

UBA-BE-070

BERICHTE

**RINGVERSUCH FÜR  
OZON, STICKSTOFFMONOXID  
UND STICKSTOFFDIOXID**



# **Ringversuch für Ozon, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid**

durchgeführt Im Umweltbundesamt  
Offenbach 10. – 14. Juni 1996

**UBA-BE-070**

Wien, Juli 1996

Bundesministerium für Umwelt, Jugend  
und Familie



Textbearbeitung:

Autoren:

F. Kahn, F. Lagler, W. Mattischek,  
A. Murg, A. Stadlbauer, G. Zotzek

**Impressum:**

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

© Umweltbundesamt, Wien, Juli 1996

Alle Rechte vorbehalten  
ISBN 3-85457-330-8

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

## 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

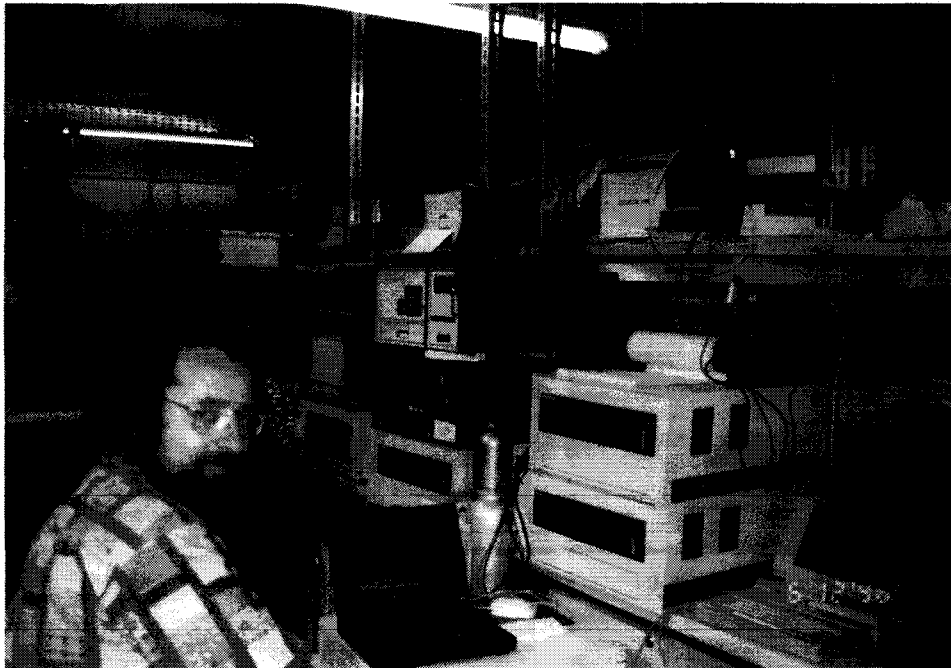
Zu Beginn wurde von jedem Teilnehmer je ein Ozon- und  $\text{NO}_x$ -Meßgerät aufgebaut und mit den eigenen *Transferstandards* kalibriert. Die Kalibration der Meßgeräte des UBA Deutschland erfolgte mit *Primären Standards* wie folgt:

Ozon: VDI - Photometer  
Stickoxide: Statische Injektion

Die vom UBA Deutschland gemessenen Werte dienten daher auch als Sollwerte. Sie wurden mit einer bekannten Kalibrierfunktion errechnet (Ozon:  $k=1$ ;  $d=1,5$  bzw.  $\text{NO}/\text{NO}_x$ :  $k=1,016$ ;  $d=0$ ).

Die mittels der Ringanlage generierten Prüfgaskonzentrationen wurden so gewählt, daß sie gängigen Außenluftkonzentrationen entsprechen. Der erste Teil des Ringversuchs diente der Ozonmessung, der zweite Teil der Messung von Gemischen aus Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid.

Ergänzend wurden noch einige ausgewählte Konzentrationen mit unterschiedlicher relativer Feuchte generiert, um eventuelle Interferenzen zu validieren.



*Blick auf das Ringlabor*

**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 Umweltinstitut Vorarlberg nahm nicht teil, die freie Stelle übernahm das Labor für Luftanalysen, Bozen.

<b>Platz</b>	<b>Teilnehmer</b>
1	Labor für Luftanalysen Bozen, Italien
2	Niederösterreichische Umweltschutzanstalt Maria Enzersdorf
3	Amt der Niederösterreichischen Landesregierung Baden
4	Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abt. XIII/4 und Abt. X Eisenstadt
5	Amt der Salzburger Landesregierung Salzburg
6	Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA Ia Graz
7	Umweltbundesamt, Abt. f. Lufthygiene Wien
8	Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. III f 3 Innsbruck
9	MA 22 Wien
10	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung Linz
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 in die Komponenten Stickoxide und Ozon.

### Stickoxide:

Platz	Nullgasaufbereitung	Kalibrierquelle	Analysator
1	Si/Ak	NO - Dilution Dasibi 5008	Environnement 31M
2	Si/Mol/NaK/Ak	NO <sub>2</sub> - Permeation Horiba	APNA 350 E
3	Ak/Pur	NO - ppb Gas BOC	APNA 350 E
4	Si/Mol/NaK/Ak	NO - ppb Gas BOC	APNA 350 E
5	Si/Pur/Ak/Mol	NO - ppb Gas Messer Gießheim	API Mod. 200A
6	Si/Ak/Pur	NO <sub>2</sub> - Permeation Horiba	APNA 350 E
7	Jpag	NO - ppb Gas BOC	APNA 360 E
8	Si/Mol/NaK/Ak	NO - Dilution Horiba	APNA 360 E
9	Si/Mol/NaK/Ak	NO <sub>2</sub> - Permeation Horiba	Tecan CLD 502
10	Ak/Si/NaK	NO - ppb Gas SIAD	APNA 350 E
11	Synthetische Luft Linde	NO - ppb Gas BOC	APNA 350 E
12	von Ringanlage MCZ Nullgasaufbereitung	Statische Injektion	APNA 350 E



*Ozon:*

Platz	Nullgasaufbereitung	Kalibrierquelle	Analysator
1	Ak	UV - Photometer+Quelle Dasibi 5008	Environnement 41M
2	Si/Ak	UV - Photometer+Quelle Horiba 350 E	APOA 360 E
3	Si/Ak	UV - Photometer+Quelle Horiba 360 TS	APOA 360 E
4			APOA 350 E
5	Si/Ak/Si	UV - Photometer+Quelle EnviroNics 300	API Mod. 400
6	Si/Ak/Si	UV - Photometer+Quelle TE 49 PS/Horiba 360 TS	ML 8810
7	Mol/Si/Ak	UV - Photometer+Quelle TE 49 PS	TECO 49
8	Si/Mol/Ak	UV - Photometer+Quelle TE 49 PS	APOA 360 E
9	Si/Ak	UV - Photometer+Quelle TE 49 PS	APOA 350 E
10	Ak	UV - Photometer+Quelle TE 49 PS	APOA 350 E
11	Ak/NaK/Mol/Si	UV - Photometer+Quelle TE 49 PSC	APOA 350 E
12	von Ringanlage	VDI Photometer	APOA 350 E

Teilnehmer 4 kalibrierte sein Meßgerät ca. 3 Monate zuvor am UBA - Wien.

*Erklärung der Abkürzungen:*

Ak: Aktivkohle  
 Si: Silikagel  
 Mol: Molekularsieb  
 NaK: Natronkalk  
 Pur: Purafil

**Ablauf der Prüfgasangebote**  
(Angaben in MESZ)Montag, 10. Juni

08.00 - 16.00h      Anreise der Teilnehmer  
Aufbau der Meßgeräte  
16.00 - 24.00h      Nullgas  
Relative Feuchte: 0%

Dienstag, 11. Juni

00.00 - 00.15h      Nullgas  
Relative Feuchte: 0%  
00.15 - 08.15h      Sättigung der Leitungen (ca.100 ppb Ozon)  
Relative Feuchte: 0%  
08.15 - 09.00h      Stabilisierung  
09.00 - 11.15h      Nullgas  
Relative Feuchte: 0%  
11.15 - 13.15h      ca.20 ppb Ozon  
Relative Feuchte: 0%  
13.15 - 15.00h      ca.35 ppb Ozon  
Relative Feuchte: 0%  
15.00 - 15.10h      Stabilisierung  
15.10 - 17.00h      ca.70 ppb Ozon  
Relative Feuchte: 0%  
17.00 - 19.00h      ca.100 ppb Ozon  
Relative Feuchte: 0%  
19.00 - 21.00h      ca. 180 ppb Ozon  
Relative Feuchte: 0%  
21.00 - 22.00h      Nullgas  
Relative Feuchte: 0%  
22.00 - 23.00h      Nullgas  
Relative Feuchte: 40% +/-5%  
23.00 - 24.00h      Nullgas  
Relative Feuchte: 0%

Mittwoch, 12. Juni

00.00 - 02.00h      ca.35 ppb Ozon  
Relative Feuchte: 0%  
02.00 - 03.00h      ca.35 ppb Ozon  
Relative Feuchte: 25% +/-5%  
03.00 - 04.00h      ca.35 ppb Ozon  
Relative Feuchte: 40% +/-5%  
04.00 - 05.00h      ca.35 ppb Ozon  
Relative Feuchte: 60% +/-5%

05.00 - 06.00h	ca.35 ppb Ozon Relative Feuchte: 0%
06.00 - 09.00h	Stabilisierung
09.00 - 09.45h	ca.100 ppb Ozon Relative Feuchte: 0%
09.45 - 10.30h	ca.100ppb Ozon Relative Feuchte: 25%+/-5%
10.30 - 11.15h	ca.100 ppb Ozon Relative Feuchte: 40%+/-5%
11.15 - 12.00h	ca.100 ppb Ozon Relative Feuchte: 60%+/-5%
13.15 - 14.15h	Nullgas NO/NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 0%
14.15 - 16.15h	ca.50 ppb NO/ca.30 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 0%
16.15 - 18.15h	ca.100 ppb NO/ca.30 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 0%
18.15 - 20.15h	ca.250 ppb NO/ca.80 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 0%
20.15 - 22.15h	ca.450 ppb NO/ca.150 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 0%
22.15 - 00.00h	ca.5 ppb NO/ca.30 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 0%

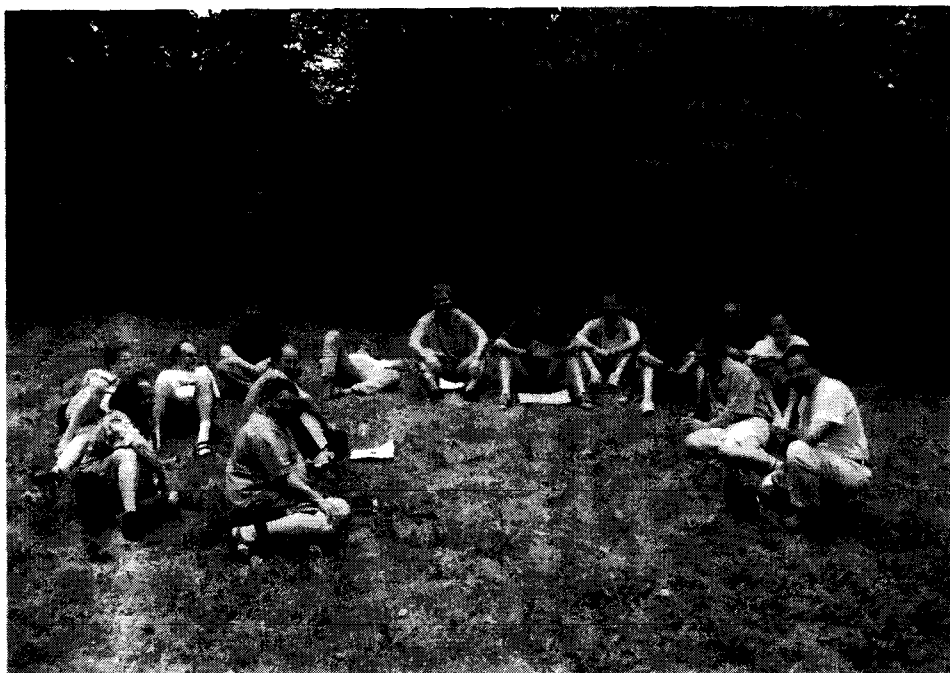
Donnerstag, 13.Juni

00.00 - 00.15	ca.5 ppb NO/ca.30 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 0%
00.15 - 01.15h	Nullluft Relative Feuchte: 0%
01.15 - 03.15h	ca.50 ppb NO/ca.50 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 0%
03.15 - 05.15h	ca.100 ppb NO/ca.100 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 0%
05.15 - 08.15h	Nullluft Relative Feuchte: 0%
08.15 - 09.15h	Stabilisierung
09.15 - 10.15h	Nullluft Relative Feuchte: 0%
10.15 - 11.15h	Nullluft Relative Feuchte: 40%+/-5%
11.15 - 12.15h	Nullluft Relative Feuchte: 0%
12.15 - 13.00h	Stabilisierung
13.00 - 14.00h	ca.250 ppb NO/ca.80 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 0%
14.00 - 15.00h	ca.250 ppb NO/ca.80 ppb NO <sub>2</sub>

15.00 - 16.00h	Relative Feuchte: 25%+/-5% ca.250 ppb NO/ca.80 ppb NO <sub>2</sub>
16.00 - 17.00h	Relative Feuchte: 40%+/-5% ca.250 ppb NO/ca.80 ppb NO <sub>2</sub>
17.00 - 18.00h	Relative Feuchte: 60%+/-5% ca.250 ppb NO/ca.80 ppb NO <sub>2</sub>
18.00 - 19.00h	Relative Feuchte: 0% ca.5 ppb NO/ca.30 ppb NO <sub>2</sub>
19.00 - 20.00h	Relative Feuchte: 0% ca.5 ppb NO/ca.30 ppb NO <sub>2</sub>
20.00 - 21.00h	Relative Feuchte: 25%+/-5% ca.5 ppb NO/ca.30 ppb NO <sub>2</sub>
21.00 - 22.00h	Relative Feuchte: 40%+/-5% ca.5 ppb NO/ca.30 ppb NO <sub>2</sub>
22.00 - 23.00h	Relative Feuchte: 60%+/-5% ca.5 ppb NO/ca.30 ppb NO <sub>2</sub>
23.00 - 24.00h	Relative Feuchte: 0% ca.100 ppb NO/ca.100 ppb NO <sub>2</sub>

#### Freitag, 14. Juni

00.00 - 01.00h	ca.100 ppb NO/ca.100 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 25%+/-5%
01.00 - 02.00h	ca.100 ppb NO/ca.100 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 40%+/-5%
02.00 - 03.00h	ca.100 ppb NO/ca.100 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 60%+/-5%
03.00 - 08.00h	ca.100 ppb NO/ca.100 ppb NO <sub>2</sub> Relative Feuchte: 0%
08.00 - 12.00h	Abschlußbesprechungen Abbau der Meßgeräte



*Meeting*

## Darstellung der Meßergebnisse

### Prüfgasangebote mit 0% relativer Feuchte:

Dargestellt ist die Abweichung in ppb (Nullgas) bzw. in % (Prüfgas) vom Sollwert des jeweils letzten Halbstundenmittelwerts (HMW) jedes Prüfgasangebots. Jeder Balken ist mit seiner Platznummer gekennzeichnet.

### Prüfgasangebote mit unterschiedlicher relativer Feuchte:

Dargestellt ist der ganze Verlauf jedes Prüfgasangebots mit seinen unterschiedlichen Feuchtwerten. 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 folgenden Feuchteangeboten dürfte zusätzlich eine Konzentrationsänderung an der Ringanlage für die Meßwertänderung verantwortlich sein:

Komponente	Datum	Konzentration ("Soll")	rel. Feuchte
Ozon	12.6.96	ca. 100 ppb	60%
NO	13.6.96	ca. 5 ppb	0%
NO <sub>x</sub>	13.6.96	ca. 35 ppb	0%
NO	14.6.96	ca. 100 ppb	60%
NO <sub>2</sub>	14.6.96	ca. 100 ppb	60%
NO <sub>x</sub>	14.6.96	ca. 200 ppb	60%

### Linearitätsvergleich:

Die Regressionsgeraden der einzelnen Teilnehmer wurden für folgende Prüfgasabfolgen berechnet:

Ozon: 0, 20, 35, 70, 100, 180 ppb; 0% r.F.

NO: 0, 50, 100, 250, 450 ppb; 0% r.F.

NO<sub>2</sub>: 0, 30, 80, 150 ppb; 0% r.F.

NO<sub>x</sub>: 0, 80, 130, 330, 600 ppb; 0% r.F.

Die Darstellung erfolgt auf zwei unterschiedliche Arten:

1) Berechnung und grafische Darstellung der Regressionskurve gemeinsam mit der Meßwertkurve (Istwertkurve) gemäß QS - Handbuch (+/- 2 % Toleranz von der idealen Ausgleichsgeraden)

2) Grafische Darstellung der Differenz von Regressionsgerade und Meßwertkurve (Istwertkurve) in ppb. Dies ist keine statistische Größe, jedoch lassen sich gröbere Linearitätsfehler leichter erkennen. Typengleiche Meßgeräte sind mit einheitlicher Farbe abgebildet.

*Anstiegs- und Abfallszeiten:*

Die am 11.6.96 bei einer Umstellung der Ringanlage zufällig aufgetretenen Konzentrationsänderungen von Ozon (ca. 35 → 65 → 0 → 65 ppb) sind in einer eigenen Darstellung zu sehen. Typengleiche Meßgeräte sind mit einheitlicher Farbe abgebildet. Auffallend ist das unterschiedlich schnelle Einschwingen des Typs API Mod.400 von 35 auf 65 ppb bzw. von 0 auf 65 ppb, bedingt durch einen speziellen elektronischen Filter.

*Ergänzende Bemerkungen:*

\* Teilnehmer 11 (Amt der Kärntner Landesregierung) hatte bis 13.6.96, 14:00 h, einen Defekt am NO<sub>x</sub> - Meßgerät (defekte Thermosicherung)

\* Teilnehmer 8 (Amt der Tiroler Landesregierung) hatte einen Fehler von - 6% (NO und NO<sub>x</sub>) am Kalibrator.

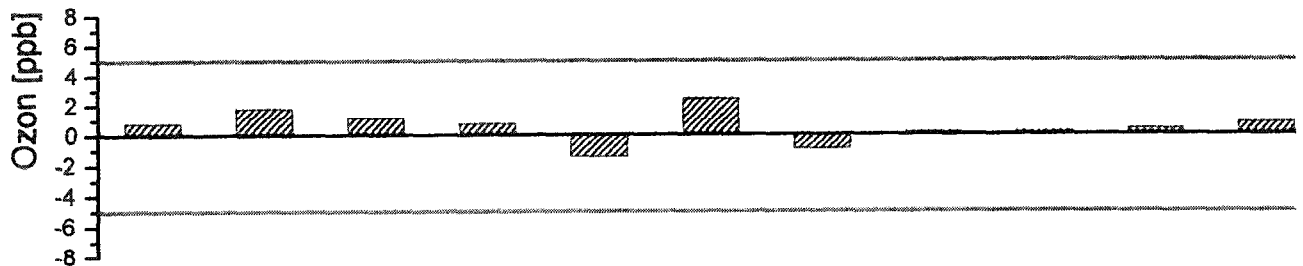
# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 11.06.1996 10:30 - 11:00

Sollwert : 0 ppb mit 0 %RF

Grenzwert :  $\pm 5$  ppb

Standardabweichung : 1.1 ppb



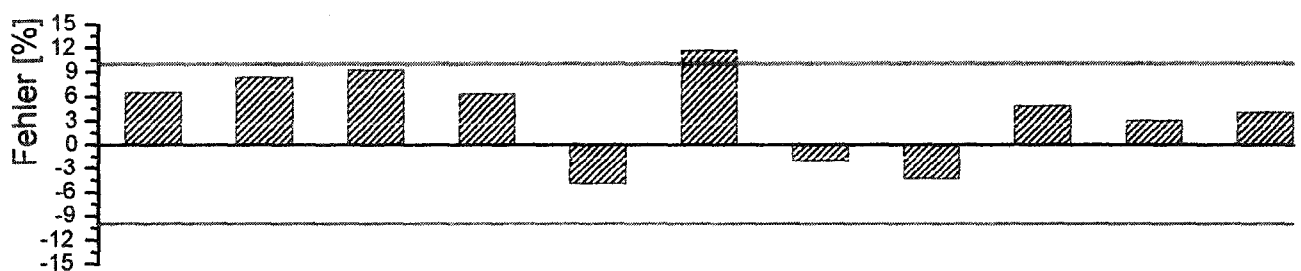
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ozon ppb	0.8	1.8	1.1	0.8	-1.4	2.5	-0.9	0.2	0.2	0.4	0.8

HMW : 11.06.1996 12:30 - 13:00

Sollwert : 20.4 ppb mit 0 %RF

Grenzwert :  $\pm 10$  %

Standardabweichung : 5.5 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ozon ppb	21.7	22.1	22.3	21.7	19.4	22.7	20.0	19.5	21.4	21.0	21.2
Fehler %	6.5	8.4	9.2	6.3	-4.9	11.6	-2.0	-4.3	4.8	3.0	4.0

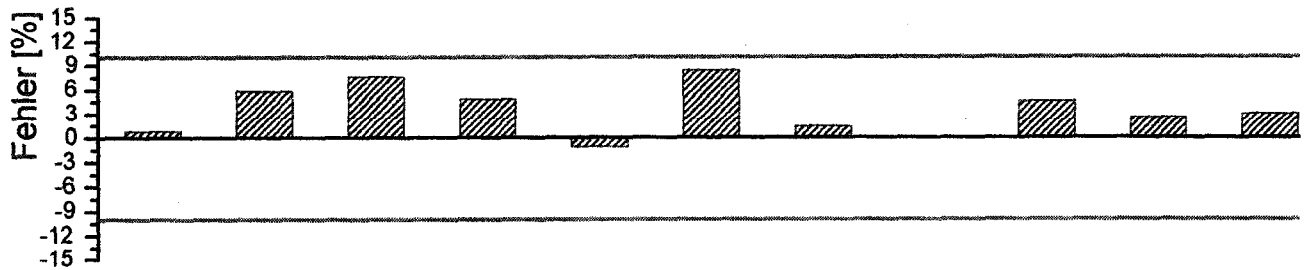
## Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 11.06.1996 14:30 - 15:00

Sollwert : 33.6 ppb mit 0 %RF

Grenzwert :  $\pm 10\%$

Standardabweichung : 3.1 %



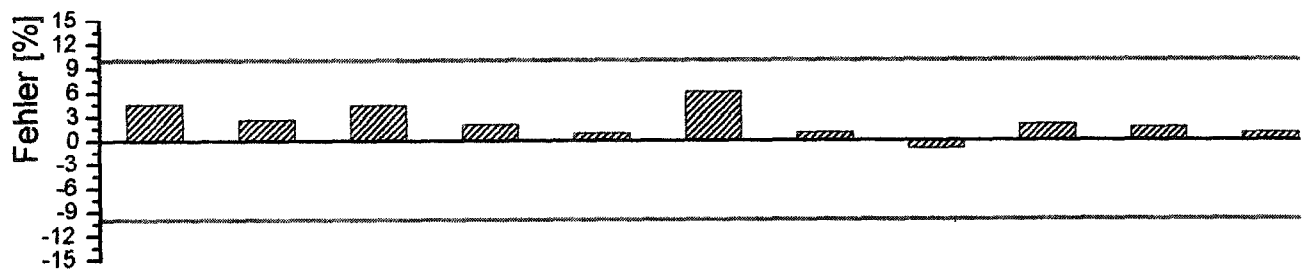
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ozon ppb	33.9	35.5	36.1	35.2	33.2	36.4	34.0	33.6	35.1	34.4	34.6
Fehler %	0.8	5.9	7.7	4.8	-1.1	8.4	1.4	0.0	4.6	2.5	3.0

HMW : 11.06.1996 16:25 - 16:55

Sollwert : 69.6 ppb mit 0 %RF

Grenzwert :  $\pm 10\%$

Standardabweichung : 2.0 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ozon ppb	72.7	71.4	72.6	71.0	70.2	73.8	70.3	68.9	71.0	70.7	70.2
Fehler %	4.5	2.6	4.4	2.0	1.0	6.1	1.0	-1.0	2.0	1.6	0.9



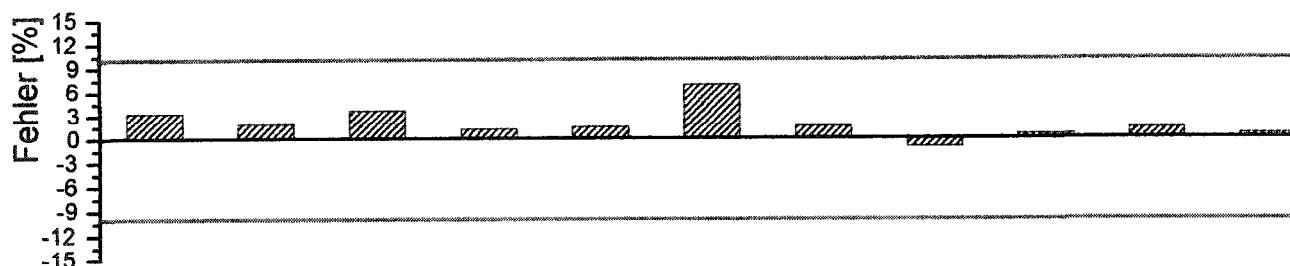
# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 11.06.1996 18:30 - 19:00

Sollwert : 100.7 ppb mit 0 %RF

Grenzwert :  $\pm 10\%$

Standardabweichung : 2.1 %



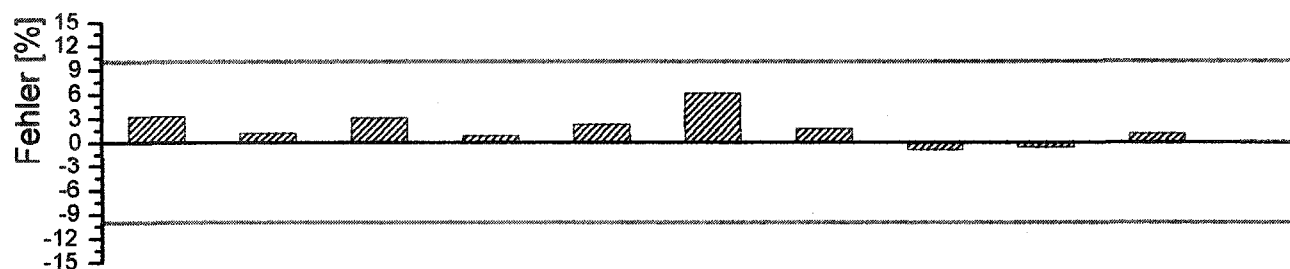
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ozon ppb	104.0	102.5	104.3	101.9	102.2	107.6	102.2	99.6	101.2	101.9	101.2
Fehler %	3.3	1.8	3.6	1.2	1.5	6.8	1.5	-1.0	0.5	1.2	0.5

HMW : 11.06.1996 20:30 - 21:00

Sollwert : 175.4 ppb mit 0 %RF

Grenzwert :  $\pm 10\%$

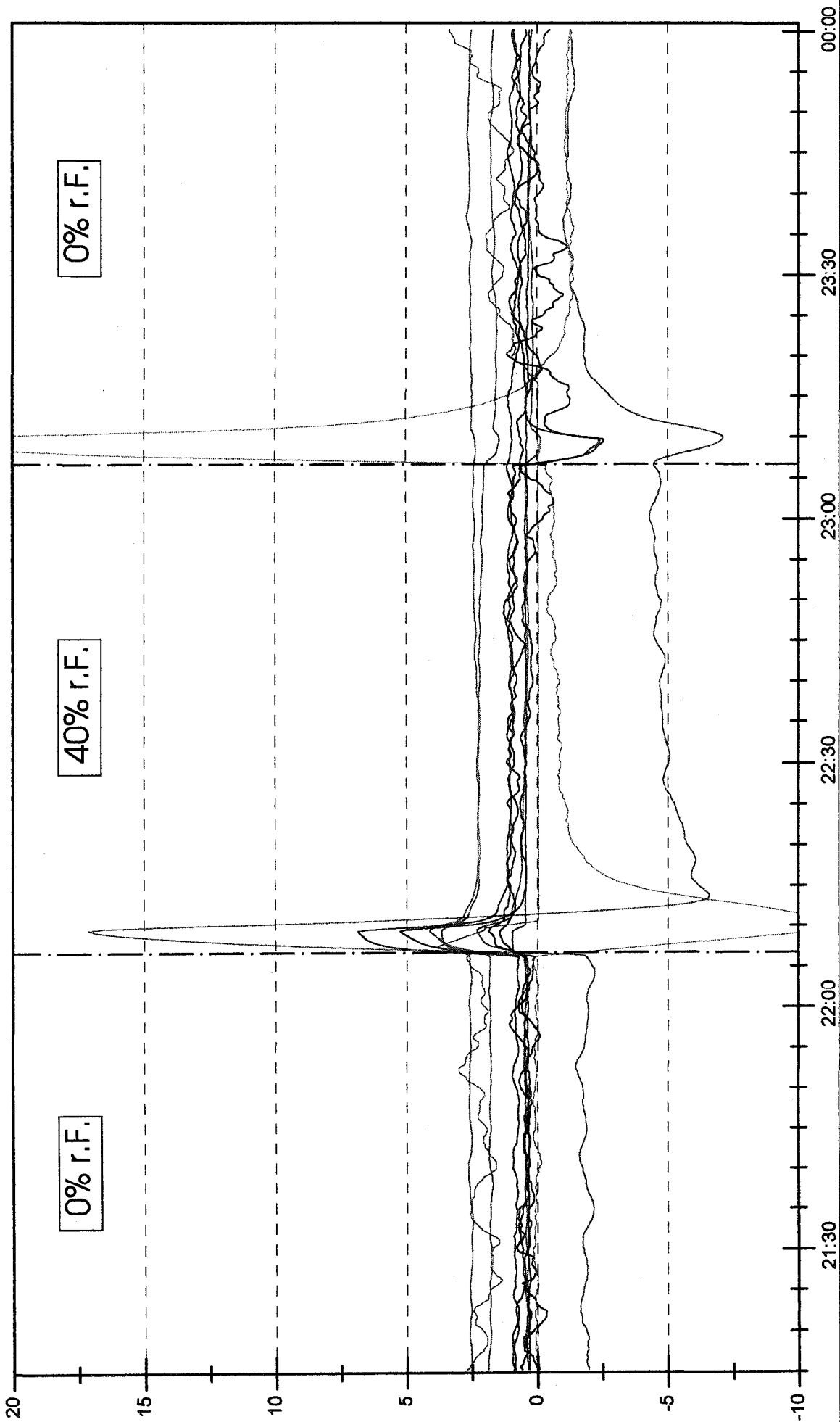
Standardabweichung : 2.0 %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ozon ppb	181.1	177.5	180.7	176.9	179.3	186.1	178.4	173.8	174.4	177.4	175.6
Fehler %	3.3	1.2	3.1	0.9	2.2	6.1	1.7	-0.9	-0.6	1.2	0.2

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

Ozon [ppb] Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher Ozon-Meßgerätetypen.

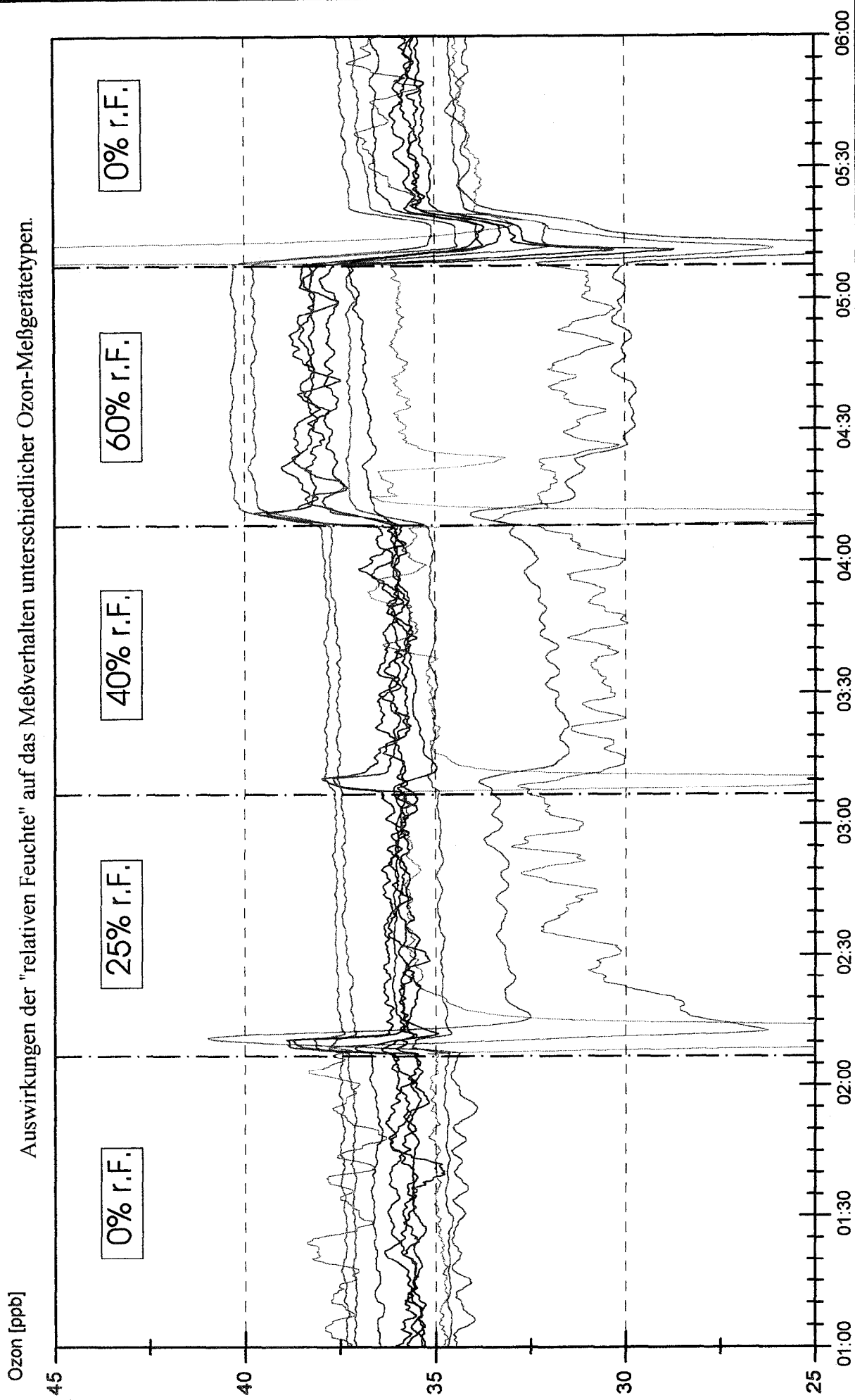


**Legende:** --- Horiba 360 --- API 400 --- TE 49  
--- Horiba 350 --- ML 8810 --- Environnement 41M

Datum : 11.06.1996  
Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher Ozon-Meßgerätetypen.



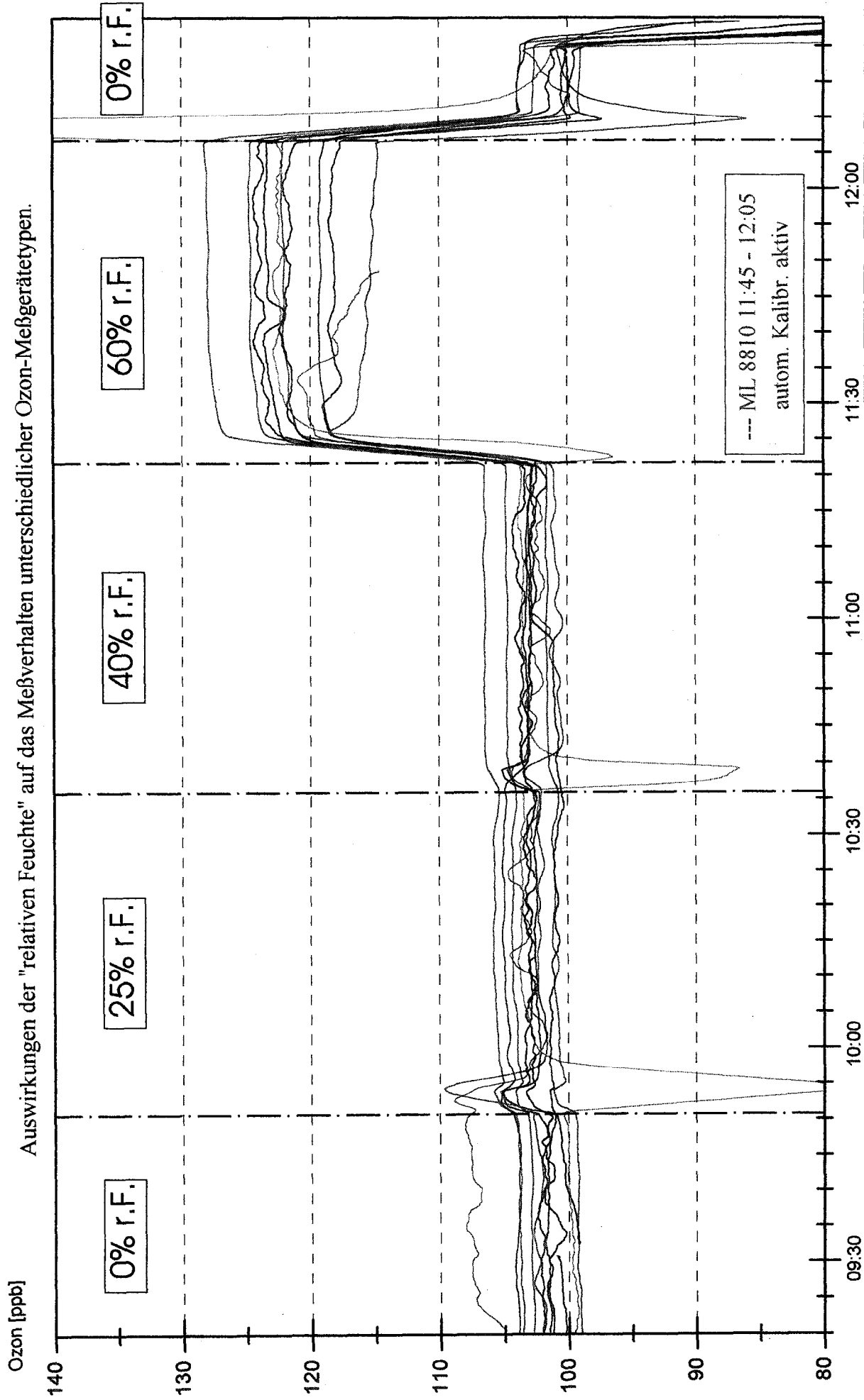
Legende : - - - - Horiba 360    - - - - API 400    - - - - TE 49  
          - - - - Horiba 350    - - - - ML 8810    - - - - Environnement 41M

Datum : 12.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher Ozon-Meßgerätetypen.

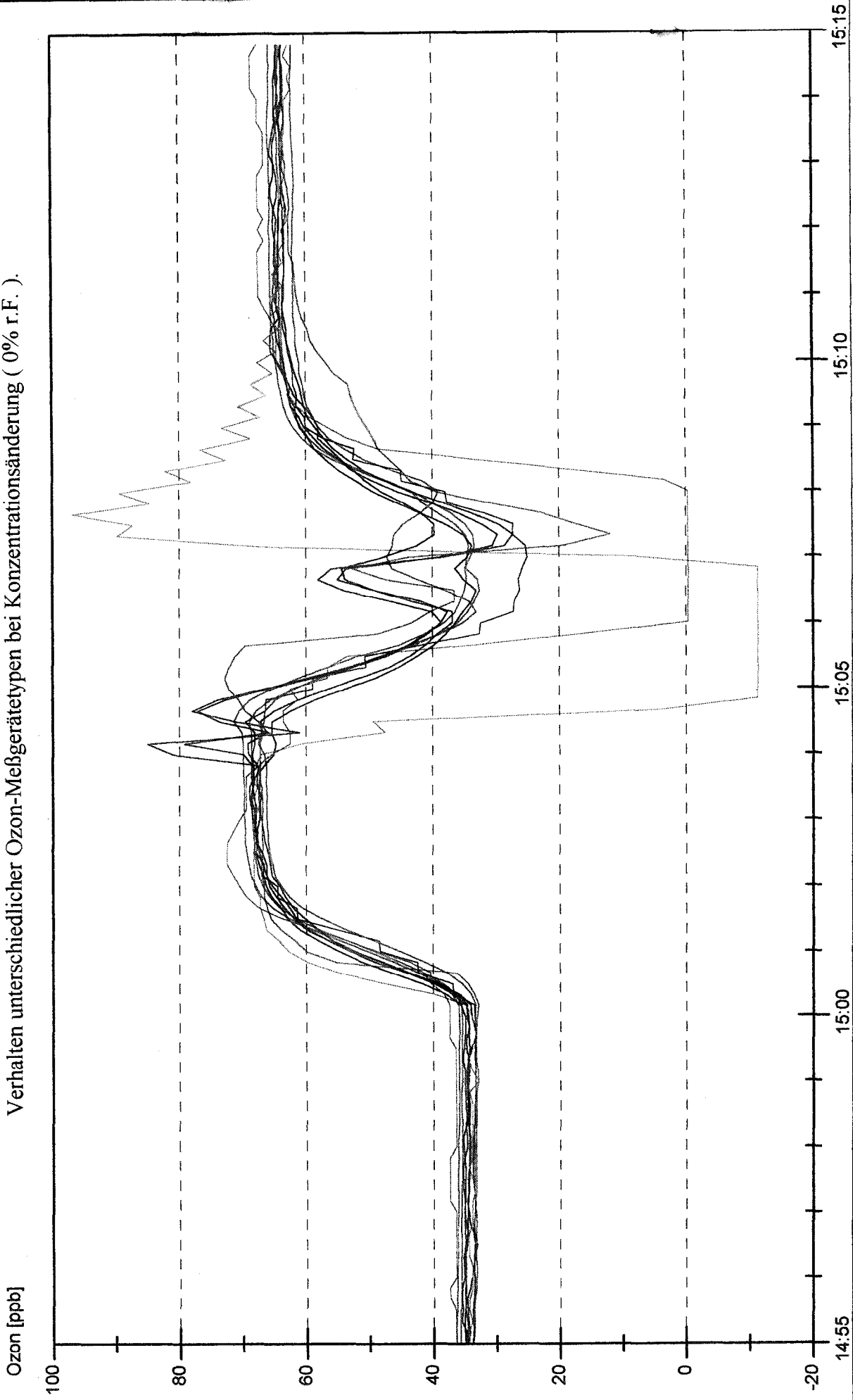


**Legende :** ..... Horiba 360    ..... API 400    ..... TE 49  
 ----- Horiba 350    ----- ML 8810    ----- Environnement 41M

**Datum :** 12.06.1996  
**Meßwerte :** gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

Verhalten unterschiedlicher Ozon-Meßgerätetypen bei Konzentrationsänderung ( 0% r.F. ).

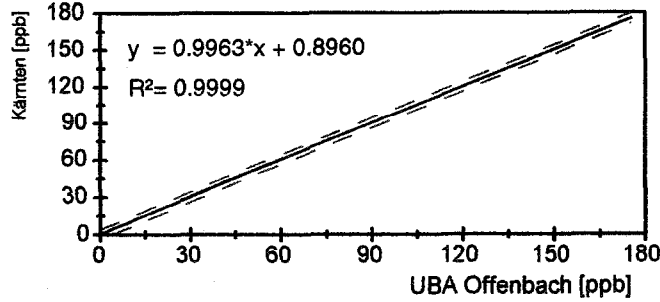
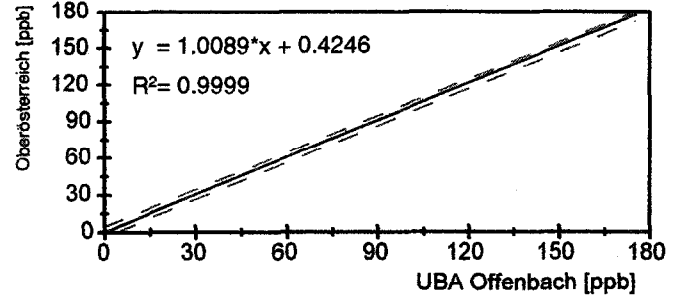
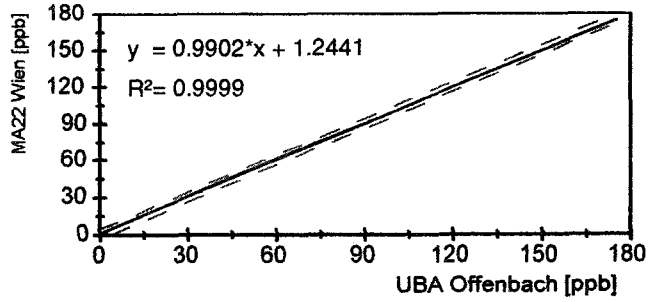
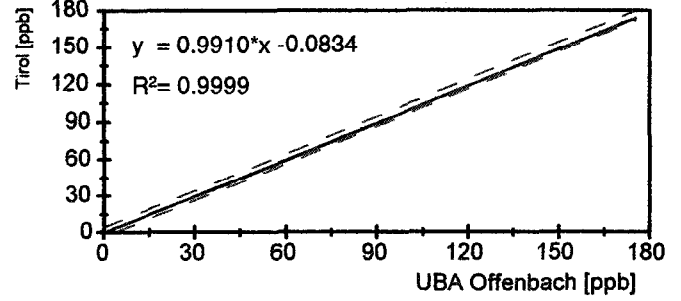
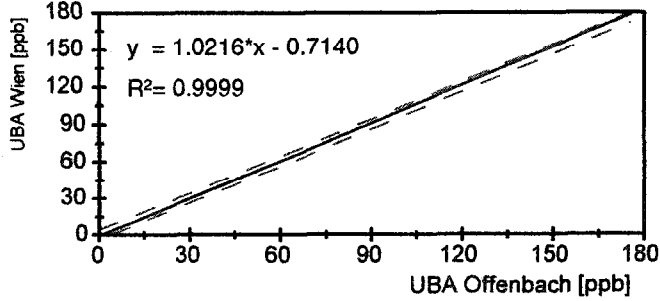
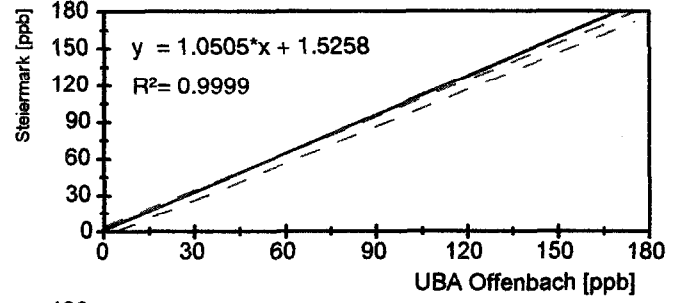
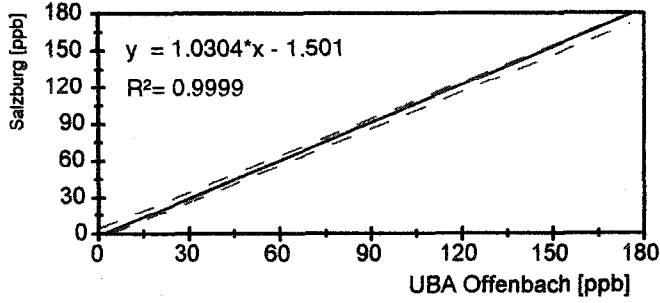
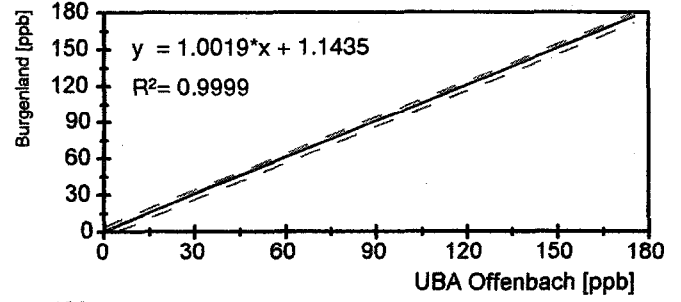
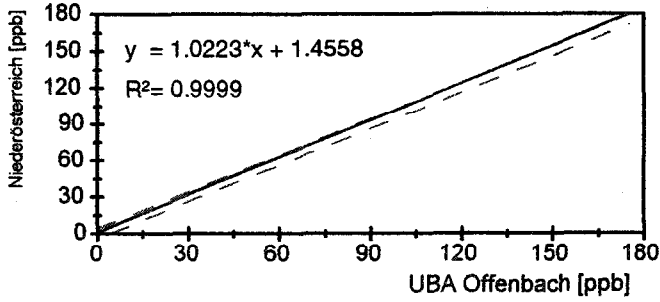
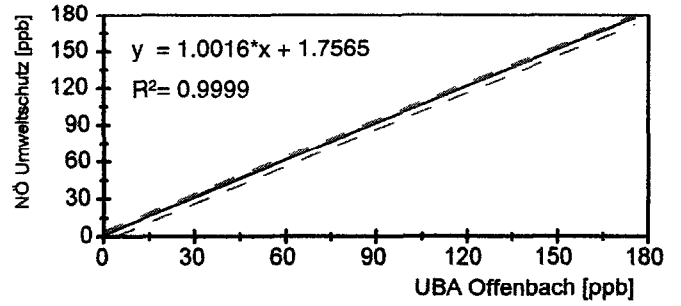
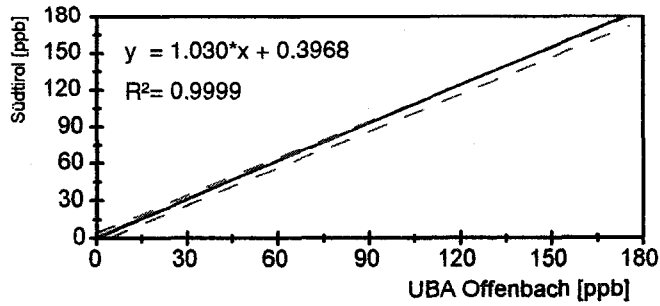


Legende : **Horiba 360** ---- **API 400** ..... **TE 49**  
**Horiba 350** -.-.-.- **ML 8810** ----- **Environnement 41M**

Datum : 11.06.1996

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

Vergleich der Ozonwerte der Teilnehmer zum Standard UBA-Offenbach.



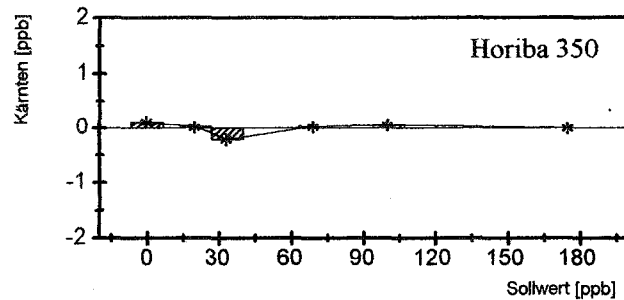
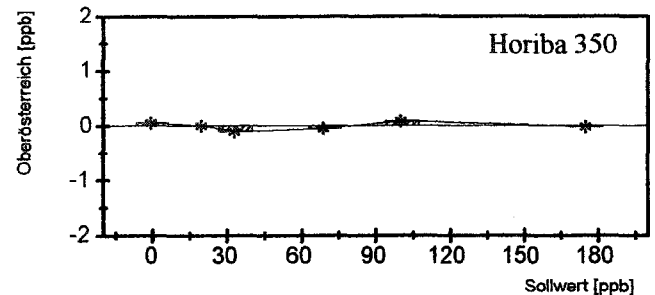
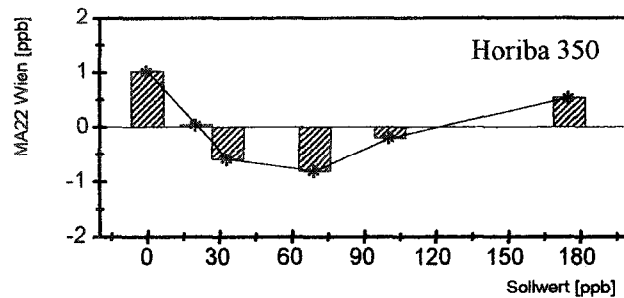
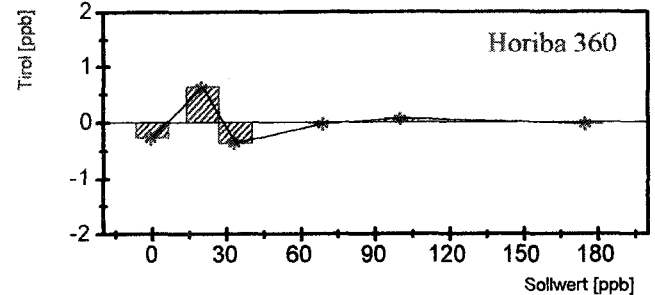
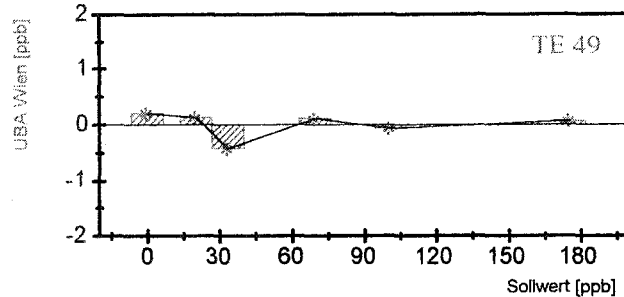
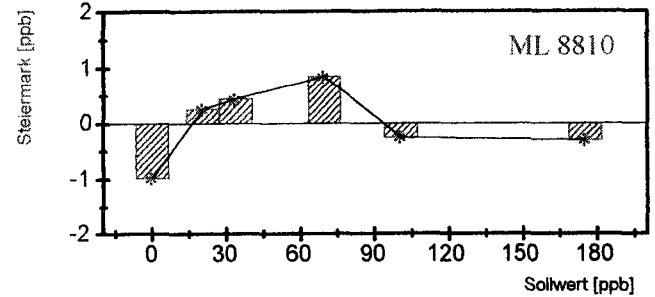
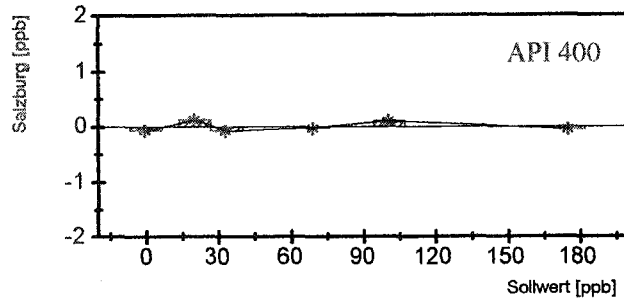
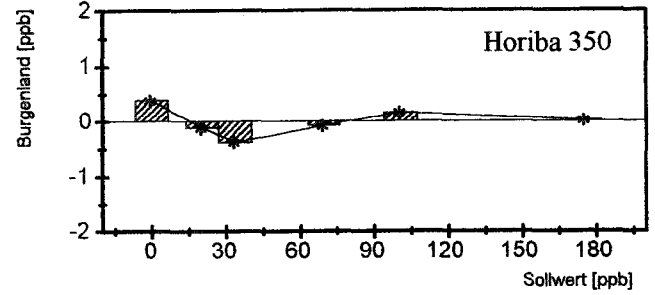
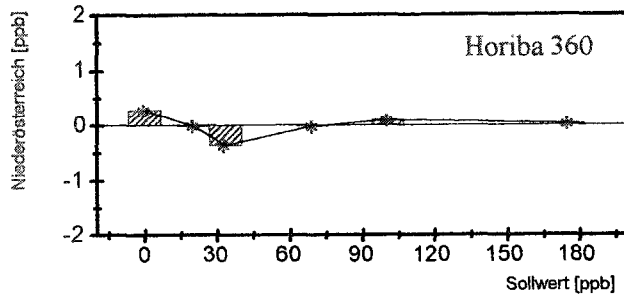
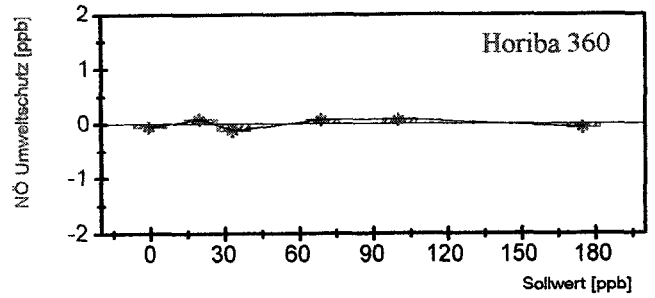
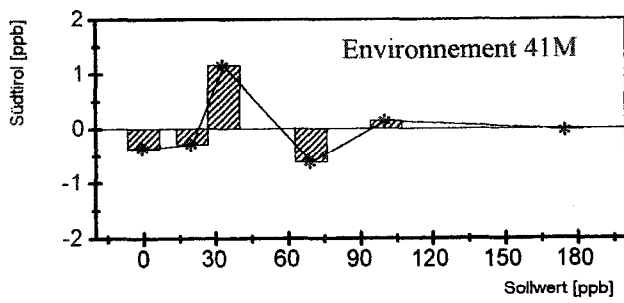
Sollwerte Ozon[ppb] UBA-Offenbach :

0.0	20.4	33.6	69.6	100.7	175.4
-----	------	------	------	-------	-------

Legende : -- Istwertkurve  
 -- Regressionskurve  
 -- ±2% bezogen auf den Arbeitsbereich 200ppb.

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

Ozon - Linearitätsvergleich der einzelnen Teilnehmer.



Sollwerte Ozon[ppb] UBA-Offenbach :

0.0	20.4	33.6	69.6	100.7	175.4
-----	------	------	------	-------	-------

X-Achse : Sollwerte UBA-Offenbach

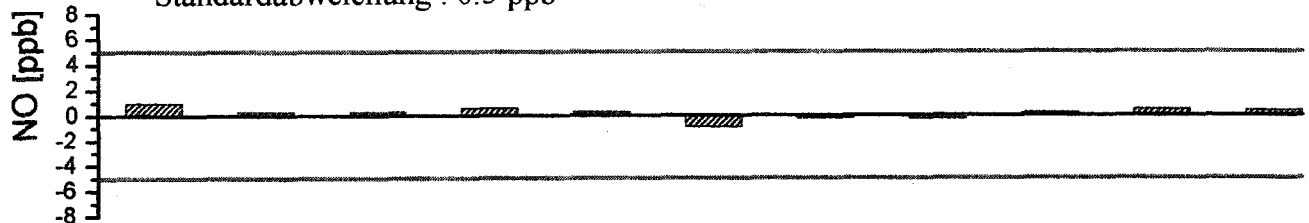
Y-Achse : Regressionsgerade minus Istwertkurve.

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 12.06.1996 13:45 - 14:15

Sollwert : 0 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 0.5 ppb

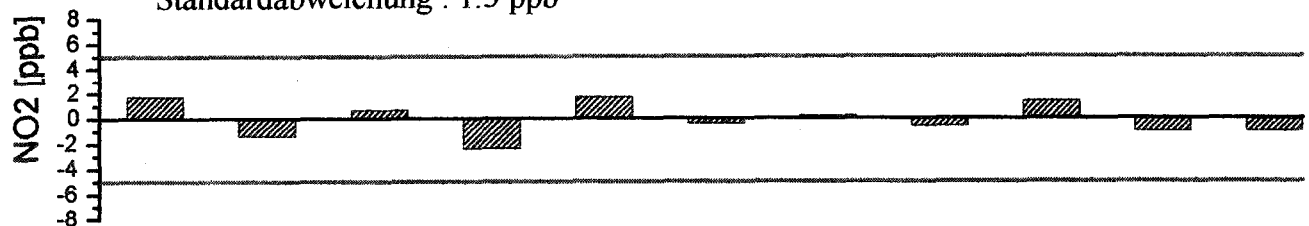
Grenzwert :  $\pm 5$  ppb



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO ppb	1.0	0.3	0.3	0.6	0.3	-0.9	-0.2	-0.3	0.2	0.5	0.4

Sollwert : 0 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 1.3 ppb

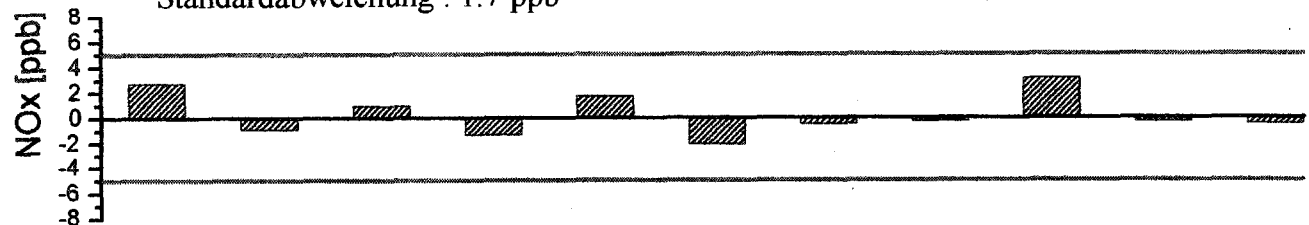
Grenzwert :  $\pm 5$  ppb



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO <sub>2</sub> ppb	1.7	-1.4	0.7	-2.4	1.7	-0.4	0.2	-0.6	1.3	-1.0	-1.0

Sollwert : 0 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 1.7 ppb

Grenzwert :  $\pm 5$  ppb



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO <sub>x</sub> ppb	2.7	-0.9	0.9	-1.3	1.7	-2.1	-0.4	-0.3	3.1	-0.3	-0.5

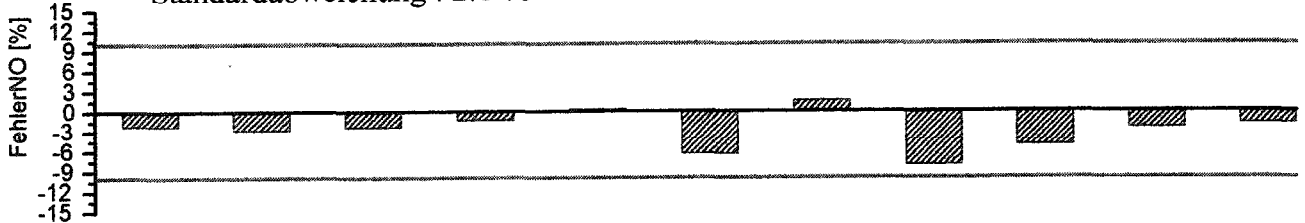


# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 12.06.1996 15:45 - 16:15

Sollwert : 51.1 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 2.8 %

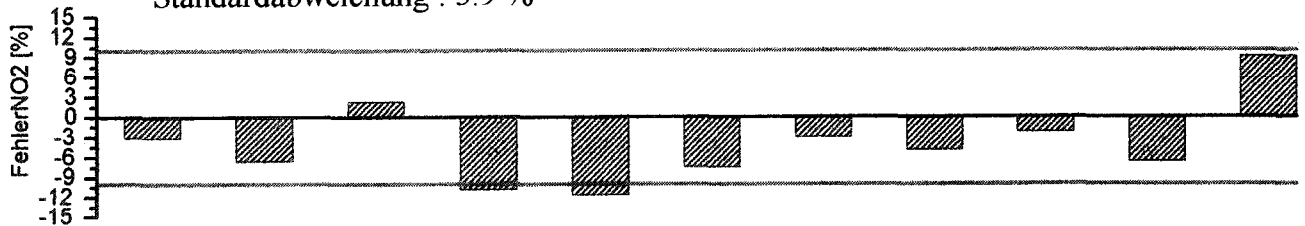
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO ppb	50.0	49.6	49.9	50.4	51.2	47.8	51.9	46.9	48.5	49.8	50.1
FehlerNO %	-2.1	-2.8	-2.3	-1.3	0.3	-6.4	1.6	-8.1	-5.1	-2.5	-1.8

Sollwert : 29.7 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 5.9 %

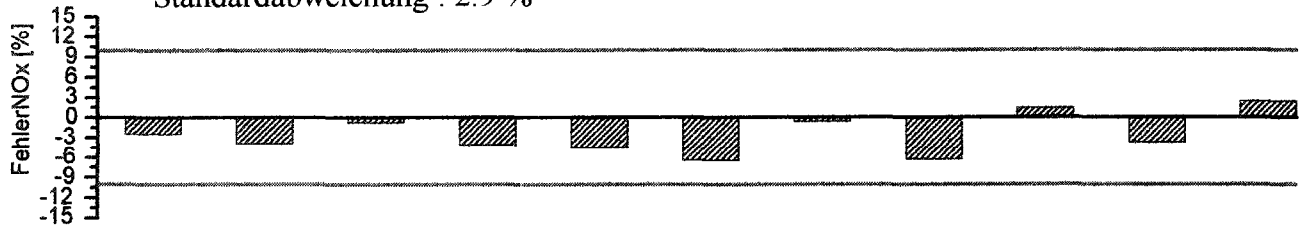
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO <sub>2</sub> ppb	28.8	27.7	30.4	26.5	26.3	27.5	28.8	28.2	29.0	27.7	32.4
FehlerNO <sub>2</sub> %	-3.0	-6.6	2.3	-10.7	-11.6	-7.4	-3.0	-4.9	-2.3	-6.6	9.1

Sollwert : 80.8 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 2.9 %

Grenzwert :  $\pm 10\%$



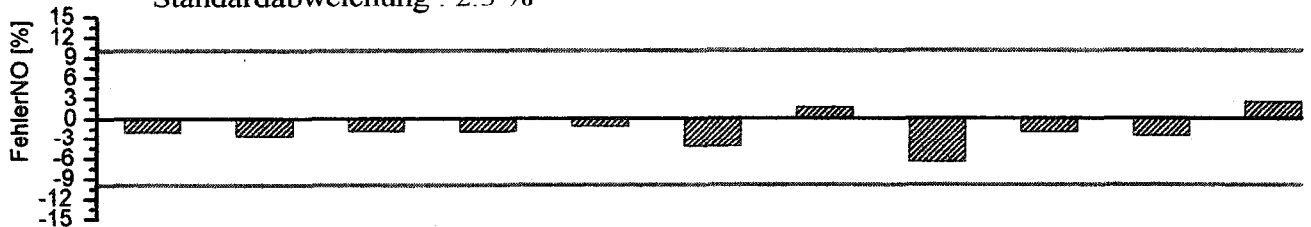
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO <sub>x</sub> ppb	78.8	77.6	80.2	77.4	77.1	75.5	80.2	75.7	81.9	77.8	82.7
FehlerNO <sub>x</sub> %	-2.4	-3.9	-0.7	-4.1	-4.5	-6.5	-0.7	-6.3	1.4	-3.7	2.4

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 12.06.1996 17:45 - 18:15

Sollwert : 99.5 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 2.5 %

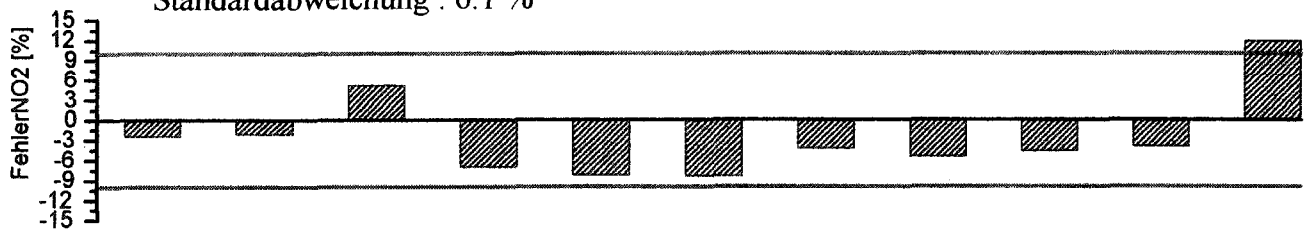
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO ppb	97.4	96.9	97.6	97.5	98.3	95.2	101.1	92.9	97.4	96.9	101.9
FehlerNO %	-2.0	-2.6	-1.8	-1.9	-1.1	-4.2	1.7	-6.6	-2.0	-2.6	2.5

Sollwert : 30.0 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 6.1 %

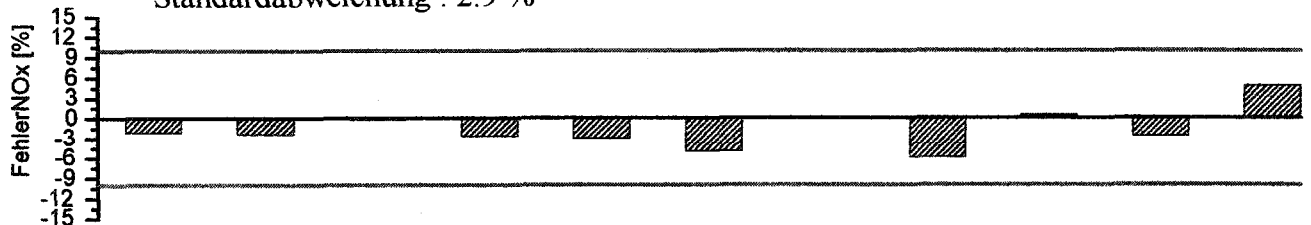
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO2 ppb	29.3	29.4	31.5	27.9	27.5	27.5	28.7	28.4	28.6	28.8	33.6
FehlerNO2 %	-2.5	-2.1	5.1	-7.1	-8.2	-8.4	-4.3	-5.5	-4.7	-4.0	11.9

Sollwert : 129.5 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 2.9 %

Grenzwert :  $\pm 10\%$



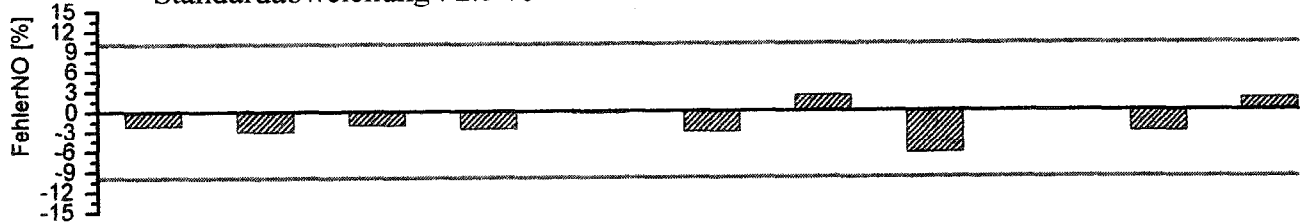
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NOx ppb	126.7	126.4	129.1	126.0	125.5	123.0	129.3	121.8	130.1	125.9	135.6
FehlerNOx %	-2.1	-2.4	-0.2	-2.7	-3.0	-5.0	-0.1	-5.9	0.5	-2.7	4.8

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 12.06.1996 19:45 - 20:15

Sollwert : 245.0 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 2.5 %

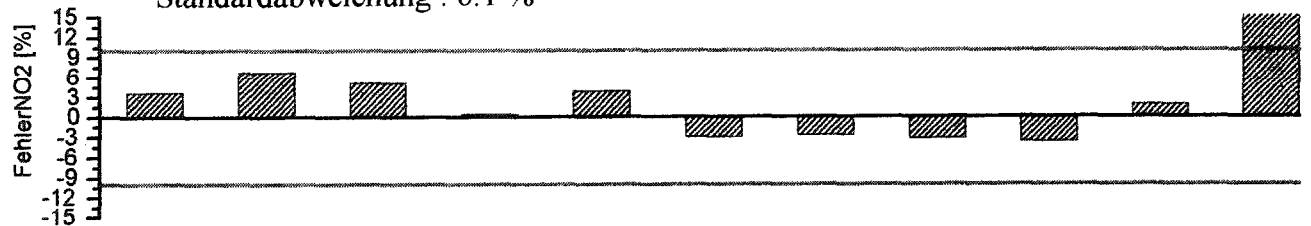
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO ppb	239.9	237.7	240.0	238.7	244.4	237.4	250.5	229.5	244.8	237.3	249.3
FehlerNO %	-2.1	-3.0	-2.0	-2.6	-0.3	-3.1	2.3	-6.3	-0.1	-3.1	1.8

Sollwert : 79.4 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 6.1 %

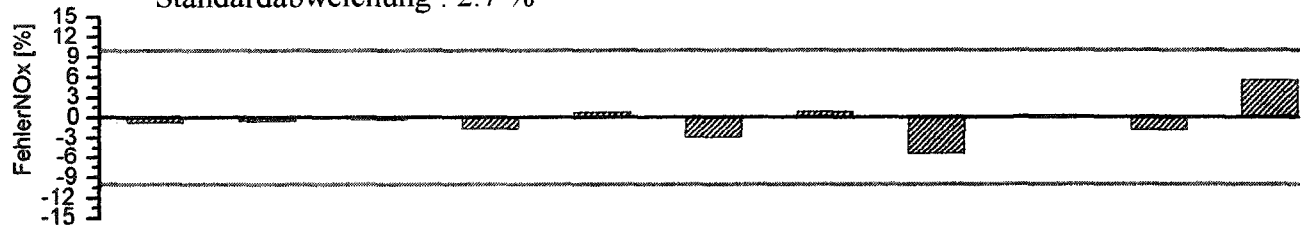
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO2 ppb	82.3	84.7	83.5	79.7	82.5	77.1	77.3	76.8	76.5	80.8	92.8
FehlerNO2 %	3.7	6.7	5.1	0.3	3.8	-3.0	-2.7	-3.2	-3.7	1.8	16.9

Sollwert : 324.4 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 2.7 %

Grenzwert :  $\pm 10\%$



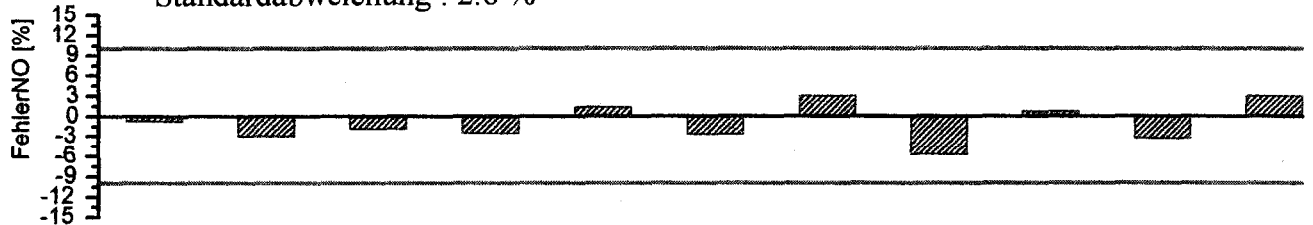
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NOx ppb	322.2	322.6	323.5	318.9	326.7	314.8	327.0	306.7	325.3	318.3	342.2
FehlerNOx %	-0.7	-0.6	-0.3	-1.7	0.7	-3.0	0.8	-5.5	0.3	-1.9	5.5

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 12.06.1996 21:45 - 22:15

Sollwert : 437.2 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 2.8 %

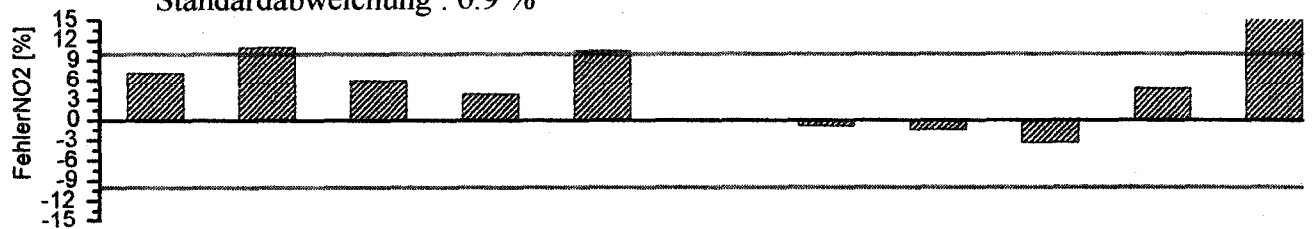
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO ppb	433.9	424.2	429.1	426.4	442.9	425.7	450.3	412.0	440.4	422.8	450.4
FehlerNO %	-0.8	-3.0	-1.8	-2.5	1.3	-2.6	3.0	-5.8	0.7	-3.3	3.0

Sollwert : 147.1 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 6.9 %

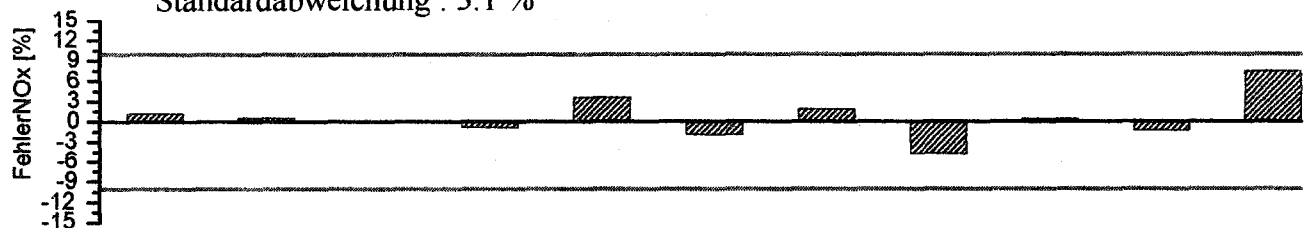
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO2 ppb	157.7	163.4	156.0	152.8	162.5	147.3	145.9	145.0	142.3	153.9	177.1
FehlerNO2 %	7.2	11.0	6.0	3.8	10.4	0.1	-0.8	-1.4	-3.3	4.6	20.3

Sollwert : 584.3 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 3.1 %

Grenzwert :  $\pm 10\%$



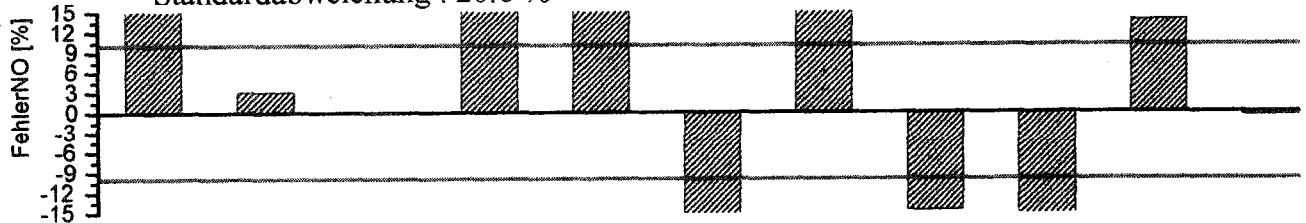
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NOx ppb	591.5	587.6	585.1	579.7	605.3	573.3	595.1	557.1	586.6	576.8	627.5
FehlerNOx %	1.2	0.6	0.1	-0.8	3.6	-1.9	1.9	-4.6	0.4	-1.3	7.4

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 12.06.1996 23:45 - 00:15

Sollwert : 5.6 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 20.8 %

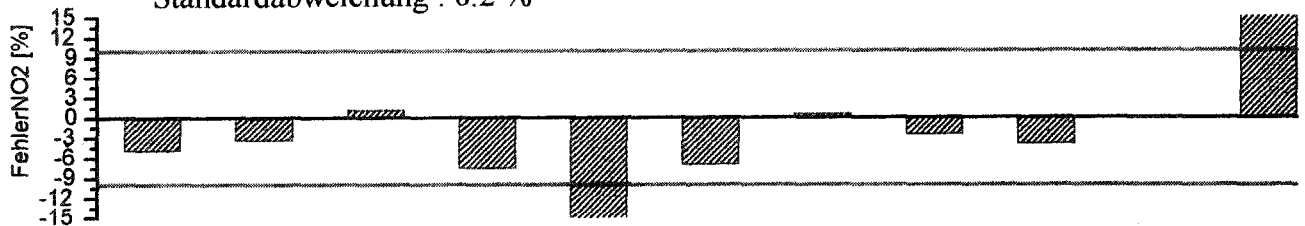
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO ppb	7.1	5.8	5.6	6.8	7.5	4.0	6.8	4.8	4.3	6.4	5.6
FehlerNO %	27.4	3.1	-0.1	21.0	34.0	-29.1	20.8	-14.5	-23.0	13.7	-0.5

Sollwert : 30.3 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 8.2 %

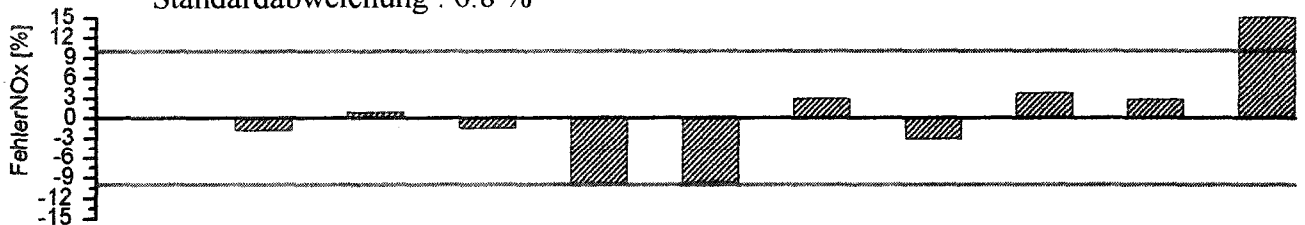
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO2 ppb	28.8	29.3	30.7	28.0	25.2	28.2	30.5	29.6	29.1	30.3	35.5
FehlerNO2 %	-4.9	-3.4	1.1	-7.5	-17.0	-7.0	0.5	-2.5	-3.9	-0.2	17.2

Sollwert : 35.9 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 6.8 %

Grenzwert :  $\pm 10\%$



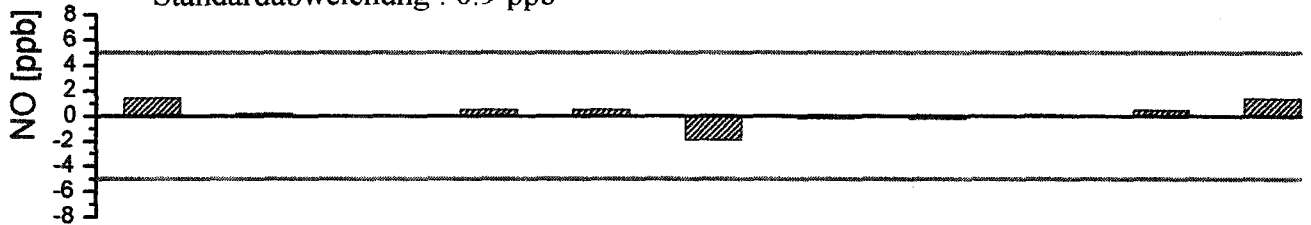
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NOx ppb	36.0	35.3	36.2	35.4	32.4	32.4	37.0	34.8	37.2	36.9	41.3
FehlerNOx %	0.2	-1.8	0.8	-1.5	-9.8	-9.7	2.9	-3.1	3.7	2.7	15.0

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 13.06.1996 00:45 - 01:15

Sollwert : 0 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 0.9 ppb

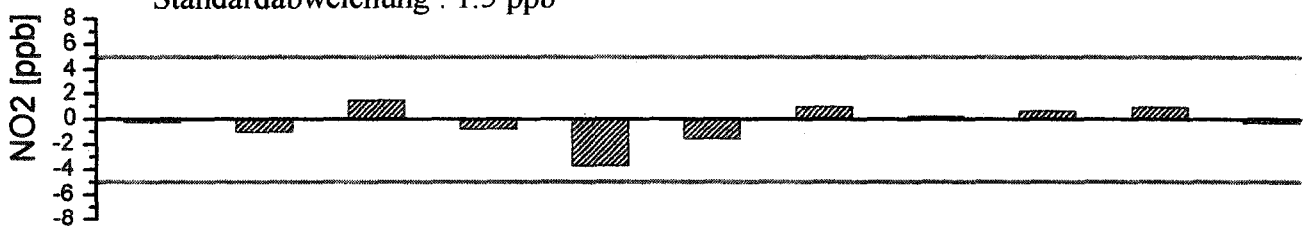
Grenzwert :  $\pm 5$  ppb



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO ppb	1.4	0.2	-0.0	0.5	0.5	-1.9	-0.2	-0.2	0.1	0.5	1.4

Sollwert : 0 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 1.5 ppb

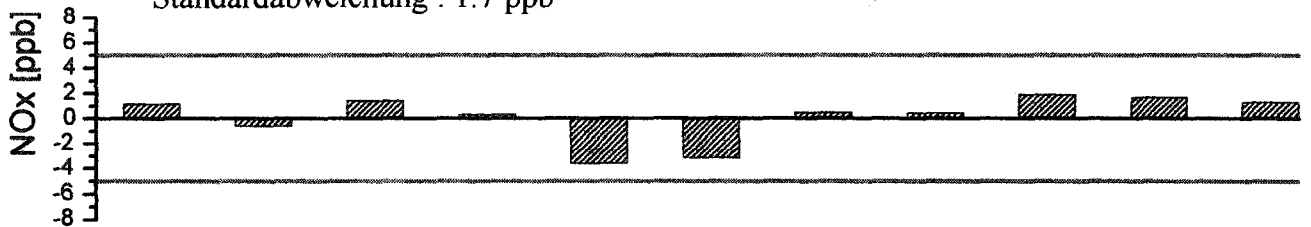
Grenzwert :  $\pm 5$  ppb



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO2 ppb	-0.3	-1.0	1.5	-0.8	-3.7	-1.6	1.0	0.2	0.6	0.9	-0.3

Sollwert : 0 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 1.7 ppb

Grenzwert :  $\pm 5$  ppb



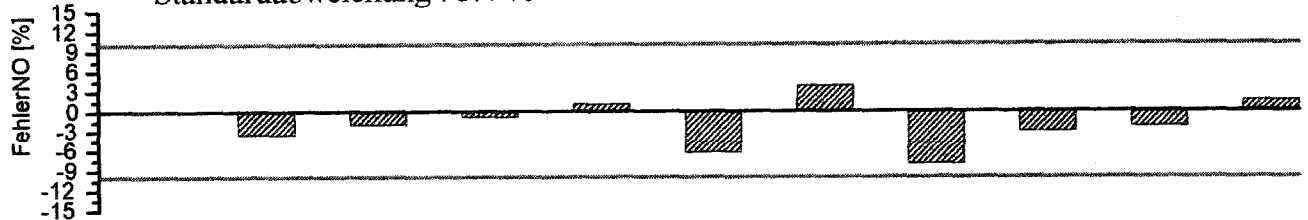
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NOx ppb	1.1	-0.6	1.4	0.3	-3.6	-3.2	0.5	0.4	1.9	1.7	1.3

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 13.06.1996 02:45 - 03:15

Sollwert : 50.4 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 3.4 %

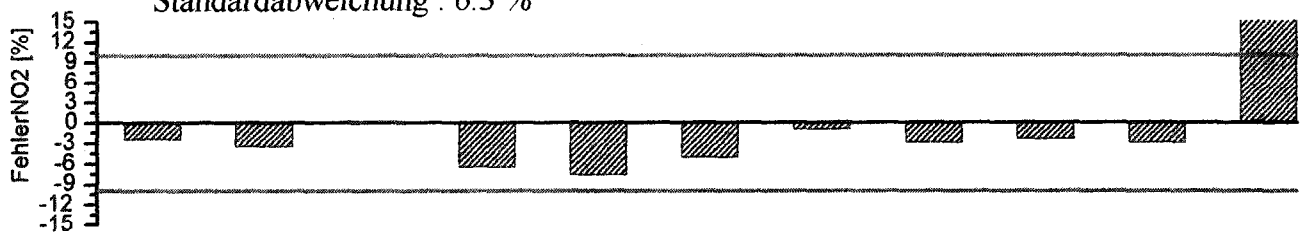
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO ppb	50.4	48.7	49.5	50.0	51.0	47.3	52.3	46.4	48.9	49.2	51.2
FehlerNO %	-0.1	-3.4	-1.9	-0.8	1.1	-6.2	3.8	-8.0	-3.0	-2.3	1.5

Sollwert : 49.8 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 6.3 %

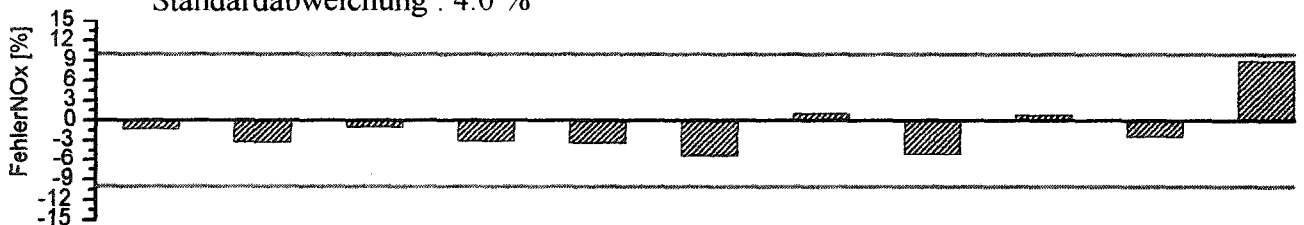
Grenzwert :  $\pm 10\%$



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO2 ppb	48.5	48.0	49.8	46.5	46.0	47.2	49.3	48.3	48.5	48.3	57.8
FehlerNO2 %	-2.4	-3.5	0.2	-6.5	-7.6	-5.0	-1.0	-2.9	-2.4	-2.9	16.1

Sollwert : 100.2 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 4.0 %

Grenzwert :  $\pm 10\%$



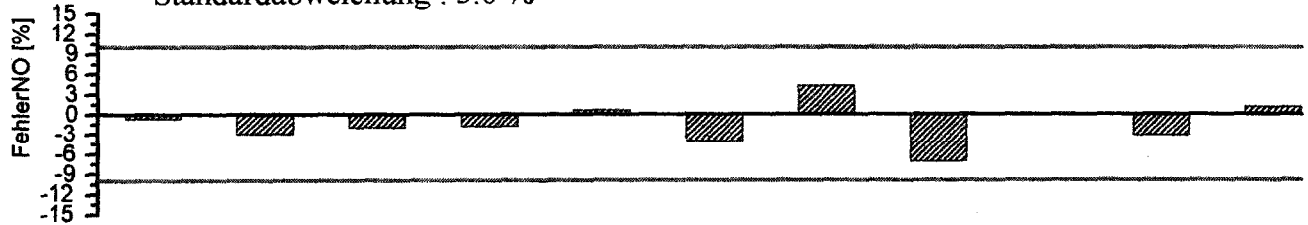
Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NOx ppb	98.9	96.9	99.3	97.1	96.7	94.8	101.2	95.1	101.0	97.8	109.1
FehlerNOx %	-1.3	-3.2	-0.9	-3.1	-3.4	-5.4	1.1	-5.0	0.8	-2.4	9.0

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 13.06.1996 04:45 - 05:15

Sollwert : 98.7 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 3.0 %

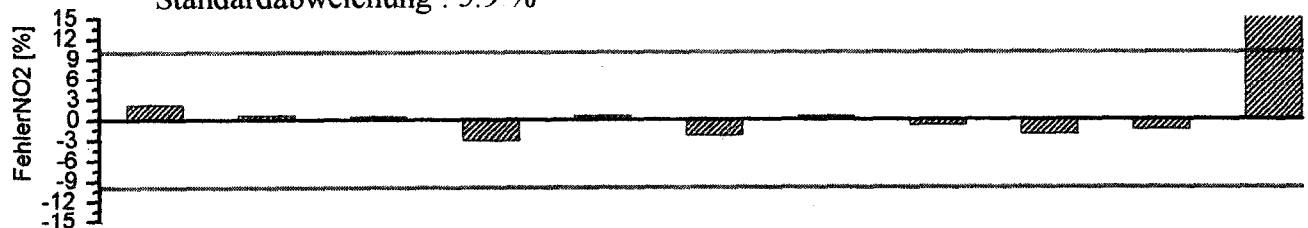
Grenzwert :  $\pm 10$  %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO ppb	98.1	95.8	96.8	96.9	99.4	94.7	103.0	91.6	98.9	95.6	99.8
FehlerNO %	-0.6	-3.0	-2.0	-1.8	0.6	-4.1	4.3	-7.2	0.1	-3.2	1.1

Sollwert : 98.4 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 5.9 %

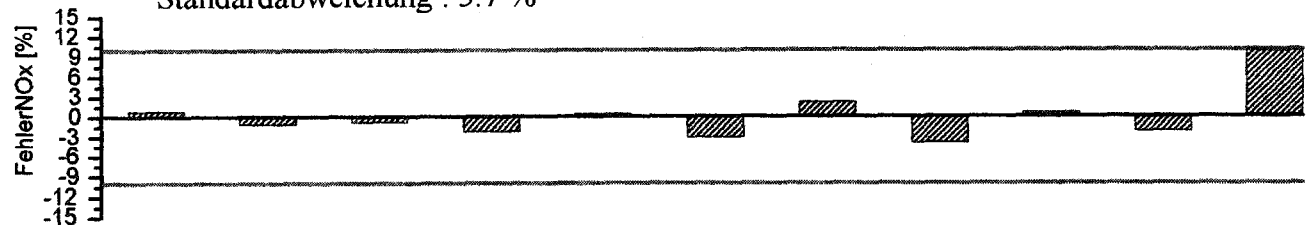
Grenzwert :  $\pm 10$  %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO2 ppb	100.6	99.0	98.8	95.4	98.9	96.1	98.8	97.6	96.2	97.0	116.3
FehlerNO2 %	2.2	0.6	0.4	-3.1	0.5	-2.3	0.4	-0.8	-2.2	-1.4	18.2

Sollwert : 197.1 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 3.7 %

Grenzwert :  $\pm 10$  %



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NOx ppb	198.7	194.9	195.6	192.8	197.9	191.0	201.4	189.5	198.2	192.7	216.3
FehlerNOx %	0.8	-1.1	-0.8	-2.2	0.4	-3.1	2.2	-3.9	0.6	-2.2	9.7

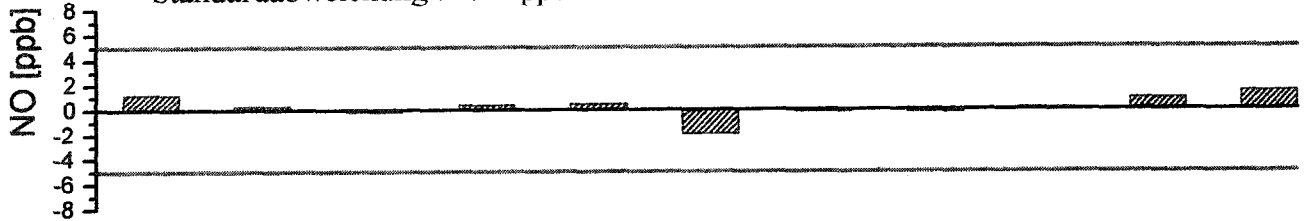


# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

HMW : 13.06.1996 06:45 - 07:15

Sollwert : 0 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 0.85 ppb

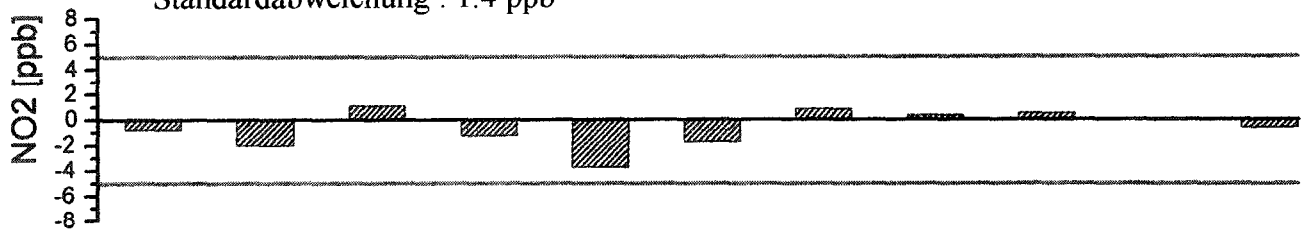
Grenzwert :  $\pm 5$  ppb



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO ppb	1.2	0.3	-0.2	0.4	0.4	-1.9	-0.2	-0.2	0.1	0.9	1.4

Sollwert : 0 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 1.4 ppb

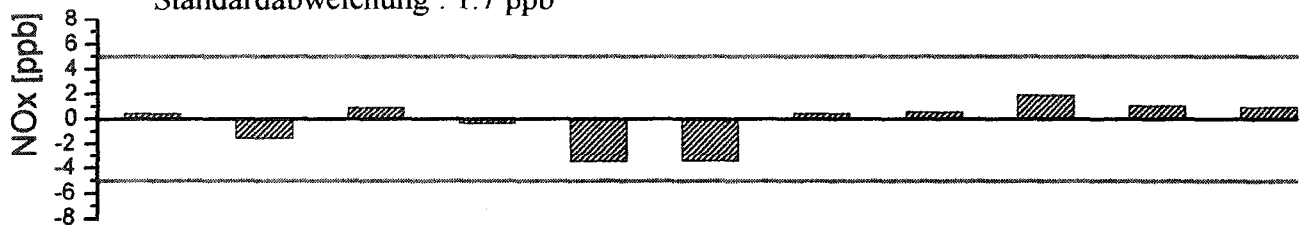
Grenzwert :  $\pm 5$  ppb



Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO2 ppb	-0.8	-2.0	1.1	-1.3	-3.7	-1.7	0.8	0.3	0.5	-0.1	-0.7

Sollwert : 0 ppb mit 0 %RF  
Standardabweichung : 1.7 ppb

Grenzwert :  $\pm 5$  ppb

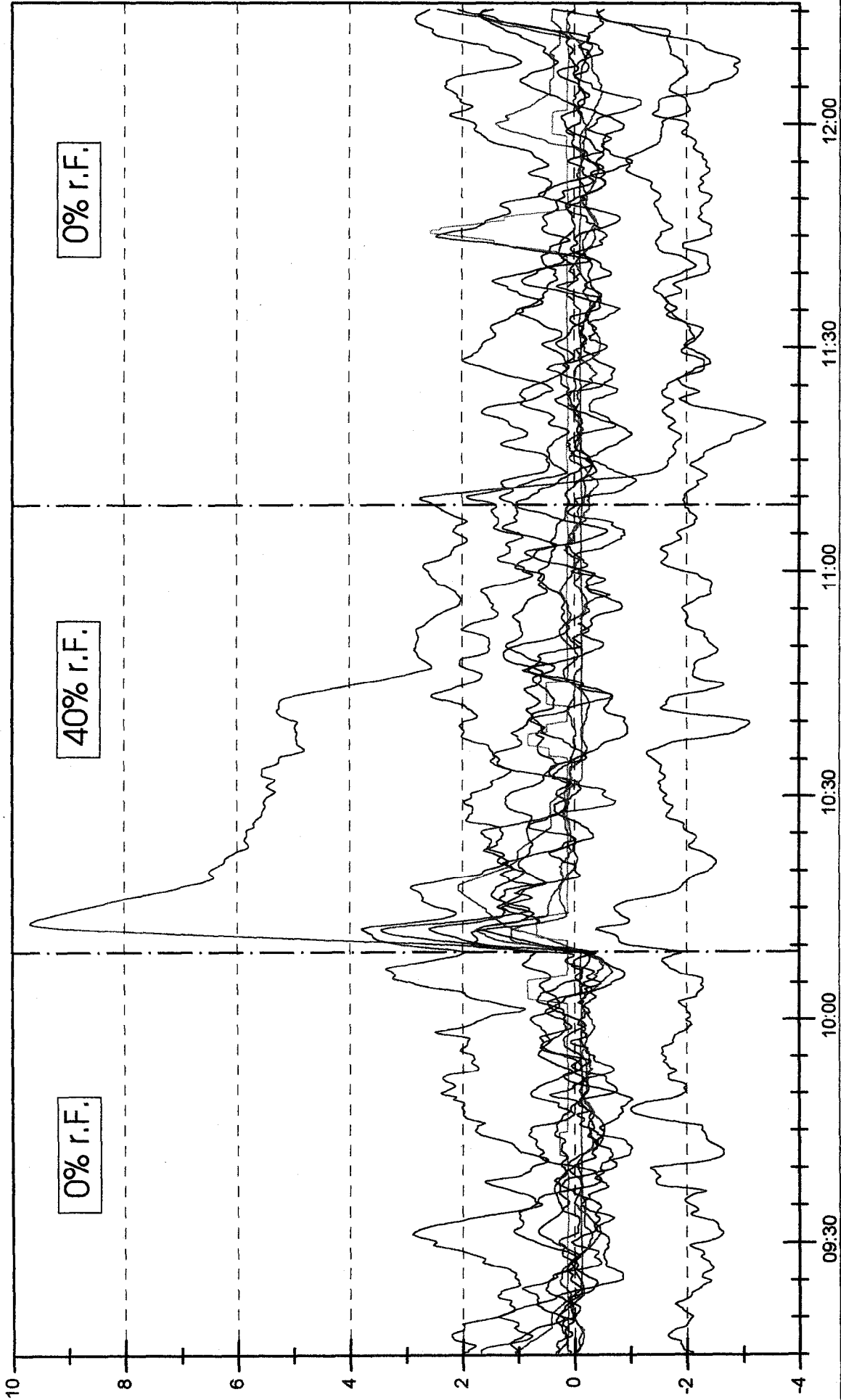


Teilnehmer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NOx ppb	0.5	-1.5	0.9	-0.3	-3.4	-3.4	0.4	0.6	1.9	1.1	0.9

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NO [ppb]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NOx-Meßgerätetypen.



Legende : - - - - Horiba 360    - - - - Tecan CLD 502

----- Horiba 350    - - - - API 200

----- Environnement 31M

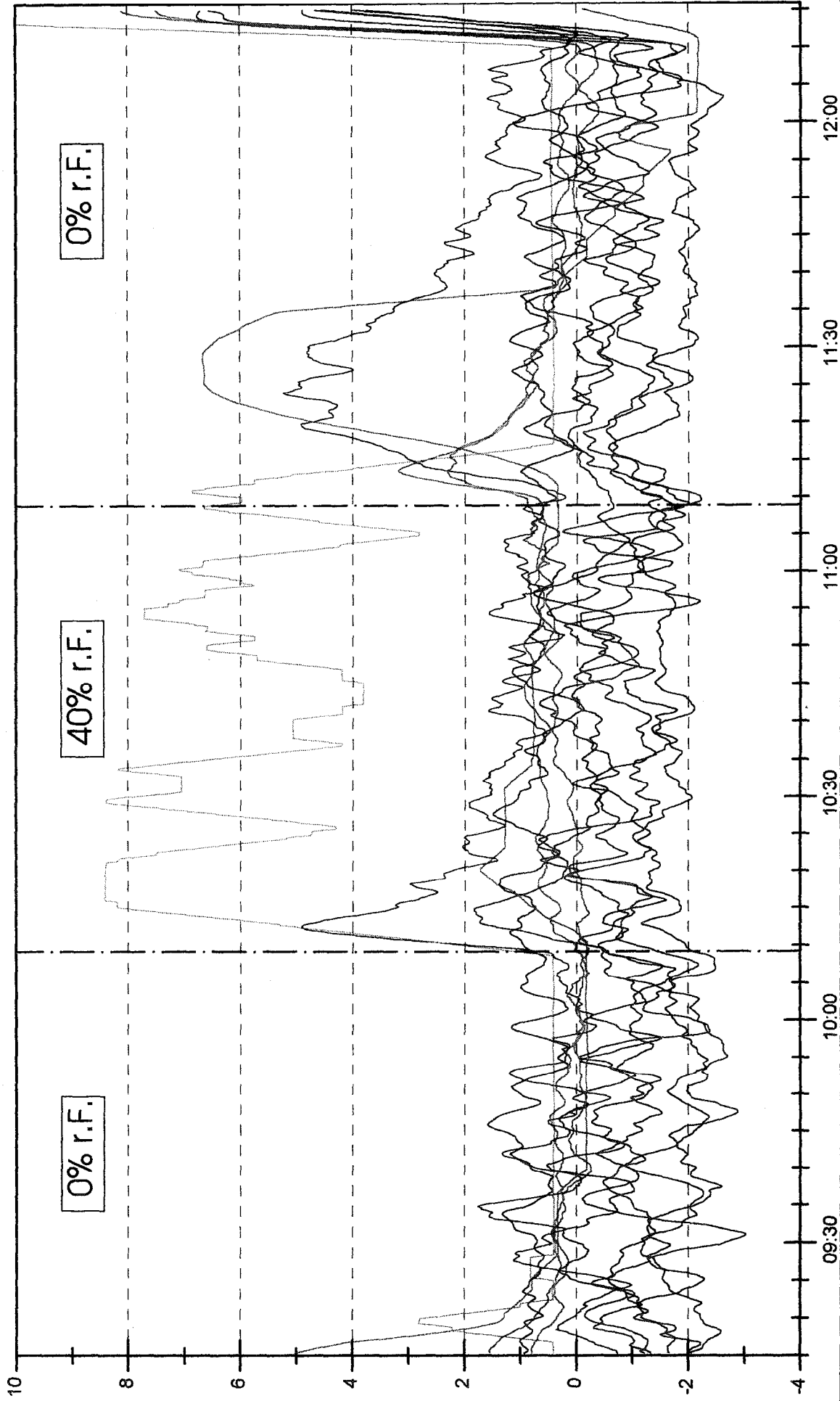
Datum : 13.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NO<sub>2</sub> [ppb]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NO<sub>x</sub>-Meßgerätetypen.



Legende : ..... Horiba 360    -.-.- Tecan CLD 502  
          - - - - Horiba 350    - - - - API 200

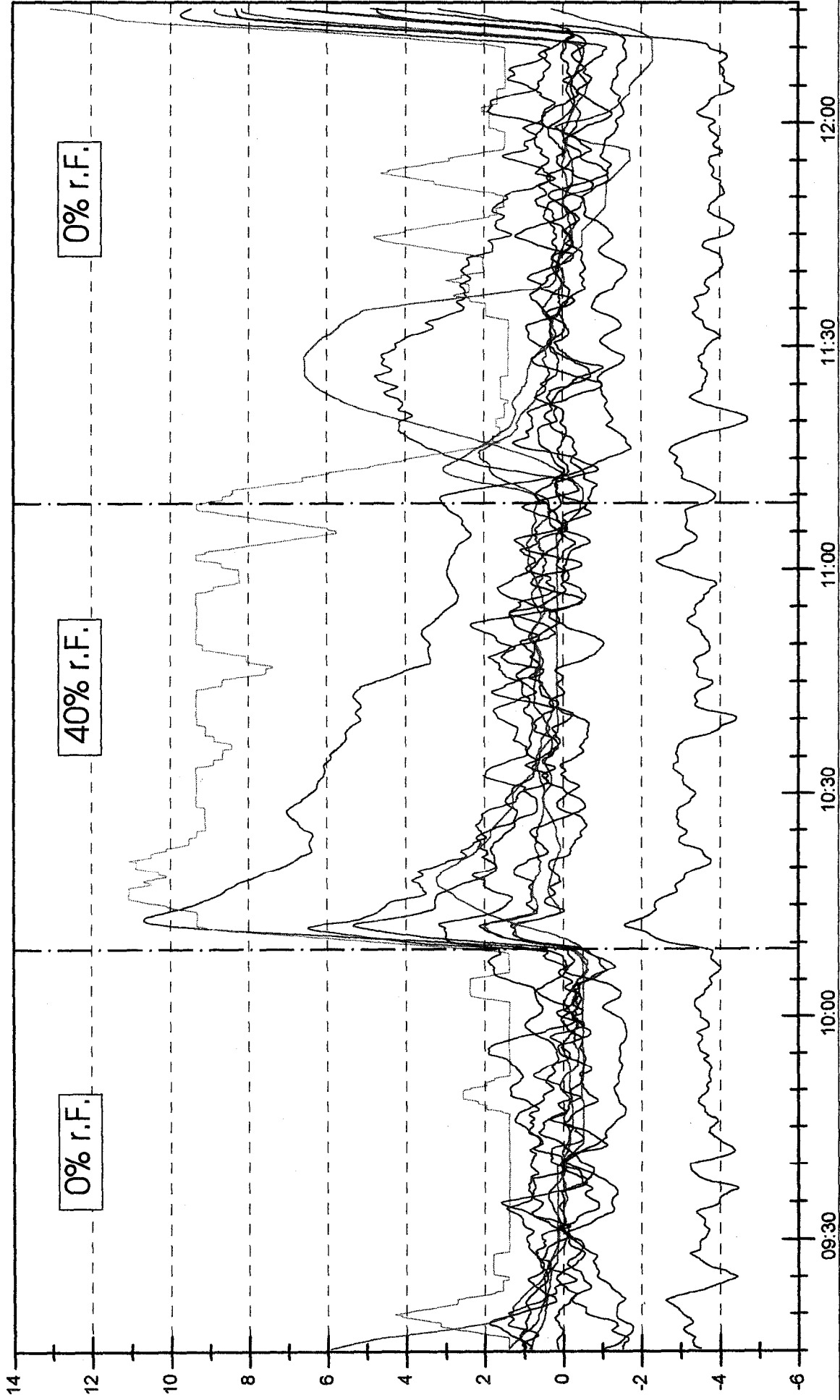
Datum : 13.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NOx [ppb]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NOx-Meßgerätetypen.



Legende :    ..... Horiba 360    ..... Tecan CLLD 502

----- Horiba 350    ----- API 200

----- Environnement 31M

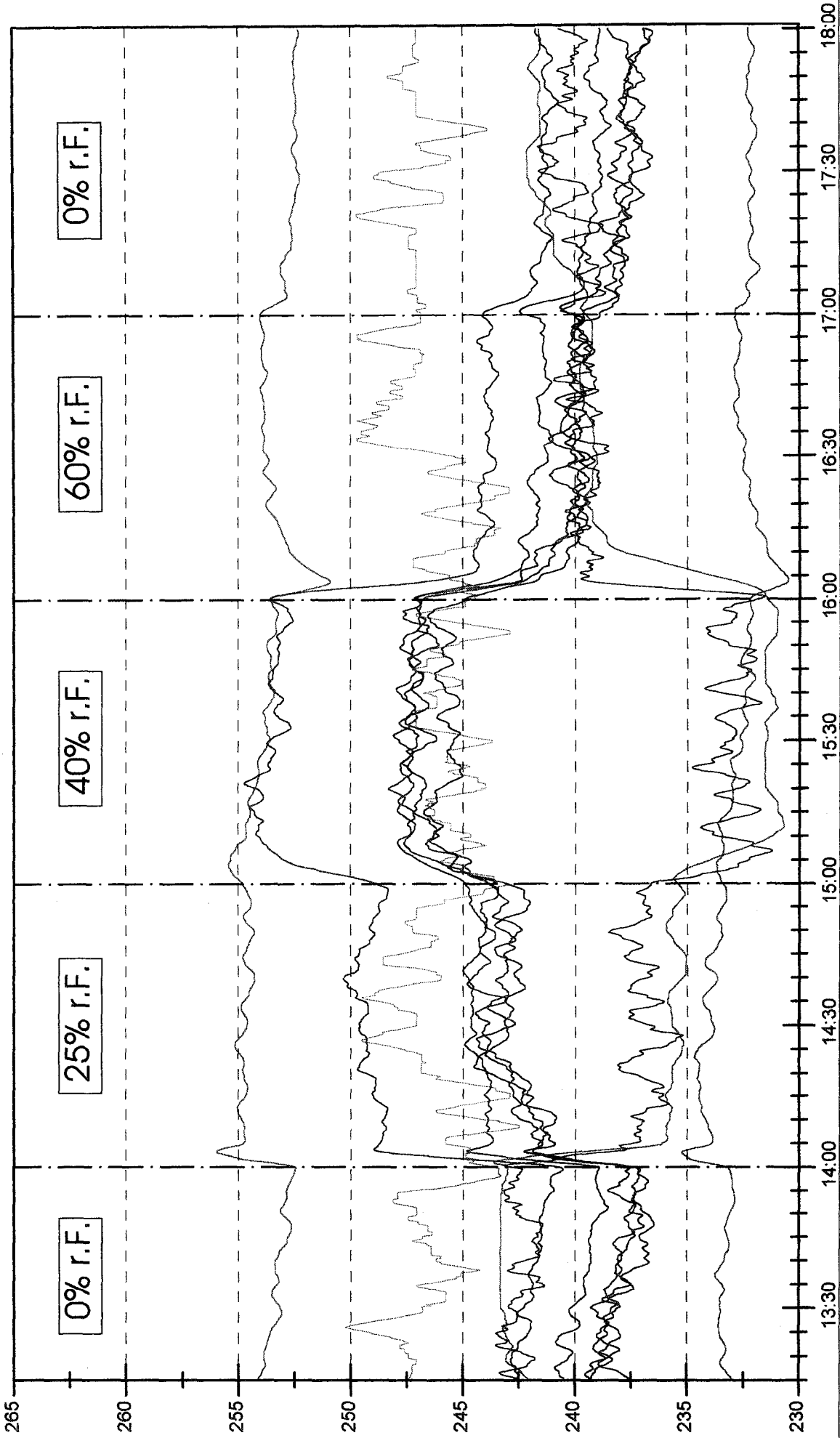
Datum : 13.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NO [ppb]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NOx-Meßgerätetypen.



Legende : Horiba 360

Tecan CLD 502

Horiba 350

API 200

----- Environnement 31M

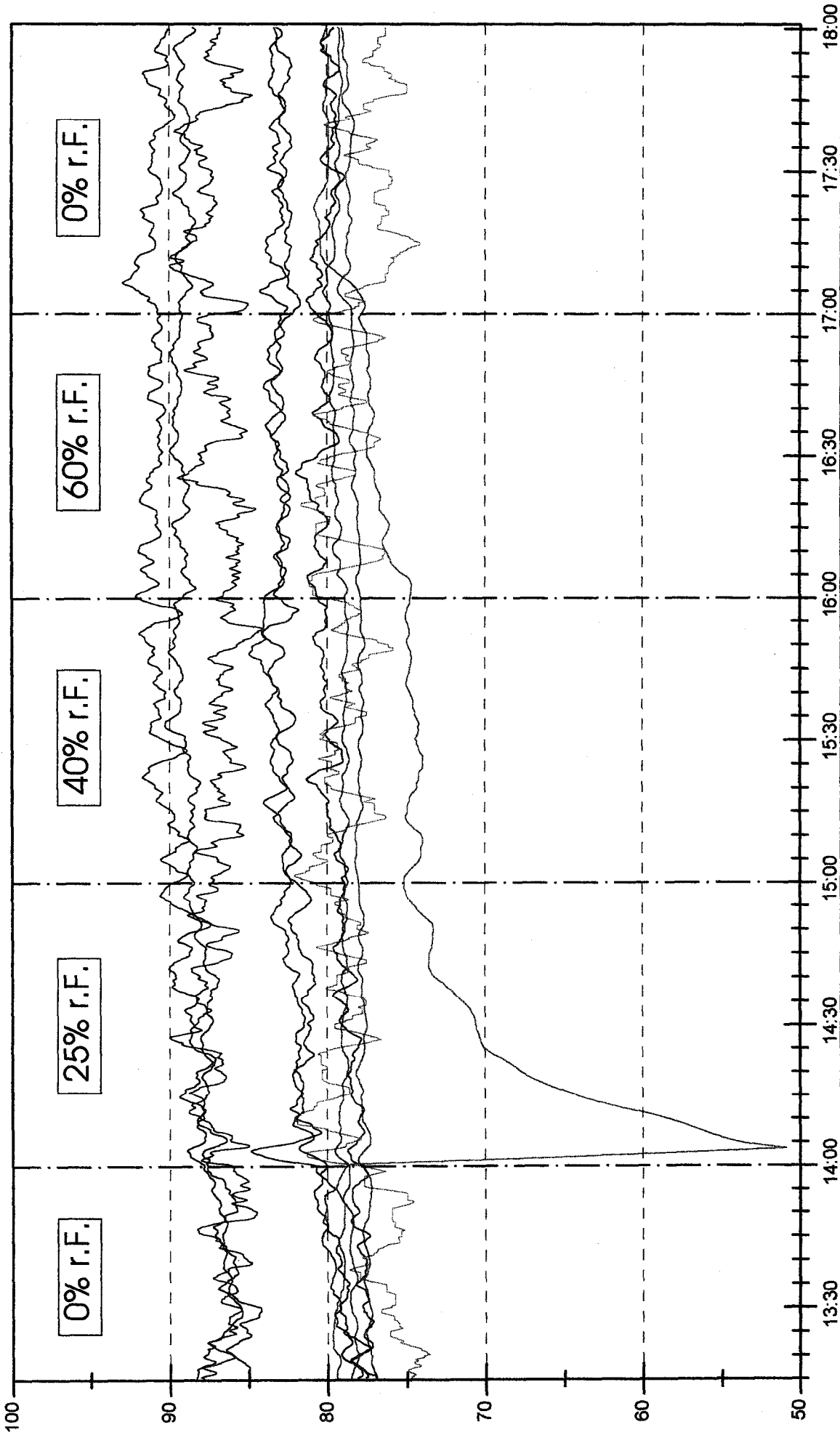
Datum : 13.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NO2 [ppb]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NOx-Meßgerätetypen.



Legende : ----- Horiba 360    ----- Tecan CLLD 502

----- Horiba 350    ----- API 200

----- Environnement 31M

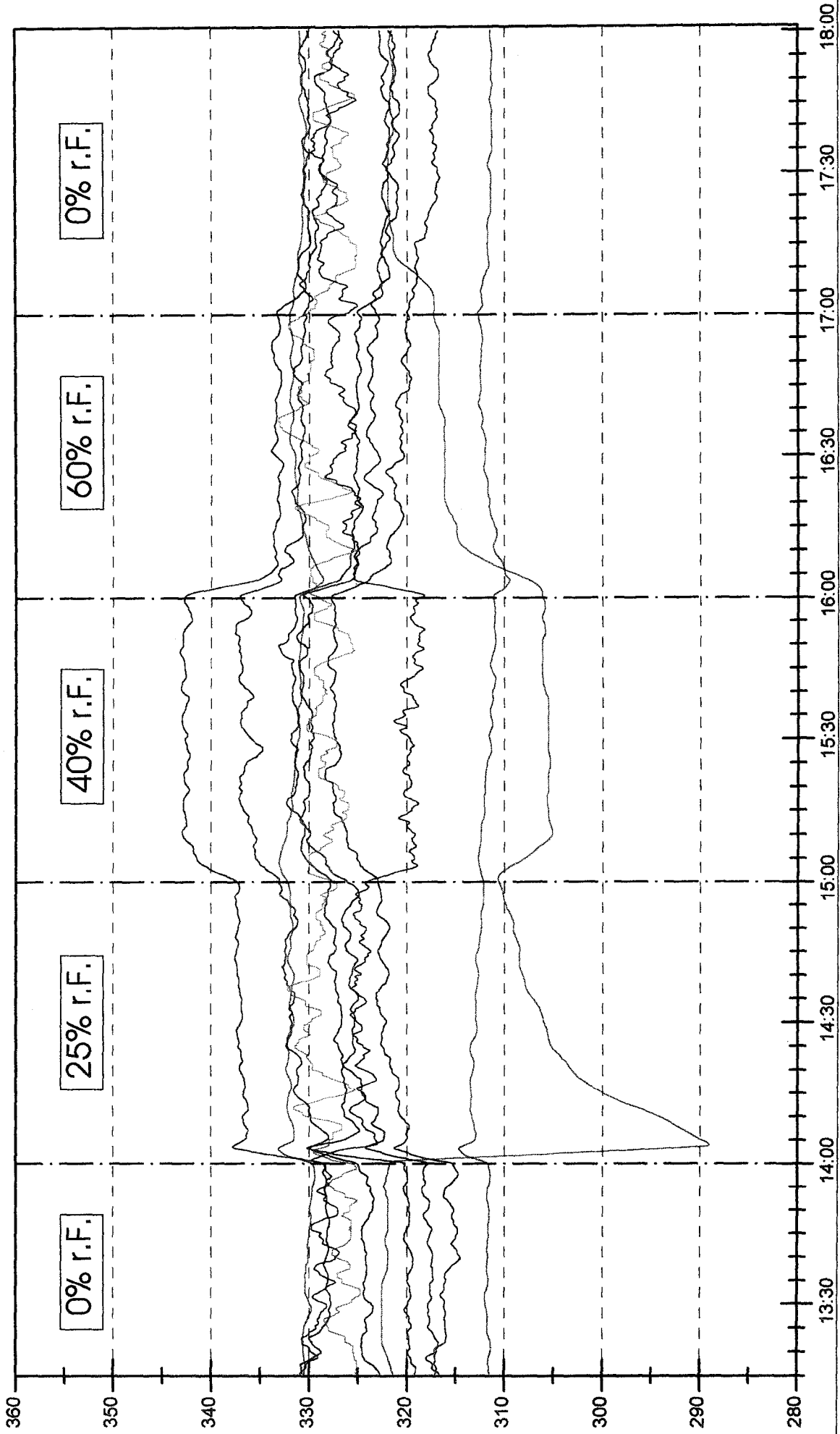
Datum : 13.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NOx [ppb]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NOx-Meßgerätetypen.



Legende : --- Horiba 360    - - - - Tecan CLD 502  
 --- Horiba 350    - - - - API 200

---- Environnement 31M

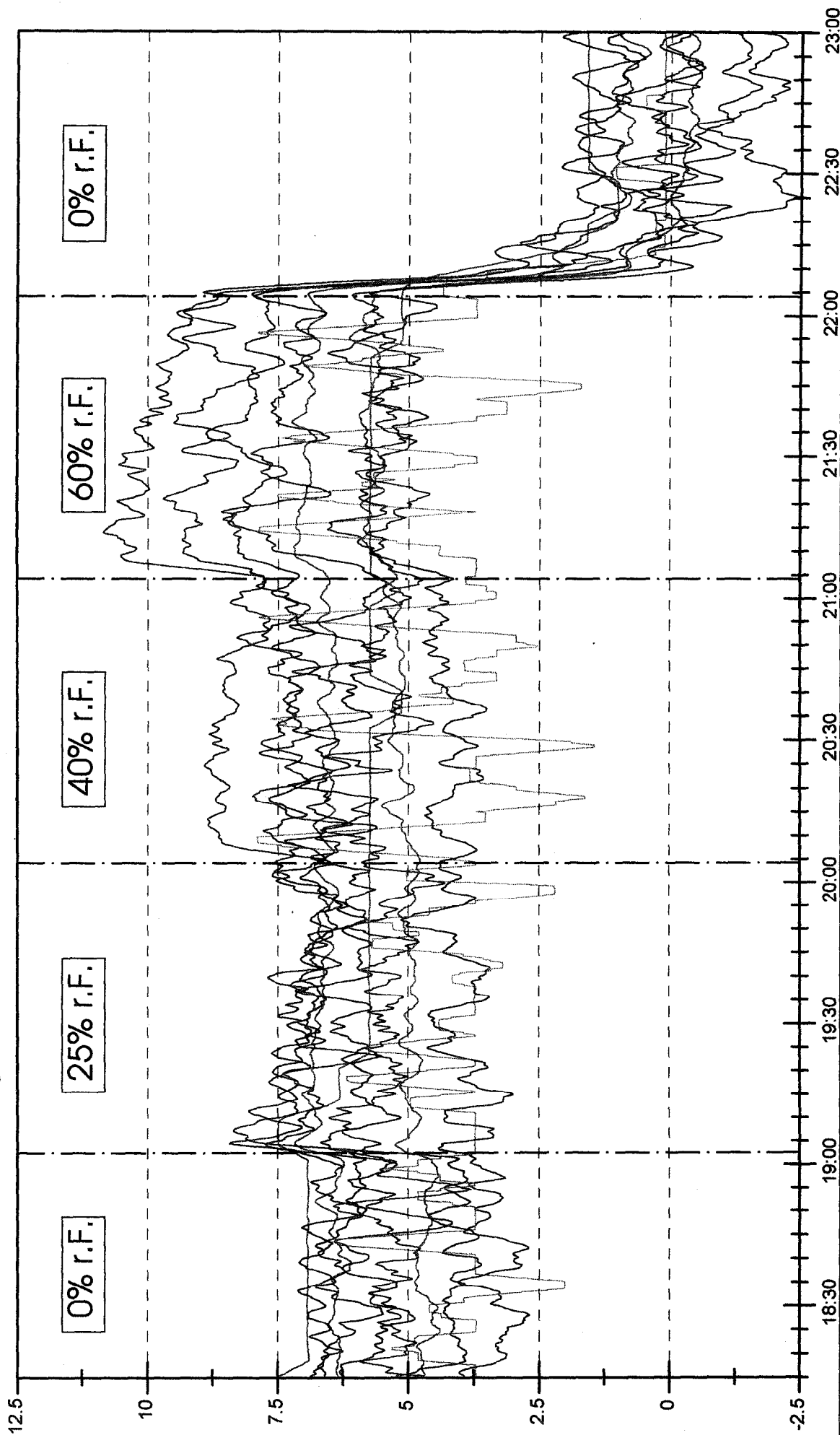
Datum : 13.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NO [ppb]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NOx-Meßgerätetypen.



Legende :      Horiba 360      Tecan CLD 502

            Horiba 350      API 200

            Environnement 31M

Datum : 13.06.1996

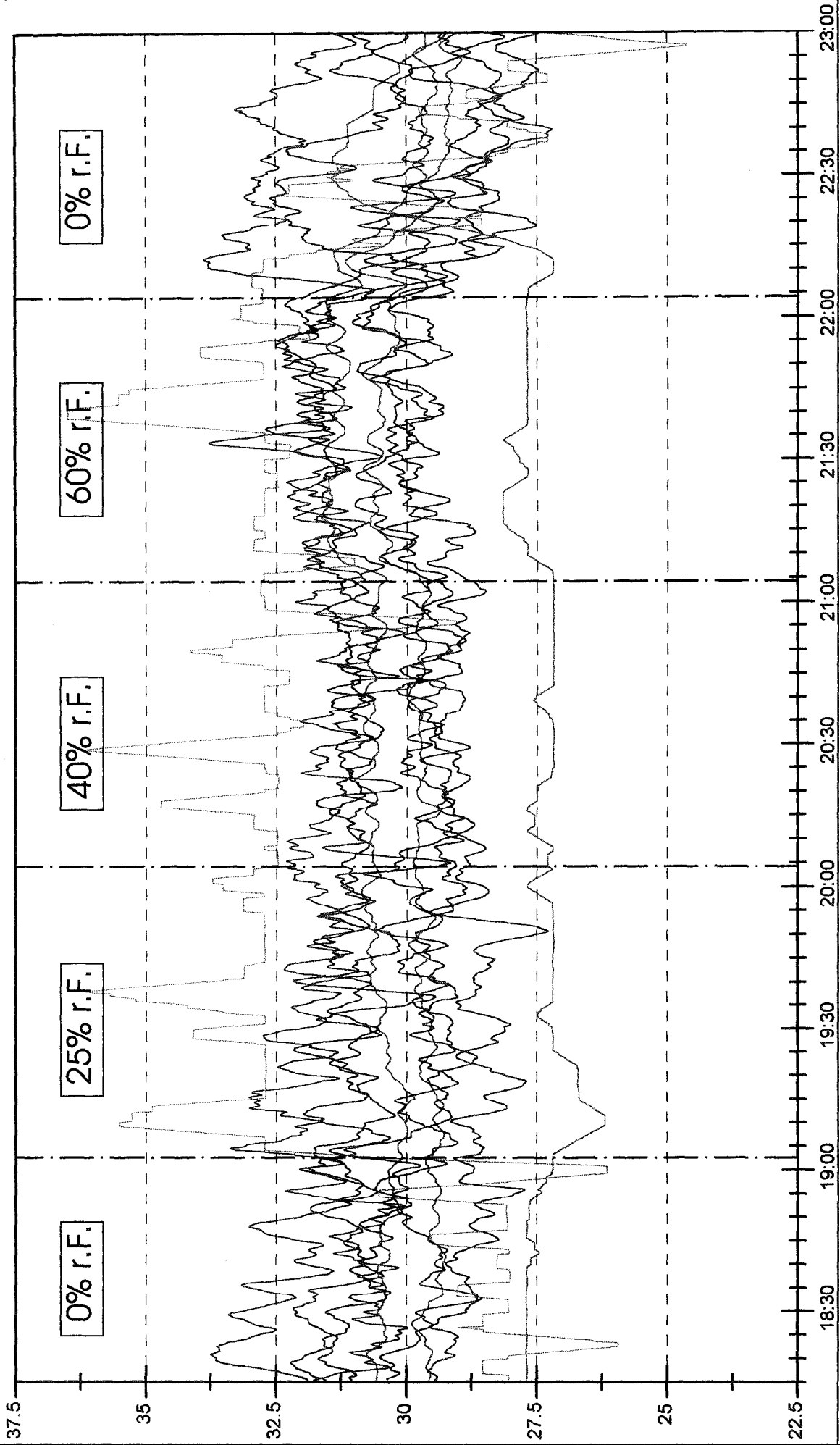
Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten



# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NO2 [ppb]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NOx-Meßgerätetypen.



Legende : ----- Horiba 360 ----- Tecan CLD 502

----- Horiba 350 ----- API 200

----- Environnement 31M

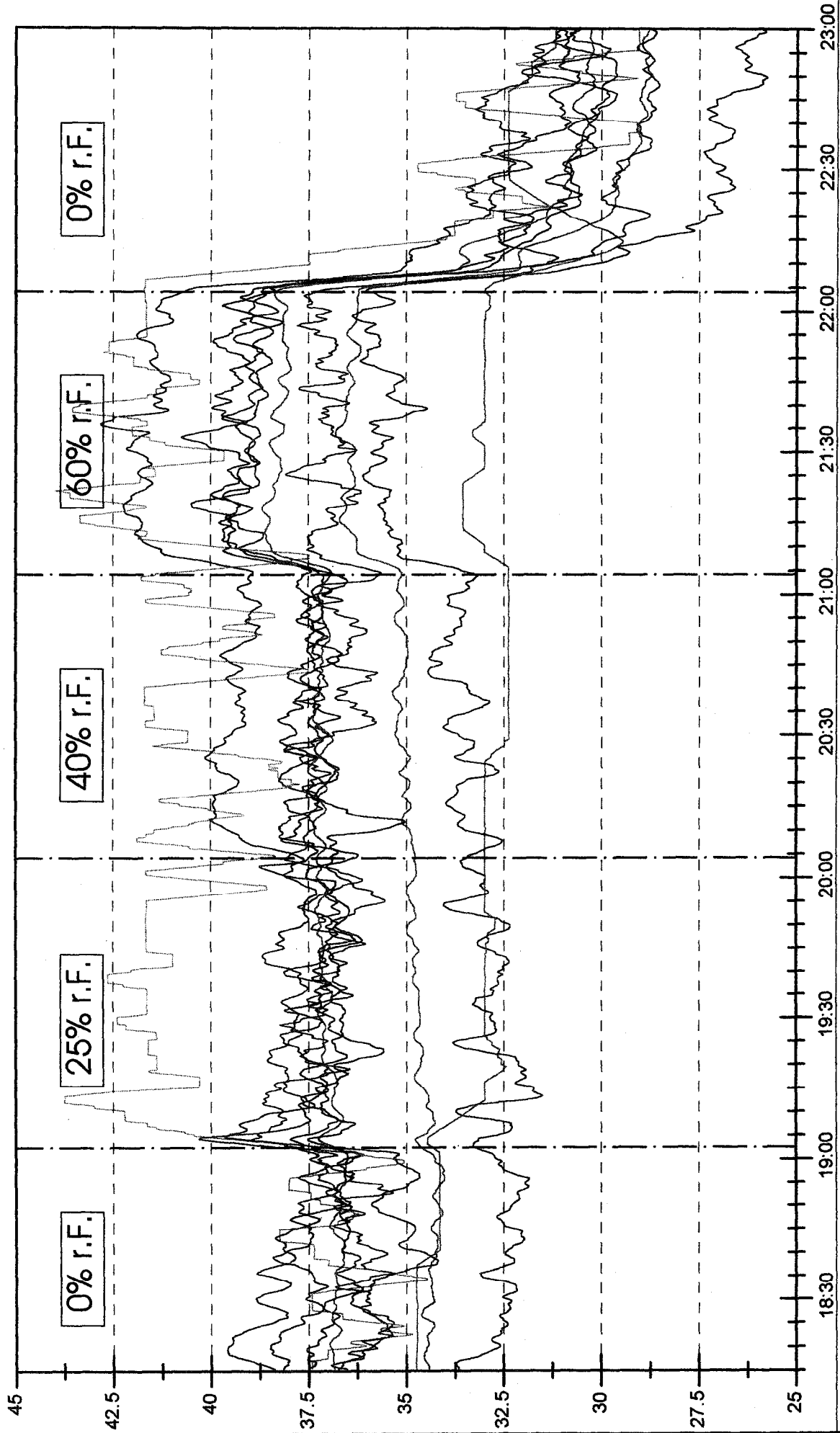
Datum : 13.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

**NOx [ppb]**

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NOx-Meßgerätetypen.



Legende : ----- Horiba 360

----- Tecan CLD 502

----- Horiba 350

----- API 200

----- Environnement 31M

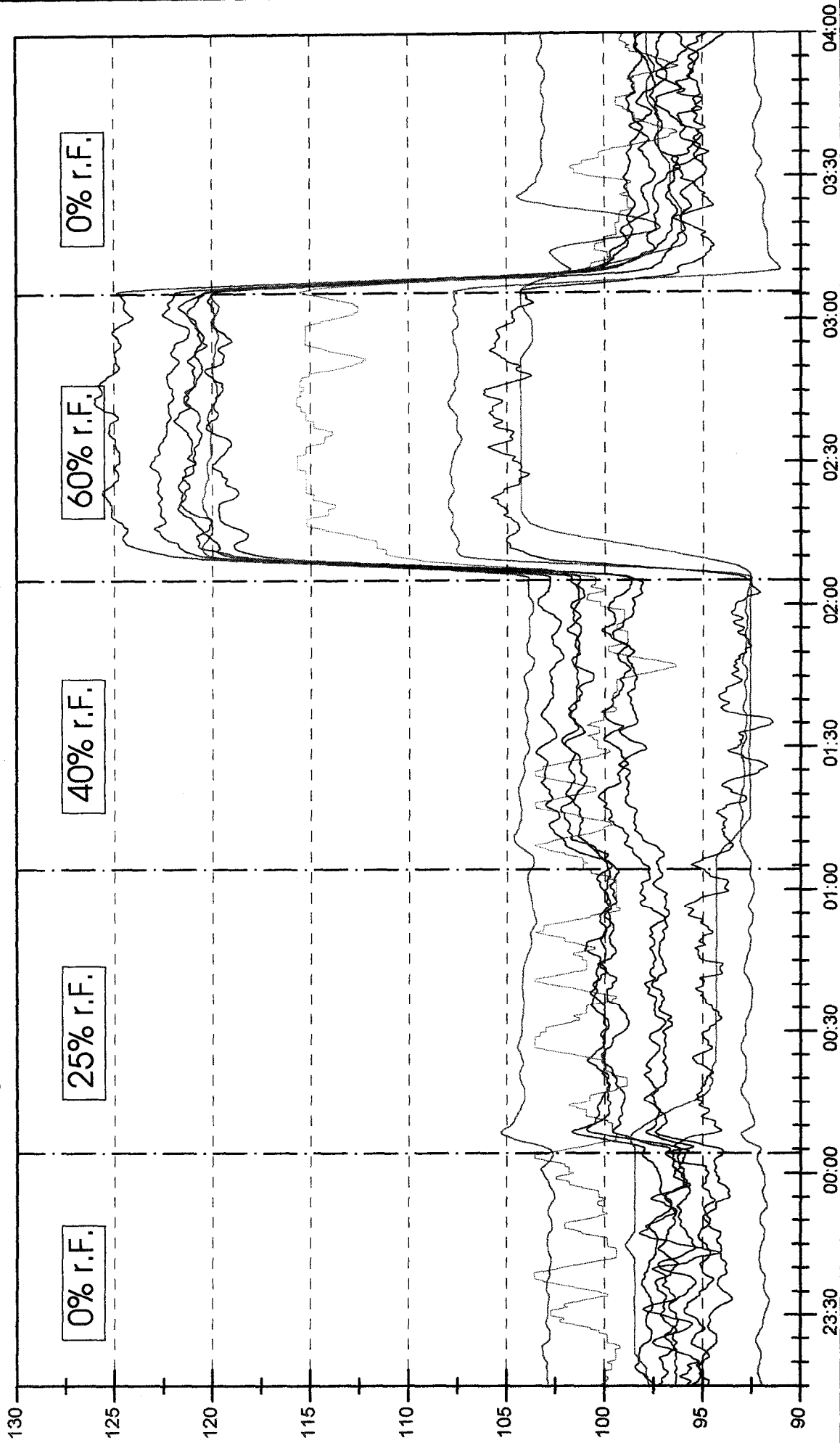
Datum : 13.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NO [ppb]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NOx-Meßgerätetypen.



Legende : - - - - - Horiba 360

..... Tecan CLD 502

----- Horiba 350

---- API 200

---- Environnement 31M

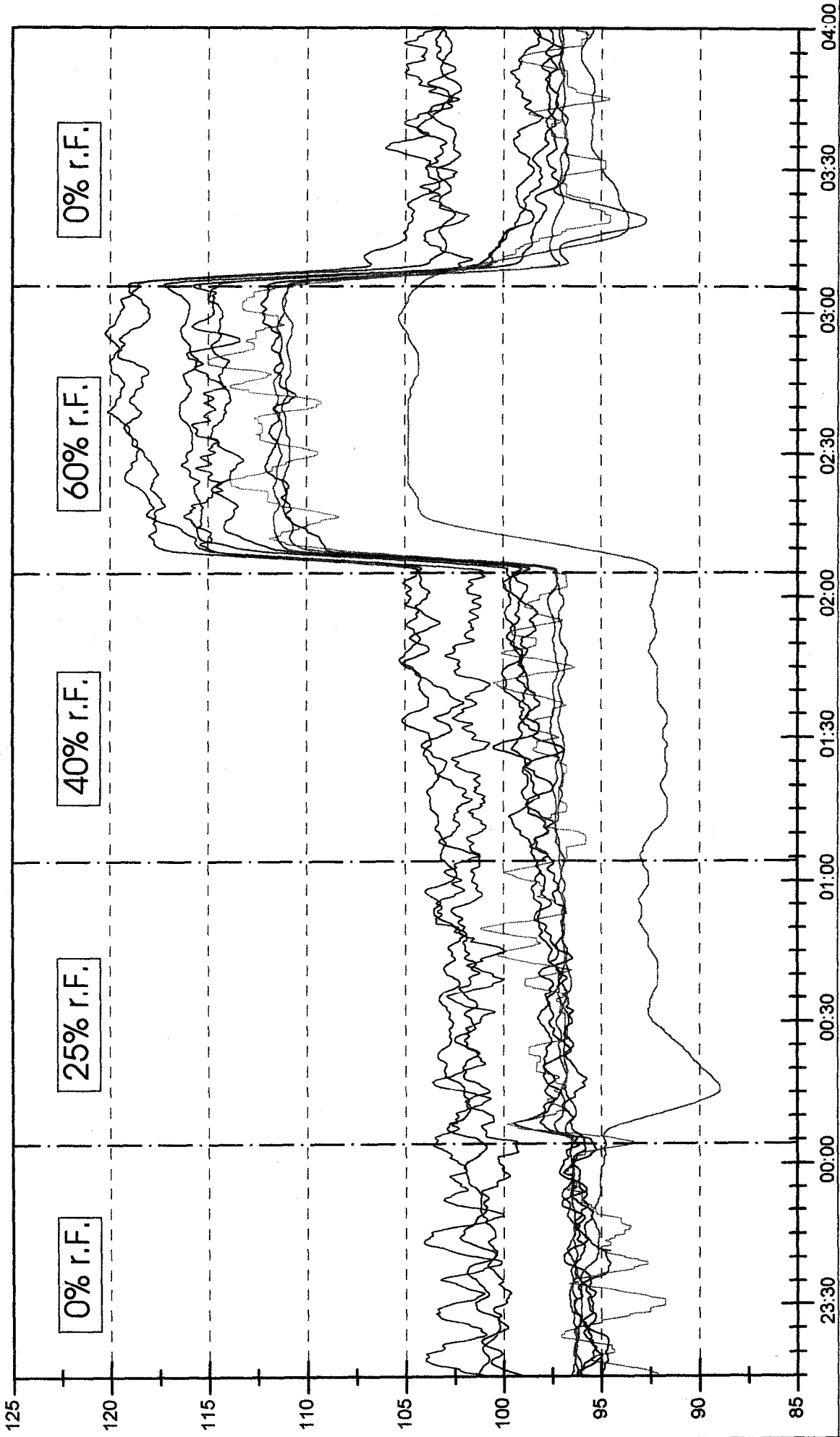
Datum : 14.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NO2 [ppb]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NOx-Meßgerätetypen.



Legende : --- Horiba 360

---- Tecan CLD 502

----- API 200

----- Horiba 350

---- Environnement 31M

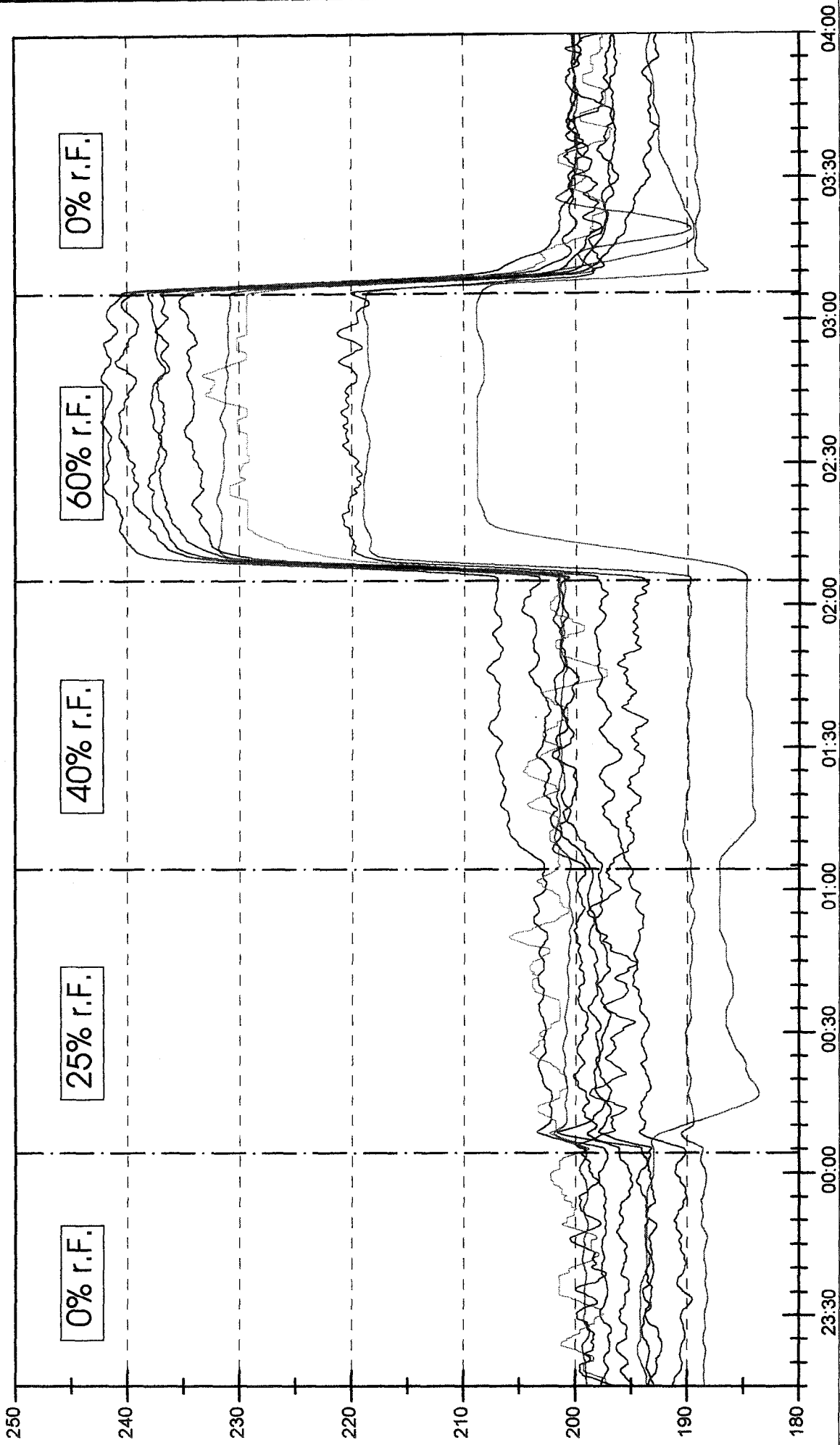
Datum : 14.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NOx [ppb]

Auswirkungen der "relativen Feuchte" auf das Meßverhalten unterschiedlicher NOx-Meßgerätetypen.



Legende : ----- Horiba 360    - - - - - Tecan CLD 502

----- Horiba 350    - - - - - API 200

---- Environnement 31M

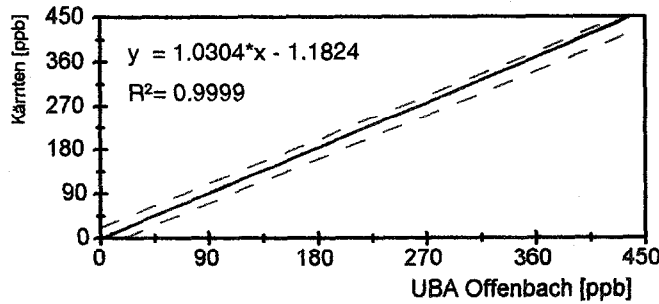
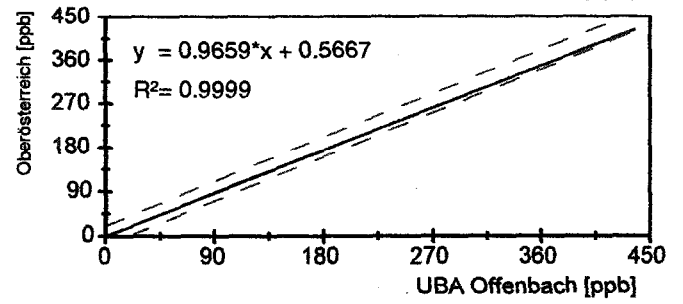
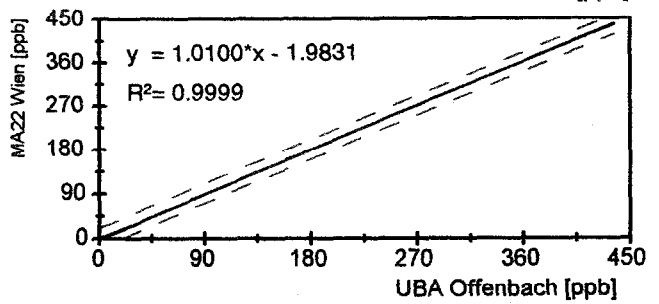
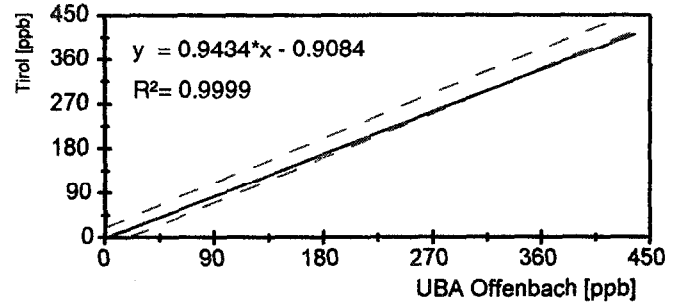
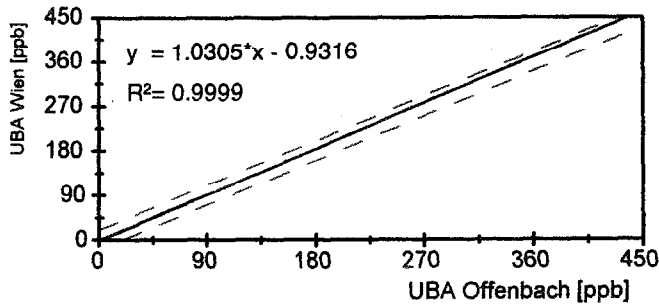
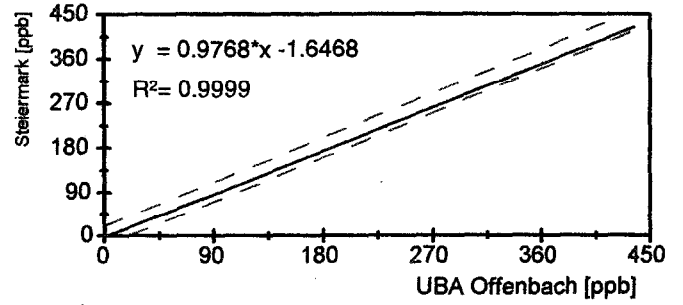
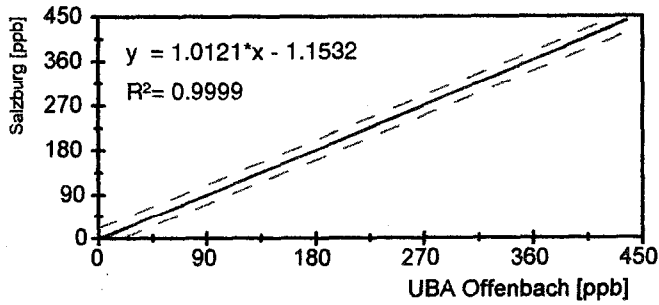
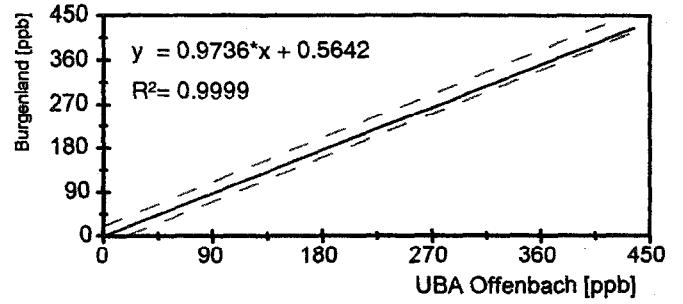
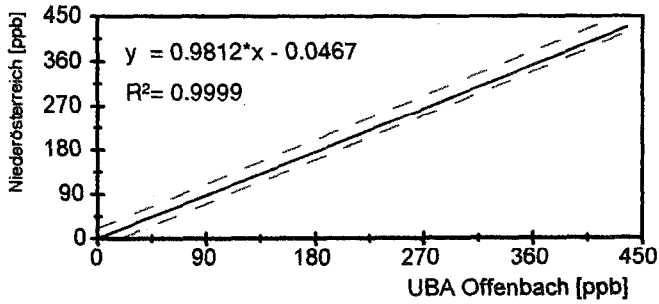
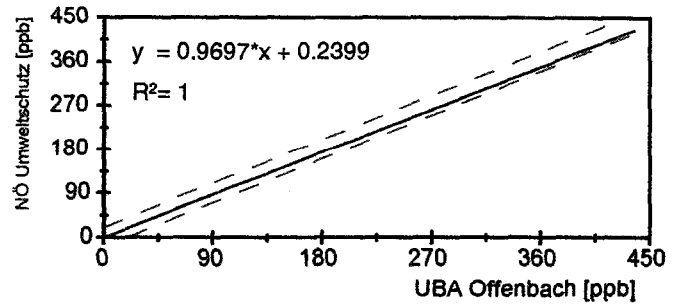
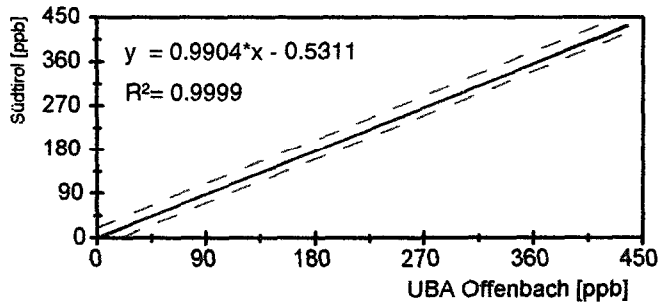
Datum : 14.06.1996

Meßwerte : gleitender Mittelwert über 3 Minuten



# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

Vergleich der NO-Werte der Teilnehmer zum Standard UBA-Offenbach.



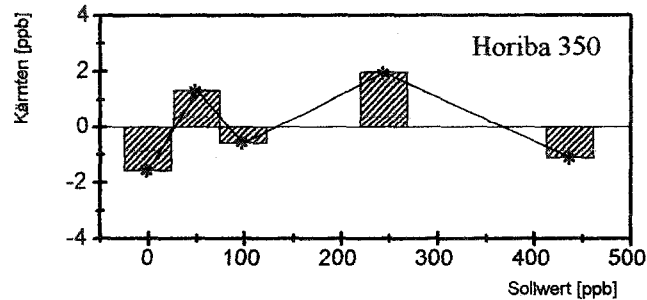
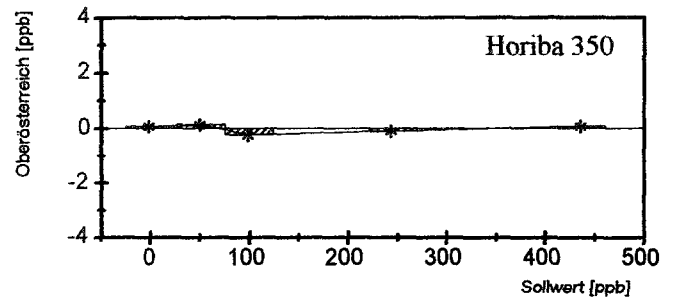
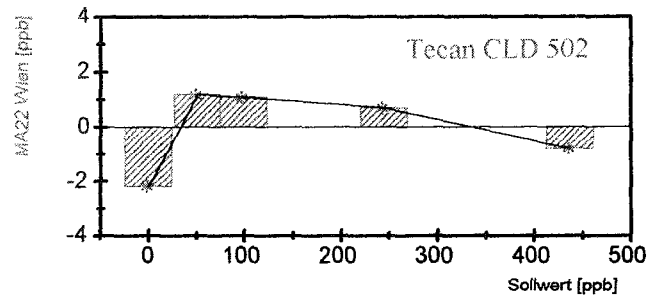
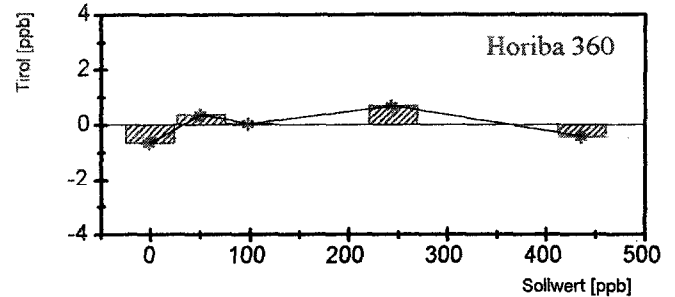
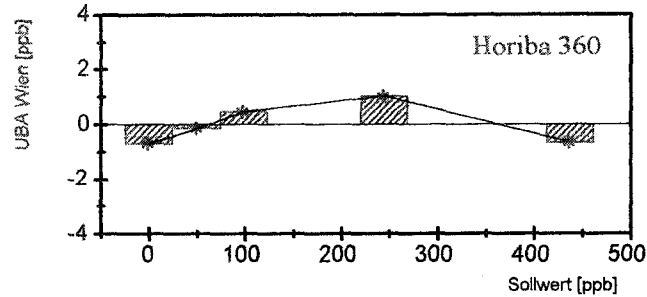
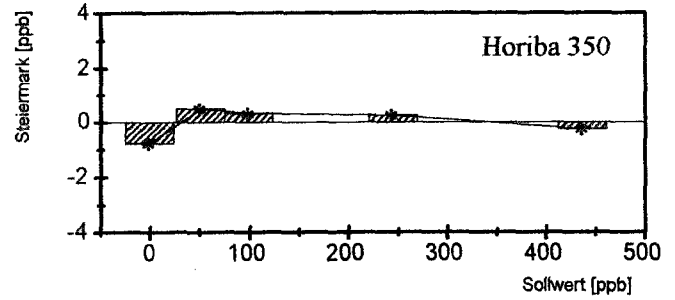
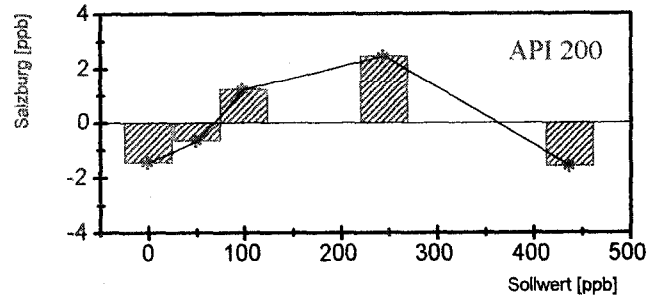
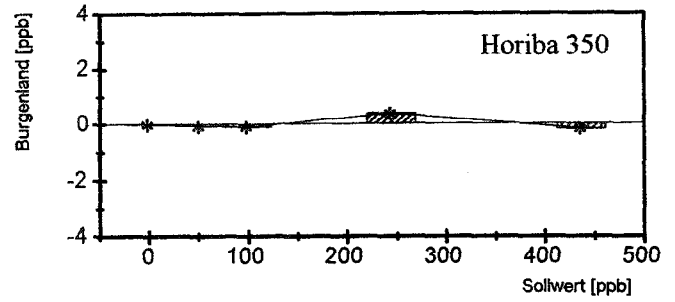
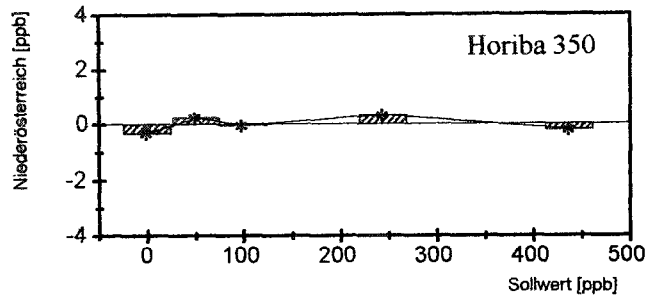
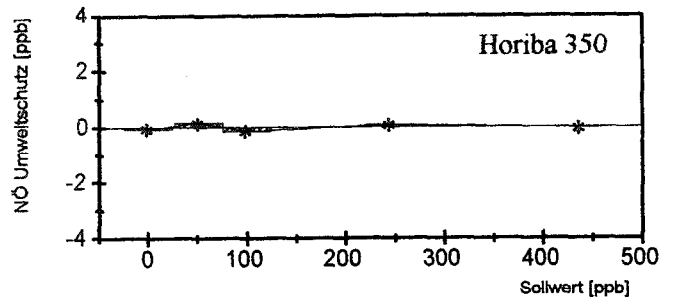
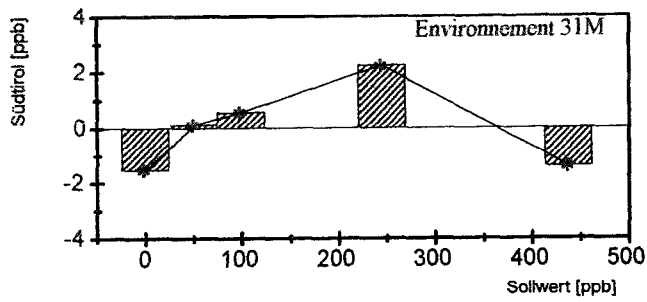
Sollwerte NO [ppb] UBA-Offenbach :

0.0	51.1	99.5	245.0	437.2
-----	------	------	-------	-------

Legende : -- Istwertkurve  
 -- Regressionskurve  
 -- ±2% bezogen auf den  
 Arbeitsbereich 1000ppb.

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NO - Linearitätsvergleich der einzelnen Teilnehmer .



Sollwerte NO [ppb] UBA-Offenbach :

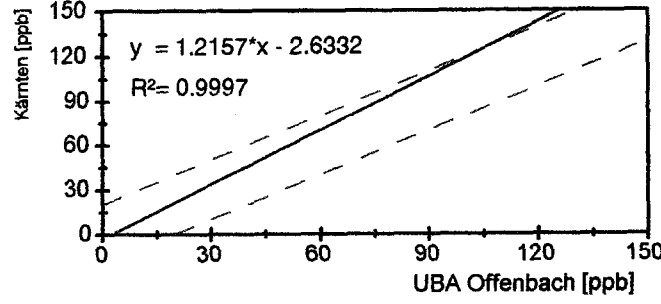
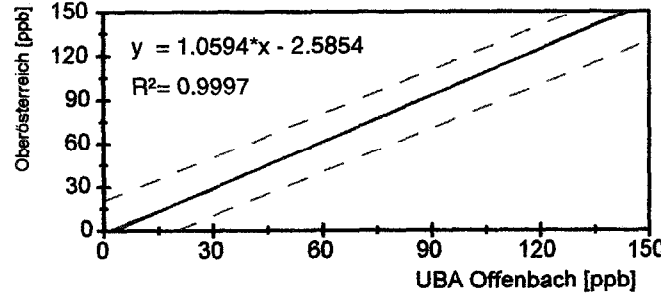
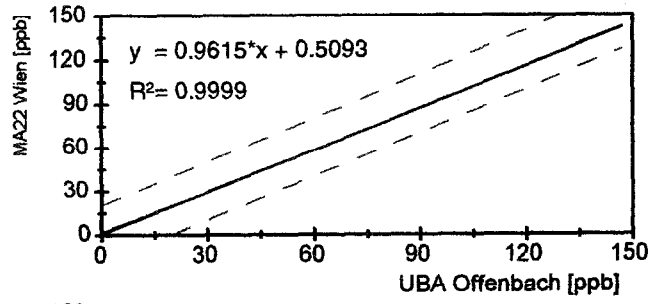
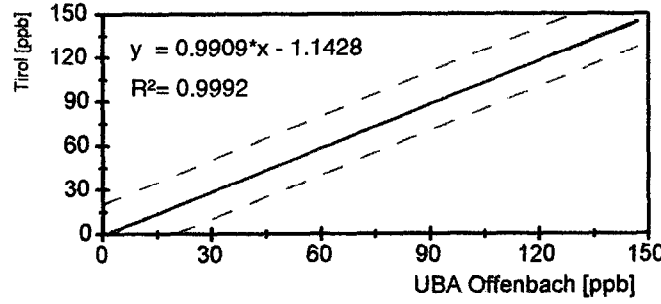
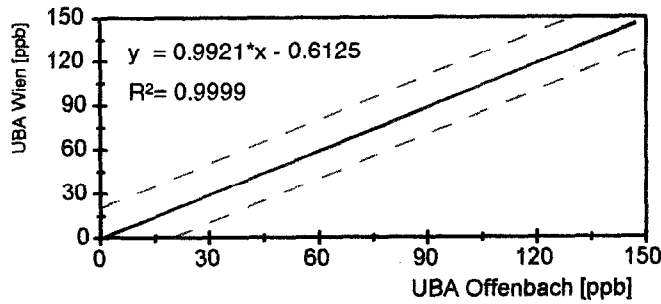
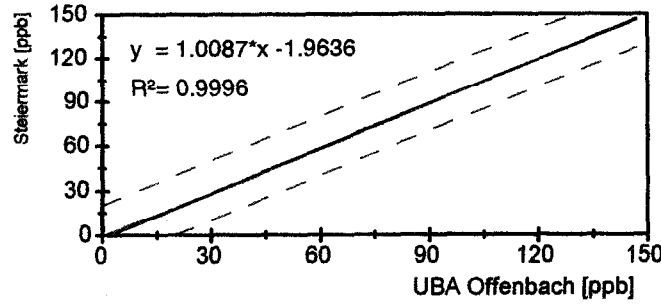
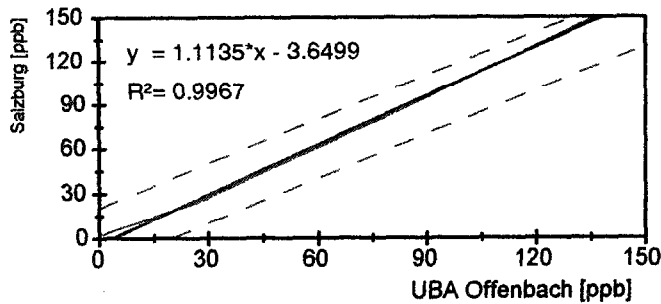
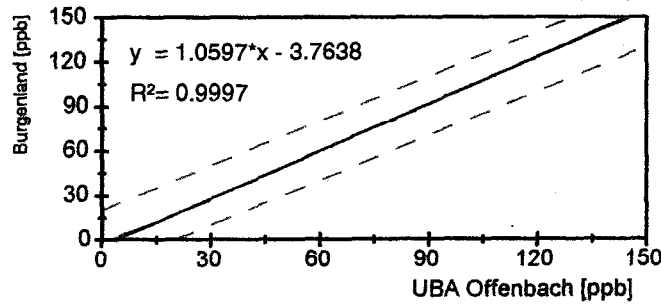
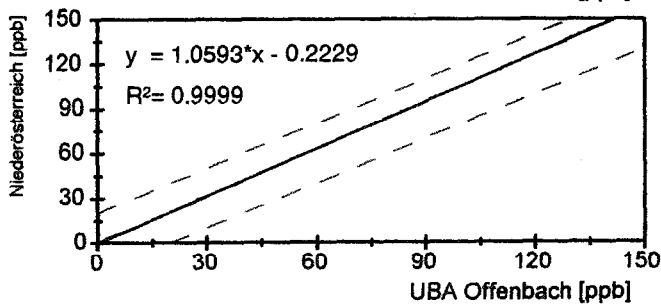
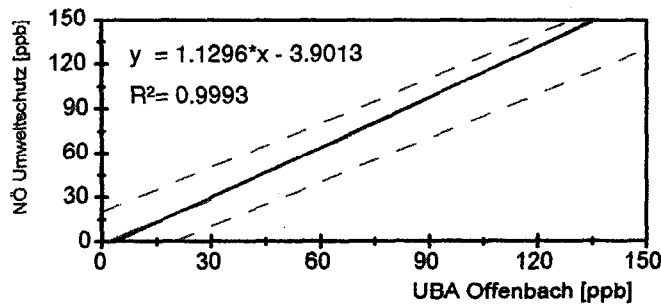
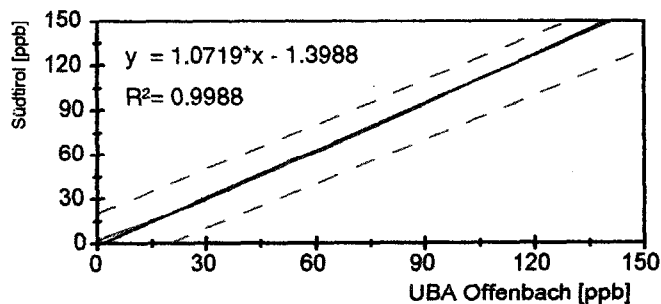
0.0	51.1	99.5	245.0	437.2
-----	------	------	-------	-------

X-Achse : Sollwerte UBA-Offenbach

Y-Achse : Regressionsgerade minus Istwertkurve.

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

Vergleich der NO<sub>2</sub>-Werte der Teilnehmer zum Standard UBA-Offenbach.



Sollwerte NO<sub>2</sub> [ppb] UBA-Offenbach :

0.0	29.7	30.0	79.4	147.1
-----	------	------	------	-------

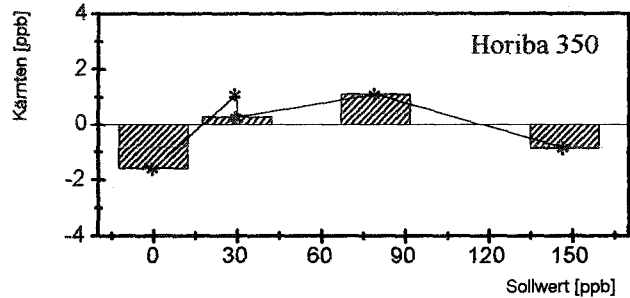
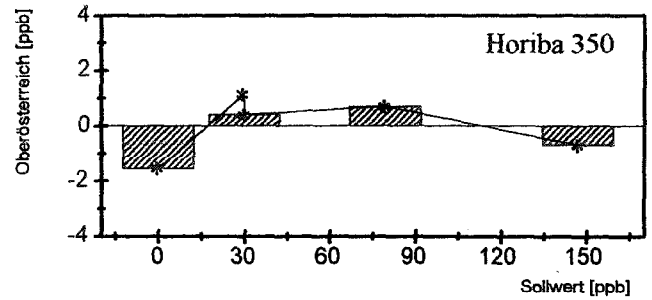
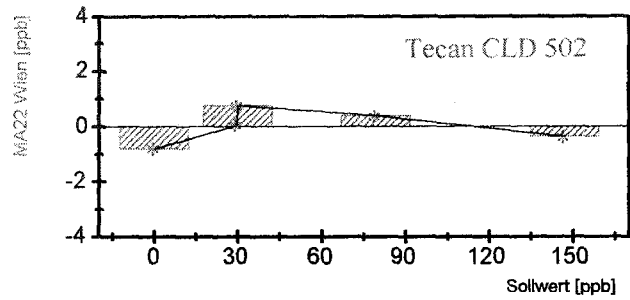
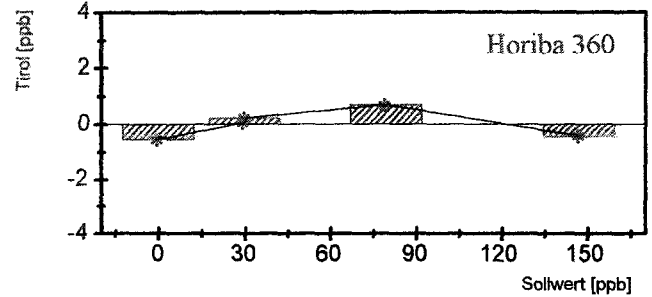
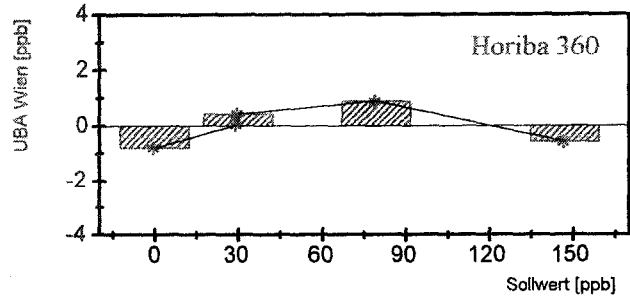
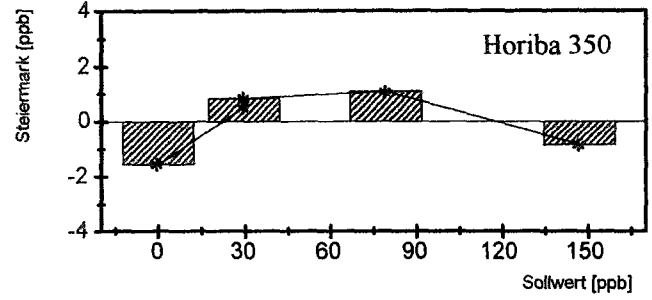
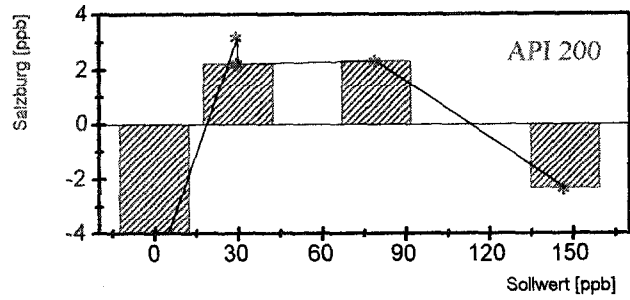
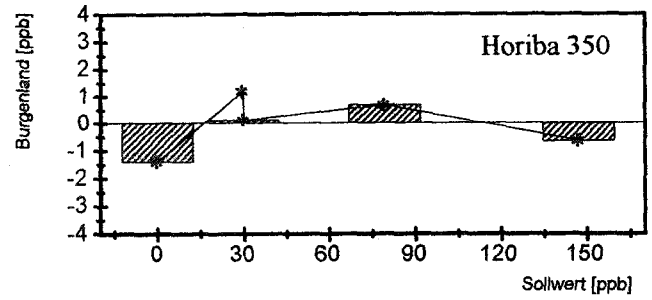
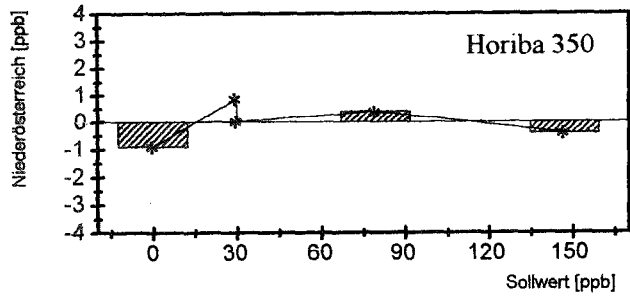
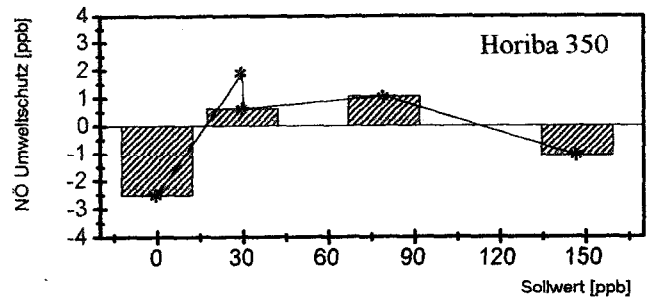
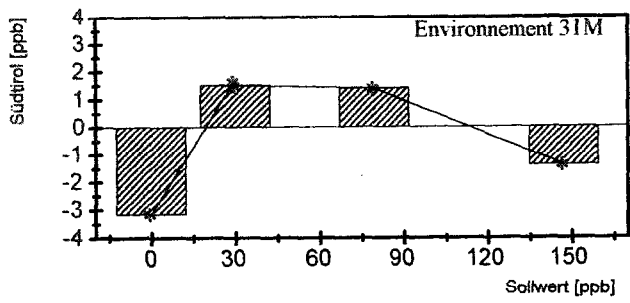
Legende : -- Istwertkurve  
 -- Regressionskurve  
 -- ±2% bezogen auf den  
 Arbeitsbereich 1000ppb.





# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NO<sub>2</sub> - Linearitätsvergleich der einzelnen Teilnehmer.



Sollwerte NO<sub>2</sub> [ppb] UBA-Offenbach :

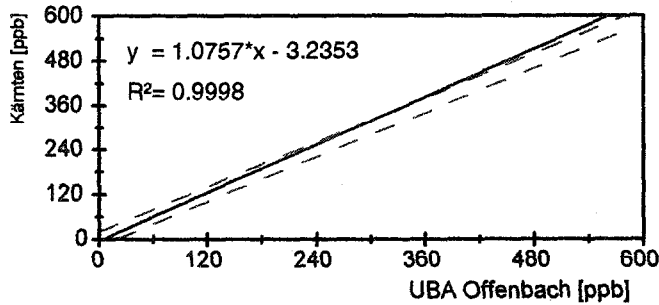
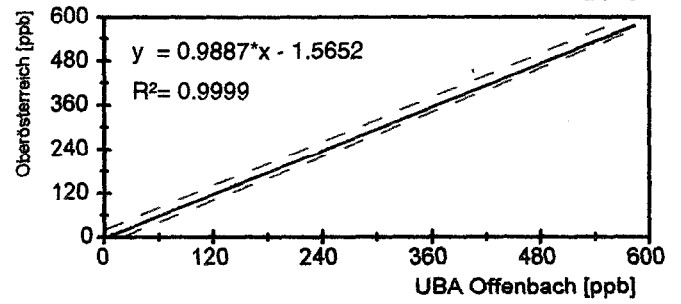
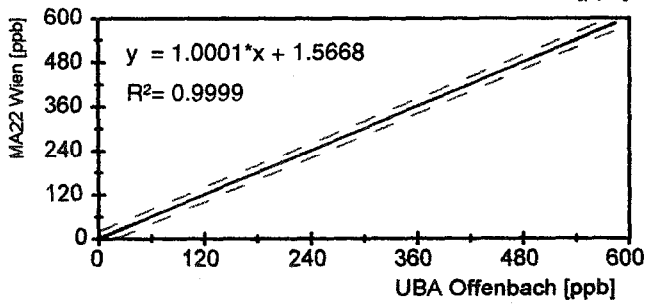
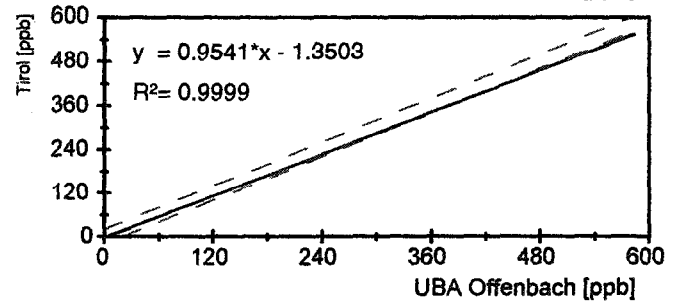
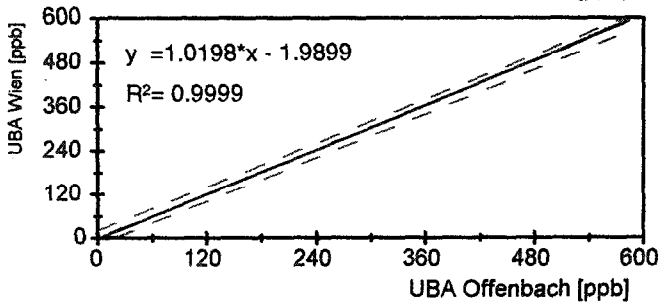
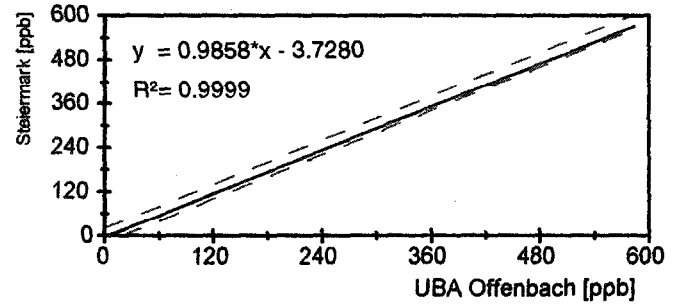
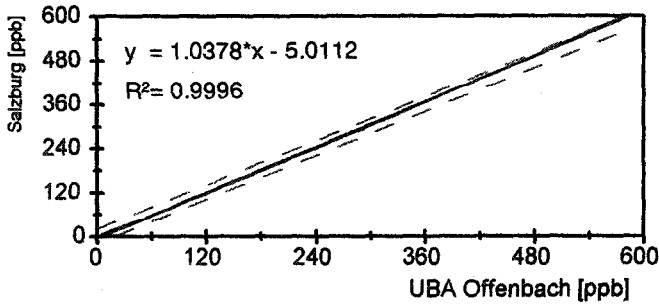
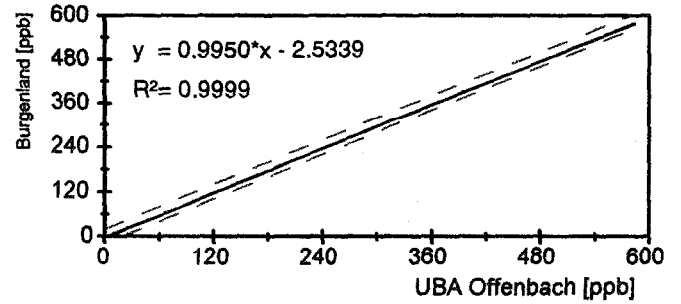
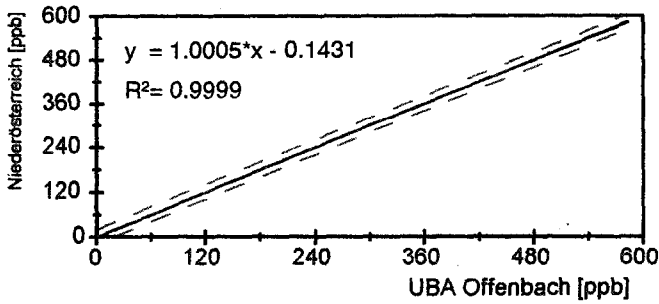
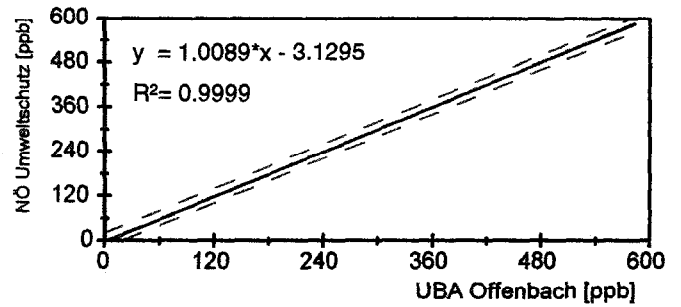
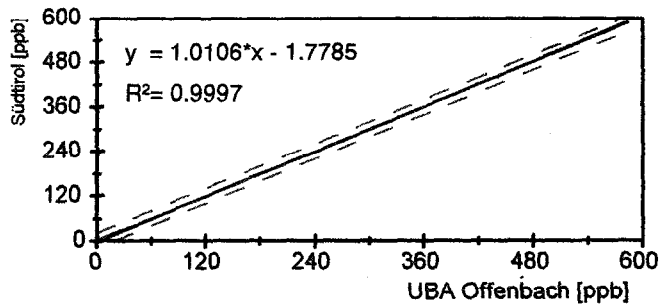
0.0	29.7	30.0	79.4	147.1
-----	------	------	------	-------

X-Achse : Sollwerte UBA-Offenbach

Y-Achse : Regressionsgerade minus Istwertkurve.

# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

Vergleich der NOx-Werte der Teilnehmer zum Standard UBA-Offenbach.



Sollwerte NOx [ppb] UBA-Offenbach :

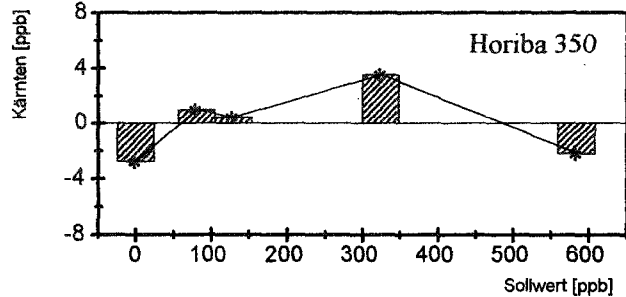
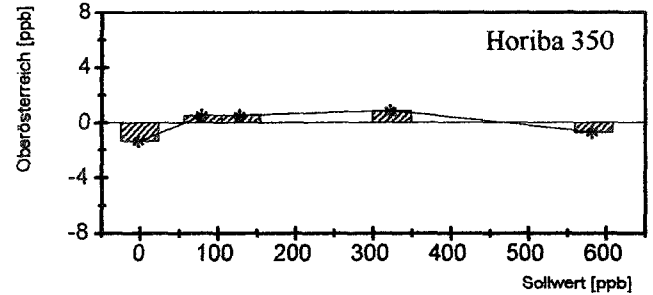
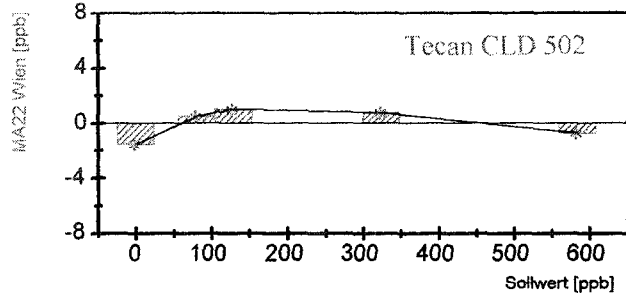
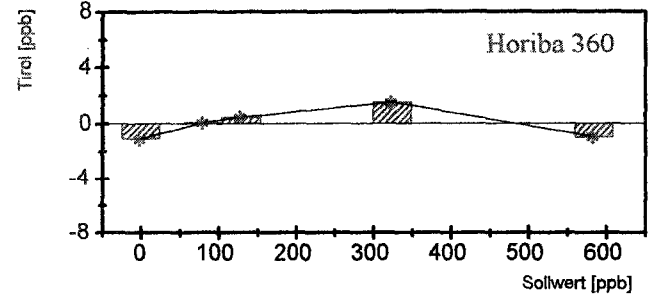
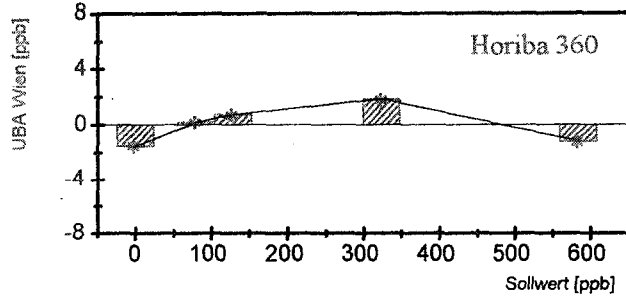
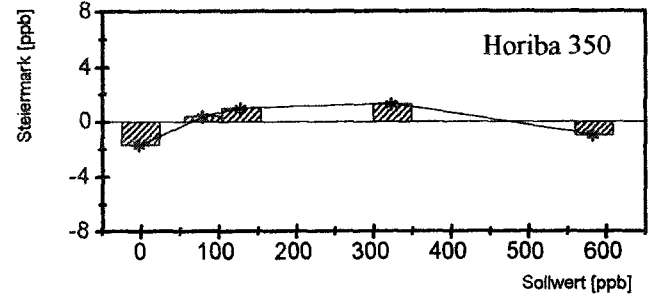
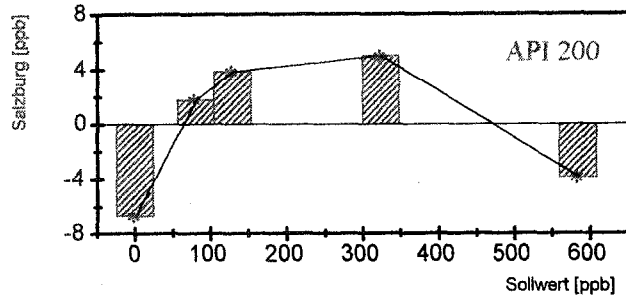
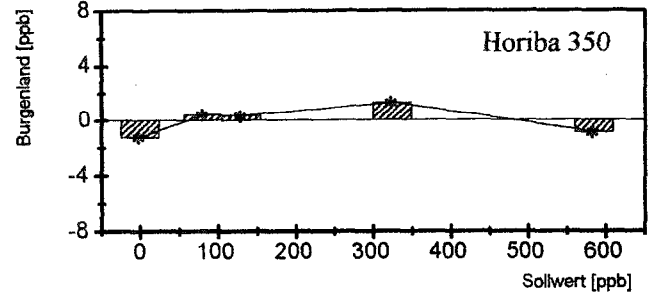
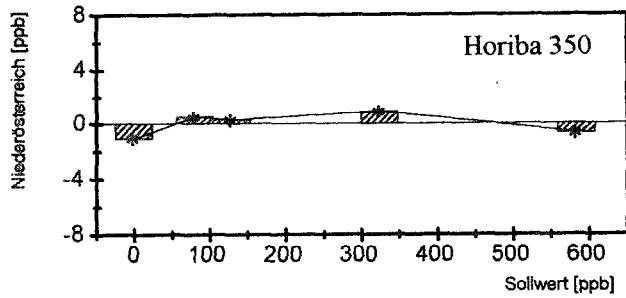
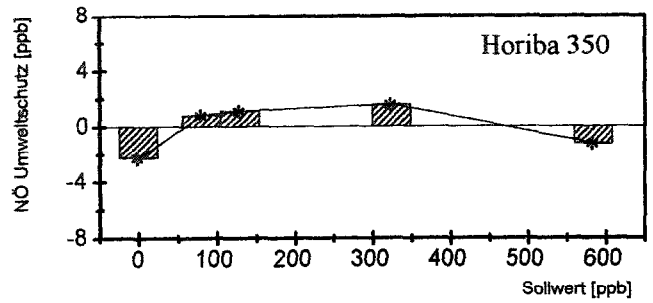
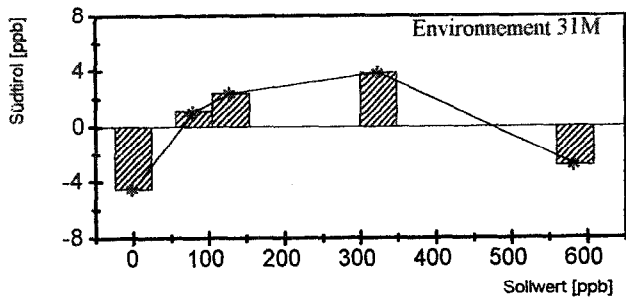
0.0	80.8	129.5	324.4	584.3
-----	------	-------	-------	-------

Legende : -- Istwertkurve  
 -- Regressionskurve  
 -- ±2% bezogen auf den Arbeitsbereich 1000ppb.



# Ringversuch Offenbach [10.06. - 14.06.1996]

NOx - Linearitätsvergleich der einzelnen Teilnehmer .



Sollwerte NOx [ppb] UBA-Offenbach :

0.0	80.8	129.5	324.4	584.3
-----	------	-------	-------	-------

X-Achse : Sollwerte UBA-Offenbach

Y-Achse : Regressionsgerade minus Istwertkurve.

