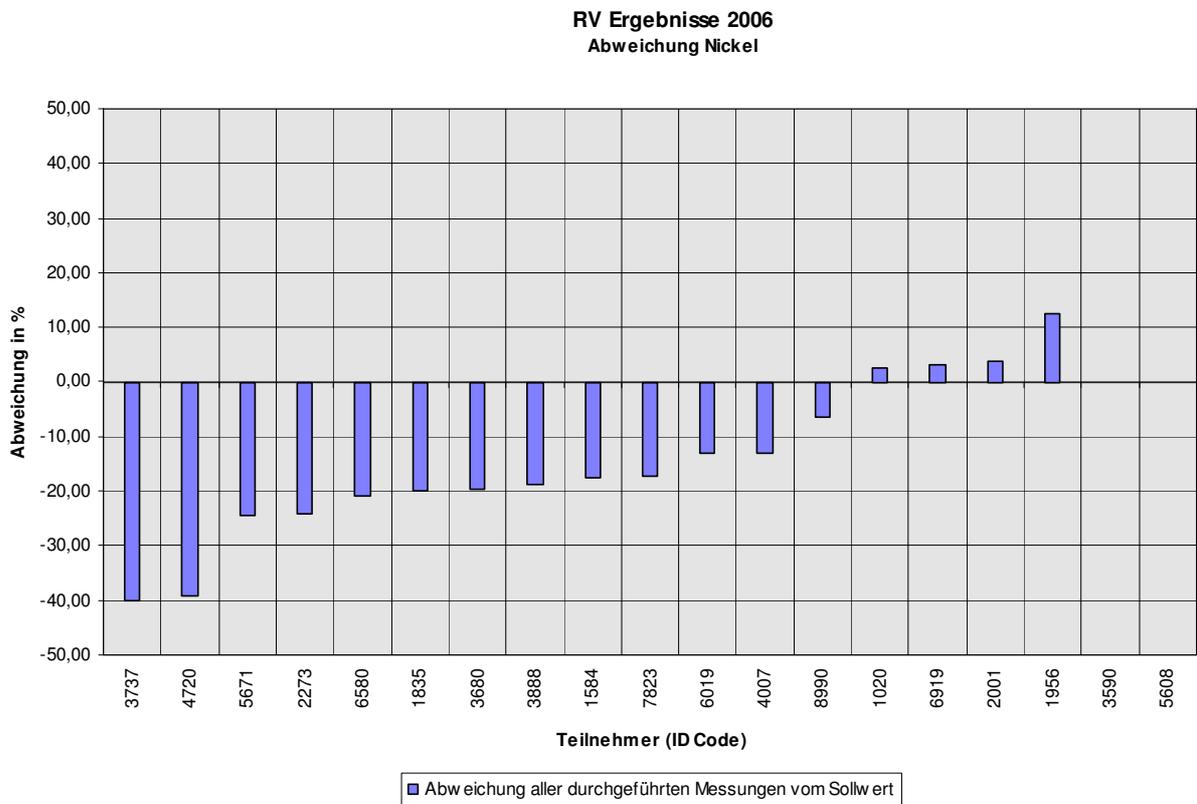


Bild 20

Ergebnistabelle für die **Ermittlung von Blei**

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Blei			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3680	1	0,87	2,28	3,12	2,09	2	7,0	-18,2	-25,0	-12,1
3680	2	2,90	1,64	0,95	1,83	1	-23,2	-13,1	-7,6	-14,6
3680	3	2,49	1,87	2,33	2,23	2	-19,9	-15,0	-18,6	-17,8
					2,05	5				
3888	1	2,31	3,09	2,26	2,55	2	-18,5	-24,7	-18,0	-20,4
3888	2	2,46	1,23	1,74	1,81	1	-19,7	-9,8	-13,9	-14,5
3888	3	2,92	3,11	3,20	3,08	3	-23,3	-24,9	-25,6	-24,6
					2,48	6				
4007	1	1,20	3,77	0,44	1,80	1	-9,6	-30,2	-3,5	-14,4
4007	2	3,26	1,50	0,54	1,77	1	-26,1	-12,0	-4,3	-14,1
4007	3	3,52	0,18	1,46	1,72	1	-28,2	-1,4	-11,7	-13,7
					1,76	3				
6580	1	2,52	0,15	0,86	1,18	1	-20,2	-1,2	6,8	-4,8
6580	2	0,60	1,08	0,30	0,66	1	-4,8	-8,7	2,4	-3,7
6580	3	0,71	4,39	0,46	1,85	1	-5,7	-35,1	3,7	-12,4
					1,23	3				
1020	1	0,02	0,22	1,36	0,53	1	-0,2	1,8	-10,9	-3,1
1020	2	1,71	2,06	0,03	1,27	1	-13,7	-16,5	-0,3	-10,1
1020	3	0,27	1,45	0,51	0,74	1	-2,1	-11,6	-4,1	-5,9
					0,85	3				
1956	1	0,64	0,93	0,28	0,62	1	5,1	7,4	-2,2	3,4
1956	2	0,58	1,24	0,25	0,69	1	-4,7	-9,9	2,0	-4,2
1956	3	1,04	0,38	0,34	0,59	1	-8,3	-3,0	-2,7	-4,7
					0,63	3				
2001	1	4,09	2,81	2,37	3,09	3	32,7	22,5	19,0	24,7
2001	2	1,54	1,05	0,24	0,94	1	-12,3	-8,4	-1,9	-7,5
2001	3	1,69	0,62	0,23	0,85	1	-13,6	-4,9	1,8	-5,6
					1,63	5				
3590	1									
3590	2									
3590	3									
3737	1	3,50	4,09	4,35	3,98	3	-28,0	-32,7	-34,8	-31,8
3737	2	5,92	4,41	4,76	5,03	3	-47,3	-35,3	-38,1	-40,3
3737	3	4,26	3,01	3,70	3,66	3	-34,1	-24,1	-29,6	-29,3
					4,22	9				
4720	1	5,71	6,29	5,76	5,92	3	-45,7	-50,3	-46,1	-47,4
4720	2	6,72	5,71	5,99	6,14	3	-53,7	-45,7	-47,9	-49,1
4720	3	5,51	4,18	5,17	4,95	3	-44,0	-33,4	-41,4	-39,6
					5,67	9				
5671	1	0,12	2,90	5,37	2,80	2	1,0	-23,2	-42,9	-21,7
5671	2	3,85	1,93	2,69	2,82	2	-30,8	-15,4	-21,5	-22,6
5671	3	2,75	1,28	0,06	1,36	1	-22,0	-10,2	-0,5	-10,9
					2,33	5				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Blei			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1584	1	1,51	1,00	1,59	1,37	1	-12,0	-8,0	-12,7	-10,9
1584	2	2,08	2,17	1,43	1,89	1	-16,7	-17,4	-11,5	-15,2
1584	3	1,15	1,57	0,51	1,08	1	-9,2	-12,6	4,1	-5,9
					1,45	3				
1835	1	2,18	0,33	0,21	0,91	1	-17,5	-2,7	-1,7	-7,3
1835	2	2,22	1,81	1,65	1,89	1	-17,8	-14,4	-13,2	-15,1
1835	3	1,28	0,36	0,74	0,79	1	-10,2	-2,9	-5,9	-6,3
					1,20	3				
2273	1	2,41	1,51	2,61	2,18	2	-19,3	-12,1	-20,9	-17,4
2273	2	2,60	2,24	2,10	2,31	2	-20,8	-17,9	-16,8	-18,5
2273	3	2,83	1,18	0,40	1,47	1	-22,6	-9,5	-3,2	-11,8
					1,99	5				
6019	1	1,43	0,52	0,48	0,81	1	-11,4	-4,1	3,9	-3,9
6019	2	1,68	0,66	0,79	1,04	1	-13,5	-5,3	-6,3	-8,3
6019	3	0,10	0,01	0,17	0,09	1	-0,8	-0,1	1,3	0,1
					0,65	3				
5608	1									
5608	2									
5608	3									
6919	1	1,67	1,55	1,39	1,54	1	13,4	-12,4	11,1	4,0
6919	2	1,35	0,42	0,85	0,87	1	-10,8	-3,4	-6,8	-7,0
6919	3	0,18	0,61	1,31	0,70	1	-1,4	-4,9	-10,5	-5,6
					1,04	3				
7823	1	3,14	0,40	1,82	1,79	1	-25,1	-3,2	-14,6	-14,3
7823	2	1,54	1,87	4,11	2,51	2	-12,4	-15,0	-32,9	-20,1
7823	3	2,21	1,87	0,64	1,57	1	-17,7	-15,0	5,1	-9,2
					1,96	4				
8990	1	1,48	1,66	1,46	1,53	1	11,8	-13,3	11,7	3,4
8990	2	0,93	0,79	0,77	0,83	1	-7,4	6,3	6,2	1,7
8990	3	2,75	1,98	1,55	2,09	2	-22,0	-15,8	12,4	-8,5
					1,48	4				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 8

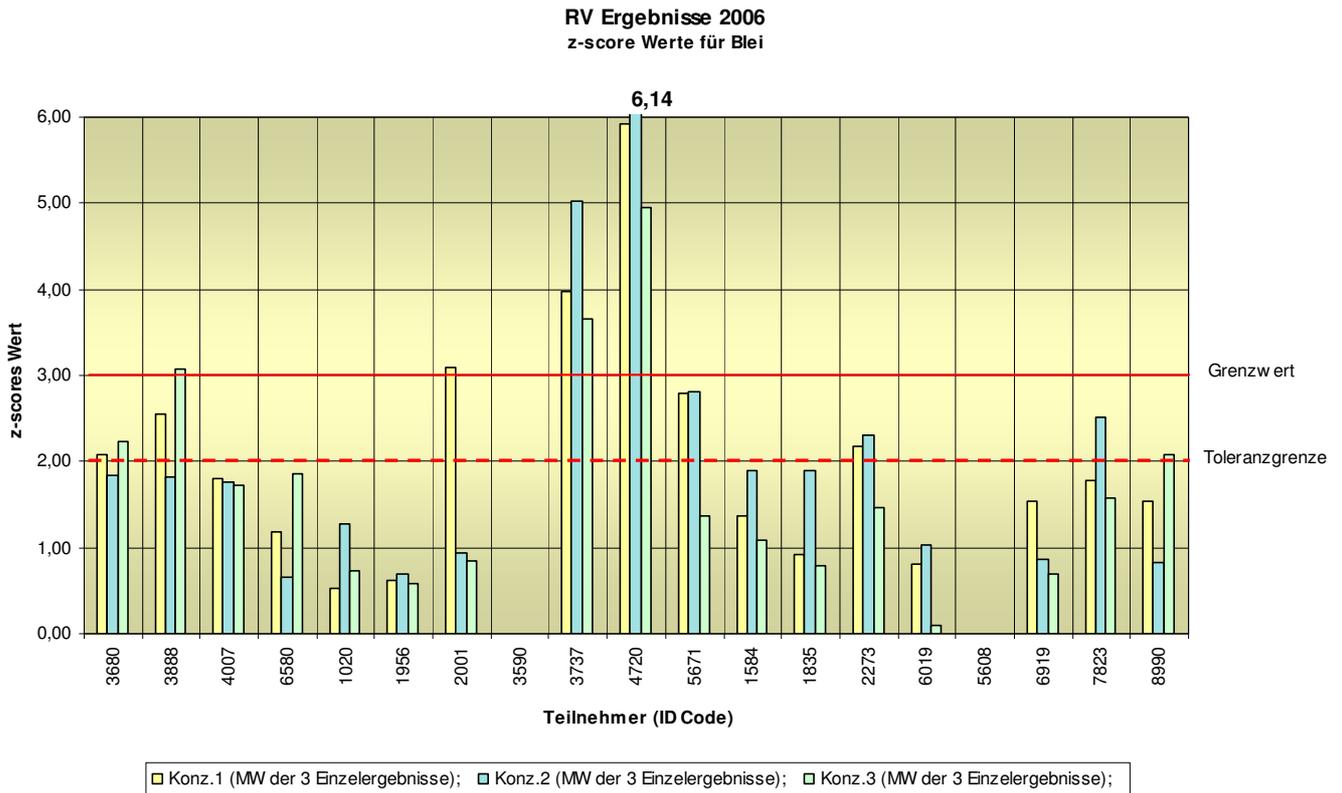


Bild 21

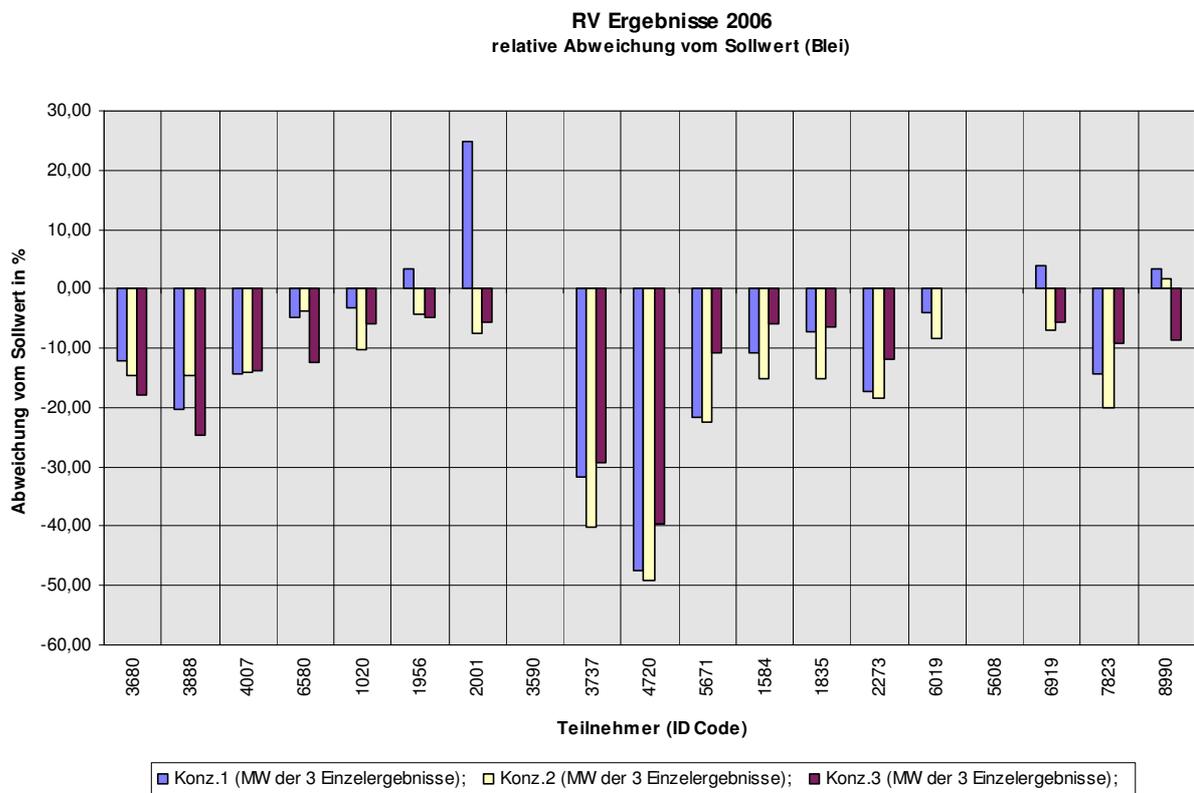


Bild 22

RV Ergebnisse 2006
absolute Abweichung vom Sollwert (Blei)

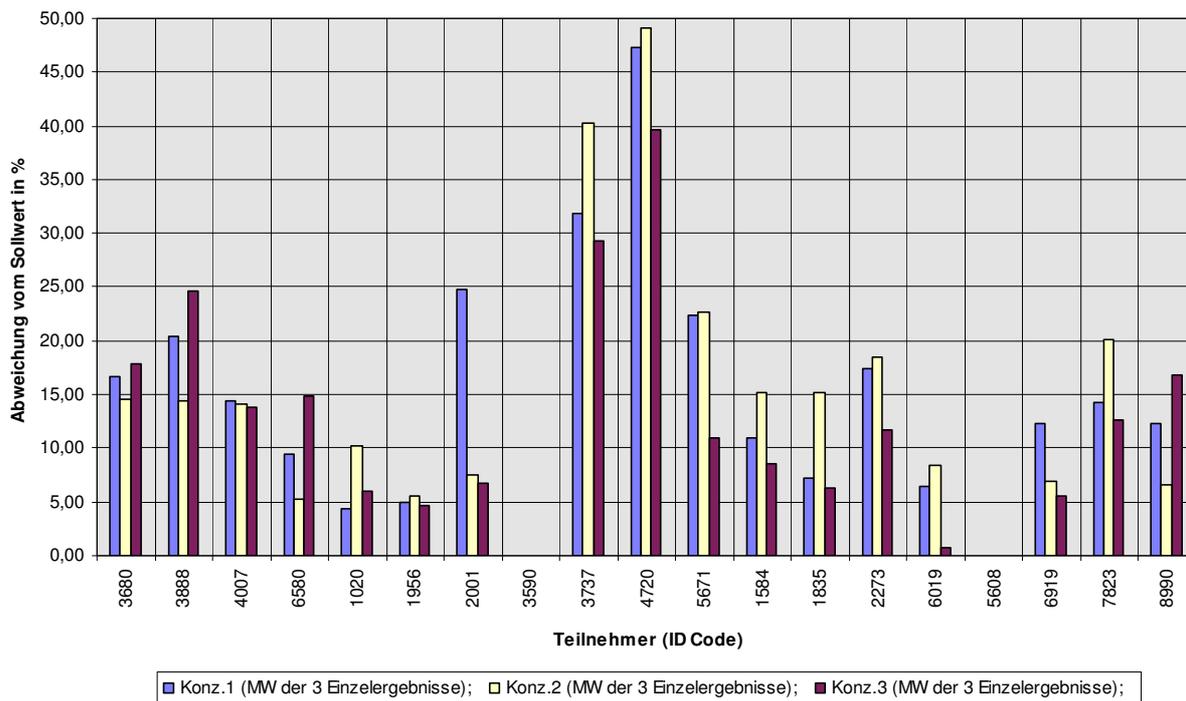


Bild 23

RV Ergebnisse 2006
Abweichung Blei

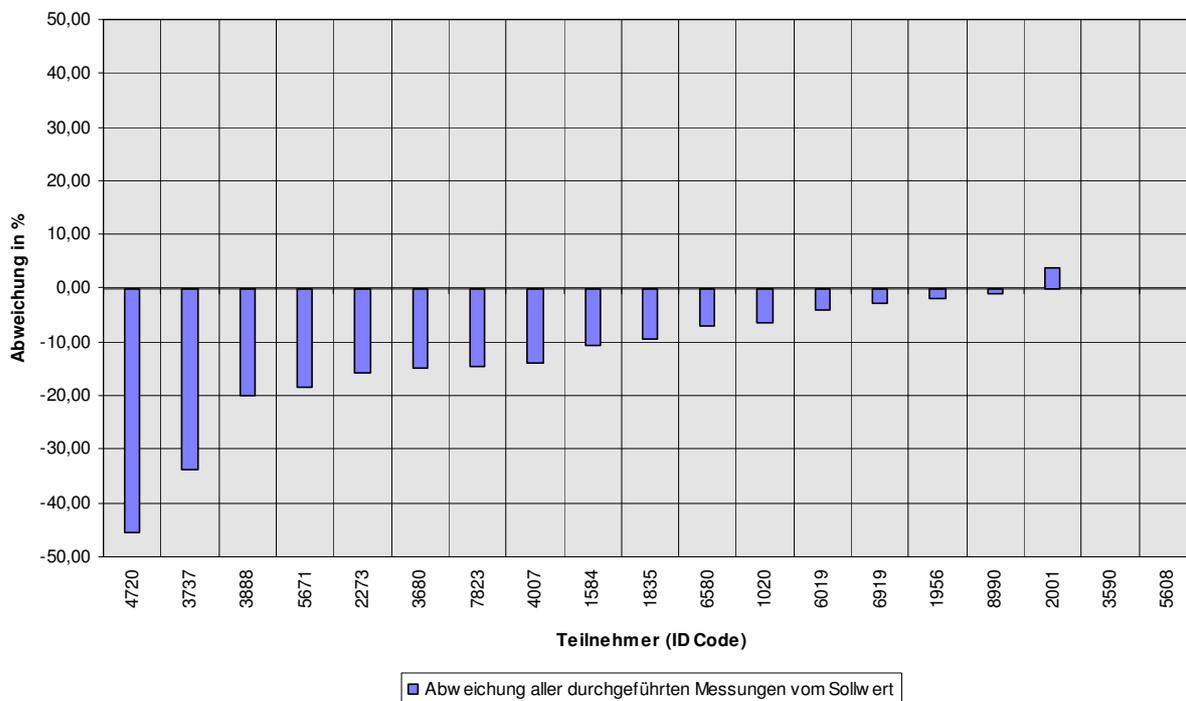


Bild 24

Ergebnistabelle für die **Ermittlung von Chrom** (nicht gewertet)

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Staub			Sigma = 12,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3680	1	0,09	1,70	2,46	1,42	1	-1,0	-20,4	-29,5	-17,0
3680	2	2,37	1,49	1,07	1,64	1	-28,4	-17,9	-12,8	-19,7
3680	3	2,06	1,67	1,85	1,86	1	-24,7	-20,1	-22,2	-22,3
					1,64	3				
3888	1	1,86	1,93	2,03	1,94	1	-22,3	-23,1	-24,4	-23,3
3888	2	1,85	1,30	1,74	1,63	1	-22,2	-15,6	-20,9	-19,6
3888	3	2,10	2,42	2,54	2,35	2	-25,2	-29,1	-30,5	-28,2
					1,97	4				
4007	1	0,02	1,44	1,93	1,13	1	-0,3	-17,3	23,1	1,9
4007	2	1,67	0,53	0,70	0,97	1	-20,0	6,3	8,5	-1,7
4007	3	1,57	0,18	0,41	0,72	1	-18,9	-2,2	4,9	-5,4
					0,94	3				
6580	1	1,44	0,15	0,84	0,81	1	-17,3	1,8	10,1	-1,8
6580	2	0,47	0,60	0,36	0,48	1	-5,6	-7,2	4,3	-2,8
6580	3	0,54	2,90	0,25	1,23	1	-6,5	-34,8	3,0	-12,8
					0,84	3				
1020	1	0,48	0,05	0,50	0,34	1	5,7	0,6	-6,0	0,1
1020	2	0,90	1,07	0,19	0,72	1	-10,8	-12,8	2,3	-7,1
1020	3	0,00	0,38	0,21	0,20	1	0,1	-4,5	-2,6	-2,4
					0,42	3				
1956	1	0,08	0,00	0,50	0,19	1	1,0	0,0	-6,0	-1,6
1956	2	0,90	1,35	0,47	0,91	1	-10,8	-16,2	-5,7	-10,9
1956	3	1,23	0,94	0,89	1,02	1	-14,8	-11,3	-10,6	-12,2
					0,71	3				
2001	1	0,58	0,20	0,37	0,38	1	7,0	2,4	-4,4	1,7
2001	2	2,38	2,29	1,50	2,06	2	-28,5	-27,4	-18,0	-24,7
2001	3	2,60	1,97	1,07	1,88	1	-31,2	-23,7	-12,8	-22,5
					1,44	4				
3590	1									
3590	2									
3590	3									
3737	1	3,02	3,44	3,51	3,32	3	-36,3	-41,3	-42,1	-39,9
3737	2	4,26	3,57	4,02	3,95	3	-51,1	-42,9	-48,2	-47,4
3737	3	3,24	2,52	2,94	2,90	2	-38,9	-30,3	-35,3	-34,8
					3,39	8				
4720	1	3,25	3,69	3,56	3,50	3	-39,1	-44,2	-42,7	-42,0
4720	2	4,18	3,62	3,65	3,82	3	-50,2	-43,4	-43,8	-45,8
4720	3	3,49	2,73	3,35	3,19	3	-41,9	-32,8	-40,3	-38,3
					3,50	9				
5671	1	1,01	2,87	4,22	2,70	2	-12,1	-34,5	-50,6	-32,4
5671	2	3,51	2,39	2,62	2,84	2	-42,1	-28,7	-31,5	-34,1
5671	3	2,94	2,07	1,28	2,10	2	-35,2	-24,8	-15,3	-25,1
					2,55	6				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Chrom			Sigma = 12,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1584	1	1,72	1,41	1,67	1,60	1	-20,7	-16,9	-20,0	-19,2
1584	2	1,89	1,89	1,56	1,78	1	-22,7	-22,6	-18,7	-21,3
1584	3	1,31	1,68	0,13	1,04	1	-15,7	-20,2	-1,6	-12,5
					1,47	3				
1835	1	2,96	1,83	2,22	2,34	2	-35,5	-22,0	-26,7	-28,1
1835	2	2,95	2,64	2,47	2,69	2	-35,4	-31,7	-29,6	-32,2
1835	3	2,26	1,73	2,19	2,06	2	-27,1	-20,8	-26,2	-24,7
					2,36	6				
2273	1	2,44	3,10	2,75	2,76	2	-29,3	-37,2	-33,0	-33,2
2273	2	2,64	2,50	2,67	2,60	2	-31,7	-30,0	-32,0	-31,2
2273	3	2,81	1,76	1,99	2,19	2	-33,7	-21,1	-23,9	-26,2
					2,52	6				
6019	1	1,75	1,18	0,59	1,17	1	-21,0	-14,2	-7,0	-14,1
6019	2	1,89	1,29	1,36	1,51	1	-22,7	-15,5	-16,3	-18,1
6019	3	0,95	0,89	0,78	0,87	1	-11,4	-10,6	-9,4	-10,5
					1,18	3				
5608	1									
5608	2									
5608	3									
6919	1	2,04	0,71	0,82	1,19	1	24,5	-8,5	9,8	8,6
6919	2	0,66	0,11	0,45	0,41	1	-8,0	-1,3	-5,5	-4,9
6919	3	0,16	0,18	0,98	0,44	1	1,9	-2,2	-11,8	-4,0
					0,68	3				
7823	1	2,21	0,77	1,41	1,46	1	-26,5	9,2	-16,9	-11,4
7823	2	0,72	1,83	2,87	1,81	1	-8,6	-22,0	-34,5	-21,7
7823	3	1,52	1,21	0,16	0,96	1	-18,3	-14,6	-1,9	-11,6
					1,41	3				
8990	1									
8990	2									
8990	3									

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 9

RV Ergebnisse 2006
z-score Werte für Chrom
[nicht gewertet]

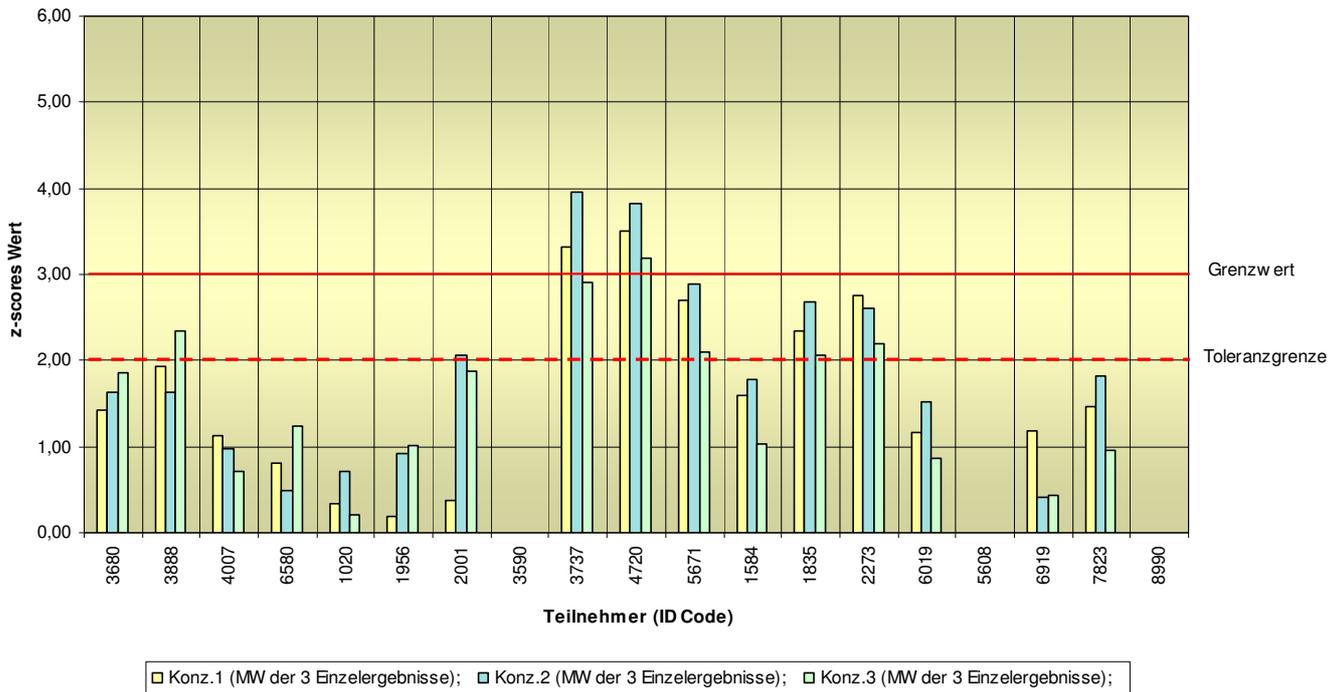


Bild 25

RV Ergebnisse 2006
relative Abweichung vom Sollwert (Chrom)
[nicht gewertet]

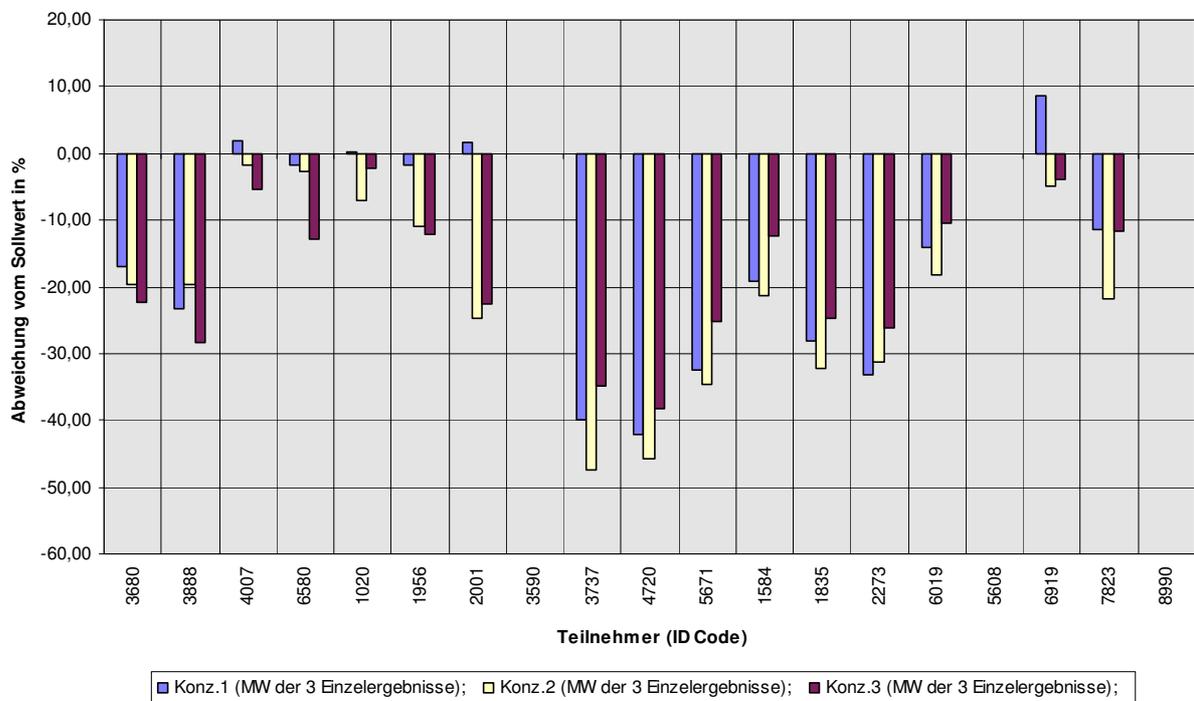


Bild 26

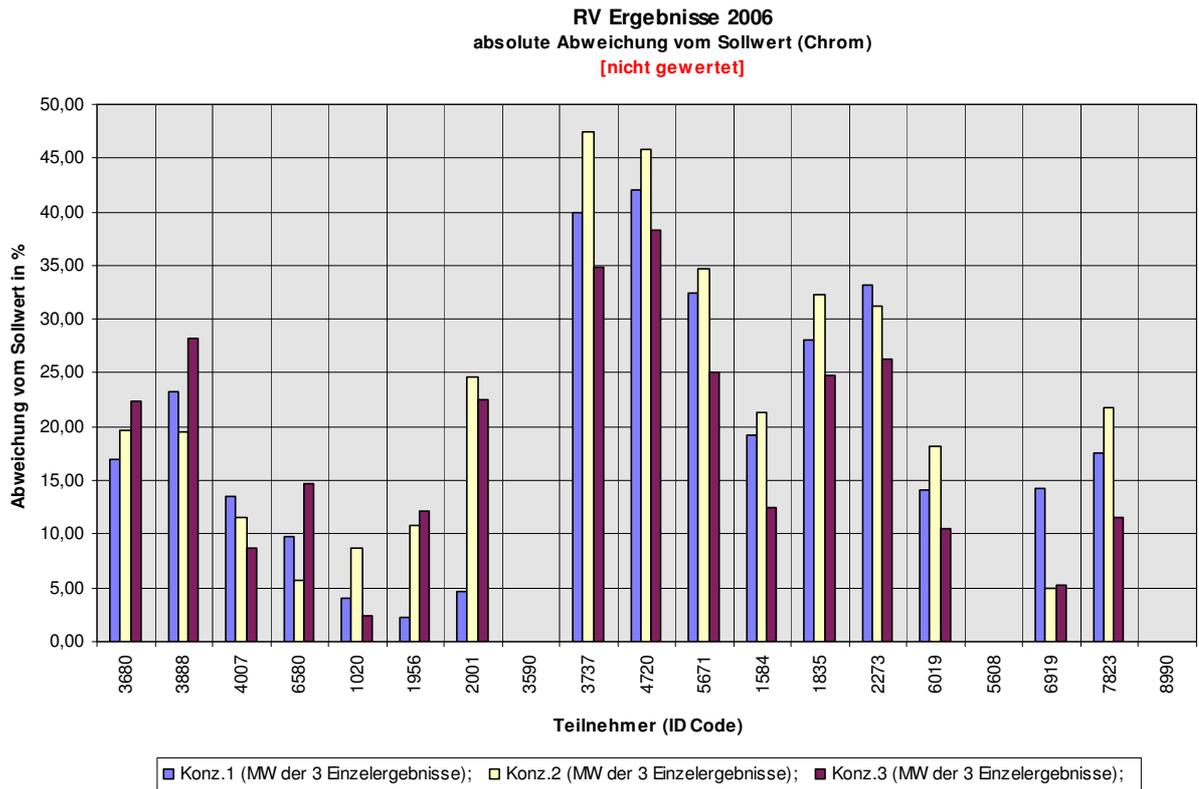


Bild 27

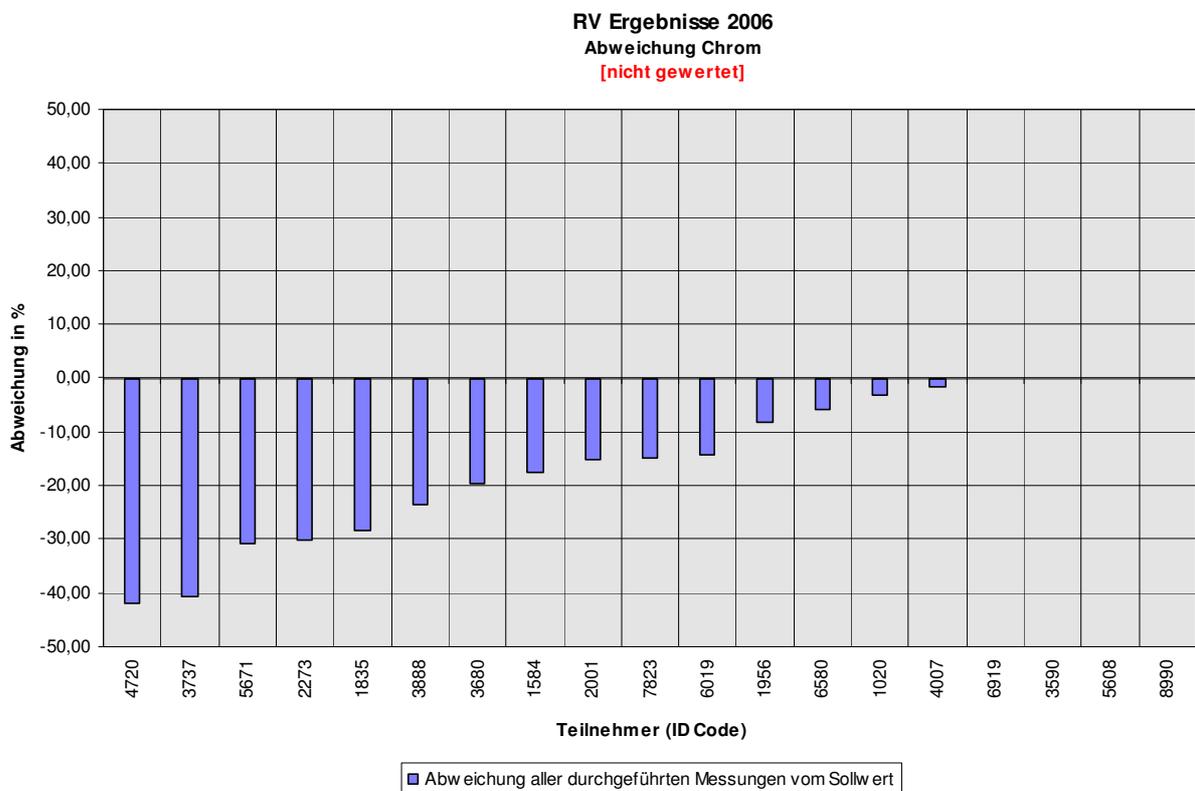


Bild 28

4.2 Anorganische Gase / organische Verbindungen

Im Berichtszeitraum wurden 5 Ringversuche für „Anorganische Gase / organische Verbindungen“ mit insgesamt 15 Teilnehmern durchgeführt. Diese setzten sich zusammen aus nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen Stellen sowie Einrichtungen, die in erster Linie im Rahmen bevorstehender oder laufender Akkreditierungen freiwillig an Emissionsringversuchen teilnahmen.

Bezeichnung des Ringversuches	Termin	Gegenstand der Untersuchung
RV 149	13.-16.03.2006	Gase
RV 151	08.-11.05.2006	Gase
RV 153	03.-06.07.2006	Gase
RV 158	23.-26.10.2006	Gase
RV 160	04.-07.12.2006	Gase

Tabelle 10

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:**Ergebnistabelle für Schwefeldioxid (SO₂) kontinuierliche Ermittlung**

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für SO ₂ kont.			Sigma = 3,3%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2849	1	0,40	0,40	1,10	0,60	1	-1,3	-1,3	3,6	0,3
2849	2	0,70	2,40	3,00	2,00	1	2,4	8,0	9,8	6,7
2849	3	3,00	4,20	4,50	3,90	3	9,8	13,9	14,8	12,9
					2,17	5				
3021	1	2,30	0,40	1,10	1,30	1	7,6	-1,3	3,6	3,3
3021	2	1,90	2,40	2,40	2,20	2	6,4	8,0	7,8	7,4
3021	3	4,40	4,20	4,50	4,40	3	14,5	13,9	14,8	14,4
					2,63	6				
7804	1	2,30	2,30	1,10	1,90	1	7,6	7,6	3,6	6,3
7804	2	1,30	1,80	1,80	1,60	1	4,4	6,0	5,8	5,4
7804	3	3,70	3,90	3,80	3,80	3	12,1	12,8	12,5	12,5
					2,43	5				
8397	1	1,00	0,40	0,30	0,60	1	3,1	-1,3	-0,9	0,3
8397	2	1,30	1,80	2,40	1,80	1	4,4	6,0	7,8	6,1
8397	3	3,00	4,20	4,10	3,80	3	9,8	13,9	13,7	12,5
					2,07	5				
3578	1	1,50	1,50	1,50	1,50	1	4,8	4,8	4,8	4,8
3578	2	4,60	5,10	5,00	4,90	3	15,1	16,7	16,4	16,1
3578	3	3,30	3,60	3,80	3,60	3	10,9	12,0	12,4	11,8
					3,33	7				
4848	1	4,10	4,10	4,10	4,10	3	13,5	13,5	13,5	13,5
4848	2	5,80	5,70	5,60	5,70	3	19,2	18,8	18,5	18,8
4848	3	2,80	2,60	2,50	2,60	2	9,3	8,7	8,3	8,7
					4,13	8				
6469	1	3,80	2,50	2,50	2,90	2	-12,7	-8,3	-8,3	-9,8
6469	2	5,20	5,10	6,20	5,50	3	17,2	16,7	20,6	18,1
6469	3	6,10	6,20	6,30	6,20	3	20,1	20,3	20,7	20,4
					4,87	8				
5847	1	3,80	2,50	3,80	3,40	3	-12,7	-8,3	-12,7	-11,2
5847	2	3,90	4,40	3,70	4,00	3	13,0	14,6	12,3	13,3
5847	3	2,80	3,10	3,00	3,00	3	9,3	10,4	9,9	9,8
					3,47	9				
2674	1	2,30	3,50	6,10	4,00	3	-7,6	-11,6	-20,0	-13,1
2674	2	0,30	1,20	0,40	0,60	1	-1,1	4,0	1,4	1,5
2674	3	0,30	0,50	1,20	0,70	1	-0,8	-1,6	-3,9	-2,1
					1,77	5				
3510	1	0,10	0,10	0,00	0,10	1	0,4	0,4	0,0	0,3
3510	2	0,90	0,40	0,70	0,70	1	-2,9	-1,5	-2,2	-2,2
3510	3	0,60	0,50	0,60	0,60	1	-1,9	-1,6	-1,9	-1,8
					0,47	3				
6081	1	0,10	0,10	0,00	0,10	1	0,4	0,4	0,0	0,3
6081	2	1,40	1,50	1,20	1,40	1	-4,8	-5,1	-4,0	-4,6
6081	3	3,40	3,00	3,40	3,30	3	-11,3	-9,8	-11,2	-10,8
					1,60	5				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für SO ₂ kont.			Sigma = 3,3%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3227	1	1,00	0,30	0,30	0,50	1	3,4	-0,9	-0,9	0,6
3227	2	0,20	0,20	0,20	0,20	1	-0,8	0,8	0,8	0,3
3227	3	0,60	0,90	0,70	0,70	1	2,1	3,0	2,3	2,5
					0,47	3				
5334	1	3,70	3,70	3,70	3,70	3	12,1	12,1	12,1	12,1
5334	2	0,20	0,20	0,20	0,20	1	-0,8	0,8	0,8	0,3
5334	3	0,00	0,20	0,40	0,20	1	-0,1	0,8	1,2	0,6
					1,37	5				
7147	1	0,30	0,30	0,30	0,30	1	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9
7147	2	2,00	1,50	1,50	1,70	1	-6,5	-4,9	-4,9	-5,5
7147	3	1,70	1,40	1,60	1,60	1	-5,7	-4,8	-5,4	-5,3
					1,20	3				
4646	1	2,00	0,60	1,90	1,50	1	6,6	2,0	6,1	4,9
4646	2	0,90	1,70	2,20	1,60	1	-3,1	5,5	7,3	3,2
4646	3	2,30	2,50	2,40	2,40	2	7,5	8,2	7,9	7,8
					1,83	4				
6497	1	4,20	4,30	4,30	4,30	3	-13,9	-14,3	-14,3	-14,2
6497	2	3,20	2,80	2,20	2,70	2	-10,4	-9,1	-7,3	-8,9
6497	3	2,20	2,00	1,70	2,00	1	-7,3	-6,5	-5,8	-6,5
					3,00	6				
7011	1	1,70	1,90	1,90	1,80	1	-5,7	-6,1	-6,1	-6,0
7011	2	0,90	0,60	0,60	0,70	1	-3,1	-1,8	-1,8	-2,2
7011	3	0,70	0,60	0,50	0,60	1	2,2	1,9	1,6	1,9
					1,03	3				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 11

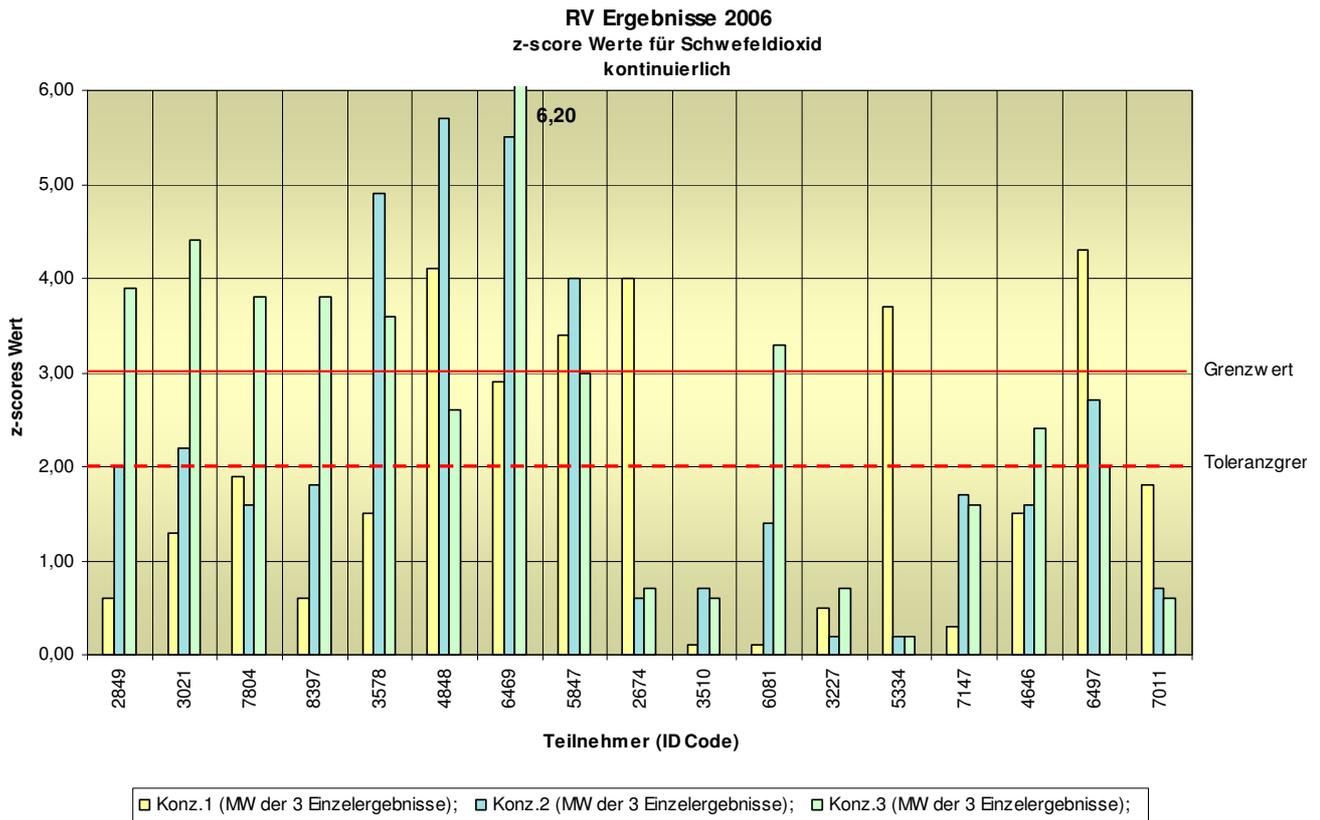


Bild 29

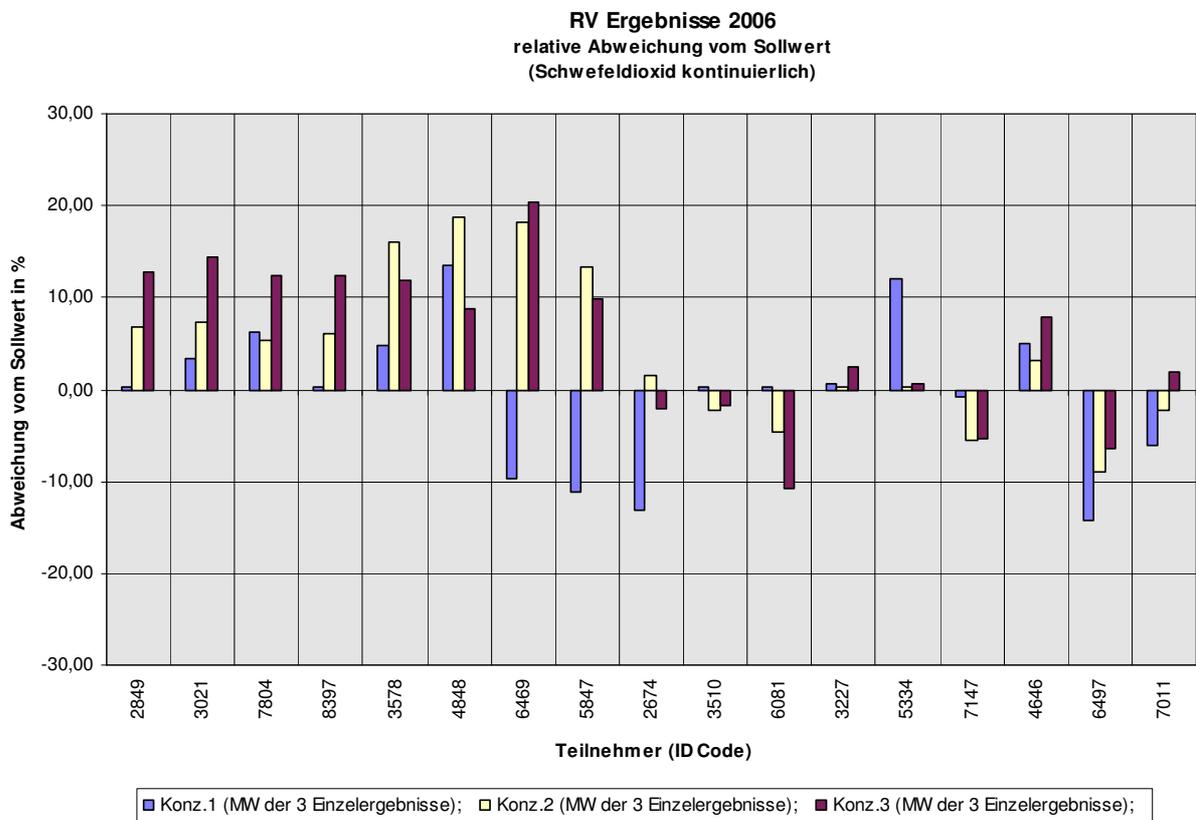


Bild 30

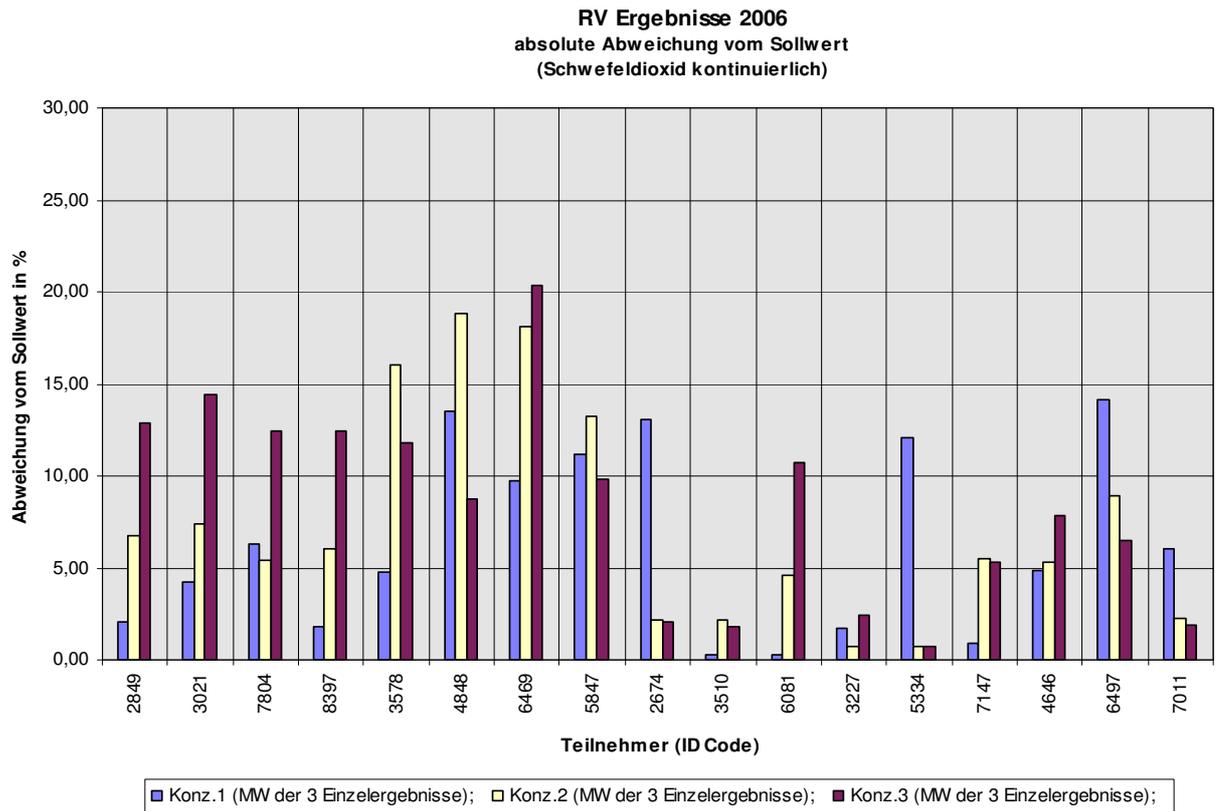


Bild 31

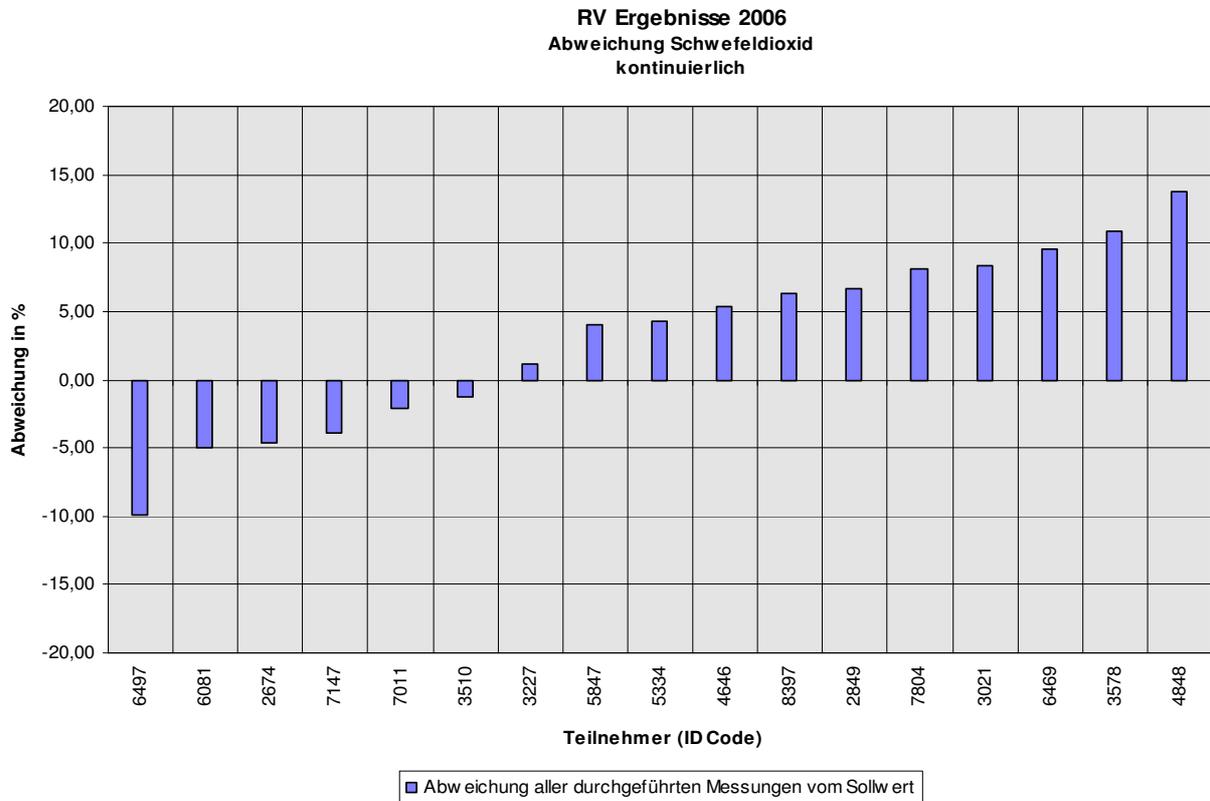


Bild 32

Ergebnistabelle für **Schwefeldioxid (SO₂)** diskontinuierliche Ermittlung

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für SO ₂ disk.			Sigma = 2,9%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2849	1	0,50	0,50	0,50	0,50	1	1,6	1,6	1,6	1,6
2849	2	0,70	0,90	0,00	0,50	1	-2,0	-2,8	0,0	-1,6
2849	3	2,10	3,10	1,80	2,30	2	6,0	9,0	5,2	6,7
					1,10	4				
3021	1	1,90	1,90	1,90	1,90	1	5,5	5,5	5,5	5,5
3021	2	0,60	0,90	1,30	0,90	1	1,7	2,8	3,6	2,7
3021	3	1,30	1,10	1,00	1,10	1	3,8	3,3	2,9	3,3
					1,30	3				
7804	1	0,80	2,20	0,50	1,20	1	-2,3	-6,3	1,6	-2,3
7804	2	0,10	1,60	0,00	0,60	1	-0,2	-4,6	0,0	-1,6
7804	3	1,30	1,50	1,40	1,40	1	3,8	4,4	4,1	4,1
					1,07	3				
8397	1	0,50	0,50	1,90	1,00	1	1,6	1,6	5,5	2,9
8397	2	1,20	0,90	1,30	1,10	1	3,5	2,8	3,6	3,3
8397	3	1,70	1,90	1,80	1,80	1	4,9	5,6	5,2	5,2
					1,30	3				
3578	1	1,60	2,70	3,90	2,70	2	-4,8	-7,9	-11,4	-8,0
3578	2	0,70	0,20	0,30	0,40	1	-2,0	-0,6	-0,8	-1,1
3578	3	1,10	0,10	1,00	0,70	1	3,1	-0,3	3,0	1,9
					1,27	4				
4848	1	2,70	2,70	0,40	1,90	1	-7,9	-7,9	1,3	-4,9
4848	2	0,00	0,50	0,40	0,30	1	0,0	1,4	1,2	0,8
4848	3	2,00	1,30	1,50	1,60	1	5,7	3,6	4,2	4,5
					1,27	3				
6469	1	0,50	0,50	0,70	0,60	1	-1,6	-1,6	-1,9	-1,7
6469	2	0,00	0,20	0,40	0,20	1	0,0	-0,6	1,2	0,2
6469	3	0,30	0,50	0,80	0,50	1	-0,8	-1,6	-2,2	-1,5
					0,43	3				
5847	1	0,50	1,60	0,40	0,80	1	1,6	-4,8	1,3	-0,6
5847	2	1,40	1,10	2,40	1,60	1	3,9	3,3	7,0	4,7
5847	3	3,30	3,00	3,20	3,20	3	9,7	8,8	9,4	9,3
					1,87	5				
2674	1	2,70	5,20	4,10	4,00	3	-7,8	-15,2	-12,0	-11,7
2674	2	5,50	0,00	5,10	5,30	3	-16,0		-14,9	-15,4
2674	3	4,00	2,60	2,80	3,10	3	-11,6	-7,6	-8,2	-9,1
					4,13	9				
3510	1	3,40	3,30	3,20	3,30	3	9,9	9,5	9,2	9,5
3510	2	0,90	0,20	1,20	0,80	1	-2,5	-0,5	-3,4	-2,2
3510	3	1,90	0,30	0,30	0,80	1	-5,4	0,7	-0,9	-1,9
					1,63	5				
6081	1	3,90	4,00	5,30	4,40	3	-11,3	-11,7	-15,5	-12,8
6081	2	3,20	3,60	3,40	3,40	3	-9,2	-10,4	-10,0	-9,9
6081	3	2,90	2,60	2,80	2,80	2	-8,5	-7,6	-8,2	-8,1
					3,53	8				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für SO ₂ disk.			Sigma = 2,9%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3227	1	0,10	0,10	0,00	0,10	1	0,4	0,4	0,0	0,3
3227	2	3,50	0,70	1,50	1,90	1	-10,2	-2,1	-4,4	-5,6
3227	3	1,10	0,50	0,50	0,70	1	-3,2	1,4	1,4	-0,2
					0,90	3				
5334	1	0,10	0,10	0,00	0,10	1	0,4	0,4	0,0	0,3
5334	2	0,20	0,10	0,90	0,40	1	0,5	-0,4	-2,7	-0,8
5334	3	0,30	0,30	0,30	0,30	1	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9
					0,27	3				
7147	1	1,50	1,50	1,30	1,40	1	4,2	4,2	3,8	4,1
7147	2	0,20	0,50	0,30	0,30	1	0,5	1,4	0,9	0,9
7147	3	0,90	0,90	0,10	0,60	1	2,5	2,5	0,2	1,7
					0,77	3				
4646	1	7,80	1,50	0,20	3,20	3	22,7	4,3	0,7	9,3
4646	2	0,40	2,30	3,90	2,20	2	1,2	6,7	-11,4	-1,2
4646	3	1,20	1,60	0,10	1,00	1	-3,5	-4,6	0,4	-2,6
					2,13	6				
6497	1	7,10	6,00	7,20	6,80	3	-20,6	-17,3	-20,9	-19,6
6497	2	9,50	9,80	9,10	9,50	3	-27,5	-28,3	-26,4	-27,4
6497	3	9,90	9,20	10,70	9,90	3	-28,6	-26,6	-31,0	-28,7
					8,73	9				
7011	1	14,10	12,70	12,70	13,20	3	40,8	36,7	36,7	38,1
7011	2	0,20	0,60	0,10	0,30	1	-0,5	-1,7	0,3	-0,6
7011	3	0,30	0,60	0,50	0,50	1	0,7	1,7	1,5	1,3
					4,67	5				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 12

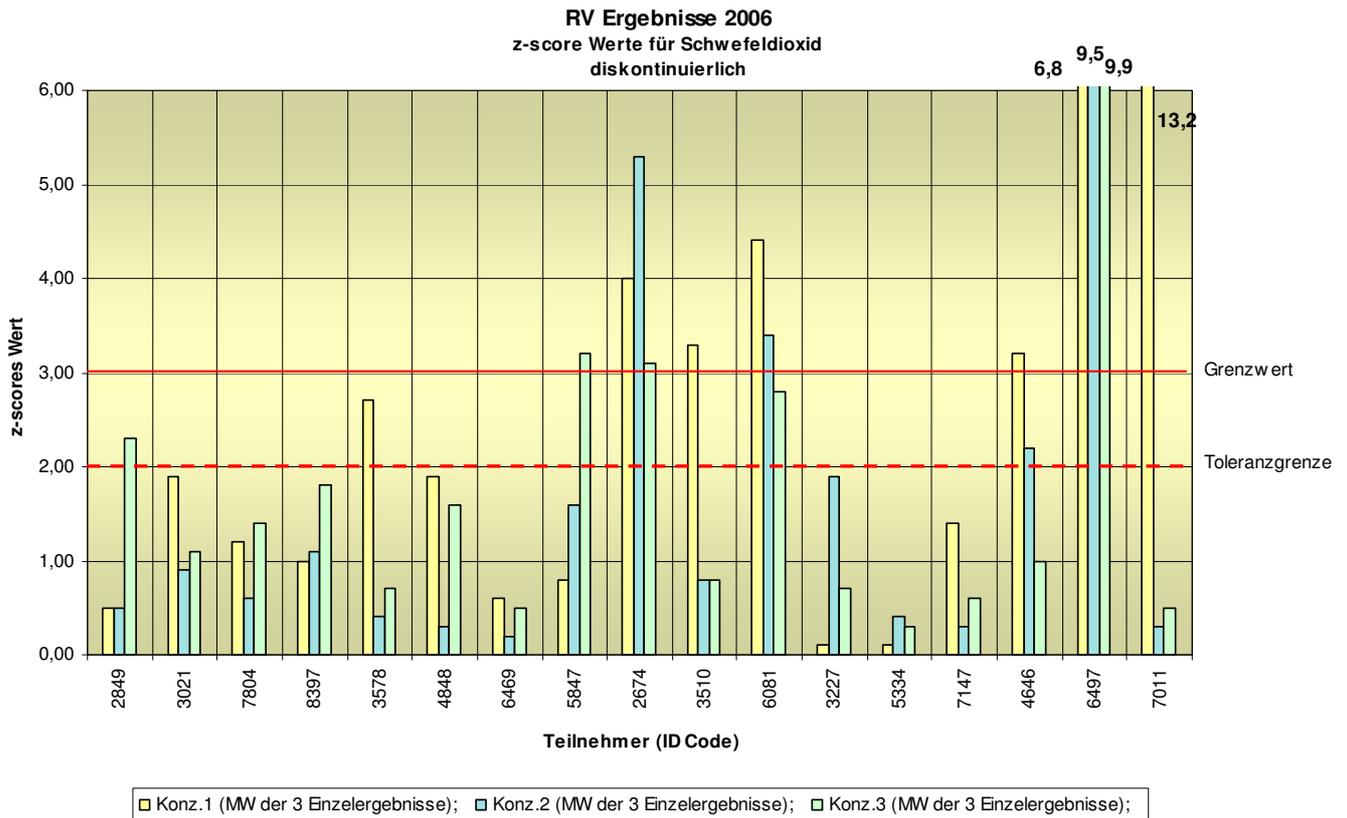


Bild 33

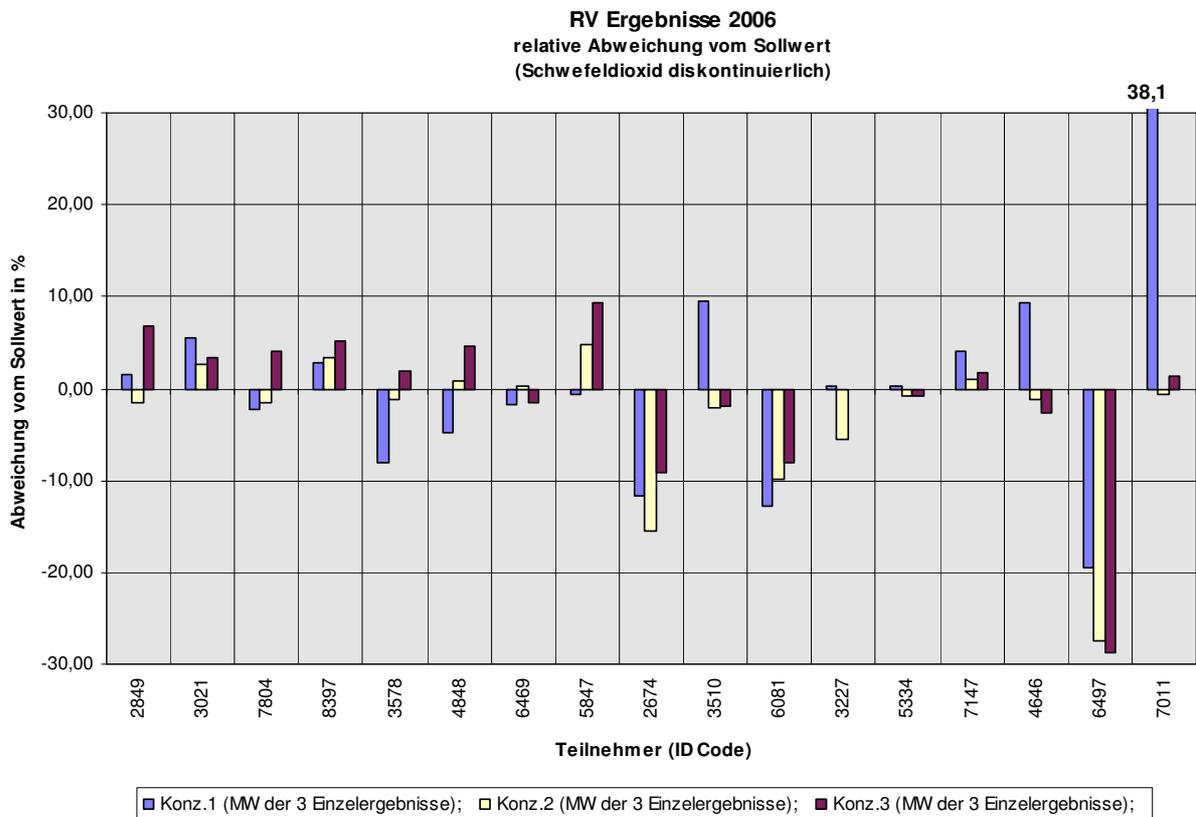


Bild 34

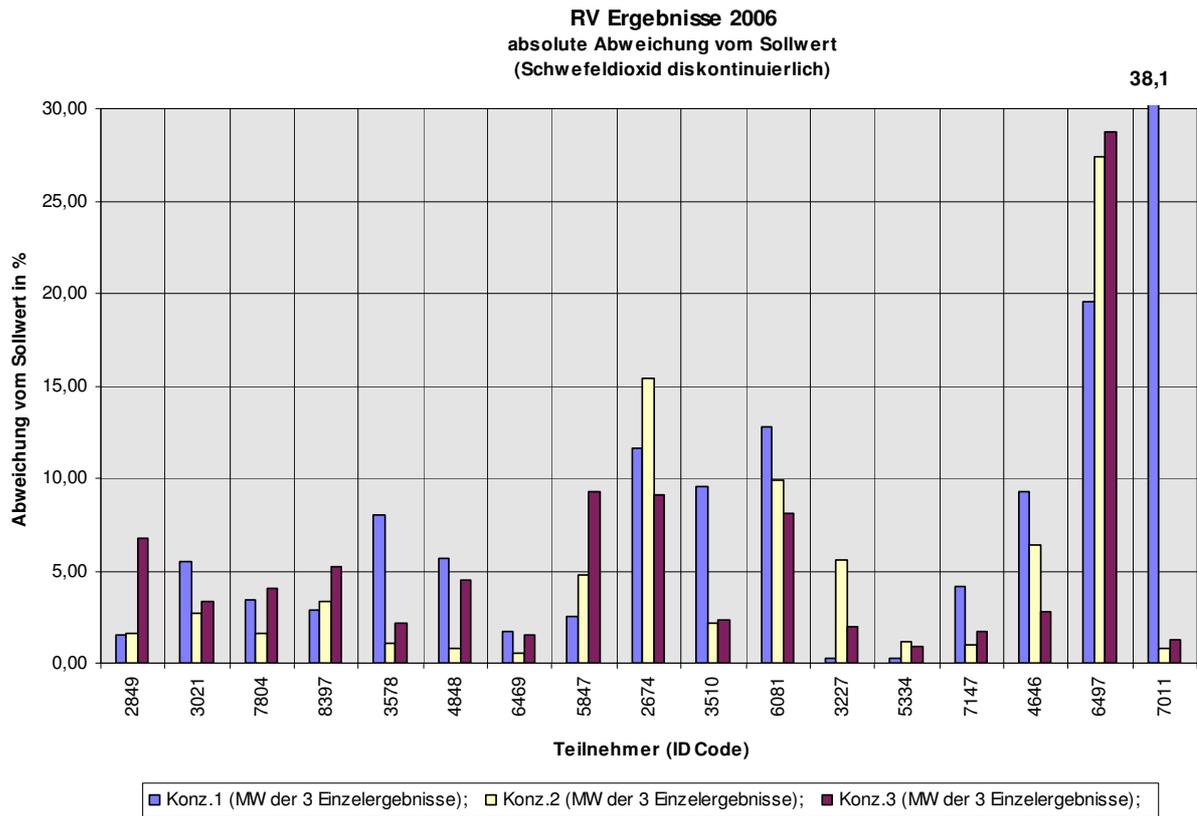


Bild 35

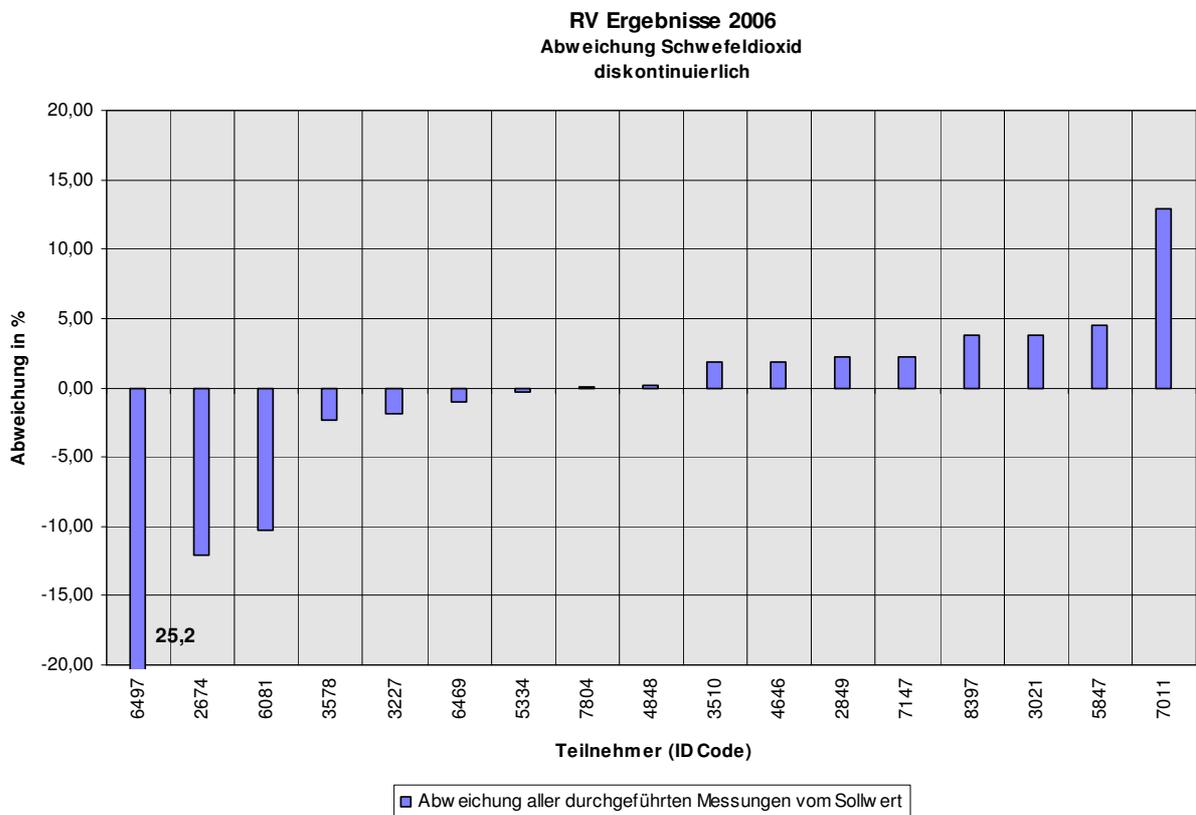


Bild 36

Ergebnistabelle für **Stickoxide** angegeben als NO₂ kontinuierliche Ermittlung

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für NOx kont.			Sigma = 2,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2849	1	0,20	0,20	0,40	0,30	1	0,5	-0,6	1,1	0,3
2849	2	1,80	2,30	2,40	2,20	2	4,4	5,8	6,0	5,4
2849	3	1,40	1,80	2,20	1,80	1	3,6	4,6	5,4	4,5
					1,43	4				
3021	1	0,80	1,00	1,10	1,00	1	2,0	2,5	2,6	2,4
3021	2	2,50	2,30	2,40	2,40	2	6,3	5,8	6,0	6,0
3021	3	2,60	2,60	2,50	2,60	2	6,5	6,4	6,3	6,4
					2,00	5				
7804	1	2,70	2,90	2,90	2,80	2	6,6	7,1	7,3	7,0
7804	2	2,00	1,80	1,90	1,90	1	5,0	4,5	4,7	4,7
7804	3	2,50	2,40	2,50	2,50	2	6,2	6,1	6,3	6,2
					2,40	5				
8397	1	1,40	2,20	1,70	1,80	1	3,6	5,6	4,2	4,4
8397	2	1,20	1,80	2,10	1,70	1	3,1	4,5	5,3	4,3
8397	3	1,80	1,70	1,80	1,80	1	4,4	4,3	4,5	4,4
					1,77	3				
3578	1	0,20	0,00	0,60	0,30	1	-0,5	0,0	-1,5	-0,7
3578	2	1,10	1,10	1,00	1,10	1	-2,8	-2,7	-2,6	-2,7
3578	3	0,90	0,30	0,20	0,50	1	-2,4	-0,8	-0,5	-1,2
					0,63	3				
4848	1	2,90	4,00	2,60	3,20	3	-7,1	-10,0	-6,5	-7,9
4848	2	1,40	0,80	1,30	1,20	1	-3,4	-2,1	-3,2	-2,9
4848	3	2,00	2,00	1,80	1,90	1	-5,1	-4,9	-4,5	-4,8
					2,10	5				
6469	1	2,90	2,70	2,60	2,70	2	-7,1	-6,7	-6,5	-6,8
6469	2	0,00	0,60	0,80	0,50	1	0,1	1,4	2,0	1,2
6469	3	0,80	1,30	1,40	1,20	1	2,1	3,2	3,4	2,9
					1,47	4				
5847	1	2,90	3,30	2,60	2,90	2	-7,1	-8,3	-6,5	-7,3
5847	2	1,10	1,60	1,70	1,50	1	-2,8	-3,9	-4,4	-3,7
5847	3	2,10	2,20	2,20	2,20	2	-5,3	-5,4	-5,4	-5,4
					2,20	5				
2674	1	2,20	2,00	2,20	2,10	2	5,4	5,1	5,4	5,3
2674	2	1,10	1,10	1,10	1,10	1	2,7	2,7	2,9	2,8
2674	3	0,00	0,00	0,10	0,00	1	0,0	0,1	0,3	0,1
					1,07	4				
3510	1	1,60	1,70	1,60	1,60	1	-3,9	-4,2	-3,9	-4,0
3510	2	0,20	0,20	0,10	0,20	1	-0,4	-0,5	-0,3	-0,4
3510	3	0,40	0,30	0,30	0,30	1	-0,9	-0,8	-0,9	-0,8
					0,70	3				
6081	1	0,90	1,10	0,90	1,00	1	-2,3	-2,6	-2,3	-2,4
6081	2	0,10	0,30	0,40	0,30	1	0,2	0,8	1,0	0,6
6081	3	1,30	1,20	1,10	1,20	1	-3,2	-3,0	-2,8	-3,0
					0,83	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für NOx kont.			Sigma = 2,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3227	1	1,60	1,90	1,90	1,80	1	4,0	4,7	4,9	4,5
3227	2	1,60	1,70	1,60	1,60	1	4,1	4,2	3,9	4,1
3227	3	0,90	1,00	1,00	1,00	1	2,3	2,5	2,5	2,4
					1,47	3				
5334	1	4,00	4,40	4,30	4,20	3	-9,9	-10,9	-10,8	-10,6
5334	2	1,20	1,10	1,00	1,10	1	-2,9	-2,8	-2,5	-2,8
5334	3	0,40	0,30	0,40	0,40	1	-1,0	-0,8	-1,0	-0,9
					1,90	5				
7147	1	0,20	0,00	0,10	0,10	1	-0,6	0,0	0,2	-0,2
7147	2	0,20	0,10	0,00	0,10	1	-0,4	-0,3	0,1	-0,2
7147	3	0,10	0,00	0,10	0,10	1	0,2	0,1	0,1	0,2
					0,10	3				
4646	1	4,20	3,70	4,10	4,00	3	10,6	9,1	10,1	10,0
4646	2	2,10	2,80	3,40	2,80	2	5,4	7,1	8,5	7,0
4646	3	2,40	2,70	1,60	2,20	2	6,1	6,7	4,1	5,6
					3,00	7				
6497	1	1,30	1,30	1,10	1,20	1	3,2	3,2	2,8	3,1
6497	2	1,00	1,20	1,30	1,20	1	2,4	3,0	3,2	2,9
6497	3	20,40	20,90	21,10	20,80	3	-51,1	-52,3	-52,8	-52,1
					7,73	5				
7011	1	3,40	3,40	3,60	3,50	3	-8,6	-8,6	-9,0	-8,7
7011	2	2,70	2,70	2,30	2,60	2	-6,9	-6,9	-5,7	-6,5
7011	3	1,70	2,30	2,10	2,00	1	-4,2	-5,7	-5,4	-5,1
					2,70	6				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 13

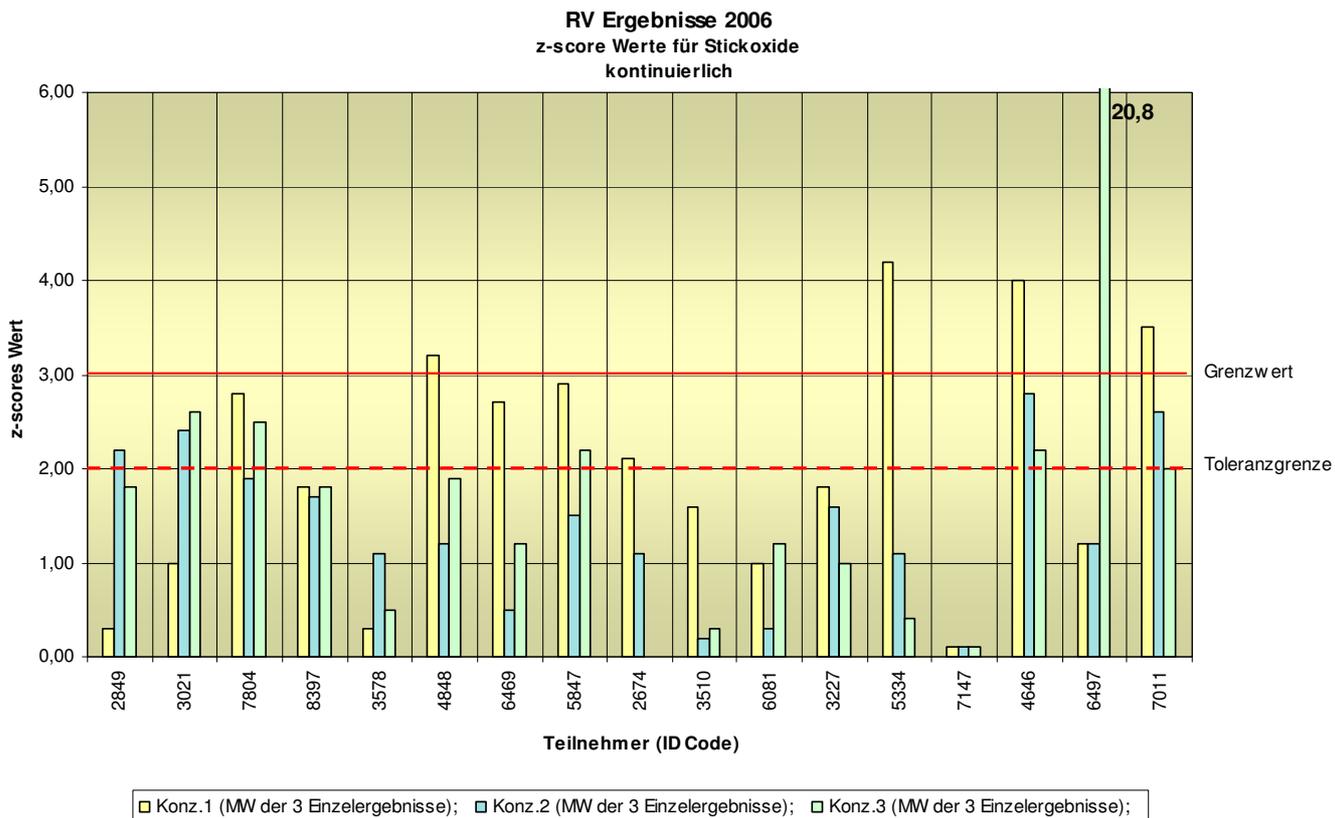


Bild 37

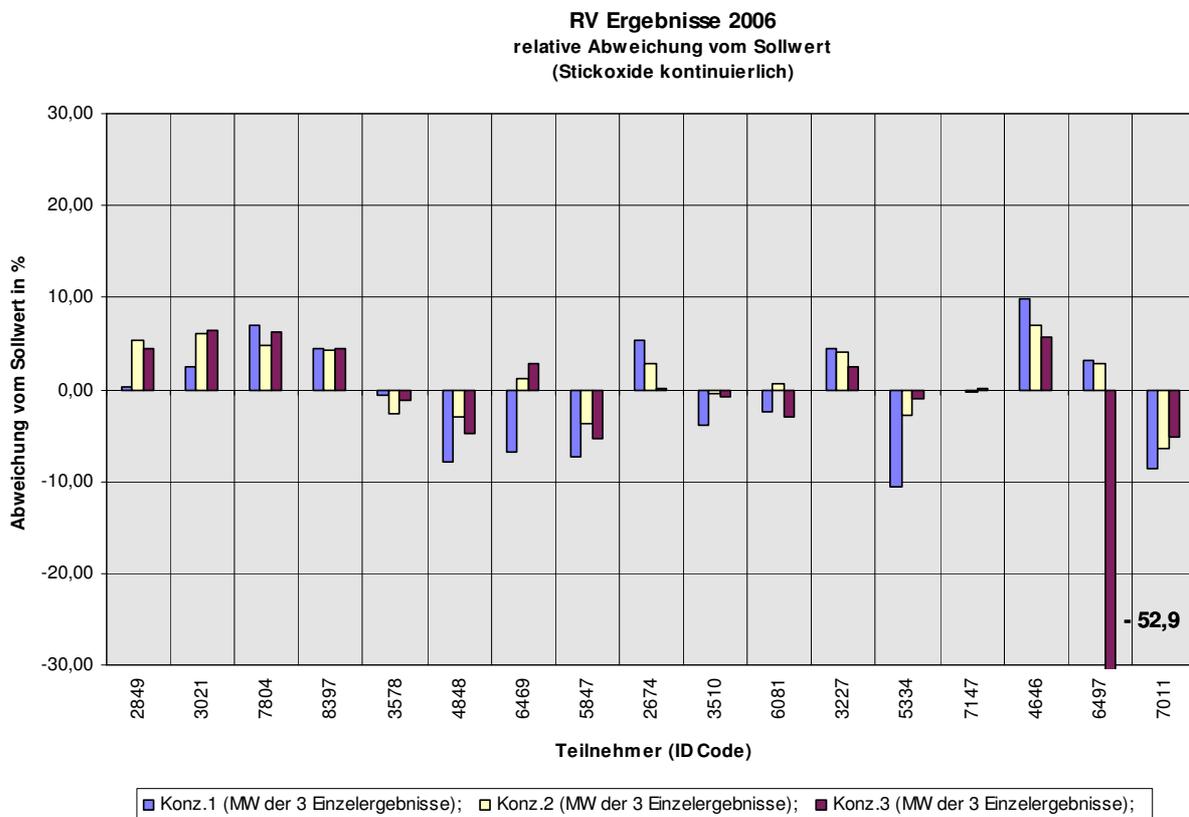


Bild 38

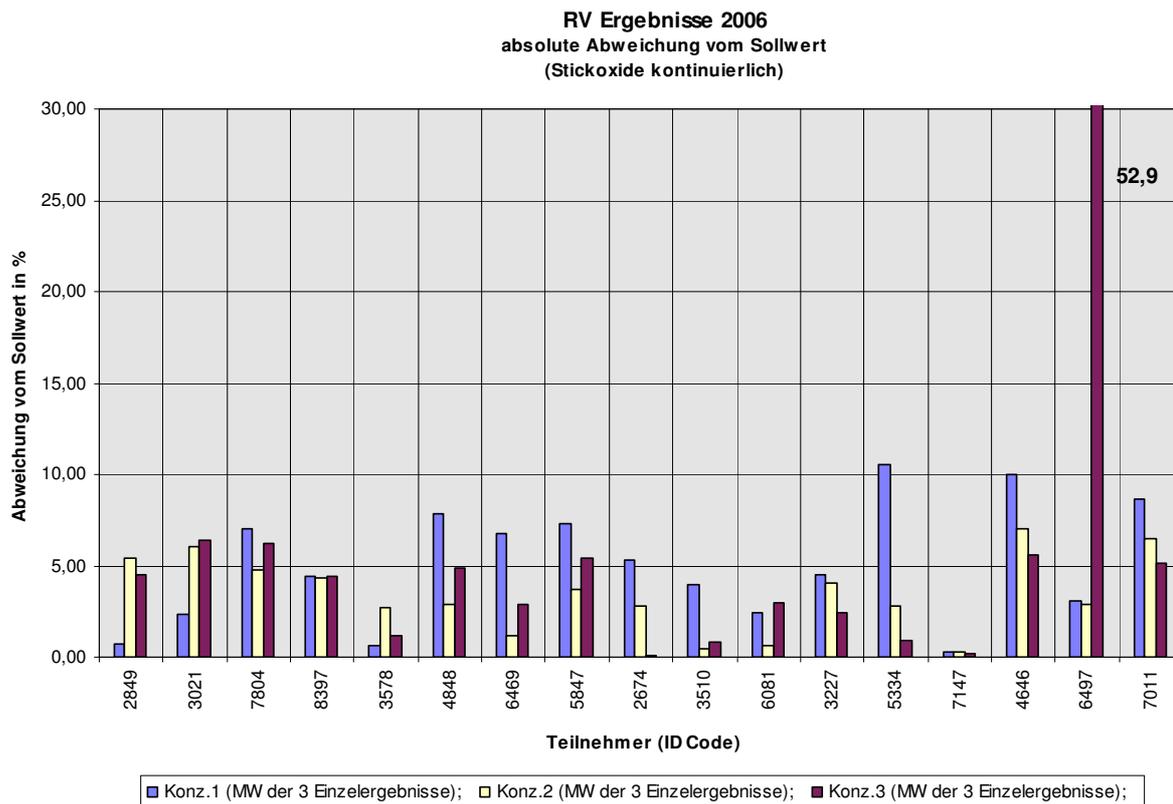


Bild 39

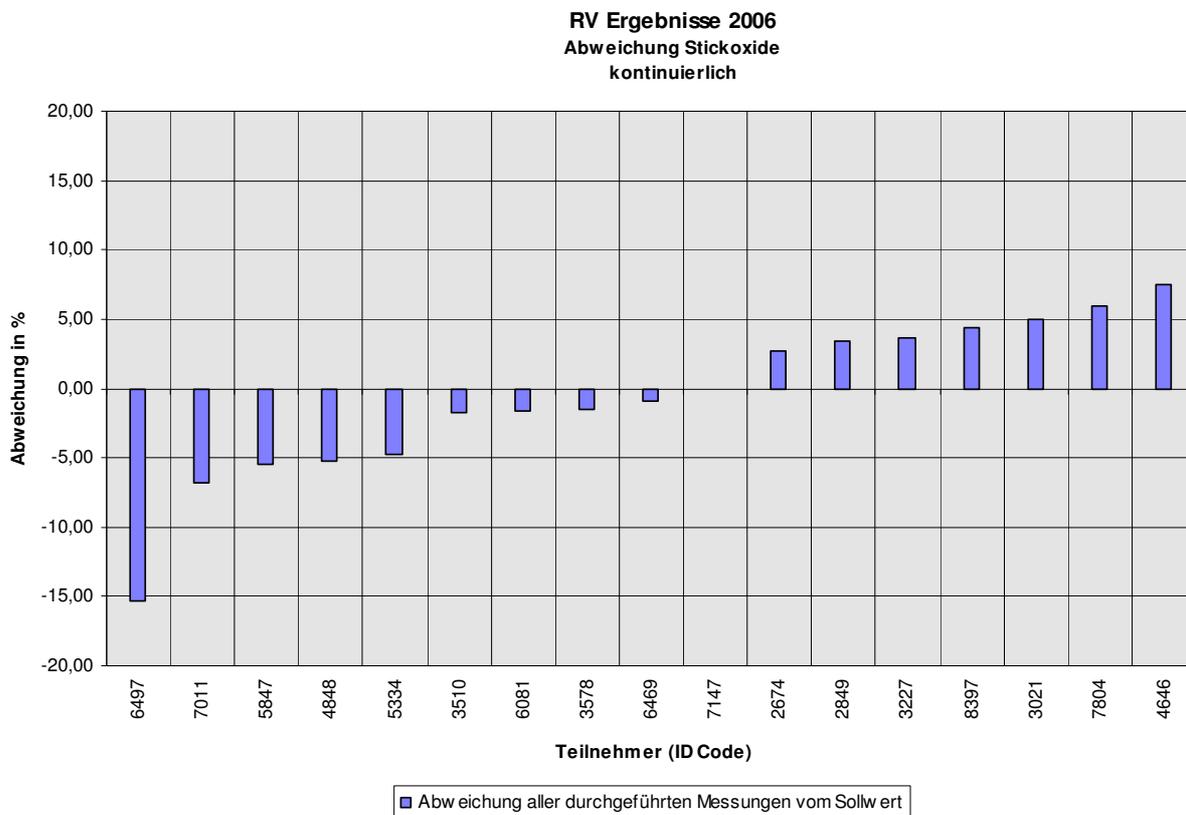


Bild 40

Ergebnistabelle für **Stickoxide** angegeben als NO₂ diskontinuierliche Ermittlung

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für NOx disk.			Sigma = 3,7%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2849	1	2,80	2,70	2,70	2,70	2	-10,3	-10,1	-10,1	-10,2
2849	2	3,00	1,60	1,90	2,20	2	-11,2	-5,9	-7,0	-8,0
2849	3	1,70	1,30	0,90	1,30	1	-6,2	-5,0	-3,4	-4,9
					2,07	5				
3021	1	3,60	1,40	3,20	2,70	2	-13,5	-5,3	-11,7	-10,2
3021	2	2,40	1,70	1,60	1,90	1	-8,9	-6,5	-5,8	-7,0
3021	3	1,00	1,80	1,40	1,40	1	-3,7	-6,6	-5,3	-5,2
					2,00	4				
7804	1	2,30	1,90	2,70	2,30	2	-8,7	-6,9	-10,1	-8,6
7804	2	1,30	1,70	1,40	1,50	1	-4,8	-6,5	-5,2	-5,5
7804	3	0,90	0,60	1,20	0,90	1	-3,5	-2,3	-4,5	-3,4
					1,57	4				
8397	1	1,90	2,30	3,20	2,50	2	-7,1	-8,5	-11,7	-9,1
8397	2	1,80	1,70	1,60	1,70	1	-6,5	-6,5	-5,8	-6,3
8397	3	1,20	1,40	1,40	1,30	1	-4,3	-5,2	-5,3	-5,0
					1,83	4				
3578	1	2,10	2,40	2,00	2,20	2	-7,7	-8,8	-7,4	-7,9
3578	2	1,60	0,80	1,50	1,30	1	-5,8	-3,0	-5,5	-4,8
3578	3	1,30	1,40	1,30	1,30	1	-4,7	-5,3	-4,9	-5,0
					1,60	4				
4848	1	2,10	2,00	1,30	1,80	1	-7,7	-7,6	-5,0	-6,8
4848	2	1,30	2,10	2,10	1,80	1	-4,6	-7,8	-7,9	-6,8
4848	3	1,00	1,40	1,10	1,20	1	-3,7	-5,3	-3,9	-4,3
					1,60	3				
6469	1	1,80	2,10	2,20	2,00	1	6,5	7,8	8,1	7,5
6469	2	2,30	1,10	1,70	1,70	1	8,5	4,2	6,5	6,4
6469	3	0,70	0,60	0,70	0,70	1	2,5	2,1	2,5	2,4
					1,47	3				
5847	1	1,40	2,00	2,60	2,00	1	-5,3	-7,6	-9,7	-7,5
5847	2	1,60	0,80	0,20	0,90	1	-5,8	-3,0	-0,7	-3,2
5847	3	0,40	0,10	0,10	0,20	1	1,5	0,2	-0,4	0,4
					1,03	3				
2674	1	3,70	1,50	1,60	2,30	2	-13,7	5,5	-6,0	-4,7
2674	2	0,80	1,10	2,30	1,40	1	-3,0	4,1	8,7	3,3
2674	3	0,20	0,50	0,40	0,40	1	-0,7	-1,9	1,5	-0,4
					1,37	4				
3510	1	0,60	2,90	1,60	1,70	1	-2,3	-10,7	-6,0	-6,3
3510	2	1,00	1,10	1,00	1,00	1	-3,6	-4,0	-3,8	-3,8
3510	3	1,30	1,70	1,50	1,50	1	-4,8	-6,3	-5,7	-5,6
					1,40	3				
6081	1	2,40	1,60	2,10	2,00	1	-8,8	-5,8	-7,6	-7,4
6081	2	0,10	0,40	0,70	0,40	1	-0,5	-1,5	-2,6	-1,5
6081	3	0,40	0,90	0,70	0,70	1	-1,5	-3,4	-2,5	-2,5
					1,03	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für NOx disk.			Sigma = 3,7%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3227	1	26,00	2,00	8,90	12,30	3	96,3	7,5	32,8	45,5
3227	2	0,70	2,50	3,30	2,20	2	-2,5	-9,1	-12,0	-7,9
3227	3	3,30	3,00	3,40	3,20	3	-12,0	-10,9	-12,7	-11,9
					5,90	8				
5334	1	0,50	0,30	0,40	0,40	1	-1,9	1,2	1,6	0,3
5334	2	0,90	0,60	1,10	0,90	1	3,4	2,2	3,9	3,2
5334	3	0,40	0,20	0,00	0,20	1	1,4	-0,6	0,2	0,3
					0,50	3				
7147	1	0,90	1,30	2,50	1,60	1	-3,4	-5,0	9,4	0,3
7147	2	0,10	0,20	0,20	0,20	1	0,5	-0,8	-0,8	-0,4
7147	3	0,50	0,80	0,20	0,50	1	1,7	2,8	-0,7	1,3
					0,77	3				
4646	1	13,80	14,20	14,60	14,20	3	-51,1	-52,5	-53,9	-52,5
4646	2	14,30	14,40	14,40	14,40	3	-52,8	-53,3	-53,4	-53,2
4646	3	14,00	13,90	14,20	14,00	3	-51,9	-51,5	-52,5	-52,0
					14,20	9				
6497	1	3,40	5,50	4,30	4,40	3	12,6	20,2	15,9	16,2
6497	2	3,70	2,80	1,40	2,60	2	13,7	10,5	5,1	9,7
6497	3	2,00	0,50	1,70	1,40	1	7,3	-1,8	6,3	3,9
					2,80	6				
7011	1	0,60	1,00	0,50	0,70	1	-2,2	-3,6	-1,9	-2,6
7011	2	0,50	0,40	0,30	0,40	1	1,8	1,4	1,1	1,4
7011	3	0,60	0,60	0,60	0,60	1	2,1	2,1	2,1	2,1
					0,57	3				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 14

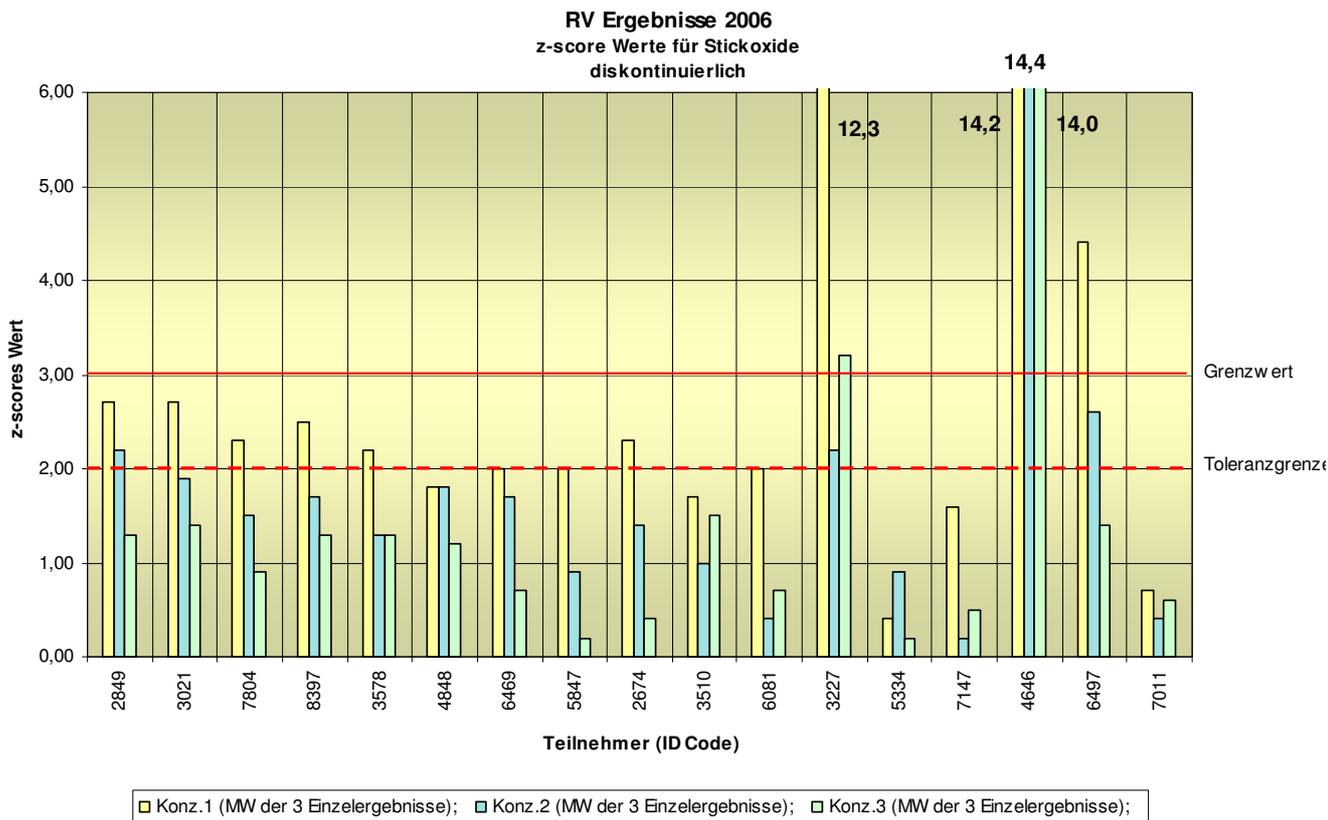


Bild 41

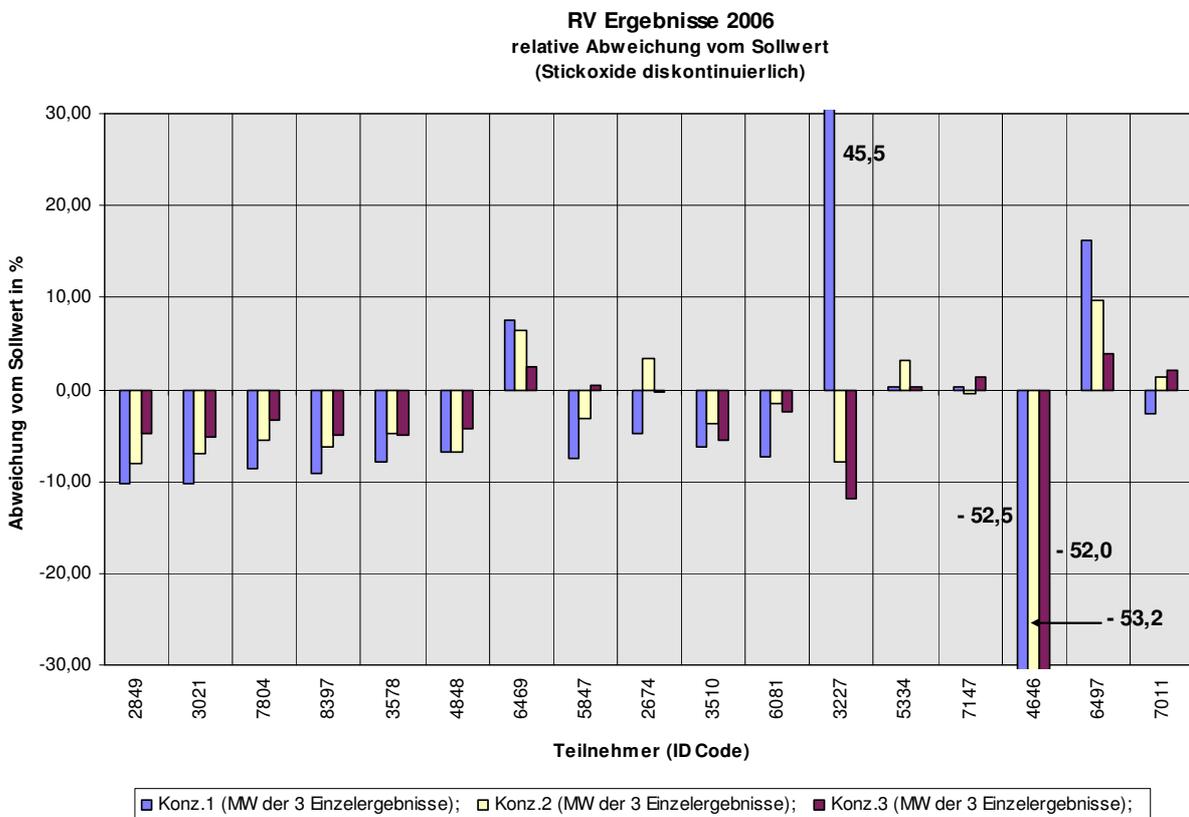


Bild 42

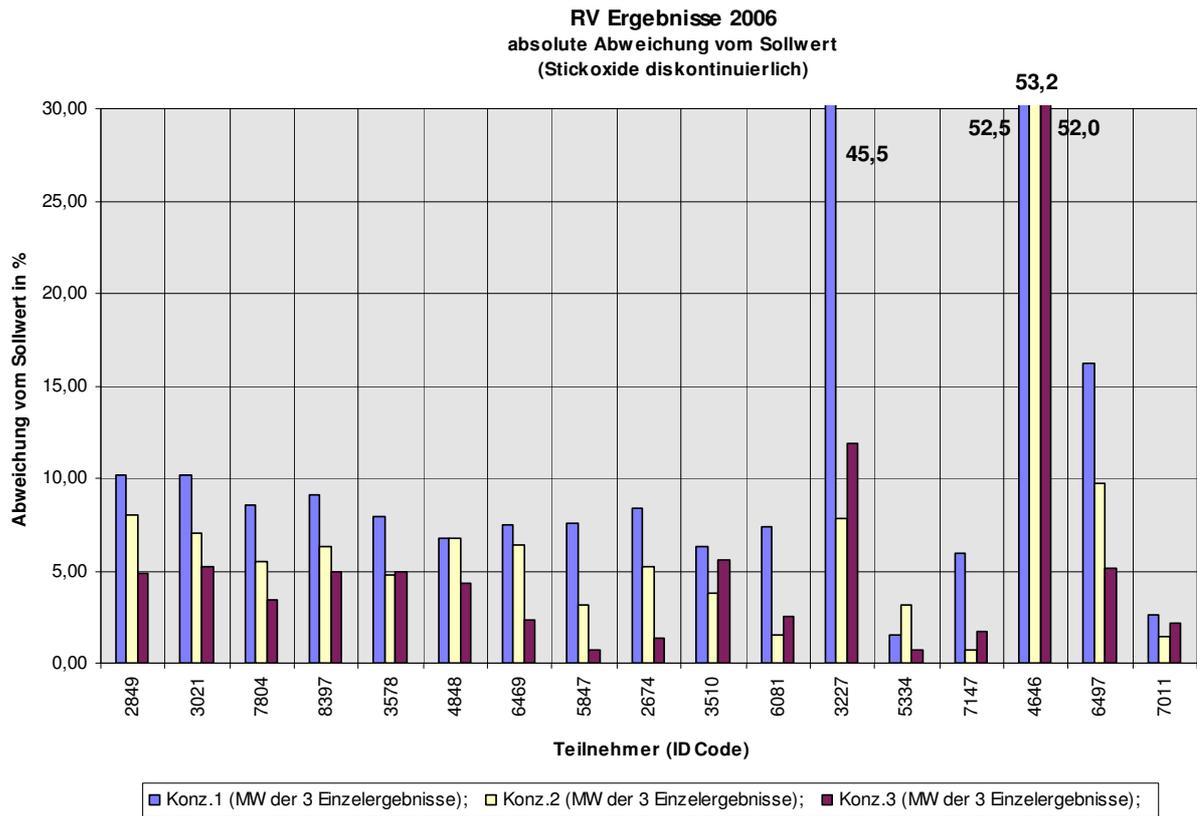


Bild 43

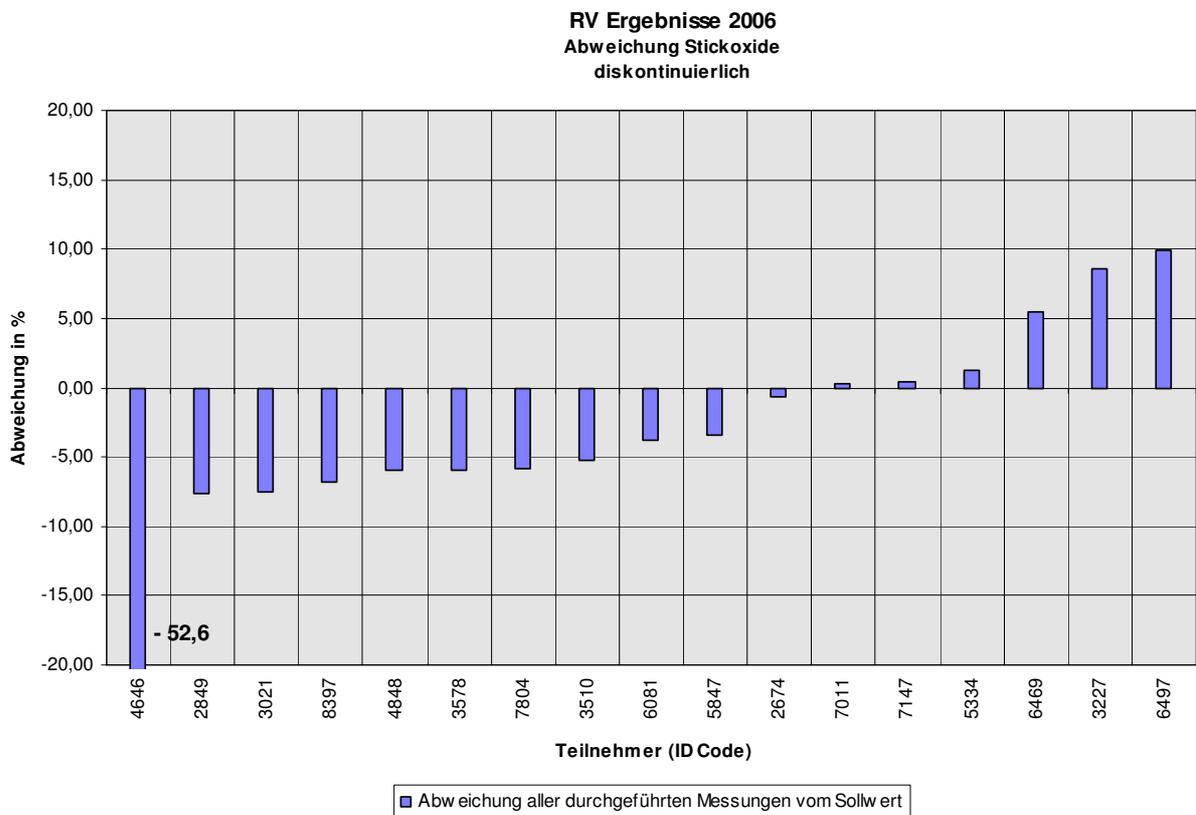


Bild 44

Ergebnistabelle für Propan angegeben als **Gesamt-Kohlenstoff** kontinuierliche Ermittlung

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Staub			Sigma = 2,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2849	1	1,26	1,41	1,41	1,36	1	3,1	3,5	3,5	3,4
2849	2	0,07	0,02	0,09	0,06	1	0,2	0,0	0,2	0,1
2849	3	0,38	0,51	0,42	0,44	1	-1,0	-1,3	-1,0	-1,1
					0,62	3				
3021	1	1,88	1,82	1,61	1,77	1	4,7	4,6	4,0	4,4
3021	2	0,24	0,19	0,18	0,20	1	0,6	0,5	0,4	0,5
3021	3	0,38	0,51	0,42	0,44	1	-1,0	-1,3	-1,0	-1,1
					0,80	3				
7804	1	0,64	0,79	0,58	0,67	1	1,6	2,0	1,4	1,7
7804	2	0,66	0,52	0,51	0,56	1	1,6	1,3	1,3	1,4
7804	3	0,25	0,38	0,38	0,34	1	-0,6	-0,9	-0,9	-0,8
					0,52	3				
8397	1	0,85	0,79	0,79	0,81	1	2,1	2,0	2,0	2,0
8397	2	0,27	0,15	0,01	0,14	1	-0,7	-0,4	0,0	-0,3
8397	3	0,47	0,55	0,42	0,48	1	-1,2	-1,4	-1,0	-1,2
					0,48	3				
3578	1	1,59	1,30	1,23	1,37	1	4,0	3,2	3,1	3,4
3578	2	1,22	0,60	0,33	0,72	1	-3,0	-1,5	-0,8	-1,8
3578	3	0,37	0,66	0,60	0,54	1	-0,9	-1,6	-1,5	-1,4
					0,88	3				
4848	1	2,75	1,53	1,46	1,91	1	6,9	3,8	3,6	4,8
4848	2	1,53	1,62	1,68	1,61	1	3,8	4,0	4,2	4,0
4848	3	0,17	0,07	0,18	0,14	1	-0,4	-0,2	0,4	-0,1
					1,22	3				
6469	1	0,44	0,14	0,07	0,22	1	1,1	0,3	0,2	0,5
6469	2	0,35	0,26	0,33	0,31	1	-0,9	-0,7	-0,8	-0,8
6469	3	0,76	0,78	0,76	0,77	1	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9
					0,43	3				
5847	1	1,13	0,14	0,07	0,45	1	2,8	0,3	0,2	1,1
5847	2	0,42	0,33	0,46	0,40	1	-1,0	-0,8	-1,2	-1,0
5847	3	0,48	0,54	0,48	0,50	1	-1,2	-1,4	-1,2	-1,3
					0,45	3				
2674	1	6,12	6,34	6,31	6,26	3	-15,3	-15,8	-15,8	-15,6
2674	2	2,07	2,29	2,50	2,29	2	-5,2	-5,7	-6,3	-5,7
2674	3	2,42	2,39	2,43	2,41	2	-6,0	-6,0	-6,1	-6,0
					3,65	7				
3510	1	3,11	3,14	3,11	3,12	3	-7,8	-7,9	-7,8	-7,8
3510	2	2,38	2,44	2,58	2,47	2	-6,0	-6,1	-6,5	-6,2
3510	3	2,38	2,43	2,51	2,44	2	-5,9	-6,1	-6,3	-6,1
					2,68	7				
6081	1	2,16	2,01	1,98	2,05	2	-5,4	-5,0	-4,9	-5,1
6081	2	1,13	1,12	1,10	1,12	1	-2,8	-2,8	-2,8	-2,8
6081	3	0,80	0,82	0,82	0,81	1	-2,0	-2,0	-2,1	-2,0
					1,33	4				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Propan			Sigma = 2,5%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3227	1	2,49	2,54	2,47	2,50	2	6,2	6,4	6,2	6,2
3227	2	1,00	1,10	1,19	1,10	1	2,5	2,8	3,0	2,7
3227	3	1,17	1,14	1,09	1,13	1	2,9	2,8	2,7	2,8
					1,58	4				
5334	1									
5334	2									
5334	3									
7147	1	2,02	1,99	2,07	2,03	2	-5,0	-5,0	-5,2	-5,1
7147	2	1,78	1,77	1,78	1,78	1	-4,5	-4,4	-4,4	-4,4
7147	3	1,58	1,54	1,57	1,56	1	-4,0	-3,8	-3,9	-3,9
					1,79	4				
4646	1	2,01	3,43	3,76	3,07	3	5,0	8,6	9,4	7,7
4646	2	0,17	0,20	0,61	0,33	1	-0,4	0,5	-1,5	-0,5
4646	3	0,89	0,89	0,84	0,87	1	-2,2	-2,2	-2,1	-2,2
					1,42	5				
6497	1	0,52	0,28	0,43	0,41	1	1,3	0,7	1,1	1,0
6497	2	0,13	0,12	0,15	0,13	1	0,3	0,3	0,4	0,3
6497	3	0,20	0,16	0,29	0,22	1	0,5	0,4	0,7	0,5
					0,25	3				
7011	1	1,08	1,02	0,98	1,03	1	2,7	2,6	2,5	2,6
7011	2	1,54	1,77	1,98	1,76	1	-3,8	-4,4	-5,0	-4,4
7011	3	1,75	1,70	1,73	1,73	1	-4,4	-4,3	-4,3	-4,3
					1,51	3				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 15

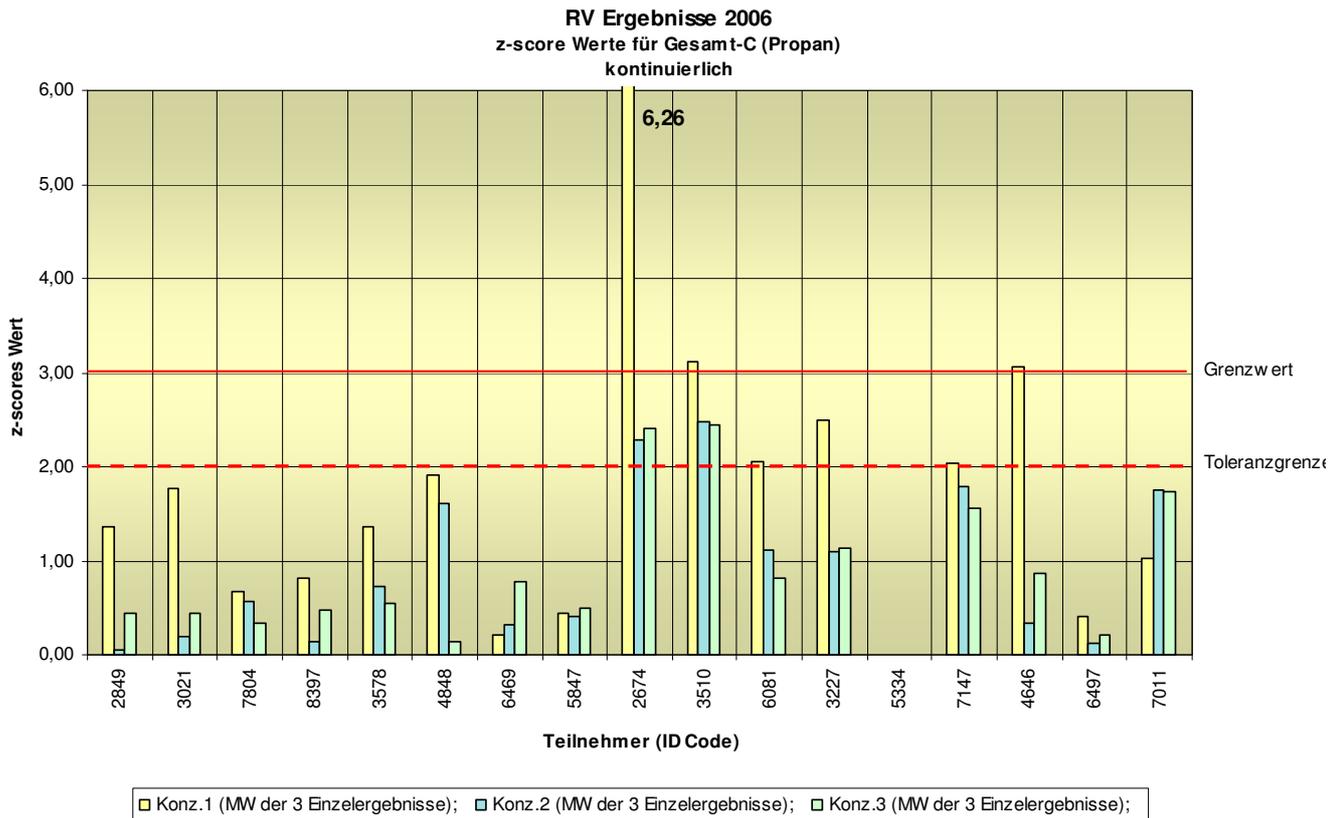


Bild 45

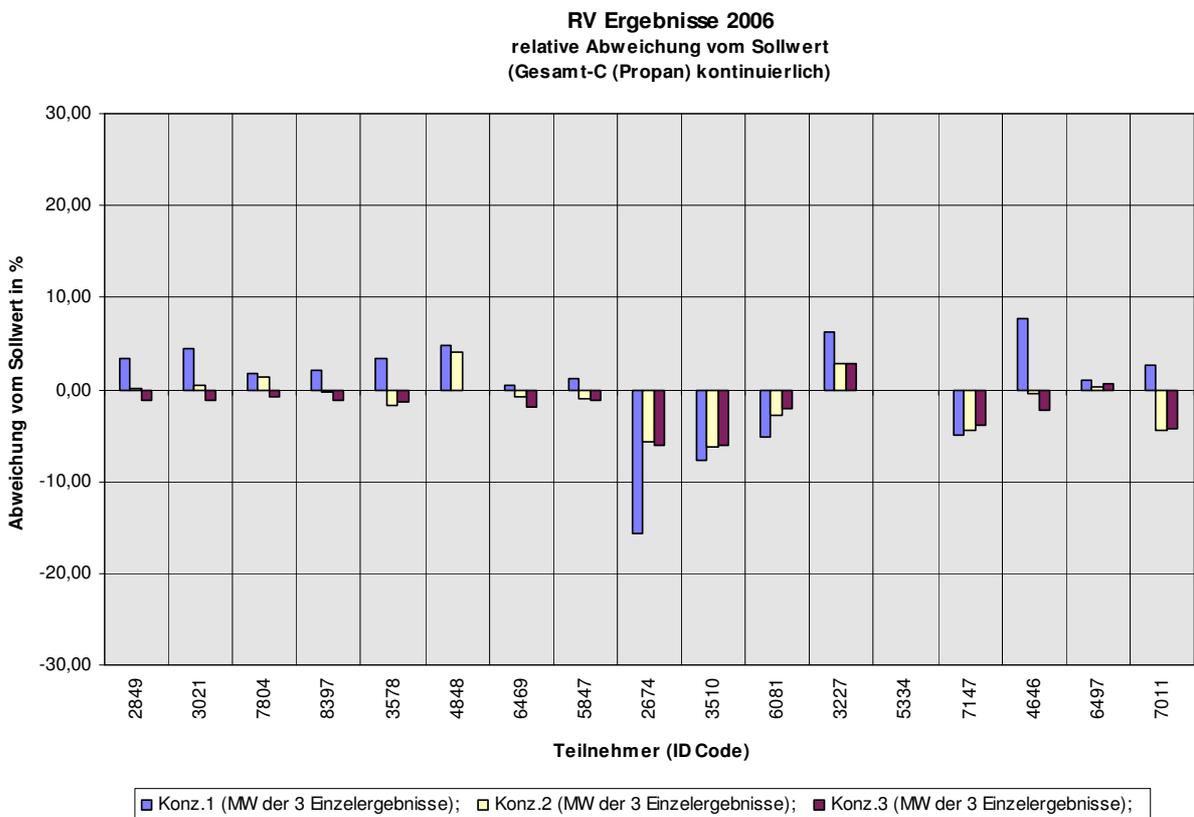


Bild 46

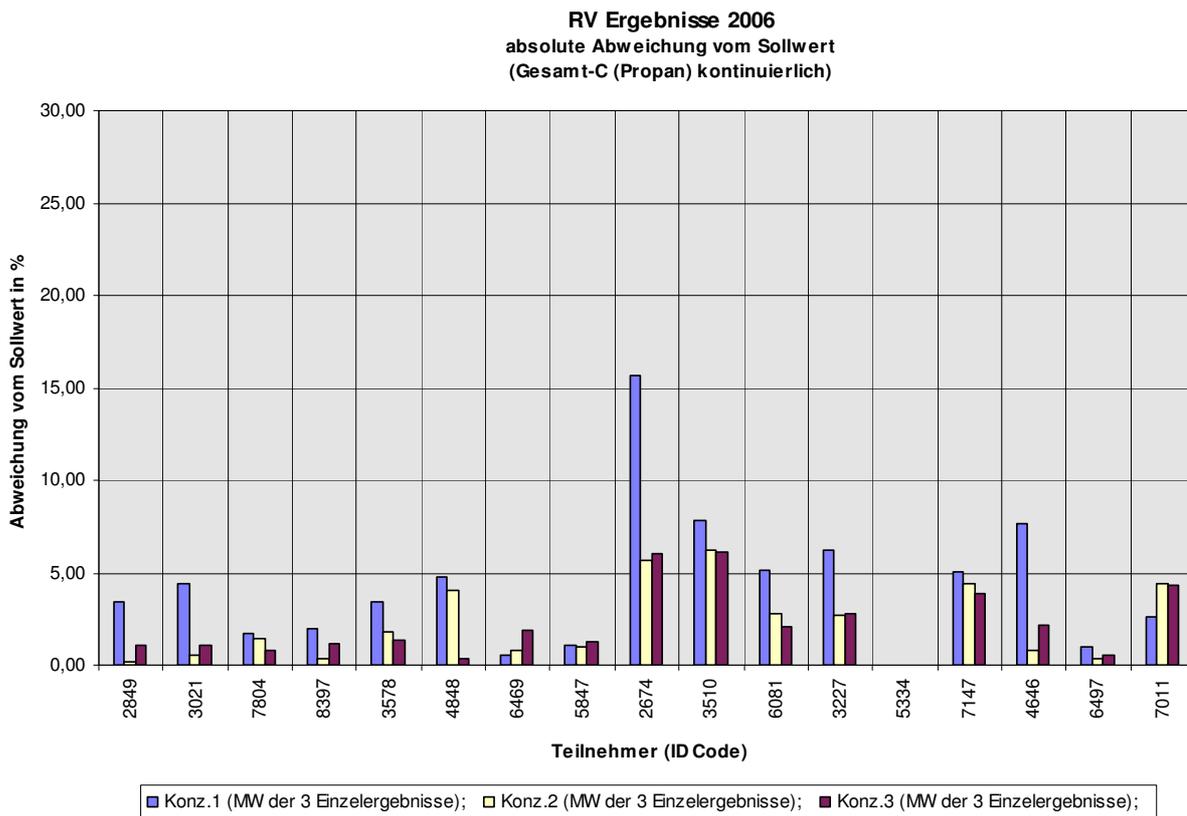


Bild 47

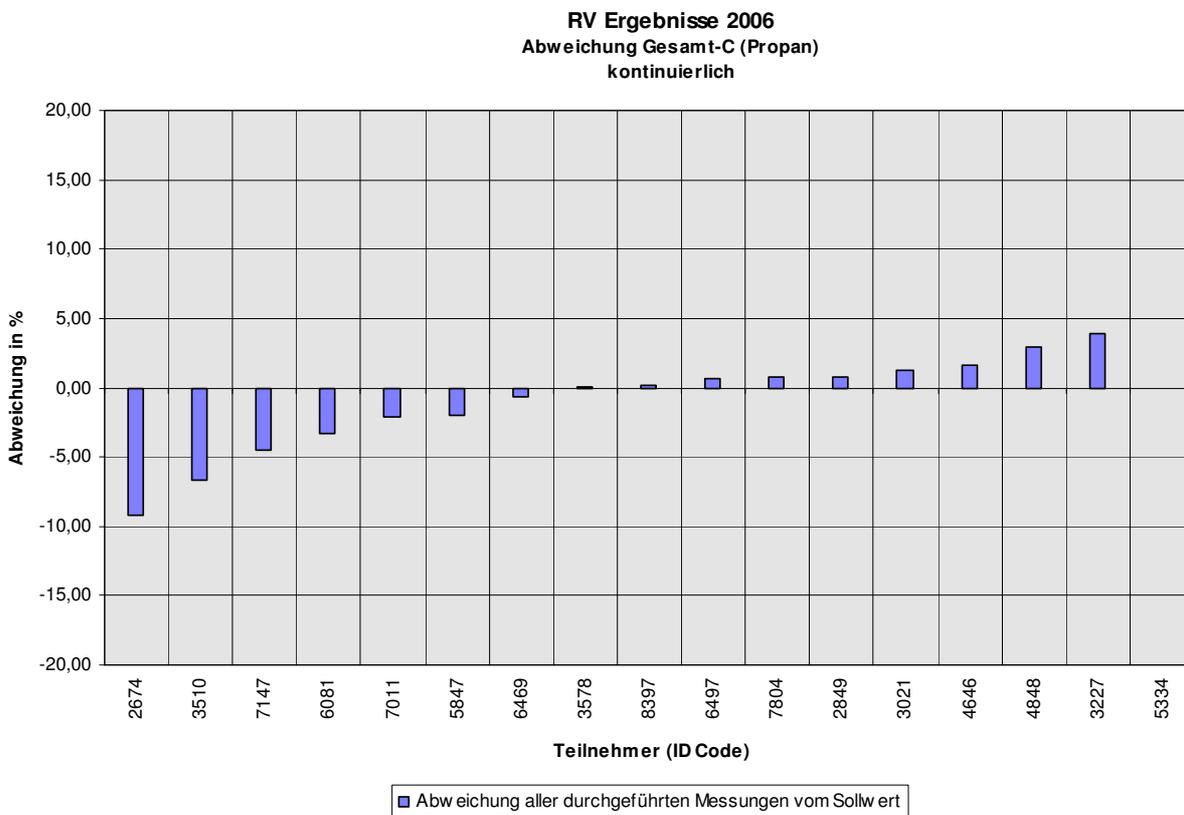


Bild 48

Ergebnistabelle für Toluol, Ethylbenzol, Summe Xylole und Propan

angegeben als **Gesamt-Kohlenstoff** kontinuierliche Ermittlung

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Gesamt-C			Sigma = 3,2%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2849	1	2,04	1,60	1,42	1,69	1	6,5	5,1	4,5	5,4
2849	2	1,46	1,63	1,74	1,61	1	4,7	5,2	5,6	5,2
2849	3	1,15	0,99	0,90	1,01	1	3,7	3,2	2,9	3,2
					1,44	3				
3021	1	1,10	0,73	0,59	0,81	1	3,5	2,3	1,9	2,6
3021	2	0,72	1,01	1,02	0,92	1	2,3	3,2	3,3	2,9
3021	3	0,38	0,20	0,67	0,42	1	1,2	0,6	2,2	1,3
					0,72	3				
7804	1	1,89	1,46	1,37	1,57	1	6,1	4,7	4,4	5,0
7804	2	1,62	1,84	1,87	1,78	1	5,2	5,9	6,0	5,7
7804	3	1,52	1,37	1,29	1,39	1	4,9	4,4	4,1	4,5
					1,58	3				
8397	1	1,89	1,51	1,37	1,59	1	6,1	4,8	4,4	5,1
8397	2	1,26	1,40	1,56	1,41	1	4,0	4,5	5,0	4,5
8397	3	1,07	0,95	0,92	0,98	1	3,4	3,0	2,9	3,1
					1,33	3				
3578	1	0,52	0,19	0,87	0,53	1	-1,7	0,6	2,8	0,6
3578	2	2,17	1,49	0,53	1,40	1	-7,0	-4,8	-1,7	-4,5
3578	3	2,60	1,52	0,88	1,67	1	-8,3	-4,9	-2,8	-5,3
					1,20	3				
4848	1	1,29	0,45	0,42	0,72	1	-4,1	-1,4	1,3	-1,4
4848	2	0,67	0,42	0,50	0,53	1	-2,1	-1,3	-1,6	-1,7
4848	3	1,30	1,24	1,36	1,30	1	-4,2	-4,0	-4,4	-4,2
					0,85	3				
6469	1	1,09	1,02	1,19	1,10	1	3,5	3,3	3,8	3,5
6469	2	0,72	0,88	0,82	0,81	1	2,3	2,8	2,6	2,6
6469	3	0,52	0,65	0,55	0,57	1	1,7	2,1	1,7	1,8
					0,83	3				
5847	1	1,41	1,28	1,44	1,38	1	4,5	4,1	4,6	4,4
5847	2	1,10	1,02	0,85	0,99	1	3,5	3,3	2,7	3,2
5847	3	0,71	0,08	0,03	0,27	1	2,3	0,3	0,1	0,9
					0,88	3				
2674	1	2,01	1,88	2,07	1,99	1	-6,4	-6,0	-6,6	-6,4
2674	2	0,46	0,77	1,05	0,76	1	-1,5	-2,5	-3,4	-2,4
2674	3	1,47	1,32	1,40	1,40	1	-4,7	-4,2	-4,5	-4,5
					1,38	3				
3510	1	2,65	2,70	2,75	2,70	2	-8,5	-8,6	-8,8	-8,6
3510	2	2,24	1,71	2,07	2,01	2	-7,2	-5,5	-6,6	-6,4
3510	3	2,24	2,07	2,17	2,16	2	-7,2	-6,6	-7,0	-6,9
					2,29	6				
6081	1	1,15	1,01	1,07	1,08	1	-3,7	-3,2	-3,4	-3,4
6081	2	0,01	0,16	0,40	0,19	1	0,0	-0,5	-1,3	-0,6
6081	3	0,66	0,62	0,63	0,64	1	-2,1	-2,0	-2,0	-2,0
					0,64	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Gesamt-C			Sigma = 3,2%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3227	1	4,34	2,83	2,82	3,33	3	13,9	9,1	9,0	10,7
3227	2	2,68	2,51	2,68	2,62	2	8,6	8,0	8,6	8,4
3227	3	1,32	1,47	1,30	1,36	1	4,2	4,7	4,2	4,4
					2,44	6				
5334	1									
5334	2									
5334	3									
7147	1	1,21	0,97	0,97	1,05	1	3,9	3,1	3,1	3,4
7147	2	0,81	0,81	1,02	0,88	1	2,6	2,6	3,3	2,8
7147	3	0,13	0,22	0,05	0,13	1	0,4	0,7	0,2	0,4
					0,69	3				
4646	1	0,60	0,25	0,95	0,60	1	-1,9	-0,8	-3,0	-1,9
4646	2	1,92	1,33	1,91	1,72	1	-6,2	-4,2	-6,1	-5,5
4646	3	0,77	1,04	1,44	1,08	1	-2,5	-3,3	-4,6	-3,5
					1,13	3				
6497	1	2,08	1,99	1,98	2,02	2	6,7	6,4	6,3	6,5
6497	2	2,88	3,09	2,77	2,91	2	9,2	9,9	8,9	9,3
6497	3	3,77	3,36	2,44	3,19	3	12,0	10,8	7,8	10,2
					2,71	7 (6)				
7011	1	0,23	0,32	0,39	0,31	1	-0,7	-1,0	-1,2	-1,0
7011	2	0,10	0,02	0,20	0,11	1	-0,3	0,1	-0,6	-0,3
7011	3	0,02	0,08	0,32	0,14	1	0,1	0,3	-1,0	-0,2
					0,19	3				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 16

Anmerkung:

Sollten sich die Klassensummen durch die fortgeschriebene Anpassung der Präzisionsvorgaben verändert haben, wird in der vorstehenden Tabelle der vorläufige den RV-Teilnehmern mitgeteilte Wert in der Klammer hinter der Klassensumme angezeigt.

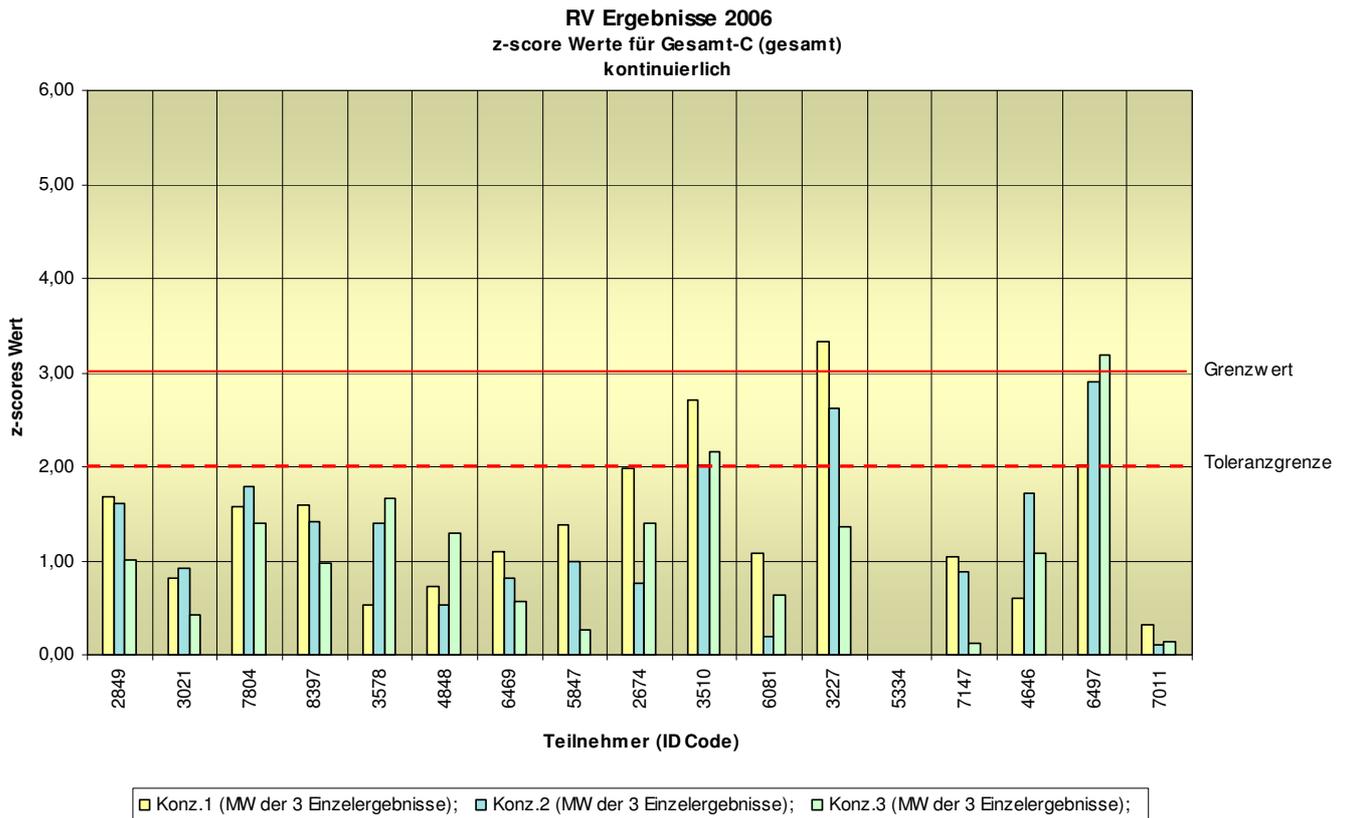


Bild 49

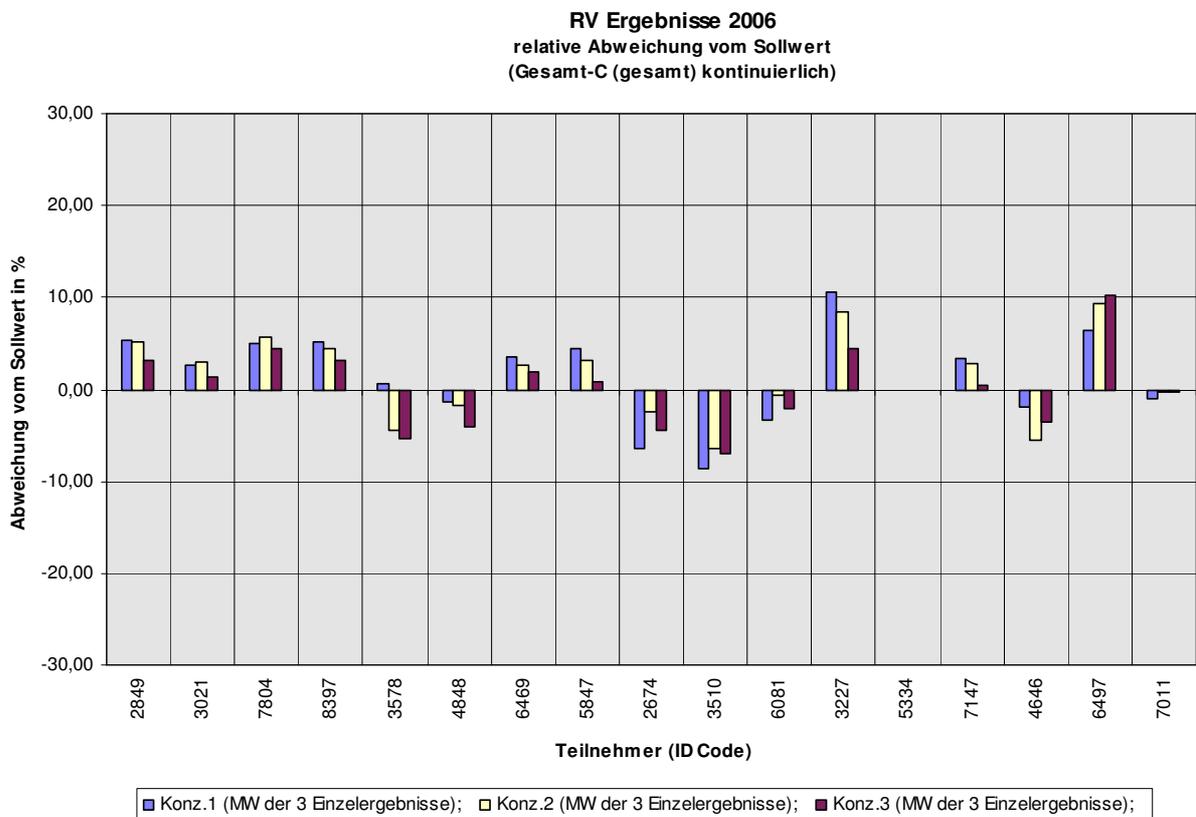


Bild 50

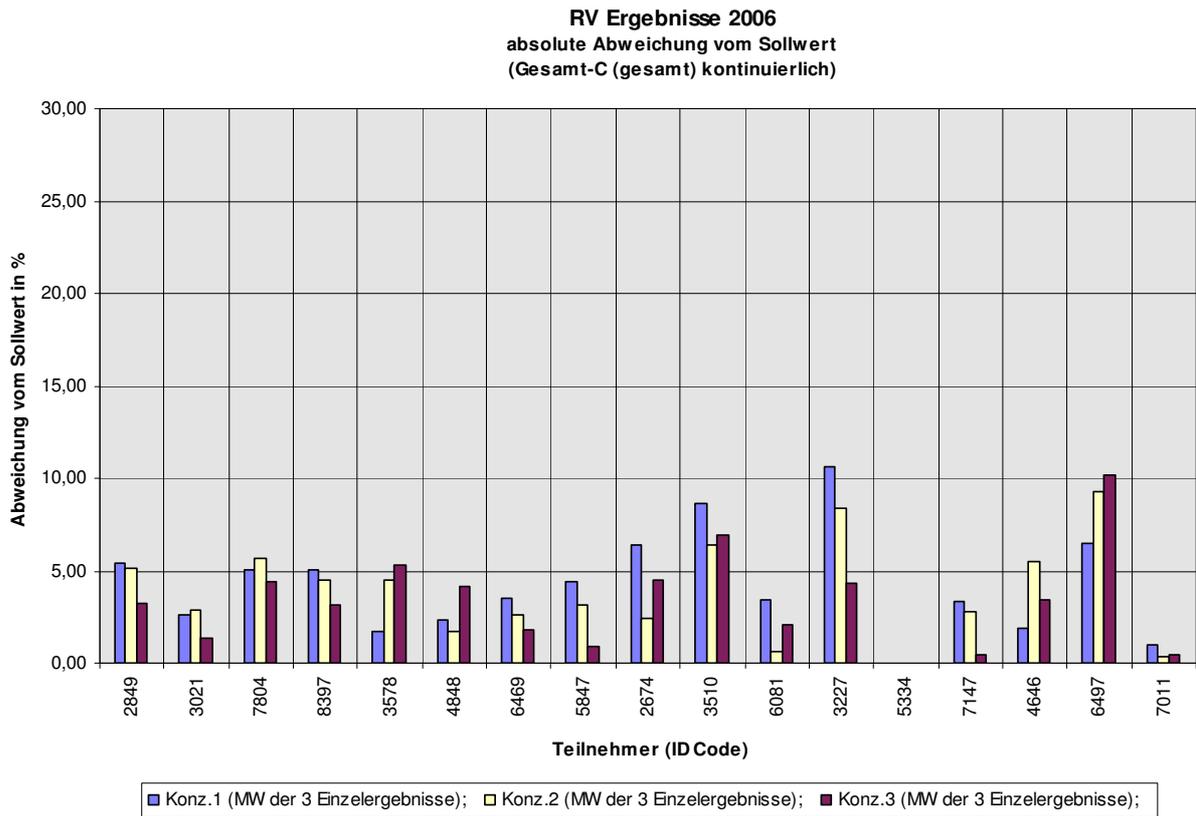


Bild 51

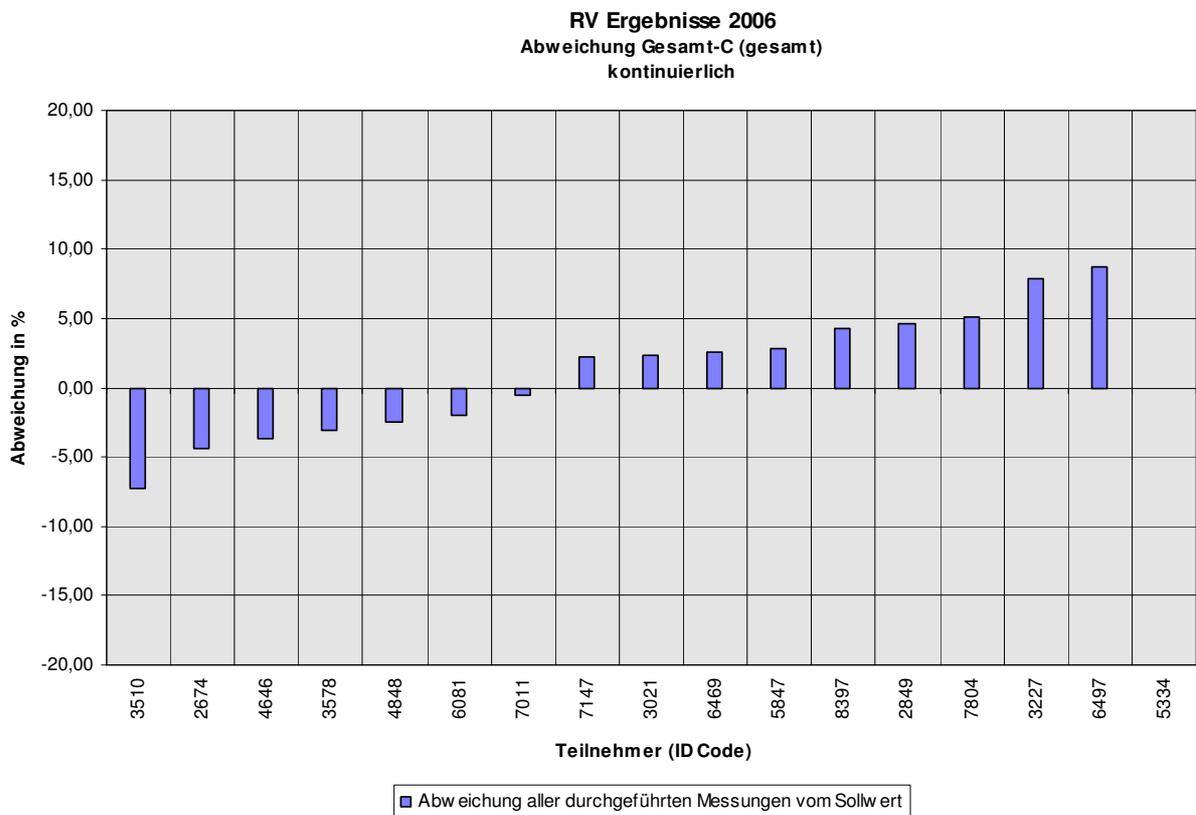


Bild 52

Ergebnistabelle für **Toluol** diskontinuierliche Ermittlung

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Toluol			Sigma = 3,7%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2849	1	4,10	6,88	4,55	5,18	3	-15,2	-25,4	-16,8	-19,2
2849	2	3,61	4,06	3,94	3,87	3	-13,4	-15,0	-14,6	-14,3
2849	3	4,53	4,42	3,84	4,26	3	-16,8	-16,4	-14,2	-15,8
					4,44	9				
3021	1	1,09	0,95	1,01	1,02	1	-4,0	-3,5	-3,7	-3,7
3021	2	2,06	2,15	3,13	2,45	2	-7,6	-8,0	-11,6	-9,0
3021	3	2,66	2,59	2,66	2,64	2	-9,8	-9,6	-9,8	-9,8
					2,04	5 (6)				
7804	1	0,12	1,54	0,41	0,69	1	0,4	-5,7	-1,5	-2,3
7804	2	2,52	1,24	1,58	1,78	1	-9,3	-4,6	-5,9	-6,6
7804	3	3,19	2,83	4,20	3,41	3	-11,8	-10,5	-15,5	-12,6
					1,96	5 (6)				
8397	1	3,50	5,69	4,55	4,58	3	-12,9	-21,1	-16,8	-16,9
8397	2	4,71	2,61	2,76	3,36	3	-17,4	-9,6	-10,2	-12,4
8397	3	3,83	4,24	2,90	3,66	3	-14,2	-15,7	-10,7	-13,5
					3,87	9				
3578	1	0,00	0,68	1,09	0,59	1	0,0	2,5	4,0	2,2
3578	2	1,13	1,96	0,07	1,05	1	4,2	7,2	0,3	3,9
3578	3	2,50	1,27	0,81	1,53	1	9,3	4,7	3,0	5,6
					1,06	3				
4848	1	2,60	0,68	2,03	1,77	1	9,6	2,5	-7,5	1,5
4848	2	2,39	2,00	3,30	2,56	2	-8,9	-7,4	-12,2	-9,5
4848	3	1,55	0,88	1,95	1,46	1	-5,7	-3,2	-7,2	-5,4
					1,93	4 (5)				
6469	1	2,60	2,25	0,57	1,81	1	9,6	8,3	2,1	6,7
6469	2	2,18	0,56	3,44	2,06	2	8,1	2,1	12,7	7,6
6469	3	0,48	0,20	0,24	0,31	1	1,8	0,7	0,9	1,1
					1,39	4 (5)				
5847	1	0,52	0,37	0,99	0,63	1	-1,9	-1,4	-3,7	-2,3
5847	2	1,57	1,77	2,26	1,87	1	-5,8	-6,5	-8,3	-6,9
5847	3	0,10	1,32	1,89	1,10	1	-0,4	-4,9	-7,0	-4,1
					1,20	3 (4)				
2674	1	0,05	0,05	0,67	0,26	1	-0,2	0,2	-2,5	-0,8
2674	2	1,84	1,74	1,84	1,81	1	-6,8	-6,4	-6,8	-6,7
2674	3	0,00	1,32	1,35	1,34	1		-4,9	-5,0	-4,9
					1,14	3 (4)				
3510	1	4,72	6,20	4,81	5,24	3	-17,5	-22,9	-17,8	-19,4
3510	2	2,83	3,56	4,74	3,71	3	-10,5	-13,2	-17,5	-13,7
3510	3	1,42	3,02	3,13	2,52	2	-5,2	-11,2	-11,6	-9,3
					3,82	8				
6081	1	0,47	0,05	0,16	0,23	1	1,7	0,2	-0,6	0,4
6081	2	1,68	1,49	1,51	1,56	1	-6,2	-5,5	-5,6	-5,8
6081	3	1,50	0,60	0,22	0,77	1	-5,5	-2,2	-0,8	-2,9
					0,85	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Toluol			Sigma = 3,7%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3227	1	3,63	3,21	4,29	3,71	3	-13,4	-11,9	-15,9	-13,7
3227	2	6,51	4,96	4,53	5,33	3	-24,1	-18,4	-16,7	-19,7
3227	3	5,63	3,92	4,65	4,73	3	-20,8	-14,5	-17,2	-17,5
					4,59	9				
5334	1									
5334	2									
5334	3									
7147	1	2,82	1,97	1,91	2,23	2	10,4	7,3	7,1	8,3
7147	2	1,52	1,71	1,42	1,55	1	5,6	6,3	5,2	5,7
7147	3	1,36	1,17	1,38	1,30	1	5,0	4,3	5,1	4,8
					1,69	4				
4646	1	2,04	0,51	0,81	1,12	1	-7,5	-1,9	-3,0	-4,1
4646	2	3,49	3,37	4,96	3,94	3	-12,9	-12,5	-18,3	-14,6
4646	3	2,50	3,10	2,72	2,77	2	-9,2	-11,5	-10,1	-10,3
					2,61	6 (7)				
6497	1	0,00	4,08	3,83	3,96	3		-15,1	-14,2	-14,6
6497	2	1,61	2,38	3,35	2,45	2	-6,0	-8,8	-12,4	-9,1
6497	3	4,04	5,27	5,99	5,10	3	-14,9	-19,5	-22,2	-18,9
					3,84	8				
7011	1	2,04	3,57	3,83	3,15	3	-7,5	-13,2	-14,2	-11,6
7011	2	0,64	0,11	0,39	0,38	1	2,4	0,4	-1,5	0,4
7011	3	1,24	1,85	0,61	1,23	1	4,6	6,8	2,2	4,6
					1,59	5				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 17Anmerkung:

Sollten sich die Klassensummen durch die fortgeschriebene Anpassung der Präzisionsvorgaben verändert haben, wird in der vorstehenden Tabelle der vorläufige den RV-Teilnehmern mitgeteilte Wert in der Klammer hinter der Klassensumme angezeigt.

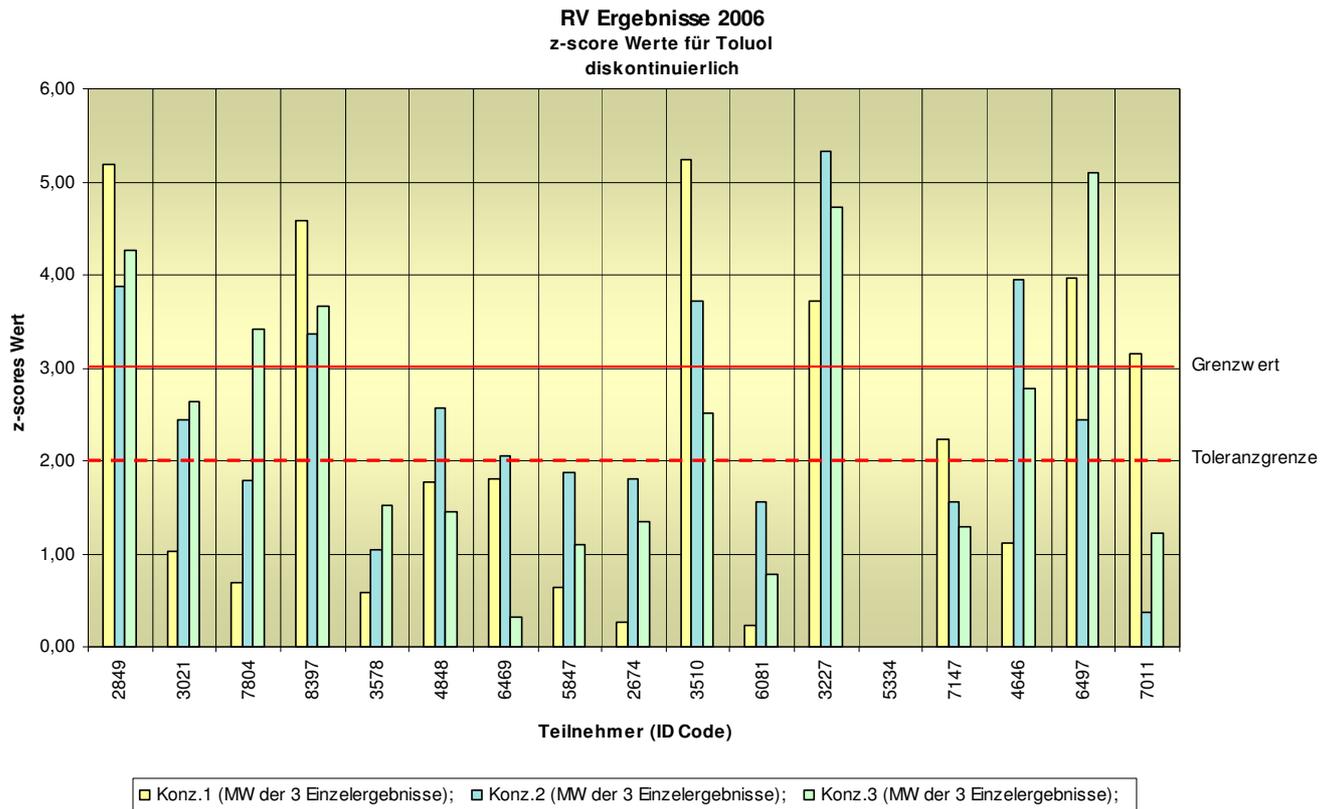


Bild 53

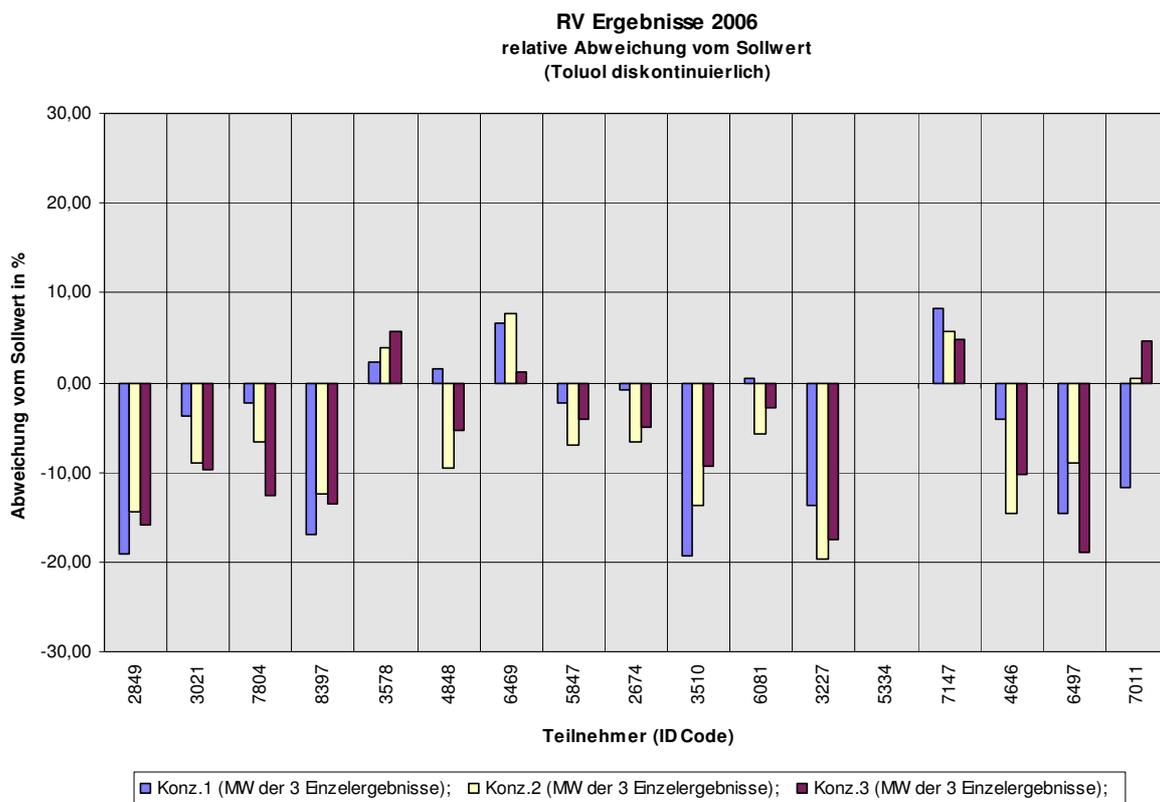


Bild 54

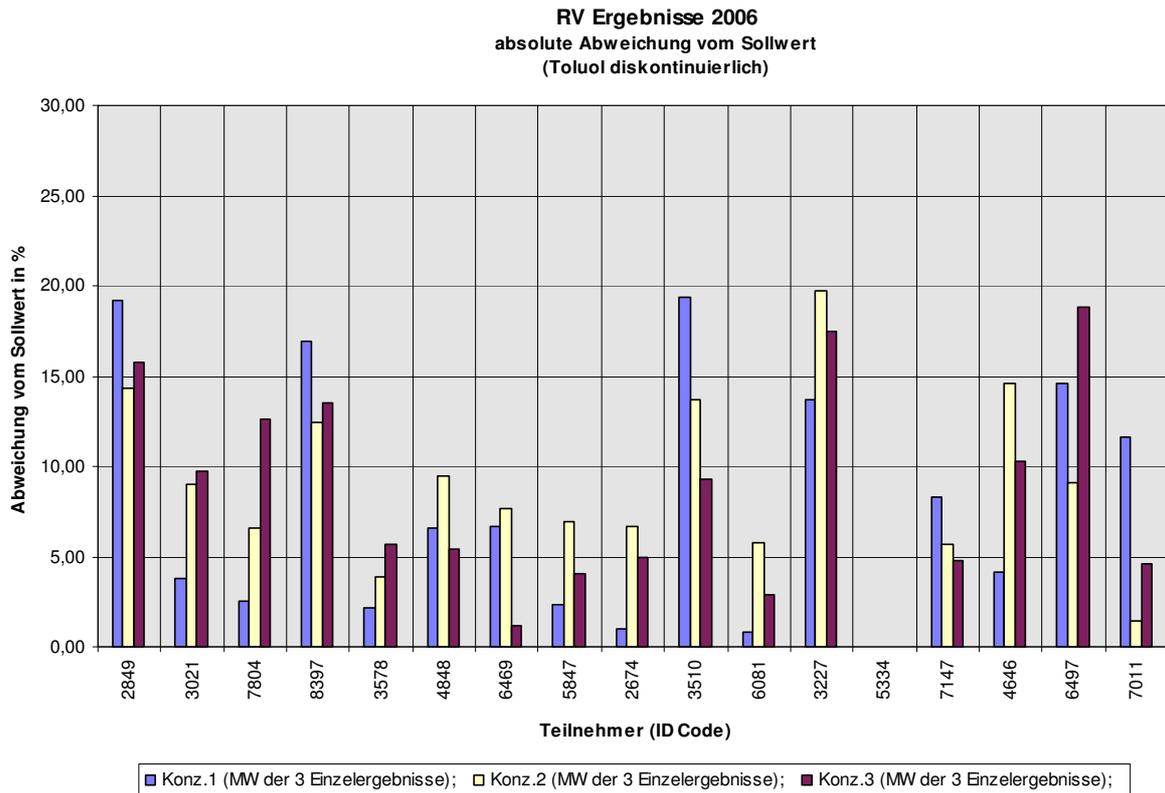


Bild 55

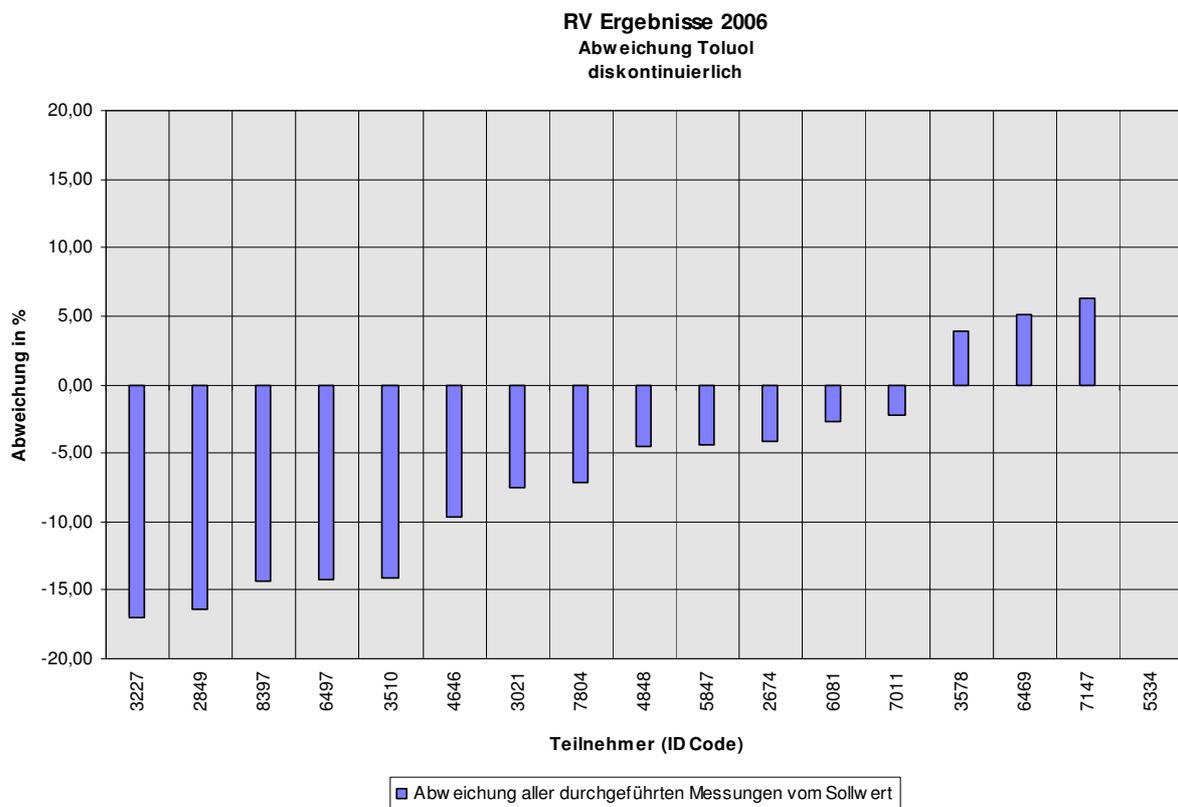


Bild 56

Ergebnistabelle für **Ethylbenzol** diskontinuierliche Ermittlung

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Ethylbenzol			Sigma = 4,2%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2849	1	2,93	5,27	3,36	3,85	3	-12,3	-22,1	-14,1	-16,2
2849	2	2,79	4,35	2,84	3,33	3	-11,7	-18,3	-11,9	-14,0
2849	3	2,95	3,23	4,28	3,49	3	-12,4	-13,6	-18,0	-14,7
					3,56	9				
3021	1	0,94	0,88	0,44	0,75	1	-4,0	-3,7	-1,8	-3,2
3021	2	2,29	1,80	2,19	2,09	2	-9,6	-7,5	-9,2	-8,8
3021	3	1,55	1,25	1,59	1,46	1	-6,5	-5,3	-6,7	-6,2
					1,43	4				
7804	1	0,55	1,37	1,90	1,27	1	2,3	-5,7	-8,0	-3,8
7804	2	4,61	3,61	3,91	4,04	3	-19,4	-15,2	-16,4	-17,0
7804	3	3,77	3,68	4,86	4,10	3	-15,8	-15,5	-20,4	-17,2
					3,14	7				
8397	1	3,43	4,78	3,85	4,02	3	-14,4	-20,1	-16,2	-16,9
8397	2	4,28	2,70	2,02	3,00	3	-18,0	-11,4	-8,5	-12,6
8397	3	4,15	4,64	1,79	3,53	3	-17,4	-19,5	-7,5	-14,8
					3,52	9				
3578	1	0,14	0,28	1,18	0,53	1	0,6	1,2	5,0	2,2
3578	2	0,50	1,49	0,15	0,71	1	2,1	6,2	0,6	3,0
3578	3	1,88	1,13	0,61	1,21	1	7,9	4,7	2,6	5,1
					0,82	3				
4848	1	8,12	6,42	3,06	5,87	3	34,1	27,0	12,9	24,7
4848	2	2,88	3,40	2,50	2,93	2	12,1	14,3	10,5	12,3
4848	3	0,33	1,74	1,69	1,25	1	1,4	7,3	7,1	5,3
					3,35	6 (7)				
6469	1	2,49	3,12	5,42	3,68	3	10,5	13,1	22,8	15,4
6469	2	3,47	1,63	4,41	3,17	3	14,6	6,9	18,5	13,3
6469	3	1,88	1,74	1,15	1,59	1	7,9	7,3	4,8	6,7
					2,81	7				
5847	1	0,61	0,28	0,24	0,38	1	2,6	1,2	1,0	1,6
5847	2	0,68	1,60	1,91	1,40	1	-2,9	-6,7	-8,0	-5,9
5847	3	0,64	1,81	1,92	1,46	1	2,7	-7,6	-8,1	-4,3
					1,08	3				
2674	1	1,02	2,00	1,32	1,45	1	4,3	8,4	5,6	6,1
2674	2	0,10	0,25	0,26	0,20	1	0,4	-1,0	1,1	0,2
2674	3	0,00	1,12	0,60	0,86	1		4,7	2,5	3,6
					0,84	3				
3510	1	2,97	4,67	3,53	3,72	3	-12,5	-19,6	-14,8	-15,6
3510	2	1,39	2,27	3,33	2,33	2	-5,8	-9,5	-14,0	-9,8
3510	3	0,22	1,72	1,88	1,27	1	0,9	-7,2	-7,9	-4,7
					2,44	6				
6081	1	0,13	0,22	0,00	0,12	1	0,6	0,9	0,0	0,5
6081	2	1,09	0,92	0,71	0,91	1	-4,6	-3,9	-3,0	-3,8
6081	3	0,69	0,09	0,03	0,27	1	-2,9	0,4	-0,1	-0,9
					0,43	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Etylbenzol			Sigma = 4,2%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3227	1	0,33	0,50	0,38	0,40	1	1,4	2,1	-1,6	0,6
3227	2	2,43	1,06	0,48	1,32	1	-10,2	-4,5	-2,0	-5,6
3227	3	1,39	0,14	0,77	0,77	1	-5,9	-0,6	-3,2	-3,2
					0,83	3				
5334	1									
5334	2									
5334	3									
7147	1	2,28	1,76	1,72	1,92	1	9,6	7,4	7,2	8,1
7147	2	1,54	1,71	1,48	1,58	1	6,5	7,2	6,2	6,6
7147	3	1,27	1,23	1,41	1,30	1	5,3	5,2	5,9	5,5
					1,60	3				
4646	1									
4646	2									
4646	3									
6497	1	0,00	6,20	3,48	4,84	3		-26,1	-14,6	-20,3
6497	2	1,06	2,06	3,14	2,09	2	-4,4	-8,6	-13,2	-8,8
6497	3	2,67	3,57	5,42	3,89	3	-11,2	-15,0	-22,8	-16,3
					3,61	8				
7011	1	1,97	2,43	3,07	2,49	2	-8,3	-10,2	-12,9	-10,5
7011	2	1,29	0,28	0,10	0,56	1	5,4	1,2	-0,4	2,1
7011	3	1,53	1,56	0,65	1,25	1	6,4	6,6	2,7	5,2
					1,43	4				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 18

Anmerkung:

Sollten sich die Klassensummen durch die fortgeschriebene Anpassung der Präzisionsvorgaben verändert haben, wird in der vorstehenden Tabelle der vorläufige den RV-Teilnehmern mitgeteilte Wert in der Klammer hinter der Klassensumme angezeigt.

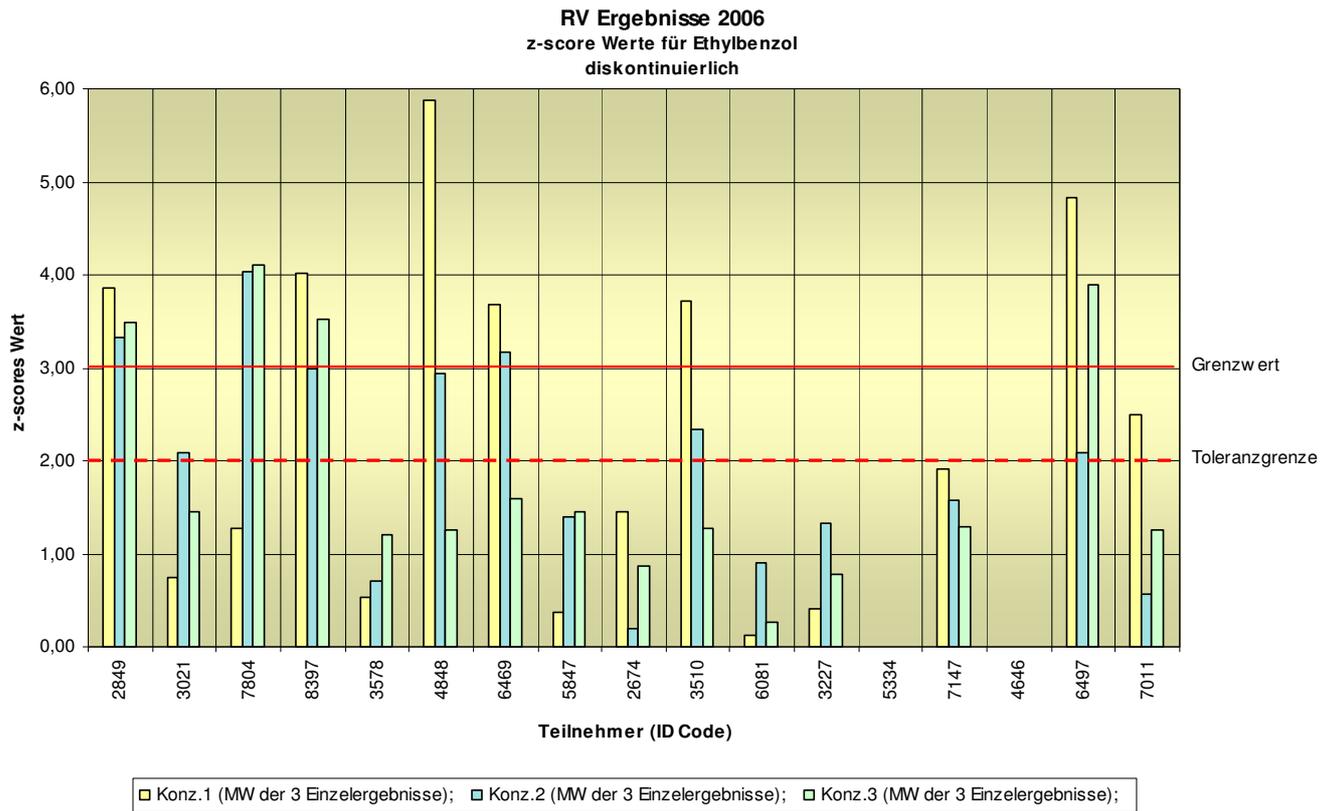


Bild 57

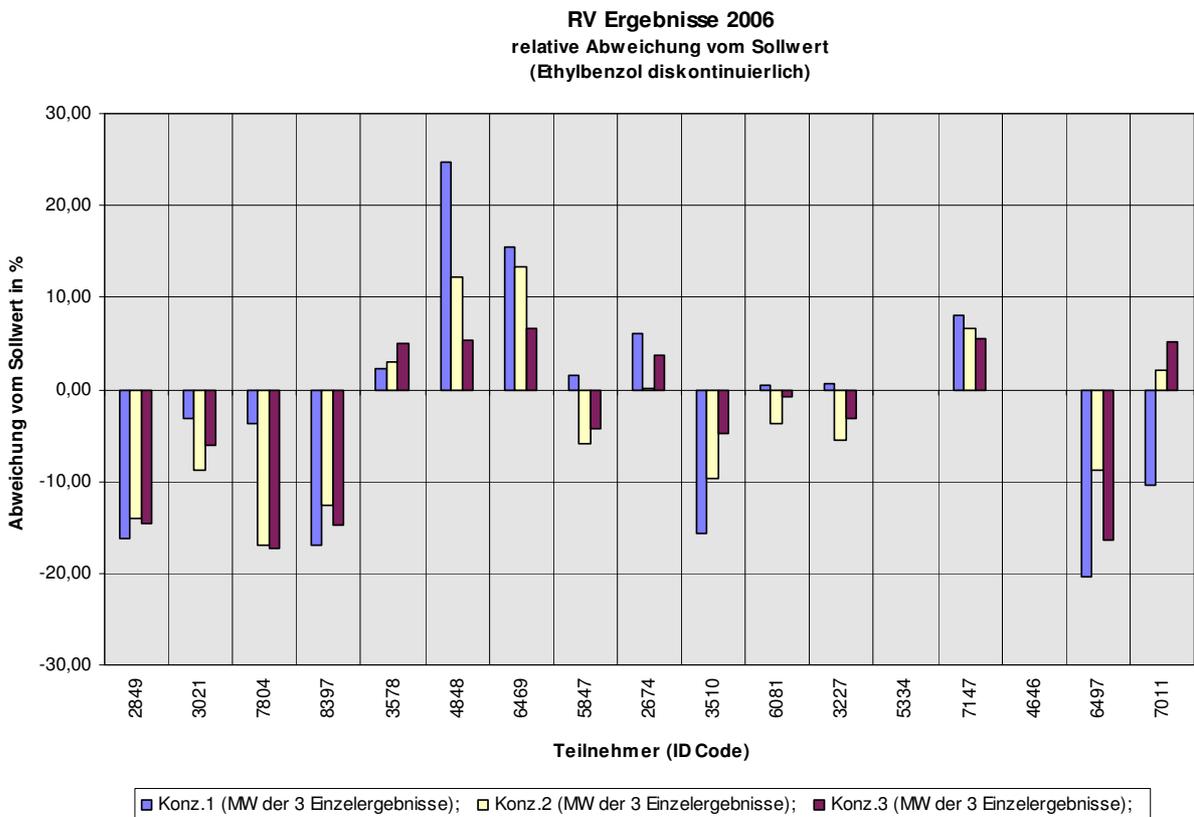


Bild 58

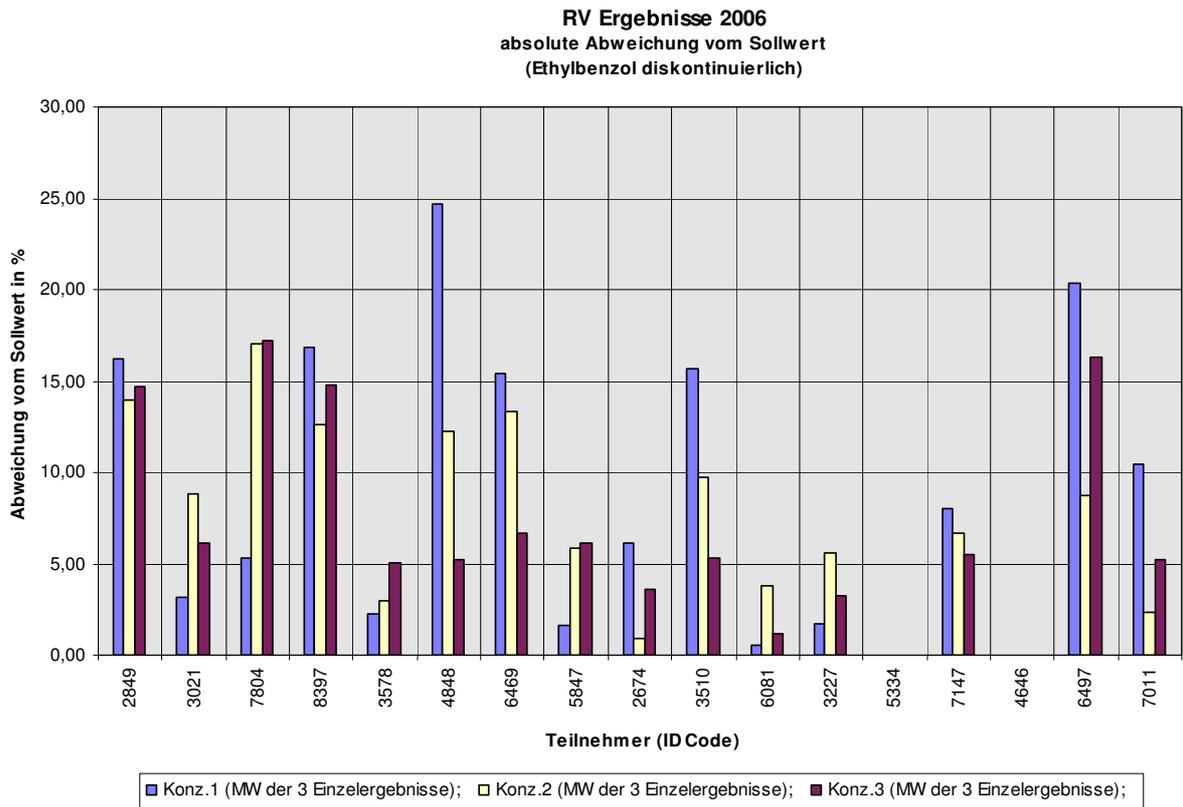


Bild 59

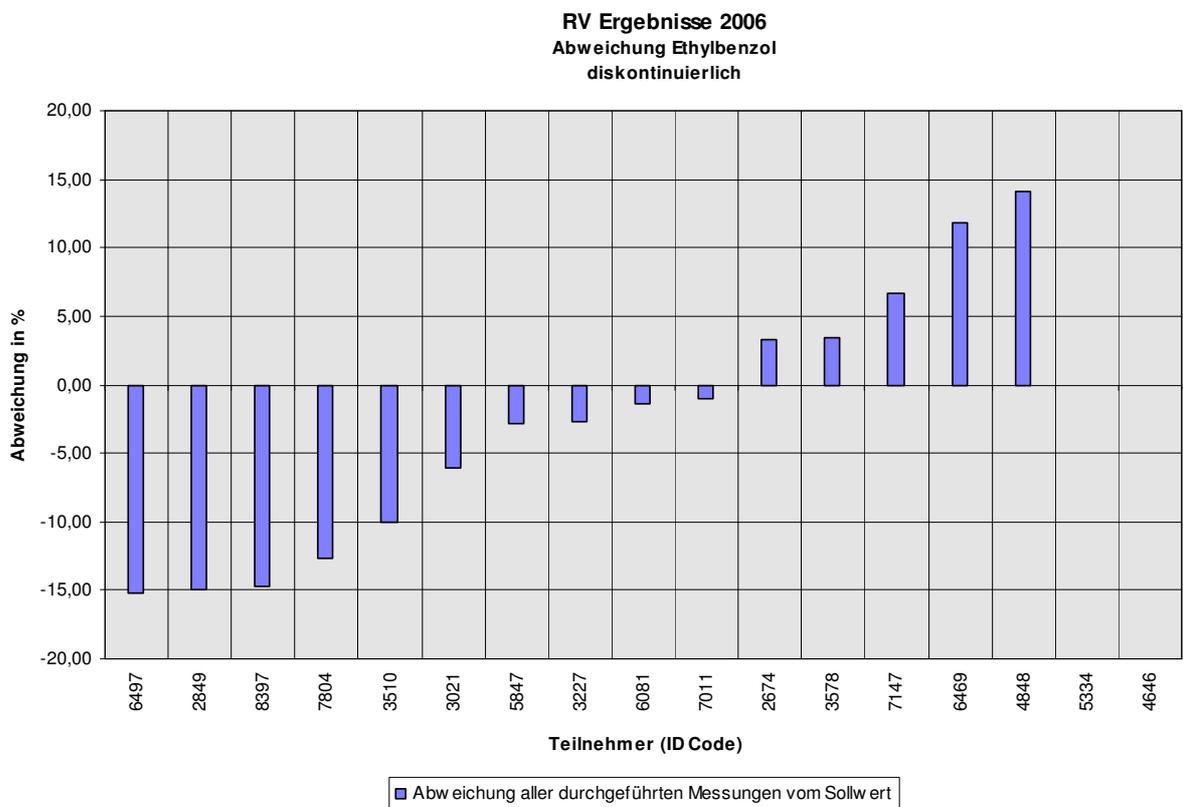


Bild 60

Ergebnistabelle für **m-, p- und o-Xylol** angegeben als Summe Xylol **diskontinuierliche Ermittlung**

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Xylole			Sigma = 3,9%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
2849	1	4,14	4,35	5,38	4,62	3	-16,1	-17,0	-21,0	-18,0
2849	2	4,35	5,30	3,89	4,51	3	-17,0	-20,7	-15,2	-17,6
2849	3	3,87	6,22	4,50	4,86	3	-15,1	-24,3	-17,6	-19,0
					4,66	9				
3021	1	2,01	1,49	1,97	1,82	1	-7,8	-5,8	-7,7	-7,1
3021	2	1,14	2,53	3,19	2,29	2	-4,4	-9,9	-12,5	-8,9
3021	3	2,81	2,24	2,55	2,53	2	-11,0	-8,7	-9,9	-9,9
					2,21	5				
7804	1	1,12	2,02	2,51	1,88	1	-4,4	-7,9	-9,8	-7,3
7804	2	3,66	5,12	3,45	4,08	3	-14,3	-20,0	-13,5	-15,9
7804	3	5,74	6,35	5,91	6,00	3	-22,4	-24,7	-23,0	-23,4
					3,99	7				
8397	1	4,50	4,71	4,30	4,50	3	-17,5	-18,4	-16,8	-17,6
8397	2	5,66	4,69	3,54	4,63	3	-22,1	-18,3	-13,8	-18,1
8397	3	4,62	6,59	6,15	5,79	3	-18,0	-25,7	-24,0	-22,6
					4,97	9				
3578	1	1,14	0,25	2,09	1,16	1	-4,5	-1,0	-8,1	-4,5
3578	2	0,72	1,14	1,48	1,11	1	2,8	-4,4	-5,8	-2,5
3578	3	1,40	0,04	0,29	0,58	1	-5,5	-0,2	-1,1	-2,3
					0,95	3				
4848	1	1,94	2,63	2,05	2,21	2	7,6	10,3	8,0	8,6
4848	2	0,36	0,06	0,24	0,22	1	-1,4	-0,3	0,9	-0,2
4848	3	0,50	0,52	0,73	0,58	1	1,9	-2,0	-2,9	-1,0
					1,00	4				
6469	1	2,12	0,79	2,41	1,77	1	8,3	-3,1	9,4	4,9
6469	2	0,36	0,49	0,73	0,53	1	-1,4	-1,9	-2,8	-2,1
6469	3	1,35	0,65	2,20	1,40	1	-5,3	-2,5	-8,6	-5,5
					1,23	3				
5847	1	2,23	3,49	3,52	3,08	3	-8,7	-13,6	-13,7	-12,0
5847	2	0,90	3,83	3,40	2,71	2	-3,5	-14,9	-13,3	-10,6
5847	3	1,22	1,22	1,20	1,21	1	-4,8	-4,8	-4,7	-4,7
					2,33	6				
2674	1	0,00	2,91	2,79	2,85	2		-11,4	-10,9	-11,1
2674	2	2,70	3,42	2,95	3,02	3	-10,5	-13,4	-11,5	-11,8
2674	3	3,13	1,71	2,01	2,28	2	-12,2	-6,7	-7,9	-8,9
					2,72	7				
3510	1	3,01	4,73	4,89	4,21	3	-11,7	-18,4	-19,1	-16,4
3510	2	3,11	4,49	5,66	4,42	3	-12,1	-17,5	-22,1	-17,2
3510	3	2,96	5,29	3,58	3,94	3	-11,5	-20,6	-14,0	-15,4
					4,19	9				
6081	1	1,06	0,61	0,36	0,68	1	-4,1	-2,4	-1,4	-2,6
6081	2	0,81	1,04	0,81	0,89	1	-3,2	-4,0	-3,2	-3,5
6081	3	1,32	1,36	1,32	1,33	1	-5,2	-5,3	-5,1	-5,2
					0,97	3				

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Xylole			Sigma = 3,9%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
3227	1	4,29	2,85	2,10	3,08	3	-16,7	-11,1	-8,2	-12,0
3227	2	3,32	2,47	2,50	2,76	2	-13,0	-9,6	-9,7	-10,8
3227	3	1,76	1,46	2,17	1,80	1	-6,9	-5,7	-8,5	-7,0
					2,55	6				
5334	1									
5334	2									
5334	3									
7147	1	1,05	1,22	0,82	1,03	1	4,1	4,8	3,2	4,0
7147	2	0,84	0,72	1,04	0,87	1	3,3	2,8	4,1	3,4
7147	3	1,64	1,01	0,90	1,18	1	6,4	3,9	3,5	4,6
					1,03	3				
4646	1	5,33	4,53	6,00	5,29	3	-20,8	-17,7	-23,4	-20,6
4646	2	3,15	3,96	3,46	3,52	3	-12,3	-15,5	-13,5	-13,7
4646	3	4,30	3,43	3,28	3,67	3	-16,8	-13,4	-12,8	-14,3
					4,16	9				
6497	1	2,57	3,62	4,73	3,64	3	-10,0	-14,1	-18,4	-14,2
6497	2	4,17	5,37	7,05	5,53	3	-16,3	-21,0	-27,5	-21,6
6497	3	0,00	7,00	5,36	6,18	3	-27,3	-20,9	-24,1	
					5,12	9				
7011	1	0,17	0,86	1,27	0,77	1	-0,6	-3,4	-5,0	-3,0
7011	2	0,02	0,27	0,66	0,32	1	0,1	1,1	-2,6	-0,5
7011	3	1,37	1,56	2,01	1,65	1	-5,3	-6,1	-7,8	-6,4
					0,91	3				

Teilbereich nicht bestanden

kritisch

Teilbereich bestanden

Tabelle 19

Anmerkung:

Sollten sich die Klassensummen durch die fortgeschriebene Anpassung der Präzisionsvorgaben verändert haben, wird in der vorstehenden Tabelle der vorläufige den RV-Teilnehmern mitgeteilte Wert in der Klammer hinter der Klassensumme angezeigt.

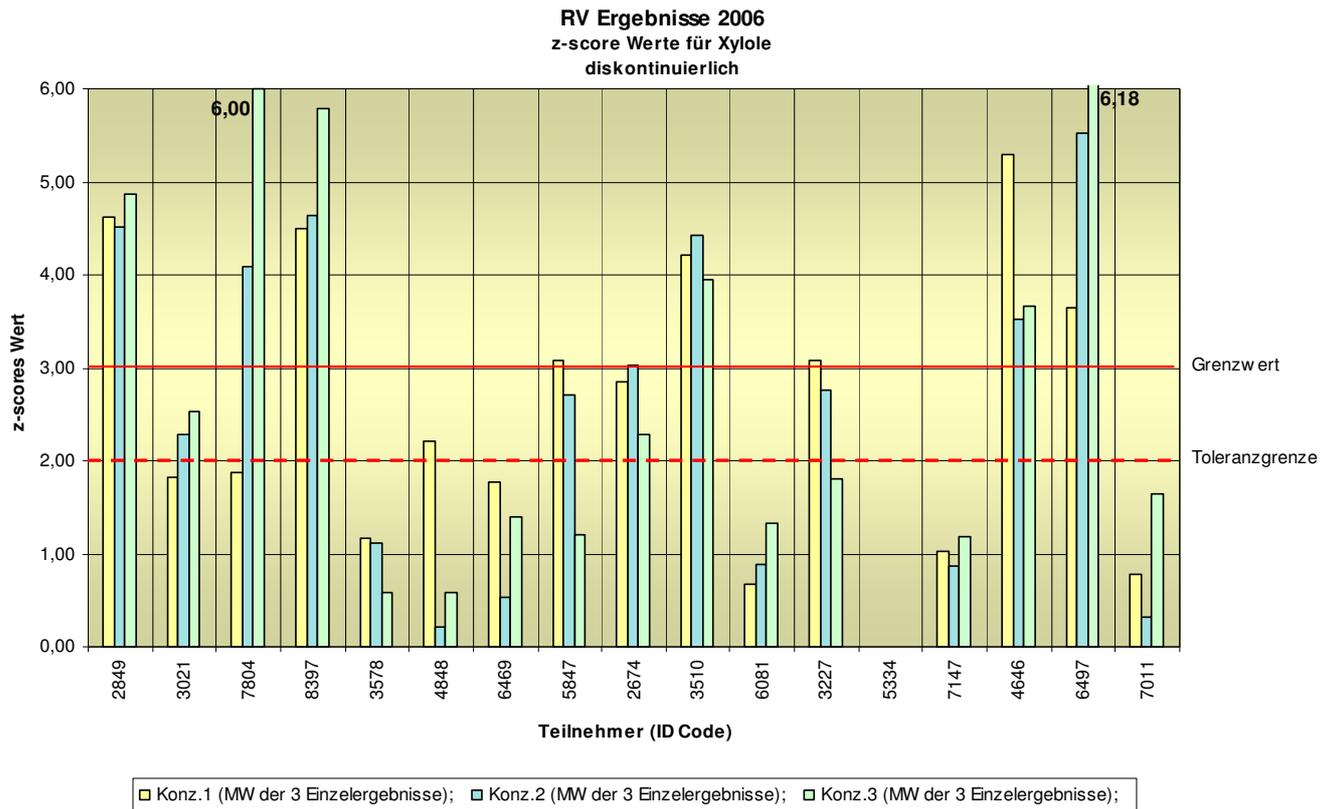


Bild 61

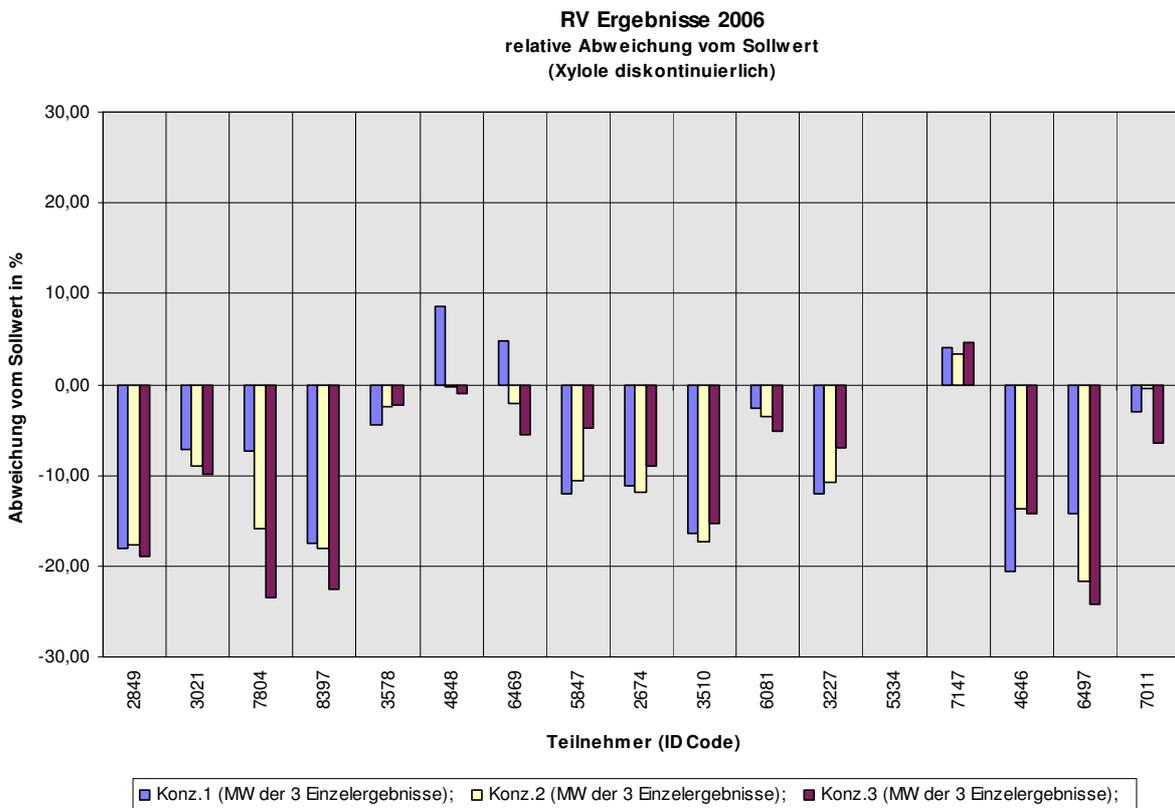


Bild 62

RV Ergebnisse 2006
absolute Abweichung vom Sollwert
(Xylole diskontinuierlich)

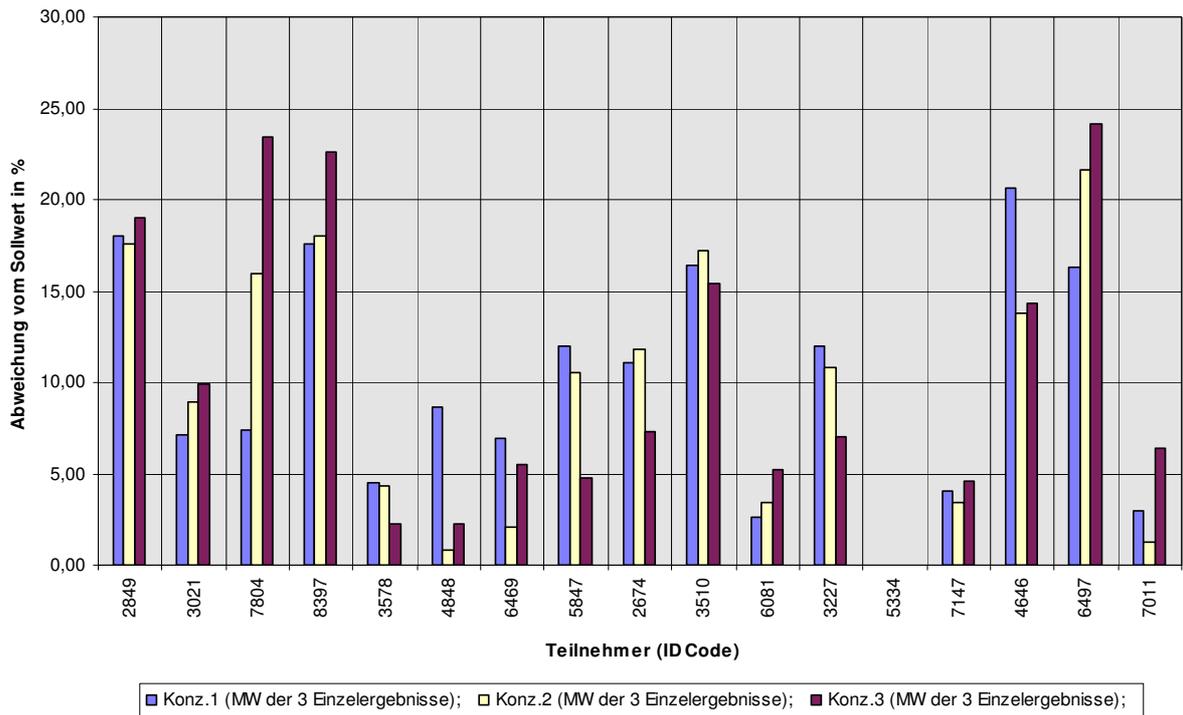


Bild 63

RV Ergebnisse 2006
Abweichung Xylole
diskontinuierlich

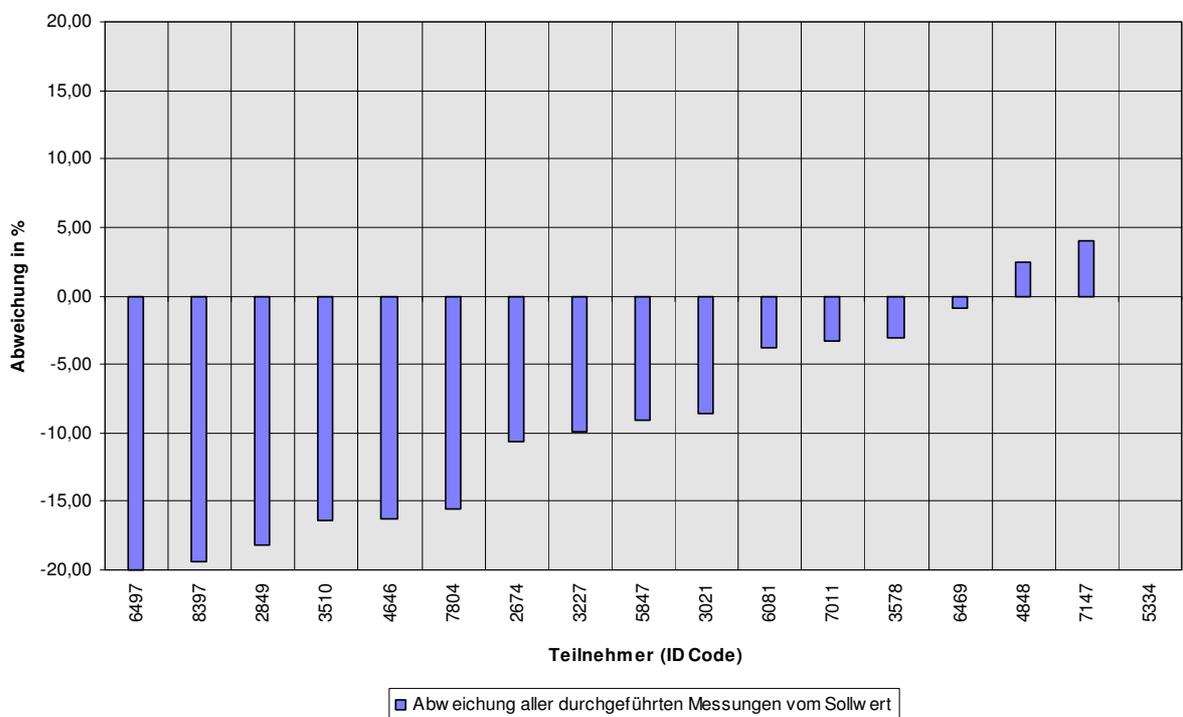


Bild 64

4.3 Klassenzahlen

Nachfolgend sind die Klassenzahlen, die gemäß den Bewertungsmodalitäten nach Ziffer 5.1 der Durchführungsbestimmungen ermittelt wurden, tabellarisch zusammengestellt.

4.3.1 Summe der Klassenzahlen für RV Staub / Staubinhaltsstoffe

Teilnehmer- nummer:	<u>Staub</u> Klassen- zahl	Teilbereich <u>Staub</u> bestanden J/N	<u>Cadmium</u> Klassen- zahl	<u>Kobalt</u> Klassen- zahl	<u>Kupfer</u> Klassen- zahl	<u>Nickel</u> Klassen- zahl	<u>Blei</u> Klassen- zahl	<u>Chrom</u> *) Klassen- zahl	Teilbereich <u>Staubinhalts-</u> stoffe J/N
3680	5	J	6	5	7	6	5	3	N
3888	5	J	8	6	9	6	6	4	N
4007	4	J	6	3	3	4	3	3	J
6580	3	J	3	5	4	7	3	3	J
1020	4	J	3	3	3	3	3	3	J
1956	3	J	3	3	3	4	3	3	J
2001	5	J	3	4	4	4	5	4	J
3590	4	J	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
3737	9	N	9	9	9	9	9	8	N
4720	8	N	9	9	9	9	9	9	N
5671	7	N	8	8	8	8	5	6	N
1584	3	J	5	5	5	5	3	3	J
1835	3	J	8	8	7	6	3	6	N
2273	3	J	6	4	8	8	5	6	N
6019	3	J	3	4	4	4	3	3	J
5608	5	J	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
6919	3	J	3	3	3	3	3	3	J
7823	8	N	5	5	4	5	4	3	J
8990	3	J	5	k.T.	3	3	4	k.T.	J

	nicht teilgenommen
	Grenzwert der Klassenzahl überschritten
	Teilbereich nicht bestanden

*) geht nicht in die Bewertung ein

k.T. = keine Teilnahme

Tabelle 20

In Tabelle 20 wird die Bewertung für die Auswertung von Staub und für die Ergebnisse der Bestimmung der Schwermetalle Cd, Co, Cu, Ni, Pb, und Cr dargestellt.

Es ist zu erkennen, dass die Ermittlung von Staub nicht von allen teilnehmenden Messinstituten beherrscht wurde. Die Institute mit der Code-Nr. **3737, 4720, 5671 und 7823** haben eine Klassenzahl > 5 erzielt und haben somit unter Anwendung der Bewertungskriterien der Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden.

Die Analyse der Staubinhaltsstoffe führte ebenfalls zum Teil nicht zu einem ausreichenden Ergebnis. Die Teilnehmer mit der Code-Nr. **1835, 2273, 3680, 3737, 3888, 4720, und 5671** haben eine Summe der Klassenzahlen >5 bei mehr als einer Komponente erzielt, d. h. die betreffenden Messinstitute, haben unter Anwendung der Bewertungskriterien der Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden.

Die Teilnehmer mit der Nummer **3737, 4720 und 5671** haben für beide Teile des Ringversuches das Ziel nicht erreicht.

Summe der Klassenzahlen für Staub und Staubinhaltsstoffe (Ringversuche 2006)

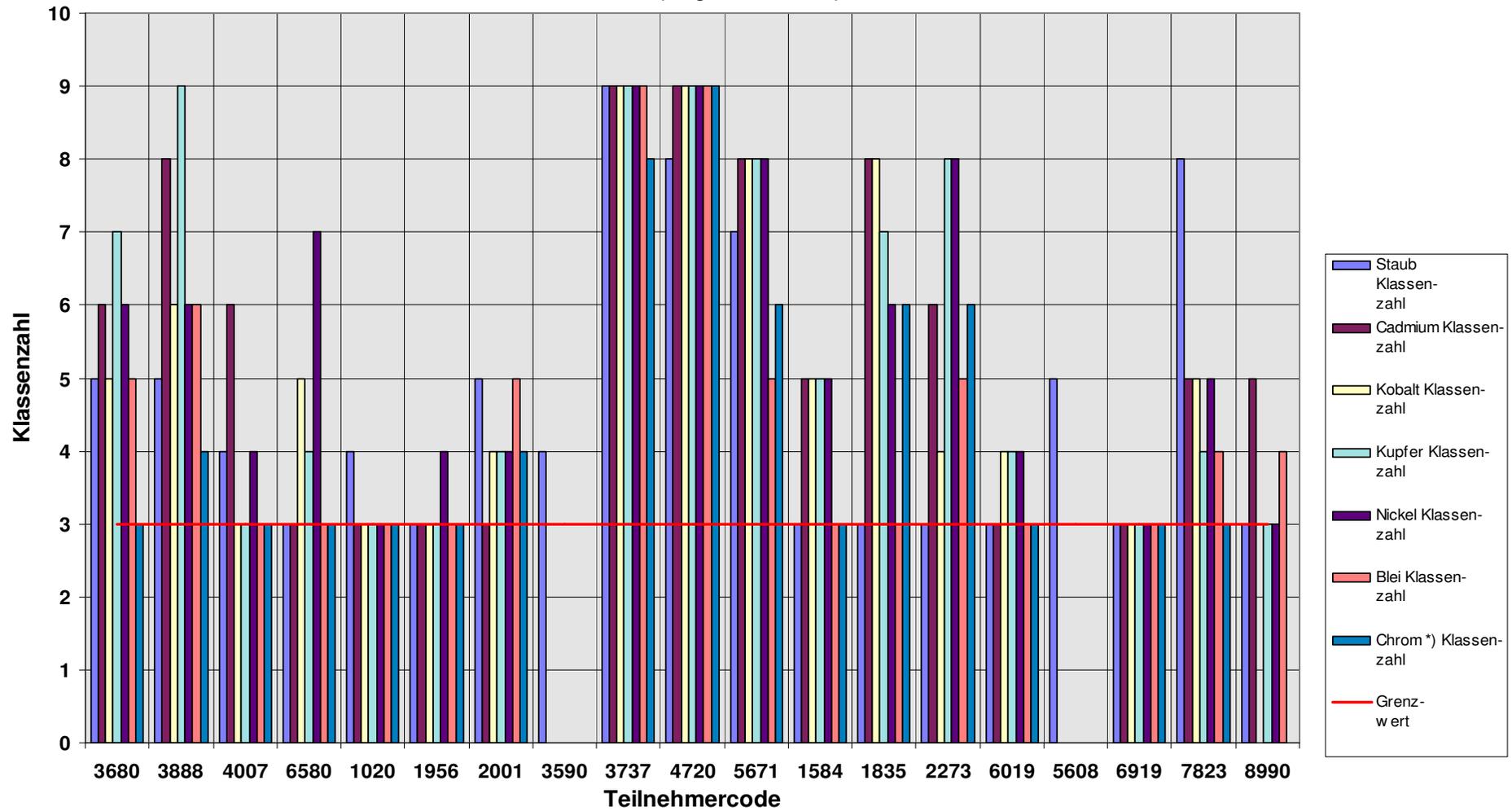


Bild 65

4.3.2 Summe der Klassenzahlen für RV gasförmige Stoffe

4.3.2.1 „Ermittlung der Emissionen von anorganischen Gasen“ (Kennung A der Bekanntgabe)

Teilnehmer Nummer:	<u>Schwefeldioxid</u> (SO ₂)		<u>Stickstoffoxid</u> (als NO ₂)		Bereich [A] bestanden J/N
	kont. Messung (SO ₂)	diskont. Messung (SO ₂)	kont. Messung (NO ₂)	diskont. Messung (NO ₂)	
2674	5	9	4	4	J
2849	5	4	4	5	J
3021	6	3	5	4	J
3227	3	3	3	8	J
3510	3	5	3	3	J
3578	7	4	3	4	J
4646	4	6	7	9	N
4848	8	3	5	3	J
5334	5	3	5	3	J
5847	9	5	5	3	J
6081	5	8	3	3	J
6469	8	3	4	3	J
6497	6	9	5	6	N
7011	3	5	6	3	J
7147	3	3	3	3	J
7804	5	3	5	4	J
8397	5	3	3	4	J

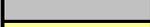
 nicht teilgenommen
 Grenzwert der Klassenzahl überschritten
 Teilbereich nicht bestanden

Tabelle 21

**Summe der Klassenzahlen für anorganische Gase
(Ringversuche 2006)**

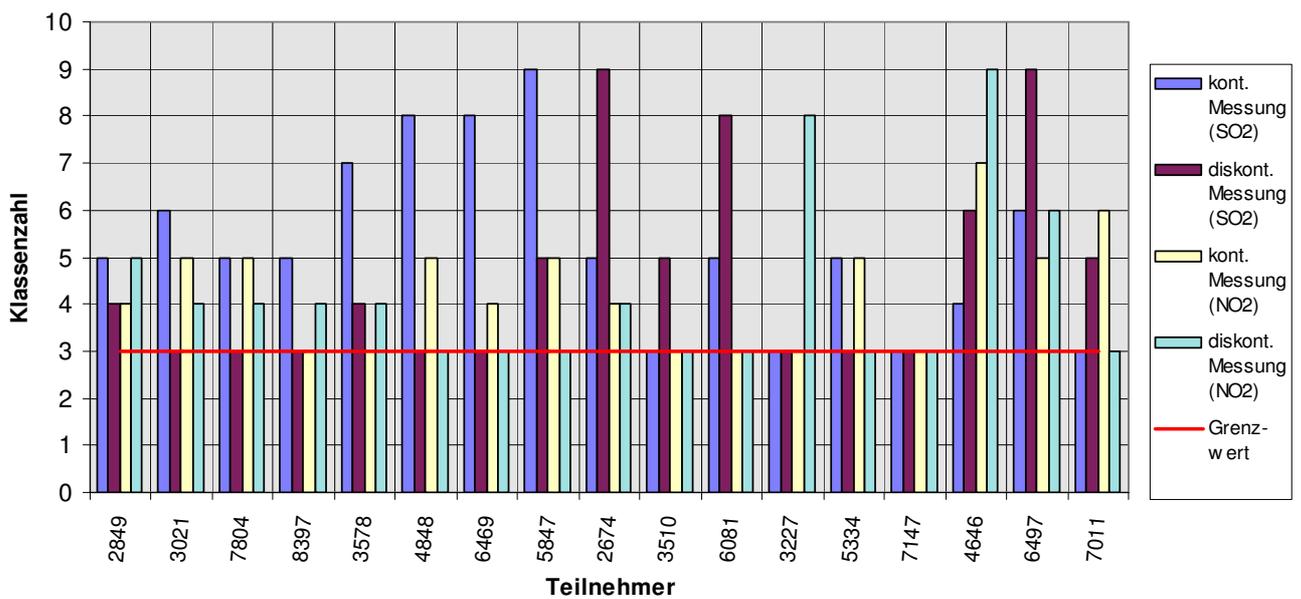


Bild 66

In der Tabelle 21 wird das Ergebnis der Bewertung für die Untersuchungsparameter Schwefeldioxid (SO₂) und Stickoxide (NO+NO₂ als NO₂) dargestellt. Für die anorganischen Komponenten Schwefeldioxid und Stickoxide gingen sowohl die kontinuierliche Untersuchungen als auch die mit den Referenzmessverfahren diskontinuierlich ermittelten Ergebnisse in die Bewertung ein.

Erkennbar ist, dass die Ermittlung der anorganischen Komponenten Schwefeldioxid und Stickoxide sowohl kontinuierlich als auch diskontinuierlich nicht von allen teilgenommenen Messinstituten ausreichend beherrscht wird.

Die Teilnehmer mit der Nummer **4646** und **6497** 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 gemäß Ziffer 5.1 der Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden.

4.3.2.2 „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“ (Kennung I der Bekanntgabe)

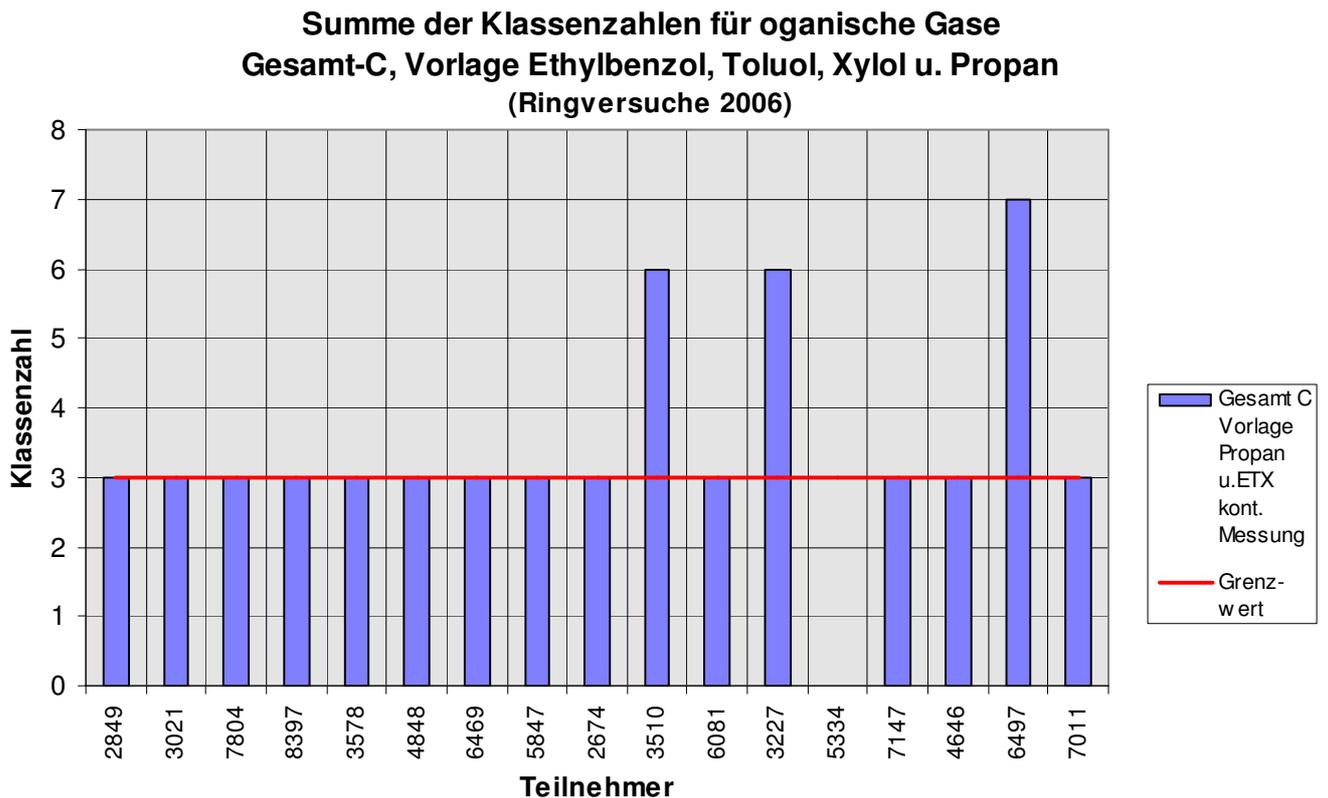
Teilbereich „Gesamt-C“

Für jedes einzelne Messergebnis der drei Konzentrationsstufen der kontinuierlichen Messung (Gesamt-C als Summe Propan und org. Einzelkomponenten) wird ein z-score Wert berechnet. Die drei errechneten z-score Werte einer Konzentrationsstufe werden zum Mittelwert zusammengefasst. Anschließend erfolgt die Zuordnung des z-score-Mittels zu einer Klassenzahl 1, 2 oder 3. Das Zusammenfassen der Klassenzahlen drei Konzentrationsstufen für „Gesamt-C, kontinuierliche Messung“ führt zur Bildung folgender Klassensummen:

Teilnehmer Nummer:	Gesamt C Vorlage Propan u.ETX kont. Messung	Teilbereich [I] bestanden J/N
2674	3	J
2849	3	J
3021	3	J
3227	6	N
3510	6	N
3578	3	J
4646	3	J
4848	3	J
5334	k.T.	k.T.
5847	3	J
6081	3	J
6469	3	J
6497	7	N
7011	3	J
7147	3	J
7804	3	J
8397	3	J

	nicht teilgenommen
	Grenzwert der Klassenzahl überschritten
	Teilbereich nicht bestanden

Tabelle 22

**Bild 67**

Für den Bereich „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“ (Kennung I der Bekanntgabe), Teilbereich „Gesamt-C“ sind ebenfalls Defizite erkennbar. Die Teilnehmer mit der Nummer **3227**, **3510** und **6497** haben eine Summe der Klassenzahl >5 erzielt, d. h. die betreffenden Messinstitute haben diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden.

4.3.2.3 „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“ (Kennung I der Bekanntgabe)

Teilbereich „organische Einzelkomponenten“

Eine erfolgreiche Teilnahme am **Teilbereich „organische Einzelkomponenten“** bedingt, dass mindestens 2 von 3 Komponenten (Ethylbenzol, Toluol und Summe Xylole) mit Erfolg (Klassenzahlen ≤ 5) bestimmt werden müssen (Erfolgsquote bezogen auf die Parameterzahl = 67 %) um diesen Teil des Ringversuches zu bestehen.

Teilnehmer Nummer:	Toluol diskont. Messung	Ethyl- benzol diskont. Messung	Xylole (Summe) diskont. Messung	Teilbereich [1] bestanden J/N
2674	3	3	7	J
2849	9	9	9	N
3021	5	4	5	J
3227	9	3	6	N
3510	8	6	9	N
3578	3	3	3	J
4646	6	k.T.	9	N
4848	4	6	4	J
5334	k.T.	k.T.	k.T.	k.T.
5847	3	3	6	J
6081	3	3	3	J
6469	4	7	3	J
6497	8	8	9	N
7011	5	4	3	J
7147	4	3	3	J
7804	5	7	7	N
8397	9	9	9	N

k.T. = keine Teilnahme

Tabelle 23

**Summe der Klassenzahlen für organische Einzelkomponenten
Vorlage Ethylbenzol, Toluol, Xylol
(Ringversuche 2006)**

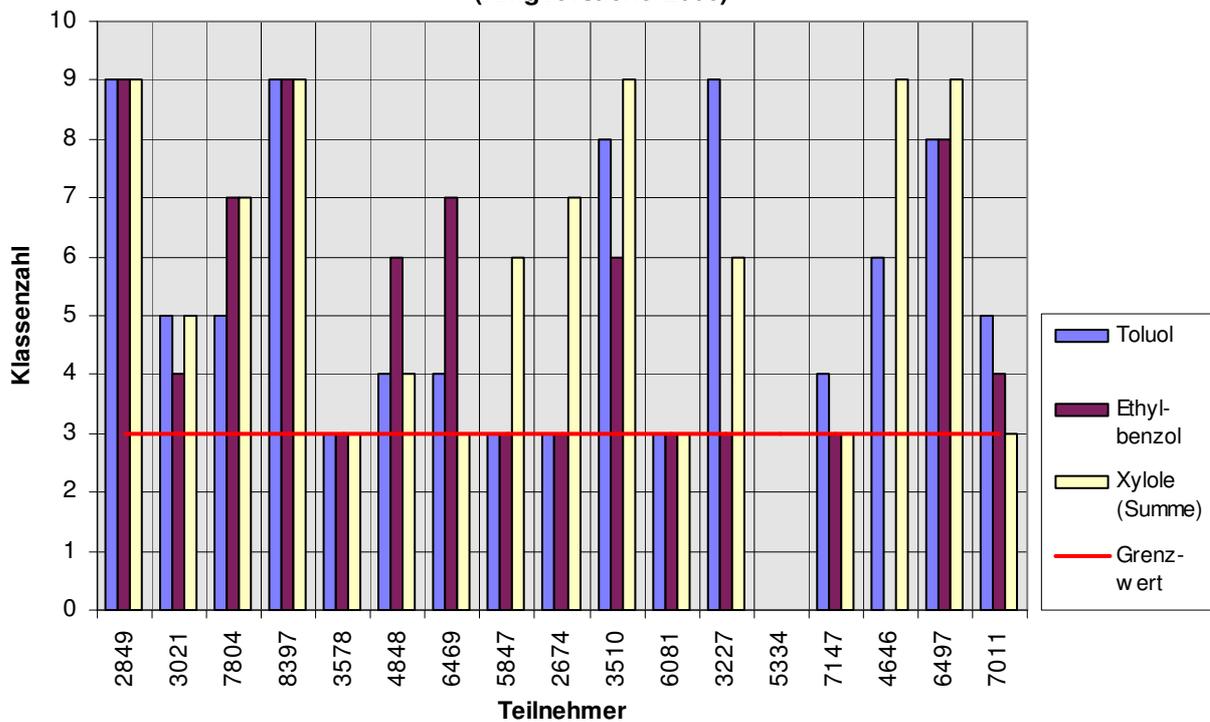


Bild 68

Die Tabelle 23 und die nachfolgende Graphik (Bild 68) zeigen die Bewertung für die Untersuchungsparameter org. Einzelkomponenten. Für jedes einzelne Messergebnis der drei Konzentrationsstufen der diskontinuierliche zu ermittelnden Einzelkomponenten Ethylbenzol, Toluol und Summe Xylole wird ein z-score Wert berechnet. Die drei errechneten z-score Werte einer Konzentrationsstufe werden zu einem Mittelwert zusammengefasst. Anschließend erfolgt die Zuordnung des z-score-Mittels zu einer Klassenzahl 1, 2 oder 3. Das Zusammentragen der Klassenzahlen für die jeweils drei Konzentrationsstufen jedes Parameters (Ethylbenzol, Toluol und Summe Xylole) führt zur Bildung der parameterspezifischen Klassensummen.

Defizite waren auch für diesen Teilbereich ersichtlich. Die Teilnehmer mit der Nummer **2849, 3227, 3510, 4646, 6497, 7804** und **8397** haben eine Summe der Klassenzahl >5 erzielt, d. h. die betreffenden Messinstitute haben diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden.

4.3.2.4 „Ermittlung der Emission organischer Verbindungen“

Teilbereich „Ermittlung von Propan“

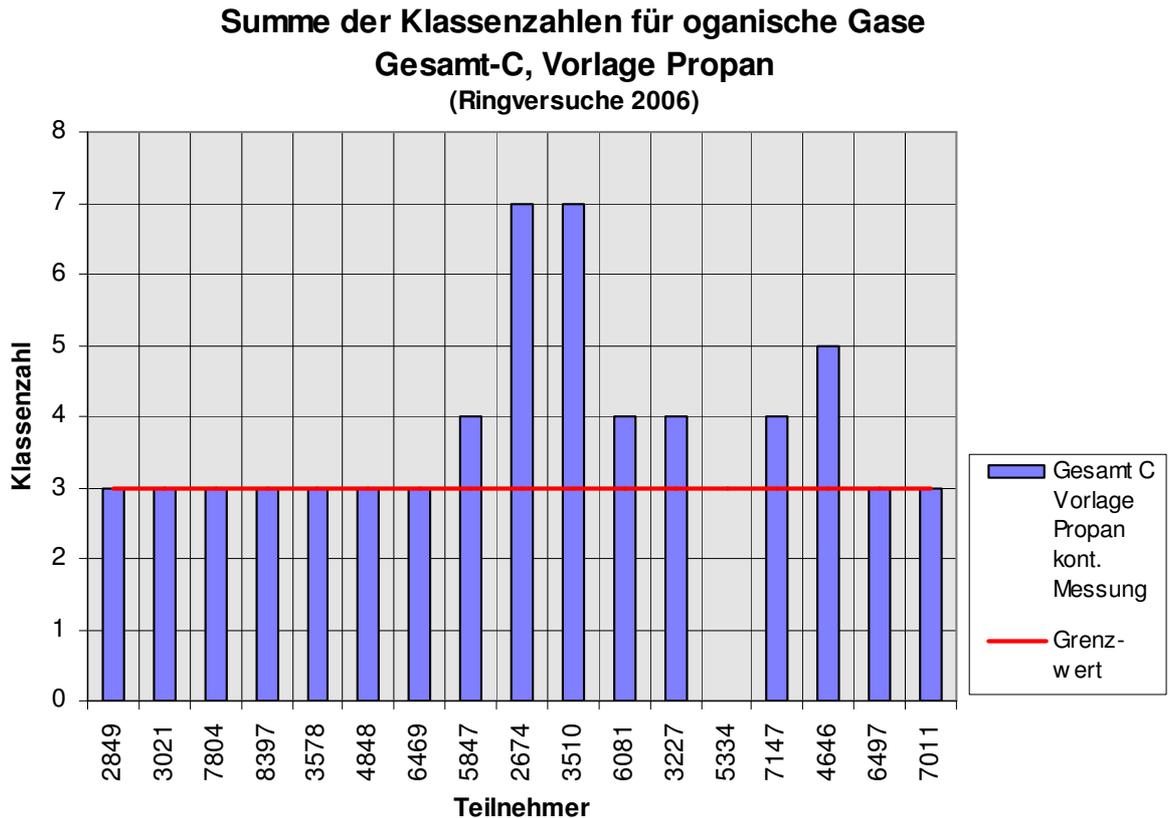
Die am ersten Ringversuchstag zusammen mit SO₂ und NO/NO₂ im Rahmen der kontinuierlichen Ermittlungen erhalten Gesamt-C Ergebnisse werden gemäß den Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26-Messstellen (gasförmige Emissionskomponenten) Stand März 2007 nicht in die Bewertung mit einbezogen, da während dieses Ringversuchsteiles lediglich Propan als organische Komponente angeboten wird. Gleichwohl ist vorgesehen diese Ergebnisse auch weiterhin abzufragen um mögliche Fehler bei der kont. Ermittlung von Gesamt-C im Vorfeld zur Ermittlung des organischen Komponentengemisch erkennen zu können. In Tabelle 24 sind die ermittelten Ergebnisse für diesen Parameter zusammengestellt und danach und graphisch (Bild 69) dargestellt:

Teilnehmer Nummer:	Gesamt C <u>Vorlage</u> <u>Propan</u> kont. Messung	Teilbereich [!] bestanden J/N
2674	7	N
2849	3	J
3021	3	J
3227	4	J
3510	7	N
3578	3	J
4646	5	J
4848	3	J
5334	k.T.	k.T.
5847	4	J
6081	4	J
6469	3	J
6497	3	J
7011	3	J
7147	4	J
7804	3	J
8397	3	J

 nicht teilgenommen
 Grenzwert der Klassenzahl überschritten
 Teilbereich nicht bestanden

k.T. = keine Teilnahme

Tabelle 24

**Bild 69**

Das Ergebnis zeigt deutlich, dass sich die im Vorfeld erkennbaren Defizite des Teilnehmers mit der Nummer **3510** (Ziffer 4.3.2.2) bei der Untersuchung mit dem Komponentengemisch bestätigt. Ferner sind hier Defizite bei dem Teilnehmer mit der Nummer **2674** erkennbar, die sich bei der Untersuchung mit dem Komponentengemisch nicht wiederholen.

5 Prüfgasuntersuchungen

5.1 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 $\pm 0,1\%$) zu vergleichen. Es wurden die relativen Abweichungen zum jeweiligen Zertifikat berechnet. Die Ergebnisse wurden in einem gesonderten Prüfbericht zusammengefasst. Dieser wurde den Teilnehmern noch während des laufenden Ringversuches übergeben. Es lag im Ermessen der Ringversuchsteilnehmer die ggf. ermittelten Abweichungen in die Berechnungen mit einzubeziehen.

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

5.2 Technische Ausstattung zur Prüfgasuntersuchung

5.2.1 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 100% Gasen
- Entnahmeventile für verschiedene Gase aus der zentralen Gasversorgung
- Absaugventilator für die Sicherheitszellen

5.2.2 Geräteausstattung

Die eignungsgeprüften automatisch arbeitenden Messeinrichtungen zur Untersuchung der Prüfgase sind in einem Analysenschrank der Fa. ABB untergebracht.

Es stehen folgende Geräte zur Verfügung:

1. Prozessphotometer-Analysatormodul Limas 11 UV

Messbereiche:

SO₂ 0-200/1000 mg/m³

NO 0-300/1000 mg/m³

NO₂ 0-257/ 500 mg/m³

Linearitätsabweichung ≤ 1% der Messspanne

Wiederholbarkeit ≤ 0,5% der Messspanne

Nullpunktsdrift ≤ 1% der Messspanne pro Woche

Empfindlichkeitsdrift ≤ 1% der Messspanne pro Woche

Nachweisgrenze ≤ 0,5% bis ≤1% der Messspanne

Nullpunktkalibrierung:

mit Inertgas, z.B. N₂

Endpunktkalibrierung:

mit gasgefüllten Kalibrierküvetten (Option) oder mit Prüfgasgemischen.

Eignungsprüfung: ja

Das Analysatormodul Limas 11-UV erfüllt die Mindestanforderungen der „Richtlinien für die Eignungsprüfung, den Einbau, die Kalibrierung, die Wartung von Messeinrichtungen für kontinuierliche Emissionsmessungen“ - Rundschreiben des BMU vom 08.06.1998; IG I 3-51134/3. Das Analysensystem ist geeignet für den Einsatz in Anlagen gemäß 13. BImSchV, 17. BImSchV und TA-Luft sowie Anlagen mit vergleichbarer Abgasmatrix. Bericht Nr.: 24023188
Kleinste geprüfte Messbereiche: 0...75 mg/m³ SO₂ und 0...75 mg/m³ NO

2. FID-Analysatormodul Multi-FID 14

Messbereiche:

C₃H₈ 0-197/400 mg/m³

Linearitätsabweichung ≤ 2% der Messspanne bis 10000 mg org. C/m³

Wiederholbarkeit ≤ 0,5% der Messspanne

Nullpunktsdrift ≤ 0,5 mg org. C/m³ pro Woche

Empfindlichkeitsdrift ≤ 0,5 mg org. C/m³ pro Woche

Nachweisgrenze ≤ 2 % des Endwertes im Messbereich > 0...15 mg org. C/m³

O₂-Abhängigkeit ≤ 2 % vom Messwert für 0...21 Vol. % O₂ oder ≤ 0,3 mg org. C/m³, es gilt der jeweils größere Wert.

Nullpunktkalibrierung:

mit synthetischer oder katalytisch gereinigter Luft oder mit Stickstoff N₂

Endpunktkalibrierung:

mit Propan oder einem anderen Kohlenwasserstoff (Ersatzgas) in Luft oder Stickstoff, je nach Applikation.

Eignungsprüfung: ja

Das Analysatormodul Multi-FID 14 erfüllt die Mindestanforderungen der „Richtlinien für die Eignungsprüfung, den Einbau, die Kalibrierung, die Wartung von Messeinrichtungen für kontinuierliche Emissionsmessungen“ -

Rundschreiben des BMU vom 01.09.1997; IG I 3-51134/3. Das Analysensystem ist geeignet für den Einsatz in Anlagen gemäß 13. BImSchV, 17. BImSchV und TA-Luft sowie Anlagen mit vergleichbarer Abgasmatrix.

Bericht Nr.: 24016659

Kleinster geprüfter Messbereich: 0...15 mg/m³ C

3. O2-Analysator Oxor 610 der Fa. Maihak**Messbereiche:**

O ₂	0-25 Vol%
Linearitätsabweichung	≤ 1% der kleinsten Messspanne
Nullpunktsdrift	≤ 0.05% O ₂ pro Woche
Empfindlichkeitsdrift	≤ 1% der Messwertes pro Woche
Nachweisgrenze	≤ 1% der kleinsten Messspanne

Eignungsprüfung: ja

Es wird auf den Eignungsprüfungsbericht des RW-TÜV, Anlagentechnik GmbH Nr. 352/0577/95/593725 vom 27.07.1995; GMBI.1996 Nr. 8 Seite 189 verwiesen

4. Messgaskühler

Typ: Advance SCC-C

5. Folgende PC-Hardware/Software ergänzt die Einrichtung:

- Notebook Siemens/Fujitsu Celsius Mobile
- MS-Windows 2000,MS-Office Professional
- Kommunikations-Software für den PC der **Fa. ABB** (auf CD)

Herstelleranschrift: Fa. ABB
Höseler Platz 2
42579 Heiligenhaus

- Messdatenerfassung „**Easycomp**“ der **Fa. Breitfuss**

Herstelleranschrift: Fa. Breitfuss Messtechnik GmbH
Danziger Straße 29
27243 Harpstedt

5.2.3 Kenndaten der Referenzgase
(PEH-Gas = gravimetrische Herstellung)**Prüfgasart SO₂ in N₂**

Flaschen-Nr.:	3746353
Herst. Datum:	20.04.2006
Hersteller:	Linde AG
Bezugsgröße:	273,15 [°K] und 1013 [hPa]
Stabilität:	36 [Monate]
Flaschenvolumen:	40 [Liter]
Messunsicherheit:	± 0,1 [%]
Soll Konz.:	159,97 [mg/m ³]

Prüfgasart NO in N₂

Flaschen-Nr.:	3730318
Herst. Datum:	31.03.2006
Hersteller:	Linde AG
Bezugsgröße:	273,15 [°K] und 1013 [hPa]

Stabilität:	36 [Monate]
Flaschenvolumen:	40 [Liter]
Messunsicherheit:	± 0,1 [%]
Soll Konz.:	260,12 [mg/m ³]

Prüfgasart Propan (C₃H₈) in synth. Luft

Flaschen-Nr.:	3746361
Herst. Datum:	24.03.2006
Hersteller:	Linde AG
Bezugsgröße:	273,15 [°K] und 1013 [hPa]
Stabilität:	36 [Monate]
Flaschenvolumen:	40 [Liter]
Messunsicherheit:	± 0,1 [%]
Soll Konz.:	159,88 [mg/m ³]

5.2.4 Analytische Qualitätskontrolle anhand interner Maßnahmen

Überprüfung der Messbereiche mit Hilfe eines Gasteilers

- Hersteller: Fa. Horiba
- Typ: SGD-710C
- Serien-Nr.: 2901903003
- Baujahr: 03/2002,
- DKD-Schein vom: 25.03.2003
- DKD-Schein Nr.: 00342

5.3 Ablauf der Prüfung

1. Vor Beginn der Prüfgasuntersuchungen wurden folgende Arbeiten durchgeführt:
 - Bereitstellung der erforderlichen Versorgungsgase (Wasserstoff 5.0, Stickstoff, synth. Luft und Druckluft)
 - die vorgeschriebene Warmlaufphase der Analysengeräte ist einzuhalten
 - Einrichten und Vorbereiten der Programme „EasyComp“ und Optima Remote HMI zur Datenerfassung
 - Kontrolle und Anschlüsse der hochreinen Prüfgase in der Sicherheitszelle überprüfen
2. Anschließend werden die Geräte
 - Limas 11 UV-SO₂/NO/NO₂
 - Multi-FID 14mit den hochreinen Prüfgasstandards des HLUG (Ziffer 5.2.3) kalibriert.
3. Die Prüfgaszertifikate der zur Untersuchung anstehenden Flaschen der Ringversuchsteilnehmer (soweit vorhanden) werden kopiert und die Kenndaten in eine Protokollvorlage übernommen.
4. Die zu überprüfenden Flaschen werden mit einem Druckminderer versehen, das Flaschenventil aufgedreht und 2 mal gespült.
5. Da der Multi-FID 14 und die SO₂/NO/NO₂/O₂-Analysatoren zwei getrennte Gaswege haben, können zwei Gase parallel an die Durchflussmesser angeschlossen und untersucht werden.

6. Die Datenerfassung erfolgt mit der Software „EasyComp“. Die Abtastrate der Messwerte liegt bei 2 sec. die als Einminutenmittelwerte gespeichert werden. Es wird versucht mindestens zehn Minutenmittelwerte zu erhalten. Dies ist jedoch u.a. abhängig vom Druck in den zu untersuchenden Flaschen.
7. An Hand der Untersuchungszeiten werden die erhaltenen Werte in einem Excel-sheet den Sollwerten gegenübergestellt und deren relative Abweichung berechnet.
8. Für jeden Ringversuchsteilnehmer wird ein Untersuchungsbericht mit den ermittelten Werten erstellt. Auf Abweichungen die die angegebenen Herstellertoleranzen überschreiten wird im Rahmen der Schlussbesprechung zum Ringversuch gesondert hingewiesen. Eine Zweitausfertigung des Untersuchungsberichtes wird bei den Ringversuchsunterlagen (Ringversuchsakte) archiviert.

5.4 Ergebnisse der Prüfgasuntersuchungen

In Tabelle 25 sind die erhaltenen Einzelergebnisse der Vergleichsuntersuchungen zusammengestellt. Die nachfolgenden grafischen Darstellungen (Bild 70 bis 72) vermitteln einen Überblick über die vom HLUG durchgeführten Prüfgasuntersuchungen.

Untersuchung der Prüfgaskonzentration der RV Teilnehmer 2006 (Angabe der rel. Abweichung in Prozent)					
Teilnehmer Nr.:	Prüfgas- Komponente SO₂ relative Abweichung [%]	Teilnehmer Nr.:	Prüfgas- Komponente NO relative Abweichung [%]	Teilnehmer Nr.:	Prüfgas- Komponente C₃H₈ relative Abweichung [%]
2674	-1,87	2674	0,30		
3227	0,73	3227	1,79	3227	0,78
3510	1,65	3510	-1,33	3510	1,85
3510	1,96	3510	0,48		
3578	-1,30	3578	-1,39	3578	1,55
		3578	-1,35		
4646	-1,27	4646	-1,46	4646	0,96
4646	6,85	4646	-0,6		
4848	-1,78	4848	0,85	4848	-0,62
				4848	1,47
5334	-1,71	5334	-3,27		
5334	1,34	5334	0,11		
6081	-0,57	6081	-0,53	6081	1,08
6469	3,29	6469	0,11	6469	-0,36
6497	-0,91	6497	0,63	6497	-1,49
7011	-0,62	7011	-0,74	7011	-1,04
7147	-4,86	7147	0,51	7147	-0,07
				7147	-0,07
8547	-0,83	8547	0,51	8547	0,45
8547	-0,18	8547	0,77		
		8547	1,3		

Tabelle 25

**Ergebnisse der Ringversuchsauswertung 2006
Prüfgase SO₂**

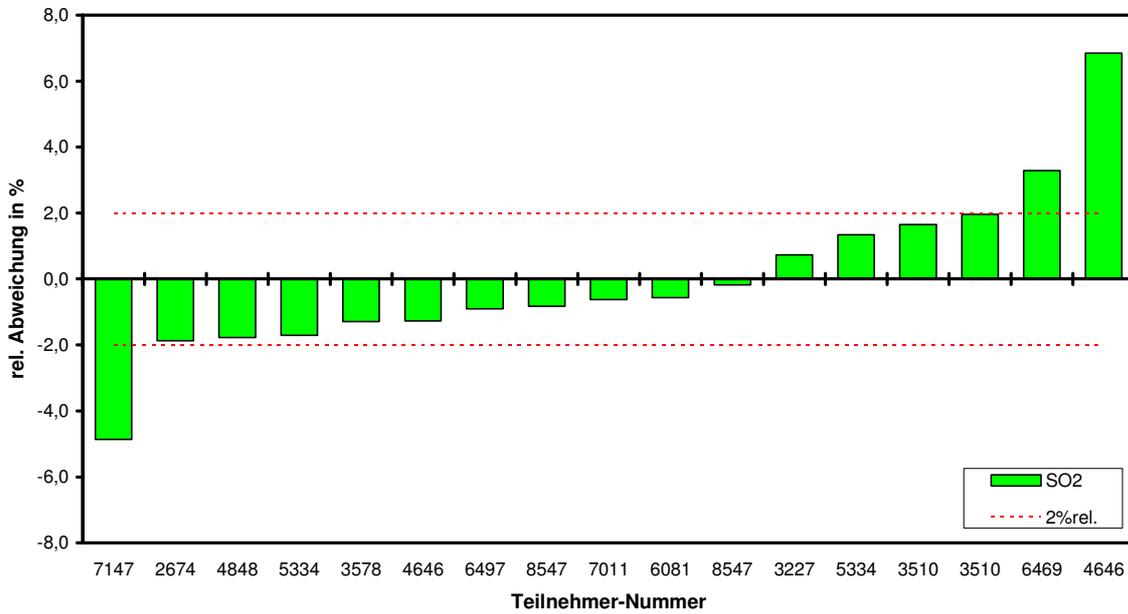


Bild 70

**Ergebnisse der Ringversuchsauswertung 2006
Prüfgase NO**

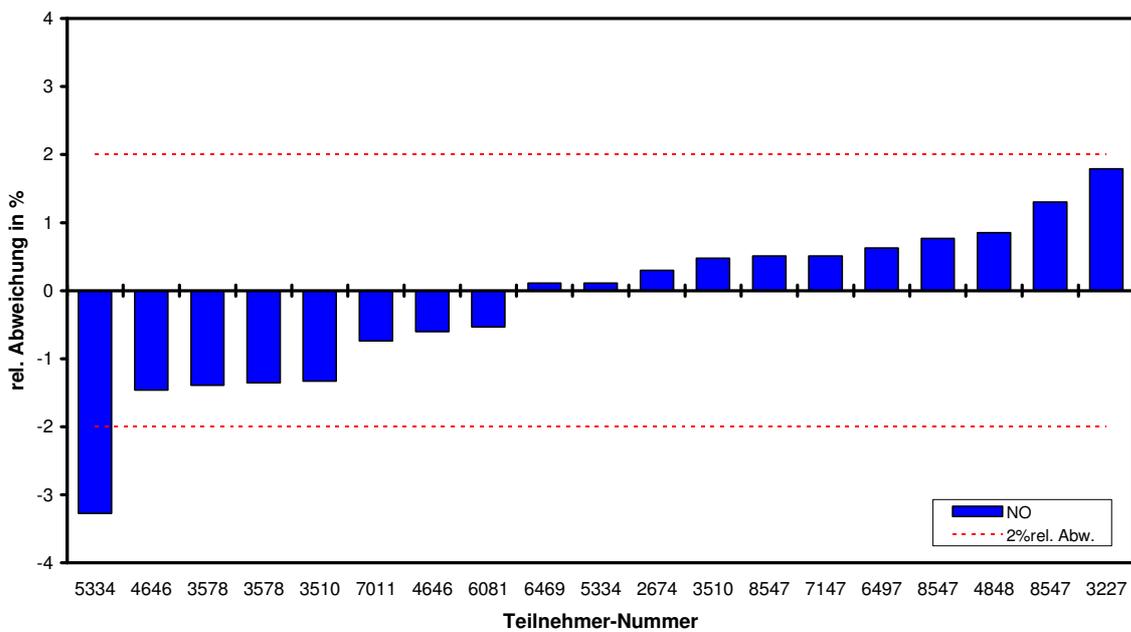


Bild 71

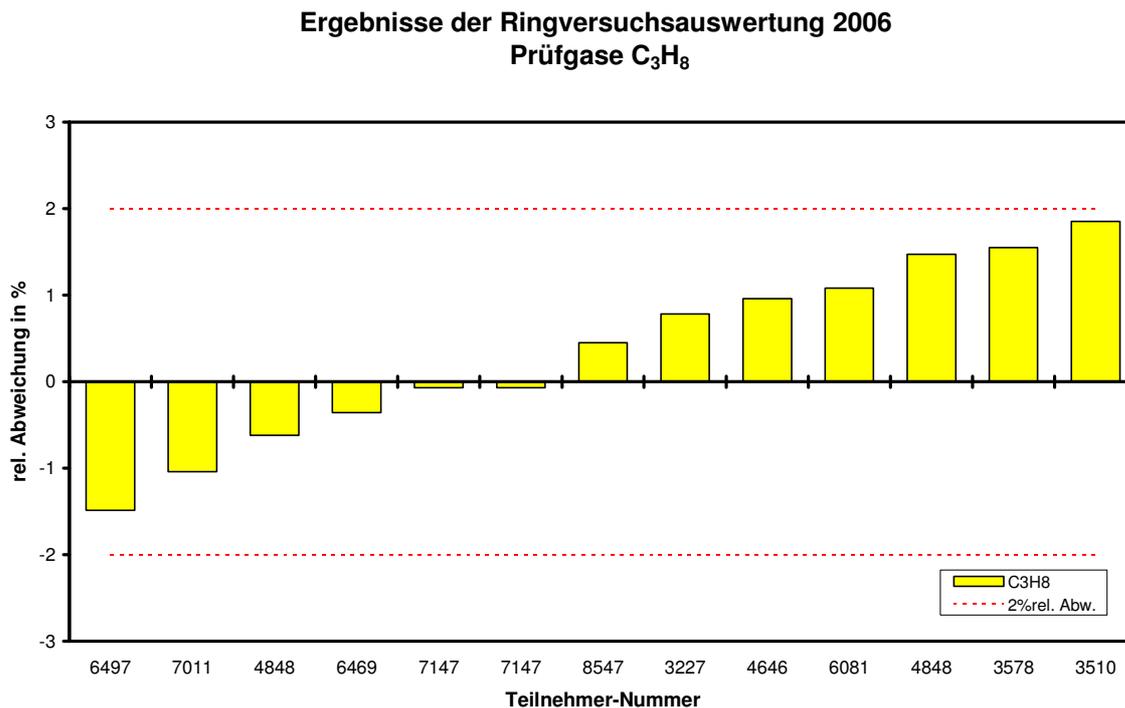


Bild 72

Auch im Jahr 2006 wurden wieder Abweichungen zu den Angaben der Prüfgashersteller insbesondere bei Schwefeldioxid ermittelt, sodass diese Untersuchungen auch weiterhin fester Bestandteil der Ringversuchsdurchführung sein werden.

6 Ergebniszusammenfassung

Dieser Bericht beschreibt die Durchführung und die Ergebnisse der Emissions-Ringversuche an der ESA für das Jahr 2006.

Die Messergebnisse und Bewertungen wurden tabellarisch zusammengestellt, und graphisch dargestellt.

Bei den Ringversuchen haben die Teilnehmer überwiegend die apparativen Ausrüstungen eingesetzt, die im Technischen Regelwerk beschrieben sind.

Die Auswertung und Bewertung der Ringversuche erfolgte nach dem z-score Verfahren. Danach wird für jedes Mess- und Analyseergebnis eines i-ten Teilnehmers ein z-score-Wert berechnet und dem Wert eine Klassenzahl zugeordnet. Die statistischen Grundlagen zur Durchführung und Bewertung der in diesem Abschlussbericht beschriebenen Ringversuche sind dem Abschnitt 5 der jeweiligen Durchführungsbestimmungen und die einzelnen Bewertungsergebnisse den Tabellen zu entnehmen.

Wie bereits unter Ziffer 1 beschrieben war bislang für die „Ermittlung der Emissionen organischer Verbindungen“ (Bekanntgabebereich I) mit der kontinuierliche Bestimmung von Gesamt-C (Vorlage Propan) nur ein Bewertungskriterium gegeben. Dieser Bereich wurde durch die diskontinuierliche Bestimmung der organischen Einzelverbindungen Ethylbenzol, Toluol und o-, m-

und p-Xylol und die kontinuierliche Ermittlung des Komponentengemisches im Jahr 2006 erweitert.

Hierfür war die Änderung der Durchführungsbestimmungen notwendig. Den Anfang 2007 vorgelegten überarbeiteten „Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von §26-Messstellen (gasförmige Emissionskomponenten)“ –Stand März 2007- wurde durch den BLAI-Ausschuss Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr in der Sitzung vom 5. und 6. März 2007 zugestimmt, so dass die aktuellen Präzisionsvorgaben zur der Berechnung der Ergebnisse in diesem Bericht Anwendung finden. Es wird nocheinmal darauf hingewiesen, dass die Klassenzahlen in den Ergebnismitteilungen an die Ringversuchsteilnehmer von den in diesem Bericht genannten Klassenzahlen abweichen können, da diese zunächst nur vorläufigen Charakter hatten.

Der prozentuale Anteil der Teilnehmer die jeweils einen Teil des jeweiligen Ringversuches nicht bestanden haben (Durchfallquote) ist nachfolgend zur besseren Übersicht graphisch dargestellt:

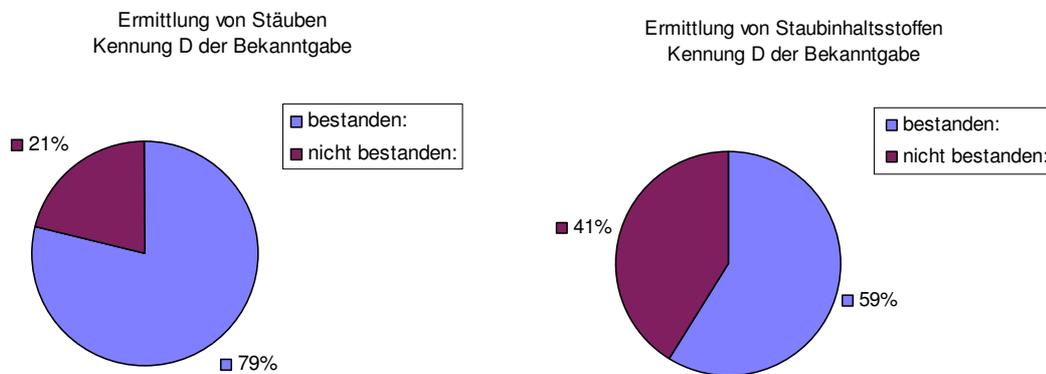


Bild 73

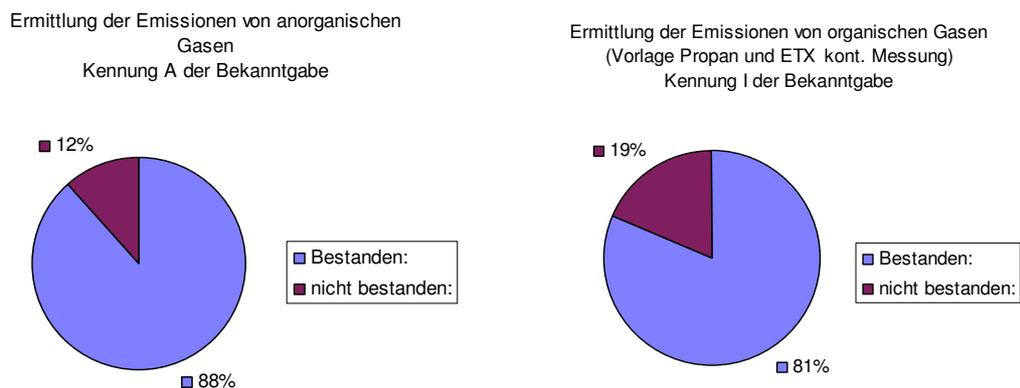


Bild 74

Ermittlung der Emissionen von organischen Gasen
(Vorlage Einzelkomponenten ETX diskont. Messung)
Kennung I der Bekanntgabe

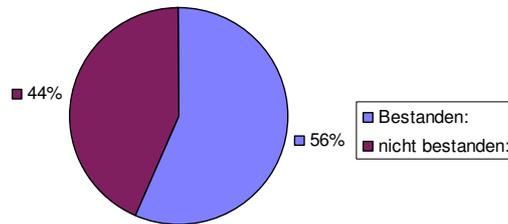


Bild 75

Die Graphik 76 zeigt die Defizite für die kont. Ermittlung der Emissionen organischer Verbindungen bei der Vorlage von Propan als Einzelkomponente.

Ermittlung der Emissionen von organischen Gasen
(Vorlage Propan kont. Messung)
Kennung I der Bekanntgabe



Bild 76

Der Vergleich der beiden Gesamt-C Untersuchungen (a. nur Propan und b. Propan mit den organischen Einzelkomponenten) zeigt annähernd gleiche Ergebnisse.

7 Interpretation und Maßnahmen

Eine abschließender Vergleich der Ergebnisse aus 2006 mit den Ergebnissen der letzten Jahre zeigt für den Ringversuchsbereich „Ermittlung von Staub, Staubinhaltsstoffen und an Staub adsorbierten chemischen Verbindungen“ [Kennung D der Bekanntgabe], dass sich die Ergebnissituation im Jahr 2006 nicht wesentlich verändert hat. Die Quote der nicht bestandenen Ringversuche für den Bereich „Staub“ ist von 0% im Jahr 2003 auf 22% im Jahr 2004 gestiegen, ist in 2005 mit 20% leicht gesunken und hat sich 2006 bei 21% offenbar stabilisiert.

Im Bereich „Staubinhaltsstoffe“ ist leider ein steter Verlust der Qualität der Untersuchungen zu verzeichnen. Stieg die Quote der nicht bestandenen Untersuchungen für die Ermittlung der Staubinhaltsstoffe von 13% im Jahr 2003 auf 24% im Jahr 2004 und 28% im Jahr 2005 bereits stetig an, so ist im Berichtsjahr

2006 ein Höhepunkt von 41 % an nicht bestandenen Untersuchungen zu verzeichnen.

Zur Verdeutlichung wurden die Durchfallraten der Berichtsjahre nachfolgend graphisch dargestellt:

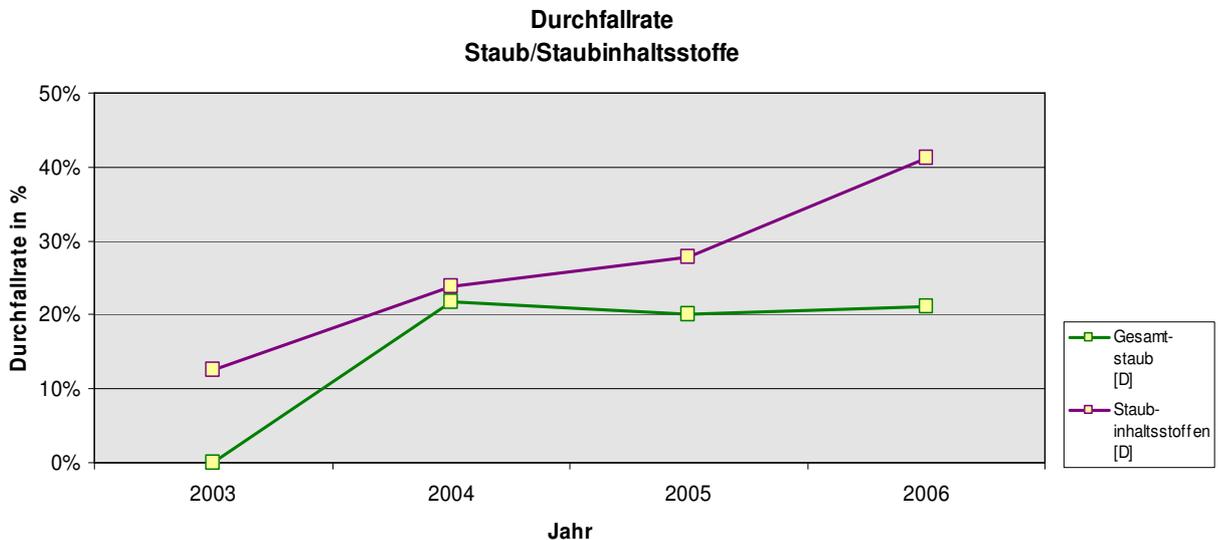


Bild 77

Die Vermutung aus dem Berichtsjahr 2005 wird an dieser Stelle nochmals bekräftigt, was bedeutet dass die Teilnehmer bei der Erstteilnahme an einem Ringversuch z. T. nicht die gebotene Sorgfalt für die Untersuchungen walten lassen. In aller Regel wird im Wiederholungsfall ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt.

Ein Grund für das schlechte Abschneiden ist eventuell in der Konzentration von Laborkapazitäten im Zuge von Zusammenschlüssen von Messstellen und dem Verlust des Bezuges der Analytik zur Probenahme zu sehen. Die Sensibilisierung auf die Probe als Gesamteinheit ist dabei nicht mehr gegeben.

Den nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen Stellen wird dringend empfohlen die in Ihren Laboratorien festgelegten Qualitätskriterien und Arbeitsanweisungen stringent umzusetzen und festgefahrener Routine mit bekanntermaßen einhergehenden Fehlern entgegenzuwirken. Auf die Umsetzung der Qualitätssicherungssysteme nach DIN EN ISO/IEC 17025 wird ausdrücklich hingewiesen, hier auch unter besonderer Berücksichtigung der Probenlaufwege und Kommunikation aller Beteiligten bis zur Abgabe des Ergebnisses.

Dabei sollte verstärkt darauf geachtet werden, dass zu analysierende Proben aus dem Bereich „Immissionsschutz“, vorwiegend aus wirtschaftlichen oder rein organisatorischen Gründen, nicht zusammen mit Proben aus anderen Medialbereichen unter Verwendung der gleichen Kalibrierdaten in ein und demselben Analysenlauf (insbesondere bei automatischen Analysenläufen) bearbeitet werden.

Nicht nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen nationale Stellen oder Einrichtungen die freiwillig an Emissionsringversuchen teilnahmen, aber besonders internationalen Stellen wird empfohlen generell nach validierten Normen zu arbeiten. Grundsätzlich sind diese Normen durch die jeweilige Untersuchungsstelle zu verifizieren und als Standardarbeitsanweisung in das Qualitätssicherungssystem zu integrieren.

Für den Bereiche **"Ermittlung der Emission anorganischer Gase"** [Kennung **A** der Bekanntgabe] fällt der Vergleich zu den Vorjahren besser aus. Für das Jahr 2006 war zwar immer noch eine Durchfallrate von 12 % zu verzeichnen, die etwas höher als 2005 mit 8 % ausfällt, aber deutlich unter den 19 % der Jahre 2003 und 2004 liegt. Hier scheint sich die erfolgreiche Teilnahme an einem Ringversuch und die Beherrschung der Verfahren bei ca. 90 % zu stabilisieren.

Für den Bereich **„Ermittlung der Emissionen organischer Verbindungen“** [Kennung **I** der Bekanntgabe] kann lediglich für den Teilbereich „Gesamt-C“ ein Vergleich mit den Vorjahren angestellt werden da die Bestimmung der Einzelkomponenten erst 2006 neu aufgenommen wurde. So wurde 2006 mit 12 % Durchfallquote nach einem Rückgang auf 8 % in 2005 wieder die Werte der Jahre 2003 (13%) und 2004 (12%) erreicht. Die Durchfallquote scheint sich für den Teilbereich „Gesamt-C“ bei 12 % einzupendeln, was die Beherrschung der Verfahren von ca. 90 % der Teilnehmer bedeutet.

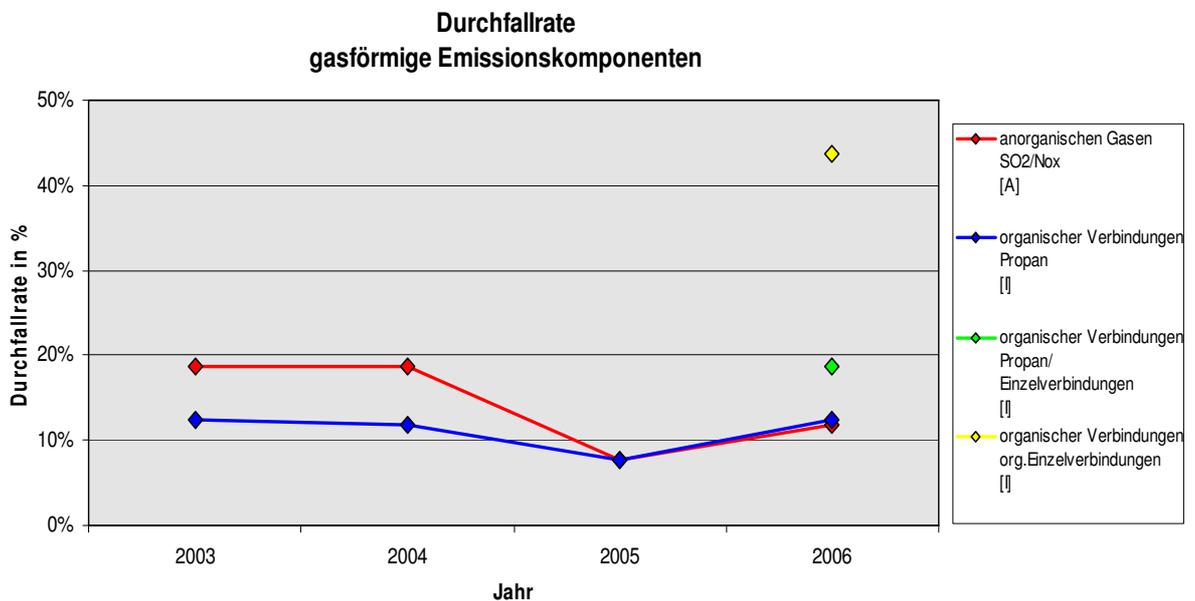


Bild 78

Wie bereits erwähnt kann für die **„Ermittlung der Emissionen organischer Verbindungen“** [Kennung **I** der Bekanntgabe] Teilbereich „organische Einzelkomponenten“ kein Vergleich zu den Vorjahren hergestellt werden. Die sehr hohe Durchfallrate von 44 % der Teilnehmer im ersten Jahr wirft jedoch die Frage nach der Beherrschung des Gesamtverfahrens im Allgemeinen und der analytischen Auswertung im Besonderen auf. Einer solchen Häufung negativer Ergebnisse gebührt natürlich besondere Aufmerksamkeit. Von Seiten des Ringversuchsanbieters werden Überlegungen anzustellen sein wie dem Ringversuchsteilnehmer Hilfestellungen zur Durchführung dieses Ringversuchsteils gegeben werden können um zu einer Verbesserung und Beherrschung der Verfahren zu gelangen. Auch hier kann der fehlende Zusammenhang von Probenahme und Analyse durch Untersuchung in zentralen Laboratorien großer Einrichtungen möglicherweise eine Ursache für diese negative Entwicklung sein.

Die Ergebnisse, insbesondere im Bereich „Staubinhaltsstoffe“ und „organische Einzelkomponenten“ zeigen ganz deutlich wie wichtig ein Training an einer Anlage wie der ESA ist und wie wichtig auch die Überwachung der Qualität der Emissionsmessstellen ist, denn längst nicht alle Institute sind so gerüstet wie sie es gemäß ihrer Bekanntgabe sein sollten.

Hier sind insbesondere die die Kompetenz der Stellen bestätigenden evaluierten Akkreditierungssysteme aufgefordert, die jeweilige Kompetenz in diesen Bereichen äußerst kritisch zu hinterfragen und mit einschlägigen Konsequenzen zu belegen sofern Anforderungen nicht erfüllt werden.

Kassel, den 14. Mai 2007

Bearbeiter

gez. E. Vogel

(E. Vogel)
Techn. Angestellter

HESSISCHES LANDESAMT FÜR
UMWELT UND GEOLOGIE

Im Auftrag

gez. W. Eickhoff

(Dipl.-Ing. W. Eickhoff)
Chemiedirektor

8 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, "Filterklasse"
- /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, August 1993 "Grundbegriffe der Messtechnik. Begriffe für die Messunsicherheit und für die Bewertung von Messgeräten und Messeinrichtungen"
- /11/ /Deutsche Norm DIN ISO 5725 (E), Teil 1, Ausgabe 1991, Seite 17 "Genauigkeit von Messverfahren"
- /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"
- /15/ /Deutsche Norm DIN ISO 9169, August 1996 "Bestimmung der Verfahrenskenngrößen von Messverfahren"
- /16/ Deutsche Norm DIN 38 402, Teil 42, Ausgabe Mai 1982 "Ringversuche, Auswertung"
- /17/ ISO/REMCO N 280 "Proficiency testing of chemical analytical Laboratories; siehe auch: Pure & Appl. Chem. Vol. 65, Nr. 9 (1993), pp 2123 - 2124
- /18/ Thomson, M.; Wood, R.: Journal of AOAC International 76, (1993), pp 929 - 940
- /19/ DIN EN 13284-1 vom April 2002 „Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen. Teil 1: Manuelles gravimetrisches Verfahren“
- /20/ Richtlinie VDI 2456, November 2004 "Messen gasförmiger Emissionen; Bestimmung der Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid; Ionenchromatographisches Verfahren"

- /21/ Richtlinie VDI 2462, Blatt 8, März 1985 "Messen gasförmiger Emissionen; Messen der Schwefeldioxid-Konzentration, H₂O₂-Thorin-Methode"
- /22/ AQS-Merkblatt zu den Rahmenempfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) für die Qualitätssicherung bei Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchungen P-11 "Bestimmung von Chlorid, Nitrat, Sulfat und Sulfid in Wässern mit der Ionenchromatographie"
- /23/ Richtlinie EN 14791, April 2006, Emissionen aus stationären Quellen – Bestimmung der Massenkonzentration von Schwefeldioxid (Referenzverfahren)"
- /24/ Richtlinie DIN EN 12619, September 1999 "Bestimmung der Massenkonzentration des gesamten gasförmigen organisch gebundenen Kohlenstoffs in geringen Konzentrationen in Abgasen Kontinuierliches Verfahren unter Verwendung eines Flammenionisationsdetektors (FID)"
- /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 13284-1, April 2002 "Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen. Teil 1: Manuelles gravimetrisches Verfahren"
- /29/ Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26-Messstellen (partikelgebundene Emissionskomponenten) Stand Mai 1997
- /30/ Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26-Messstellen (gasförmige Emissionskomponenten) Stand März 2007