

BE-094

BERICHTE



**RINGVERSUCH FÜR SCHWefeldIOXID
UND KOHLENMONOXID**

2.-6- JUNI 1997



**Ringversuch für Schwefeldioxid
und Kohlenmonoxid
2.-6. Juni 1997**

BE-094

Wien, Juli, 1997

Bundesministerium für Umwelt,
Jugend und Familie



Autoren:

Franz Kahn (Amt der Tiroler Landesregierung)

Friedrich Lagler (Umweltbundesamt)

Andreas Murg (Amt der Steiermärkischen Landesregierung)

Alfons Stadlbauer (Amt der Oberösterreichischen Landesregierung)

Gerald Zotzek (Dewetron)

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien

Druck: Eigenvervielfältigung

© Umweltbundesamt, Wien, März 1997

Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)

ISBN 3-85457-388-X

RINGVERSUCH

für

SCHWEFELDIOXID UND KOHLENMONOXID

2. - 6. Juni 1997

**F. Kahn, F. Lagler,
A. Murg, A. Stadlbauer, G. Zotzek**

Unser Dank gilt dem Umweltbundesamt, Pilotstation Offenbach/Main, insbesondere den Herren Kratz, Rudolf und Stummer, die für einen gut organisierten und zudem kostenlosen Ablauf des Ringversuchs sorgten.

Zusammenfassung

Am Umweltbundesamt, Pilotstation Offenbach, wurde ein Ringversuch für die Komponenten Schwefeldioxid (SO₂) und Kohlenmonoxid (CO) durchgeführt. Ziel des Versuchs war es, die Vergleichbarkeit der Meßwerte der teilnehmenden Labors zu überprüfen, einen direkten Vergleich zu einem Primären Standard (Statische Injektion) herzustellen und die Meßgeräte hinsichtlich Störkomponenten zu untersuchen.

Die insgesamt neun Teilnehmer kamen aus sechs österreichischen Landesregierungen, dem Umweltbundesamt, der Niederösterreichischen Umweltschutzanstalt und dem Landeslabor Bozen.

Die Vergleichbarkeit der Meßergebnisse hat sich zu früheren Ringversuchen verbessert. Bei SO₂ zeigte sich aber ein deutlicher Mehrbefund zu den Sollwerten, welche mittels Statischer Injektion festgelegt wurden, bei CO waren die Ergebnisse hingegen nahezu ident. Die Störkomponenten betreffend zeigte sich eine deutliche Interferenz einiger SO₂ - Analysatoren auf Stickstoffmonoxid, die CO - Analysatoren zeigen bei feuchten Prüfgasen höhere Meßwerte als bei trockenem.

Motivation

Zur Verbesserung von Qualität und Vergleichbarkeit von Immissionsmeßdaten sieht die ÖNORM M5859 (Kalibrierung von Immissionsmeßgeräten) jährliche Ringversuche für jede Komponente vor. Da in Österreich keine entsprechende Ringanlage existiert, werden diese im benachbarten Ausland durchgeführt. Das Umweltbundesamt Deutschland, Pilotstation Offenbach, besitzt eine derartige Anlage und ist weiters in der Lage, definierte Sollwerte zu liefern.

Durchführung

Zu Beginn wurde von jedem Teilnehmer je ein SO₂- und CO-Meßgerät aufgebaut und mit den eigenen *Transferstandards* kalibriert. Die Kalibration der Meßgeräte des UBA Deutschland erfolgte mit *Primären Standards* wie folgt:

Schwefeldioxid:	Statische Injektion
Kohlenmonoxid:	Statische Injektion

Die vom UBA Deutschland gemessenen Werte dienen daher auch als Sollwerte. Die mittels der Ringanlage generierten Prüfgaskonzentrationen wurden so gewählt, daß sie den Konzentrationsbereich von der Nachweisgrenze der Meßgeräte bis zu den Grenzwerten des österreichischen Smogalarmgesetzes abdecken.

Beide Komponenten wurden gleichzeitig zur Messung angeboten. Ein 6 Stunden dauernder Zyklus unterschiedlicher Prüfgaskonzentrationen wurde ständig wiederholt. Das Prüfgas wurde sowohl trocken als auch mit unterschiedlicher relativer Feuchte angeboten. Weiters wurden bei zwei Zyklen mögliche Störkomponenten (Stickstoffmonoxid, Methan, Ethan und Benzol) beigemischt, um gegebenenfalls Interferenzen der Meßsysteme festzustellen.

Teilnehmende Labors

Die Einladung zur Teilnahme am Ringversuch wurde an alle österreichischen Meßnetzbetreiber gerichtet. Die Anzahl der Teilnehmer war aus räumlichen Gründen auf 12 Labors limitiert. Das Amt der Salzburger Landesregierung, das Amt der Burgenländischen Landesregierung und das Umweltinstitut Vorarlberg nahmen nicht teil, eine freie Stelle übernahm das Labor für Luftanalysen, Bozen.

Das Amt der N.Ö. Landesregierung und das Amt der Tiroler Landesregierung nahmen jeweils mit zwei unterschiedlichen Gerätetypen teil. Daher standen ihnen je zwei Meßplätze zur Verfügung.

Platz	Teilnehmer
1	Labor für Luftanalysen Bozen, Italien
2	Amt der Niederösterreichischen Landesregierung Baden
3	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung Linz
4	Amt der Niederösterreichischen Landesregierung Baden
5	Umweltbundesamt, Abt. f. Lufthygiene Wien
6	Niederösterreichische Umweltschutzanstalt Maria Enzersdorf
7	MA 22 Wien
8	Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. III f 3 Innsbruck
9	Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA Ia Graz
10	Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. III f 3 Innsbruck
11	Amt der Kärntner Landesregierung Klagenfurt
12	Pilotstation Umweltbundesamt Offenbach, Deutschland

Eingesetzte Kalibrierverfahren und Meßgeräte

Folgende Tabellen geben eine Übersicht über die vor Ort eingesetzten Nullgasaufbereitungen, Kalibrierstandards und Analysatoren, getrennt nach den Komponenten Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid.

Schwefeldioxid:

Platz	Nullgasaufbereitung	Kalibrierquelle	Analysator
1	Si/Ak/Pur	Permeation	Monitor Labs ML 8850 S
2	Si/Ak	Permeation Horiba	API 100 A
3	Si/Ak	Permeation Horiba	APSA 350 E
4	Si/Ak	Permeation Horiba	APSA 350 E
5	Ak	ppb Gas Messer Griebheim	TECO 43S
6	Si/Ak	Permeation Horiba	APSA 360 E
7	Si/Ak	ppb Gas Messer Griebheim	APSA 350 E (älterer Typ)
8	Si/Ak	Permeation Horiba	APSA 360 E
9	Si/Ak Synth. Luft	Permeation Horiba	Monitor Labs ML 8850
10	Si/Ak	Permeation Horiba	APSA 350 E
11	Si/Ak	Permeation Horiba	APSA 350 E
12	von Ringanlage MCZ Nullgasaufbereitung	Statische Injektion	APSA 360 E

Kohlenmonoxid:

Platz	Nullgasaufbereitung	Kalibrierquelle	Analysator
1	Si/Ak/PdAl ₂ O ₃	Dilution von ppm - Gas	Environnement 11M
2	Si/Ak/PdAl ₂ O ₃	Dilution von ppm - Gas Horiba	API 300
3	Si/Ak/PdAl ₂ O ₃	ppm - Gas Siad	TECO 48
4	Si/Ak/PdAl ₂ O ₃	Dilution von ppm - Gas Horiba	APMA 350 E
5	Si/PdAl ₂ O ₃	ppm - Gas NIST	TECO 48
6	Int. Referenzluft	ppm - Gas	APMA 350 E
7	Int. Referenzluft	ppm - Gas AGA	APMA 300
8	Si/Ak/PdAl ₂ O ₃	Dilution von ppm - Gas Horiba	APMA 360 E
9	Si/Ak/PdAl ₂ O ₃ Synth. Luft	Dilution von ppm - Gas ppm - Gas	Monitor Labs ML 8830
10	Si/Ak/PdAl ₂ O ₃	Dilution von ppm - Gas Horiba	APMA 350 E
11	PdAl ₂ O ₃ Synth. Luft	ppm - Gas Air Liquide	APMA 350 E
12	von Ringanlage MCZ Nullgasaufbereitung	Stat. Injektion	APMA 350 E

Erklärung der Abkürzungen:

Ak: Aktivkohle
 Si: Silikagel
 Pur: Purafil
 PdAl₂O₃: Elementares Palladium auf Aluminiumoxid

Ablauf der Prüfgasangebote (Angaben in MESZ)

Datum	Zeit	CO in ppm	SO2 in ppb	Anmerkungen
2.6.97	16:00 - 22:00	0	0	
2-3.6.97	22:00 - 04:00	20	37	Sättigung
	04:00 - 10:00	0	0	Calibrierzeit
	10:00 - 11:00	0	0	trocken
	11:00 - 12:00	30	170	trocken
	12:00 - 13:00	5	8	trocken
	13:00 - 14:00	20	37	trocken
	14:00 - 15:00	10	19	trocken
	15:00 - 16:00	2	2	trocken
	16:00 - 17:00	0	0	Nachcalibrierzeit
	17:00 - 18:00	0	0	trocken
	18:00 - 19:00	30	170	trocken
	19:00 - 20:00	5	8	trocken
	20:00 - 21:00	20	37	trocken
	21:00 - 22:00	10	19	trocken
	22:00 - 23:00	2	2	trocken
	23:00 - 24:00	0	0	trocken
4.6.97	00:00 - 01:00	30	170	trocken
	01:00 - 02:00	5	8	trocken
	02:00 - 03:00	20	37	trocken
	03:00 - 04:00	10	19	trocken
	04:00 - 05:00	2	2	trocken
	05:00 - 06:00	0	0	CH ₄ & NO
	06:00 - 07:00	30	170	CH ₄ & NO
	07:00 - 08:00	5	8	CH ₄ & NO
	08:00 - 09:00	20	37	CH ₄ & NO
	09:00 - 10:00	10	19	CH ₄ & NO
	10:00 - 11:00	2	2	CH ₄ & NO
	11:00 - 12:00	20	37	CH ₄ & NO*
	12:00 - 13:00	0	0	Einstellzeit
	13:00 - 14:00	0	0	25%r.F.
	14:00 - 15:00	30	170	25%r.F.
	15:00 - 16:00	5	8	25%r.F.
	16:00 - 17:00	20	37	25%r.F.
	17:00 - 18:00	10	19	25%r.F.
	18:00 - 19:00	2	2	25%r.F.
	19:00 - 20:00	0	0	50%r.F.
	20:00 - 21:00	30	170	50%r.F.
	21:00 - 22:00	5	8	50%r.F.
	22:00 - 23:00	20	37	50%r.F.
	23:00 - 24:00	10	19	50%r.F.
5.6.97	00:00 - 01:00	2	2	50%r.F.
	01:00 - 02:00	0	0	61%r.F.
	02:00 - 03:00	30	170	61%r.F.
	03:00 - 04:00	5	8	61%r.F.

	04:00 - 05:00	20	37	61%r.F.
	05:00 - 06:00	10	19	61%r.F.
	06:00 - 07:00	2	2	61%r.F.
	07:00 - 08:00	0	0	trocken
	08:00 - 09:00	0	0	C ₂ H ₆ & C ₆ H ₆
	09:00 - 10:00	30	170	C ₂ H ₆ & C ₆ H ₆
	10:00 - 11:00	5	8	C ₂ H ₆ & C ₆ H ₆
	11:00 - 12:00	20	37	C ₂ H ₆ & C ₆ H ₆
	12:00 - 13:00	2	2	C ₂ H ₆ & C ₆ H ₆
	ab 13:00			Nachmessungen

Interferenztests vom 4./5.6.1997:

Folgende Konzentrationen wurden angeboten:

NO: ca. 400 ppb

NO*: ca. 800 ppb

CH₄: ca. 3,3 ppm

C₂H₆: ca. 16 ppb

C₆H₆: ca. 16 ppb

Die Prüfgasangebote der grau hinterlegten Felder dienten der Einstellung der Ringanlage bzw. der Kalibration der Meßgeräte und sind daher in den anschließenden Darstellungen nicht enthalten!

Darstellung der Meßergebnisse:**A) Darstellung aller Prüfgasangebote:**

Dargestellt ist eine tabellarische Übersicht jedes Prüfgaszyklus, gefolgt von Balkendiagrammen der dazugehörenden Einzelwerten (siehe „Ablauf der Prüfgasangebote“). Die Abweichung ist in ppb (Nullgas) bzw. in % (Prüfgas) vom Sollwert des jeweils letzten Halbstundenmittelwertes (HMW) jedes Prüfgasangebots angegeben. Jeder Balken ist mit seiner Platznummer gekennzeichnet. Die Sollwerte wurden vom UBA, Pilotstation Offenbach, ermittelt.

Die durchgehend vorhandene Konzentration von 1 ppm CH₄ ließ sich anlagenbedingt nicht entfernen.

B) Farbgraphiken:***Darstellung der Prüfgasangebote mit 0% rel. Feuchte und 1 ppm CH₄:***

Dargestellt ist der dritte 6h - Zyklus, wobei typengleiche Meßgeräte in einheitlicher Farbe abgebildet sind. Alle Einzelmeßwerte wurden einer Glättung (Glättungsbreite: 3 Min., gleitend) unterzogen, um eine übersichtliche Darstellung zu gewährleisten.

Resümee:

- SO₂: Es ergab sich ein deutlicher Mehrbefund aller Teilnehmer gegenüber dem Sollwert des UBA - Offenbach. Dies bestätigte sich auch durch einen direkten Vergleich des UBA - Österreich Transferstandards zum Primärstandard des UBA - Offenbach, wo ein Mehrbefund von 8% festgestellt wurde.
- CO: Es ergaben sich keine signifikanten Differenzen sowohl der Teilnehmer zueinander als auch zum Sollwert des UBA - Offenbach. Dies bestätigte sich auch durch einen direkten Vergleich des UBA - Österreich Primärstandards zum Primärstandard des UBA - Offenbach, wo keine Differenz festgestellt wurde.

Darstellung der Prüfgasangebote mit unterschiedlicher relativer Feuchte:

Dargestellt ist eine Gegenüberstellung des höchsten Prüfgasangebots mit 0% rel. Feuchte zu jenem mit 61%. Als Sollwert ist der Meßwert des UBA - Offenbach angegeben, wobei eventuelle Interferenzen der zur Messung eingesetzten Meßgeräte zu berücksichtigen sind. Um gerätespezifische Eigenheiten besser darstellen zu können, sind typengleiche Meßgeräte mit einheitlicher Farbe abgebildet. Auf eine Kennzeichnung mittels Platznummer wurde verzichtet. Alle Einzelmeßwerte wurden einer Glättung (Glättungsbreite: 3 Min., gleitend) unterzogen, um eine übersichtliche Darstellung zu gewährleisten. Die angegebenen Werte der relativen Feuchte verstehen sich mit einer Genauigkeit von +/- 5%.

Bei allen Angeboten mit 50% rel. Feuchte dürfte zusätzlich eine Konzentrationsänderung an der Ringanlage für die Meßwertänderung verantwortlich sein.

Resümee:

- SO₂: Generell läßt sich eine Zunahme der Streuung der Meßwerte bei zunehmender relativer Feuchte feststellen. Eine typenspezifische Änderung der Meßwerte ist jedoch nicht erkennbar.
- CO: Eine Zunahme der Streuung abhängig von der relativen Feuchte ist nicht erkennbar. Jedoch liegt ein genereller Anstieg der Meßwerte bei zunehmender relativer Feuchte vor, wobei typengleiche Meßgeräte (APMA 350 E) unterschiedlich stark reagieren.

Darstellung der Prüfgasangebote mit Störkomponenten:

Dargestellt sind:

- + Eine Gegenübersetzung des zweithöchsten Prüfgasangebots mit 0% rel. Feuchte zu jenen mit 3,3 ppm Methan und 425 ppb bzw. 840 ppb NO.
- + Eine Gegenüberstellung des zweithöchsten Prüfgasangebots mit 0% rel. Feuchte zu jenem mit 16 ppb Ethan und 16 ppb Benzol.

Um gerätespezifische Eigenheiten besser darstellen zu können, sind typengleiche Meßgeräte mit einheitlicher Farbe abgebildet. Auf eine Kennzeichnung mittels Platznummer wurde verzichtet. Alle Einzelmeßwerte wurden einer Glättung (Glättungsbreite: 3 Min., gleitend) unterzogen, um eine übersichtliche Darstellung zu gewährleisten.

Resümee:

Störkomponente CH₄:

- SO₂: Bei einem Angebot von 3,3 ppm Methan in Nullgas und in Prüfgas ist keine Interferenz erkennbar.
- CO: Bei einem Angebot von 3,3 ppm Methan in Nullgas und in Prüfgas ist keine Interferenz erkennbar.

Störkomponente NO:

- SO₂: Bei einem Angebot von 425 ppb NO in Nullgas und in Prüfgas trat bei allen Gerätetypen eine positive Interferenz auf. Diese wird bei einem Angebot von 840 ppb NO in einem Prüfgas weiter verstärkt. Die Höhe der Interferenz ist abhängig vom Meßgerätetyp. Untersuchungen in Österreich an diversen Meßgerätetypen im Anschluß an den Ringversuch brachten idente Ergebnisse.

-
- CO: Bei einem Angebot von 425 ppb NO in Nullgas und unterschiedlichen Prüfgasen trat bei keinem Gerätetyp eine Interferenz auf. Der Konzentrationsrückgang bei 840 ppb NO dürfte durch die Ringanlage bedingt sein.

Störkomponenten C₂H₆ und C₆H₆:

- SO₂: Bei einem Angebot von 16 ppb Ethan und 16 ppb Benzol in Nullgas und in Prüfgas ist keine Interferenz erkennbar. Die Minderbefunde der meisten Teilnehmer bei einer Prüfgaskonzentration von 3 ppb sind auf einen erhöhten Nullpunkt des Referenzmeßgeräts des UBA - Offenbach (1,4 ppb) bei diesem Zyklus zurückzuführen.
- CO: Bei einem Angebot von 16 ppb Ethan und 16 ppb Benzol in Nullgas und in Prüfgas ist keine Interferenz erkennbar.

Darstellung eines Vergleichs von Nullgas zur kleinsten Prüfgaskonzentration:

Resümee:

- SO₂: Bei einem Konzentrationsanstieg von ca. 2 ppb zeigen alle Teilnehmer einen deutlichen Anstieg ihrer Meßwerte. Jedoch überschneiden sich die höchsten Meßwerte beim niedrigen Prüfgasangebot (Nullgas) mit den niedrigsten Meßwerten des um ca. 2 ppb höheren Prüfgasangebots. Diese Problematik ist beim Vergleich von Meßwerten unterschiedlicher Meßgeräte bzw. Meßnetze zu berücksichtigen.
- CO: Bei einem Konzentrationsanstieg von ca. 2 ppm zeigen alle Teilnehmer einen deutlichen Anstieg ihrer Meßwerte. Überschneidungen traten bei dieser Konzentrationsdifferenz keine auf.

Weitere Berechnungen

Nachfolgende Berechnungen wurden über die Teilnehmer 3 bis 11 durchgeführt und bieten eine Aussage über ein quasi „österreichweites Meßnetz“. Sie sollen einen Vergleich und eine Beurteilung der Meßwerte aus den unterschiedlichen Meßnetzen erleichtern.

Ermittlung der Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze:

Zu Berechnung nach VDI 2449 Blatt1 wurde der 6 h - Prüfgaszyklus mit 61% rel. Feuchte herangezogen. Die angegebenen Kenngrößen definieren sich wie folgt:

NWG: Die Nachweisgrenze ist der kleinste Wert der Zustandsgröße, der mit einer (vereinbarten) Sicherheit von 95% von einem Zustand Null unterschieden werden kann.

BG: Die Bestimmungsgrenze ist der kleinste Wert der Zustandsgröße, der mit einer (vereinbarten) Sicherheit von 95% von der Nachweisgrenze unterschieden werden kann.

Es ergaben sich folgende Kenngrößen:

Kenngröße	SO ₂	CO
Nachweisgrenze	6,1 ppb	1,5 ppm
Bestimmungsgrenze	12,1 ppb	3 ppm

Meßunsicherheit im Bereich der Vorwarnstufe zum Smogalarmgesetz:

- SO₂: Zur Berechnung wurde das Prüfgasangebot mit ca. 170 ppb SO₂ und 61% rel. Feuchte herangezogen. Es ergab sich ein arithmetischer Mittelwert von 180,8 ppb bei einer Standardabweichung von 7,49 ppb. Dies bedeutet bei einem Vertrauensniveau von 95% (2-fache Standardabweichung) eine Meßunsicherheit von +/- 8,3%.
- CO: Zur Berechnung wurde das Prüfgasangebot mit ca. 20 ppm CO und 61% rel. Feuchte herangezogen. Es ergab sich ein arithmetischer Mittelwert von 22,6 ppm bei einer Standardabweichung von 0,84 ppm. Dies bedeutet bei einem Vertrauensniveau von 95% (2-fache Standardabweichung) eine Meßunsicherheit von +/- 7,4%.

Ergänzende Bemerkungen

- Der zur Erfassung der Kohlenstoffmonoxidkonzentrationen notwendige Meßbereich von 50 ppm wird üblicherweise nur an Meßstellen verwendet, welche die im Smogalarmgesetz festgelegten Grenzwerte überwachen.
- Bei Teilnehmer 5 führten Probleme mit dem Zero - Potentiometer des CO - Meßgeräts zu Schwankungen des Offsets und daher zu auffallenden Minderbefunden insbesondere bei Nullgas und geringen Prüfgaskonzentrationen.
- Teilnehmer 2 & 4 führten am 4. 6. 1997 11:00 - 12:00 h eine Überprüfung der Kalibration durch und scheinen daher nicht in den Ergebnissen auf.
- Die Meßwerte der Teilnehmer 1 (nicht an österreichischen Kalibrierstandard angebunden) und Teilnehmer 2 (Testgerät) wurden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt!

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte SO_2 [ppb] 03.06.97 10:00 bis 16:00

Anmerkung : trocken mit $CH_4=1ppm$

Sollwert	0.0	2.1	7.9	19.0	37.0	173.4
Istwert TN1	0.4	2.8	8.5	18.8	36.5	167.3
Istwert TN2	0.1	2.6	8.8	20.2	38.7	177.6
Istwert TN3	-0.1	2.1	8.9	20.5	39.5	184.0
Istwert TN4	0.7	2.8	9.2	20.2	38.1	186.5
Istwert TN5	0.1	2.6	9.2	21.4	41.3	189.7
Istwert TN6	-0.3	1.5	8.5	20.5	39.7	186.0
Istwert TN7	0.6	2.7	9.6	21.6	41.4	191.4
Istwert TN8	0.1	2.5	9.0	21.1	40.5	185.6
Istwert TN9	0.3	2.2	8.9	21.4	41.6	193.7
Istwert TN10	0.1	3.1	9.5	21.5	41.2	190.0
Istwert TN11	0.6	2.9	9.2	20.8	39.8	194.8

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte CO [ppm] 03.06.97 10:00 bis 16:00

Anmerkung : trocken mit $CH_4=1\text{ppm}$

Sollwert	0.0	2.1	5.1	10.1	21.8	32.5
Istwert TN1	0.4	1.8	4.9	9.7	21.5	33.3
Istwert TN2	0.2	2.2	5.1	10.0	21.6	33.1
Istwert TN3	0.0	2.1	5.1	10.0	21.9	33.0
Istwert TN4	0.2	2.2	5.1	10.0	21.3	31.7
Istwert TN5	0.1	2.1	5.0	9.9	21.6	32.5
Istwert TN6	0.1	2.1	5.0	9.9	21.2	31.4
Istwert TN7	0.1	1.9	4.9	9.7	21.0	31.4
Istwert TN8	0.1	2.2	5.3	10.3	22.2	33.1
Istwert TN9	-0.4	2.0	4.9	9.9	21.3	31.9
Istwert TN10	0.1	2.2	5.3	10.4	22.3	33.2
Istwert TN11	0.1	2.1	5.2	10.2	21.9	32.6

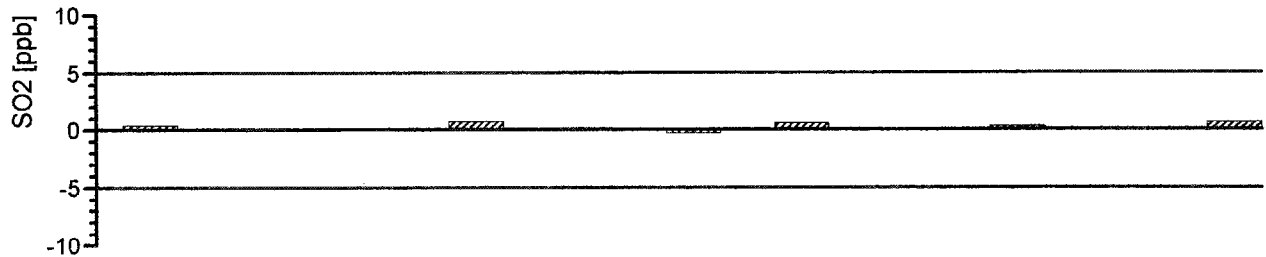
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 11:00:00

Sollwert : 0 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 0.3 ppb

Grenzwert : ± 5 ppb



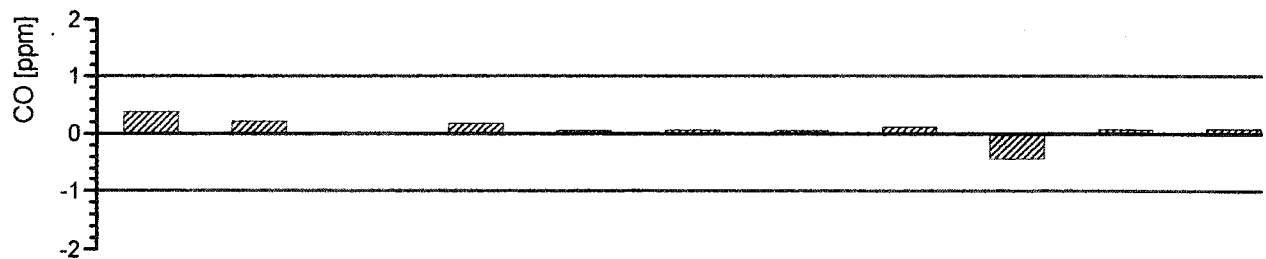
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	0.4	0.1	-0.1	0.7	0.1	-0.3	0.6	0.1	0.3	0.1	0.6

HMW CO : 03.06.97 11:00:00

Sollwert : 0 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 0.2 ppm

Grenzwert : ± 1 ppm



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	0.4	0.2	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	-0.4	0.1	0.1

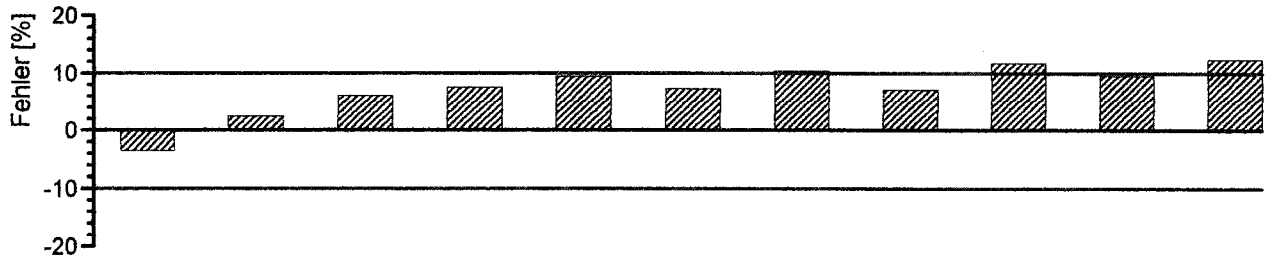
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 12:00:00

Sollwert : 173.4 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 4.6 %

Grenzwert : ± 10 %



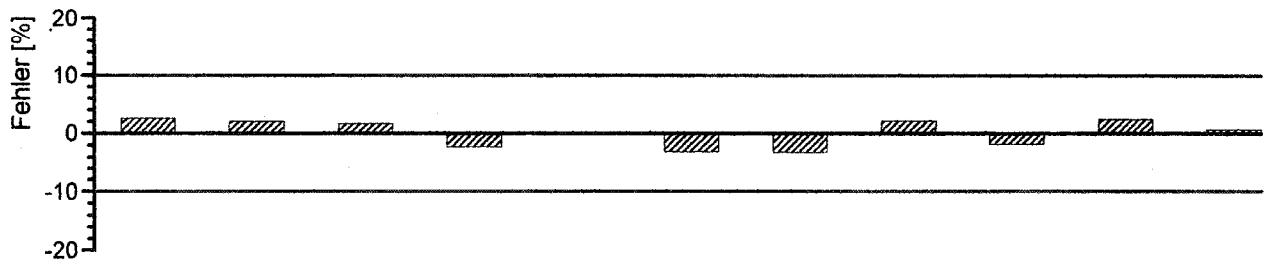
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	167.3	177.6	184.0	186.5	189.7	186.0	191.4	185.6	193.7	190.0	194.8
Fehler %	-3.5	2.4	6.1	7.5	9.4	7.3	10.4	7.0	11.7	9.6	12.4

HMW CO : 03.06.97 12:00:00

Sollwert : 32.5 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 2.3 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	33.3	33.1	33.0	31.7	32.5	31.4	31.4	33.1	31.9	33.2	32.6
Fehler %	2.5	2.0	1.7	-2.3	0.1	-3.1	-3.2	2.1	-1.8	2.4	0.6

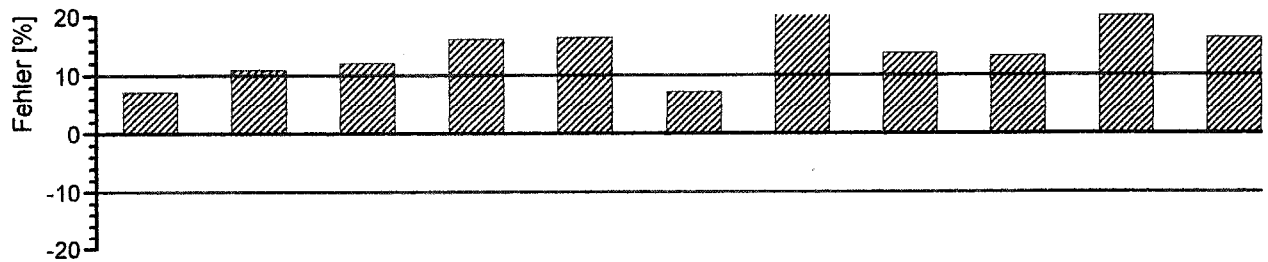
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 13:00:00

Sollwert : 7.9 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 4.6 %

Grenzwert : ± 10 %



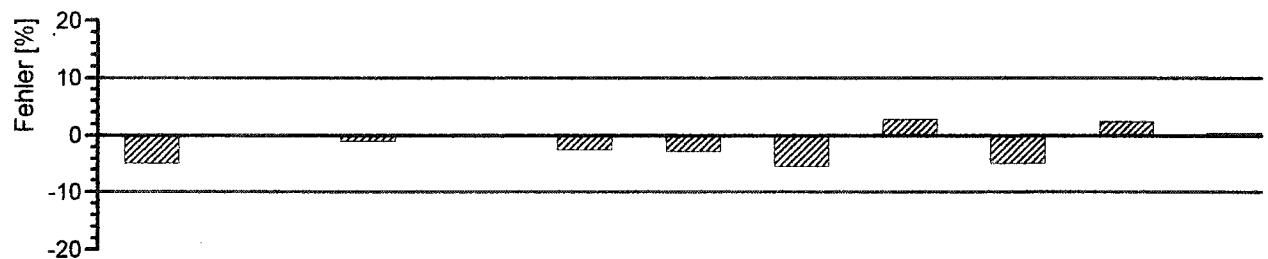
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	8.5	8.8	8.9	9.2	9.2	8.5	9.6	9.0	8.9	9.5	9.2
Fehler %	7.2	10.9	12.1	16.0	16.4	7.2	21.6	13.7	13.2	19.9	16.2

HMW CO : 03.06.97 13:00:00

Sollwert : 5.1 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 2.9 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	4.9	5.1	5.1	5.1	5.0	5.0	4.9	5.3	4.9	5.3	5.2
Fehler %	-4.9	0.1	-1.0	-0.0	-2.5	-2.8	-5.4	2.7	-4.8	2.4	0.4

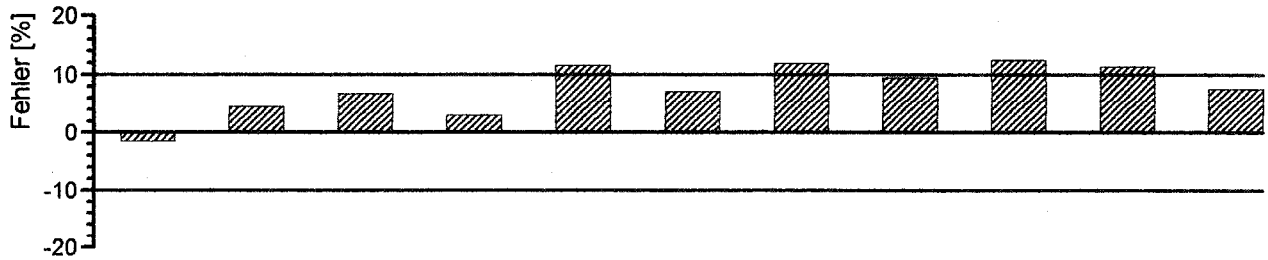
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 14:00:00

Sollwert : 37.0 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 4.4 %

Grenzwert : ± 10 %



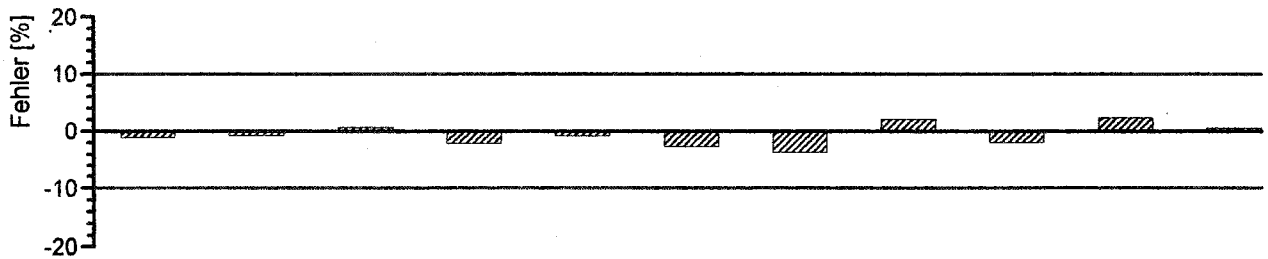
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	36.5	38.7	39.5	38.1	41.3	39.7	41.4	40.5	41.6	41.2	39.8
Fehler %	-1.5	4.4	6.7	3.0	11.6	7.1	11.9	9.5	12.5	11.4	7.6

HMW CO : 03.06.97 14:00:00

Sollwert : 21.8 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 1.9 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	21.5	21.6	21.9	21.3	21.6	21.2	21.0	22.2	21.3	22.3	21.9
Fehler %	-1.1	-0.8	0.7	-2.2	-0.9	-2.6	-3.6	2.0	-2.0	2.3	0.6

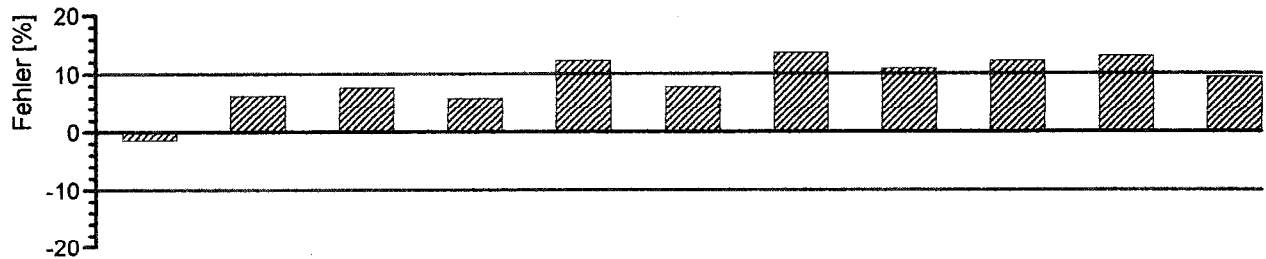
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 15:00:00

Sollwert : 19.0 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 4.3 %

Grenzwert : ± 10 %



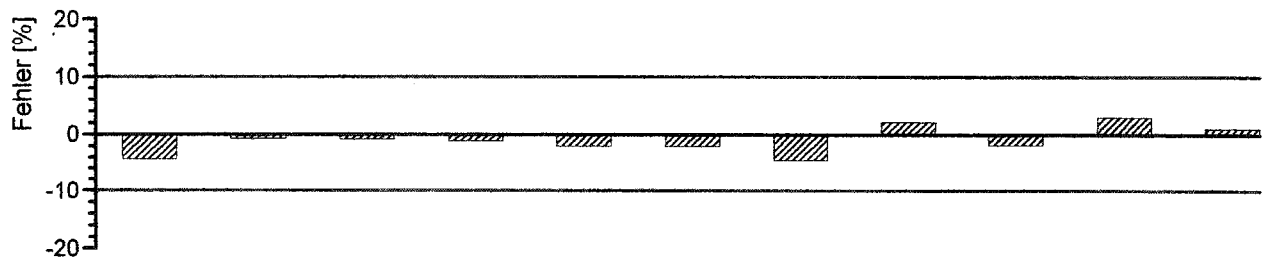
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	18.8	20.2	20.5	20.2	21.4	20.5	21.6	21.1	21.4	21.5	20.8
Fehler %	-1.4	6.2	7.6	5.8	12.2	7.7	13.5	10.9	12.1	13.0	9.4

HMW CO : 03.06.97 15:00:00

Sollwert : 10.1 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 2.4 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	9.7	10.0	10.0	10.0	9.9	9.9	9.7	10.3	9.9	10.4	10.2
Fehler %	-4.4	-0.7	-0.8	-1.1	-2.0	-2.0	-4.5	2.1	-1.8	2.9	1.0

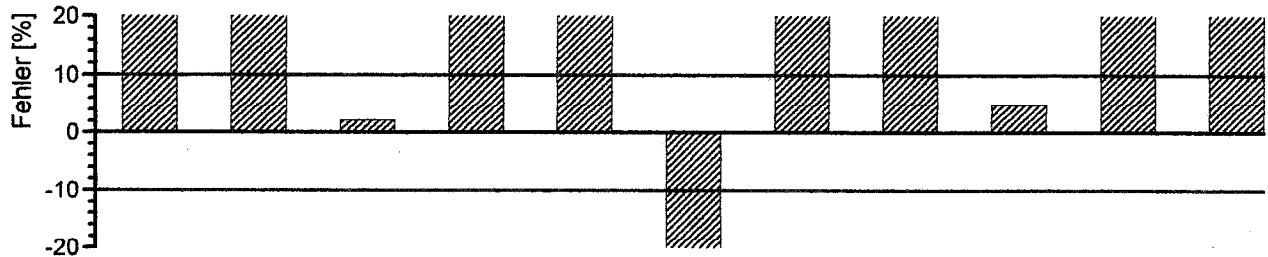
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 16:00:00

Sollwert : 2.1 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 21.3 %

Grenzwert : ± 10 %



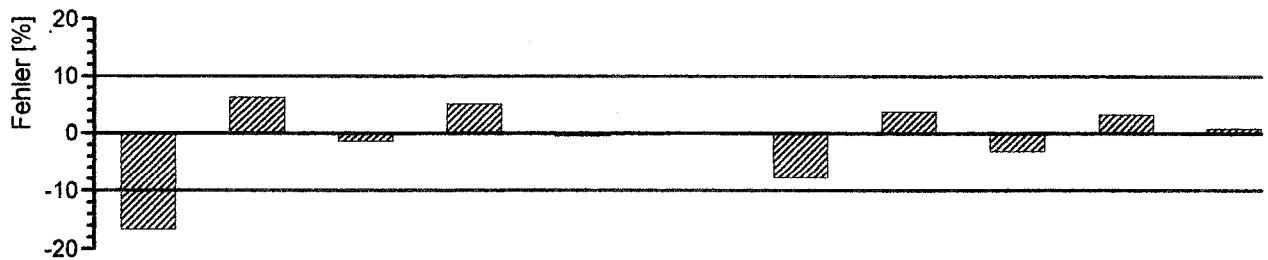
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	2.8	2.6	2.1	2.8	2.6	1.5	2.7	2.5	2.2	3.1	2.9
Fehler %	34.8	22.8	2.2	33.9	23.9	-27.6	31.8	21.2	4.8	48.3	39.3

HMW CO : 03.06.97 16:00:00

Sollwert : 2.1 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 6.6 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	1.8	2.2	2.1	2.2	2.1	2.1	1.9	2.2	2.0	2.2	2.1
Fehler %	-16.7	6.3	-1.4	5.1	-0.4	-0.2	-7.8	3.7	-3.1	3.1	0.8

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte SO_2 [ppb] 03.06.97 17:00 bis 23:00

Anmerkung : trocken mit $CH_4=1ppm$

Sollwert	0.0	1.8	8.3	19.2	37.3	167.5
Istwert TN1	0.9	2.7	8.3	19.2	36.4	160.2
Istwert TN2	0.4	1.9	8.9	20.2	38.7	171.5
Istwert TN3	-0.1	2.0	8.6	20.3	39.0	175.9
Istwert TN4	0.3	2.2	8.4	19.6	38.0	169.1
Istwert TN5	0.2	2.3	9.2	21.3	41.2	183.0
Istwert TN6	0.2	1.8	8.6	20.7	40.0	180.1
Istwert TN7	0.7	3.0	9.8	21.8	41.7	184.4
Istwert TN8	0.1	2.3	9.0	21.0	40.8	181.9
Istwert TN9	0.6	2.9	9.6	22.3	42.5	187.4
Istwert TN10	-0.8	1.4	8.0	20.1	39.5	181.1
Istwert TN11	0.5	2.8	9.6	21.7	41.4	183.6

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte CO [ppm] 03.06.97 17:00 bis 23:00

Anmerkung : trocken mit $CH_4=1ppm$

Sollwert	0.0	2.1	5.1	10.1	21.7	32.4
Istwert TN1	0.1	1.7	4.6	9.6	21.8	33.0
Istwert TN2	0.2	2.2	5.1	10.0	21.6	33.1
Istwert TN3	0.0	2.1	5.1	10.0	21.9	33.1
Istwert TN4	0.2	2.2	5.1	10.0	21.3	31.7
Istwert TN5	0.1	1.1	4.0	8.8	20.1	30.9
Istwert TN6	0.1	2.1	5.1	9.9	21.3	31.8
Istwert TN7	0.1	1.9	4.9	9.7	21.0	31.4
Istwert TN8	0.1	2.2	5.3	10.3	22.2	33.1
Istwert TN9	0.0	2.1	5.2	9.9	21.3	31.7
Istwert TN10	0.1	2.2	5.3	10.4	22.3	33.3
Istwert TN11	0.1	2.1	5.2	10.2	21.9	32.6

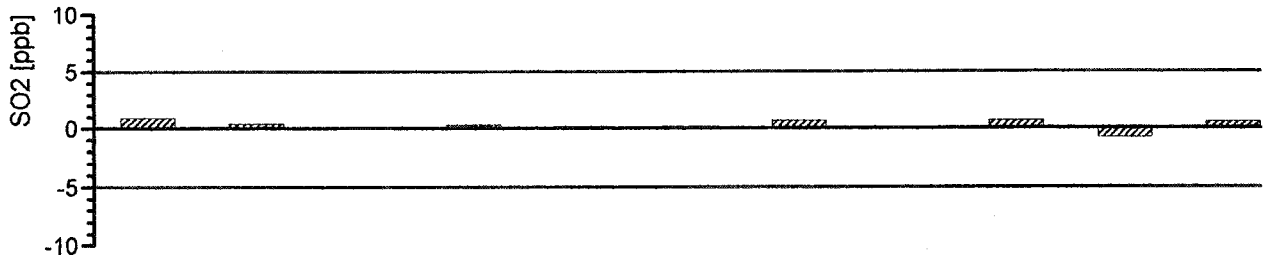
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 18:00:00

Sollwert : 0 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 0.5 ppb

Grenzwert : ± 5 ppb



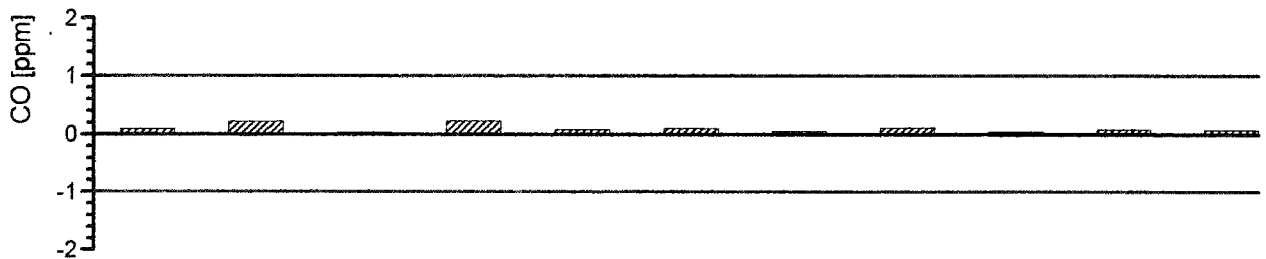
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	0.9	0.4	-0.1	0.3	0.2	0.2	0.7	0.1	0.6	-0.8	0.5

HMW CO : 03.06.97 18:00:00

Sollwert : 0 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 0.1 ppm

Grenzwert : ± 1 ppm



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	0.1	0.2	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1

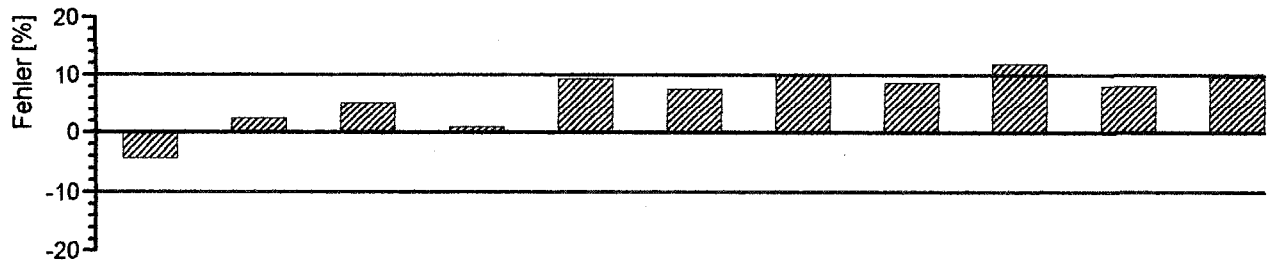
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 19:00:00

Sollwert : 167.5 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 4.8 %

Grenzwert : ± 10 %



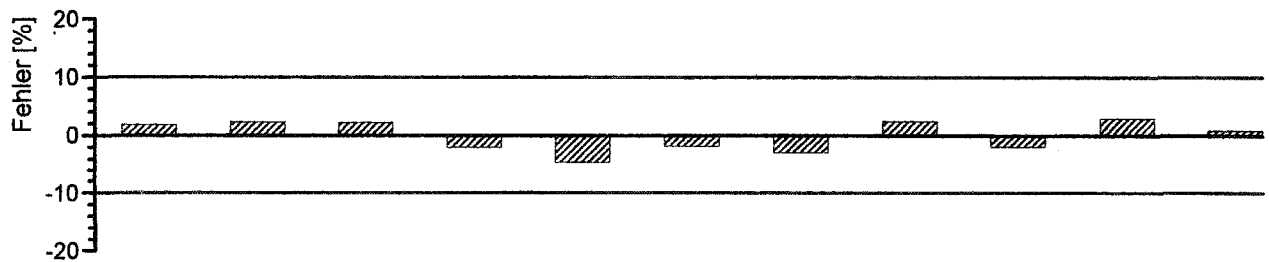
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	160.2	171.5	175.9	169.1	183.0	180.1	184.4	181.9	187.4	181.1	183.6
Fehler %	-4.4	2.4	5.1	1.0	9.3	7.5	10.1	8.6	11.9	8.1	9.6

HMW CO : 03.06.97 19:00:00

Sollwert : 32.4 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 2.6 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	33.0	33.1	33.1	31.7	30.9	31.8	31.4	33.1	31.7	33.3	32.6
Fehler %	1.8	2.3	2.1	-2.0	-4.5	-1.9	-3.0	2.3	-1.9	2.8	0.8

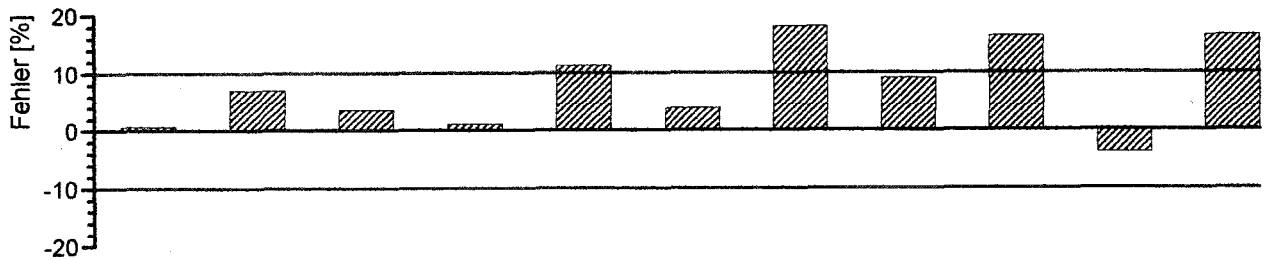
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 20:00:00

Sollwert : 8.3 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 7.3 %

Grenzwert : ± 10 %



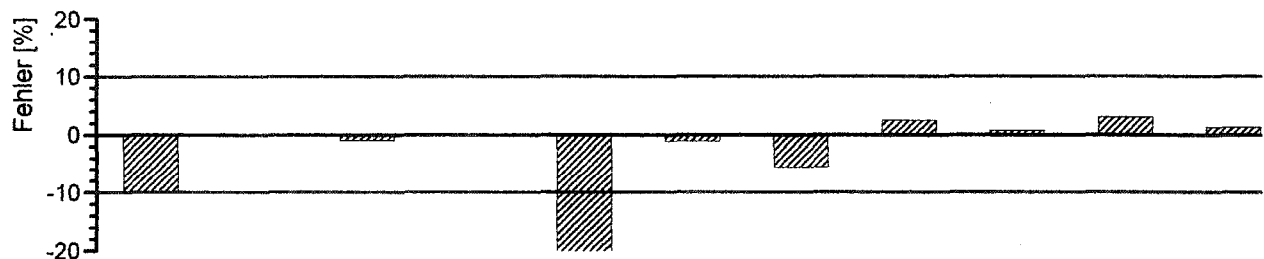
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	8.3	8.9	8.6	8.4	9.2	8.6	9.8	9.0	9.6	8.0	9.6
Fehler %	0.7	7.0	3.5	1.1	11.3	3.8	17.9	9.1	16.2	-3.9	16.4

HMW CO : 03.06.97 20:00:00

Sollwert : 5.1 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 7.4 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	4.6	5.1	5.1	5.1	4.0	5.1	4.9	5.3	5.2	5.3	5.2
Fehler %	-10.0	0.2	-0.9	-0.1	-22.1	-1.1	-5.6	2.5	0.7	3.0	1.3

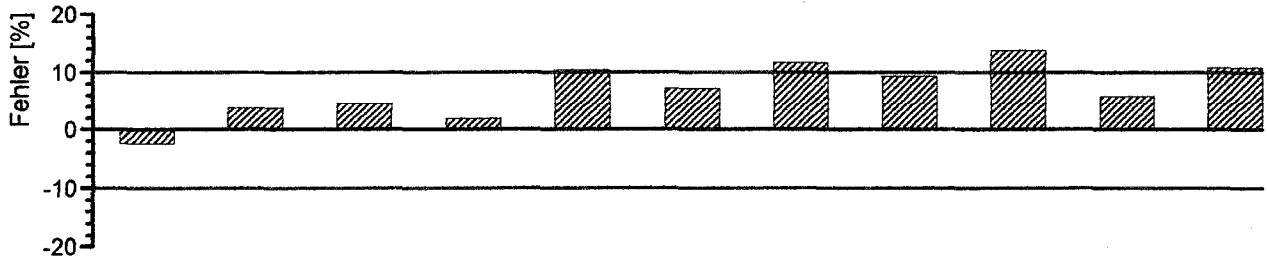
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 21:00:00

Sollwert : 37.3 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 4.8 %

Grenzwert : ± 10 %



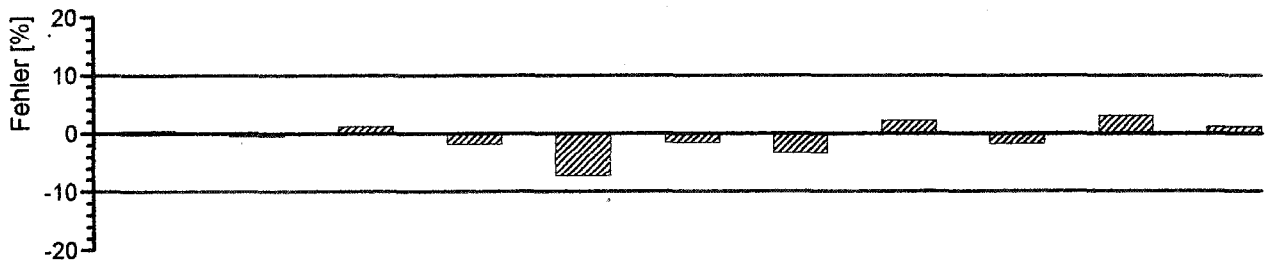
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	36.4	38.7	39.0	38.0	41.2	40.0	41.7	40.8	42.5	39.5	41.4
Fehler %	-2.4	3.7	4.6	1.9	10.4	7.2	11.7	9.4	13.8	5.8	10.8

HMW CO : 03.06.97 21:00:00

Sollwert : 21.7 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 2.9 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	21.8	21.6	21.9	21.3	20.1	21.3	21.0	22.2	21.3	22.3	21.9
Fehler %	0.4	-0.4	1.2	-1.8	-7.3	-1.6	-3.3	2.2	-1.8	3.0	1.0

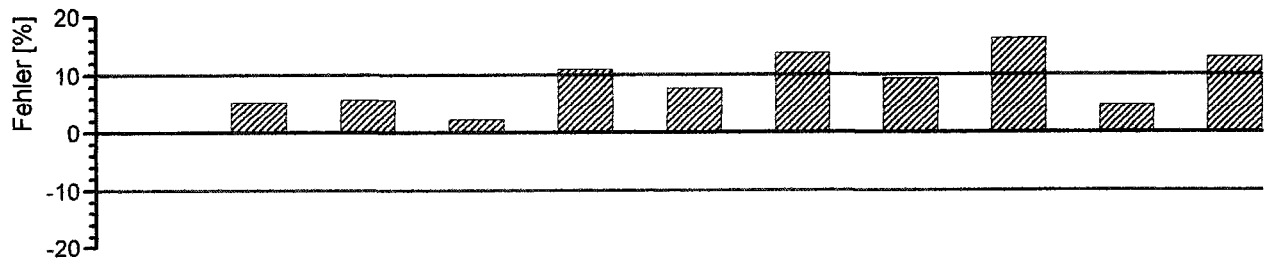
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 22:00:00

Sollwert : 19.2 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 5.0 %

Grenzwert : ± 10 %



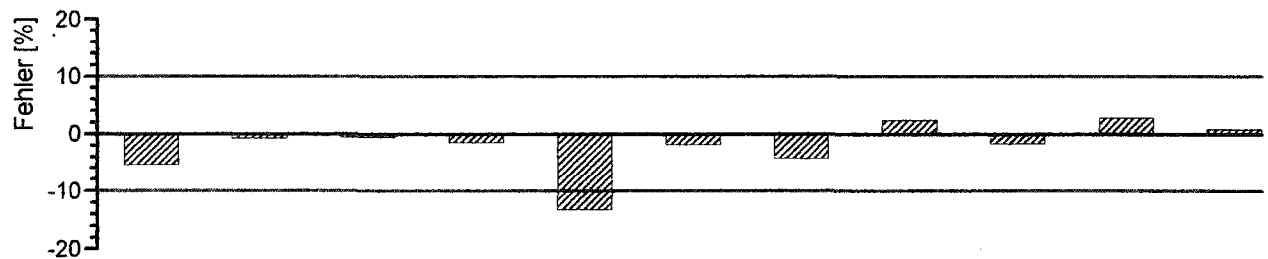
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	19.2	20.2	20.3	19.6	21.3	20.7	21.8	21.0	22.3	20.1	21.7
Fehler %	0.2	5.3	5.7	2.2	11.0	7.7	13.7	9.4	16.1	4.7	12.9

HMW CO : 03.06.97 22:00:00

Sollwert : 10.1 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 4.4 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	9.6	10.0	10.0	10.0	8.8	9.9	9.7	10.3	9.9	10.4	10.2
Fehler %	-5.4	-0.7	-0.5	-1.5	-13.1	-1.9	-4.2	2.4	-1.7	2.7	0.8

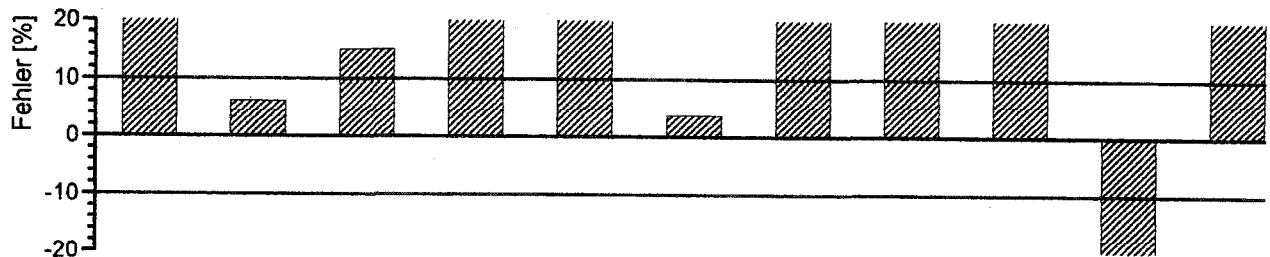
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 03.06.97 23:00:00

Sollwert : 1.8 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 28.7 %

Grenzwert : ± 10 %



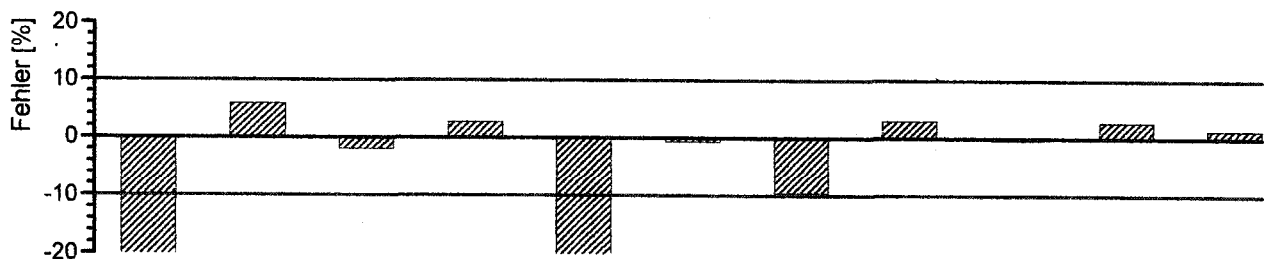
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	2.7	1.9	2.0	2.2	2.3	1.8	3.0	2.3	2.9	1.4	2.8
Fehler %	52.6	6.2	15.1	21.7	31.7	3.7	68.5	32.2	62.6	-22.9	59.0

HMW CO : 03.06.97 23:00:00

Sollwert : 2.1 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 15.8 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	1.7	2.2	2.1	2.2	1.1	2.1	1.9	2.2	2.1	2.2	2.1
Fehler %	-21.6	5.8	-1.9	2.6	-47.9	-0.6	-9.5	2.9	-0.4	2.7	1.3

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte SO_2 [ppb] 03.06-04.06.97 23:00 bis 05:00

Anmerkung : trocken mit $CH_4=1ppm$

Sollwert	0.0	1.8	8.0	19.2	37.3	167.8
Istwert TN1	0.6	2.8	8.8	19.2	36.7	161.9
Istwert TN2	0.2	2.4	9.0	20.2	38.9	172.5
Istwert TN3	-0.1	1.9	8.7	20.3	39.3	177.1
Istwert TN4	0.0	2.1	8.4	19.4	38.1	170.2
Istwert TN5	0.1	2.3	9.2	21.4	41.2	183.5
Istwert TN6	-0.3	1.8	8.1	20.3	39.8	179.9
Istwert TN7	0.8	2.9	9.9	21.8	42.0	185.6
Istwert TN8	0.1	2.3	9.0	21.0	40.9	182.7
Istwert TN9	0.6	3.4	10.1	22.6	42.8	188.5
Istwert TN10	-0.6	1.8	8.5	20.6	40.3	182.4
Istwert TN11	0.5	2.9	9.8	21.8	41.6	184.8

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte CO [ppm] 03.06-04.06.97 23:00 bis 05:00

Anmerkung : trocken mit $CH_4=1\text{ppm}$

Sollwert	0.0	2.2	5.1	10.1	21.7	32.4
Istwert TN1	0.1	2.1	5.2	10.1	22.5	33.7
Istwert TN2	0.2	2.3	5.1	10.0	21.6	33.1
Istwert TN3	0.0	2.1	5.1	10.1	21.9	33.0
Istwert TN4	0.2	2.2	5.1	10.0	21.3	31.7
Istwert TN5	-1.0	1.6	4.1	8.9	20.1	30.9
Istwert TN6	0.1	2.1	5.1	9.9	21.3	31.7
Istwert TN7	0.0	2.0	4.9	9.7	21.0	31.5
Istwert TN8	0.1	2.2	5.3	10.3	22.2	33.1
Istwert TN9	0.0	2.2	5.2	10.0	21.3	31.8
Istwert TN10	0.1	2.2	5.3	10.4	22.3	33.3
Istwert TN11	0.1	2.2	5.2	10.2	21.9	32.6

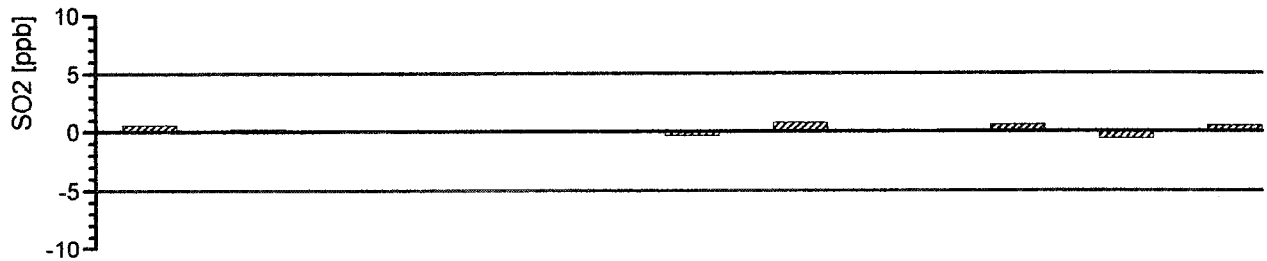
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 00:00:00

Sollwert : 0 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 0.4 ppb

Grenzwert : ± 5 ppb



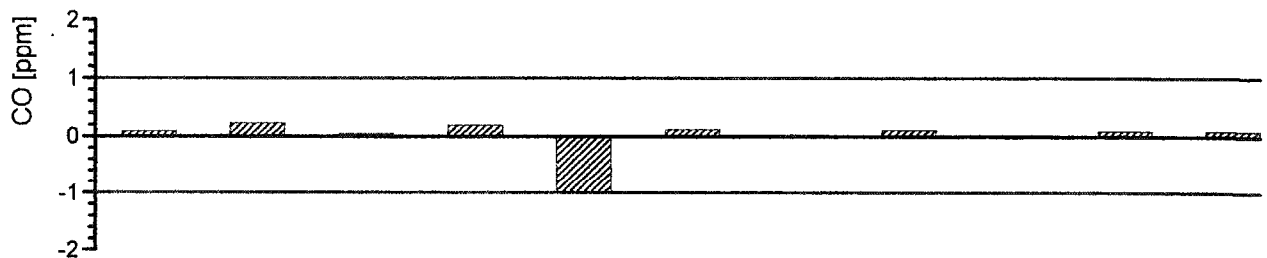
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	0.6	0.2	-0.1	0.0	0.1	-0.3	0.8	0.1	0.6	-0.6	0.5

HMW CO : 04.06.97 00:00:00

Sollwert : 0 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 0.3 ppm

Grenzwert : ± 1 ppm



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	0.1	0.2	0.0	0.2	-1.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1

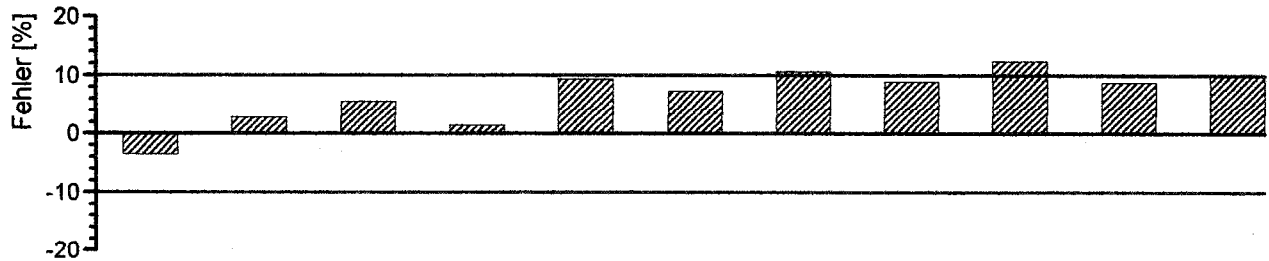
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 01:00:00

Sollwert : 167.8 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 4.7 %

Grenzwert : ± 10 %



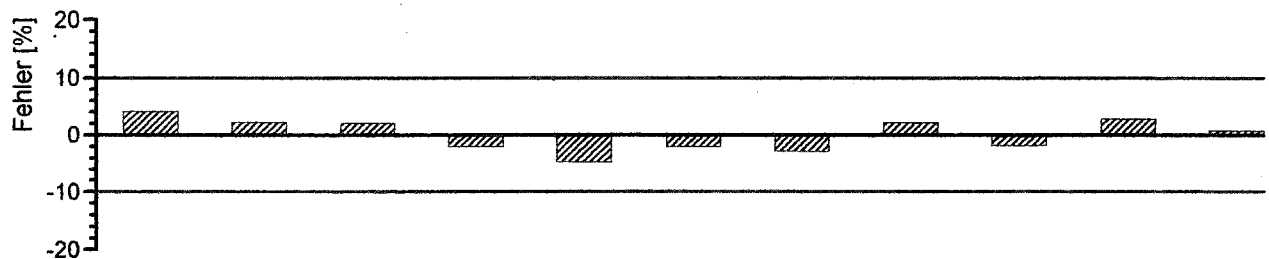
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	161.9	172.5	177.1	170.2	183.5	179.9	185.6	182.7	188.5	182.4	184.8
Fehler %	-3.5	2.8	5.5	1.4	9.4	7.2	10.6	8.9	12.4	8.7	10.2

HMW CO : 04.06.97 01:00:00

Sollwert : 32.4 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 2.8 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	33.7	33.1	33.0	31.7	30.9	31.7	31.5	33.1	31.8	33.3	32.6
Fehler %	4.1	2.2	2.0	-2.1	-4.7	-2.1	-2.8	2.1	-1.9	2.7	0.7

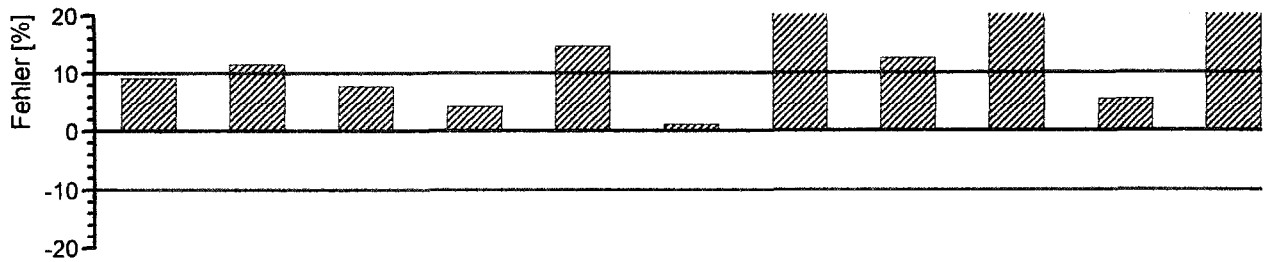
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 02:00:00

Sollwert : 8.0 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 8.2 %

Grenzwert : ± 10 %



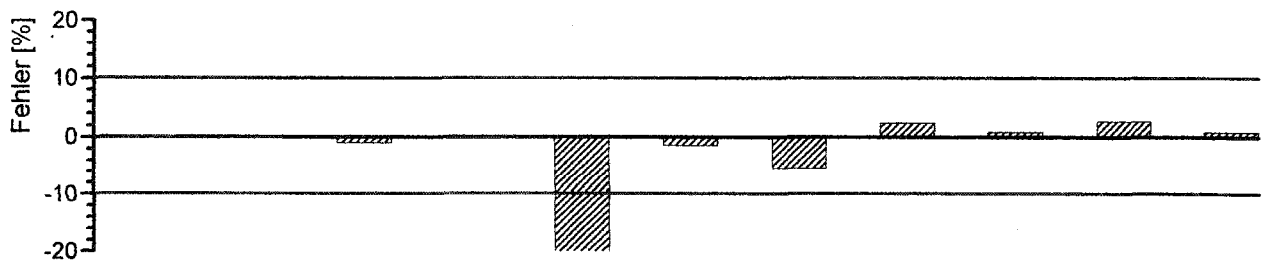
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	8.8	9.0	8.7	8.4	9.2	8.1	9.9	9.0	10.1	8.5	9.8
Fehler %	9.1	11.4	7.8	4.2	14.6	1.1	23.3	12.5	25.6	5.4	22.3

HMW CO : 04.06.97 02:00:00

Sollwert : 5.1 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 6.6 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	5.2	5.1	5.1	5.1	4.1	5.1	4.9	5.3	5.2	5.3	5.2
Fehler %	0.2	-0.2	-1.0	-0.3	-20.8	-1.4	-5.5	2.4	0.8	2.6	0.8

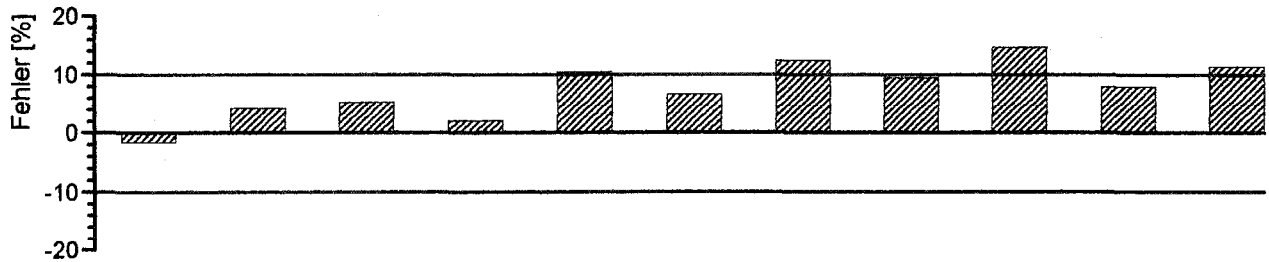
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 03:00:00

Sollwert : 37.3 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 4.8 %

Grenzwert : ± 10 %



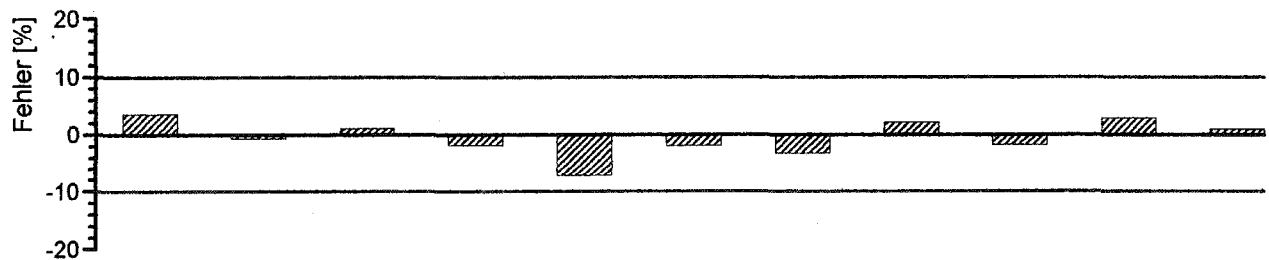
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	36.7	38.9	39.3	38.1	41.2	39.8	42.0	40.9	42.8	40.3	41.6
Fehler %	-1.6	4.1	5.3	2.1	10.5	6.6	12.4	9.5	14.6	7.9	11.4

HMW CO : 04.06.97 03:00:00

Sollwert : 21.7 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 3.1 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	22.5	21.6	21.9	21.3	20.1	21.3	21.0	22.2	21.3	22.3	21.9
Fehler %	3.5	-0.6	1.1	-1.8	-7.2	-1.9	-3.2	2.1	-1.8	2.8	0.9

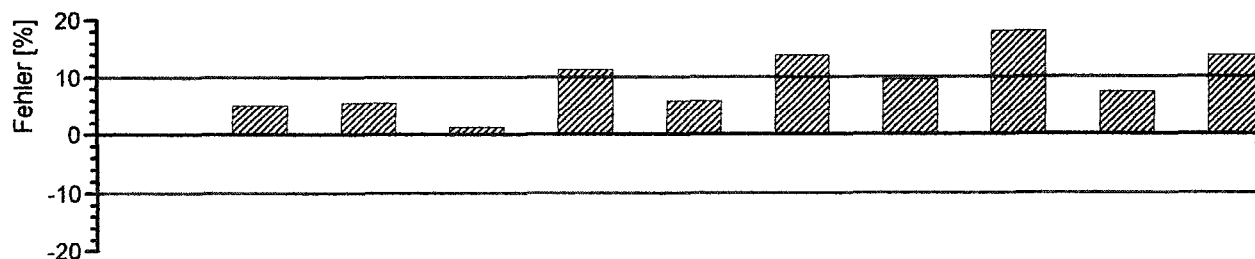
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 04:00:00

Sollwert : 19.2 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 5.5 %

Grenzwert : ± 10 %



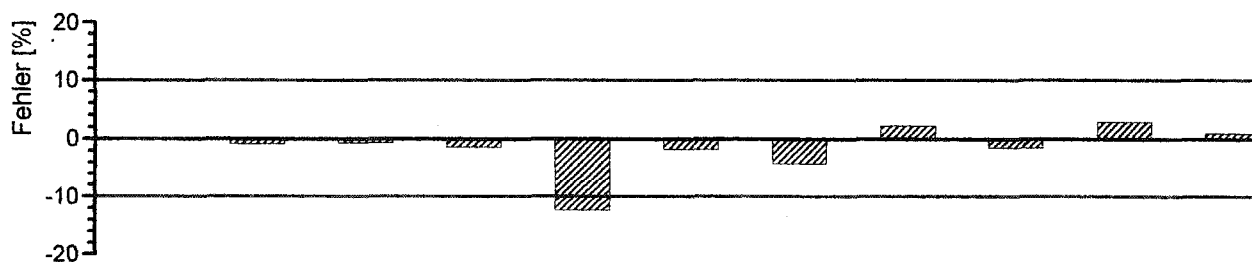
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	19.2	20.2	20.3	19.4	21.4	20.3	21.8	21.0	22.6	20.6	21.8
Fehler %	0.0	5.0	5.5	1.3	11.3	5.8	13.8	9.6	17.9	7.3	13.7

HMW CO : 04.06.97 04:00:00

Sollwert : 10.1 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 4.1 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	10.1	10.0	10.1	10.0	8.9	9.9	9.7	10.3	10.0	10.4	10.2
Fehler %	-0.2	-0.8	-0.6	-1.3	-12.4	-1.7	-4.2	2.2	-1.5	2.8	0.9

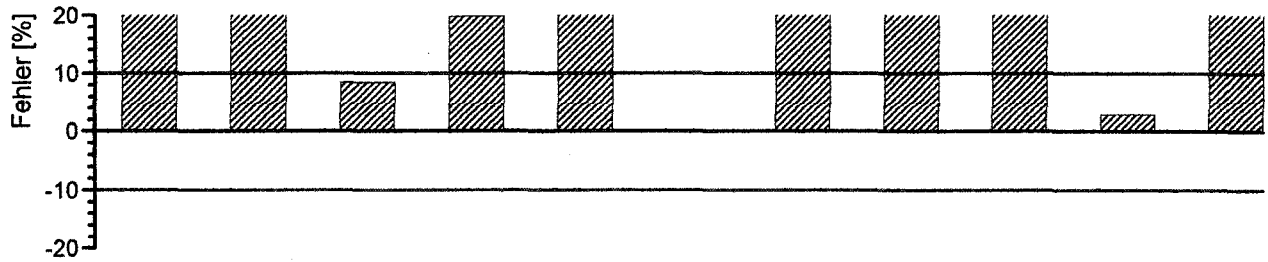
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 05:00:00

Sollwert : 1.8 ppb trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 29.1 %

Grenzwert : ± 10 %



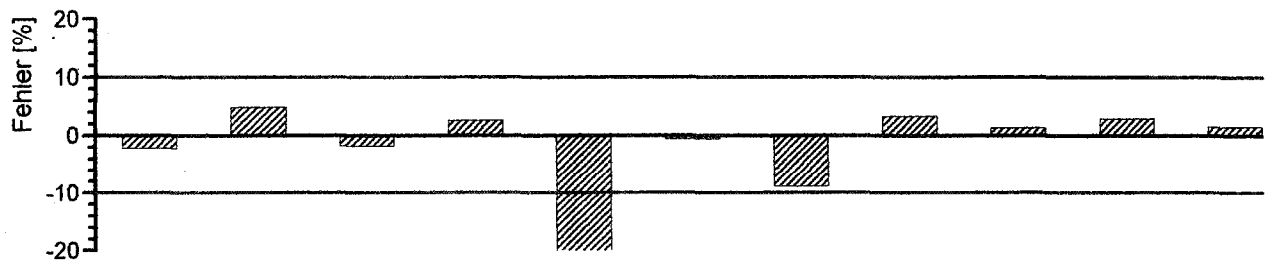
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	2.8	2.4	1.9	2.1	2.3	1.8	2.9	2.3	3.4	1.8	2.9
Fehler %	59.9	34.2	8.5	19.8	28.2	-0.3	60.5	28.2	90.6	2.9	63.9

HMW CO : 04.06.97 05:00:00

Sollwert : 2.2 ppm trocken CH₄=1ppm

Standardabweichung : 9.3 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	2.1	2.3	2.1	2.2	1.6	2.1	2.0	2.2	2.2	2.2	2.2
Fehler %	-2.2	4.8	-1.8	2.5	-28.2	-0.5	-8.8	3.3	1.3	2.8	1.4

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte SO_2 [ppb] 04.06.97 05:00 bis 11:00

Anmerkung : trocken mit $CH_4=3.3ppm$ & $NO=425ppb$

Sollwert	0.0	5.8	11.9	22.9	40.9	171.7
Istwert TN1	2.6	4.8	10.7	21.1	38.3	164.3
Istwert TN2	9.5	11.6	18.2	29.2	47.5	181.5
Istwert TN3	4.9	7.3	13.8	25.5	44.4	182.5
Istwert TN4	4.6	6.3	13.2	24.2	42.3	174.7
Istwert TN5	11.3	13.6	20.5	32.5	52.4	194.5
Istwert TN6	4.6	6.5	13.8	25.1	44.6	185.4
Istwert TN7	15.9	18.1	25.2	36.9	56.6	199.9
Istwert TN8	4.1	6.3	13.1	24.8	44.7	186.5
Istwert TN9	4.8	7.2	14.2	26.5	46.8	192.9
Istwert TN10	4.5	7.3	13.8	26.1	45.3	187.9
Istwert TN11	5.6	7.9	14.8	26.8	46.8	190.4

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte CO [ppm] 04.06.97 05:00 bis 11:00

Anmerkung : trocken mit $CH_4=3.3\text{ppm}$ & $NO=425\text{ppb}$

Sollwert	0.0	2.2	5.0	10.1	21.8	32.5
Istwert TN1	0.2	2.4	5.0	10.6	22.6	33.7
Istwert TN2	0.2	2.2	5.0	9.9	21.6	33.1
Istwert TN3	0.0	2.1	5.0	10.0	22.0	33.1
Istwert TN4	0.2	2.2	5.0	10.0	21.3	31.8
Istwert TN5	-0.4	1.6	4.4	9.2	20.8	31.7
Istwert TN6	0.1	2.1	5.0	9.8	21.2	31.9
Istwert TN7	0.0	2.0	4.8	9.7	21.0	31.5
Istwert TN8	0.1	2.2	5.2	10.3	22.2	33.1
Istwert TN9	0.0	2.0	5.0	9.7	21.1	31.8
Istwert TN10	0.1	2.2	5.2	10.3	22.3	33.4
Istwert TN11	0.1	2.2	5.1	10.1	21.9	32.8

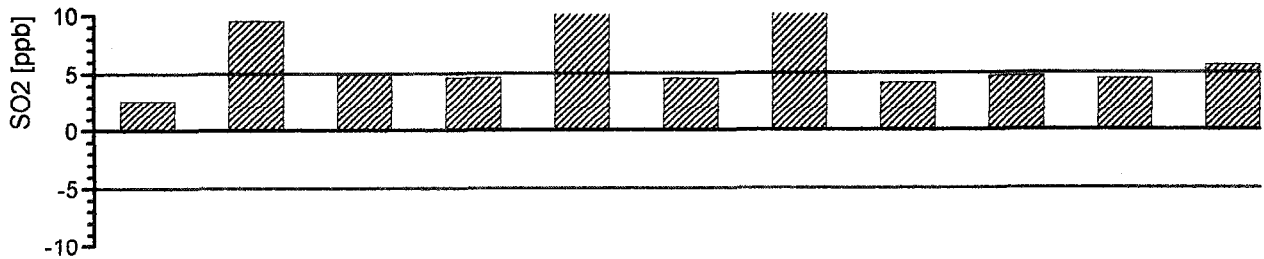
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 06:00:00

Sollwert : 0 ppb trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 4.0 ppb

Grenzwert : ± 5 ppb



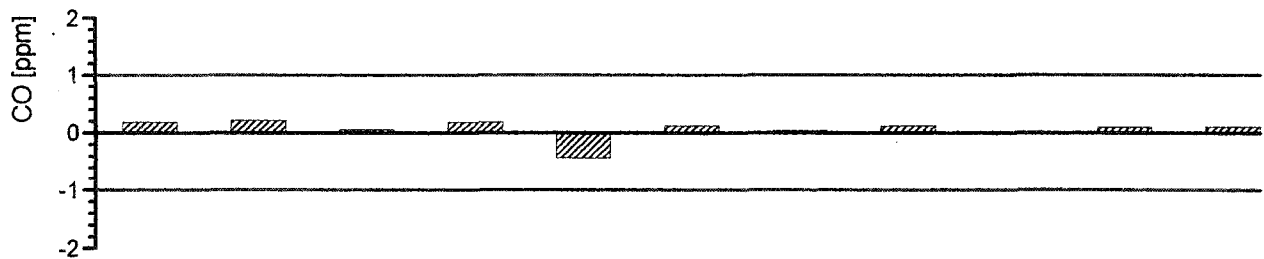
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO2 ppb	2.6	9.5	4.9	4.6	11.3	4.6	15.9	4.1	4.8	4.5	5.6

HMW CO : 04.06.97 06:00:00

Sollwert : 0 ppm trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 0.2 ppm

Grenzwert : ± 1 ppm



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	0.2	0.2	0.0	0.2	-0.4	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1

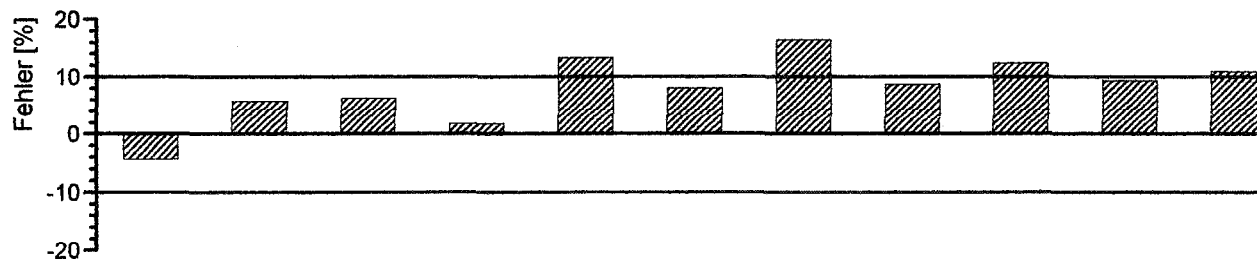
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 07:00:00

Sollwert : 171.7 ppb trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 5.7 %

Grenzwert : ± 10 %



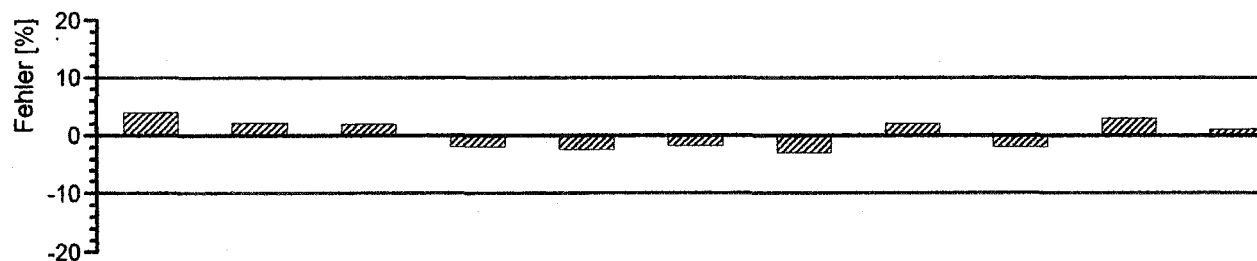
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	164.3	181.5	182.5	174.7	194.5	185.4	199.9	186.5	192.9	187.9	190.4
Fehler %	-4.3	5.7	6.3	1.8	13.3	8.0	16.4	8.6	12.4	9.4	10.9

HMW CO : 04.06.97 07:00:00

Sollwert : 32.5 ppm trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 2.5 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	33.7	33.1	33.1	31.8	31.7	31.9	31.5	33.1	31.8	33.4	32.8
Fehler %	3.9	2.1	1.9	-2.0	-2.4	-1.8	-2.9	2.0	-2.0	2.9	1.0

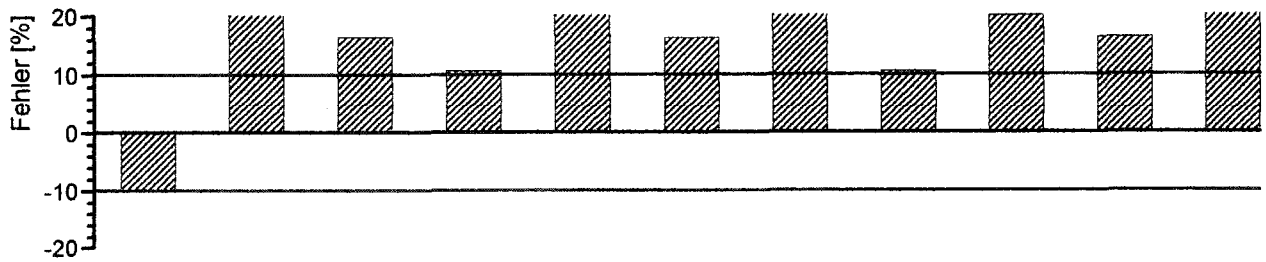
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 08:00:00

Sollwert : 11.9 ppb trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 34.9 %

Grenzwert : ± 10 %



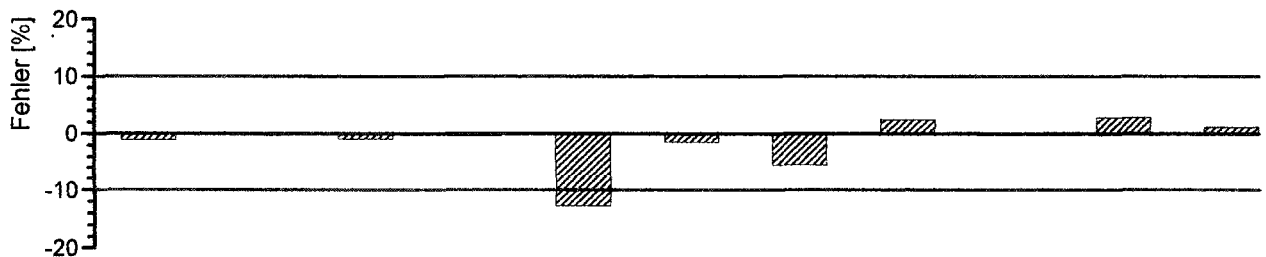
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	10.7	18.2	13.8	13.2	20.5	13.8	25.2	13.1	14.2	13.8	14.8
Fehler %	-10.1	52.9	16.4	10.7	72.8	16.2	112.4	10.6	19.9	16.2	25.0

HMW CO : 04.06.97 08:00:00

Sollwert : 5.0 ppm trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 4.3 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	5.0	5.0	5.0	5.0	4.4	5.0	4.8	5.2	5.0	5.2	5.1
Fehler %	-1.1	-0.3	-0.9	-0.4	-12.7	-1.5	-5.5	2.4	0.1	2.8	1.1

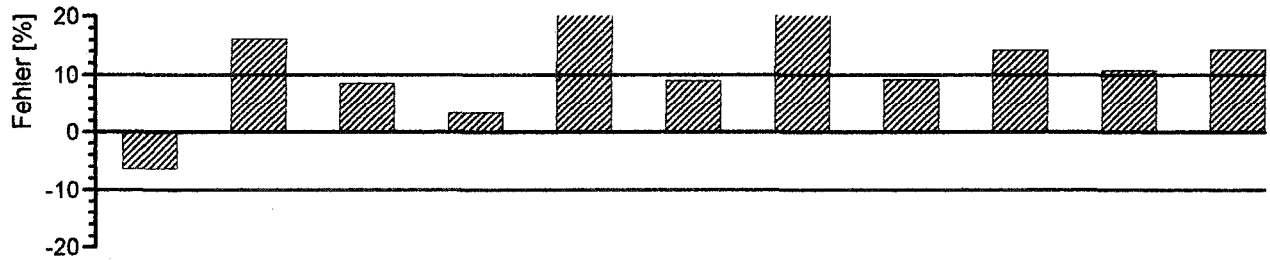
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 09:00:00

Sollwert : 40.9 ppb trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 11.8 %

Grenzwert : ± 10 %



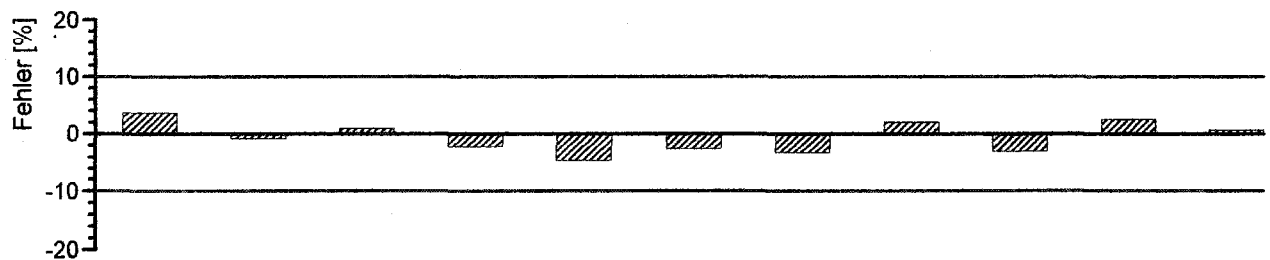
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	38.3	47.5	44.4	42.3	52.4	44.6	56.6	44.7	46.8	45.3	46.8
Fehler %	-6.3	16.1	8.6	3.3	28.0	9.0	38.3	9.2	14.3	10.7	14.3

HMW CO : 04.06.97 09:00:00

Sollwert : 21.8 ppm trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 2.7 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	22.6	21.6	22.0	21.3	20.8	21.2	21.0	22.2	21.1	22.3	21.9
Fehler %	3.7	-0.8	0.9	-2.2	-4.6	-2.6	-3.2	2.0	-3.0	2.4	0.7

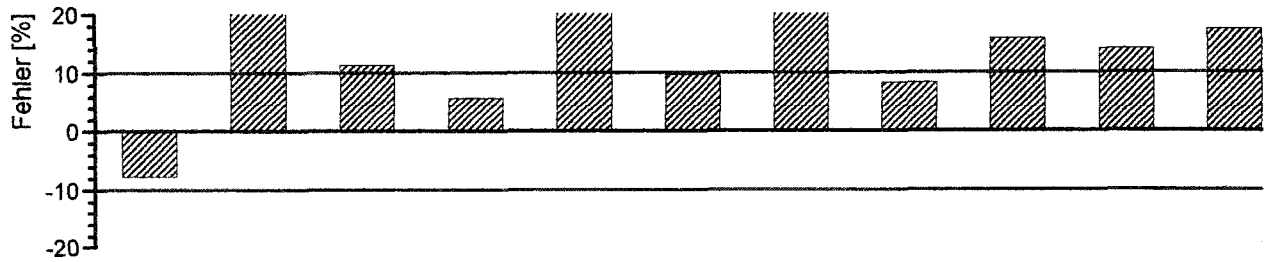
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 10:00:00

Sollwert : 22.9 ppb trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 18.9 %

Grenzwert : ± 10 %



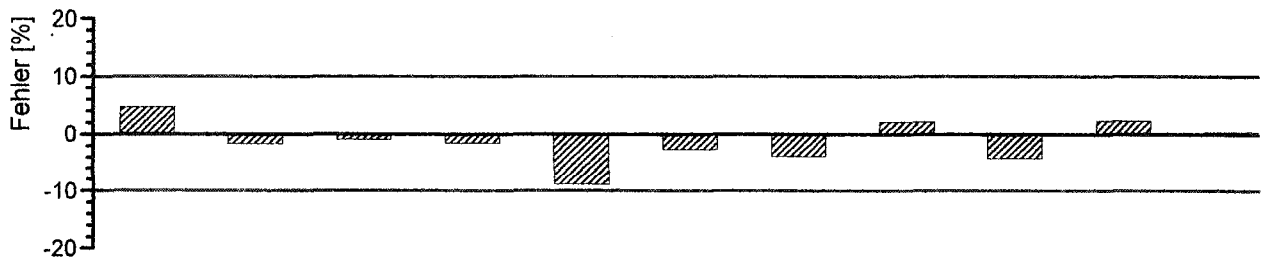
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	21.1	29.2	25.5	24.2	32.5	25.1	36.9	24.8	26.5	26.1	26.8
Fehler %	-7.8	27.4	11.3	5.7	41.8	9.7	61.2	8.3	15.7	14.0	17.3

HMW CO : 04.06.97 10:00:00

Sollwert : 10.1 ppm trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 3.7 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	10.6	9.9	10.0	10.0	9.2	9.8	9.7	10.3	9.7	10.3	10.1
Fehler %	4.7	-1.6	-0.9	-1.6	-8.9	-2.7	-3.9	2.1	-4.2	2.2	0.3

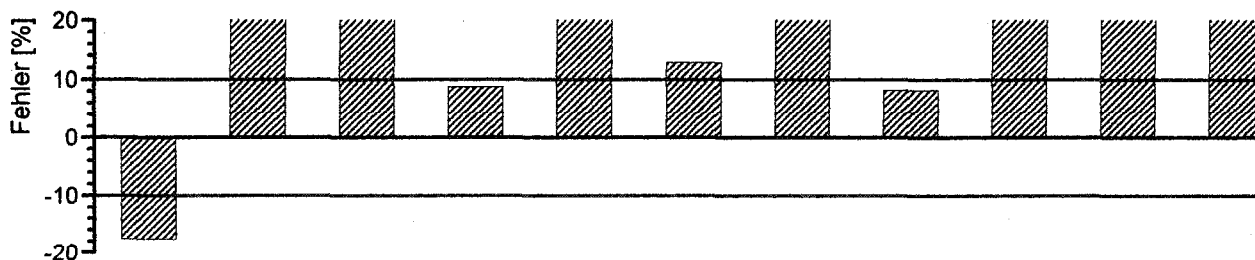
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 11:00:00

Sollwert : 5.8 ppb trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 68.9 %

Grenzwert : ± 10 %



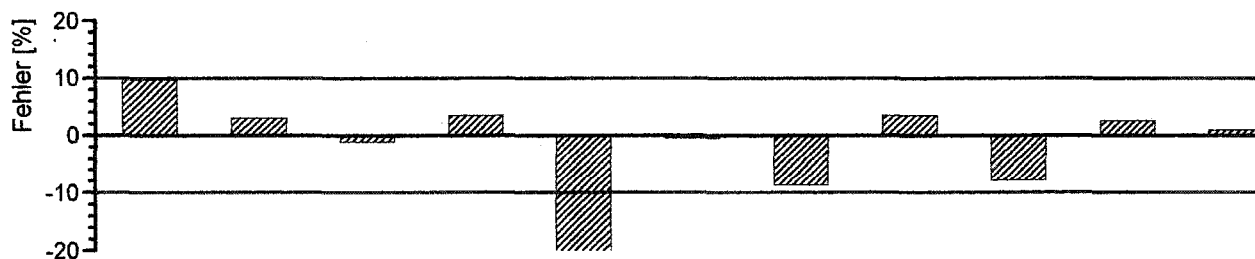
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	4.8	11.6	7.3	6.3	13.6	6.5	18.1	6.3	7.2	7.3	7.9
Fehler %	-17.6	100.8	25.9	8.7	134.2	12.8	212.3	8.2	24.1	25.7	35.3

HMW CO : 04.06.97 11:00:00

Sollwert : 2.2 ppm trocken CH₄=3.3ppm & NO=425ppb

Standardabweichung : 9.9 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	2.4	2.2	2.1	2.2	1.6	2.1	2.0	2.2	2.0	2.2	2.2
Fehler %	9.7	3.1	-1.1	3.4	-27.4	-0.5	-8.7	3.5	-7.9	2.6	0.9

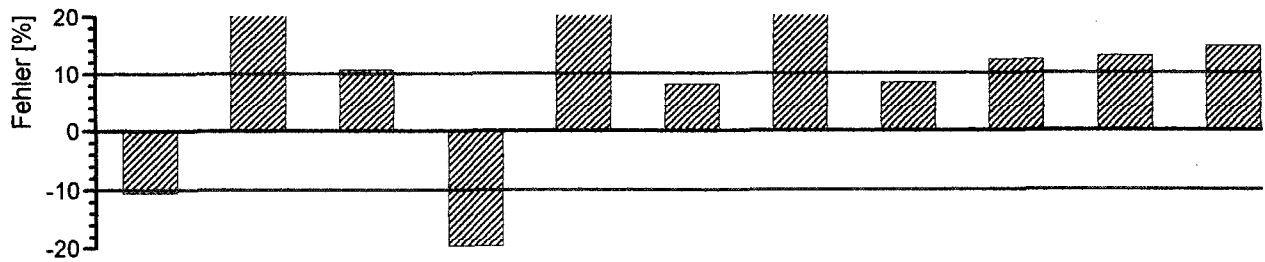
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 12:00:00

Sollwert : 44.7 ppb trocken CH₄=3.3ppm & NO=840ppb

Standardabweichung : 22.1 %

Grenzwert : ± 10 %



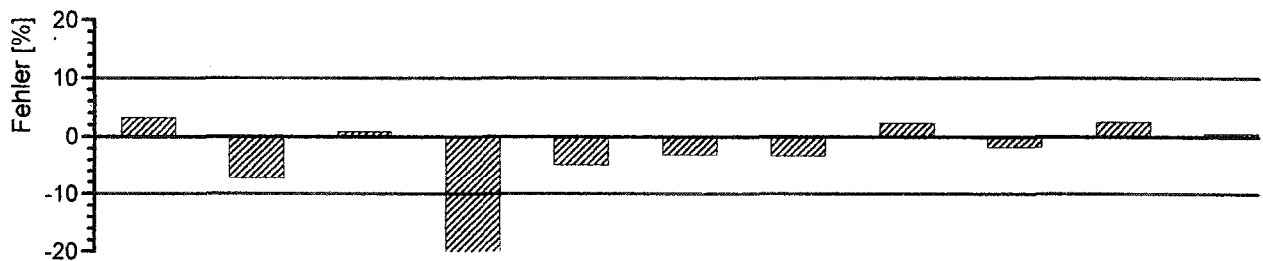
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	40.0	57.0	49.4	35.9	63.0	48.3	71.7	48.4	50.2	50.5	51.2
Fehler %	-10.5	27.6	10.6	-19.6	41.1	8.1	60.4	8.4	12.3	13.0	14.6

HMW CO : 04.06.97 12:00:00

Sollwert : 20.1 ppm trocken CH₄=3.3ppm & NO=840ppb

Standardabweichung : 19.5 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	20.8	18.7	20.3	7.1	19.2	19.5	19.5	20.6	19.8	20.6	20.3
Fehler %	3.2	-7.3	0.8	-64.9	-4.8	-3.1	-3.3	2.2	-1.8	2.4	0.5

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte SO₂ [ppb] 04.06.97 13:00 bis 19:00

Anmerkung : 25% r.Feuchte

Sollwert	0.0	2.2	8.2	19.0	36.8	166.2
Istwert TN1	2.7	4.3	10.6	20.5	37.5	163.0
Istwert TN2	1.1	3.1	9.7	21.0	39.3	176.8
Istwert TN3	-0.1	1.9	8.6	19.8	39.0	179.0
Istwert TN4	0.1	2.1	8.4	19.7	37.6	171.5
Istwert TN5	0.1	2.4	9.1	20.8	40.3	182.1
Istwert TN6	-0.2	2.2	9.1	20.6	39.4	179.9
Istwert TN7	0.7	2.9	9.7	21.8	41.8	187.3
Istwert TN8	0.3	2.6	9.0	20.3	39.1	177.6
Istwert TN9	1.1	3.3	10.4	22.5	42.7	190.9
Istwert TN10	0.2	3.0	9.7	21.6	40.8	184.2
Istwert TN11	0.6	2.8	9.7	21.2	40.7	183.4

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte CO [ppm] 04.06.97 13:00 bis 19:00

Anmerkung : 25% r.Feuchte

Sollwert	0.0	2.3	5.3	10.2	21.6	32.0
Istwert TN1	0.2	2.1	5.2	10.0	22.4	33.4
Istwert TN2	0.1	2.1	5.0	9.8	21.3	32.6
Istwert TN3	0.1	2.1	5.1	10.0	21.9	32.9
Istwert TN4	-0.2	1.8	4.6	9.4	20.7	30.9
Istwert TN5	-0.3	1.7	4.6	9.4	20.9	31.6
Istwert TN6	0.1	2.1	5.0	9.8	21.2	31.5
Istwert TN7	0.0	1.9	4.9	9.6	20.9	31.1
Istwert TN8	0.2	2.3	5.3	10.4	22.2	33.0
Istwert TN9	0.0	2.1	5.1	9.8	21.1	31.4
Istwert TN10	0.2	2.3	5.3	10.4	22.3	33.1
Istwert TN11	0.3	2.3	5.3	10.3	21.9	32.5

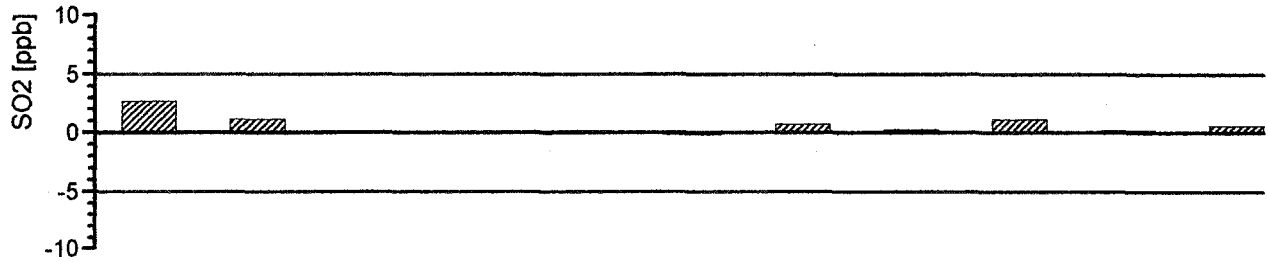
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 14:00:00

Sollwert : 0 ppb mit 25% r.F.

Standardabweichung : 0.8 ppb

Grenzwert : ± 5 ppb



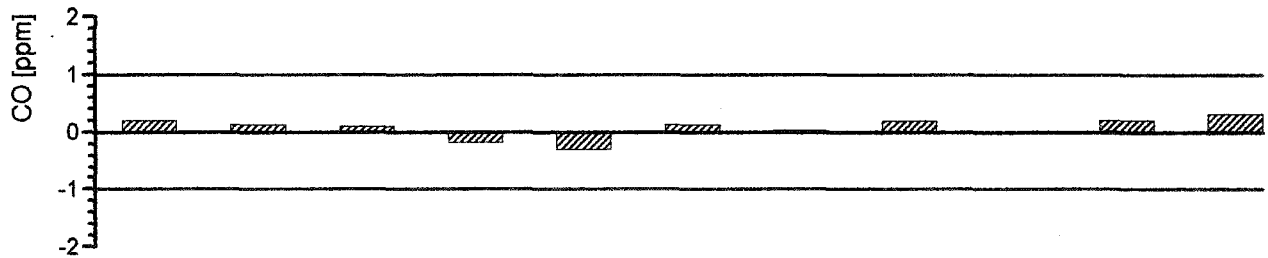
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	2.7	1.1	-0.1	0.1	0.1	-0.2	0.7	0.3	1.1	0.2	0.6

HMW CO : 04.06.97 14:00:00

Sollwert : 0 ppm mit 25% r.F.

Standardabweichung : 0.2 ppm

Grenzwert : ± 1 ppm



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	0.2	0.1	0.1	-0.2	-0.3	0.1	0.0	0.2	0.0	0.2	0.3

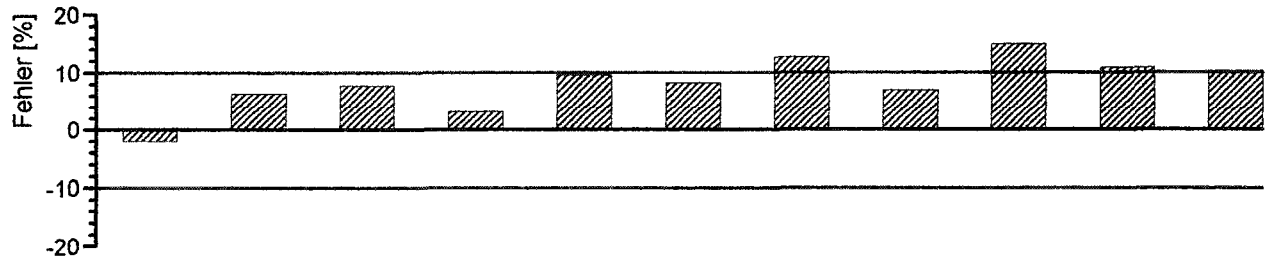
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 15:00:00

Sollwert : 166.2 ppb mit 25% r.F.

Standardabweichung : 4.6 %

Grenzwert : ± 10 %



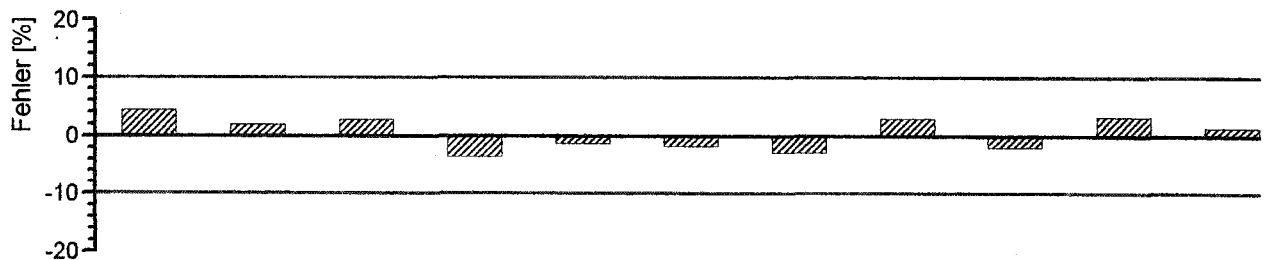
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	163.0	176.8	179.0	171.5	182.1	179.9	187.3	177.6	190.9	184.2	183.4
Fehler %	-2.0	6.3	7.7	3.2	9.5	8.2	12.7	6.9	14.9	10.8	10.3

HMW CO : 04.06.97 15:00:00

Sollwert : 32.0 ppm mit 25% r.F.

Standardabweichung : 2.8 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	33.4	32.6	32.9	30.9	31.6	31.5	31.1	33.0	31.4	33.1	32.5
Fehler %	4.4	1.9	2.7	-3.6	-1.3	-1.8	-2.8	2.9	-2.0	3.2	1.4

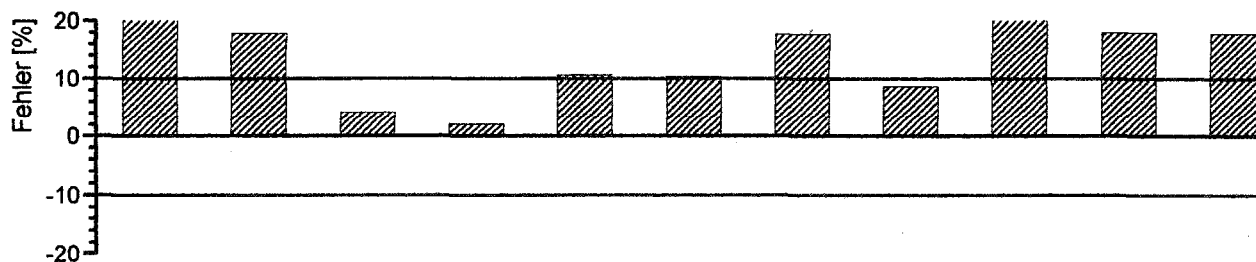
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 16:00:00

Sollwert : 8.2 ppb mit 25% r.F.

Standardabweichung : 8.3 %

Grenzwert : ± 10 %



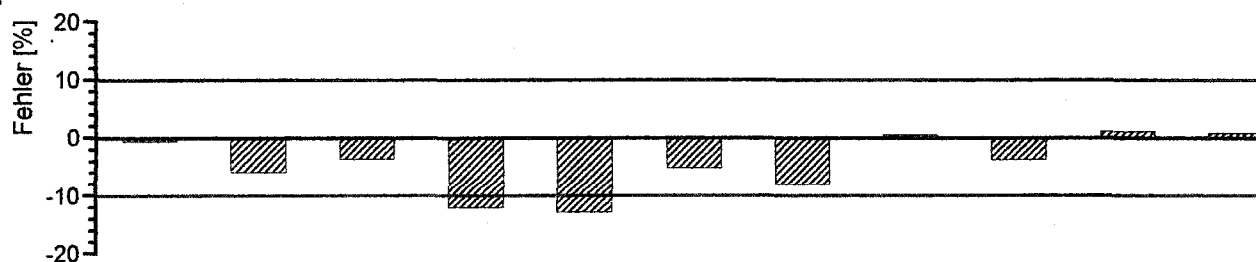
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	10.6	9.7	8.6	8.4	9.1	9.1	9.7	9.0	10.4	9.7	9.7
Fehler %	28.5	17.8	4.2	2.1	10.7	10.3	17.7	8.7	25.9	18.0	17.8

HMW CO : 04.06.97 16:00:00

Sollwert : 5.3 ppm mit 25% r.F.

Standardabweichung : 4.9 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	5.2	5.0	5.1	4.6	4.6	5.0	4.9	5.3	5.1	5.3	5.3
Fehler %	-0.5	-5.8	-3.6	-12.0	-12.8	-5.1	-8.1	0.5	-3.7	1.1	0.8

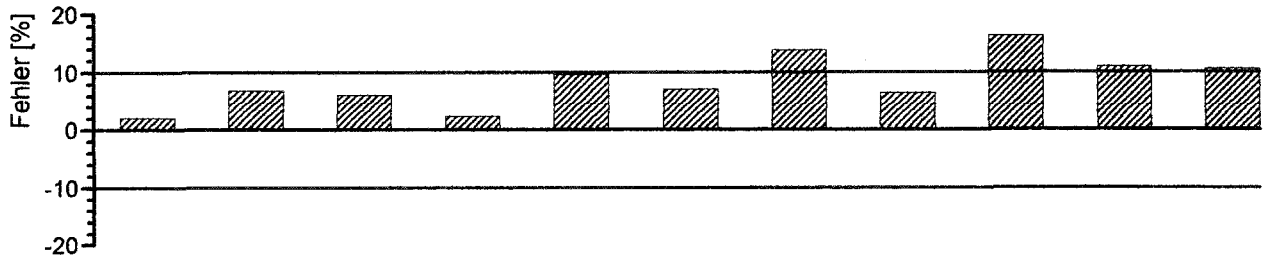
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 17:00:00

Sollwert : 36.8 ppb mit 25% r.F.

Standardabweichung : 4.4 %

Grenzwert : ± 10 %



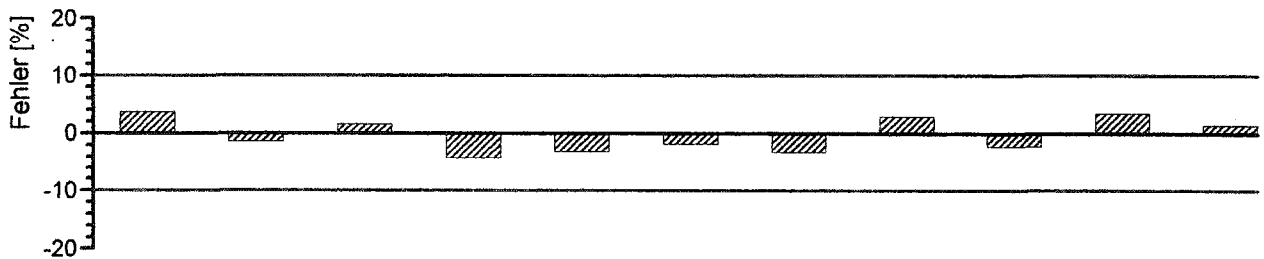
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	37.5	39.3	39.0	37.6	40.3	39.4	41.8	39.1	42.7	40.8	40.7
Fehler %	2.1	6.9	6.1	2.3	9.6	7.1	13.8	6.5	16.2	10.9	10.6

HMW CO : 04.06.97 17:00:00

Sollwert : 21.6 ppm mit 25% r.F.

Standardabweichung : 2.9 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	22.4	21.3	21.9	20.7	20.9	21.2	20.9	22.2	21.1	22.3	21.9
Fehler %	3.6	-1.4	1.6	-4.3	-3.1	-1.8	-3.2	2.8	-2.2	3.4	1.4

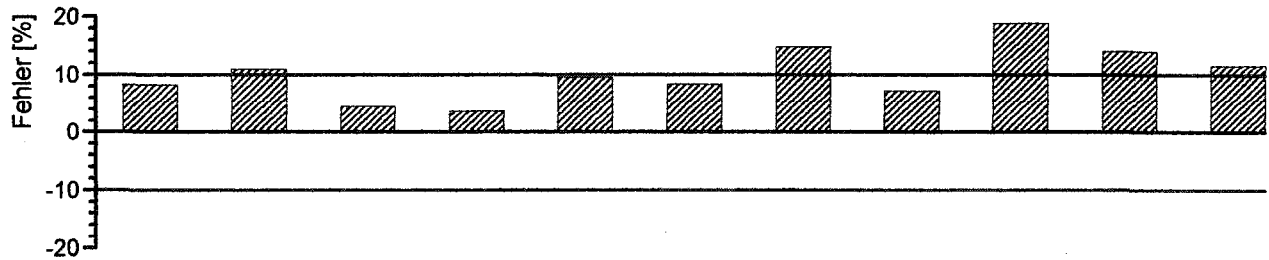
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 18:00:00

Sollwert : 19.0 ppb mit 25% r.F.

Standardabweichung : 4.5 %

Grenzwert : ± 10 %



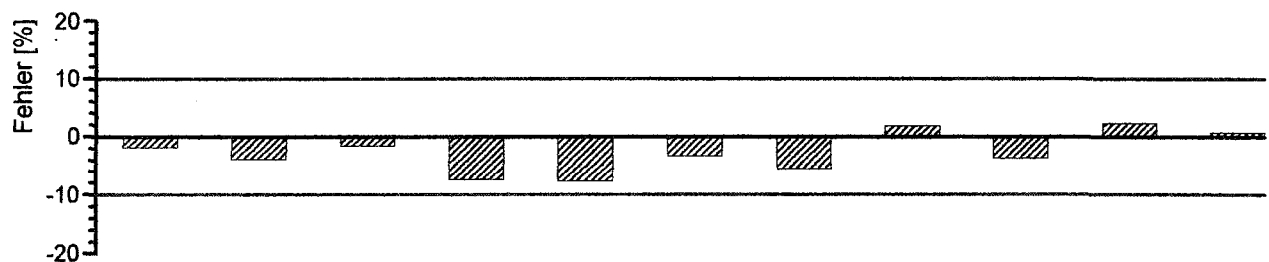
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	20.5	21.0	19.8	19.7	20.8	20.6	21.8	20.3	22.5	21.6	21.2
Fehler %	8.2	10.9	4.4	3.6	9.5	8.4	14.7	7.2	18.8	14.1	11.6

HMW CO : 04.06.97 18:00:00

Sollwert : 10.2 ppm mit 25% r.F.

Standardabweichung : 3.4 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	10.0	9.8	10.0	9.4	9.4	9.8	9.6	10.4	9.8	10.4	10.3
Fehler %	-1.8	-3.8	-1.6	-7.4	-7.7	-3.3	-5.5	1.8	-3.7	2.3	0.8

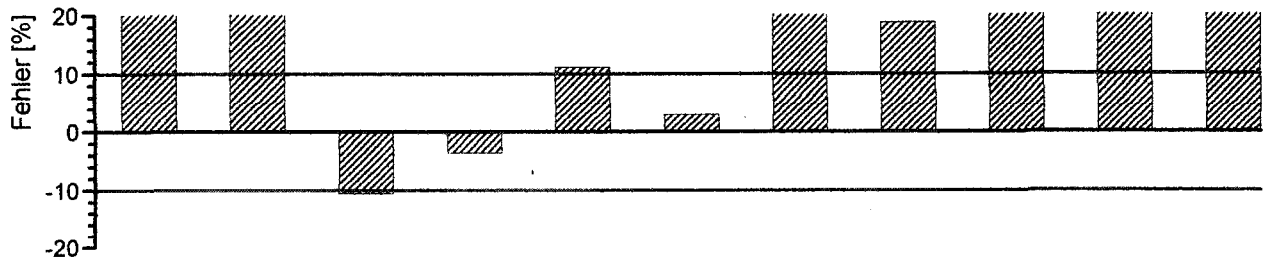
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 19:00:00

Sollwert : 2.2 ppb mit 25% r.F.

Standardabweichung : 30.8 %

Grenzwert : ± 10 %



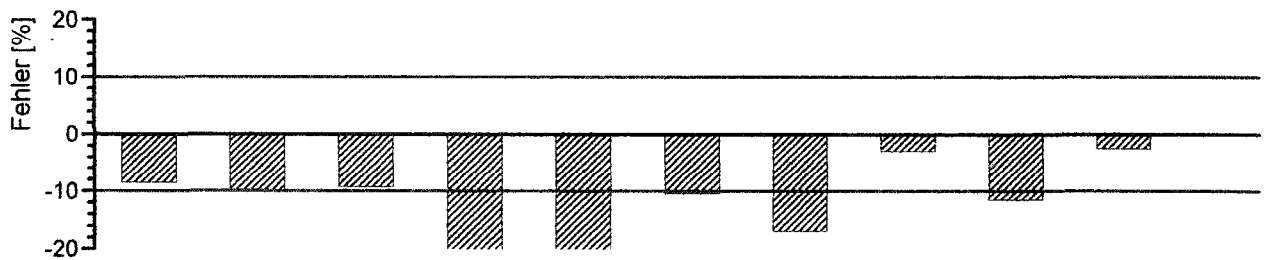
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	4.3	3.1	1.9	2.1	2.4	2.2	2.9	2.6	3.3	3.0	2.8
Fehler %	99.0	41.9	-10.6	-3.6	11.1	3.0	36.4	18.7	51.7	39.2	29.4

HMW CO : 04.06.97 19:00:00

Sollwert : 2.3 ppm mit 25% r.F.

Standardabweichung : 8.6 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	2.1	2.1	2.1	1.8	1.7	2.1	1.9	2.3	2.1	2.3	2.3
Fehler %	-8.5	-10.1	-9.3	-24.8	-26.8	-10.5	-16.8	-3.0	-11.5	-2.5	-0.2

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte SO_2 [ppb] 04.06.-05.06.97 19:00 bis 01:00

Anmerkung : 50% r.Feuchte

Sollwert	0.0	3.2	8.5	19.3	36.2	158.1
Istwert TN1	2.4	4.5	10.6	19.8	36.7	155.4
Istwert TN2	1.4	3.5	9.8	20.8	39.5	172.1
Istwert TN3	0.0	2.1	8.7	19.8	38.9	173.8
Istwert TN4	0.1	2.6	9.1	19.2	36.9	164.5
Istwert TN5	0.3	2.4	9.1	20.4	39.8	175.7
Istwert TN6	1.0	2.8	9.4	20.3	38.8	171.9
Istwert TN7	1.0	3.6	10.6	21.8	40.9	179.5
Istwert TN8	0.5	2.4	8.8	19.4	37.7	166.2
Istwert TN9	1.1	3.3	10.3	21.8	42.1	185.1
Istwert TN10	1.6	4.3	11.5	21.7	40.2	174.3
Istwert TN11	0.9	3.1	10.0	20.8	40.1	176.7

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte CO [ppm] 04.06.-05.06.97 19:00 bis 01:00

Anmerkung : 50% r.Feuchte

Sollwert	0.0	2.7	5.4	10.3	21.4	31.6
Istwert TN1	0.3	2.5	5.1	10.1	21.7	32.5
Istwert TN2	0.1	2.4	4.9	9.9	21.1	32.2
Istwert TN3	0.2	2.5	5.1	10.2	21.8	32.7
Istwert TN4	-0.6	1.7	4.3	9.1	20.0	30.0
Istwert TN5	-0.2	2.1	4.7	9.5	20.8	31.4
Istwert TN6	0.0	2.3	4.9	9.8	20.9	31.0
Istwert TN7	0.0	2.2	4.8	9.6	20.6	30.5
Istwert TN8	0.2	2.6	5.3	10.5	22.0	32.6
Istwert TN9	-0.0	2.4	5.0	9.8	20.9	30.9
Istwert TN10	0.2	2.6	5.4	10.5	22.1	32.7
Istwert TN11	0.4	2.8	5.4	10.4	21.7	32.1

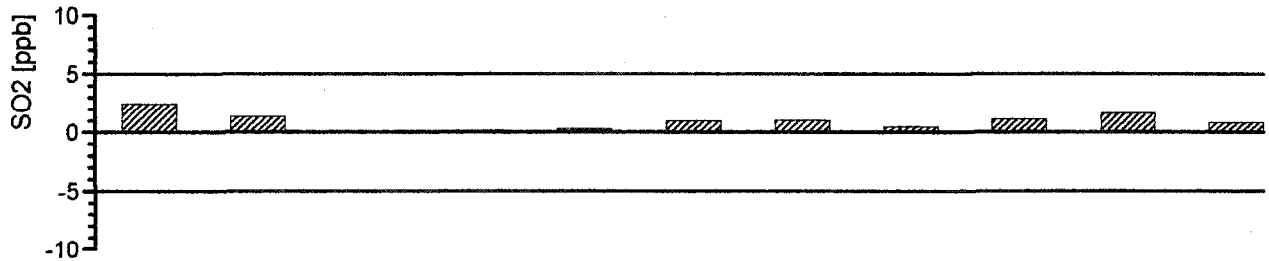
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 20:00:00

Sollwert : 0 ppb mit 50% r.F.

Standardabweichung : 0.7 ppb

Grenzwert : ± 5 ppb



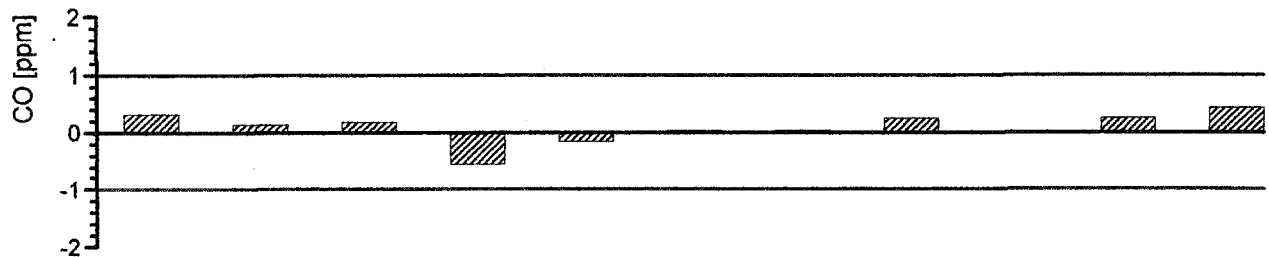
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	2.4	1.4	0.0	0.1	0.3	1.0	1.0	0.5	1.1	1.6	0.9

HMW CO : 04.06.97 20:00:00

Sollwert : 0 ppm mit 50% r.F.

Standardabweichung : 0.3 ppm

Grenzwert : ± 1 ppm



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	0.3	0.1	0.2	-0.6	-0.2	0.0	0.0	0.2	-0.0	0.2	0.4

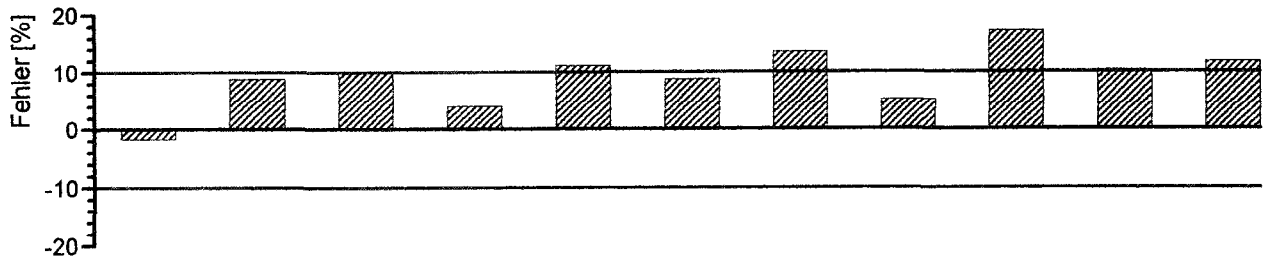
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 21:00:00

Sollwert : 158.1 ppb mit 50% r.F.

Standardabweichung : 5.0 %

Grenzwert : ± 10 %



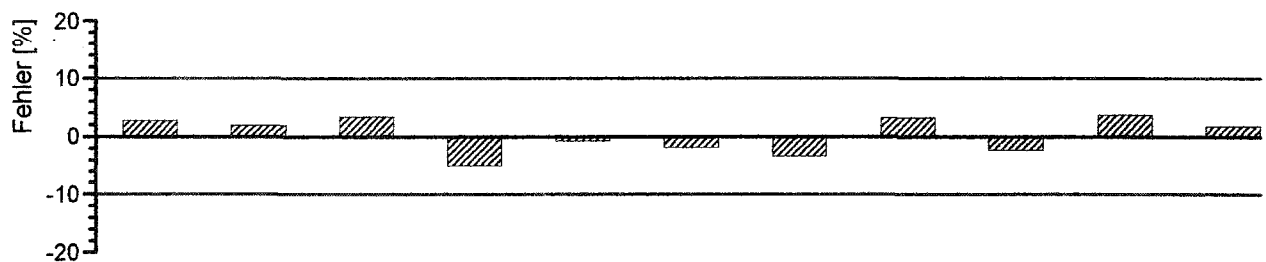
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	155.4	172.1	173.8	164.5	175.7	171.9	179.5	166.2	185.1	174.3	176.7
Fehler %	-1.7	8.8	9.9	4.0	11.1	8.7	13.5	5.1	17.1	10.3	11.8

HMW CO : 04.06.97 21:00:00

Sollwert : 31.6 ppm mit 50% r.F.

Standardabweichung : 3.0 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	32.5	32.2	32.7	30.0	31.4	31.0	30.5	32.6	30.9	32.7	32.1
Fehler %	2.7	1.9	3.3	-5.0	-0.8	-1.8	-3.3	3.2	-2.3	3.6	1.7

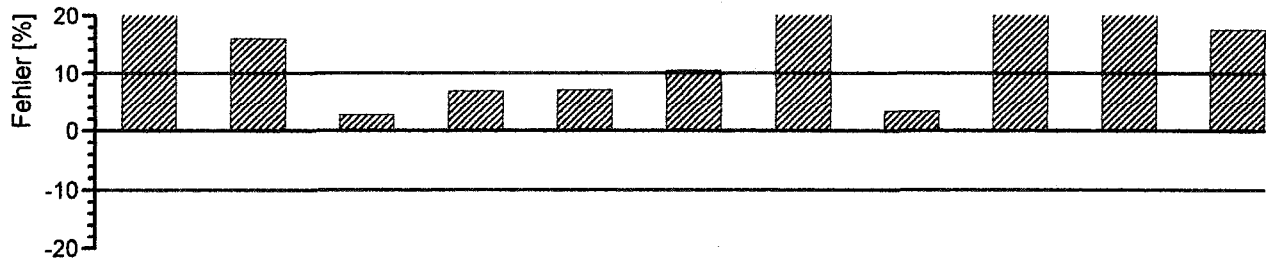
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 22:00:00

Sollwert : 8.5 ppb mit 50% r.F.

Standardabweichung : 10.6 %

Grenzwert : ± 10 %



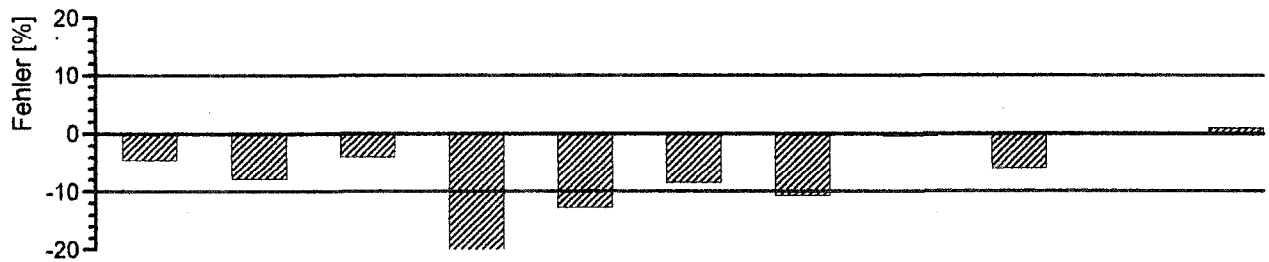
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	10.6	9.8	8.7	9.1	9.1	9.4	10.6	8.8	10.3	11.5	10.0
Fehler %	24.9	16.0	2.7	6.9	7.1	10.5	24.8	3.3	21.4	36.0	17.5

HMW CO : 04.06.97 22:00:00

Sollwert : 5.4 ppm mit 50% r.F.

Standardabweichung : 6.3 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	5.1	4.9	5.1	4.3	4.7	4.9	4.8	5.3	5.0	5.4	5.4
Fehler %	-4.5	-7.9	-3.9	-20.4	-12.8	-8.5	-10.8	-0.3	-6.0	-0.1	0.9

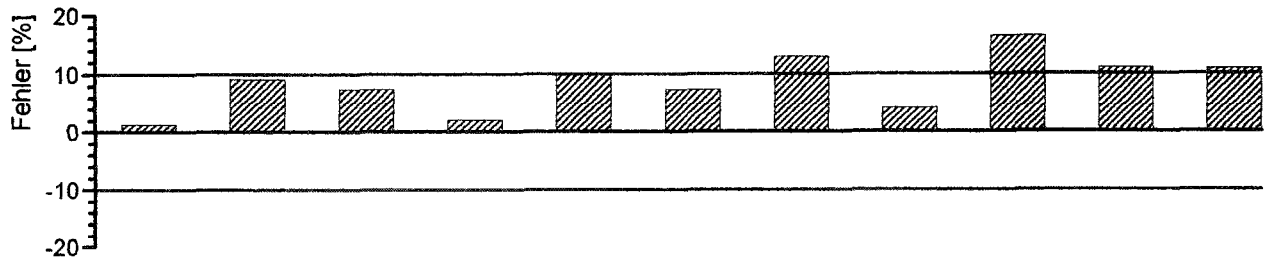
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 04.06.97 23:00:00

Sollwert : 36.2 ppb mit 50% r.F.

Standardabweichung : 4.6 %

Grenzwert : ± 10 %



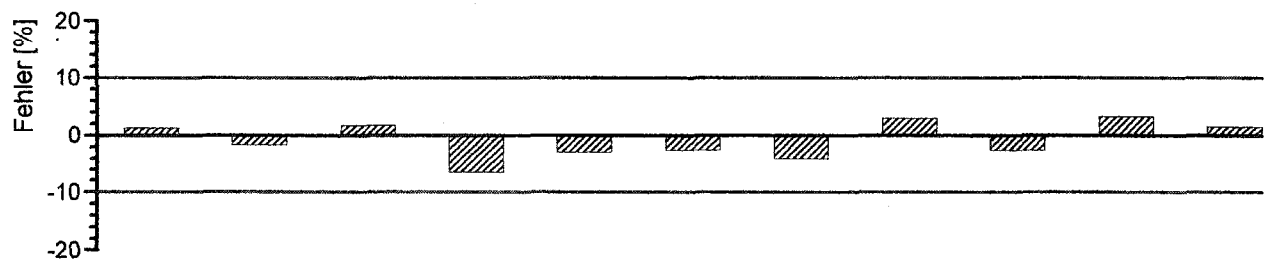
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	36.7	39.5	38.9	36.9	39.8	38.8	40.9	37.7	42.1	40.2	40.1
Fehler %	1.4	9.2	7.4	2.1	9.8	7.3	12.9	4.1	16.3	11.0	10.9

HMW CO : 04.06.97 23:00:00

Sollwert : 21.4 ppm mit 50% r.F.

Standardabweichung : 3.1 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	21.7	21.1	21.8	20.0	20.8	20.9	20.6	22.0	20.9	22.1	21.7
Fehler %	1.2	-1.7	1.8	-6.5	-2.9	-2.6	-4.0	2.9	-2.6	3.2	1.4

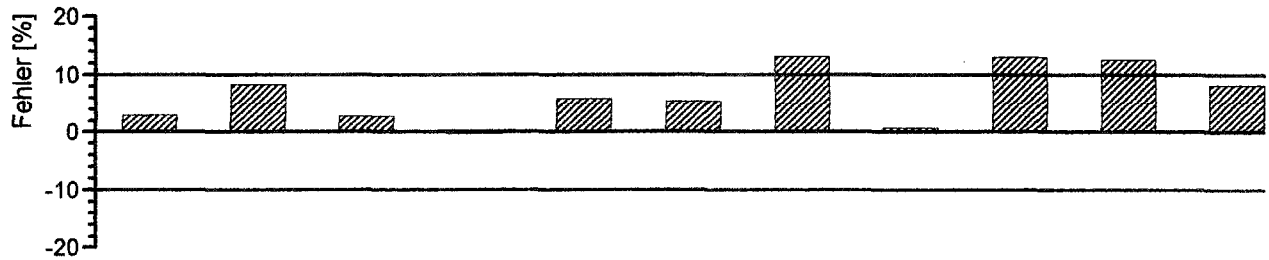
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 00:00:00

Sollwert : 19.3 ppb mit 50% r.F.

Standardabweichung : 4.9 %

Grenzwert : ± 10 %



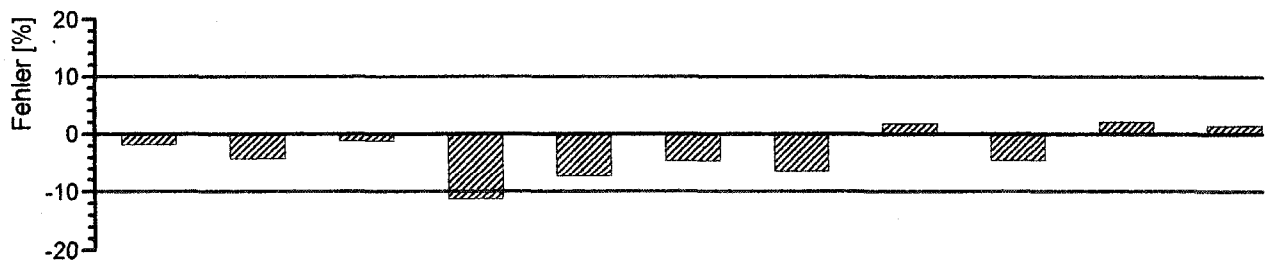
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	19.8	20.8	19.8	19.2	20.4	20.3	21.8	19.4	21.8	21.7	20.8
Fehler %	2.9	8.3	2.7	-0.3	5.8	5.3	13.1	0.7	13.0	12.6	8.2

HMW CO : 05.06.97 00:00:00

Sollwert : 10.3 ppm mit 50% r.F.

Standardabweichung : 4.2 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	10.1	9.9	10.2	9.1	9.5	9.8	9.6	10.5	9.8	10.5	10.4
Fehler %	-1.9	-4.2	-1.2	-11.3	-7.3	-4.6	-6.5	1.7	-4.5	2.0	1.4

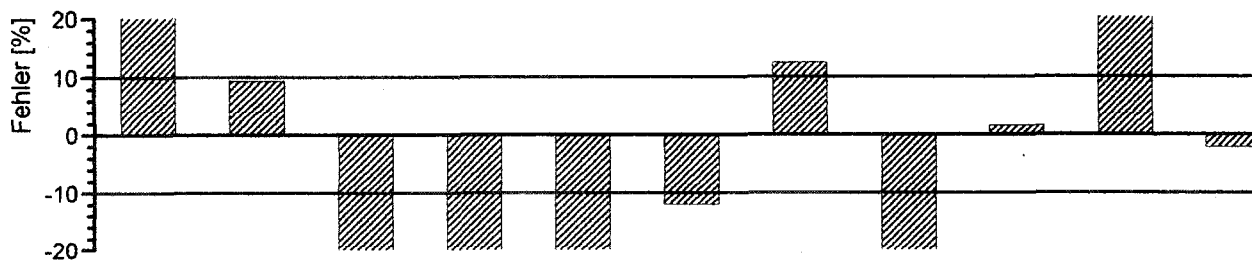
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 01:00:00

Sollwert : 3.2 ppb mit 50% r.F.

Standardabweichung : 24.5 %

Grenzwert : ± 10 %



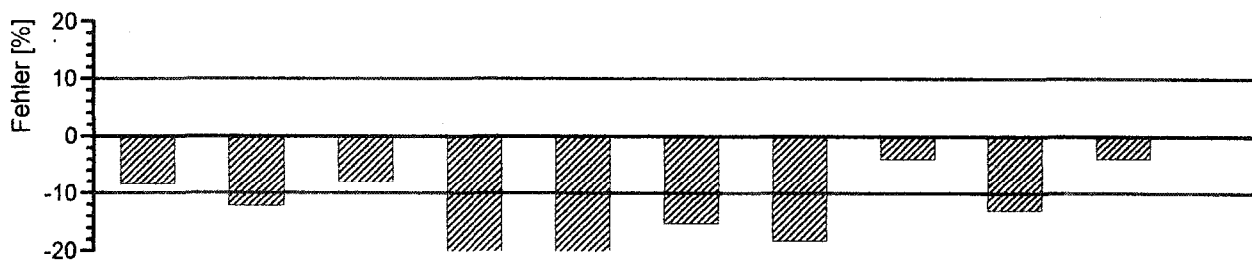
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	4.5	3.5	2.1	2.6	2.4	2.8	3.6	2.4	3.3	4.3	3.1
Fehler %	38.8	9.4	-34.8	-20.4	-24.4	-12.1	12.4	-25.3	1.6	35.4	-2.1

HMW CO : 05.06.97 01:00:00

Sollwert : 2.7 ppm mit 50% r.F.

Standardabweichung : 10.4 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	2.5	2.4	2.5	1.7	2.1	2.3	2.2	2.6	2.4	2.6	2.8
Fehler %	-8.4	-12.2	-8.0	-36.5	-23.4	-15.2	-18.2	-3.9	-12.9	-3.8	0.2

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte SO₂ [ppb] 05.06.97 01:00 bis 07:00

Anmerkung : 61% r.Feuchte

Sollwert	0.0	3.8	10.4	20.4	38.3	165.4
Istwert TN1	2.9	5.6	12.2	21.1	37.9	161.8
Istwert TN2	1.6	4.2	11.0	22.2	42.0	181.8
Istwert TN3	0.3	2.4	9.5	21.0	41.0	183.4
Istwert TN4	1.1	3.4	10.5	20.0	38.3	171.0
Istwert TN5	0.5	2.8	10.0	21.5	41.7	184.0
Istwert TN6	1.5	3.9	10.5	21.8	40.8	179.8
Istwert TN7	1.9	4.9	12.8	23.0	42.5	184.8
Istwert TN8	0.7	3.0	9.8	20.3	39.0	172.5
Istwert TN9	1.2	3.6	11.0	23.1	44.2	194.7
Istwert TN10	3.2	6.5	14.8	22.5	40.1	173.6
Istwert TN11	1.5	4.2	11.9	22.2	41.6	183.0

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte CO [ppm] 05.06.97 01:00 bis 07:00

Anmerkung : 61% r.Feuchte

Sollwert	0.0	2.8	6.0	10.9	22.8	33.7
Istwert TN1	0.8	2.6	5.7	10.7	23.1	34.9
Istwert TN2	0.6	2.4	5.5	10.4	22.5	34.6
Istwert TN3	0.7	2.6	5.8	10.8	23.3	35.1
Istwert TN4	-0.3	1.5	4.6	9.5	21.2	32.0
Istwert TN5	0.3	2.1	5.3	10.1	22.2	33.6
Istwert TN6	0.4	2.3	5.4	10.3	22.2	33.2
Istwert TN7	0.4	2.2	5.3	10.1	21.8	32.6
Istwert TN8	0.7	2.7	6.0	11.1	23.5	34.9
Istwert TN9	0.5	2.4	5.6	10.4	22.1	33.0
Istwert TN10	0.7	2.7	6.0	11.1	23.5	35.0
Istwert TN11	1.0	2.8	6.0	11.1	23.2	34.4

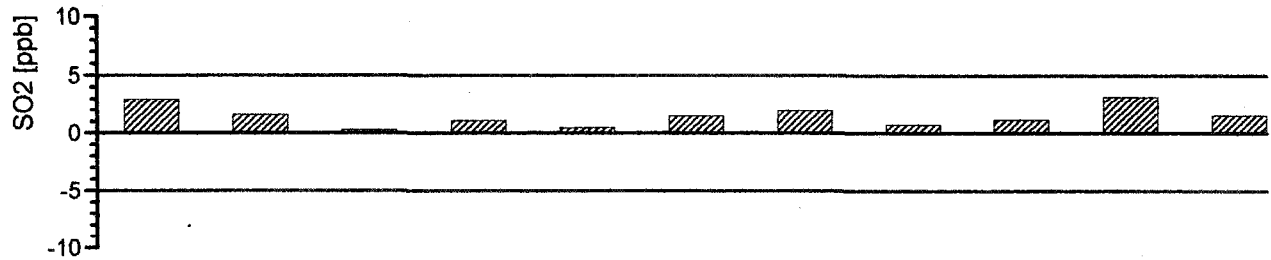
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 02:00:00

Sollwert : 0 ppb mit 61% r.F.

Standardabweichung : 0.9 ppb

Grenzwert : ± 5 ppb



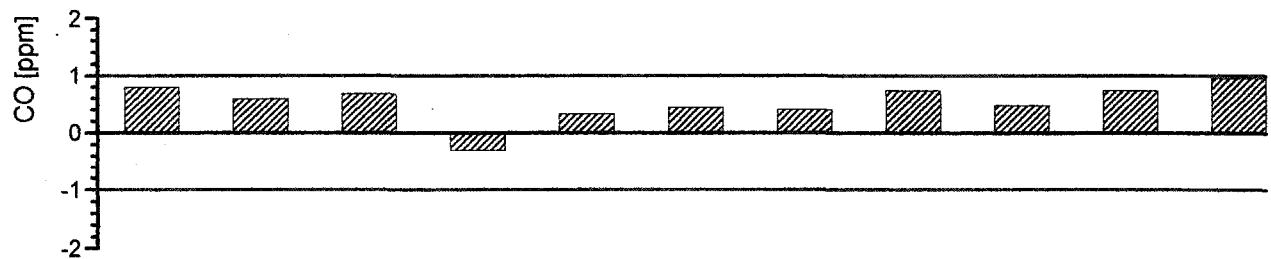
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	2.9	1.6	0.3	1.1	0.5	1.5	1.9	0.7	1.2	3.2	1.5

HMW CO : 05.06.97 02:00:00

Sollwert : 0 ppm mit 61% r.F.

Standardabweichung : 0.3 ppm

Grenzwert : ± 1 ppm



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	0.8	0.6	0.7	-0.3	0.3	0.4	0.4	0.7	0.5	0.7	1.0

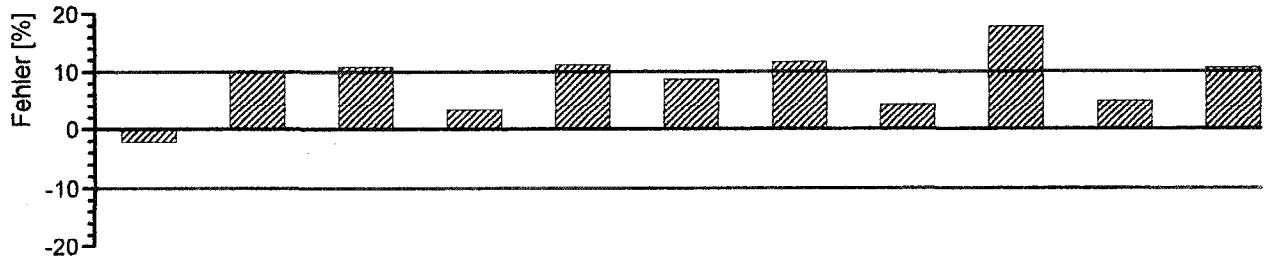
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 03:00:00

Sollwert : 165.4 ppb mit 61% r.F.

Standardabweichung : 5.3 %

Grenzwert : ± 10 %



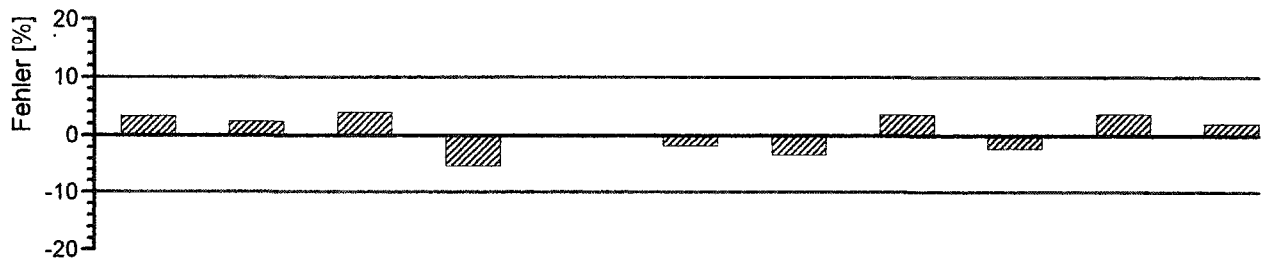
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	161.8	181.8	183.4	171.0	184.0	179.8	184.8	172.5	194.7	173.6	183.0
Fehler %	-2.2	9.9	10.9	3.4	11.2	8.7	11.7	4.3	17.7	4.9	10.6

HMW CO : 05.06.97 03:00:00

Sollwert : 33.7 ppm mit 61% r.F.

Standardabweichung : 3.2 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	34.9	34.6	35.1	32.0	33.6	33.2	32.6	34.9	33.0	35.0	34.4
Fehler %	3.3	2.4	3.9	-5.3	-0.3	-1.7	-3.3	3.5	-2.2	3.7	2.0

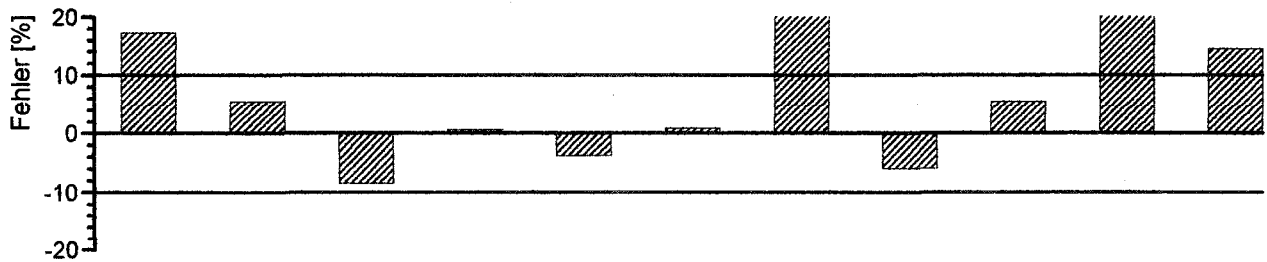
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 04:00:00

Sollwert : 10.4 ppb mit 61% r.F.

Standardabweichung : 14.9 %

Grenzwert : ± 10 %



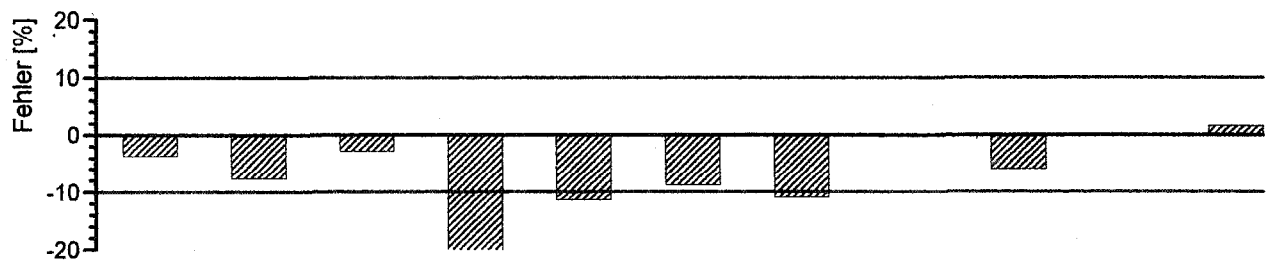
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	12.2	11.0	9.5	10.5	10.0	10.5	12.8	9.8	11.0	14.8	11.9
Fehler %	17.2	5.5	-8.4	0.6	-3.8	0.9	23.1	-6.0	5.4	41.9	14.6

HMW CO : 05.06.97 04:00:00

Sollwert : 6.0 ppm mit 61% r.F.

Standardabweichung : 6.8 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	5.7	5.5	5.8	4.6	5.3	5.4	5.3	6.0	5.6	6.0	6.0
Fehler %	-3.7	-7.6	-2.8	-22.1	-11.4	-8.8	-10.9	0.1	-6.0	0.1	1.5

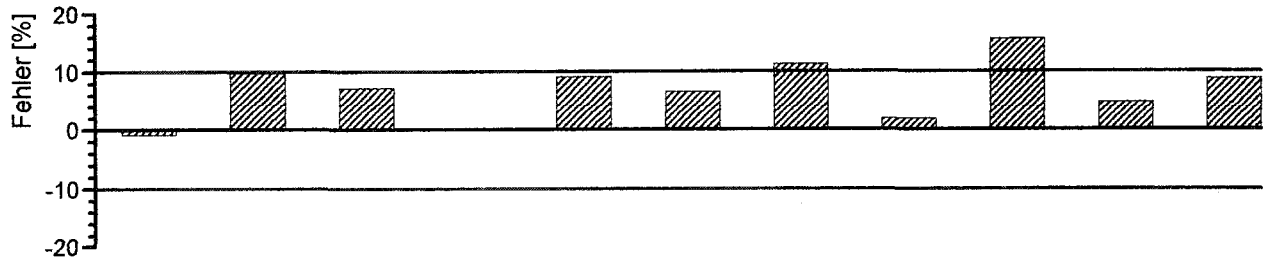
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 05:00:00

Sollwert : 38.3 ppb mit 61% r.F.

Standardabweichung : 4.9 %

Grenzwert : ± 10 %



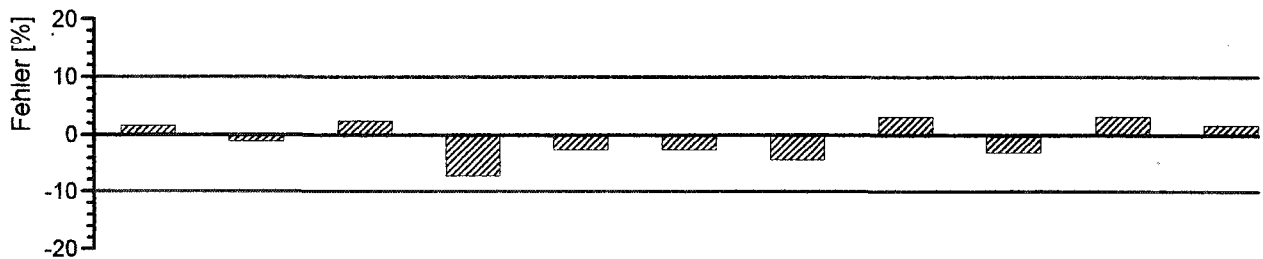
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	37.9	42.0	41.0	38.3	41.7	40.8	42.5	39.0	44.2	40.1	41.6
Fehler %	-0.8	9.8	7.2	0.0	9.1	6.5	11.2	1.9	15.5	4.8	8.8

HMW CO : 05.06.97 05:00:00

Sollwert : 22.8 ppm mit 61% r.F.

Standardabweichung : 3.4 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	23.1	22.5	23.3	21.2	22.2	22.2	21.8	23.5	22.1	23.5	23.2
Fehler %	1.5	-1.2	2.4	-7.1	-2.5	-2.6	-4.3	3.1	-3.0	3.1	1.6

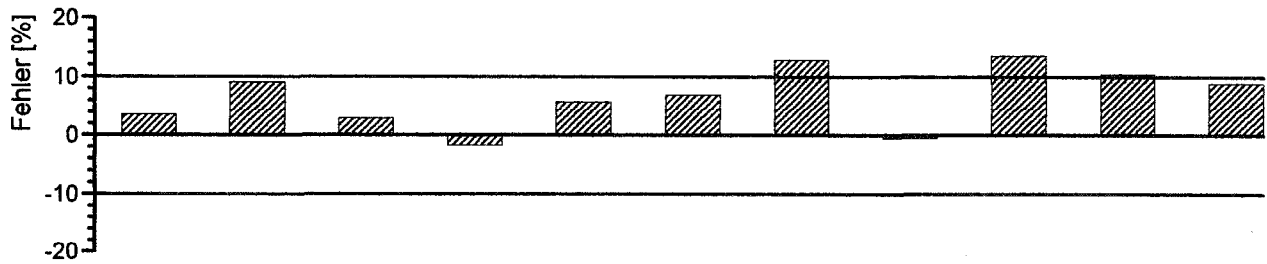
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 06:00:00

Sollwert : 20.4 ppb mit 61% r.F.

Standardabweichung : 5.1 %

Grenzwert : ± 10 %



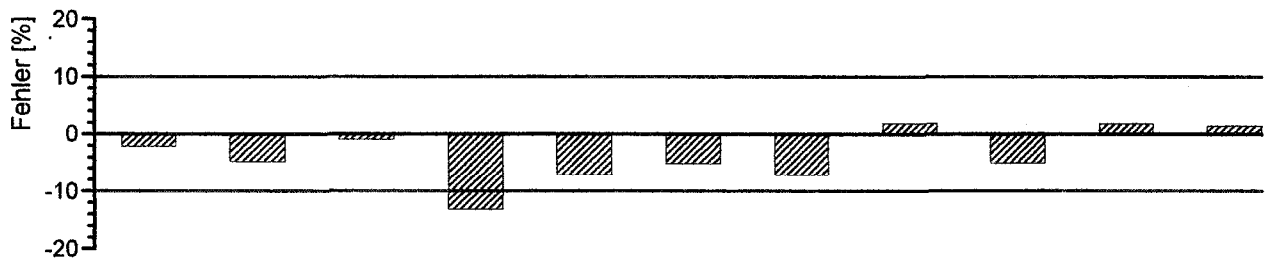
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	21.1	22.2	21.0	20.0	21.5	21.8	23.0	20.3	23.1	22.5	22.2
Fehler %	3.5	9.1	2.9	-1.7	5.7	6.9	12.8	-0.5	13.6	10.5	8.9

HMW CO : 05.06.97 06:00:00

Sollwert : 10.9 ppm mit 61% r.F.

Standardabweichung : 4.6 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	10.7	10.4	10.8	9.5	10.1	10.3	10.1	11.1	10.4	11.1	11.1
Fehler %	-2.2	-4.8	-0.9	-13.2	-7.1	-5.1	-7.1	1.8	-5.0	1.7	1.4

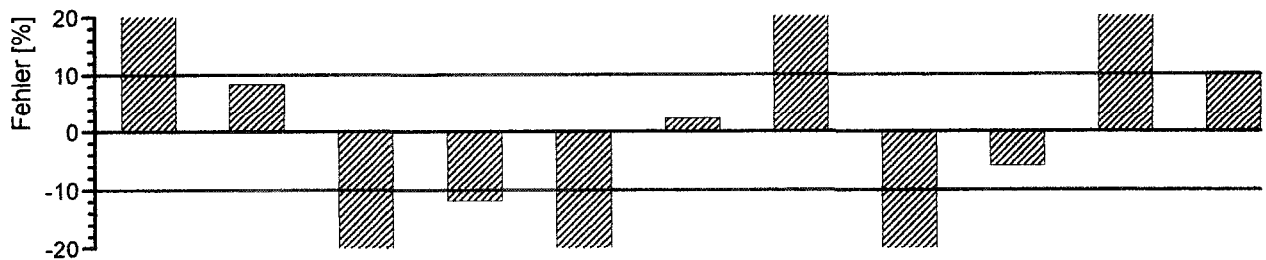
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 07:00:00

Sollwert : 3.8 ppb mit 61% r.F.

Standardabweichung : 32.2 %

Grenzwert : ± 10 %



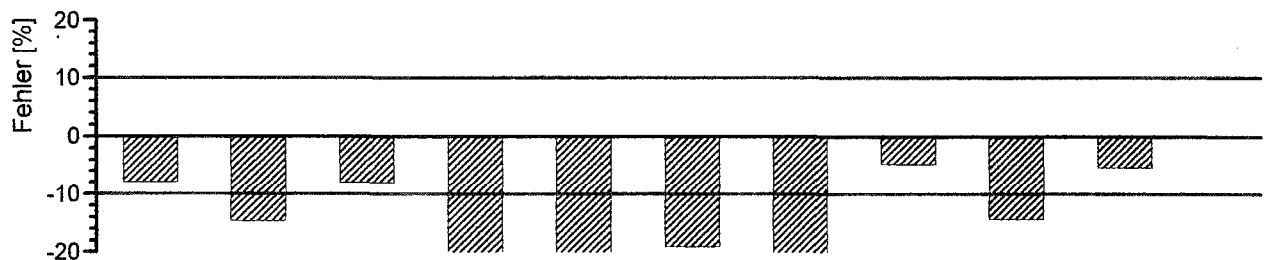
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	5.6	4.2	2.4	3.4	2.8	3.9	4.9	3.0	3.6	6.5	4.2
Fehler %	44.6	8.4	-38.4	-11.9	-27.4	2.3	27.6	-22.1	-5.9	69.6	10.3

HMW CO : 05.06.97 07:00:00

Sollwert : 2.8 ppm mit 61% r.F.

Standardabweichung : 12.6 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	2.6	2.4	2.6	1.5	2.1	2.3	2.2	2.7	2.4	2.7	2.8
Fehler %	-7.9	-14.6	-8.0	-45.3	-24.0	-19.0	-20.7	-4.7	-14.3	-5.3	0.1

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte SO_2 [ppb] 05.06.97 08:00 bis 13:00

Anmerkung : trocken mit $C_2H_6=16ppb$ & $C_6H_6=16ppb$

Sollwert	0.0	3.0	3.0	9.3	38.2	169.4
Istwert TN1	1.6	4.3	4.3	9.9	36.8	160.3
Istwert TN2	1.5	3.4	3.4	9.9	39.2	174.3
Istwert TN3	-0.1	1.8	1.8	8.2	38.2	175.6
Istwert TN4	-0.3	1.6	1.6	7.7	36.3	168.9
Istwert TN5	0.4	2.4	2.4	9.1	40.4	181.7
Istwert TN6	0.3	2.1	2.1	8.8	40.1	180.9
Istwert TN7	1.0	2.7	2.7	9.7	41.0	185.2
Istwert TN8	0.5	2.4	2.4	9.3	40.4	182.2
Istwert TN9	1.0	2.7	2.7	9.7	41.4	187.0
Istwert TN10	0.7	2.5	2.5	9.8	41.1	183.8
Istwert TN11	0.8	2.8	2.8	9.6	40.7	182.9

Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

Sollwerte CO [ppm] 05.06.97 08:00 bis 13:00

Anmerkung : trocken mit $C_2H_6=16ppb$ & $C_6H_6=16ppb$

Sollwert	0.0	2.1	5.1	21.4	32.0
Istwert TN1	0.3	2.3	5.4	22.2	33.7
Istwert TN2	-0.0	2.0	4.8	21.1	32.3
Istwert TN3	0.0	2.1	5.0	21.9	32.8
Istwert TN4	0.1	2.2	5.1	21.2	31.4
Istwert TN5	-0.5	1.6	4.5	20.8	31.4
Istwert TN6	0.1	2.2	5.1	21.5	31.8
Istwert TN7	0.0	1.9	4.9	20.9	31.0
Istwert TN8	0.1	2.2	5.2	22.2	32.9
Istwert TN9	0.0	2.2	5.2	21.3	31.4
Istwert TN10	0.1	2.2	5.2	22.2	33.1
Istwert TN11	0.1	2.2	5.1	21.8	32.5

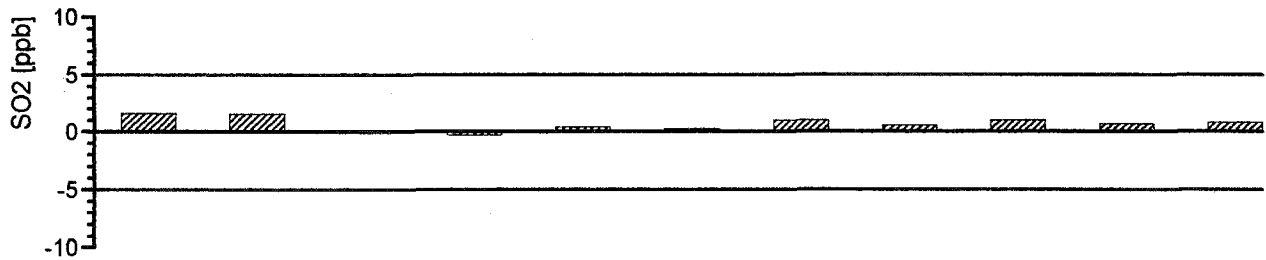
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 09:00:00

Sollwert : 0 ppb trocken mit C₂H₆=16ppb & C₆H₆=16ppb

Standardabweichung : 0.6 ppb

Grenzwert : ± 5 ppb



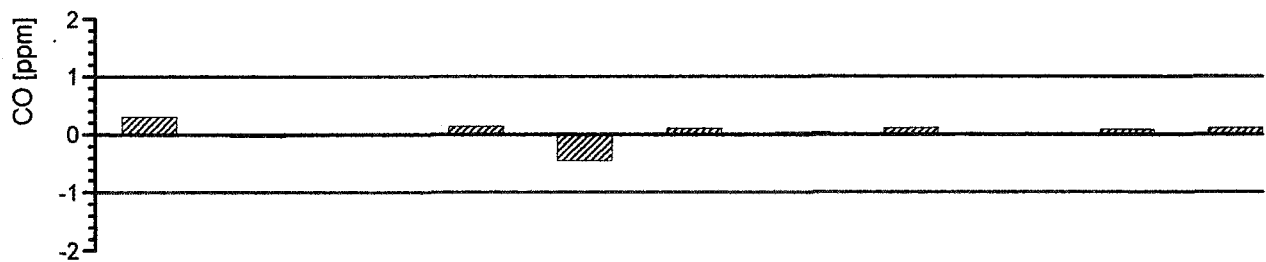
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	1.6	1.5	-0.1	-0.3	0.4	0.3	1.0	0.5	1.0	0.7	0.8

HMW CO : 05.06.97 09:00:00

Sollwert : 0 ppm trocken mit C₂H₆=16ppb & C₆H₆=16ppb

Standardabweichung : 0.2 ppm

Grenzwert : ± 1 ppm



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	0.3	-0.0	0.0	0.1	-0.5	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1

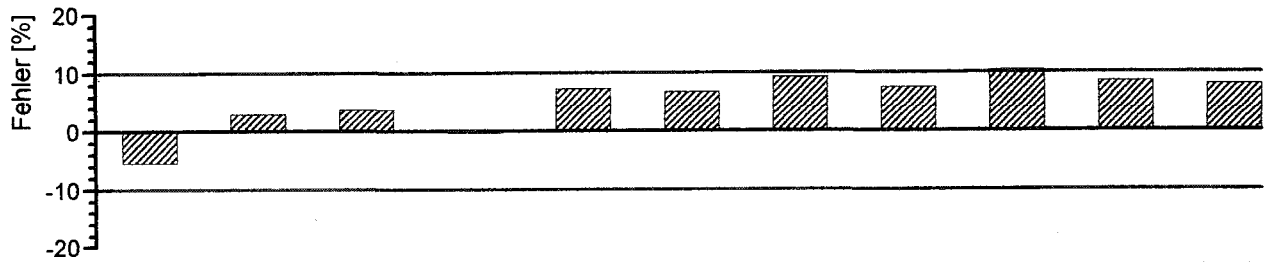
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 10:00:00

Sollwert : 169.4 ppb trocken mit C₂H₆=16ppb & C₆H₆=16ppb

Standardabweichung : 4.7 %

Grenzwert : ± 10 %



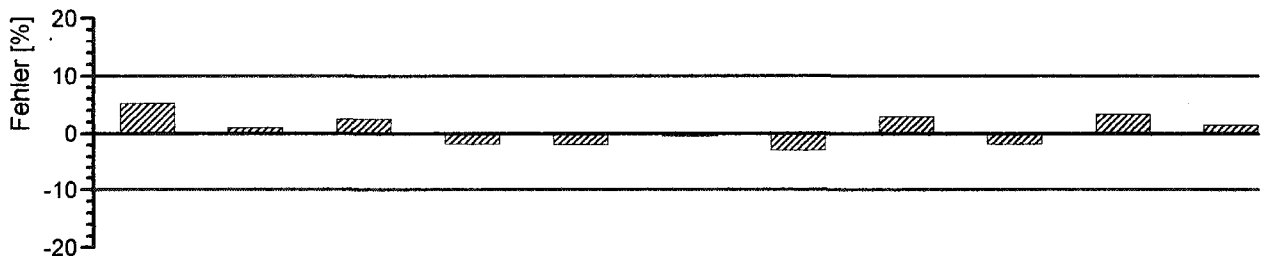
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	160.3	174.3	175.6	168.9	181.7	180.9	185.2	182.2	187.0	183.8	182.9
Fehler %	-5.4	2.9	3.6	-0.3	7.2	6.8	9.3	7.5	10.4	8.4	7.9

HMW CO : 05.06.97 10:00:00

Sollwert : 32.0 ppm trocken mit C₂H₆=16ppb & C₆H₆=16ppb

Standardabweichung : 2.7 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	33.7	32.3	32.8	31.4	31.4	31.8	31.0	32.9	31.4	33.1	32.5
Fehler %	5.3	1.0	2.5	-1.9	-2.0	-0.5	-3.0	3.0	-1.8	3.3	1.4

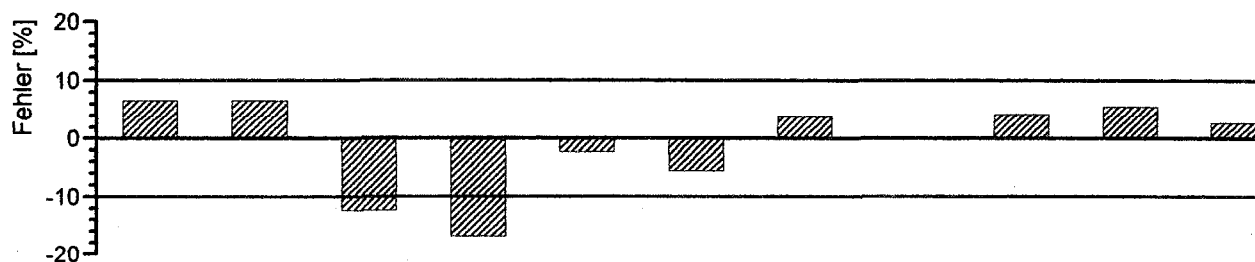
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 11:00:00

Sollwert : 9.3 ppb trocken mit C₂H₆=16ppb & C₆H₆=16ppb

Standardabweichung : 7.9 %

Grenzwert : ± 10 %



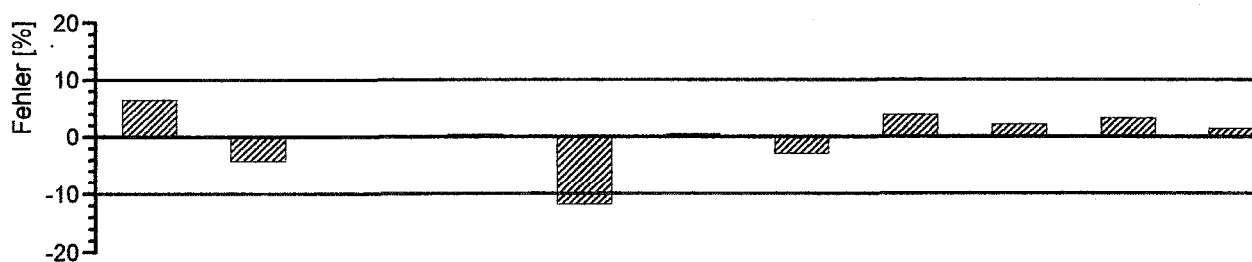
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	9.9	9.9	8.2	7.7	9.1	8.8	9.7	9.3	9.7	9.8	9.6
Fehler %	6.6	6.6	-12.4	-16.9	-2.3	-5.7	3.7	0.0	4.2	5.4	2.7

HMW CO : 05.06.97 11:00:00

Sollwert : 5.1 ppm trocken mit C₂H₆=16ppb & C₆H₆=16ppb

Standardabweichung : 4.9 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	5.4	4.8	5.0	5.1	4.5	5.1	4.9	5.2	5.2	5.2	5.1
Fehler %	6.5	-4.2	-0.2	0.4	-11.8	0.4	-3.0	3.8	2.1	3.2	1.4

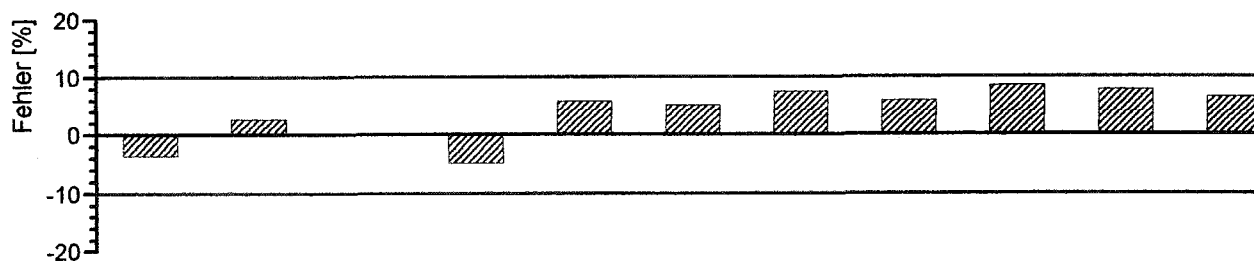
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 12:00:00

Sollwert : 38.2 ppb trocken mit C₂H₆=16ppb & C₆H₆=16ppb

Standardabweichung : 4.6 %

Grenzwert : ± 10 %



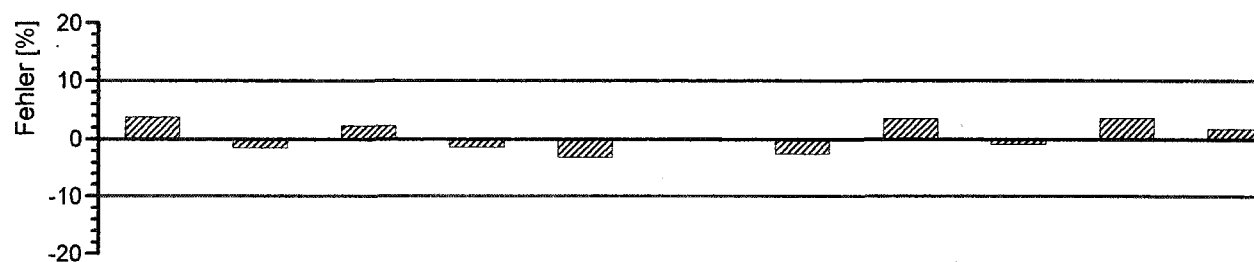
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	36.8	39.2	38.2	36.3	40.4	40.1	41.0	40.4	41.4	41.1	40.7
Fehler %	-3.6	2.6	0.2	-4.9	5.8	5.1	7.4	5.9	8.5	7.7	6.5

HMW CO : 05.06.97 12:00:00

Sollwert : 21.4 ppm trocken mit C₂H₆=16ppb & C₆H₆=16ppb

Standardabweichung : 2.5 %

Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	22.2	21.1	21.9	21.2	20.8	21.5	20.9	22.2	21.3	22.2	21.8
Fehler %	3.7	-1.5	2.3	-1.4	-3.1	0.2	-2.4	3.5	-0.8	3.6	1.7

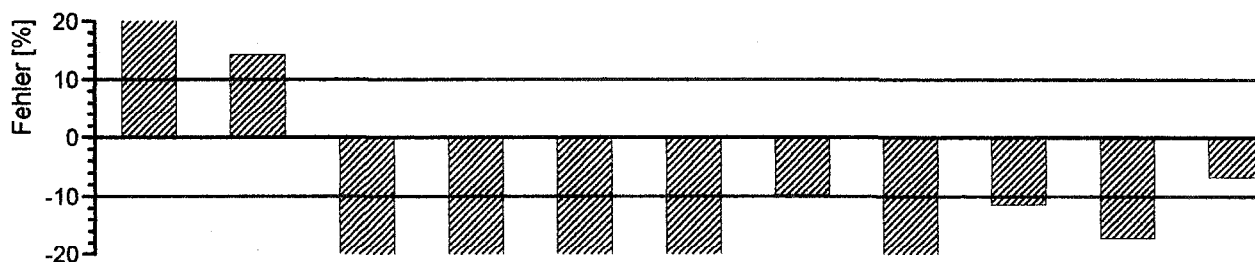
Ringversuch Offenbach [02.06. - 06.06.1997]

HMW SO₂ : 05.06.97 13:00:00

Sollwert : 3.0 ppb trocken mit C₂H₆=16ppb & C₆H₆=16ppb

Standardabweichung : 24.8 %

Grenzwert : ± 10 %



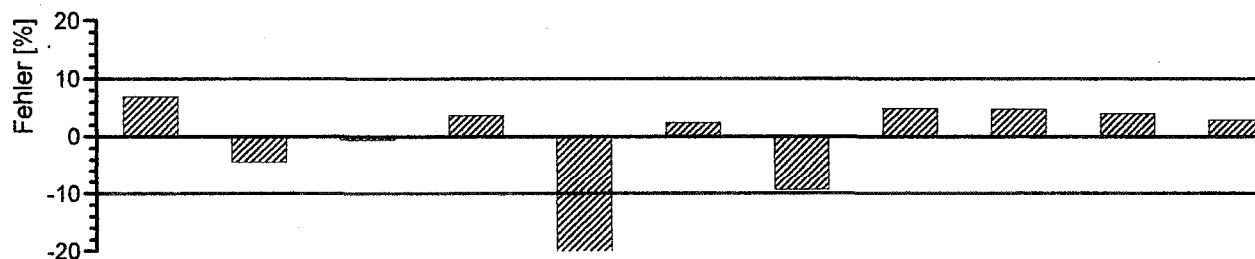
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO ₂ ppb	4.3	3.4	1.8	1.6	2.4	2.1	2.7	2.4	2.7	2.5	2.8
Fehler %	41.4	14.2	-41.7	-47.3	-21.1	-28.8	-9.7	-21.7	-11.4	-17.1	-6.7

HMW CO : 05.06.97 13:00:00

Sollwert : 2.1 ppm trocken mit C₂H₆=16ppb & C₆H₆=16ppb

Standardabweichung : 9.4 %

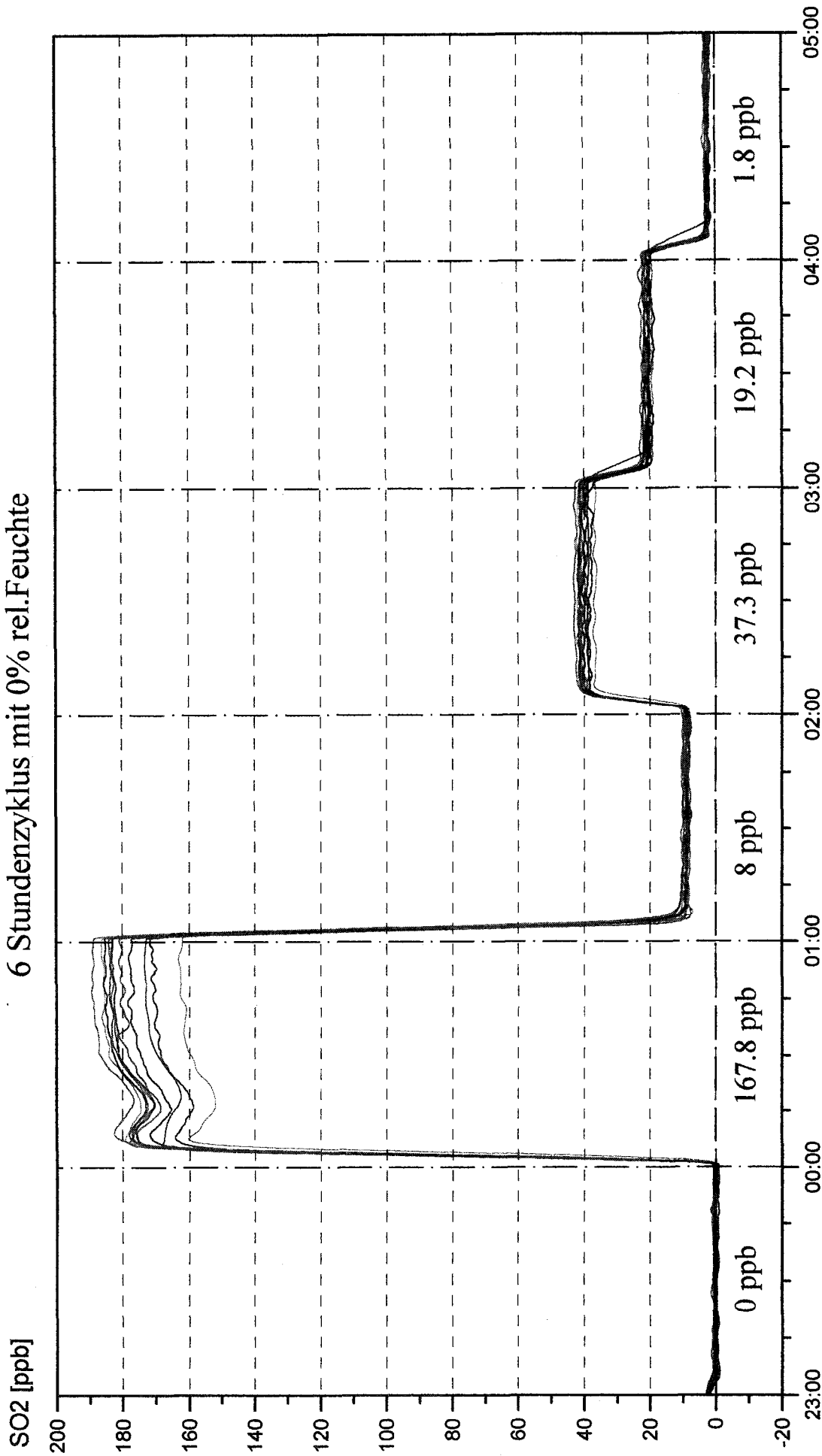
Grenzwert : ± 10 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CO ppm	2.3	2.0	2.1	2.2	1.6	2.2	1.9	2.2	2.2	2.2	2.2
Fehler %	6.9	-4.4	-0.6	3.6	-25.6	2.4	-9.4	4.8	4.8	3.9	2.8

Ringversuch Offenbach [02.06 - 06.06.1997]

6 Stundenzyklus mit 0% rel. Feuchte



Legende : --- ML 8850 S
--- API 100 A
--- TECO 43S
--- APSA 350 E
--- APSA 350 E (alt)
--- APSA 360 E
--- ML 8850

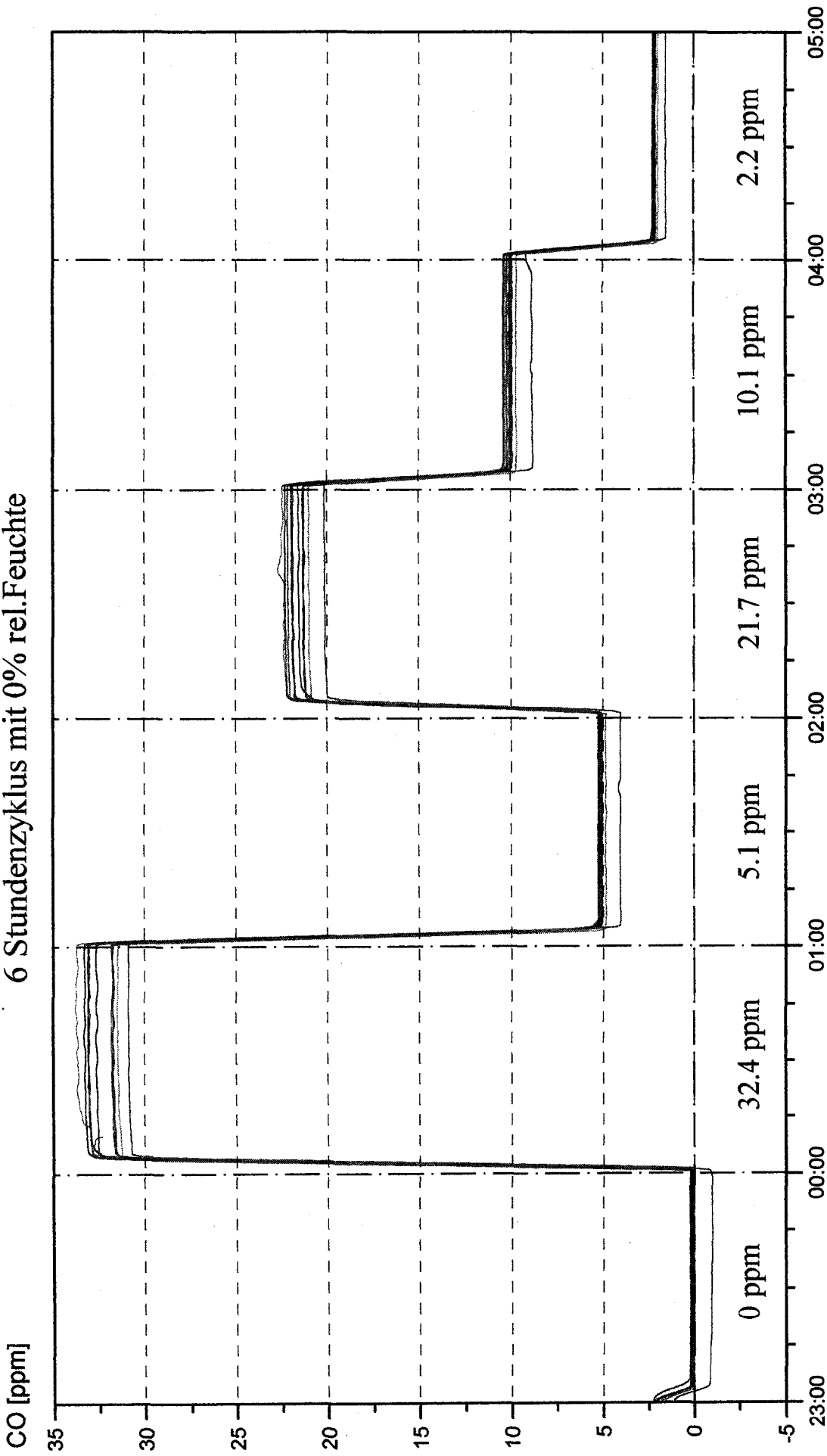
Datum : 03.06. - 04.06.1997

Messwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten



Ringversuch Offenbach [02.06 - 06.06.1997]

6 Stundenzyklus mit 0% rel. Feuchte



Legende : --- Environment 11M --- APMA 350 E --- ML 8830
 --- API300 --- APMA 300
 --- TECO 48 --- APMA 360 E

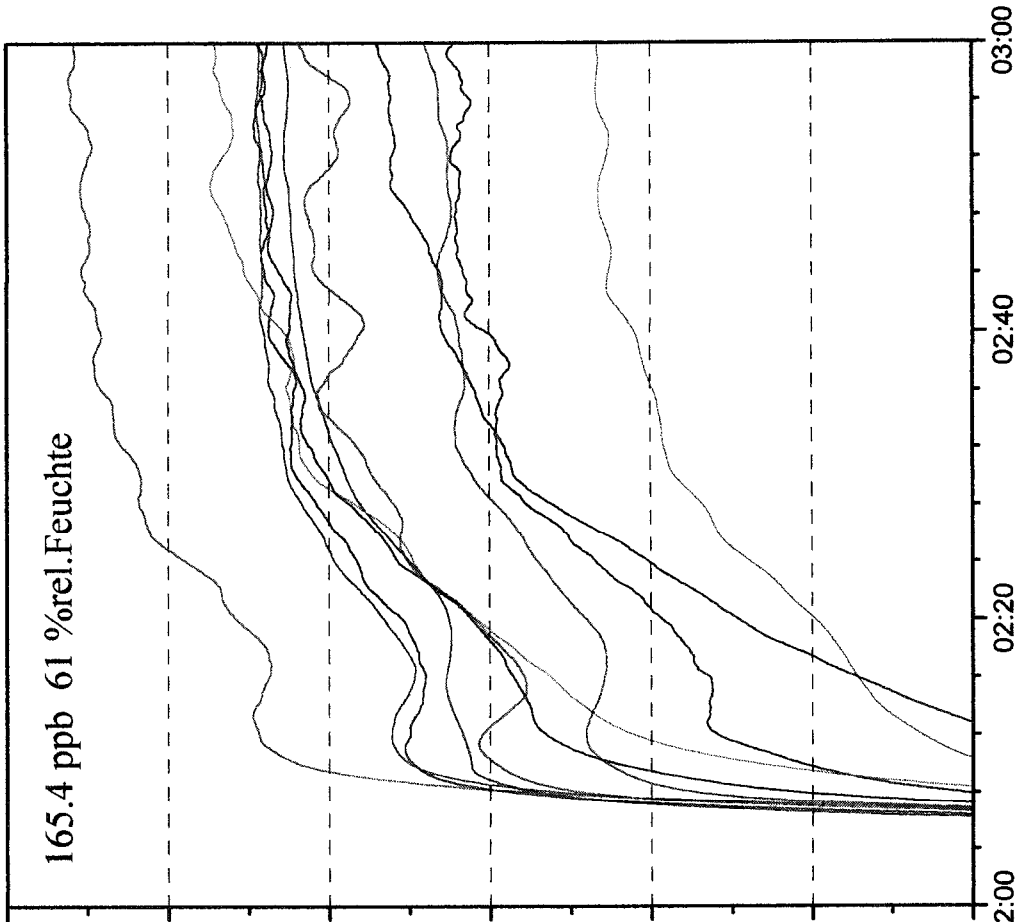
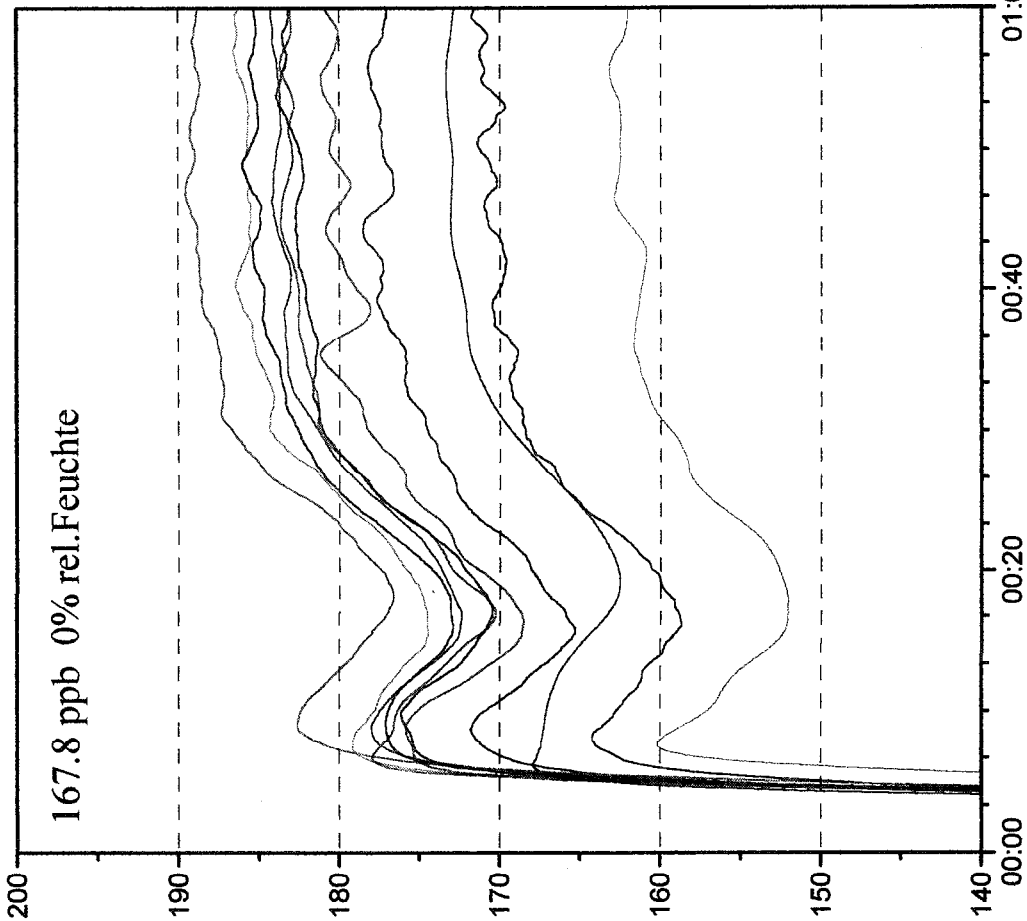
Datum : 03.06. - 04.06.1997

Messwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten



Ringversuch Offenbach [02.06 - 06.06.1997]

SO₂ [ppb] Einfluß der relativen Feuchte im Vergleich zu trockenen Gasen.



Legende : --- ML 8850 S
 --- API 100 A
 --- TECO 43S

--- APSA 350 E
 --- APSA 350 E (alt)
 --- APSA 360 E

--- ML 8850

Datum : 04.06.1997 / 05.06.1997

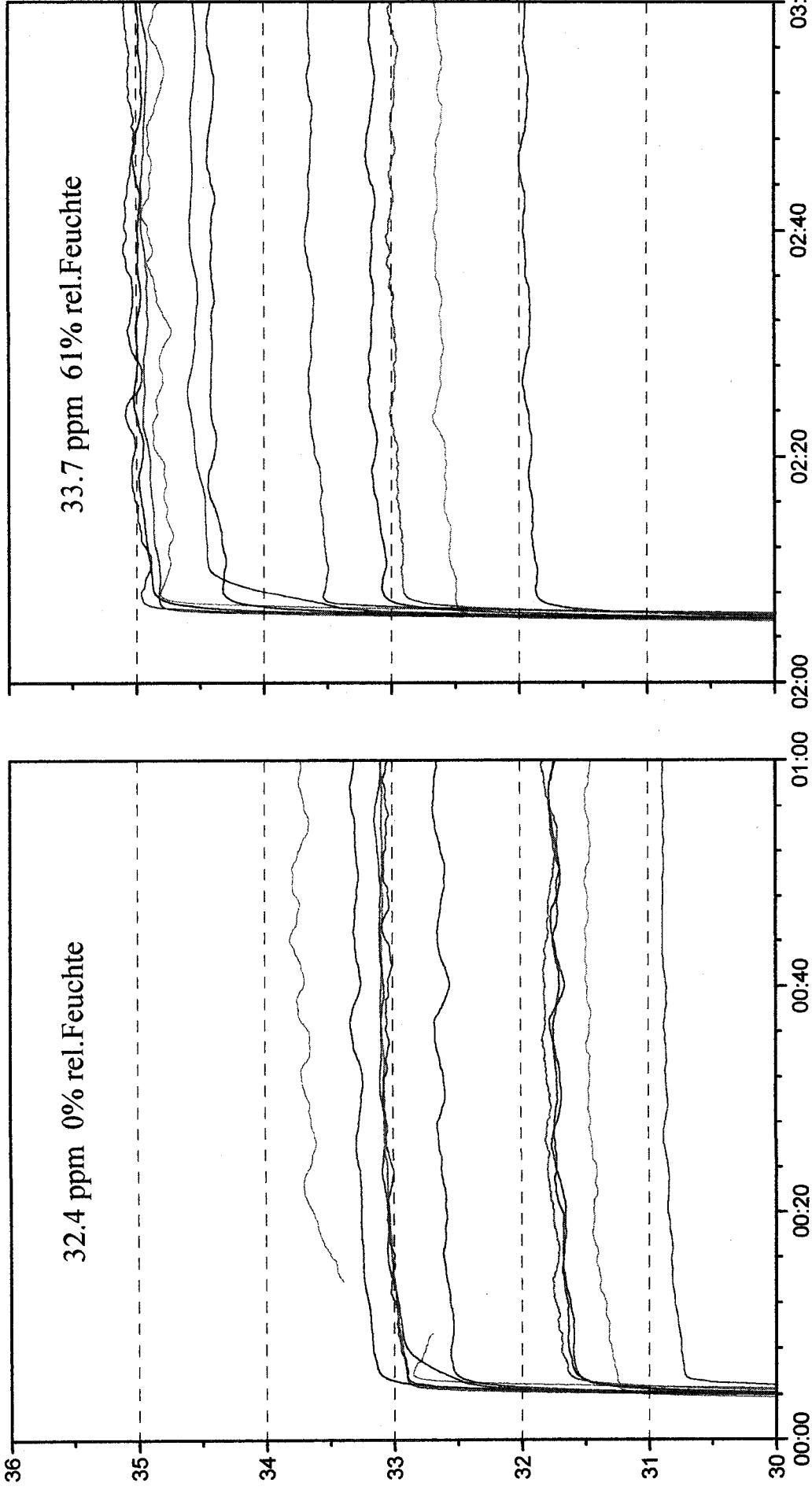
Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten



Ringversuch Offenbach [02.06 - 06.06.1997]

Einfluß der relativen Feuchte im Vergleich zu trockenen Gasen.

CO [ppm]



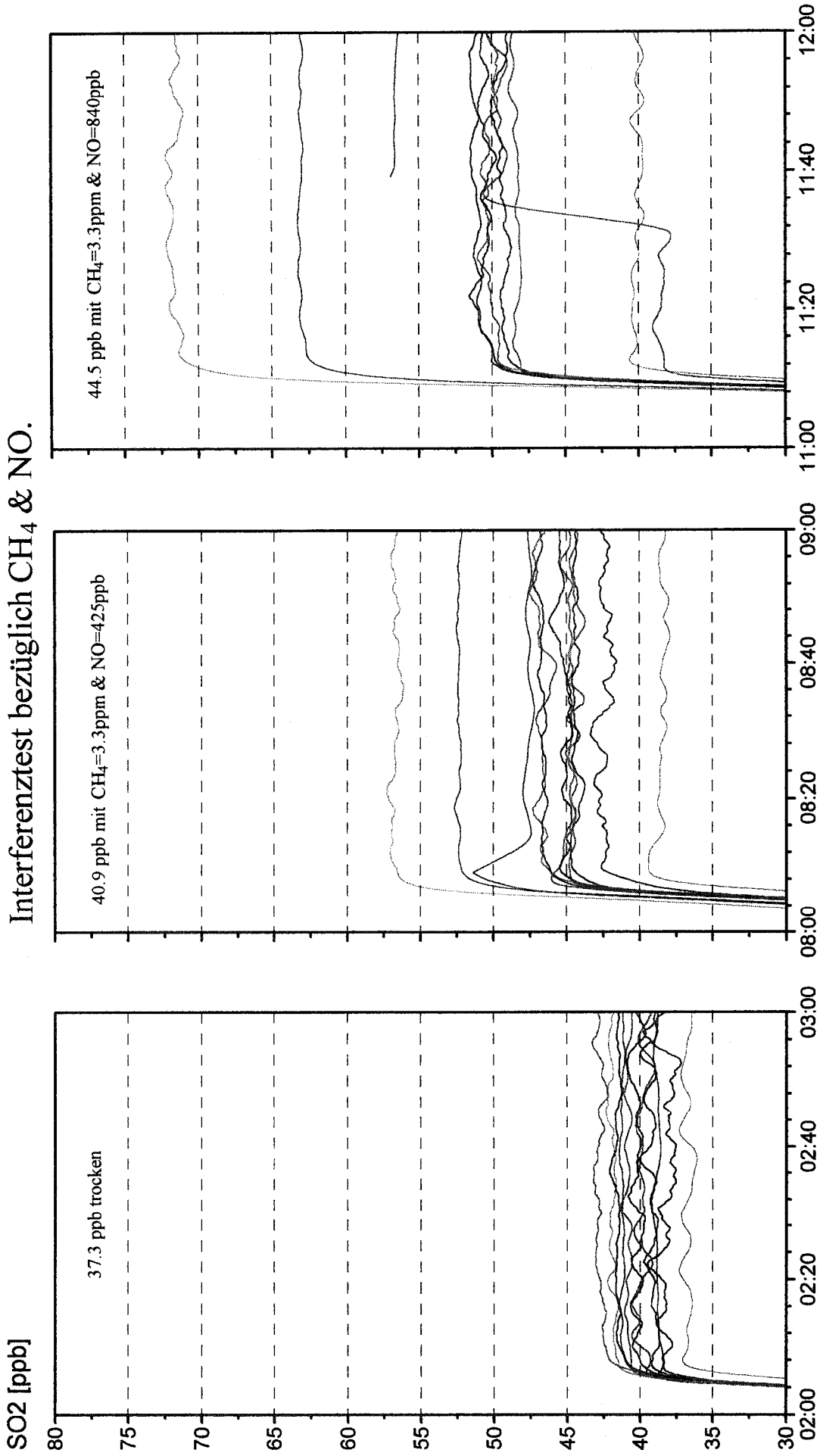
Legende : --- Environment 11M --- APMA 350 E --- ML 8830
--- API300 --- APMA 300
--- TECO 48 --- APMA 360 E

Datum : 04.06.1997 / 05.06.1997

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

Ringversuch Offenbach [02.06 - 06.06.1997]

Interferenztest bezüglich CH₄ & NO.



Legende : --- ML 8850 S --- APSA 350 E
 --- API 100 A --- APSA 350 E (alt)
 --- TECO 43S --- APSA 360 E

--- ML 8850

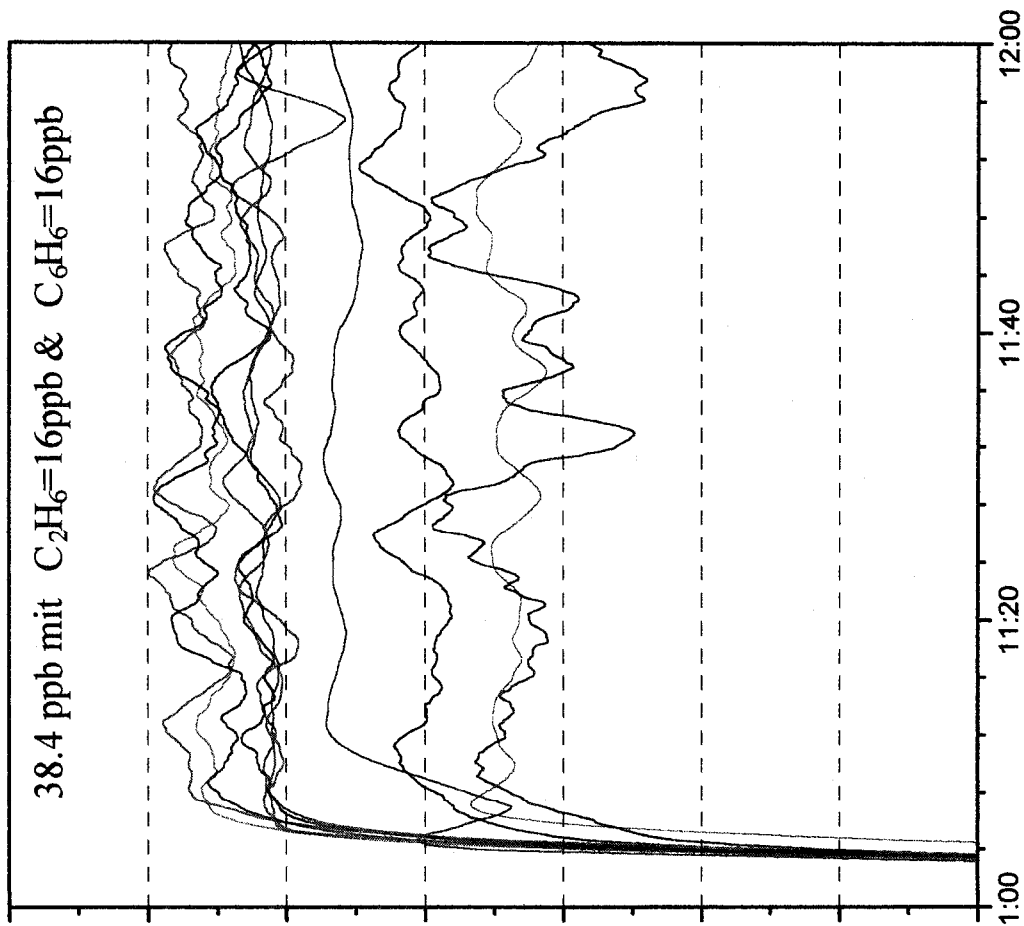
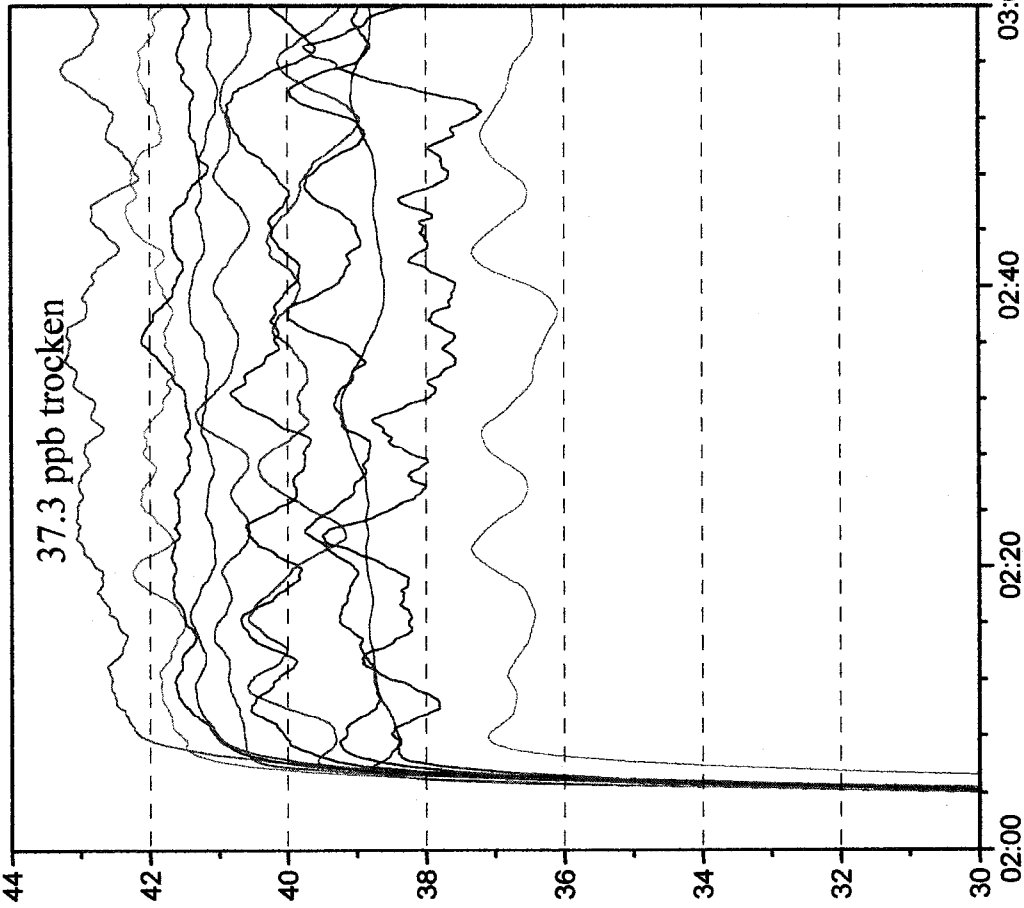
Datum : 04.06.1997

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

Ringversuch Offenbach [02.06 - 06.06.1997]

Interferenztest bezüglich C_2H_6 & C_6H_6 .

SO₂ [ppb]



Legende : --- ML 8850 S --- APSA 350 E --- ML 8850
 --- API 100 A --- APSA 350 E (alt)
 --- TECO 43S --- APSA 360 E

Datum : 04.06.1997 / 05.06.1997

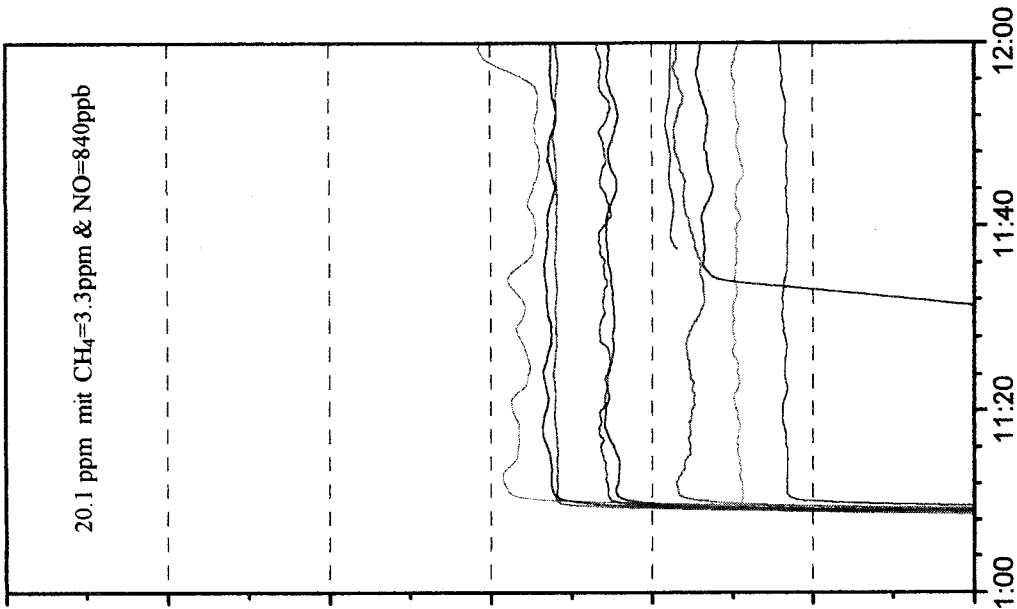
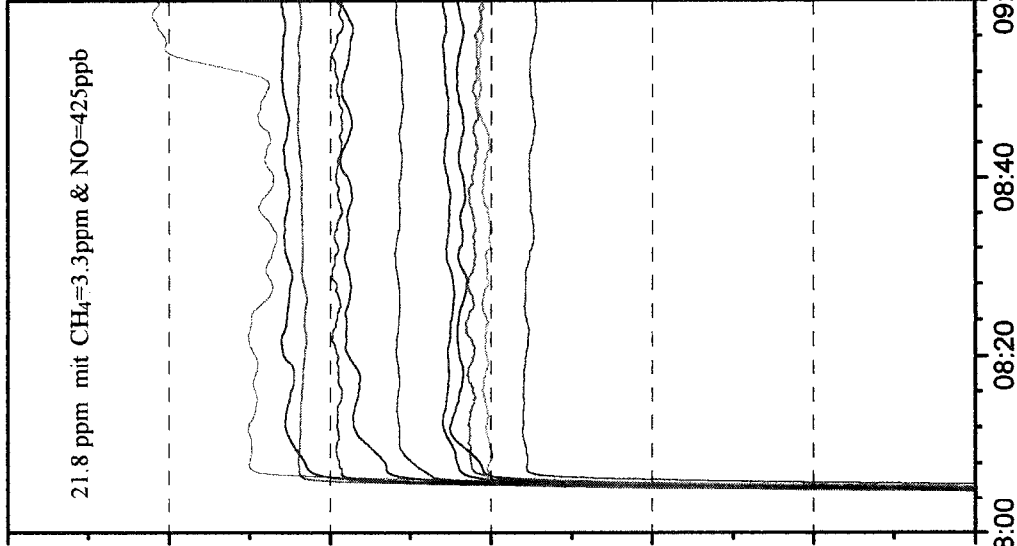
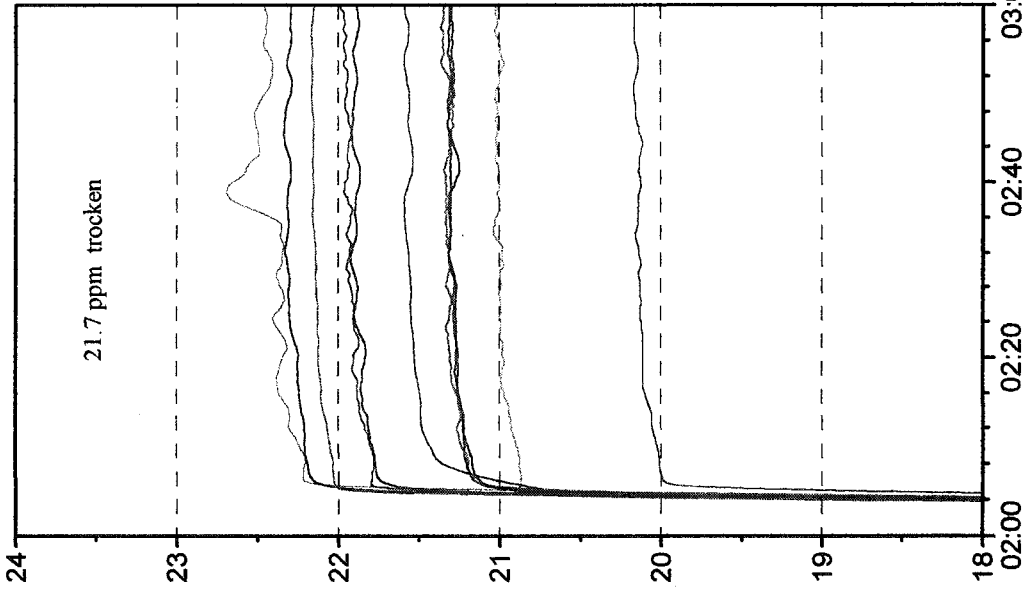
Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten



Ringversuch Offenbach [02.06 - 06.06.1997]

Interferenztest bezüglich CH₄ & NO .

CO [ppm]

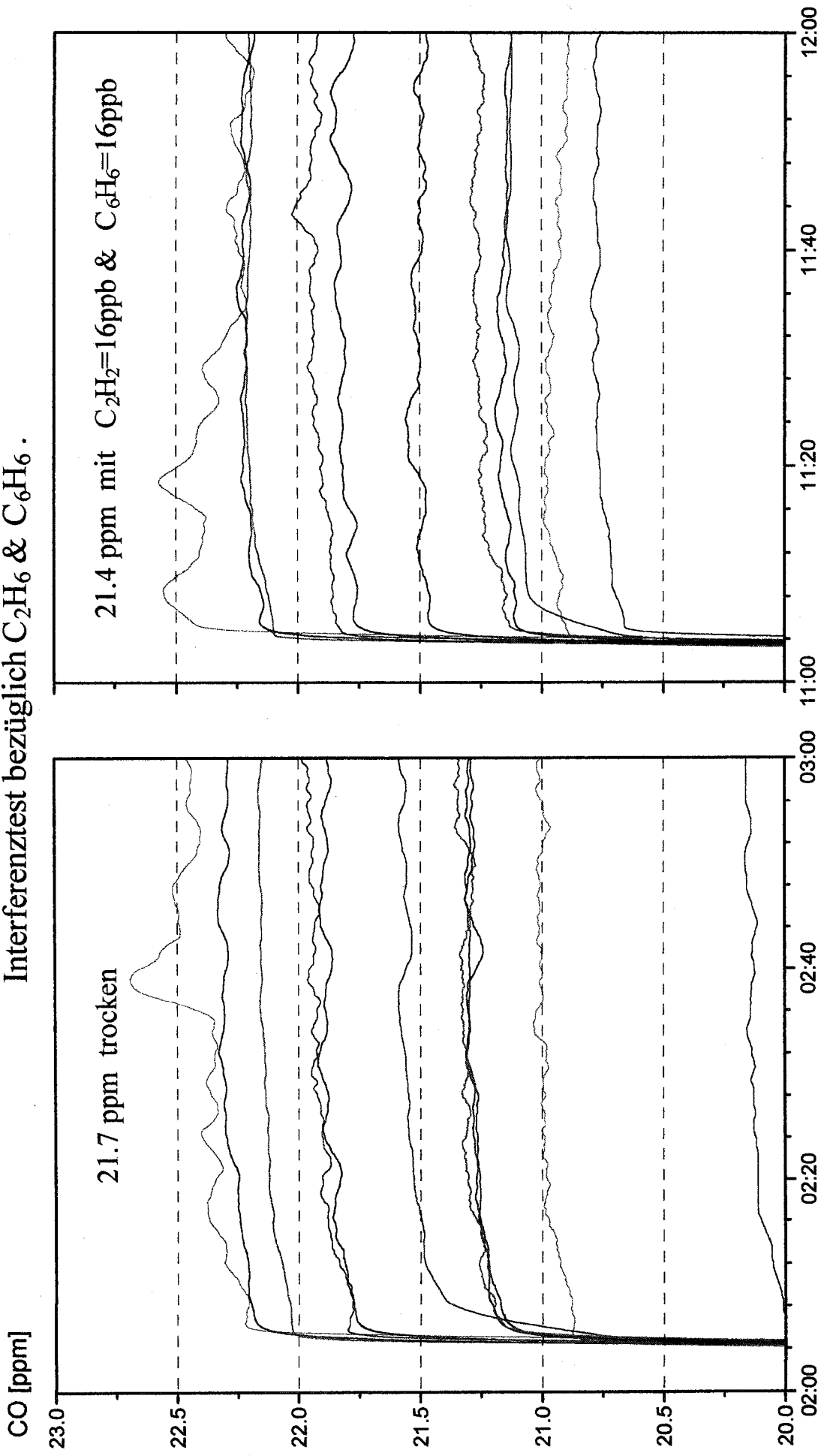


Legende : --- Environment 11M --- APMA 350 E --- ML 8830
 --- API300 --- APMA 300
 --- TECO 48 --- APMA 360 E

Datum : 04.06.1997
 Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

Ringversuch Offenbach [02.06 - 06.06.1997]

Interferenztest bezüglich C_2H_6 & C_6H_6 .



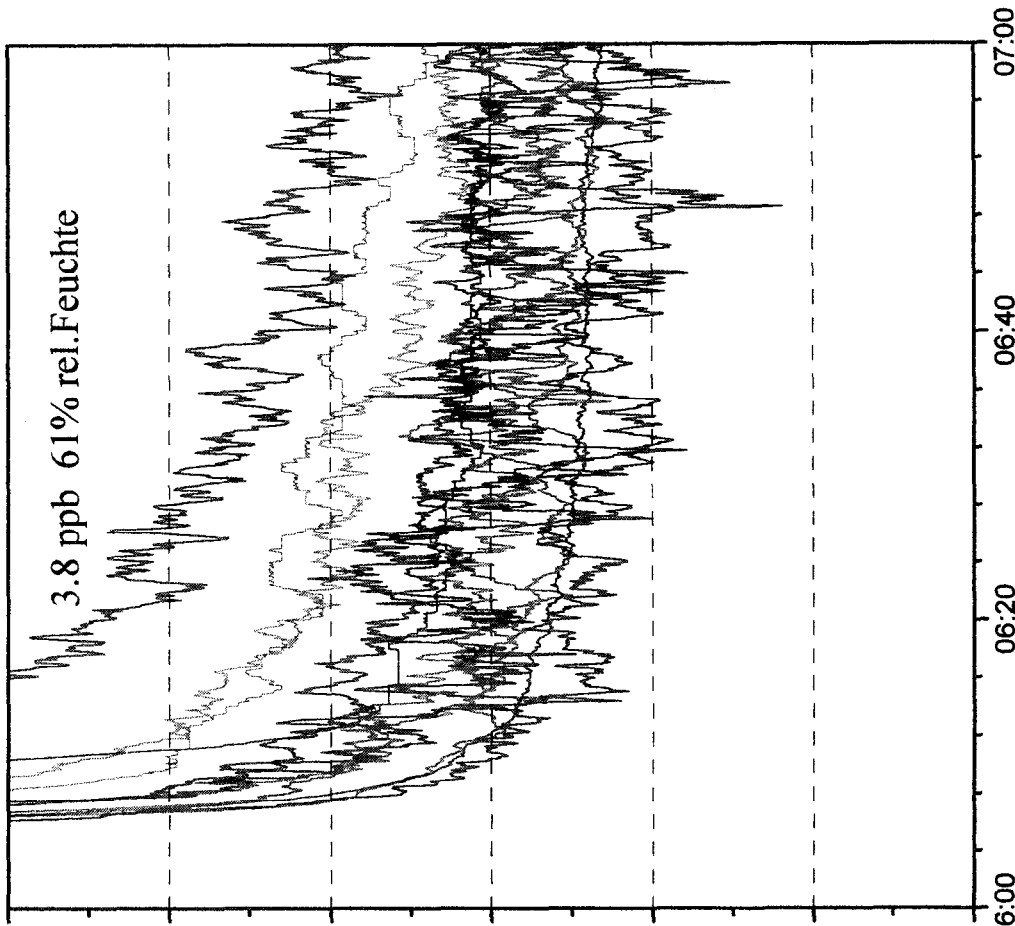
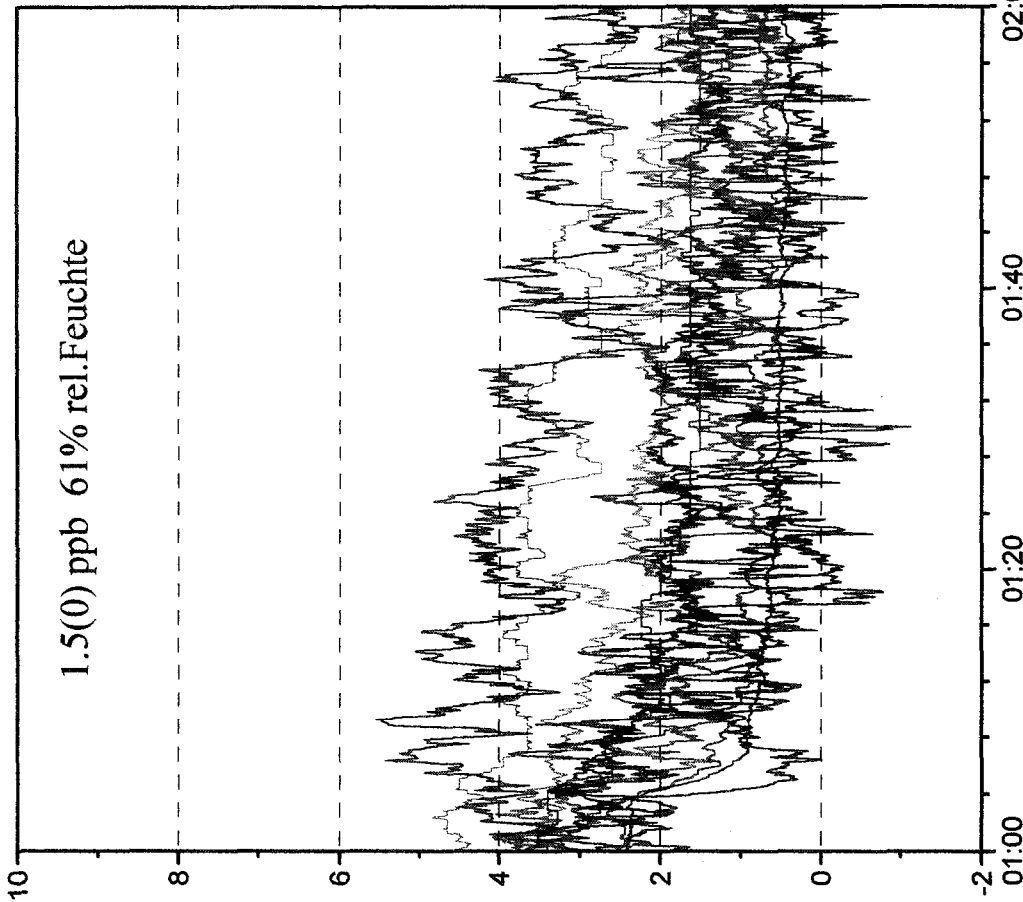
Legende : --- Environment 11M --- APMA 350 E --- ML 8830
 --- API300 --- APMA 300
 --- TECO 48 --- APMA 360 E

Datum : 04.06.1997 / 05.06.1997

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

Ringversuch Offenbach [02.06 - 06.06.1997]

SO2 [ppb]



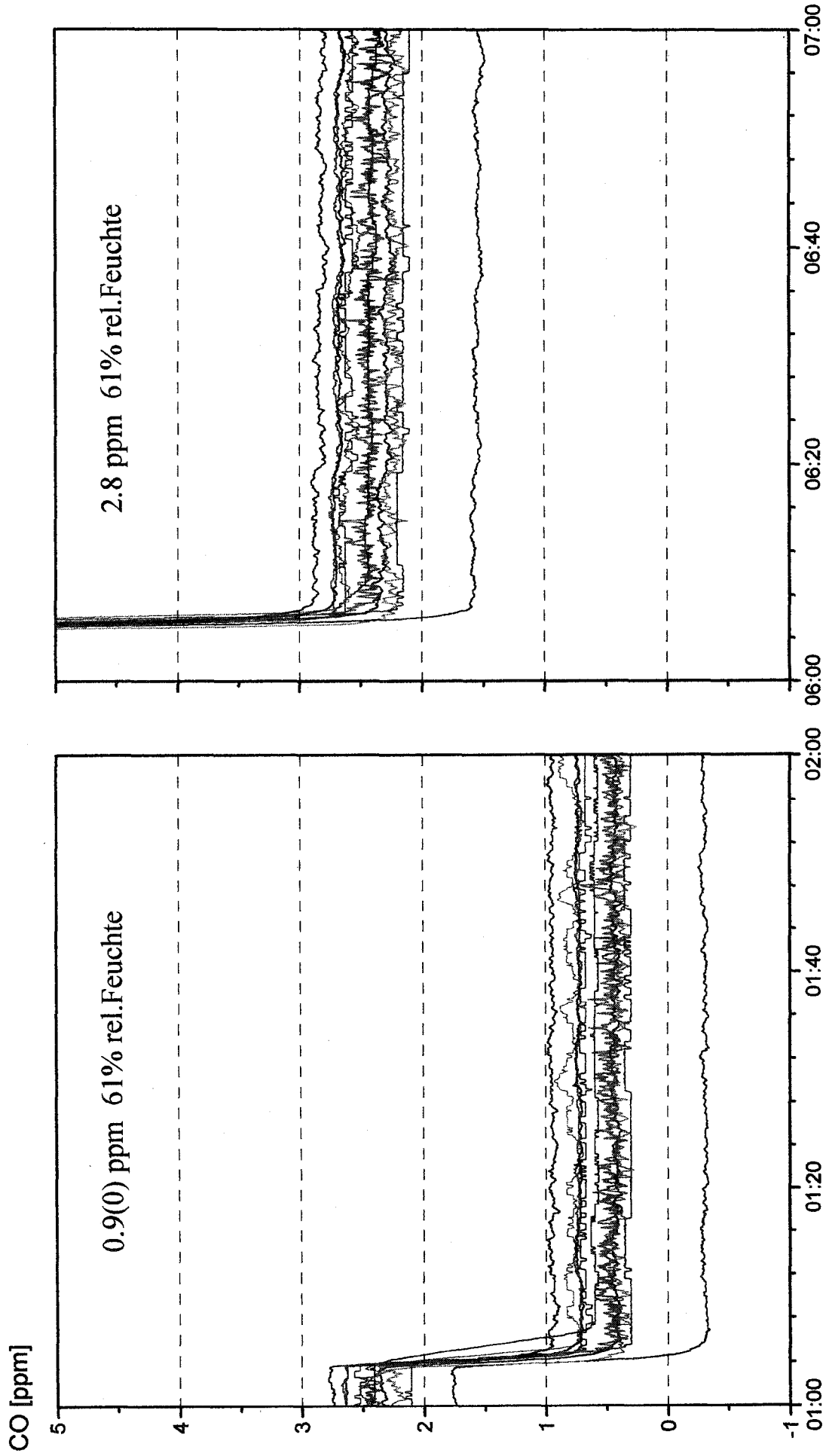
Legende : --- ML 8850 S --- APSA 350 E --- ML 8850
 --- API 100 A --- APSA 350 E (alt)
 --- TECO 43S --- APSA 360 E

Datum : 05.06.1997

Meßwerte : Abtastzyklus alle 5 Sekunden



Ringversuch Offenbach [02.06 - 06.06.1997]



Legende : --- Environment 11M --- APMA 350 E --- ML 8830
 --- API300 --- APMA 300
 --- TECO 48 --- APMA 360 E

Datum : 05.06.1997
 Meßwerte : Abtastzyklus alle 5 Sekunden

