

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Ludwig-Mond-Straße 33
34121 Kassel

Aktenzeichen: I 3 - 53e 16.37/Ber.RV-2004
Bearbeiter: E. Vogel

Datum: 24. Mai 2005



JAHRESBERICHT 2004

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	1
3	DURCHFÜHRUNG DER RINGVERSUCHE (RV)	2
3.1	Beschreibung der Emissionssimulationsanlage (ESA).....	2
3.2	Untersuchungsmethoden	2
3.2.1	Ermittlung von Staub und Staubinhaltsstoffen.....	2
3.2.2	Ermittlung gasförmiger Emissionskomponenten	3
3.3	Übermittlung der Ergebnisse	3
3.4	Auswertung durchgeführter Ringversuche	3
3.4.1	Statistische Grundlagen.....	3
3.4.2	Bewertung	4
3.5	Ergebnismitteilung durch den Veranstalter	5
4	ZUSAMMENFASSUNG DER RV-ERGEBNISSE 2004.....	5
4.1	Staub und Staubinhaltsstoffe	5
4.2	Anorganische Gase / organische Verbindungen.....	35
4.3	Klassenzahlen	56
4.3.1	Summe der Klassenzahlen für RV Staub / Staubinhaltsstoffe	56
4.3.2	Summe der Klassenzahlen für RV gasförmige Stoffe.....	58
5	ZUSAMMENFASSUNG	60
6	LITERATURVERZEICHNIS.....	62

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 2004** 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.

2 Termine und beteiligte Messstellen

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 11 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 6 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 103	19.-22.01.2004	Gase
RV 104	10.-12.02.2004	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 105	22.-25.03.2005	Gase
RV 106	20.-22.04.2004	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 107	11.-13.05.2004	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 108	14.-17.06.2004	Gase
RV 116	05.-08.07.2004	Gase
RV 117	14.-16.09.2004	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 118	11.-14.10.2004	Gase
RV 137	09.-11.11.2004	Staub, Staubinhaltsstoffe
RV 119	16.-18.11.2004	Staub, Staubinhaltsstoffe

An den 11 Ringversuchen nahmen insgesamt 41 Messstellen teil. Diese setzten sich aus nach § 26 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) bekannt gegebenen Stellen, nicht bekannt gegebenen Stellen die ggf. eine Bekanntgabe anstreben und staatlichen 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 (Ringversuche).
- 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 Propan in folgenden Größenordnungen eingesetzt:

Schwefeldioxid	ca. 10 bis 250 mg/m ³
Stickoxide (angegeben als NO ₂)	ca. 50 bis 500 mg/m ³
Propan	ca. 5 bis 100 mg/m ³ .

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 die Untersuchungsparameter Staubkonzentration, sowie die Schwermetallkonzentrationen von Cd, Co, Cr, Cu, Ni und Pb.

Jeder Teilnehmer hatte die Ermittlung der Staubbelastung durch isokinetische Entnahme eines staubbeladenen Teilvolumens gemäß Richtlinie VDI 2066, Blatt 1 und 7 „Bestimmung geringer Staubgehalte mittels Planfilterkopfgeräte“ durchzuführen. Es wurden drei unterschiedliche Konzentrationsbereiche angeboten, die mit insgesamt 12 Einzelmessungen, 3 Staubproben je Konzentrationsbereich und jeweils ein Blindwert, beprobt wurden. Die Dauer der Einzelmessung betrug eine halbe Stunde.

3.2.2 Ermittlung gasförmiger Emissionskomponenten

Jeder Teilnehmer hatte die Ermittlung der Massenkonzentrationen der gasförmigen Abgasinhaltsstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxide (NO+NO₂, anzugeben als NO₂) und Propan (C₃H₈ anzugeben als Gesamt-C) durch sachgerechte Entnahme eines schadstoffbeladenen Teilvolumenstromes unter Berücksichtigung der Richtlinie VDI 4200, Ausgabe Dezember 2000; „Durchführung von Emissionsmessungen an geführten Quellen“ durchzuführen.

Dabei musste jeder Teilnehmer die Massenkonzentrationen der o.g. Stoffe sowohl mit Hilfe kontinuierlich registrierender Messtechnik als auch diskontinuierlich (außer C₃H₈) mit Hilfe von Referenzmessverfahren mit seiner eigenen Ausrüstung bestimmen.

Zur kontinuierlichen Messung der Emissionen von SO₂, NO/NO₂ und Gesamt-C (C₃H₈) waren eignungsgeprüfte Messeinrichtungen einzusetzen. Diese waren vor der Messwertermittlung mit eigenen zertifizierten Prüfgasen zu kalibrieren.

Die Probenahmen 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 und Gesamt-C (C₃H₈) mit der Dimension [mg/m³] waren auf Normalbedingungen (273 K, 1013 hPa, trocken) zu beziehen. Für SO₂ und NO₂ war keine, für Gesamt-C (Propan) 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 via Internet. Hierzu erhielt jeder Teilnehmer einen vierstelligen ID-Code vom Veranstalter mit dem die Eingabemaske auf der HLUG-Internetseite freizuschalten war. Der ID-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 Analyseergebnis 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 Emissions-simulationsanlage (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
- organische Verbindungen (Propanmessung): $\sigma = 2,5 \%$ 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

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.

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 am 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 gab es somit zwei Ergebnisteile, die Bestimmung von **„Staub“** und die **„Bestimmung von Staubinhaltsstoffen“**, die unabhängig voneinander bewertet wurden.

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 2004

4.1 Staub und Staubinhaltsstoffe

Für diesen Ringversuchsteil wurden im Berichtszeitraum 6 Ringversuche mit insgesamt 23 Teilnehmern durchgeführt. Diese setzten sich zusammen aus nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen Stellen, Einrichtungen die in erster Linie im Rahmen bevorstehender oder laufender Akkreditierungen freiwillig an Emissionsringversuchen teilnahmen und staatlichen Stellen.

Bezeichnung des Ringversuches	Termin	Gegenstand der Untersuchung
RV 104	10.-12.02.2004	Staub, Staubinhalstoffe
RV 106	20.-22.04.2004	Staub, Staubinhalstoffe
RV 107	11.-13.05.2004	Staub, Staubinhalstoffe
RV 117	14.-16.09.2004	Staub, Staubinhalstoffe
RV 137	09.-11.11.2004	Staub, Staubinhalstoffe
RV 119	16.-18.11.2004	Staub, Staubinhalstoffe

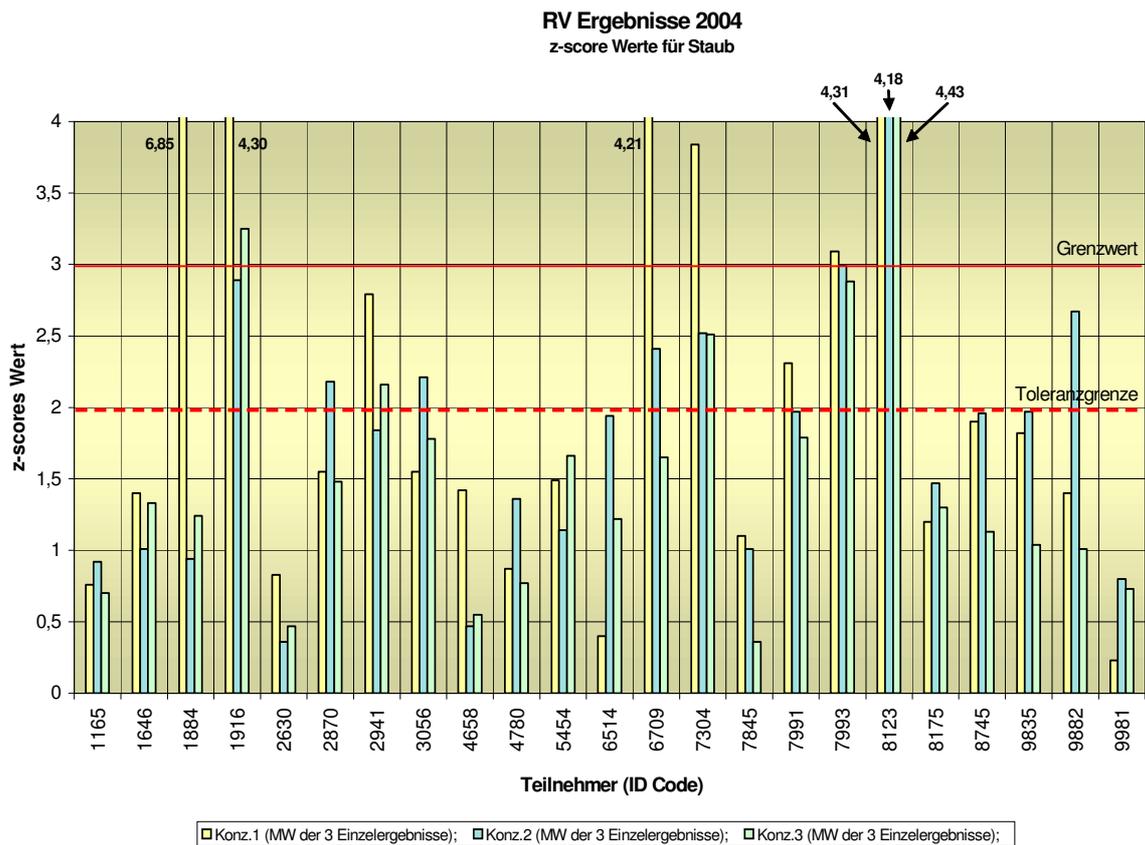
Folgende Einzelergebnisse wurden erzielt:

Ergebnistabelle für die Ermittlung von Staub

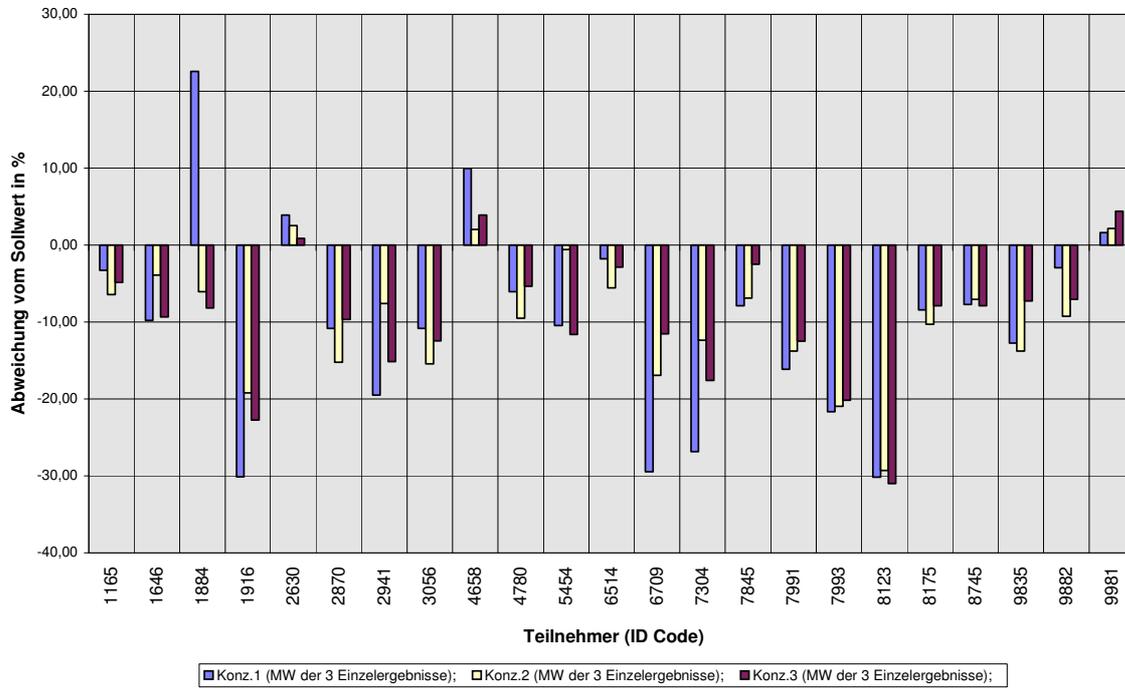
Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Staub			Sigma = 7,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1165	1	1,20	0,64	0,44	0,76	1	-8,4	-4,5	3,1	-3,3
1165	2	0,82	1,44	0,51	0,92	1	-5,7	-10,0	-3,5	-6,4
1165	3	0,49	1,55	0,05	0,70	1	-3,4	-10,8	-0,4	-4,9
1646	1	2,76	1,33	0,10	1,40	1	-19,3	-9,3	-0,7	-9,8
1646	2	0,68	0,94	1,41	1,01	1	4,8	-6,6	-9,9	-3,9
1646	3	0,99	2,00	1,01	1,33	1	-6,9	-14,0	-7,0	-9,3
1884	1	3,17	2,28	15,11	6,85	3	-22,2	-16,0	105,8	22,5
1884	2	2,19	0,51	0,11	0,94	1	-15,3	-3,6	0,7	-6,0
1884	3	1,58	2,04	0,11	1,24	1	-11,1	-14,3	0,8	-8,2
1916	1	5,55	3,78	3,56	4,30	3	-38,9	-26,5	-24,9	-30,1
1916	2	0,23	4,43	4,02	2,89	2	1,6	-31,0	-28,2	-19,2
1916	3	2,24	4,26	3,24	3,25	3	-15,7	-29,8	-22,7	-22,7
2630	1	0,61	0,42	1,47	0,83	1	4,3	-2,9	10,3	3,9
2630	2	0,09	0,23	0,76	0,36	1	0,6	1,6	5,3	2,5
2630	3	0,31	0,51	0,58	0,47	1	2,1	-3,5	4,1	0,9
2870	1	2,66	0,61	1,37	1,55	1	-18,6	-4,3	-9,6	-10,8
2870	2	2,65	2,86	1,03	2,18	2	-18,6	-20,0	-7,2	-15,2
2870	3	2,68	1,61	0,15	1,48	1	-18,8	-11,3	1,0	-9,7
2941	1	4,16	2,38	1,83	2,79	2	-29,1	-16,7	-12,8	-19,5
2941	2	1,13	2,38	2,01	1,84	1	7,9	-16,7	-14,1	-7,6
2941	3	0,67	3,27	2,54	2,16	2	-4,7	-22,9	-17,8	-15,1
3056	1	2,40	0,61	1,63	1,55	1	-16,8	-4,3	-11,4	-10,8
3056	2	1,70	2,30	2,62	2,21	2	-11,9	-16,1	-18,3	-15,4
3056	3	1,57	1,34	2,44	1,78	1	-11,0	-9,4	-17,1	-12,5

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
4658	1	1,74	0,02	2,51	1,42	1	12,2	0,2	17,5	10,0
4658	2	0,27	0,23	0,92	0,47	1	-1,9	1,6	6,4	2,1
4658	3	0,31	0,27	1,08	0,55	1	2,1	1,9	7,6	3,9
4780	1	1,34	1,05	0,21	0,87	1	-9,4	-7,4	-1,5	-6,1
4780	2	2,05	1,61	0,41	1,36	1	-14,4	-11,3	-2,9	-9,5
4780	3	1,09	1,04	0,17	0,77	1	-7,6	-7,3	-1,2	-5,4
5454	1	1,93	0,68	1,86	1,49	1	-13,5	-4,8	-13,0	-10,5
5454	2	1,76	0,08	1,59	1,14	1	-12,3	-0,6	11,1	-0,6
5454	3	1,91	2,70	0,36	1,66	1	-13,3	-18,9	-2,5	-11,6
6514	1	0,70	0,28	0,21	0,40	1	-4,9	-2,0	1,4	-1,8
6514	2	4,10	0,13	1,59	1,94	1	-28,7	0,9	11,1	-5,6
6514	3	2,23	0,22	1,22	1,22	1	-15,6	-1,5	8,5	-2,9
6709	1	5,23	4,28	3,11	4,21	3	-36,6	-30,0	-21,7	-29,4
6709	2	3,67	1,14	2,43	2,41	2	-25,7	-8,0	-17,0	-16,9
6709	3	2,39	1,71	0,84	1,65	1	-16,8	-11,9	-5,9	-11,5
7304	1	5,90	3,08	2,53	3,84	3	-41,3	-21,6	-17,7	-26,9
7304	2	1,13	3,20	3,22	2,52	2	7,9	-22,4	-22,5	-12,3
7304	3	1,14	3,98	2,40	2,51	2	-8,0	-27,9	-16,8	-17,6
7845	1	1,59	1,05	0,67	1,10	1	-11,1	-7,4	-4,7	-7,72
7845	2	1,86	0,75	0,41	1,01	1	-13,0	-5,3	-2,9	-7,06
7845	3	0,41	0,36	0,30	0,36	1	-2,9	-2,5	-2,1	-2,49
7991	1	2,14	2,38	2,40	2,31	2	-15,0	-16,7	-16,8	-16,2
7991	2	1,89	2,12	1,91	1,97	1	-13,2	-14,8	-13,4	-13,8
7991	3	1,85	2,16	1,35	1,79	1	-12,9	-15,1	-9,4	-12,5
7993	1	2,68	3,45	3,15	3,09	3	-18,8	-24,1	-22,1	-21,7
7993	2	3,28	3,11	2,59	2,99	2	-23,0	-21,8	-18,1	-21,0
7993	3	3,18	2,70	2,76	2,88	2	-22,2	-18,9	-19,3	-20,1
8123	1	4,96	4,11	3,85	4,31	3	-34,7	-28,8	-26,9	-30,2
8123	2	4,24	4,60	3,70	4,18	3	-29,7	-32,2	-25,9	-29,3
8123	3	5,18	4,15	3,96	4,43	3	-36,2	-29,0	-27,7	-31,0
8175	1	0,08	0,61	2,92	1,20	1	-0,5	-4,3	-20,4	-8,4
8175	2	1,13	1,20	2,09	1,47	1	-7,9	-8,4	-14,6	-10,3
8175	3	0,25	1,20	2,44	1,30	1	1,8	-8,4	-17,1	-7,9
8745	1	2,56	1,54	1,59	1,90	1	-17,9	-10,8	-11,1	-13,3
8745	2	2,62	2,64	0,61	1,96	1	-18,3	-18,5	-4,2	-13,5
8745	3	1,50	1,31	0,58	1,13	1	-10,5	-9,2	-4,1	-8,0

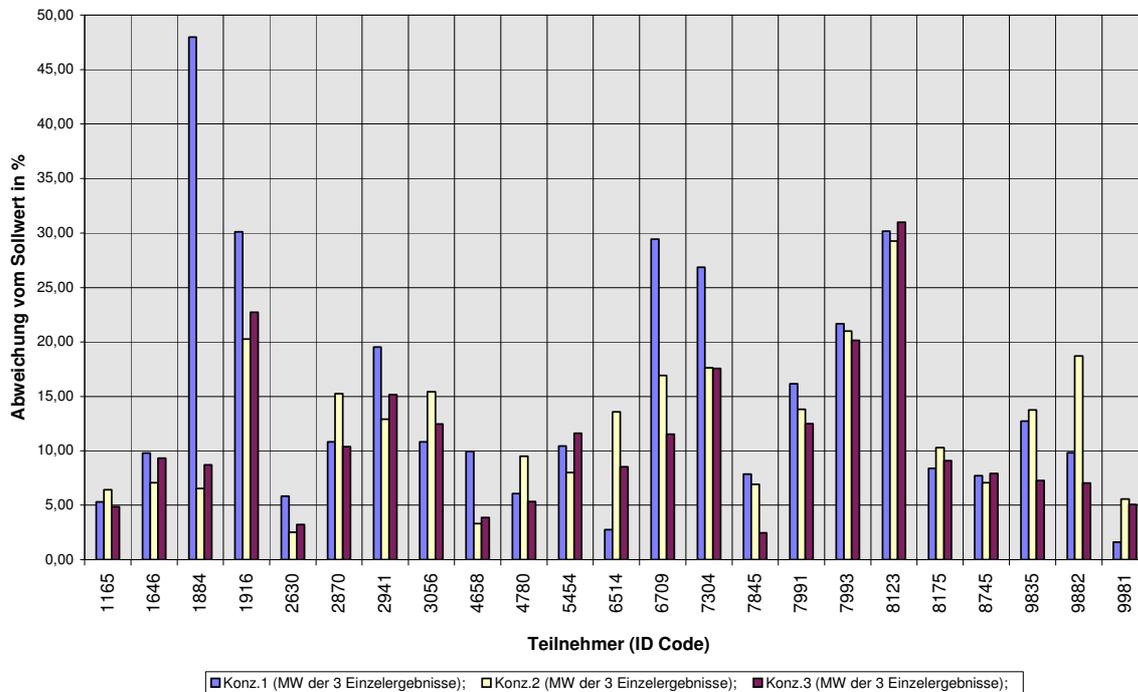
Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für Staub			Sigma = 7,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9835	1	1,83	2,03	1,59	1,82	1	-12,8	-14,2	-11,1	-12,7
9835	2	2,80	2,30	0,80	1,97	1	-19,6	-16,1	-5,6	-13,8
9835	3	1,50	1,31	0,30	1,04	1	-10,5	-9,2	-2,1	-7,3
9882	1	2,32	0,42	1,47	1,40	1	-16,3	-2,9	10,3	-3,0
9882	2	3,55	2,44	2,03	2,67	2	-24,8	-17,1	14,2	-9,2
9882	3	1,68	1,16	0,18	1,01	1	-11,8	-8,1	-1,2	-7,0
9981	1	0,27	0,09	0,32	0,23	1	1,9	0,6	2,3	1,6
9981	2	0,73	0,46	1,20	0,80	1	-5,1	3,2	8,4	2,2
9981	3	1,16	0,87	0,15	0,73	1	8,1	6,1	-1,1	4,4



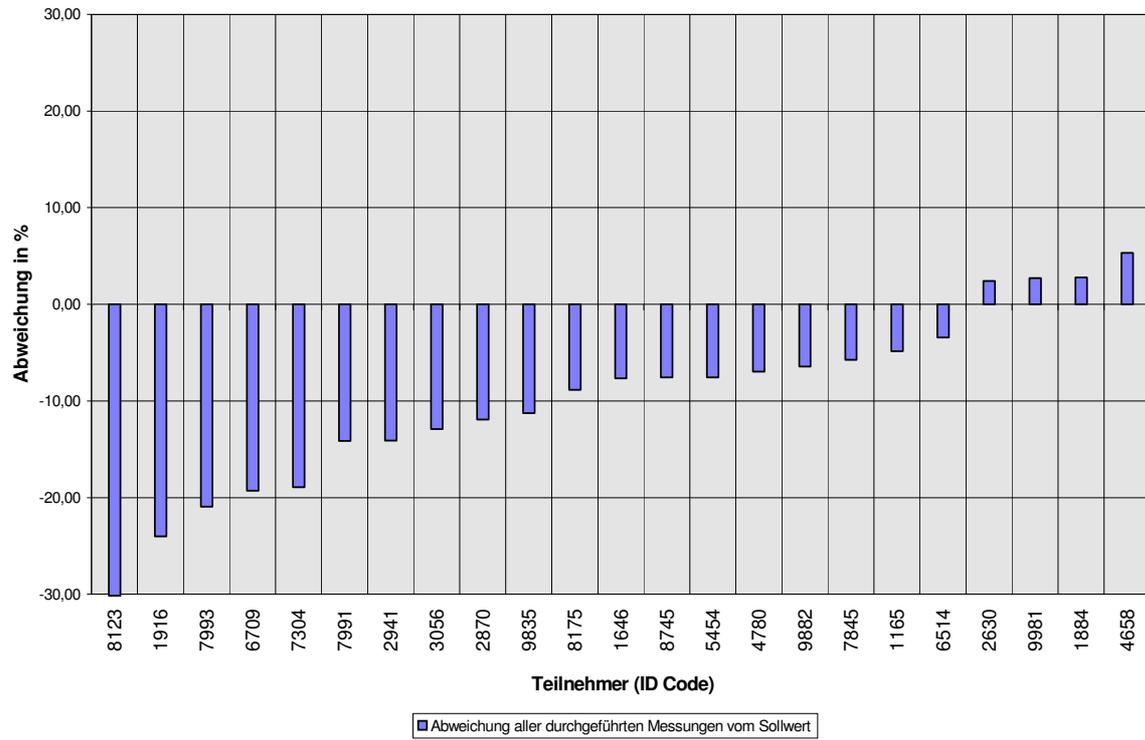
RV Ergebnisse 2004
relative Abweichung vom Sollwert (Staub)



RV Ergebnisse 2004
absolute Abweichung vom Sollwert (Staub)



RV Ergebnisse 2004
Abweichung Staub

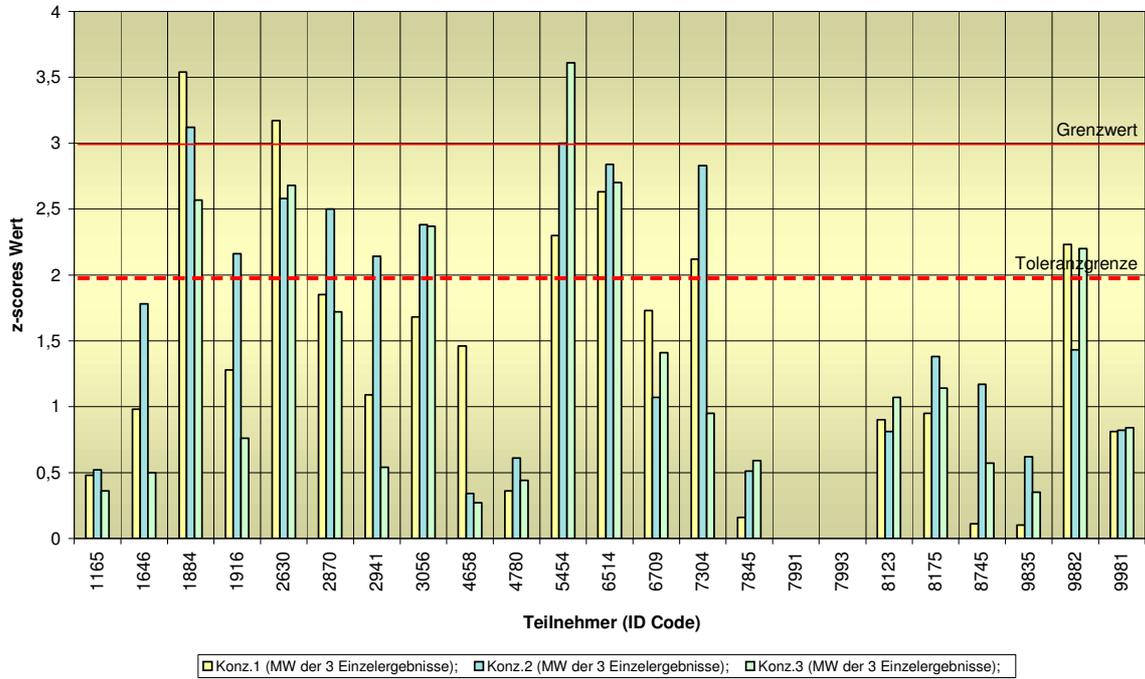


Ergebnistabelle für die **Ermittlung von Cadmium**

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für Cadmium			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1165	1	0,11	0,20	1,12	0,48	1	0,8	-1,6	9,0	2,7
1165	2	0,77	0,77	0,02	0,52	1	6,2	-6,1	0,1	0,1
1165	3	0,36	0,20	0,53	0,36	1	-2,9	1,6	4,2	1,0
1646	1	1,66	0,74	0,55	0,98	1	-13,3	-5,9	4,4	-4,9
1646	2	4,81	0,30	0,23	1,78	1	38,5	-2,4	-1,8	11,4
1646	3	0,63	0,24	0,64	0,50	1	5,0	-1,9	5,1	2,8
1884	1	3,67	3,53	3,41	3,54	3	-29,4	-28,2	27,3	-10,1
1884	2	4,80	2,13	2,43	3,12	3	-38,4	-17,0	-19,4	-25,0
1884	3	3,80	3,59	0,32	2,57	2	-30,4	-28,7	-2,5	-20,6
1916	1	1,84	1,47	0,52	1,28	1	-14,7	-11,7	-4,1	-10,2
1916	2	4,05	1,15	1,27	2,16	2	32,4	-9,2	-10,1	4,4
1916	3	0,95	1,04	0,30	0,76	1	-7,6	-8,3	-2,4	-6,1
2630	1	3,61	1,84	4,06	3,17	3	28,9	14,8	32,5	25,4
2630	2	2,84	2,42	2,47	2,58	2	22,7	19,4	19,8	20,6
2630	3	3,00	2,55	2,48	2,68	2	24,0	20,4	19,9	21,4
2870	1	2,54	1,77	1,25	1,85	1	-20,3	-14,2	-10,0	-14,8
2870	2	2,52	2,80	2,17	2,50	2	-20,2	-22,4	-17,3	-20,0
2870	3	2,37	1,95	0,84	1,72	1	-18,9	-15,6	-6,7	-13,7
2941	1	1,66	1,28	0,34	1,09	1	-13,3	-10,3	-2,7	-8,8
2941	2	4,34	0,93	1,16	2,14	2	34,7	-7,5	-9,3	6,0
2941	3	0,42	0,90	0,30	0,54	1	-3,4	-7,2	-2,4	-4,3
3056	1	2,23	0,88	1,93	1,68	1	-17,9	-7,0	-15,4	-13,4
3056	2	2,13	2,32	2,68	2,38	2	-17,1	-18,5	-21,5	-19,0
3056	3	2,16	2,19	2,75	2,37	2	-17,3	-17,6	-22,0	-18,9
4658	1	0,81	0,32	3,26	1,46	1	6,4	-2,6	26,1	10,0
4658	2	0,08	0,61	0,34	0,34	1	-0,6	4,9	2,7	2,3
4658	3	0,29	0,00	0,53	0,27	1	-2,4	0,0	4,2	0,6
4780	1	0,06	0,22	0,80	0,36	1	0,5	1,8	6,4	2,86
4780	2	0,74	0,52	0,57	0,61	1	-5,9	-4,1	4,4	-1,86
4780	3	0,31	0,29	0,71	0,44	1	2,5	2,3	5,7	3,49
5454	1	3,27	2,43	1,20	2,30	2	-26,1	-19,5	-9,6	-18,4
5454	2	4,01	2,91	2,07	3,00	3	-32,1	-23,3	16,5	-13,0
5454	3	3,10	3,82	3,90	3,61	3	-24,8	-30,5	-31,2	-28,8
6514	1	3,27	2,12	2,49	2,63	2	-26,1	-17,0	-19,9	-21,0
6514	2	4,88	2,13	1,52	2,84	2	-39,1	-17,0	-12,2	-22,8
6514	3	3,35	2,11	2,63	2,70	2	-26,8	-16,9	-21,0	-21,6

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für Cadmium			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
6709	1	2,79	1,89	0,50	1,73	1	-22,3	-15,1	4,0	-11,1
6709	2	2,86	0,23	0,12	1,07	1	-22,8	-1,8	-1,0	-8,5
6709	3	2,59	1,27	0,36	1,41	1	-20,7	-10,1	2,9	-9,3
7304	1	2,57	3,09	0,70	2,12	2	-20,5	-24,7	-5,6	-16,9
7304	2	3,67	1,68	3,14	2,83	2	29,4	-13,4	-25,1	-3,1
7304	3	0,62	1,92	0,30	0,95	1	-4,9	-15,4	-2,4	-7,6
7845	1	0,06	0,03	0,38	0,16	1	0,5	0,3	3,0	1,25
7845	2	1,07	0,10	0,37	0,51	1	-8,6	0,8	2,8	-1,66
7845	3	0,41	0,64	0,71	0,59	1	3,3	5,1	5,7	4,71
7991	1									
7991	2									
7991	3									
7993	1									
7993	2									
7993	3									
8123	1	0,03	1,03	1,64	0,90	1	0,3	8,2	13,1	7,2
8123	2	0,08	0,82	1,54	0,81	1	0,6	6,6	12,3	6,5
8123	3	0,48	1,69	1,03	1,07	1	-3,8	13,5	8,3	6,0
8175	1	0,27	0,51	2,08	0,95	1	-2,2	-4,1	-16,6	-7,6
8175	2	1,35	1,08	1,70	1,38	1	-10,8	-8,6	-13,6	-11,0
8175	3	0,28	1,19	1,95	1,14	1	-2,3	-9,5	-15,6	-9,1
8745	1	0,19	0,09	0,04	0,11	1	-1,6	0,8	-0,3	-0,36
8745	2	1,17	1,31	1,02	1,17	1	-9,4	-10,5	8,2	-3,89
8745	3	0,01	0,57	1,14	0,57	1	-0,1	4,6	9,1	4,54
9835	1	0,07	0,16	0,08	0,10	1	-0,6	-1,3	0,7	-0,38
9835	2	1,41	0,12	0,32	0,62	1	-11,3	-1,0	2,5	-3,24
9835	3	0,06	0,29	0,71	0,35	1	0,5	2,3	5,7	2,84
9882	1	2,79	0,25	3,66	2,23	2	22,3	2,0	29,3	17,9
9882	2	1,71	0,61	1,98	1,43	1	13,7	4,9	15,8	11,5
9882	3	1,83	2,35	2,42	2,20	2	14,6	18,8	19,3	17,6
9981	1	1,66	0,24	0,52	0,81	1	13,3	1,9	4,2	6,5
9981	2	0,45	0,56	1,46	0,82	1	3,6	4,5	11,7	6,6
9981	3	1,15	1,11	0,27	0,84	1	9,2	8,9	2,2	6,8

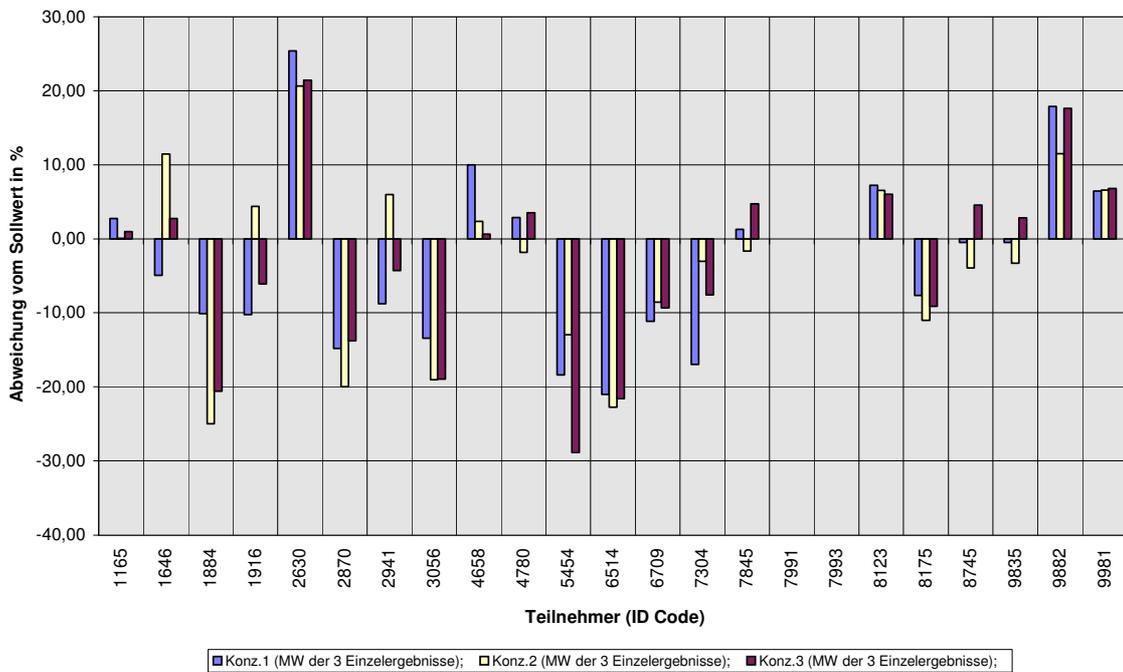
RV Ergebnisse 2004
z-score Werte für Cadmium



Teilnehmer (ID Code)

Konz.1 (MW der 3 Einzelergebnisse); Konz.2 (MW der 3 Einzelergebnisse); Konz.3 (MW der 3 Einzelergebnisse);

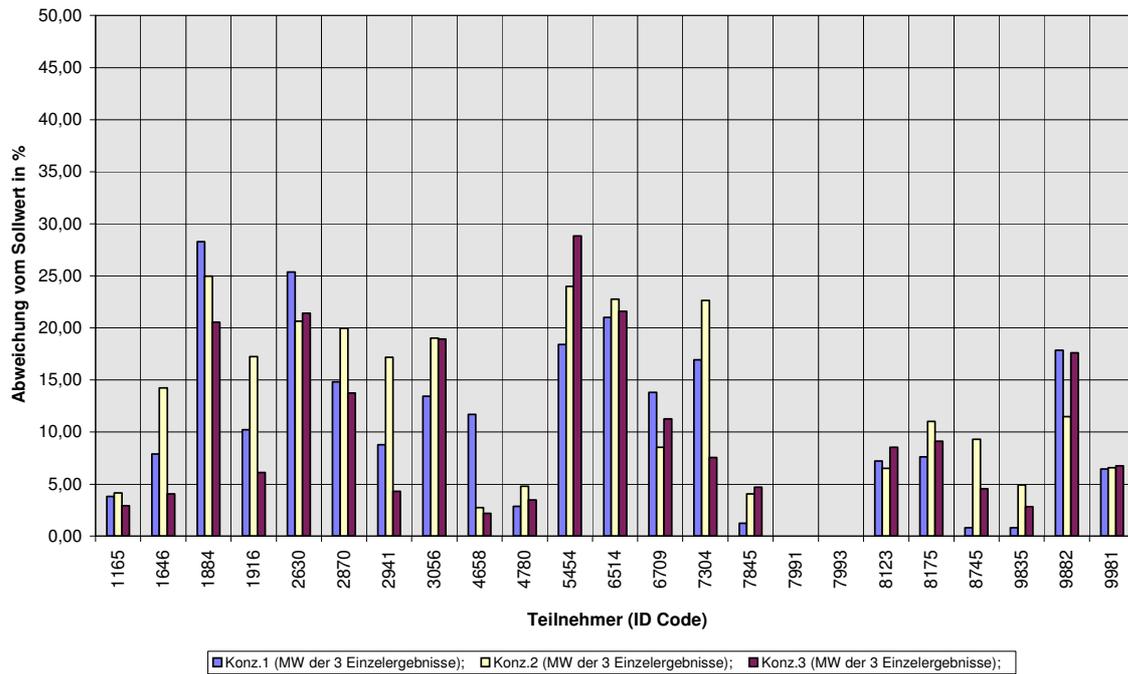
RV Ergebnisse 2004
relative Abweichung vom Sollwert (Cadmium)



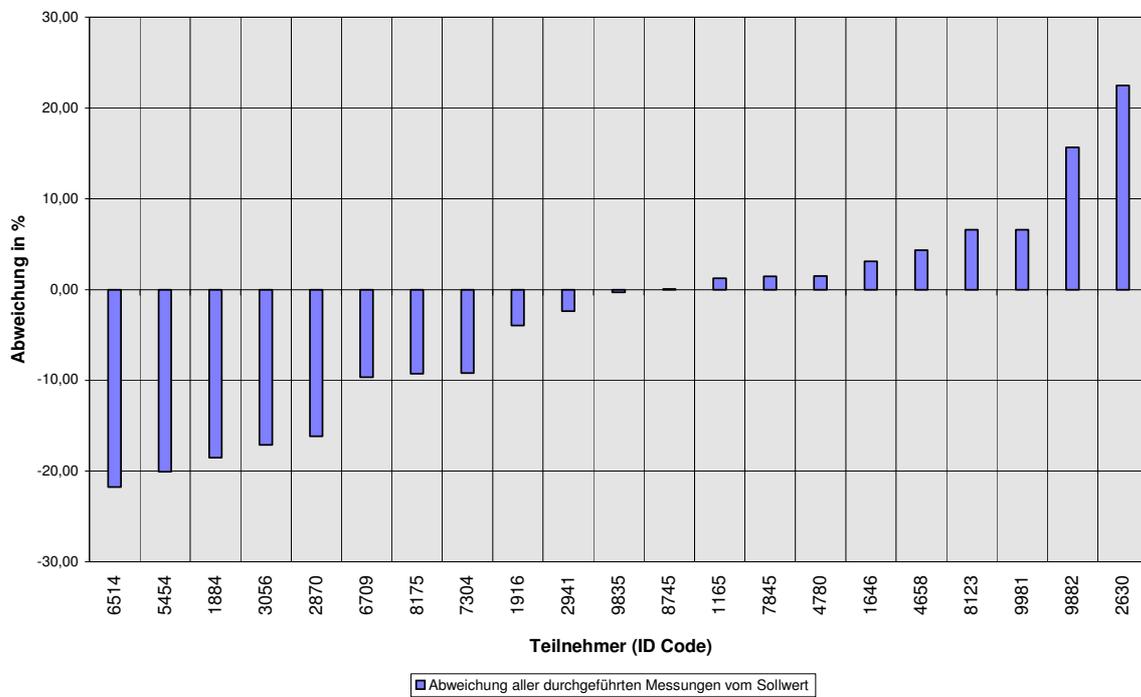
Teilnehmer (ID Code)

Konz.1 (MW der 3 Einzelergebnisse); Konz.2 (MW der 3 Einzelergebnisse); Konz.3 (MW der 3 Einzelergebnisse);

RV Ergebnisse 2004
absolute Abweichung vom Sollwert (Cadmium)



RV Ergebnisse 2004
Abweichung Cadmium

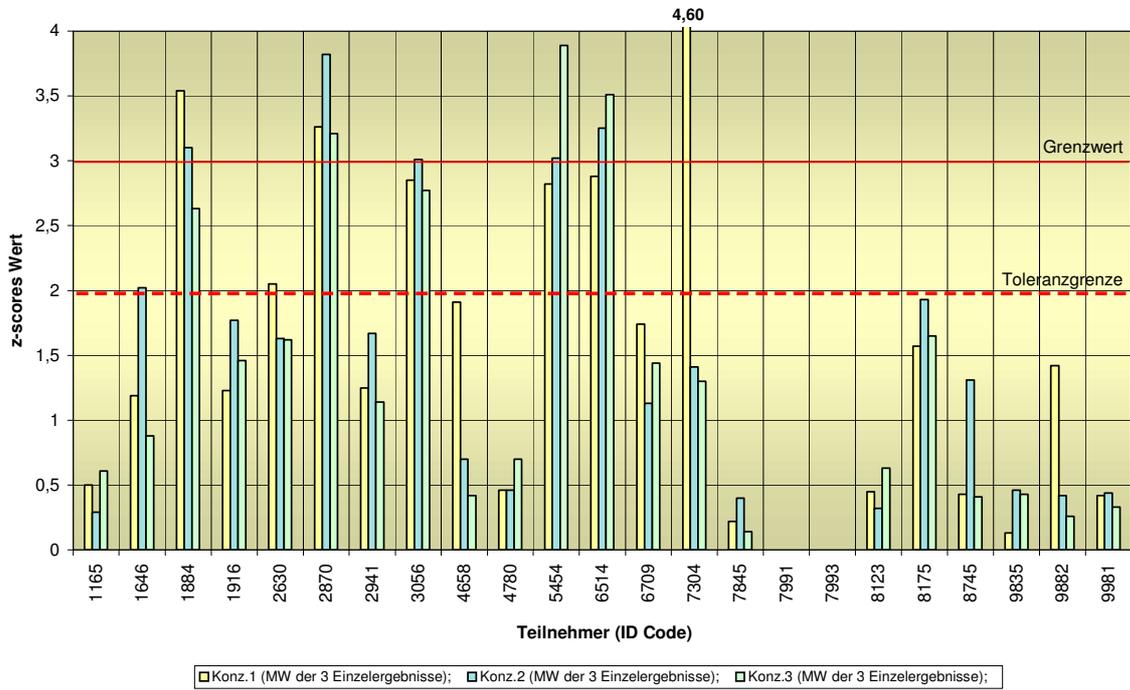


Ergebnistabelle für die Ermittlung von Kobalt

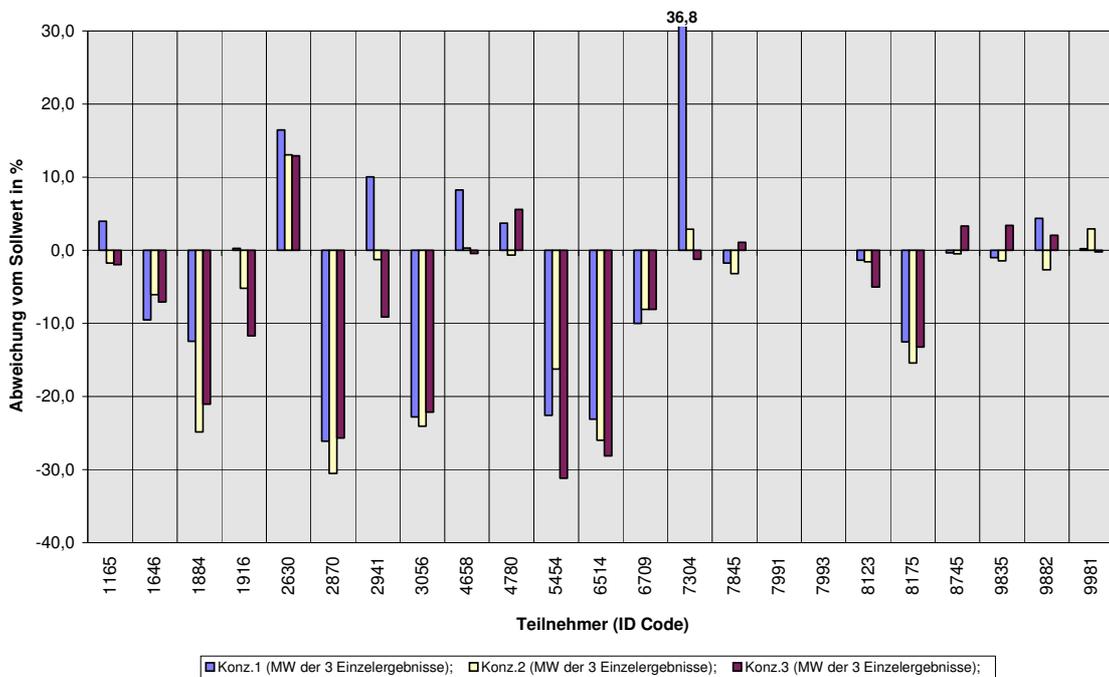
Teilnehmer Nr.:	Konzentration	z-score Werte für Kobalt			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1165	1	0,36	0,04	1,09	0,50	1	2,8	0,3	8,7	4,0
1165	2	0,11	0,20	0,56	0,29	1	0,9	-1,6	-4,4	-1,7
1165	3	0,29	0,99	0,54	0,61	1	-2,3	-7,9	4,3	-2,0
1646	1	0,55	1,44	1,58	1,19	1	-4,4	-11,5	-12,6	-9,5
1646	2	1,89	2,07	2,10	2,02	2	15,1	-16,5	-16,8	-6,1
1646	3	0,68	0,99	0,98	0,88	1	-5,4	-7,9	-7,8	-7,1
1884	1	3,88	3,77	2,97	3,54	3	-31,0	-30,2	23,8	-12,5
1884	2	4,89	2,04	2,38	3,10	3	-39,2	-16,4	-19,1	-24,9
1884	3	3,83	3,56	0,49	2,63	2	-30,7	-28,5	-4,0	-21,0
1916	1	1,90	0,83	0,97	1,23	1	15,2	-6,6	-7,8	0,3
1916	2	1,67	1,71	1,92	1,77	1	13,4	-13,7	-15,4	-5,2
1916	3	2,05	1,36	0,98	1,46	1	-16,4	-10,9	-7,8	-11,7
2630	1	1,74	0,62	3,80	2,05	2	13,9	4,9	30,4	16,4
2630	2	1,39	1,55	1,94	1,63	1	11,1	12,4	15,6	13,0
2630	3	1,57	1,52	1,76	1,62	1	12,6	12,1	14,1	12,9
2870	1	3,87	3,26	2,66	3,26	3	-31,0	-26,1	-21,2	-26,1
2870	2	3,79	4,08	3,58	3,82	3	-30,3	-32,6	-28,6	-30,5
2870	3	3,81	3,34	2,49	3,21	3	-30,4	-26,7	-19,9	-25,7
2941	1	1,59	1,01	1,15	1,25	1	12,7	8,1	9,2	10,0
2941	2	2,27	1,53	1,22	1,67	1	18,2	-12,2	-9,7	-1,3
2941	3	1,82	0,87	0,74	1,14	1	-14,6	-6,9	-5,9	-9,1
3056	1	2,88	2,58	3,08	2,85	2	-23,0	-20,7	-24,6	-22,8
3056	2	2,86	3,11	3,05	3,01	3	-22,8	-24,9	-24,4	-24,0
3056	3	2,26	2,62	3,42	2,77	2	-18,1	-21,0	-27,3	-22,1
4658	1	1,74	1,31	2,67	1,91	1	13,9	-10,5	21,4	8,3
4658	2	0,21	0,79	1,11	0,70	1	-1,7	-6,3	8,9	0,3
4658	3	0,17	0,54	0,54	0,42	1	-1,4	-4,3	4,3	-0,4
4780	1	0,37	0,24	0,78	0,46	1	3,0	1,9	6,2	3,7
4780	2	0,27	0,54	0,57	0,46	1	-2,1	-4,3	4,5	-0,6
4780	3	0,64	0,94	0,51	0,70	1	5,1	7,5	4,1	5,6
5454	1	3,61	2,98	1,86	2,82	2	-28,9	-23,8	-14,9	-22,5
5454	2	4,46	3,11	1,48	3,02	3	-35,7	-24,9	11,8	-16,3
5454	3	3,36	4,09	4,22	3,89	3	-26,9	-32,7	-33,8	-31,1
6514	1	2,95	2,78	2,92	2,88	2	-23,6	-22,2	-23,4	-23,1
6514	2	5,51	2,32	1,91	3,25	3	-44,1	-18,6	-15,2	-26,0
6514	3	3,88	3,56	3,10	3,51	3	-31,1	-28,5	-24,8	-28,1
6709	1	2,65	1,84	0,73	1,74	1	-21,2	-14,7	5,9	-10,0
6709	2	3,05	0,16	0,18	1,13	1	-24,4	-1,3	1,4	-8,1
6709	3	2,40	1,28	0,64	1,44	1	-19,2	-10,2	5,1	-8,1

Teilnehmer Nr.:	Konzentration	z-score Werte für Kobalt			Sigma = 8,0%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
7304	1	4,35	1,93	7,52	4,60	3	34,8	15,5	60,2	36,8
7304	2	2,38	0,27	1,57	1,41	1	19,0	2,2	-12,6	2,9
7304	3	2,18	0,74	0,98	1,30	1	-17,4	5,9	7,8	-1,2
7845	1	0,35	0,22	0,08	0,22	1	-2,8	-1,7	-0,6	-1,7
7845	2	0,96	0,22	0,01	0,40	1	-7,7	-1,8	-0,1	-3,2
7845	3	0,08	0,18	0,15	0,14	1	0,6	1,5	1,2	1,1
7991	1									
7991	2									
7991	3									
7993	1									
7993	2									
7993	3									
8123	1	0,76	0,17	0,42	0,45	1	-6,1	-1,4	3,4	-1,4
8123	2	0,51	0,26	0,18	0,32	1	-4,1	-2,1	1,4	-1,6
8123	3	1,25	0,32	0,31	0,63	1	-10,0	-2,6	-2,5	-5,0
8175	1	0,90	1,13	2,68	1,57	1	-7,2	-9,0	-21,4	-12,5
8175	2	1,96	1,62	2,20	1,93	1	-15,7	-13,0	-17,6	-15,4
8175	3	0,84	1,66	2,46	1,65	1	-6,7	-13,3	-19,7	-13,2
8745	1	0,72	0,05	0,52	0,43	1	-5,7	0,4	4,2	-0,4
8745	2	0,76	1,30	1,87	1,31	1	-6,0	-10,4	15,0	-0,5
8745	3	0,08	0,39	0,77	0,41	1	0,6	3,1	6,1	3,3
9835	1	0,26	0,13	0,01	0,13	1	-2,1	-1,0	0,1	-1,0
9835	2	0,96	0,22	0,20	0,46	1	-7,7	1,8	1,6	-1,4
9835	3	0,28	0,44	0,56	0,43	1	2,3	3,5	4,5	3,4
9882	1	0,95	1,31	1,99	1,42	1	7,6	-10,5	15,9	4,3
9882	2	0,05	1,08	0,14	0,42	1	-0,4	-8,7	1,1	-2,6
9882	3	0,29	0,38	0,10	0,26	1	2,3	3,0	0,8	2,0
9981	1	0,54	0,59	0,13	0,42	1	4,3	-4,7	1,0	0,2
9981	2	0,11	0,31	0,89	0,44	1	-0,9	2,5	7,1	2,9
9981	3	0,45	0,29	0,24	0,33	1	3,6	-2,3	-1,9	-0,2

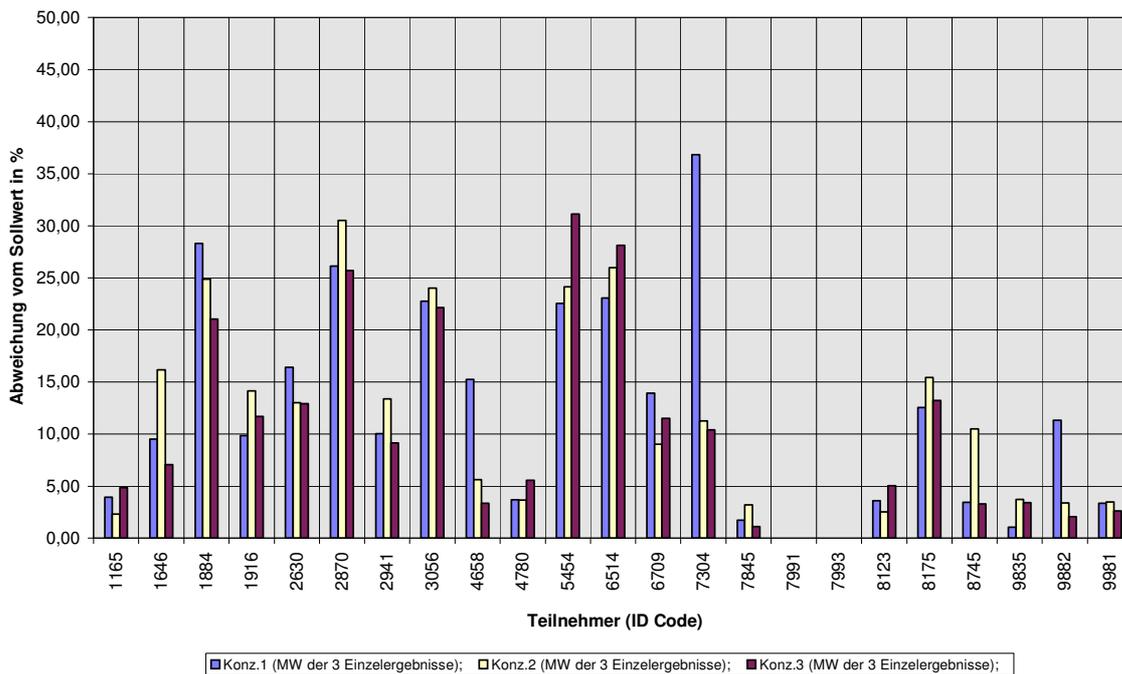
RV Ergebnisse 2004
z-score Werte für Kobalt



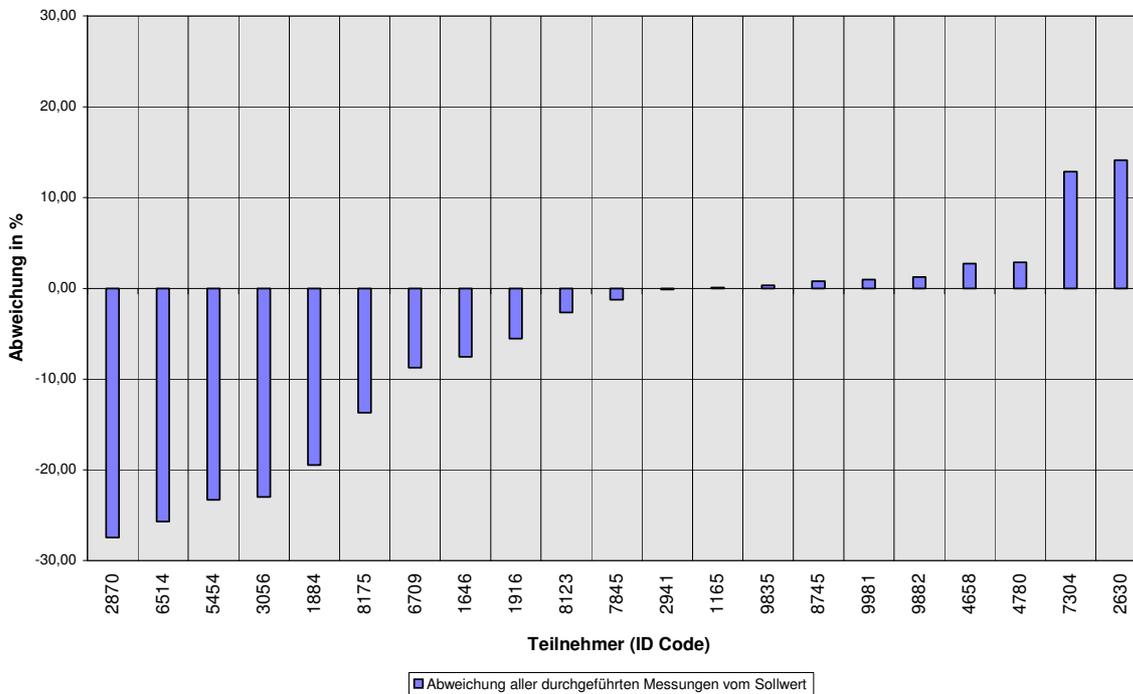
RV Ergebnisse 2004
relative Abweichung vom Sollwert für Kobalt



RV Ergebnisse 2004
absolute Abweichung vom Sollwert für Kobalt



RV Ergebnisse 2004
Abweichung Kobalt

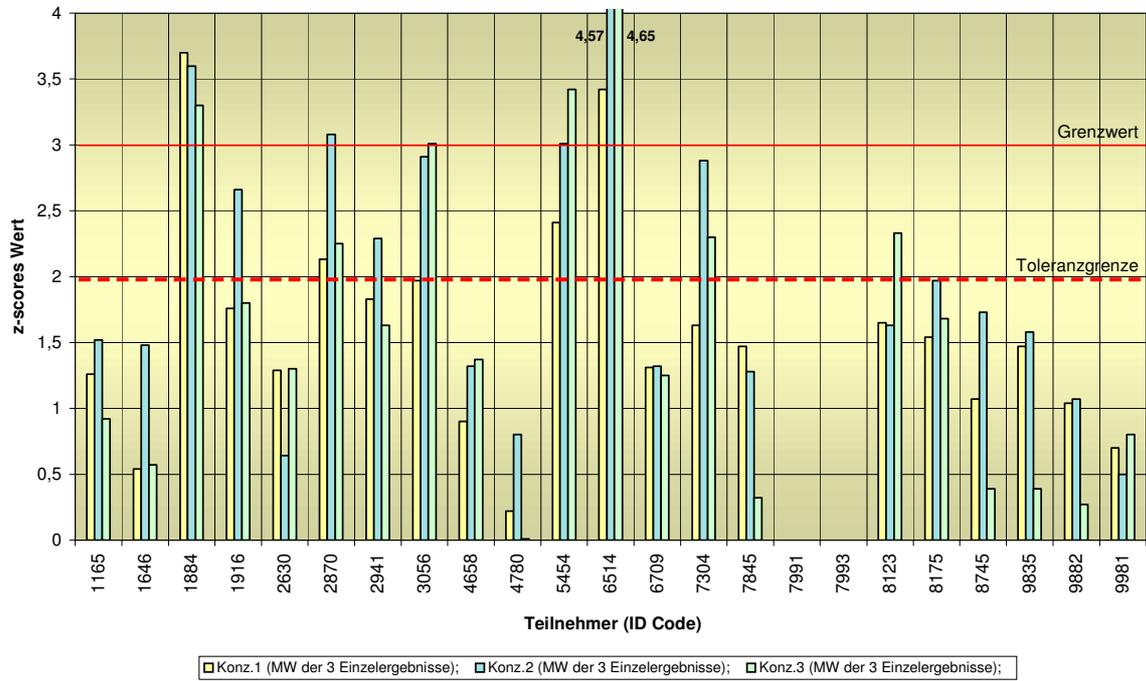


Ergebnistabelle für die **Ermittlung von Kupfer**

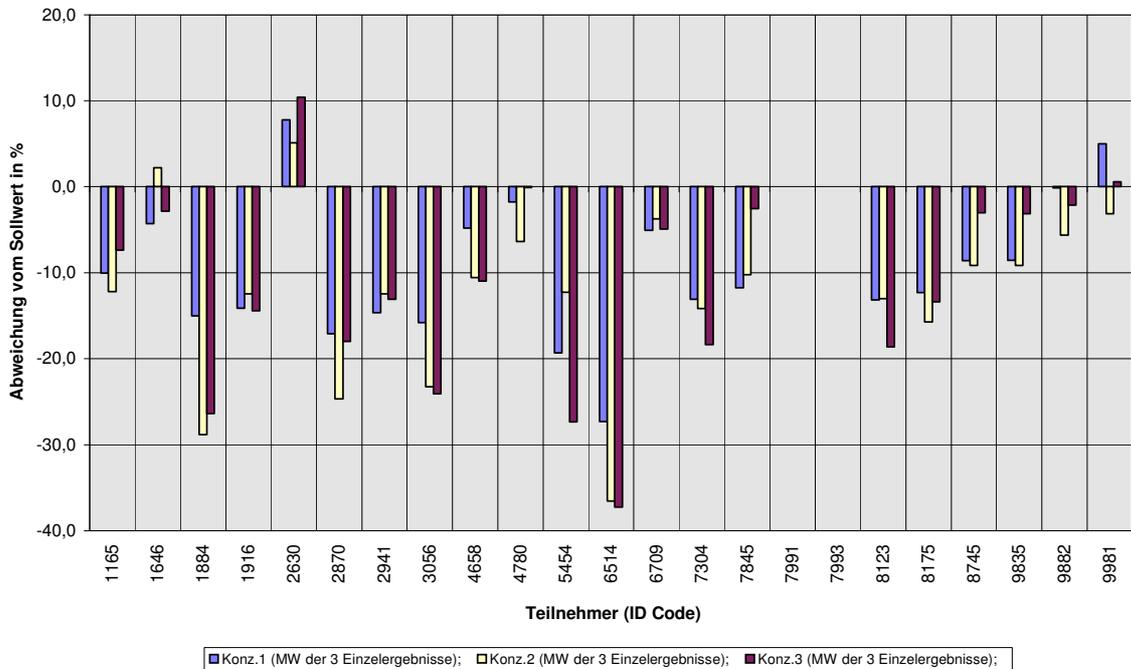
Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für Kupfer			Sigma = 8%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1165	1	1,69	1,95	0,13	1,26	1	-13,5	-15,6	-1,0	-10,0
1165	2	1,54	1,99	1,04	1,52	1	-12,3	-15,9	-8,3	-12,2
1165	3	1,20	1,42	0,15	0,92	1	-9,6	-11,4	-1,2	-7,4
1646	1	0,25	0,80	0,56	0,54	1	-2,0	-6,4	-4,5	-4,3
1646	2	2,63	0,61	1,19	1,48	1	21,0	-4,8	-9,5	2,2
1646	3	0,32	0,94	0,44	0,57	1	2,6	-7,5	-3,5	-2,8
1884	1	4,26	4,10	2,73	3,70	3	-34,1	-32,8	21,8	-15,0
1884	2	5,23	2,60	2,97	3,60	3	-41,9	-20,8	-23,8	-28,8
1884	3	4,45	4,30	1,14	3,30	3	-35,6	-34,4	-9,1	-26,4
1916	1	1,61	1,77	1,91	1,76	1	-12,9	-14,2	-15,3	-14,1
1916	2	1,66	3,12	3,20	2,66	2	13,3	-25,0	-25,6	-12,4
1916	3	1,91	2,83	0,67	1,80	1	-15,3	-22,6	-5,4	-14,4
2630	1	1,08	0,48	2,32	1,29	1	8,7	-3,8	18,5	7,8
2630	2	0,49	0,71	0,72	0,64	1	3,9	5,7	5,8	5,1
2630	3	3,46	0,32	0,13	1,30	1	27,7	2,5	1,1	10,4
2870	1	2,97	2,36	1,07	2,13	2	-23,8	-18,9	-8,6	-17,1
2870	2	3,17	3,22	2,86	3,08	3	-25,4	-25,7	-22,8	-24,7
2870	3	3,12	2,66	0,96	2,25	2	-24,9	-21,3	-7,7	-18,0
2941	1	2,00	1,58	1,91	1,83	1	-16,0	-12,6	-15,3	-14,6
2941	2	1,09	3,01	2,76	2,29	2	8,7	-24,1	-22,0	-12,5
2941	3	2,11	1,81	0,98	1,63	1	-16,9	-14,5	-7,8	-13,1
3056	1	2,40	1,53	1,99	1,97	1	-19,2	-12,3	-15,9	-15,8
3056	2	2,80	2,93	2,99	2,91	2	-22,4	-23,4	-24,0	-23,3
3056	3	2,97	2,59	3,47	3,01	3	-23,8	-20,7	-27,7	-24,1
4658	1	0,43	1,83	0,45	0,90	1	-3,4	-14,6	3,6	-4,8
4658	2	1,24	1,15	1,57	1,32	1	-9,9	-9,2	-12,6	-10,6
4658	3	1,71	1,35	1,06	1,37	1	-13,7	-10,8	-8,5	-11,0
4780	1	0,27	0,10	0,30	0,22	1	-2,2	-0,8	-2,4	-1,8
4780	2	0,96	1,43	0,01	0,80	1	-7,7	-11,5	0,1	-6,4
4780	3	0,00	0,02	0,01	0,01	1	0,0	-0,2	-0,1	-0,1
5454	1	3,21	2,57	1,45	2,41	2	-25,7	-20,6	-11,6	-19,3
5454	2	4,13	2,69	2,22	3,01	3	-33,0	-21,5	17,7	-12,3
5454	3	2,90	3,72	3,64	3,42	3	-23,2	-29,7	-29,1	-27,3
6514	1	2,33	3,79	4,13	3,42	3	-18,6	-30,3	-33,1	-27,3
6514	2	5,73	4,21	3,76	4,57	3	-45,9	-33,6	-30,1	-36,5
6514	3	4,70	4,33	4,93	4,65	3	-37,6	-34,7	-39,4	-37,2
6709	1	2,04	0,88	1,02	1,31	1	-16,3	-7,1	8,2	-5,1
6709	2	2,67	0,60	0,68	1,32	1	-21,4	4,8	5,4	-3,7
6709	3	1,96	0,84	0,95	1,25	1	-15,6	-6,7	7,6	-4,9

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für Kupfer			Sigma = 8%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
7304	1	1,81	1,38	1,71	1,63	1	-14,5	-11,1	-13,7	-13,1
7304	2	1,66	1,98	5,00	2,88	2	13,3	-15,8	-40,0	-14,2
7304	3	2,31	1,42	3,16	2,30	2	-18,5	-11,3	-25,3	-18,4
7845	1	1,49	1,46	1,45	1,47	1	-12,0	-11,7	-11,6	-11,7
7845	2	1,70	0,95	1,19	1,28	1	-13,6	-7,6	-9,5	-10,2
7845	3	0,00	0,17	0,78	0,32	1	0,0	-1,4	-6,2	-2,5
7991	1									
7991	2									
7991	3									
7993	1									
7993	2									
7993	3									
8123	1	2,48	1,42	1,04	1,65	1	-19,8	-11,3	-8,3	-13,2
8123	2	1,64	2,35	0,90	1,63	1	-13,1	-18,8	-7,2	-13,0
8123	3	2,93	2,37	1,68	2,33	2	-23,4	-19,0	-13,4	-18,6
8175	1	0,88	1,10	2,63	1,54	1	-7,0	-8,8	-21,0	-12,3
8175	2	1,95	1,68	2,28	1,97	1	-15,6	-13,4	-18,2	-15,7
8175	3	0,83	1,71	2,49	1,68	1	-6,7	-13,7	-19,9	-13,4
8745	1	1,36	1,05	0,81	1,07	1	-10,9	-8,7	-6,2	-8,6
8745	2	2,12	2,19	0,88	1,73	1	-16,8	-17,6	7,0	-9,1
8745	3	0,91	0,25	0,01	0,39	1	-7,3	-1,8	0,0	-3,0
9835	1	1,63	1,32	1,45	1,47	1	-10,9	-8,4	-6,5	-8,6
9835	2	2,12	1,43	1,19	1,58	1	-16,9	-17,6	7,0	-9,2
9835	3	0,45	0,48	0,24	0,39	1	-7,3	-2,0	-0,1	-3,1
9882	1	0,08	1,58	1,45	1,04	1	0,6	-12,7	11,6	-0,1
9882	2	1,03	1,62	0,55	1,07	1	-8,3	-12,9	4,4	-5,6
9882	3	0,53	0,19	0,08	0,27	1	-4,3	-1,5	-0,6	-2,1
9981	1	1,63	0,35	0,11	0,70	1	13,0	2,8	-0,9	5,0
9981	2	0,57	0,76	0,16	0,50	1	-4,6	-6,1	1,3	-3,1
9981	3	0,56	0,75	1,10	0,80	1	4,5	6,0	-8,8	0,6

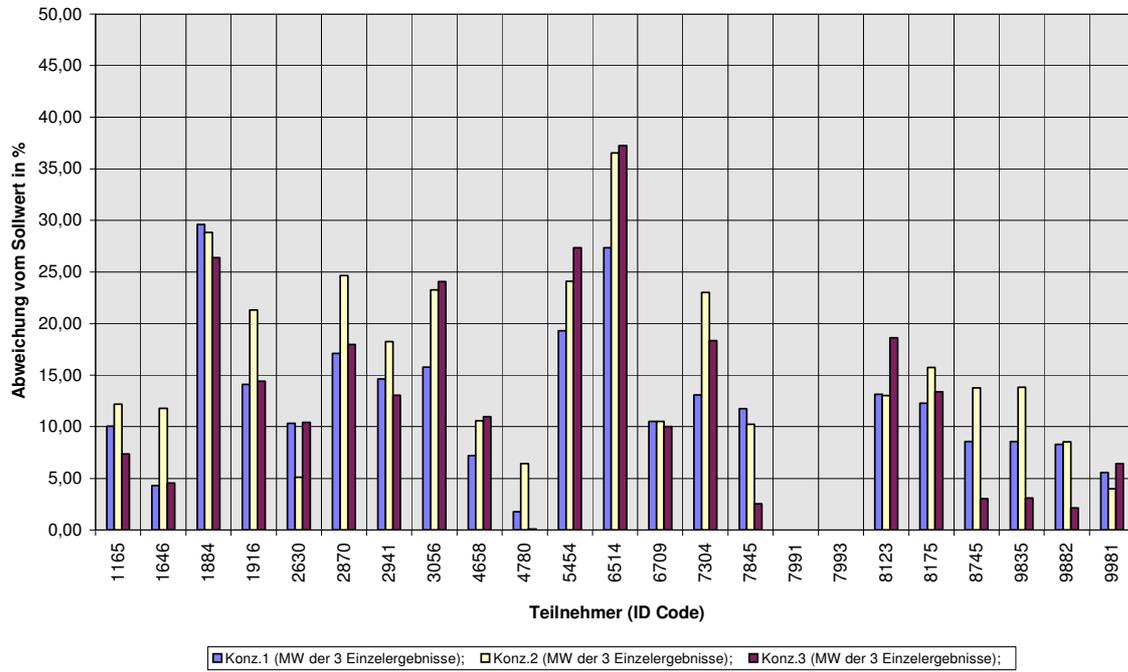
RV Ergebnisse 2004
z-score Werte für Kupfer



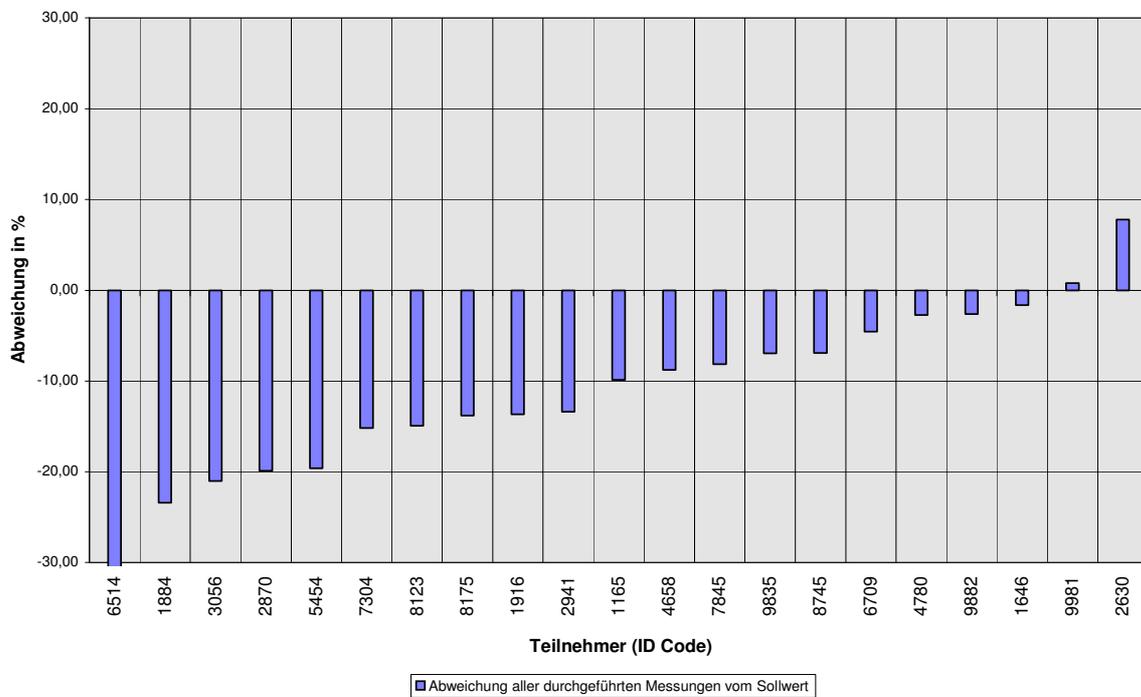
RV Ergebnisse 2004
relative Abweichung vom Sollwert für Kupfer



RV Ergebnisse 2004
absolute Abweichung vom Sollwert für Kupfer



RV Ergebnisse 2004
Abweichung Kupfer

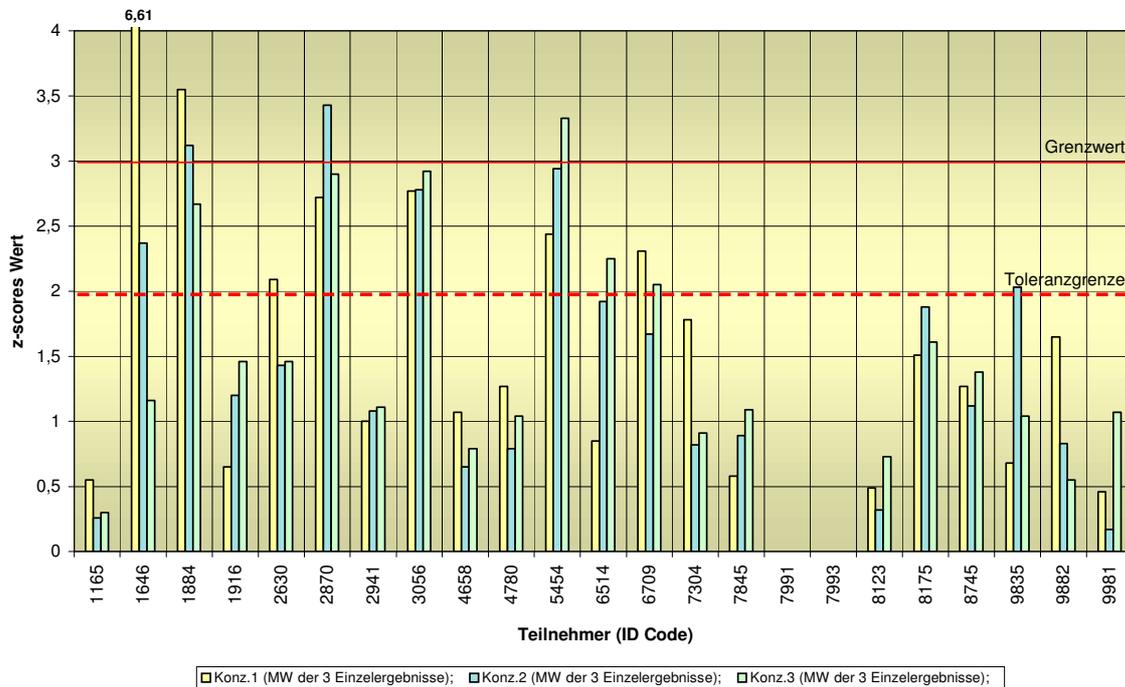


Ergebnistabelle für die Ermittlung von Nickel

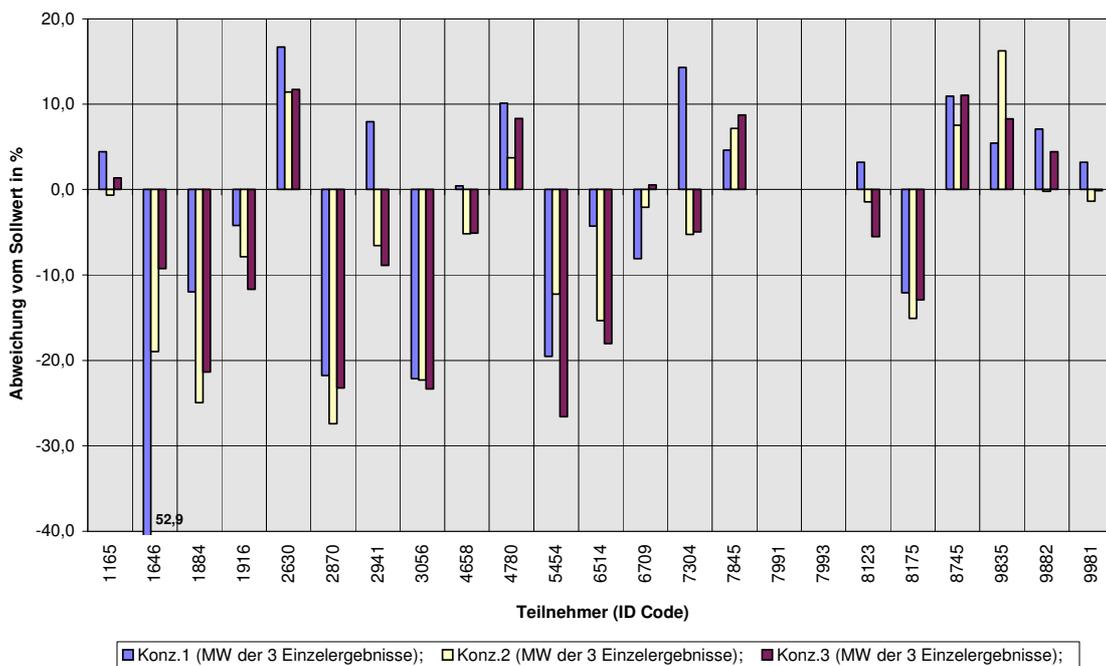
Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für Nickel			Sigma = 8%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1165	1	0,47	0,15	1,04	0,55	1	3,7	1,2	8,3	4,4
1165	2	0,19	0,51	0,07	0,26	1	1,5	-4,1	0,6	-0,6
1165	3	0,06	0,20	0,65	0,30	1	0,4	-1,6	5,2	1,4
1646	1	6,74	6,73	6,36	6,61	3	-54,0	-53,8	-50,9	-52,9
1646	2	0,06	3,30	3,75	2,37	2	-0,5	-26,4	-30,0	-19,0
1646	3	0,84	1,47	1,16	1,16	1	-6,7	-11,7	-9,3	-9,3
1884	1	3,76	3,80	3,08	3,55	3	-30,1	-30,4	24,6	-12,0
1884	2	4,87	2,06	2,43	3,12	3	-39,0	-16,4	-19,4	-24,9
1884	3	3,87	3,66	0,47	2,67	2	-31,0	-29,3	-3,7	-21,3
1916	1	0,19	1,11	0,66	0,65	1	1,5	-8,9	-5,3	-4,2
1916	2	0,33	1,57	1,71	1,20	1	2,6	-12,6	-13,7	-7,9
1916	3	1,86	1,65	0,87	1,46	1	-14,8	-13,2	-6,9	-11,7
2630	1	1,90	0,71	3,66	2,09	2	15,2	5,7	29,3	16,7
2630	2	0,81	1,33	2,15	1,43	1	6,5	10,6	17,2	11,4
2630	3	1,23	1,61	1,55	1,46	1	9,9	12,9	12,4	11,7
2870	1	3,36	2,71	2,10	2,72	2	-26,9	-21,7	-16,8	-21,8
2870	2	3,44	3,64	3,20	3,43	3	-27,6	-29,1	-25,6	-27,4
2870	3	3,44	2,99	2,28	2,90	2	-27,5	-23,9	-18,2	-23,2
2941	1	0,93	0,96	1,10	1,00	1	7,4	7,7	8,8	8,0
2941	2	0,39	1,40	1,45	1,08	1	3,1	-11,2	-11,6	-6,6
2941	3	1,81	1,23	0,28	1,11	1	-14,5	-9,8	-2,2	-8,9
3056	1	3,21	2,27	2,82	2,77	2	-25,7	-18,2	-22,5	-22,1
3056	2	2,71	2,85	2,79	2,78	2	-21,7	-22,8	-22,3	-22,3
3056	3	2,77	2,58	3,40	2,92	2	-22,2	-20,6	-27,2	-23,3
4658	1	0,75	1,53	0,93	1,07	1	6,0	-12,2	7,4	0,4
4658	2	0,96	0,65	0,33	0,65	1	-7,7	-5,2	-2,6	-5,2
4658	3	0,22	1,35	0,79	0,79	1	1,8	-10,8	-6,3	-5,1
4780	1	1,02	1,36	1,42	1,27	1	8,2	10,8	11,4	10,1
4780	2	1,16	0,48	0,72	0,79	1	9,3	-3,9	5,8	3,7
4780	3	1,22	0,94	0,95	1,04	1	9,8	7,5	7,6	8,3
5454	1	3,07	2,54	1,71	2,44	2	-24,6	-20,3	-13,7	-19,5
5454	2	4,07	2,63	2,11	2,94	2	-32,6	-21,1	16,9	-12,3
5454	3	2,97	3,80	3,21	3,33	3	-23,7	-30,4	-25,7	-26,6
6514	1	0,48	0,98	1,10	0,85	1	3,8	-7,8	-8,8	-4,3
6514	2	4,43	0,96	0,36	1,92	1	-35,4	-7,7	-2,9	-15,3
6514	3	2,88	2,20	1,68	2,25	2	-23,1	-17,6	-13,4	-18,0
6709	1	3,16	1,82	1,94	2,31	2	-25,3	-14,6	15,6	-8,1
6709	2	2,89	0,02	2,09	1,67	1	-23,1	0,1	16,7	-2,1
6709	3	2,64	0,33	3,17	2,05	2	-21,1	-2,6	25,4	0,6

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für Nickel			Sigma = 8%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
7304	1	0,78	3,62	0,95	1,78	1	6,3	29,0	7,6	14,3
7304	2	0,26	0,25	1,96	0,82	1	-2,1	2,0	-15,7	-5,3
7304	3	1,90	0,39	0,43	0,91	1	-15,2	-3,1	3,4	-5,0
7845	1	0,42	0,75	0,57	0,58	1	3,4	6,0	4,5	4,6
7845	2	0,46	0,78	1,44	0,89	1	3,7	6,2	11,5	7,2
7845	3	1,22	1,28	0,78	1,09	1	9,8	10,2	6,3	8,8
7991	1									
7991	2									
7991	3									
7993	1									
7993	2									
7993	3									
8123	1	0,14	0,70	0,63	0,49	1	-1,1	5,6	5,0	3,2
8123	2	0,75	0,09	0,12	0,32	1	-6,0	0,7	1,0	-1,4
8123	3	1,39	0,74	0,07	0,73	1	-11,1	-5,9	0,5	-5,5
8175	1	0,87	1,09	2,58	1,51	1	-6,9	-8,7	-20,6	-12,1
8175	2	1,85	1,63	2,17	1,88	1	-14,8	-13,0	-17,4	-15,0
8175	3	0,83	1,63	2,37	1,61	1	-6,7	-13,0	-19,0	-12,9
8745	1	1,32	1,36	1,42	1,27	1	10,6	10,8	11,4	10,9
8745	2	0,69	0,27	2,40	1,12	1	5,6	-2,2	19,2	7,5
8745	3	0,72	1,44	1,98	1,38	1	5,8	11,6	15,8	11,0
9835	1	0,72	0,75	0,57	0,68	1	5,8	6,0	4,5	5,4
9835	2	1,62	1,83	2,64	2,03	2	13,0	14,7	21,2	16,3
9835	3	1,56	1,11	0,44	1,04	1	12,4	8,9	3,5	8,3
9882	1	1,13	1,15	2,67	1,65	1	9,1	-9,2	21,4	7,1
9882	2	0,35	0,93	1,21	0,83	1	-2,8	-7,4	9,7	-0,2
9882	3	0,28	0,68	0,70	0,55	1	2,2	5,4	5,6	4,4
9981	1	1,27	0,02	0,09	0,46	1	10,2	0,1	-0,7	3,2
9981	2	0,01	0,37	0,12	0,17	1	-0,1	-3,0	-1,0	-1,3
9981	3	1,03	0,55	1,62	1,07	1	8,2	4,4	-13,0	-0,1

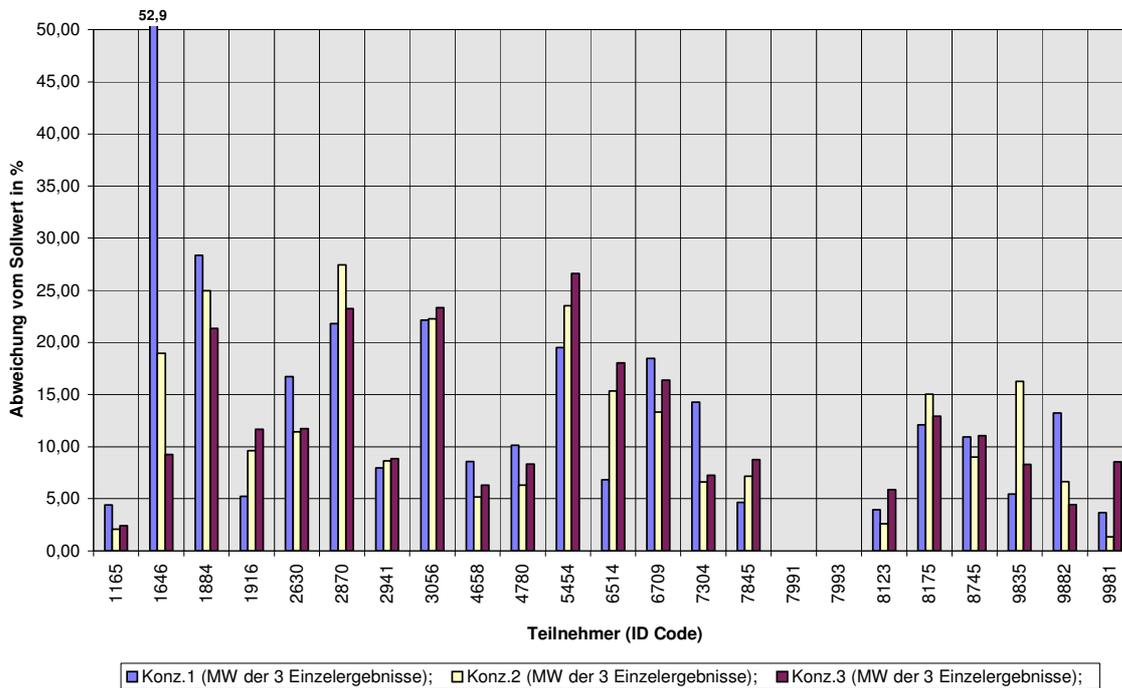
RV Ergebnisse 2004
z-score Werte für Nickel



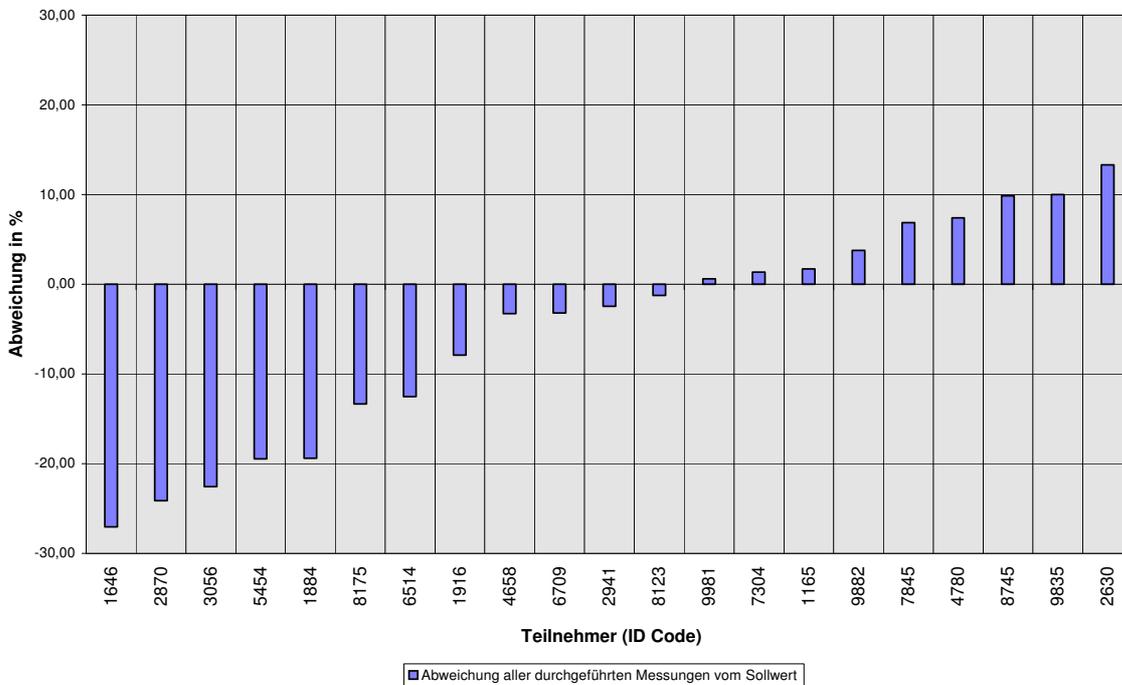
RV Ergebnisse 2004
relative Abweichung vom Sollwert für Nickel



RV Ergebnisse 2004
absolute Abweichung vom Sollwert für Nickel

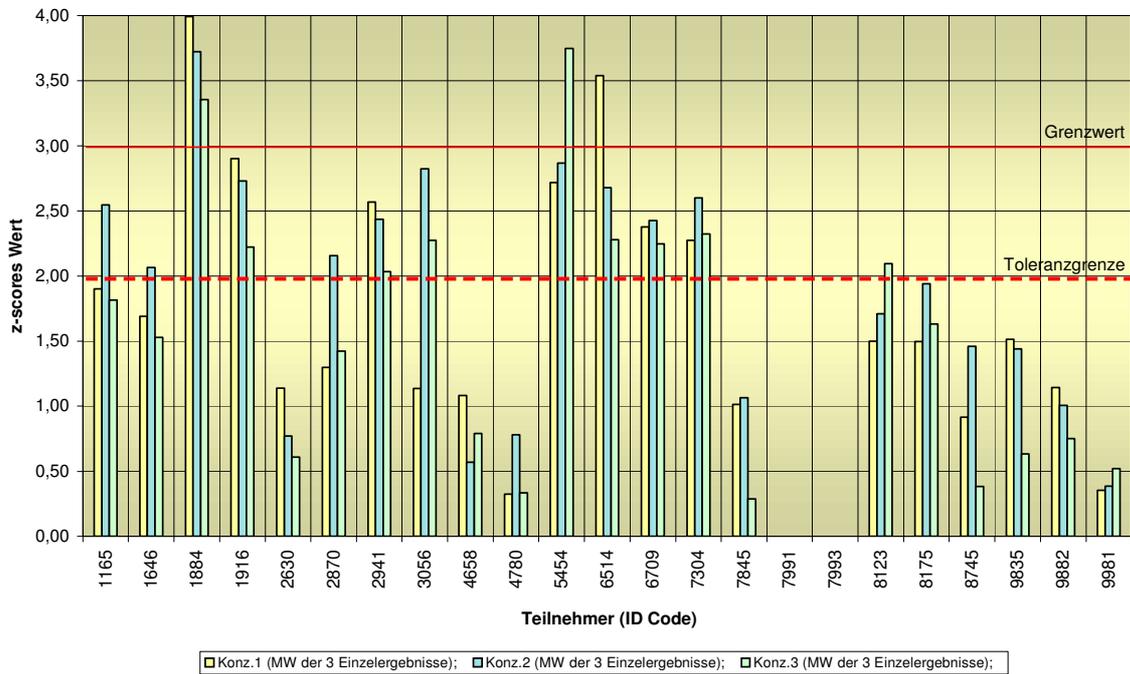


RV Ergebnisse 2004
Abweichung Nickel

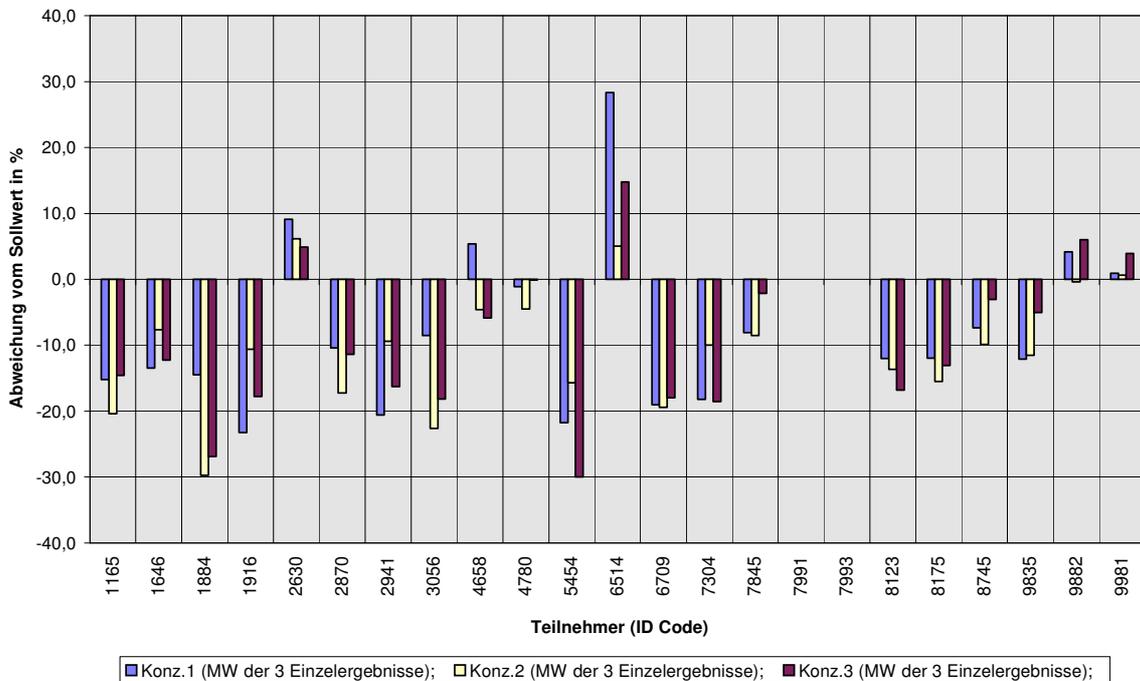


Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für Blei			Sigma = 8%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
7304	1	3,01	2,22	1,59	2,27	2	-24,1	-17,8	-12,7	-18,2
7304	2	2,03	1,94	3,83	2,60	2	16,2	-15,5	-30,6	-10,0
7304	3	2,72	2,58	1,67	2,32	2	-21,8	-20,6	-13,3	-18,6
7845	1	1,22	1,00	0,82	1,01	1	-9,7	-8,0	-6,6	-8,1
7845	2	1,59	0,94	0,67	1,07	1	-12,7	-7,5	-5,4	-8,5
7845	3	0,32	0,03	0,51	0,29	1	-2,6	0,2	-4,1	-2,1
7991	1									
7991	2									
7991	3									
7993	1									
7993	2									
7993	3									
8123	1	1,79	1,43	1,28	1,50	1	-14,3	-11,4	-10,3	-12,0
8123	2	1,57	1,92	1,64	1,71	1	-12,5	-15,4	-13,1	-13,7
8123	3	2,39	1,80	2,10	2,10	2	-19,1	-14,4	-16,8	-16,8
8175	1	0,80	1,07	2,62	1,50	1	-6,4	-8,6	-20,9	-12,0
8175	2	1,94	1,62	2,26	1,94	1	-15,5	-13,0	-18,1	-15,5
8175	3	0,75	1,72	2,43	1,63	1	-6,0	-13,8	-19,5	-13,1
8745	1	0,95	0,73	1,07	0,92	1	-7,6	-5,8	-8,6	-7,3
8745	2	1,73	2,32	0,33	1,46	1	-13,8	-18,6	2,6	-9,9
8745	3	0,67	0,42	0,06	0,38	1	-5,4	-3,4	-0,4	-3,1
9835	1	1,58	1,72	1,24	1,51	1	-12,6	-13,7	-10,0	-12,1
9835	2	2,00	1,50	0,82	1,44	1	-16,0	-12,0	-6,5	-11,5
9835	3	1,07	0,82	0,01	0,63	1	-8,5	-6,6	0,0	-5,1
9882	1	0,59	0,93	1,91	1,14	1	4,7	-7,5	15,3	4,2
9882	2	0,76	0,82	1,44	1,01	1	-6,1	-6,6	11,5	-0,4
9882	3	0,28	0,55	1,42	0,75	1	2,3	4,4	11,4	6,0
9981	1	0,57	0,36	0,13	0,35	1	4,6	-2,9	1,1	0,9
9981	2	0,44	0,02	0,70	0,39	1	-3,5	-0,2	5,6	0,6
9981	3	0,63	0,88	0,05	0,52	1	5,1	7,1	-0,4	3,9

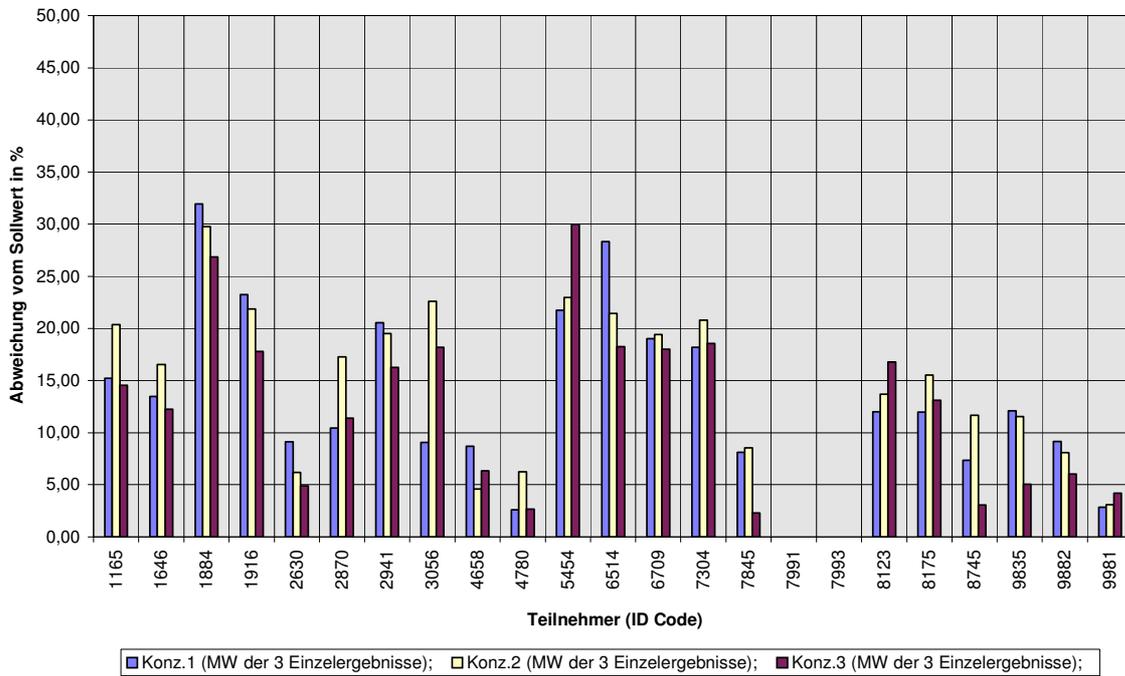
RV Ergebnisse 2004
z-score Werte für Blei



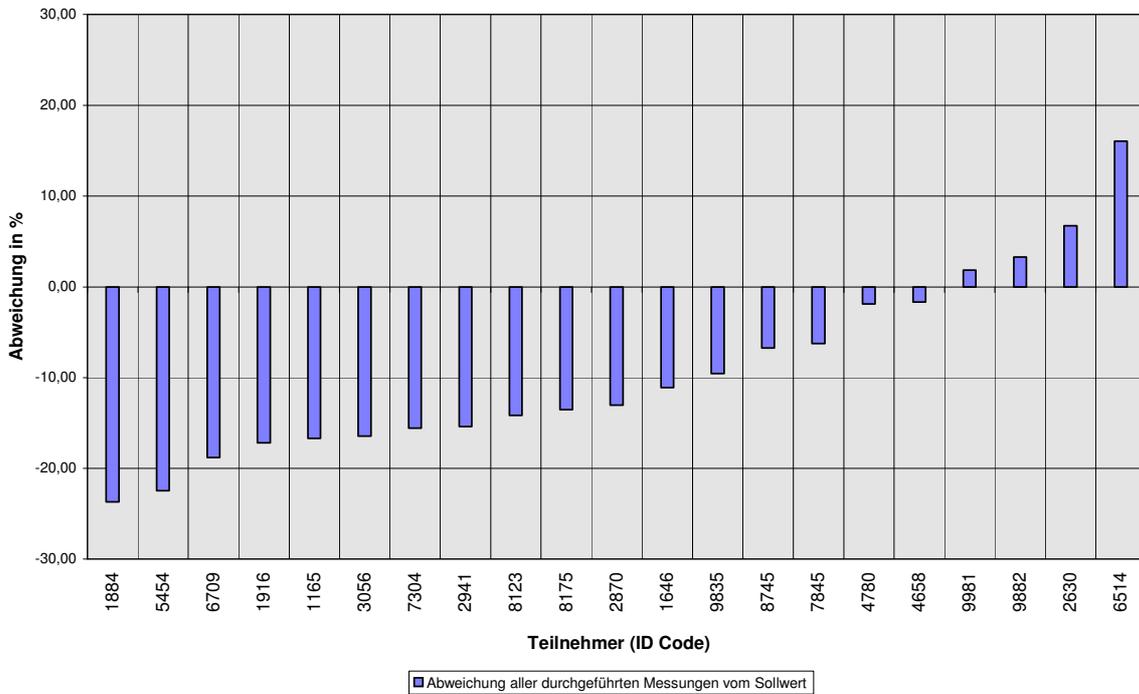
RV Ergebnisse 2004
relative Abweichung vom Sollwert für Blei



RV Ergebnisse 2004
absolute Abweichung vom Sollwert für Blei



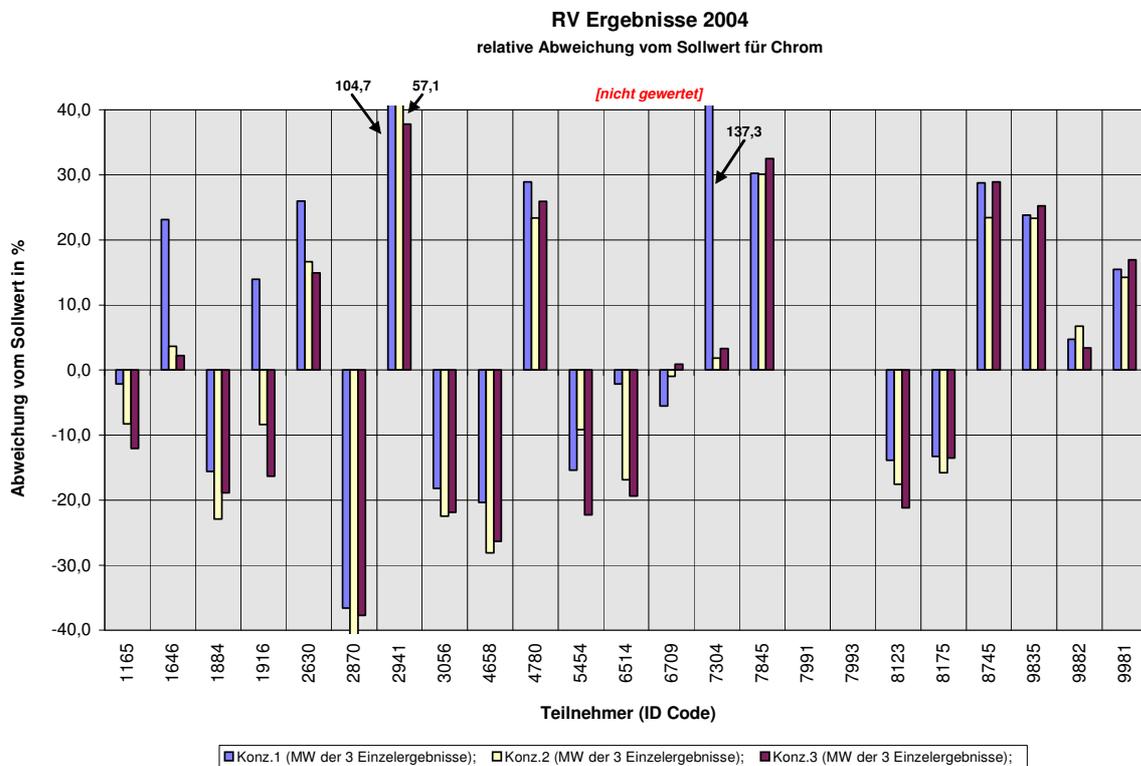
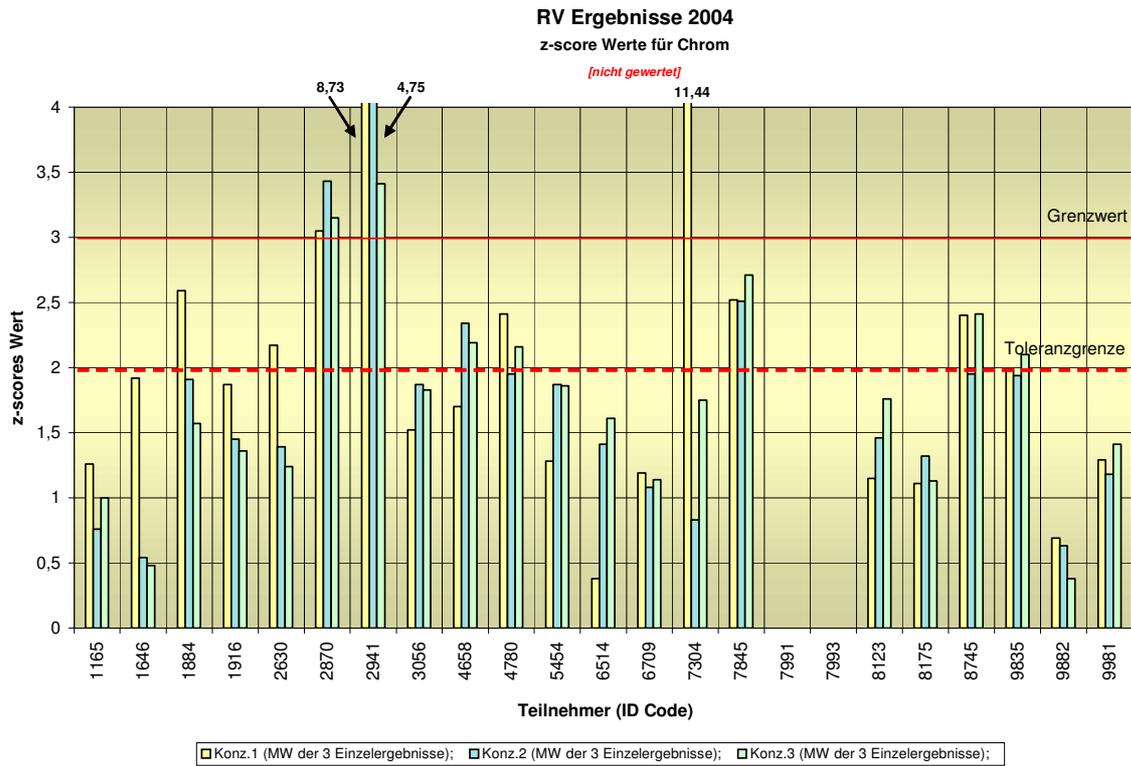
RV Ergebnisse 2004
Abweichung Blei

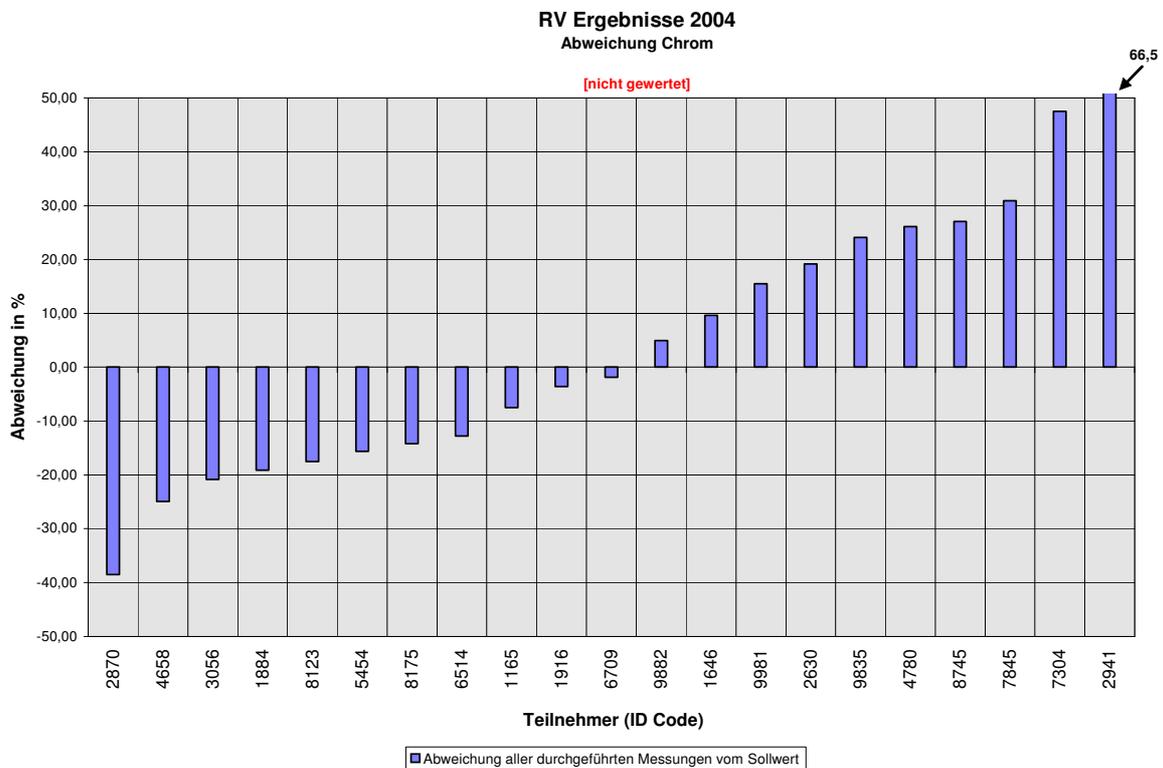
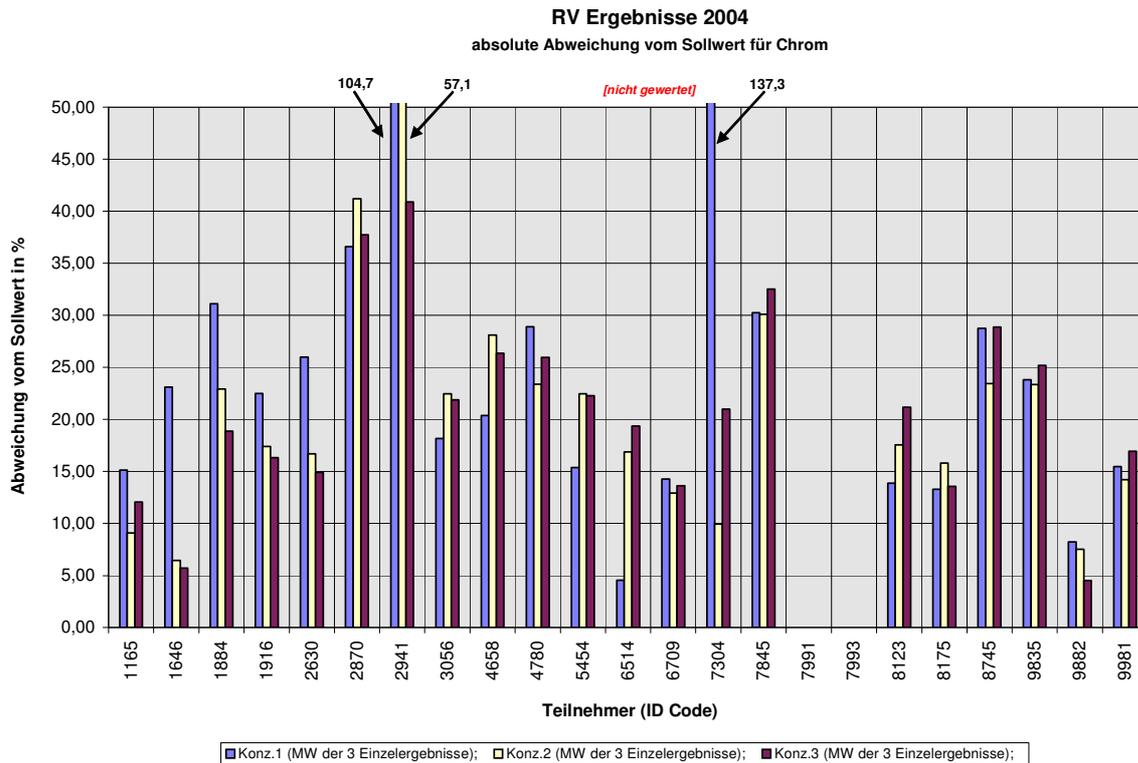


Ergebnistabelle für die **Ermittlung von Chrom** (nicht gewertet)

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für Chrom			Sigma = 12%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1165	1	1,12	1,04	1,62	1,26	1	-13,4	-12,5	19,5	-2,2
1165	2	0,10	1,53	0,65	0,76	1	1,2	-18,3	-7,8	-8,3
1165	3	0,73	1,59	0,69	1,00	1	-8,8	-19,1	-8,3	-12,1
1646	1	2,85	2,08	0,84	1,92	1	34,3	25,0	10,1	23,1
1646	2	1,21	0,05	0,35	0,54	1	14,6	0,5	-4,3	3,6
1646	3	0,44	0,39	0,60	0,48	1	-5,2	4,7	7,2	2,2
1884	1	2,50	3,34	1,94	2,59	2	-30,0	-40,1	23,2	-15,6
1884	2	3,10	1,16	1,46	1,91	1	-37,2	-13,9	-17,6	-22,9
1884	3	2,43	2,20	0,08	1,57	1	-29,2	-26,4	-0,9	-18,9
1916	1	4,40	0,15	1,07	1,87	1	52,8	1,9	-12,8	13,9
1916	2	1,13	1,54	1,68	1,45	1	13,5	-18,5	-20,2	-8,4
1916	3	1,35	1,48	1,25	1,36	1	-16,3	-17,8	-15,0	-16,3
2630	1	1,62	0,41	4,47	2,17	2	19,4	5,0	53,6	26,0
2630	2	1,51	0,86	1,80	1,39	1	18,1	10,4	21,6	16,7
2630	3	1,61	1,56	0,56	1,24	1	19,3	18,8	6,7	14,9
2870	1	3,38	3,02	2,75	3,05	3	-40,5	-36,2	-33,0	-36,6
2870	2	3,34	3,59	3,37	3,43	3	-40,1	-43,1	-40,4	-41,2
2870	3	3,47	3,22	2,75	3,15	3	-41,6	-38,6	-33,0	-37,7
2941	1	13,27	7,48	5,43	8,73	3	159,3	89,8	65,1	104,7
2941	2	2,24	6,61	5,41	4,75	3	26,9	79,3	64,9	57,1
2941	3	0,39	6,15	3,68	3,41	3	-4,6	73,8	44,2	37,8
3056	1	1,88	1,19	1,48	1,52	1	-22,5	-14,3	-17,7	-18,2
3056	2	1,83	1,87	1,92	1,87	1	-21,9	-22,5	-23,0	-22,5
3056	3	1,76	1,57	2,15	1,83	1	-21,1	-18,8	-25,8	-21,9
4658	1	1,37	2,50	1,22	1,70	1	-16,4	-30,0	-14,7	-20,4
4658	2	2,71	2,45	1,87	2,34	2	-32,5	-29,4	-22,4	-28,1
4658	3	2,19	2,45	1,94	2,19	2	-26,3	-29,4	-23,3	-26,4
4780	1	2,82	2,21	2,20	2,41	2	33,9	26,5	26,4	28,9
4780	2	2,56	1,10	2,18	1,95	1	30,7	13,3	26,2	23,4
4780	3	2,08	1,95	2,46	2,16	2	25,0	23,3	29,5	25,9
5454	1	1,62	1,21	1,01	1,28	1	-19,5	-14,6	-12,1	-15,4
5454	2	2,60	1,35	1,66	1,87	1	-31,3	-16,2	19,9	-9,2
5454	3	1,62	2,17	1,78	1,86	1	-19,5	-26,1	-21,3	-22,3
6514	1	0,30	0,24	0,59	0,38	1	3,6	-2,9	-7,1	-2,1
6514	2	2,71	0,78	0,73	1,41	1	-32,5	-9,4	-8,7	-16,9
6514	3	1,74	1,39	1,71	1,61	1	-20,9	-16,7	-20,5	-19,4
6709	1	1,52	0,95	1,09	1,19	1	-18,2	-11,5	13,1	-5,5
6709	2	1,74	0,30	1,19	1,08	1	-20,9	3,7	14,2	-1,0
6709	3	1,27	0,32	1,82	1,14	1	-15,3	-3,8	21,8	0,9

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für Chrom			Sigma = 12%		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
7304	1	9,03	24,46	0,84	11,44	3	108,3	293,5	10,1	137,3
7304	2	0,52	0,95	1,02	0,83	1	6,3	11,4	-12,2	1,8
7304	3	1,57	3,04	0,63	1,75	1	-18,9	36,4	-7,6	3,3
7845	1	2,49	2,87	2,20	2,52	2	29,9	34,4	26,4	30,2
7845	2	2,56	2,26	2,71	2,51	2	30,7	27,1	32,5	30,1
7845	3	3,18	2,68	2,27	2,71	2	38,2	32,2	27,2	32,5
7991	1									
7991	2									
7991	3									
7993	1									
7993	2									
7993	3									
8123	1	1,52	0,88	1,06	1,15	1	-18,3	-10,6	-12,8	-13,9
8123	2	1,84	1,23	1,32	1,46	1	-22,1	-14,7	-15,8	-17,5
8123	3	2,46	1,66	1,16	1,76	1	-29,6	-19,9	-14,0	-21,2
8175	1	0,67	0,85	1,81	1,11	1	-8,0	-10,2	-21,7	-13,3
8175	2	1,33	1,11	1,51	1,32	1	-16,0	-13,3	-18,2	-15,8
8175	3	0,66	1,11	1,62	1,13	1	-8,0	-13,3	-19,4	-13,5
8745	1	2,17	2,21	2,82	2,40	2	26,0	26,5	33,8	28,8
8745	2	1,29	1,34	3,23	1,95	1	15,5	16,0	38,8	23,4
8745	3	2,08	2,50	2,64	2,41	2	25,0	30,0	31,7	28,9
9835	1	2,17	2,21	1,58	1,99	1	26,0	26,5	19,0	23,8
9835	2	2,05	1,34	2,44	1,94	1	24,6	16,0	29,3	23,3
9835	3	2,08	1,95	2,27	2,10	2	25,0	23,3	27,2	25,2
9882	1	0,12	0,32	1,62	0,69	1	-1,5	-3,8	19,5	4,7
9882	2	0,10	0,68	1,10	0,63	1	-1,2	8,2	13,2	6,7
9882	3	0,00	0,99	0,14	0,38	1	0,0	11,9	-1,7	3,4
9981	1	1,67	0,98	1,22	1,29	1	20,1	11,8	14,6	15,5
9981	2	0,77	1,07	1,71	1,18	1	9,2	12,9	20,6	14,2
9981	3	1,54	1,73	0,97	1,41	1	18,5	20,7	11,7	16,9





4.2 Anorganische Gase / organische Verbindungen

Für diesen Ringversuchsteil wurden im Berichtszeitraum 5 Ringversuche mit insgesamt 18 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 103	19.-22.01.2004	Gase
RV 105	22.-25.03.2004	Gase
RV 108	14.-17.06.2004	Gase
RV 116	05.-08.07.2004	Gase
RV 118	11.-14.10.2004	Gase

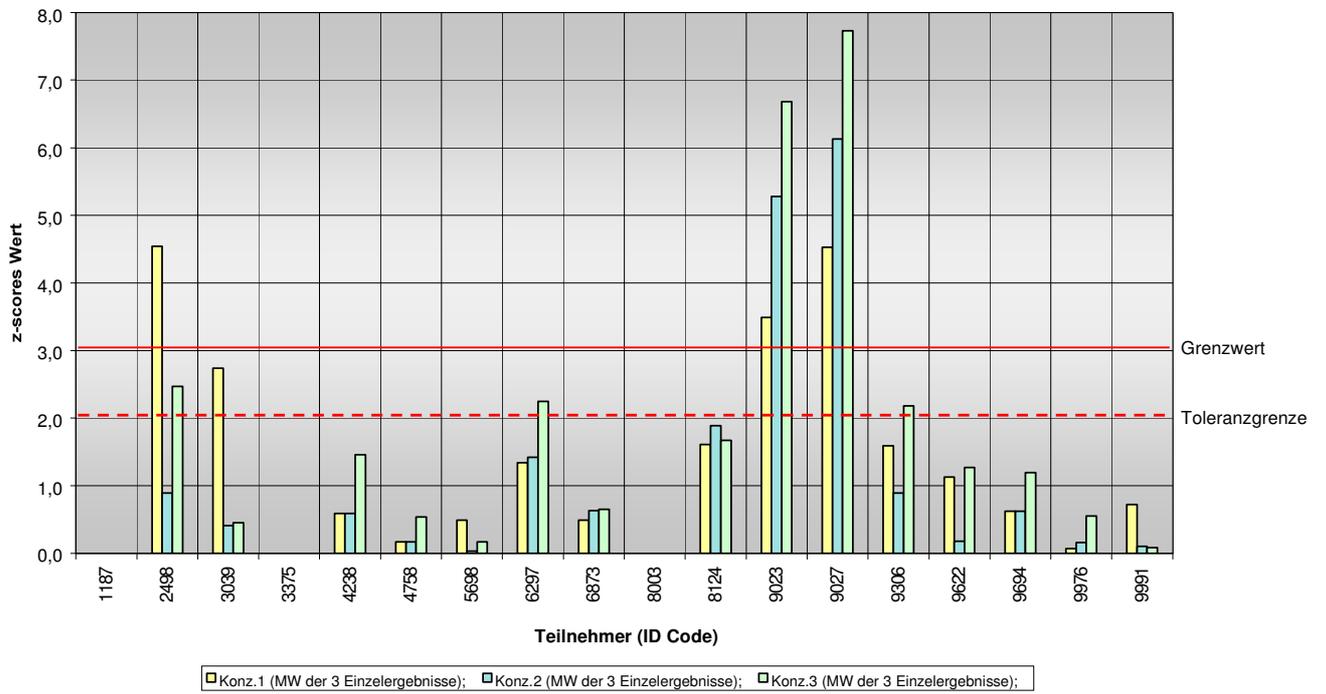
Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

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

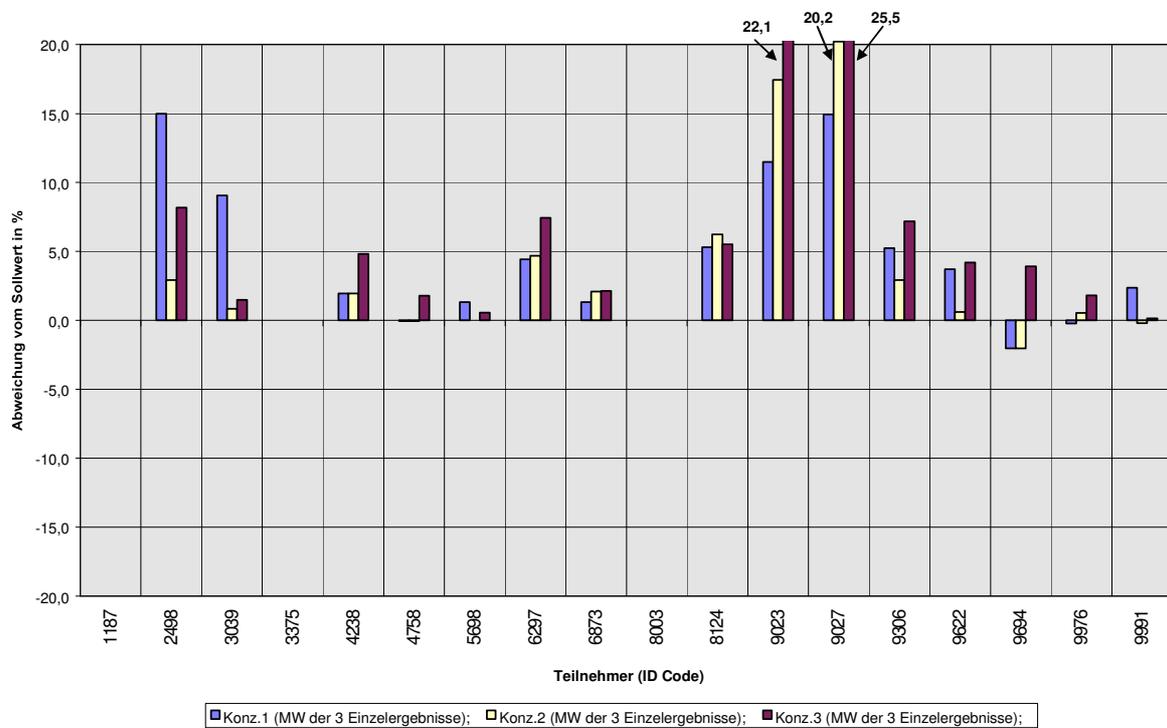
Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte SO ₂ kont.			Sigma = 3,3 %		relative Abweichung (%)				
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	
1187	1										
	2										
	3										
2498	1	4,1	4,6	4,9	4,5	3	13,6	15,3	16,1	15,0	
	2	0,2	1,0	1,4	0,9	1	0,8	3,3	4,7	2,9	
	3	2,4	2,5	2,5	2,5	2	7,9	8,3	8,3	8,2	
3039	1	2,8	2,6	2,8	2,7	2	9,1	8,6	9,4	9,1	
	2	0,2	0,5	0,5	0,4	1	-0,8	1,7	1,6	0,8	
	3	0,2	0,4	0,7	0,4	1	0,8	1,3	2,3	1,5	
3375	1										
	2										
	3										
4238	1	1,8	1,4	1,3	1,5	1	5,8	4,7	4,3	4,9	
	2	0,6	0,6	0,5	0,6	1	2,1	2,1	1,6	1,9	
	3	1,5	1,4	1,5	1,5	1	4,8	4,5	5,1	4,8	
4758	1	0,5	0,2	0,1	0,3	1	1,7	0,6	0,2	0,8	
	2	0,3	0,2	0,0	0,2	1	-0,9	0,6	0,1	-0,1	
	3	0,4	0,6	0,7	0,6	1	1,2	1,8	2,4	1,8	
5698	1	0,1	0,7	0,6	0,5	1	-0,5	2,3	2,1	1,3	
	2	0,0	0,0	0,0	0,0	1	0,2	0,0	-0,2	0,0	
	3	0,1	0,0	0,3	0,1	1	0,5	0,1	1,1	0,6	
6297	1	1,2	1,3	1,3	1,3	1	4,2	4,7	4,4	4,4	
	2	1,4	1,3	1,3	1,3	1	4,9	4,7	4,5	4,7	
	3	1,5	2,2	2,7	2,1	2	5,2	7,6	9,6	7,4	
6873	1	0,1	0,7	0,6	0,5	1	-0,5	2,3	2,1	1,3	
	2	0,5	0,4	0,8	0,6	1	1,7	1,6	3,0	2,1	
	3	0,9	0,6	0,3	0,6	1	3,3	2,0	1,1	2,1	
8003	1										
	2										
	3										
8124	1	1,8	1,6	1,5	1,6	1	5,8	5,2	4,9	5,3	
	2	1,9	2,0	1,9	1,9	1	6,1	6,4	6,1	6,2	
	3	1,7	1,7	1,7	1,7	1	5,5	5,6	5,5	5,5	
9023	1	3,6	3,4	3,4	3,5	3	12,0	11,3	11,1	11,5	
	2	5,2	5,3	5,2	5,2	3	17,3	17,6	17,3	17,4	
	3	6,7	6,7	6,7	6,7	3	22,0	22,2	22,0	22,1	
9027	1	4,3	4,7	4,6	4,5	3	14,1	15,5	15,2	14,9	
	2	6,1	6,2	6,1	6,1	3	20,1	20,4	20,1	20,2	
	3	7,6	7,7	7,9	7,7	3	25,1	25,3	26,2	25,5	

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte SO ₂ kont,			Sigma = 3,3 %		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9306	1	1,4	1,3	2,1	1,6	1	4,5	4,3	6,8	5,2
	2	0,8	1,1	0,8	0,9	1	2,5	3,5	2,8	2,9
	3	2,1	2,1	2,3	2,2	2	7,0	6,9	7,7	7,2
9622	1	0,7	1,3	1,4	1,1	1	2,3	4,3	4,5	3,7
	2	0,3	0,2	0,0	0,2	1	1,1	0,7	0,0	0,6
	3	1,2	1,2	1,4	1,3	1	4,0	3,9	4,7	4,2
9694	1	1,1	0,8	1,3	1,1	1	3,7	2,7	4,3	3,7
	2	0,7	0,7	0,4	0,6	1	-2,4	-2,4	-1,3	0,6
	3	1,2	1,4	1,0	1,2	1	3,9	4,5	3,3	4,2
9976	1	0,1	0,0	0,1	0,1	1	-0,5	0,0	-0,2	-0,2
	2	0,0	0,0	0,4	0,1	1	0,2	0,0	1,4	0,5
	3	0,4	0,6	0,6	0,5	1	1,4	2,0	2,1	1,8
9991	1	0,7	0,6	0,8	0,7	1	2,4	2,0	2,7	2,4
	2	0,2	0,0	0,0	0,1	1	-0,8	0,2	0,0	-0,2
	3	0,1	0,1	0,1	0,1	1	-0,2	0,3	0,3	0,1

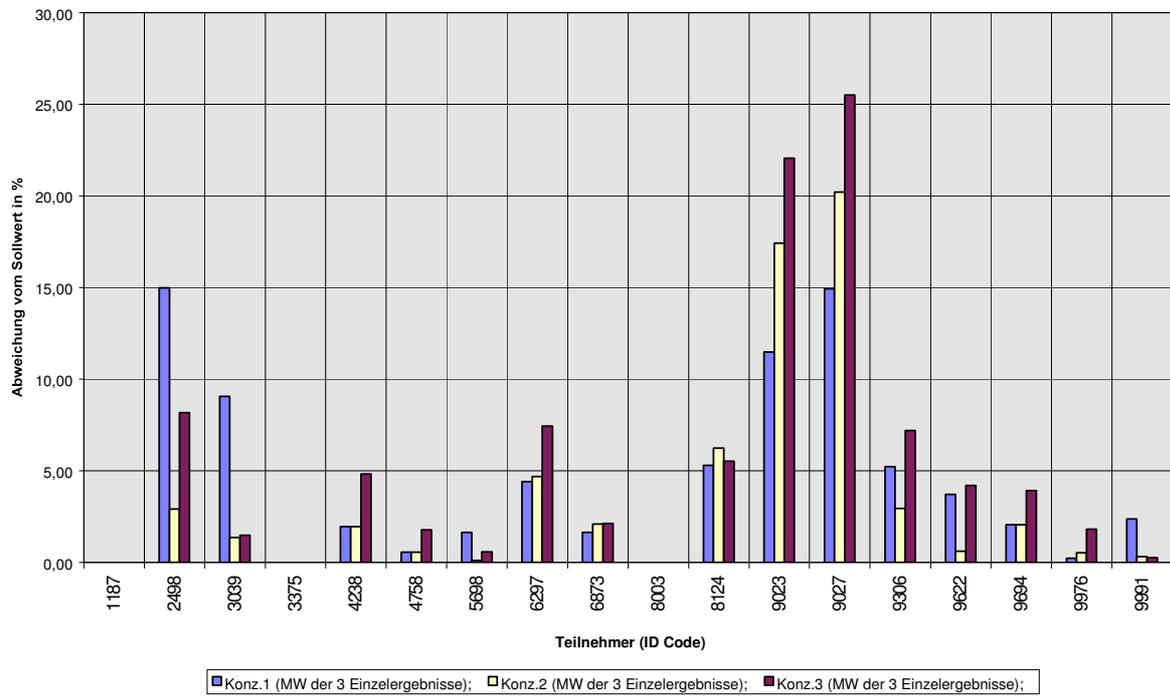
RV Ergebnisse 2004
z-score Werte für SO₂ kont.



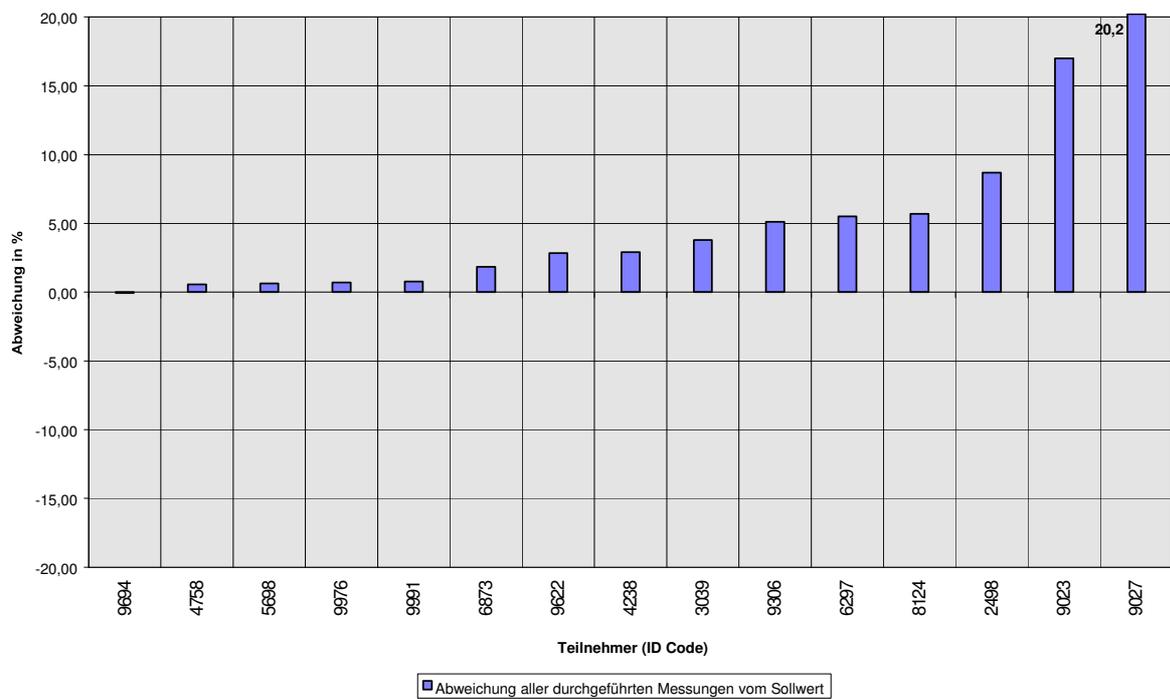
RV Ergebnisse 2004
relative Abweichung vom Sollwert (SO₂ kontinuierlich)



RV Ergebnisse 2004
absolute Abweichung vom Sollwert (SO₂ kontinuierlich)



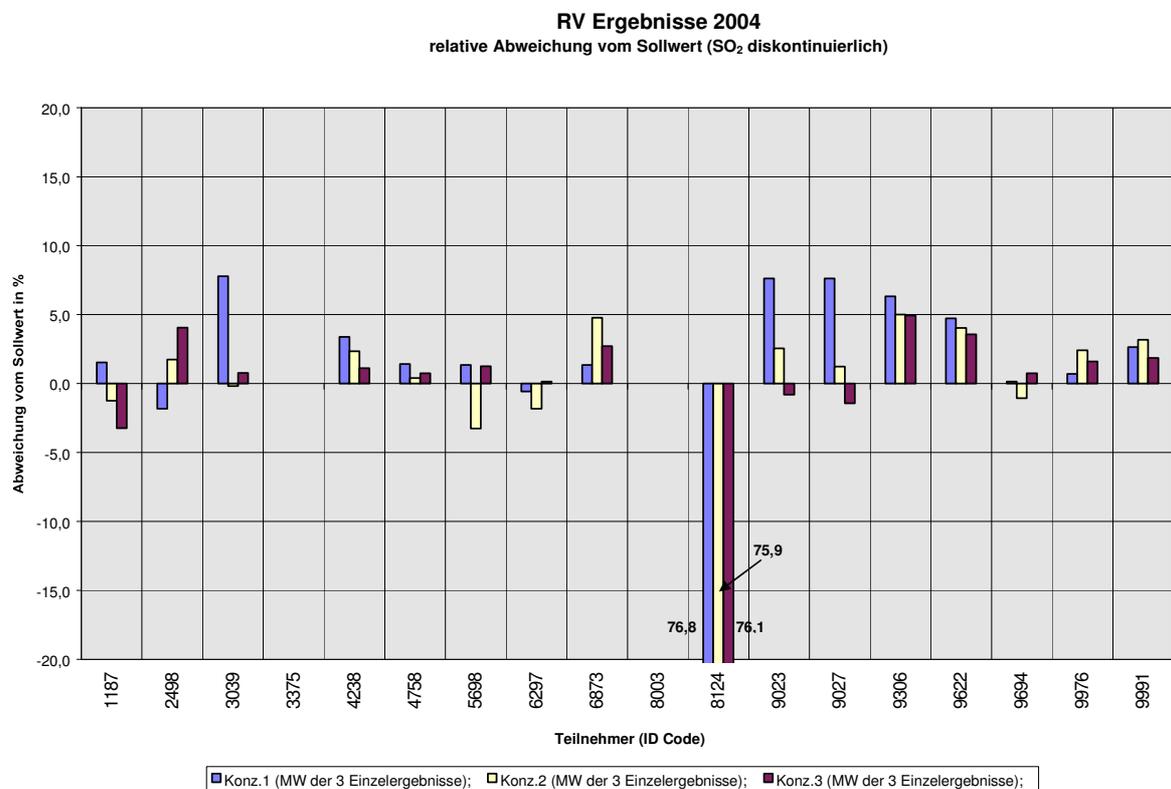
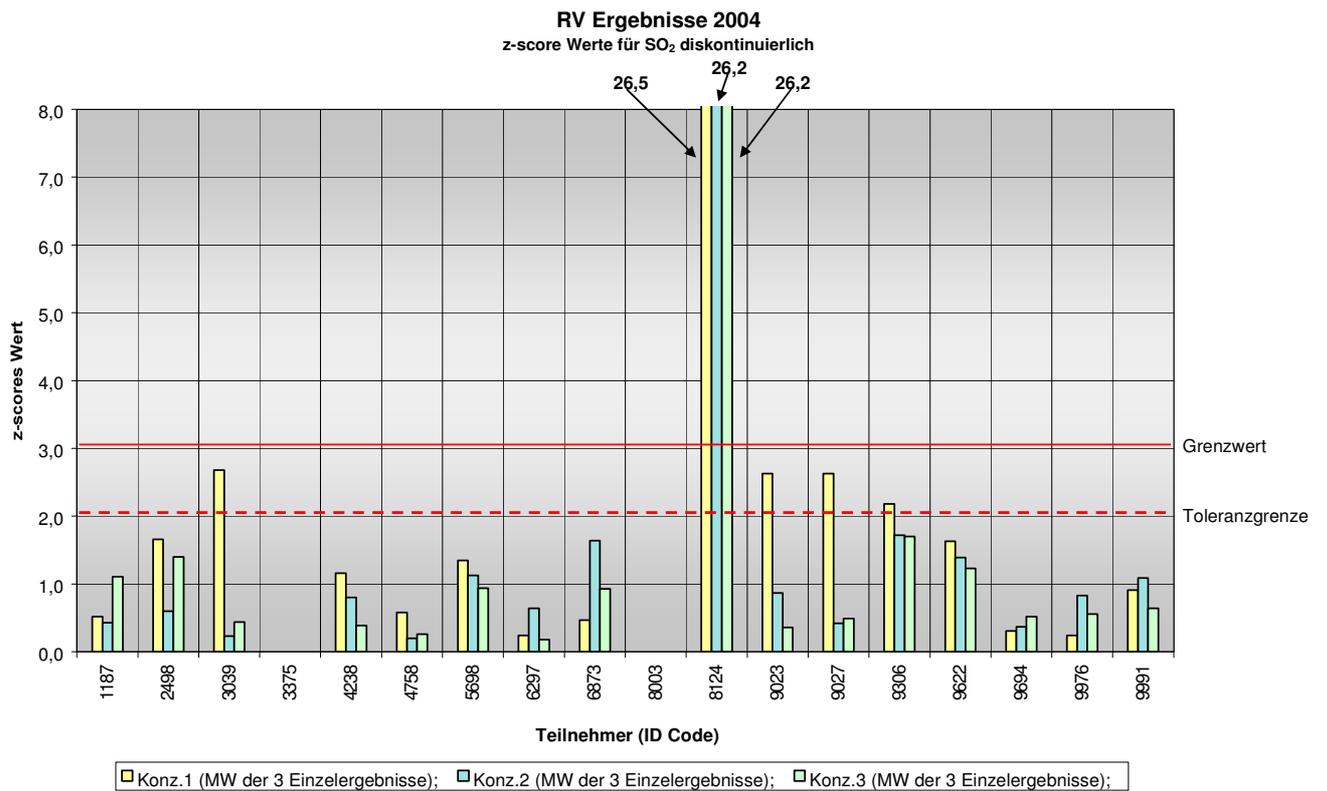
RV Ergebnisse 2004
Abweichung SO₂ (kontinuierlich)

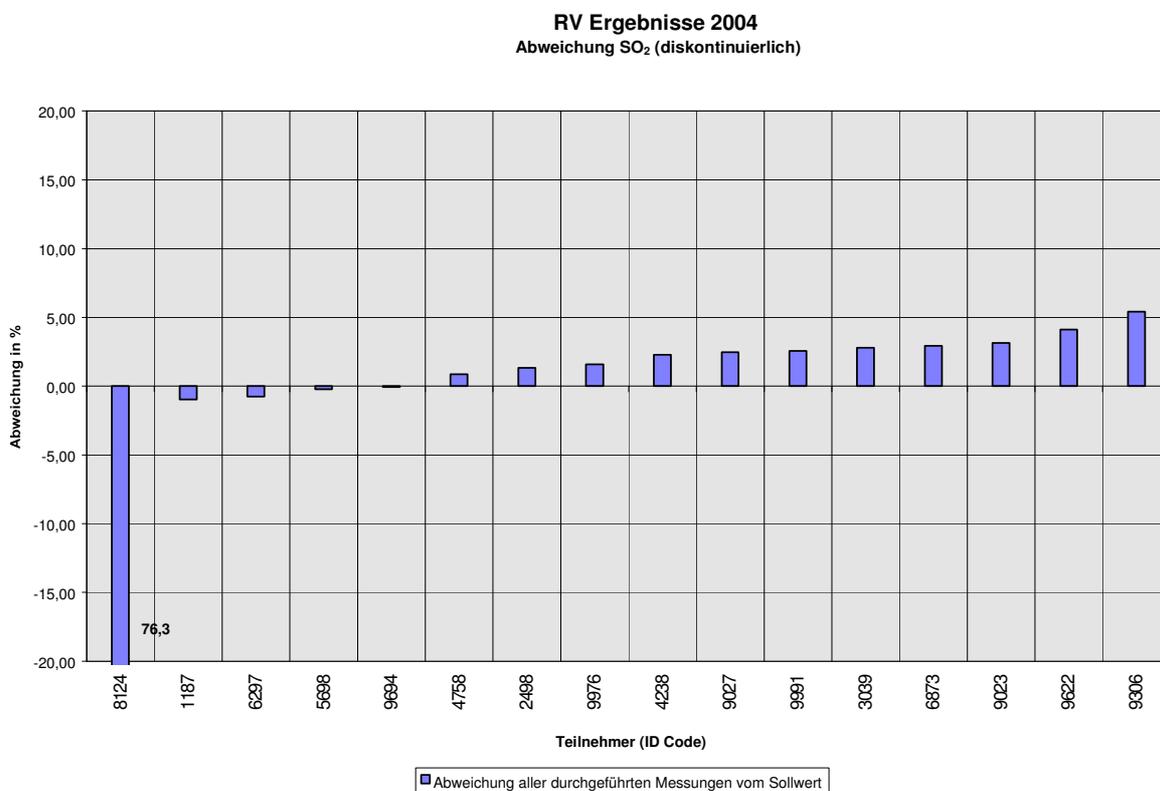
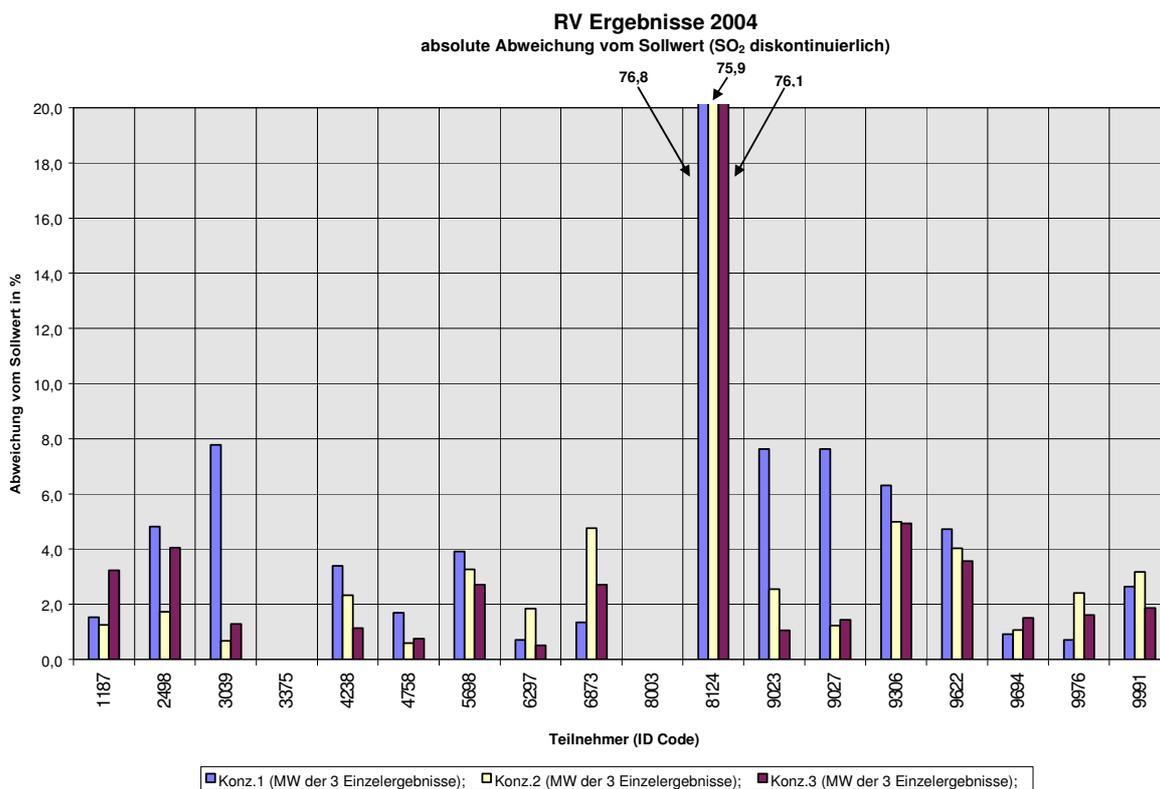


Ergebnistabelle für **Schwefeldioxid (SO₂)** diskontinuierliche Ermittlung

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte SO ₂ diskont.			Sigma = 2,9 %		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1187	1	0,3	1,0	0,2	0,5	1	1,0	2,9	0,7	1,5
	2	0,1	0,8	0,4	0,4	1	-0,3	-2,3	-1,1	-1,2
	3	1,2	0,8	1,3	1,1	1	-3,6	-2,3	-3,7	-3,2
2498	1	1,5	2,7	0,7	1,7	1	4,4	-7,9	-2,1	-1,8
	2	0,5	1,2	0,0	0,6	1	1,4	3,6	0,1	1,7
	3	2,0	1,3	0,9	1,4	1	5,8	3,8	2,5	4,0
3039	1	4,9	1,3	1,9	2,7	2	14,1	3,6	5,6	7,8
	2	0,0	0,2	0,4	0,2	1	0,0	0,7	-1,3	-0,2
	3	0,9	0,2	0,3	0,4	1	2,5	0,5	-0,8	0,8
3375	1									
	2									
	3									
4238	1	1,2	1,1	1,2	1,2	1	3,5	3,1	3,5	3,4
	2	0,9	0,6	0,9	0,8	1	2,6	1,7	2,6	2,3
	3	0,2	0,4	0,5	0,4	1	0,7	1,1	1,6	1,1
4758	1	1,2	0,4	0,1	0,6	1	3,5	1,2	-0,4	1,4
	2	0,4	0,1	0,1	0,2	1	1,2	0,3	-0,3	0,4
	3	0,2	0,0	0,5	0,2	1	0,7	0,0	1,6	0,8
5698	1	1,5	2,2	0,8	1,5	1	-3,8	5,8	2,1	1,3
	2	1,8	1,5	0,5	1,3	1	-4,6	-3,8	-1,4	-3,3
	3	0,8	1,6	0,6	1,0	1	-2,2	4,3	1,6	1,2
6297	1	0,7	0,0	0,1	0,3	1	-1,9	0,0	0,2	-0,6
	2	0,7	0,9	0,5	0,7	1	-1,7	-2,4	-1,4	-1,8
	3	0,0	0,4	0,2	0,2	1	0,0	1,0	-0,5	0,1
6873	1	1,5	0,0	0,1	0,5	1	3,8	0,0	0,2	1,3
	2	1,5	1,8	2,2	1,8	1	4,0	4,7	5,6	4,8
	3	0,0	1,6	1,5	1,0	1	0,0	4,3	3,8	2,7
8003	1									
	2									
	3									
8124	1	26,0	26,7	26,8	26,5	3	-75,3	-77,5	-77,6	-76,8
	2	26,3	26,3	25,9	26,2	3	-76,2	-76,3	-75,2	-75,9
	3	26,2	26,2	26,3	26,2	3	-76,0	-76,1	-76,1	-76,1
9023	1	4,2	1,2	2,5	2,6	2	12,1	3,4	7,4	8
	2	1,1	0,5	1,1	0,9	1	3,2	1,3	3,1	3
	3	0,7	0,1	0,3	0,4	1	-2,0	0,4	-0,8	-1
9027	1	2,6	2,7	2,5	2,6	2	7,6	7,9	7,4	7,6
	2	0,2	0,9	0,2	0,4	1	0,5	2,6	0,5	1,2
	3	0,4	0,5	0,6	0,5	1	-1,1	-1,5	-1,7	-1,4

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte SO ₂ diskont.			Sigma = 2,9 %		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9306	1	2,0	2,6	1,9	2,2	2	5,8	7,7	5,5	6,3
	2	1,4	2,2	1,6	1,7	1	4,0	6,3	4,6	5,0
	3	1,9	1,3	1,9	1,7	1	5,6	3,8	5,4	4,9
9622	1	2,0	1,8	1,1	1,6	1	5,8	5,3	3,1	4,7
	2	1,4	1,2	1,6	1,4	1	4,0	3,4	4,6	4,0
	3	1,6	0,9	1,2	1,2	1	4,6	2,7	3,3	3,6
9694	1	0,1	0,3	0,5	0,3	1	-0,4	-0,8	1,6	0,1
	2	0,1	0,4	0,6	0,4	1	-0,3	-1,2	-1,7	-1,1
	3	0,6	0,4	0,5	0,5	1	1,8	-1,1	1,6	0,8
9976	1	0,0	0,0	0,8	0,3	1	0,0	0,0	2,1	0,7
	2	1,0	0,7	1,1	0,9	1	2,6	1,8	2,8	2,4
	3	0,4	0,8	0,6	0,6	1	1,1	2,1	1,6	1,6
9991	1	1,5	0,6	0,6	0,9	1	4,4	1,7	1,7	2,6
	2	1,0	1,2	1,0	1,1	1	2,9	3,6	3,0	3,2
	3	0,9	0,6	0,5	0,7	1	2,5	1,6	1,4	1,9



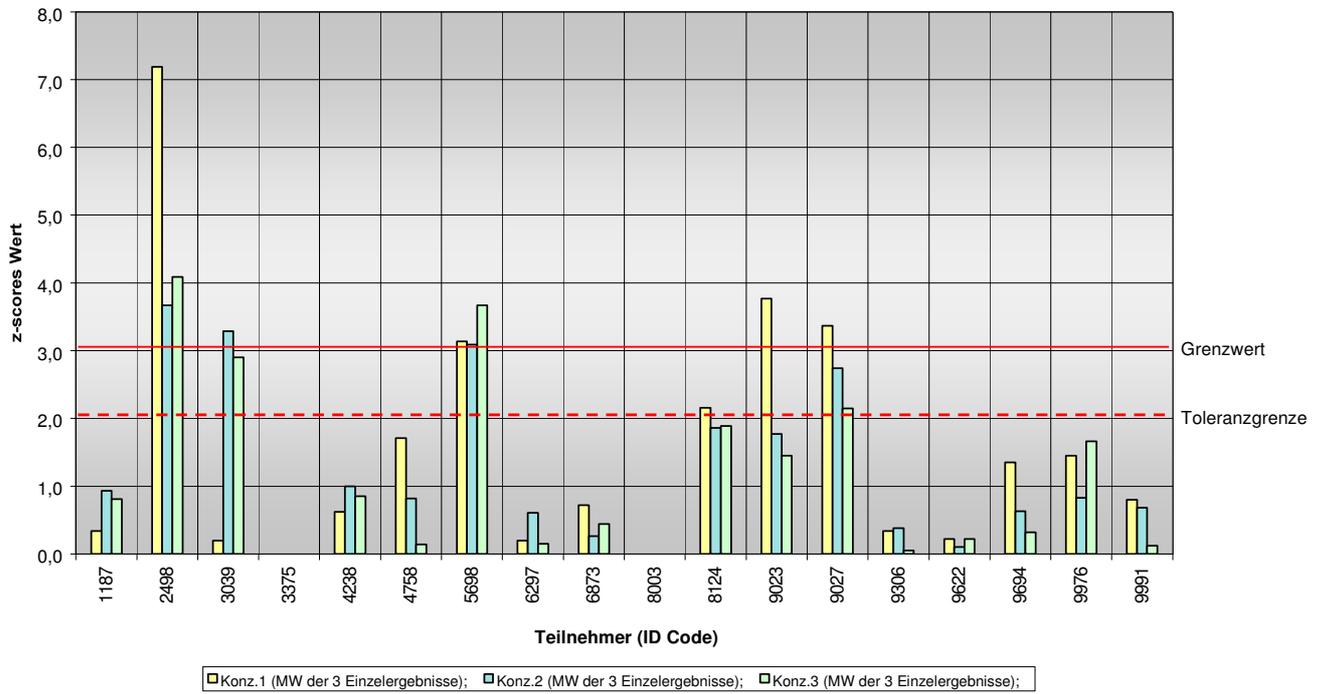


Ergebnistabelle für **Stickoxide** angegeben als NO₂ kontinuierliche Ermittlung

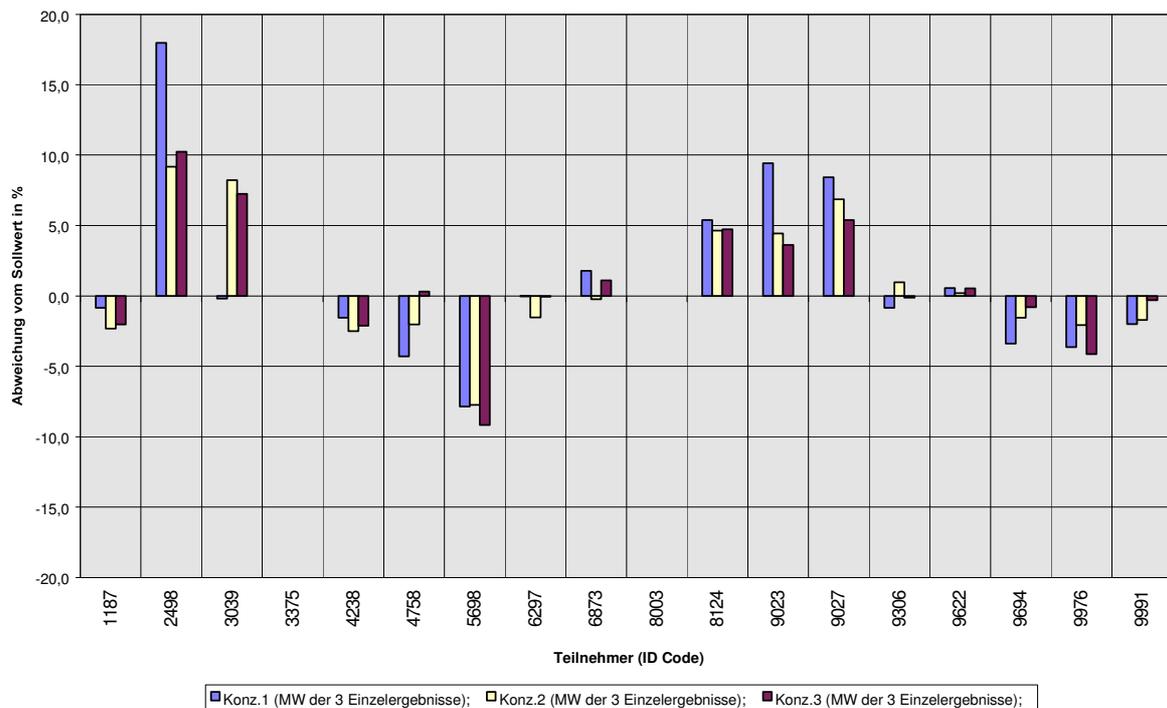
Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für NO ₂ kont.			Sigma = 2,5 %		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1187	1	0,3	0,4	0,2	0,3	1	-0,8	-1,1	-0,6	-0,8
	2	0,9	0,9	0,9	0,9	1	-2,3	-2,3	-2,3	-2,3
	3	0,7	0,8	0,9	0,8	1	-1,8	-2,0	-2,3	-2,0
2498	1	6,7	7,4	7,4	7,2	3	16,8	18,5	18,5	18,0
	2	3,6	3,6	3,8	3,7	3	8,9	9,1	9,5	9,2
	3	4,1	4,1	4,2	4,1	3	10,2	10,2	10,4	10,2
3039	1	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,5	-0,5	-0,5	-0,2
	2	3,6	3,3	3,0	3,3	3	8,9	8,4	7,4	8,2
	3	3,2	2,8	2,6	2,9	2	8,1	7,1	6,6	7,3
3375	1									
	2									
	3									
4238	1	0,6	0,5	0,7	0,6	1	-1,5	-1,4	-1,8	-1,5
	2	0,9	0,9	1,1	1,0	1	-2,3	-2,3	-2,9	-2,5
	3	0,8	0,9	0,8	0,8	1	-2,1	-2,2	-2,1	-2,1
4758	1	1,7	1,6	1,8	1,7	1	-4,2	-4,1	-4,5	-4,3
	2	0,9	0,6	0,9	0,8	1	-2,3	-1,6	-2,2	-2,0
	3	0,3	0,0	0,1	0,1	1	0,7	0,0	0,3	0,3
5698	1	3,3	3,1	3,0	3,1	3	-8,2	-7,7	-7,6	-7,8
	2	3,1	3,1	3,1	3,1	3	-7,7	-7,6	-7,8	-7,7
	3	3,6	3,7	3,8	3,7	3	-9,0	-9,1	-9,4	-9,2
6297	1	0,0	0,3	0,3	0,2	1	0,0	-0,8	0,7	0,0
	2	0,2	0,4	1,2	0,6	1	-0,6	-1,0	-3,0	-1,5
	3	0,2	0,0	0,2	0,1	1	-0,5	-0,1	0,5	-0,1
6873	1	0,5	0,8	0,8	0,7	1	1,4	1,9	2,1	1,8
	2	0,2	0,0	0,5	0,2	1	0,6	0,1	-1,3	-0,2
	3	0,5	0,5	0,3	0,4	1	1,2	1,3	0,8	1,1
8003	1									
	2									
	3									
8124	1	1,8	2,4	2,4	2,2	2	4,4	5,9	5,9	5,4
	2	2,0	1,8	1,8	1,9	1	5,0	4,4	4,6	4,6
	3	1,9	1,8	2,0	1,9	1	4,7	4,5	4,9	4,7
9023	1	3,6	3,6	4,2	3,8	3	8,9	8,9	10,4	9,4
	2	1,7	1,8	1,8	1,8	1	4,3	4,4	4,6	4,4
	3	1,2	1,4	1,7	1,4	1	3,0	3,6	4,3	3,6
9027	1	2,4	3,6	4,2	3,4	3	5,9	8,9	10,4	8,4
	2	2,8	3,4	2,1	2,8	2	7,0	8,4	5,2	6,9
	3	1,9	2,1	2,5	2,2	2	4,7	5,2	6,3	5,4

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für NO ₂ kont.			Sigma = 2,5 %		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9306	1	0,3	0,4	0,2	0,3	1	-0,8	-1,1	-0,6	-0,8
	2	0,6	0,3	0,3	0,4	1	1,5	0,7	0,7	1,0
	3	0,0	0,0	0,1	0,0	1	-0,1	0,0	-0,3	-0,1
9622	1	0,2	0,1	0,3	0,2	1	0,6	0,3	0,8	0,6
	2	0,0	0,0	0,3	0,1	1	0,0	-0,1	0,7	0,2
	3	0,2	0,3	0,2	0,2	1	0,6	0,7	0,4	0,5
9694	1	1,1	1,1	1,8	1,3	1	-2,9	-2,7	-4,5	-3,4
	2	0,6	0,6	0,6	0,6	1	-1,6	-1,6	-1,5	-1,6
	3	0,5	0,3	0,2	0,3	1	-1,2	-0,6	-0,6	-0,8
9976	1	1,1	0,9	0,8	0,9	1	-2,7	-2,2	2,1	-2,1
	2	0,7	0,9	1,0	0,9	1	-1,7	-2,1	-2,4	-2,1
	3	1,6	1,7	1,7	1,7	1	-4,0	-4,2	-4,2	-4,1
9991	1	0,9	0,8	0,8	0,8	1	-2,2	-1,9	-1,9	-2,0
	2	0,7	0,6	0,7	0,7	1	-1,8	-1,6	-1,8	-1,7
	3	0,1	0,2	0,1	0,1	1	-0,2	-0,5	-0,3	-0,3

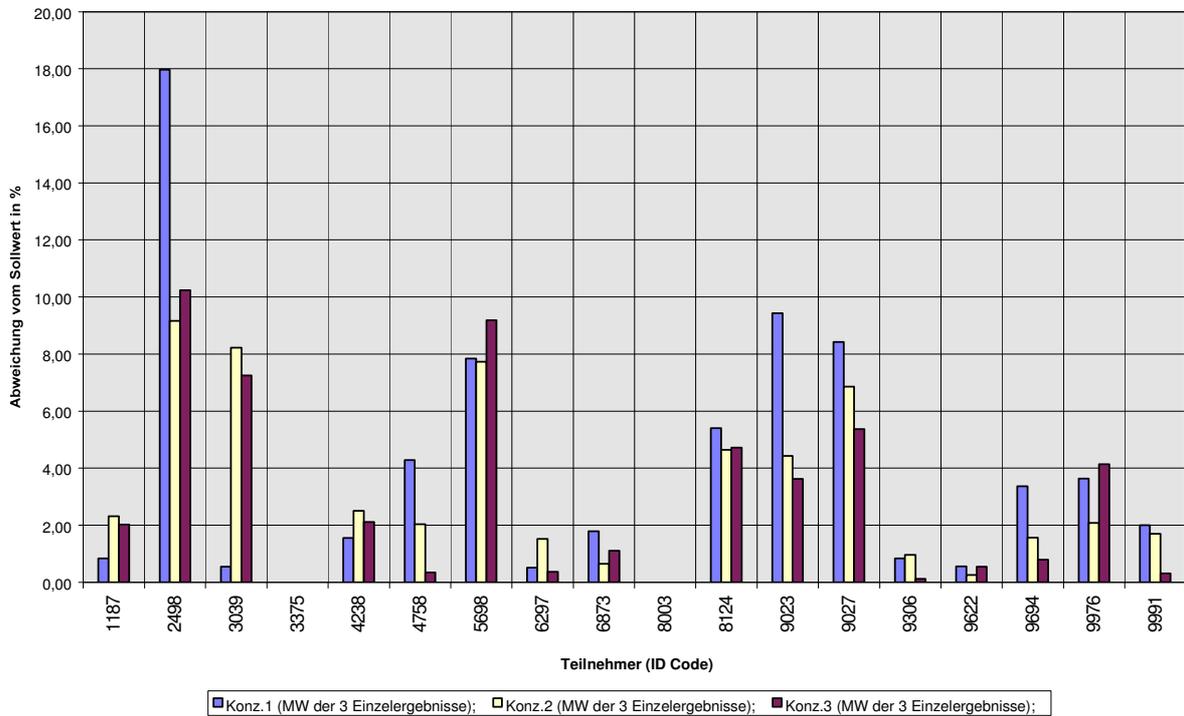
RV Ergebnisse 2004
z-score Werte für NO₂ kont.



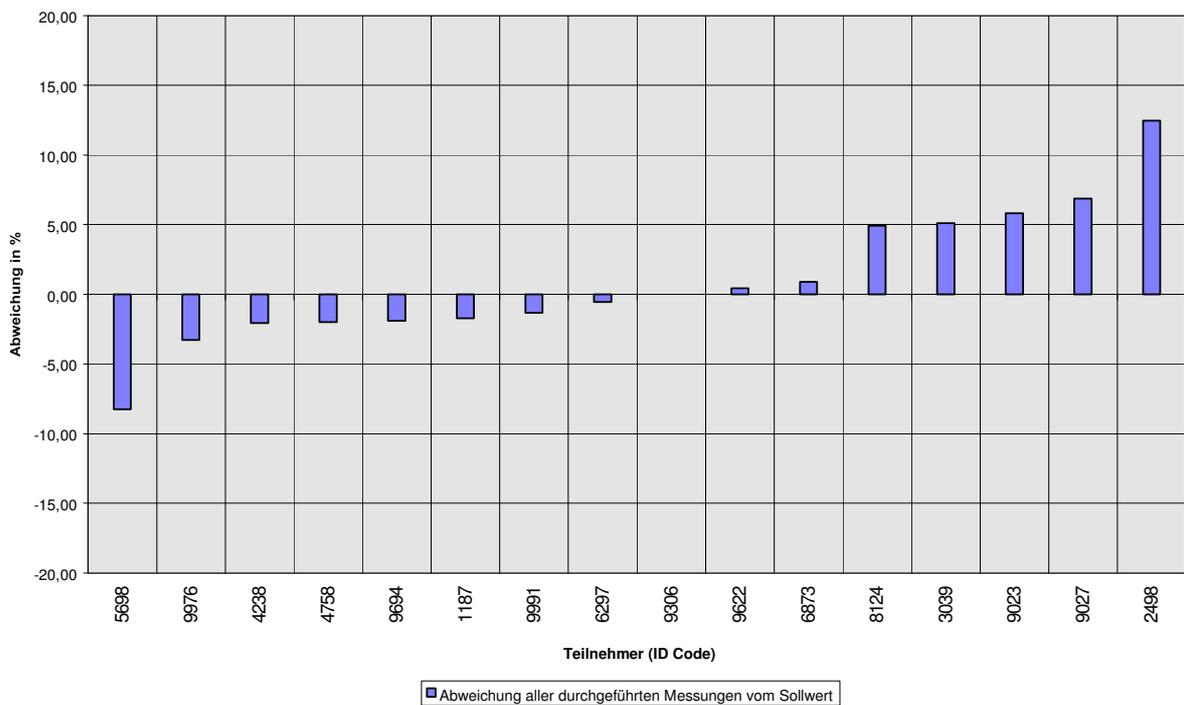
RV Ergebnisse 2004
relative Abweichung vom Sollwert (NO₂ kontinuierlich)



RV Ergebnisse 2004
absolute Abweichung vom Sollwert (NO₂ kontinuierlich)



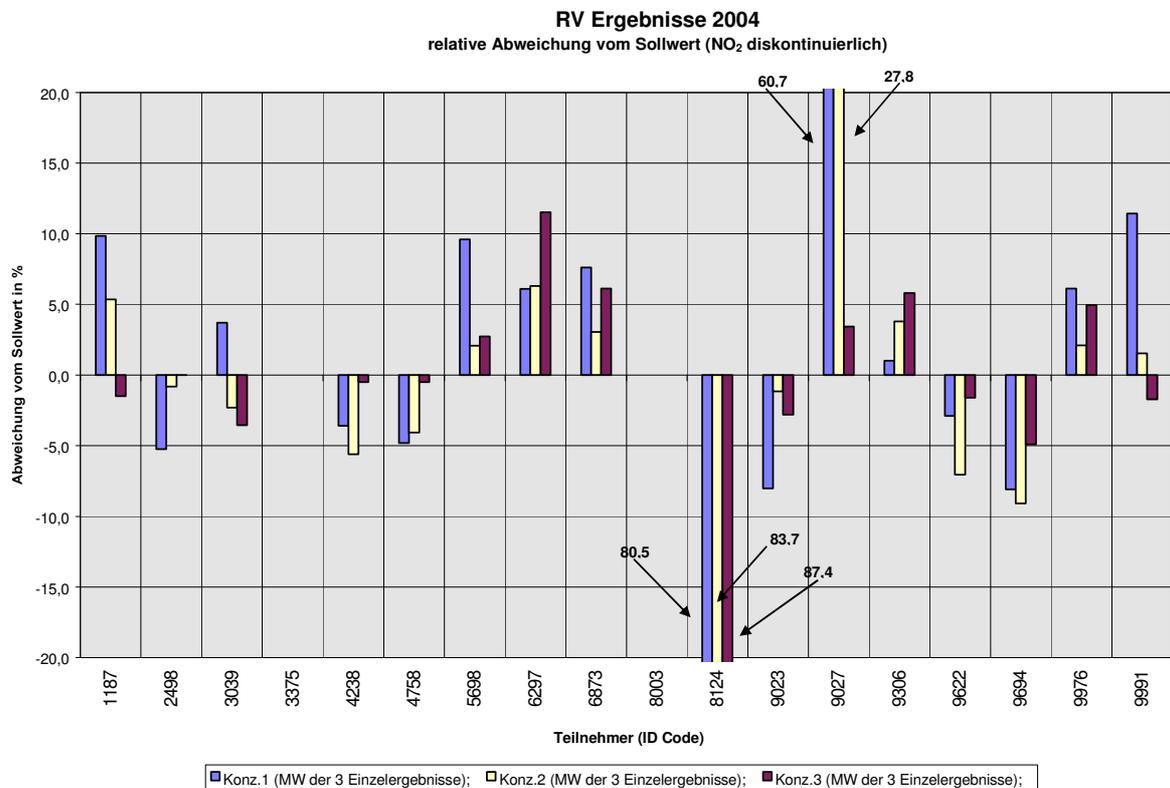
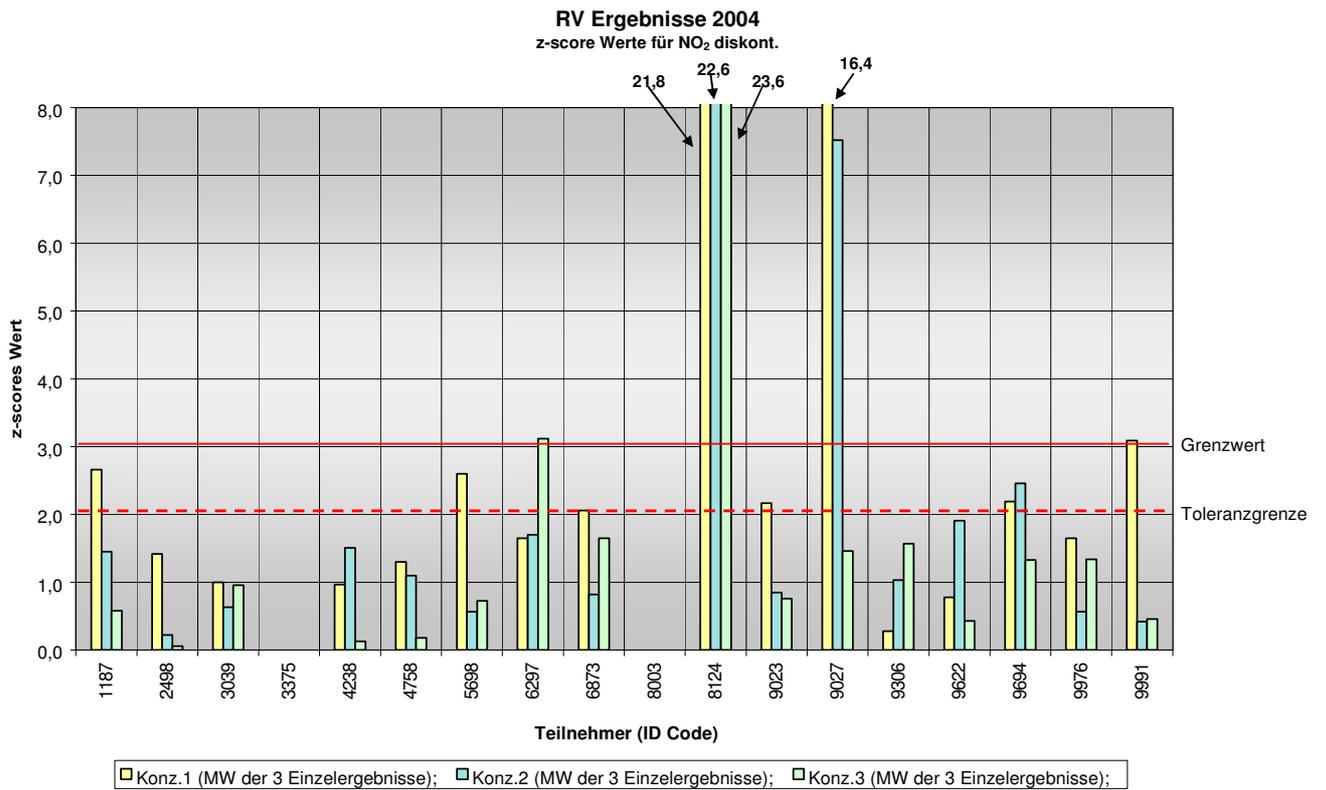
RV Ergebnisse 2004
Abweichung NO₂ (kontinuierlich)

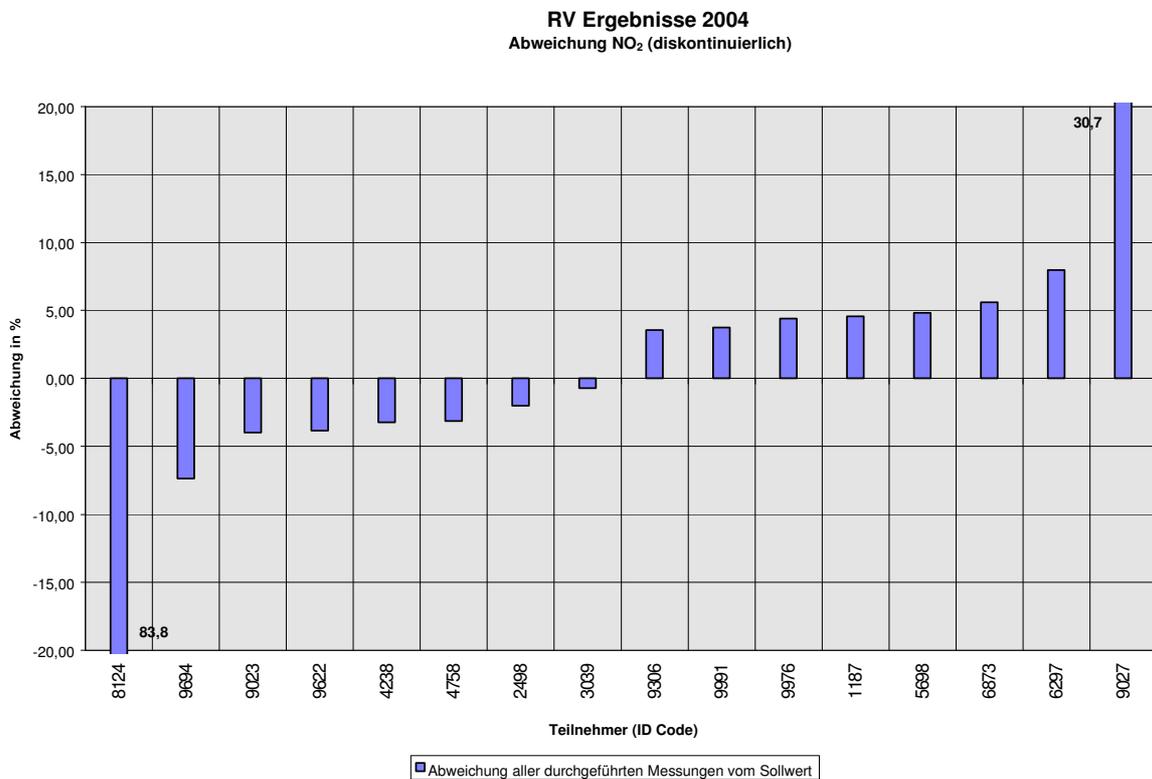
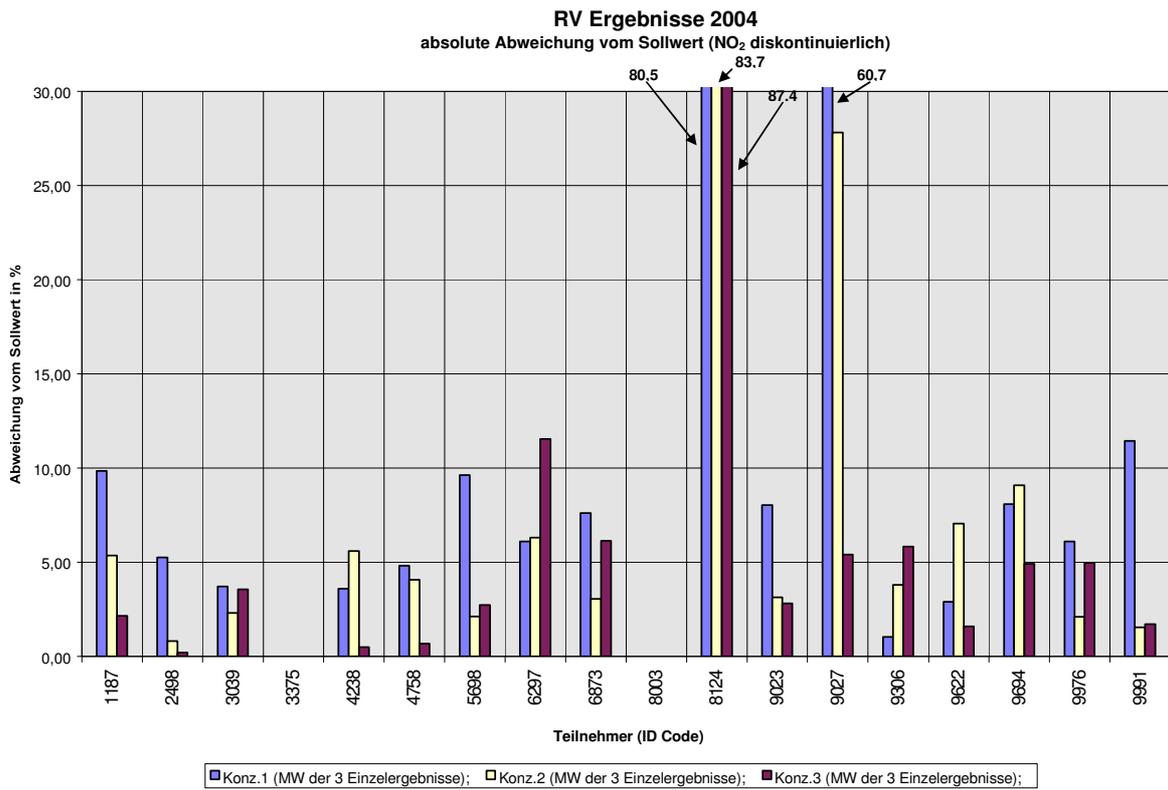


Ergebnistabelle für **Stickoxide** angegeben als NO₂ diskontinuierliche Ermittlung

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für NO ₂ diskont.			Sigma = 3,7 %		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1187	1	2,1	3,2	2,7	2,7	2	7,7	11,8	10,1	9,9
	2	2,2	1,5	0,7	1,5	1	8,0	5,4	2,6	5,4
	3	0,7	0,8	0,3	0,6	1	-2,5	-3,0	1,0	-1,5
2498	1	1,3	1,7	1,3	1,4	1	-4,6	-6,2	-4,9	-5,2
	2	0,2	0,0	0,4	0,2	1	-0,8	-0,1	-1,5	-0,8
	3	0,0	0,1	0,1	0,1	1	0,0	-0,3	0,3	0,0
3039	1	1,4	1,0	0,7	1,0	1	5,1	3,5	2,4	3,7
	2	0,9	0,2	0,8	0,6	1	-3,4	-0,7	-2,8	-2,3
	3	1,3	0,7	0,9	1,0	1	-5,0	-2,5	-3,2	-3,5
3375	1									
	2									
	3									
4238	1	0,8	1,2	1,0	1,0	1	-2,9	-4,3	-3,5	-3,6
	2	1,4	1,5	1,6	1,5	1	-5,1	-5,6	-6,1	-5,6
	3	0,0	0,1	0,3	0,1	1	0,0	-0,4	-1,0	-0,5
4758	1	1,8	0,5	1,6	1,3	1	-6,6	-1,8	-6,0	-4,8
	2	1,0	1,5	0,8	1,1	1	-3,8	-5,6	-2,8	-4,1
	3	0,4	0,1	0,1	0,2	1	-1,4	0,3	-0,4	-0,5
5698	1	1,5	3,9	3,4	2,9	2	4,8	13,0	11,1	9,6
	2	0,8	1,1	0,0	0,6	1	2,7	3,6	-0,1	2,1
	3	1,4	0,6	0,5	0,8	1	4,5	2,1	1,5	2,7
6297	1	2,4	0,7	2,5	1,9	1	7,8	2,4	8,1	6,1
	2	1,9	2,1	1,7	1,9	1	6,1	7,0	5,7	6,3
	3	3,4	3,2	3,9	3,5	3	11,3	10,5	12,9	11,5
6873	1	1,5	3,0	2,5	2,3	2	4,8	9,9	8,1	7,6
	2	1,2	0,8	0,9	1,0	1	3,8	2,5	2,8	3,1
	3	1,8	1,5	2,3	1,9	1	5,9	4,9	7,6	6,1
8003	1									
	2									
	3									
8124	1	21,8	21,8	21,7	21,8	3	-80,5	-80,5	-80,4	-80,5
	2	22,6	22,6	22,7	22,6	3	-83,8	-83,5	-83,9	-83,7
	3	23,7	23,7	23,5	23,6	3	-87,8	-87,6	-86,9	-87,4
9023	1	1,8	2,2	2,5	2,2	2	-6,8	-8,1	-9,2	-8,0
	2	0,2	0,8	1,5	0,8	1	-0,9	3,0	-5,6	-1,1
	3	0,9	0,7	0,7	0,8	1	-3,3	-2,5	-2,6	-2,8
9027	1	12,4	16,6	20,2	16,4	3	46,0	61,6	74,6	60,7
	2	6,2	8,2	8,2	7,5	3	22,8	30,3	30,3	27,8
	3	0,8	1,4	2,2	1,5	1	-3,0	5,2	8,0	3,4

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Wert für NO ₂ diskont.			Sigma = 3,7 %		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9306	1	0,5	0,0	0,4	0,3	1	1,8	0,0	1,3	1,0
	2	1,3	1,0	0,7	1,0	1	4,9	3,9	2,6	3,8
	3	1,7	1,4	1,6	1,6	1	6,3	5,1	6,1	5,8
9622	1	1,1	0,4	0,8	0,8	1	-4,1	-1,5	-3,1	-2,9
	2	1,4	1,9	2,4	1,9	1	-5,2	-7,0	-9,0	-7,0
	3	0,2	0,6	0,5	0,4	1	-0,8	-2,3	-1,7	-1,6
9694	1	2,1	2,2	2,3	2,2	2	-7,9	-8,0	-8,4	-8,1
	2	2,4	2,2	2,7	2,4	2	-9,0	-8,3	-10,0	-9,1
	3	1,2	1,3	1,5	1,3	1	-4,4	-4,8	-5,4	-4,9
9976	1	1,5	2,1	2,0	1,9	1	4,8	6,9	6,6	6,1
	2	1,0	0,2	0,7	0,6	1	3,2	0,8	2,3	2,1
	3	1,7	1,1	1,8	1,5	1	5,6	3,5	5,8	5,0
9991	1	3,4	2,9	3,0	3,1	3	12,5	10,8	11,0	11,4
	2	0,6	0,2	0,5	0,4	1	2,4	0,6	1,7	1,5
	3	0,5	0,4	0,4	0,4	1	-2,0	-1,6	-1,6	-1,7



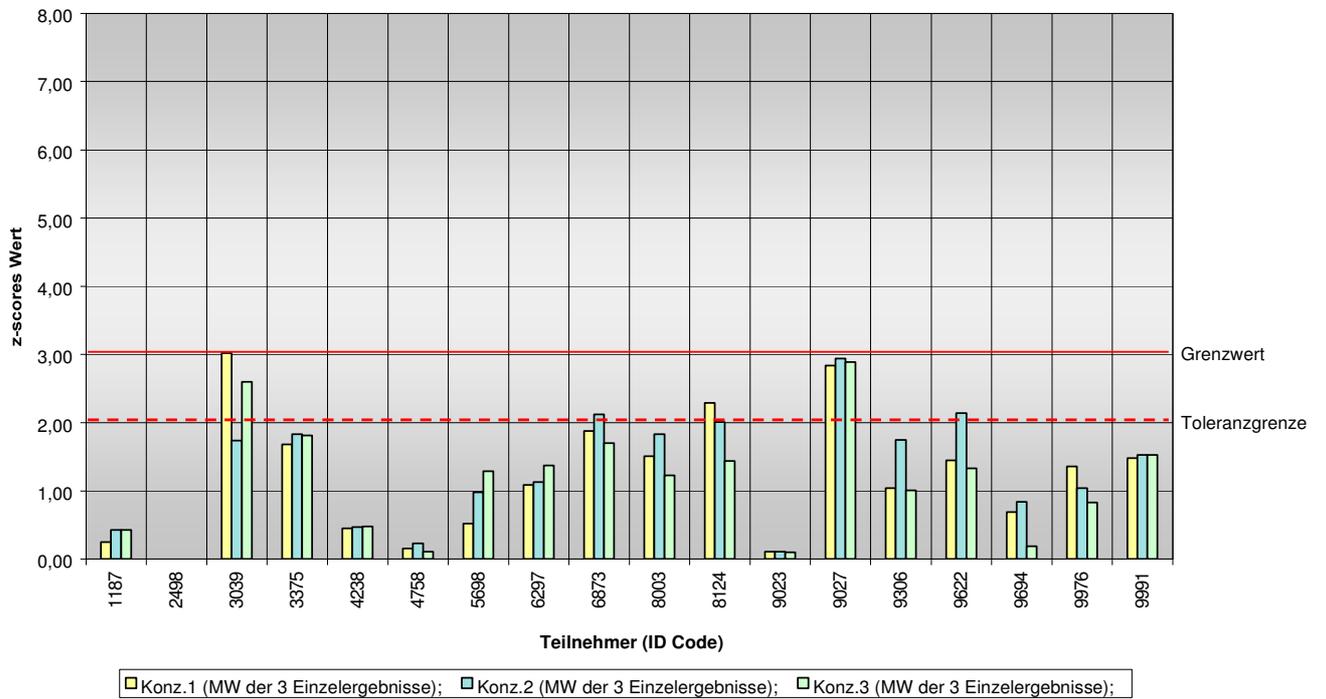


Ergebnistabelle für Propan angegeben als **Gesamt-Kohlenstoff** kontinuierliche Ermittlung

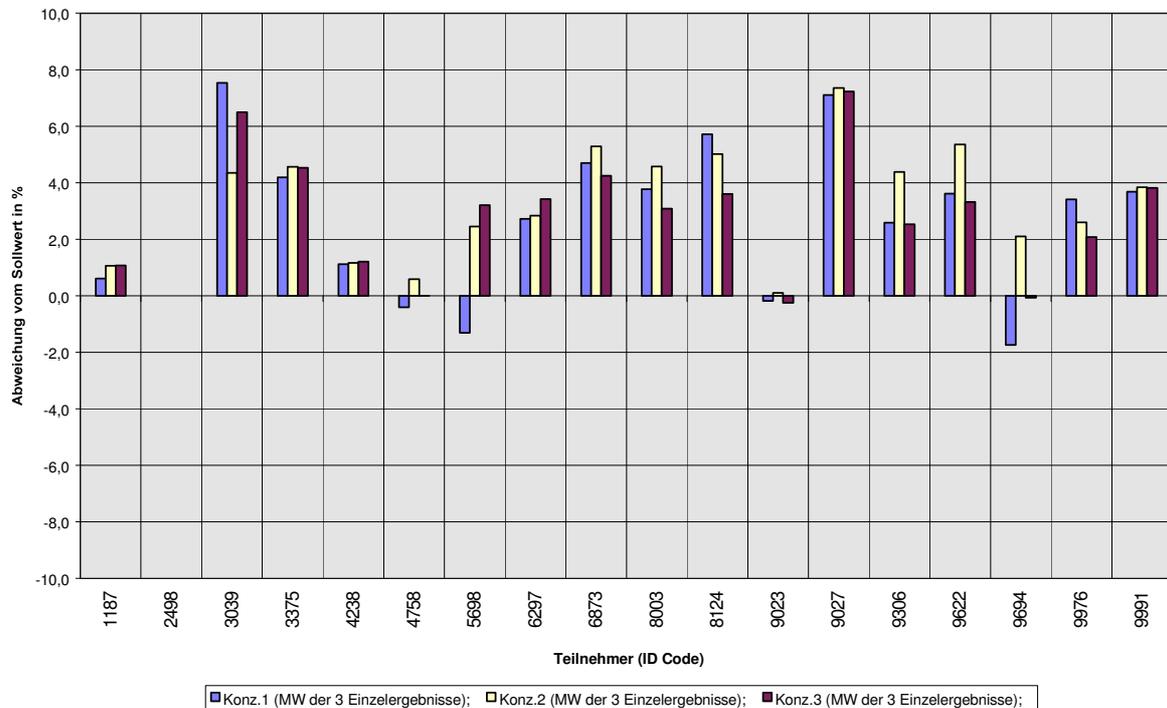
Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für Gesamt-C			Sigma = 2,5 %		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
1187	1	0,15	0,29	0,30	0,25	1	0,4	0,7	0,7	0,6
	2	0,29	0,52	0,47	0,43	1	0,7	1,3	1,2	1,1
	3	0,54	0,41	0,34	0,43	1	1,3	1,0	0,9	1,1
2498	1									
	2									
	3									
3039	1	2,92	3,13	3,00	3,02	3	7,3	7,8	7,5	7,5
	2	1,56	1,76	1,90	1,74	1	3,9	4,4	4,8	4,4
	3	2,60	2,60	2,59	2,60	2	6,5	6,5	6,5	6,5
3375	1	1,52	1,75	1,76	1,68	1	3,8	4,4	4,4	4,2
	2	1,78	1,96	1,74	1,83	1	4,4	4,9	4,4	4,6
	3	2,03	1,81	1,60	1,81	1	5,1	4,5	4,0	4,5
4238	1	0,33	0,49	0,53	0,45	1	0,8	1,2	1,3	1,1
	2	0,48	0,48	0,44	0,47	1	1,2	1,2	1,1	1,2
	3	0,58	0,35	0,51	0,48	1	1,5	0,9	1,3	1,2
4758	1	0,25	0,10	0,14	0,16	1	-0,6	-0,3	-0,4	-0,4
	2	0,26	0,26	0,18	0,23	1	0,7	0,7	0,4	0,6
	3	0,16	0,16	0,00	0,11	1	0,4	-0,4	0,0	0,0
5698	1	0,36	0,53	0,68	0,52	1	-0,9	-1,3	-1,7	-1,3
	2	0,94	1,05	0,94	0,98	1	2,4	2,6	2,4	2,4
	3	1,49	1,20	1,17	1,29	1	3,7	3,0	2,9	3,2
6297	1	1,20	1,11	0,96	1,09	1	3,0	2,8	2,4	2,7
	2	1,35	1,17	0,88	1,13	1	3,4	2,9	2,2	2,8
	3	1,28	1,28	1,55	1,37	1	3,2	3,2	3,9	3,4
6873	1	1,74	1,94	1,96	1,88	1	4,4	4,8	4,9	4,7
	2	2,00	2,17	2,18	2,12	2	5,0	5,4	5,4	5,3
	3	1,58	1,62	1,89	1,70	1	3,9	4,1	4,7	4,2
8003	1	1,81	1,36	1,36	1,51	1	4,5	3,4	3,4	3,8
	2	1,91	1,84	1,73	1,83	1	4,8	4,6	4,3	4,6
	3	1,40	1,11	1,19	1,23	1	3,5	2,8	3,0	3,1
8124	1	2,73	2,02	2,11	2,29	2	6,8	5,1	5,3	5,7
	2	1,74	1,78	2,50	2,01	2	4,3	4,5	6,3	5,0
	3	1,63	1,33	1,37	1,44	1	4,1	3,3	3,4	3,6
9023	1	0,05	0,14	0,13	0,11	1	0,13	-0,35	-0,33	-0,19
	2	0,11	0,11	0,11	0,11	1	-0,27	0,28	0,28	0,10
	3	0,06	0,13	0,10	0,10	1	-0,16	-0,33	-0,24	-0,24
9027	1	2,98	2,85	2,70	2,84	2	7,5	7,1	6,7	7,1
	2	2,15	3,10	3,58	2,94	2	5,4	7,7	8,9	7,4
	3	2,83	2,97	2,88	2,89	2	7,1	7,4	7,2	7,2

Teilnehmer Nr.	Konzentration	z-score Werte für Gesamt-C			Sigma = 2,5 %		relative Abweichung (%)			
		1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert	Klasse	1. Wert	2. Wert	3. Wert	Mittelwert
9306	1	0,91	1,06	1,14	1,04	1	2,3	2,6	2,9	2,6
	2	1,67	1,85	1,74	1,75	1	4,2	4,6	4,4	4,4
	3	1,12	0,99	0,92	1,01	1	2,8	2,5	2,3	2,5
9622	1	1,45	1,44	1,45	1,45	1	3,6	3,6	3,6	3,6
	2	2,22	2,29	1,91	2,14	2	5,5	5,7	4,8	5,4
	3	1,55	1,47	0,97	1,33	1	3,9	3,7	2,4	3,3
9694	1	0,75	0,60	0,73	0,69	1	-1,9	-1,5	-1,8	-1,7
	2	0,90	0,90	0,71	0,84	1	2,3	2,3	1,8	2,1
	3	0,24	0,16	0,17	0,19	1	0,6	-0,4	-0,4	-0,1
9976	1	1,38	1,39	1,32	1,36	1	3,4	3,5	3,3	3,4
	2	1,00	1,05	1,06	1,04	1	2,5	2,6	2,6	2,6
	3	0,76	0,81	0,91	0,83	1	1,9	2,0	2,3	2,1
9991	1	1,64	1,53	1,26	1,48	1	4,1	3,8	3,1	3,7
	2	1,62	1,53	1,45	1,53	1	4,1	3,8	3,6	3,8
	3	1,60	1,52	1,47	1,53	1	4,0	3,8	3,7	3,8

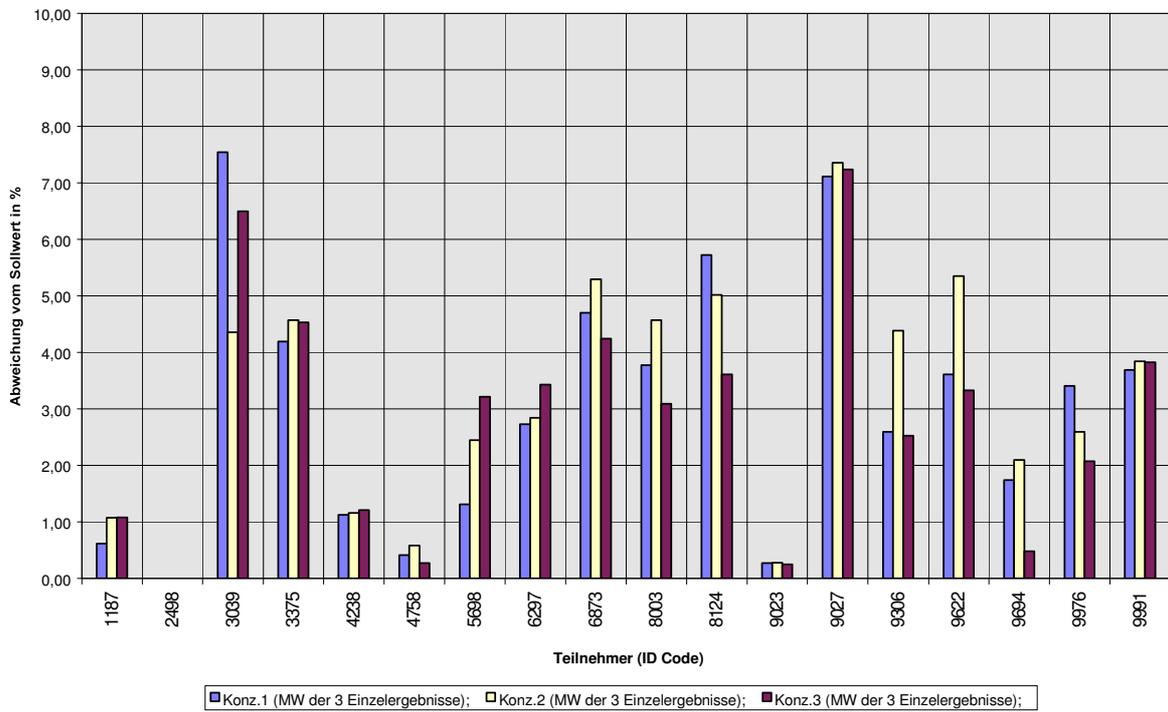
RV Ergebnisse 2004
z-score Werte für Gesamt-C (kontinuierlich)



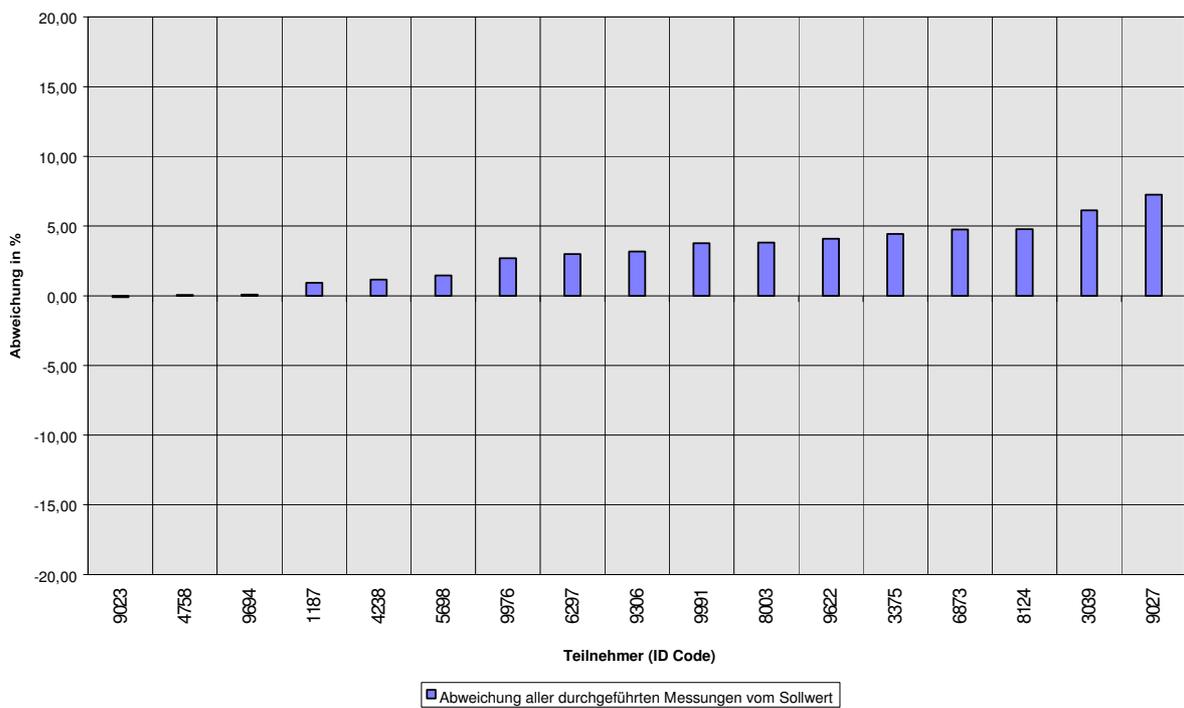
RV Ergebnisse 2004
relative Abweichung vom Sollwert (Gesamt-C kontinuierlich)



RV Ergebnisse 2004
relative Abweichung vom Sollwert (Gesamt-C kontinuierlich)



RV Ergebnisse 2004
Abweichung Gesamt-C (kontinuierlich)



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:	Staub	Teilbereich bestanden	Cadmium	Kobalt	Kupfer	Nickel	Blei	Chrom *)	Teilbereich bestanden
		J/N							J/N
1165	3	J	3	3	3	3	4	3	J
1646	3	J	3	4	3	6	4	3	J
1884	5	J	8	8	9	8	9	4	N
1916	8	N	4	3	4	3	6	3	J
2630	3	J	7	4	3	4	3	4	J
2870	4	J	4	9	7	7	4	9	N
2941	5	J	4	3	4	3	6	9	J
3056	4	J	5	7	6	6	5	3	N
4658	3	J	3	3	3	3	3	5	J
4780	3	J	3	3	3	3	3	5	J
5454	3	J	8	8	8	7	7	3	N
6514	3	J	6	8	9	4	7	3	N
6709	6	N	3	3	3	5	6	3	J
7304	7	N	5	5	5	3	6	5	J
7845	3	J	3	3	3	3	3	6	J
7991	4	J	-	-	-	-	-	-	-
7993	7	N	-	-	-	-	-	-	-
8123	9	N	3	3	4	3	4	3	J
8175	3	J	3	3	3	3	3	3	J
8745	3	J	3	3	3	3	3	5	J
9835	3	J	3	3	3	4	3	4	J
9882	4	J	5	3	3	3	3	3	J
9981	3	J	3	3	3	3	3	3	J

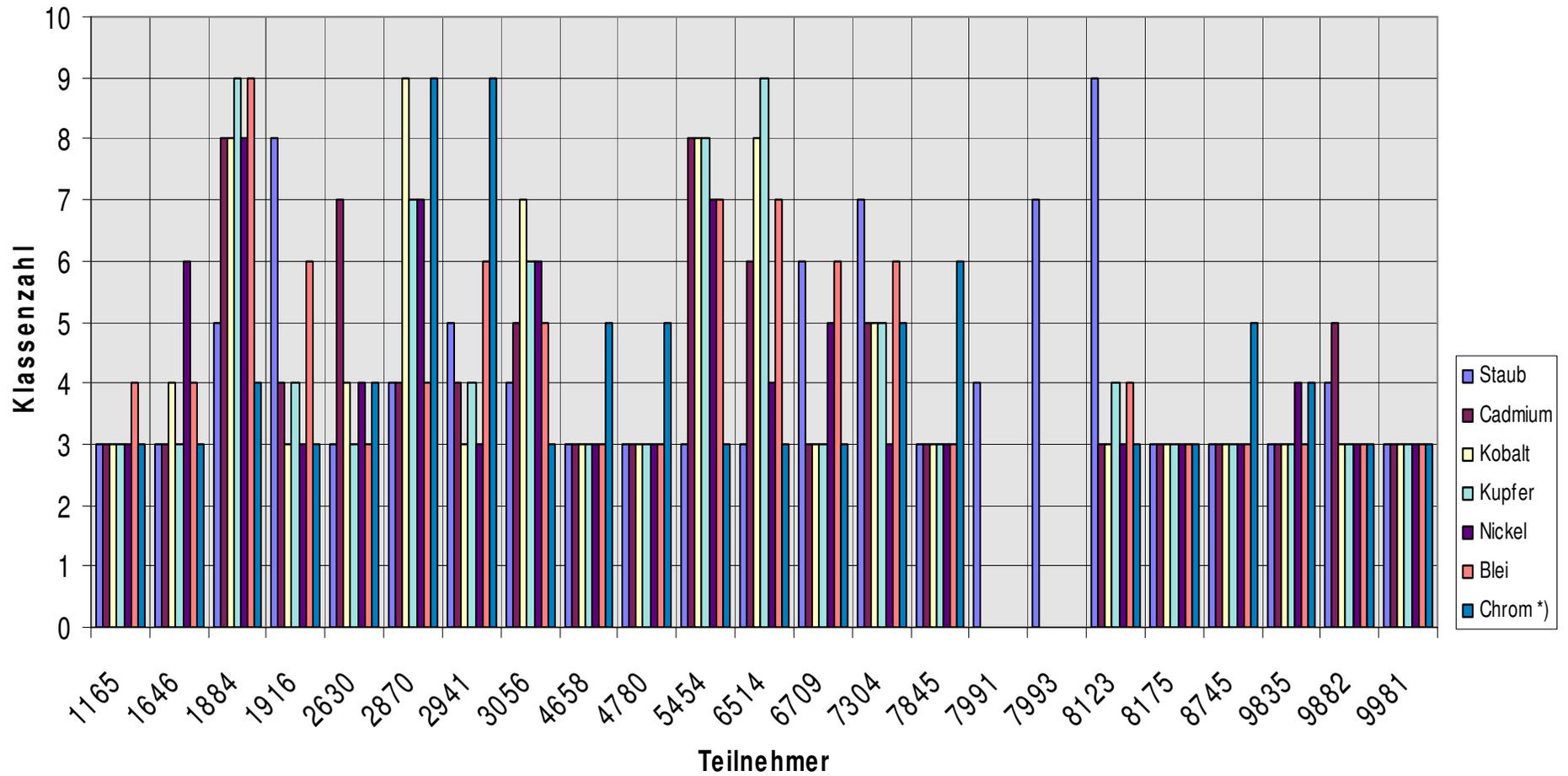
*) Das Element Cr ist nicht in die gemeinsamen Bewertung eingeflossen, da vorangegangene Ringversuche eine zu große Unsicherheit in der Bestimmung dieses Staubinhaltsstoffes ergeben hatten

In der Tabelle 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 teilgenommenen Messinstituten beherrscht wird. Die Institute mit der Code-Nr. **8123, 1916, 7304, 7993 und 6709** haben eine Klassenzahl > 5 erzielt und haben somit unter Anwendung der Bewertungskriterien der Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden.

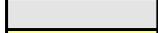
Die Analyse der Staubinhaltsstoffe wird ebenfalls zum teil nicht beherrscht. Die Teilnehmer mit der Code-Nr. **1884, 2870, 3056, 5454 und 6514** haben eine Summe der Klassenzahlen >5 bei mehr als einer Komponente erzielt, d. h. die betreffenden Messinstitute, haben unter Anwendung der Bewertungskriterien der Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden.

Summe der Klassenzahlen für Staub und Staubinhaltsstoffe

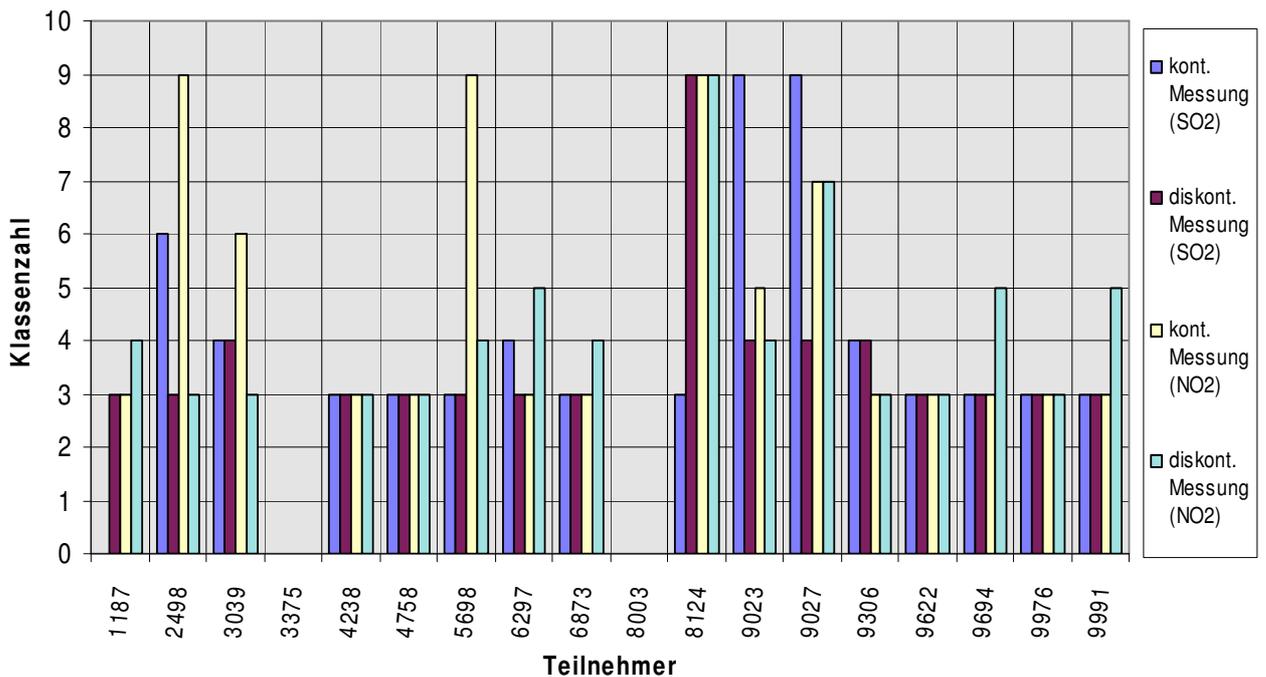


4.3.2 Summe der Klassenzahlen für RV gasförmige Stoffe

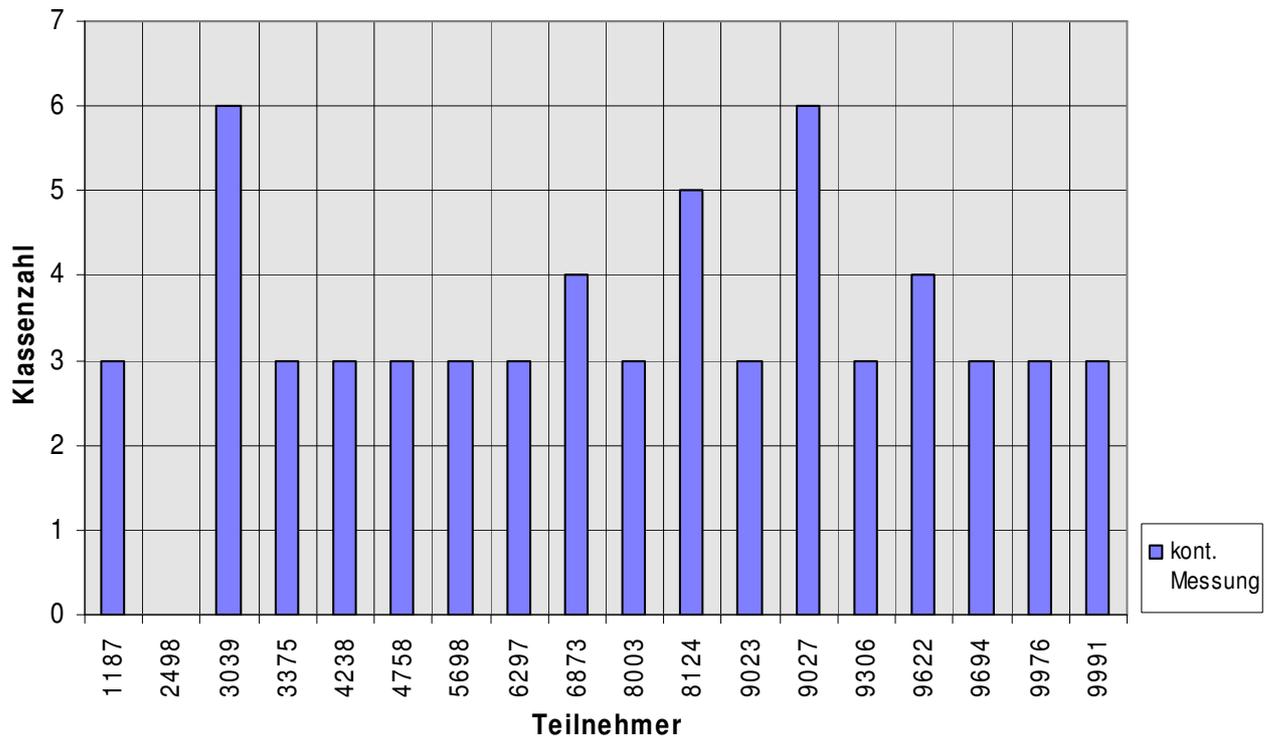
Teilnehmer Nummer:	Schwefeldioxid (SO ₂)		Stickstoffoxid (als NO ₂)		Teilbereich bestanden J/N	Propan als Gesamt C kont. Messung	Teilbereich bestanden J/N
	kont. Messung (SO ₂)	diskont. Messung (SO ₂)	kont. Messung (NO ₂)	diskont. Messung (NO ₂)			
1187		3	3	4	J	3	J
2498	6	3	9	3	N	-	-
3039	4	4	6	3	J	6	N
3375	-	-	-	-	-	3	J
4238	3	3	3	3	J	3	J
4758	3	3	3	3	J	3	J
5698	3	3	9	4	J	3	J
6297	4	3	3	5	J	3	J
6873	3	3	3	4	J	4	J
8003	-	-	-	-	-	3	J
8124	3	9	9	9	N	5	J
9023	9	4	5	4	J	3	J
9027	9	4	7	7	N	6	N
9306	4	4	3	3	J	3	J
9622	3	3	3	3	J	4	J
9694	3	3	3	5	J	3	J
9976	3	3	3	3	J	3	J
9991	3	3	3	5	J	3	J

	nicht teilgenommen
	Grenzwert der Klassenzahl überschritten
	Teilbereich nicht bestanden

Summe der Klassenzahlen für anorganische Gase



Summe der Klassenzahlen für organische Gase



In der Tabelle wird die Bewertung für die Untersuchungsparameter Schwefeldioxid (SO_2), Stickoxide ($\text{NO}+\text{NO}_2$ als NO_2) und Propan (C_3H_8 als Gesamt-C) dargestellt. Für die Komponenten Schwefeldioxid, Stickoxide und organisch gebundener Kohlenstoff wurden die kontinuierliche Messungen bewertet und für die anorganischen Komponenten Schwefeldioxid und Stickoxide zusätzlich die mit den Referenzmessverfahren diskontinuierlich ermittelten Ergebnisse.

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

Der Teilnehmer mit der Nummer **2498, 8124 und 9027** 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.

Für den Bereich organische Gase waren ebenfalls Defizite zu verzeichnen. Die Teilnehmer mit der Nummer **3039 und 9027** haben eine Summe der Klassenzahl >5 erzielt, d. h. die betreffenden Messinstitute, haben unter Anwendung der Bewertungskriterien gemäß Ziffer 5.1 der Durchführungsbestimmungen diesen Teilbereich des Ringversuches nicht bestanden.

Das Messinstitut mit der Nummer **9027** hat für beide Teile des Ringversuches das Ziel nicht erreicht.

5 Zusammenfassung

Dieser Bericht beschreibt die Durchführung und die Ergebnisse der Emissions-Ringversuche an der ESA für das Jahr 2004.

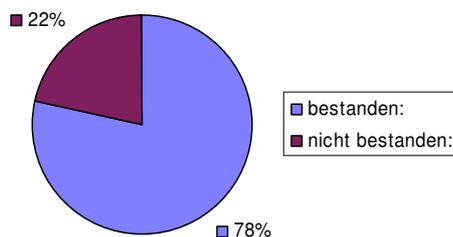
Die Messergebnisse und Bewertungen wurden tabellarisch zusammengestellt, und graphisch dargestellt.

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

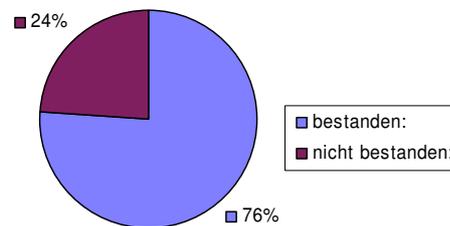
Die Auswertung und Bewertung der Ringversuche erfolgte nach dem empfohlenen z-score Verfahren. Danach wird für jedes Mess- und Analyseergebnis eines i-ten Teilnehmers ein z-score-Wert berechnet und dem Wert eine Klassenzahl zuge-ordnet. Die statistischen Grundlagen zur Durchführung und Bewertung der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

Der prozentuale Anteil der Teilnehmer die jeweils einen Teil des Ringversuches nicht bestanden haben ist nachfolgend dargestellt:

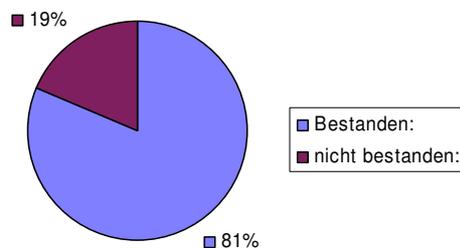
Ermittlung von Stäuben
Kennung D der Bekanntgabe



Ermittlung von Staubinhaltsstoffen
Kennung D der Bekanntgabe



Ermittlung der Emissionen von anorganischen
Gasen
Kennung A der Bekanntgabe



Ermittlung der Emissionen von organischen Gasen
Kennung I der Bekanntgabe



Auffällig ist die Verschlechterung der Ergebnisse für den Ringversuchsbereich „**Ermittlung von Staub, Staubinhaltsstoffen und an Staub adsorbierten chemischen Verbindungen**“ [Kennung **D** der Bekanntgabe]. Die Quote der nicht bestandenen Ringversuche für den Bereich „Staub“ ist von 0% im Jahr 2003 auf 22% im Jahr 2004 gestiegen, ebenfalls die Quote für die Ermittlung der Staubinhaltsstoffe von 13% im Jahr 2003 auf 24% im Jahr 2004.

Die Quote der nicht bestandenen Ringversuche für die Bereiche "**Ermittlung der Emission anorganischer Gase**" [Kennung **A** der Bekanntgabe] und „**Ermittlung der Emissionen organischer Verbindungen**“ [Kennung **I** der Bekanntgabe] ist für das Jahr 2004, im Vergleich zu 2003 gleich geblieben auf einen Niveau von 19% und 12(13)%.

Die Ergebnisse, insbesondere im Bereich „Staub/Staubinhaltsstoffe“ zeigen ganz deutlich wie wichtig eine Überwachung der Qualität der Emissionsmessstellen ist. Lange nicht alle Institute sind in diesem wichtigen Bereich der Emissionsmesstechnik entsprechend gerüstet. Die beim HLUG an der ESA durchgeführten Messungen besitzen qualitätssichernden Charakter für die nach §26 BImSchG bekannt gegebenen Stellen. Es wird die Beherrschung von Probenahmeverfahren überprüft und trainiert. Die für die Bekanntgabe in den jeweiligen Bundesländern zuständige Behörde erhält durch die bei den Ringversuchen erzielten Ergebnisse der Messinstitute wichtige Erkenntnisse für Entscheidungen bei Bekanntgabeverfahren.

Zusätzlich zur Durchführung eines Emissions-Ringversuches wurden die von den Ringversuchsteilnehmern eingesetzten Prüfgase mit Prüfgasen des Veranstalters (rel. Messunsicherheit $\pm 0,07$ %) verglichen und die relativen Abweichungen errechnet. Sofern Abweichungen ermittelt wurden, wurden diese den Teilnehmern mitgeteilt. Es wurde allerdings in deren Ermessen gestellt diese in die Berechnungen mit einzubeziehen.

Auch im Jahr 2004 wurden wieder zum Teil relevante Abweichungen zu den Angaben der Prüfgashersteller ermittelt, sodass diese Untersuchungen auch weiterhin fester Bestandteil unseres Angebotes sein werden.

6 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 signifkance tests of antlying 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/ Richtlinie VDI 2066, Blatt 1, Oktober 1975 "Messen von Partikeln. Staubmessung in strömenden Gasen".
- /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 VDI 2462, Blatt 4, August 1975 "Messung gasförmiger Emissionen; Messen der Schwefeldioxid-Konzentration; Infrarot-Absorptionsgeräte UNOR 6 und URAS 2/4S"
- /24/ Richtlinie VDI 2462, Blatt 5, Mai 1978 "Messen gasförmiger Emissionen; Messen von Stickstoffmonoxid-Gehalten; Chemielumineszenz-Analysator, Thermo Electron"
- /25/ Richtlinie VDI 2453, Blatt 5, Dezember 1979 "Messen gasförmiger Immissionen; Messen von Stickstoffmonoxid-Gehalten; Messen von Stickstoffdioxid-Gehalten unter Verwendung eines Konverters, Chemielumineszenz-Analysator"
- /26/ 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)"
- /27/ Reich, T.: "Empfehlungen zur Bewertung von Ringversuchen für § 26 Messstellen (partikelgebundene Emissionskomponenten)". Niederschrift für die 92. Sitzung des LAI vom 12. bis 14. Mai 1997, Dresden.
- /28/ Küster-Thiel-Fischbeck.: "Rechentafel für die Chemische Analytik". 102. Auflage. W. de Gruyter-Verlag.
- /29/ Landolt-Börnstein, 6. Auflage, Band II/2a, Abschn. 2211.
- /30/ Richtlinie VDI 4200, Dezember 2000 "Durchführung von Emissionsmessungen an geführten Quellen.
- /31/ Richtlinie DIN EN 13284-1, April 2002 "Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen. Teil 1: Manuelles gravimetrisches Verfahren"