LAND BRANDENBURG

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Abteilung Technischer Umweltschutz

Dokumentation der Datenqualität

gemäß

DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS DER KOMMISSION
vom 12. Dezember 2011
mit Bestimmungen zu den Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf den Austausch von Informationen und die Berichterstattung über die Luftqualität

betreffend Artikel 9 – Beurteilungsverfahren
(Anhang II, Teil D:
42: Datenqualitätsziele Schätzung der Unsicherheit
43: Datenqualitätsziele Dokumentation der Rückverfolgbarkeit und Schätzung der Unsicherheit)

Luftgütemessnetz
Brandenburg
Qualitätsmanagement

Dokumentation der Datenqualität

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

Hauptsitz:
Seeburger Chaussee 2 14476 Potsdam, OT Groß Glienicke Tel.: +49 33201 442-0 Fax: +49 33201 442-662

- Die Ermittlung von Messunsicherheiten bei der Anwendung luftanalytischer Messverfahren z.B. bei der Bewertung der Datenqualität von Messwerten wird hinsichtlich der theoretischen Grundlagen zur Ermittlung der Messunsicherheiten durch den „Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen“ (GUM) geregelt. Die Norm DIN EN ISO 20988 „Luftbeschaffenheit – Leitfaden zur Schätzung der Messunsicherheit“ konkretisiert die allgemeinen Betrachtungen des GUM unter Berücksichtigung praktischer Gegebenheiten der Luftanalytik. Die Berechnung der Messunsicherheiten für die gasförmigen Komponenten Schwefeldioxid, Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid, Ozon und Kohlenmonoxid erfolgt gemäß DIN EN ISO 20988. Dabei wird für Stickstoffdioxid EN 14211, für Ozon EN 14625, für Schwefeldioxid EN 14212 und für Kohlenmonoxid EN 14626 angewendet.
- Für die Berechnung der Messunsicherheit am Grenzwert von einer Stunde (Kurzzeitwert unter Laborbedingungen) werden die Langzeitdriften auf Null gesetzt. Für die Berechnung der Messunsicherheiten unter Feldbedingungen bezogen auf die je Schadstoff jeweils geltenden Grenzwerte werden die Langzeitdriften der Geräte mit berücksichtigt.

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Schätzung der Unsicherheit

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

	CO 8-Stunden-Grenzwert	8,6		µmol/mol								
											m =	26,1
Nr	Parameter	C_i		Einheit	Wert		X-	X+	Δq_{min}	Δq_{max}	u	u^2
1	Wiederholpräzision bei Null			µmol/mol	0,2						0,039	0,003
2	Wiederholpräzision beit Ct	70		µmol/mol	0,35						0,008	1E-04
3	Abweichung von der Linearität			%	2,5						0,124	0,015
4	Probengasdruck	70		µmol/mol/kPa	0,1		80	110	0	30	0,213	0,045
5	Probengastemperatur	70		µmol/mol/K	0,1		273	303	0	30	0,213	0,045
6	Umgebungstemperatur	70		µmol/mol/K	0,1		273	303	0	30	0,213	0,045
7	Elektrische Spannung	70		µmol/mol/V	0,05		210	240	0	30	0,106	0,011
8	Störkomponenten		*Cint*			*Xint*						
8a	- H_2O 19 mmol/mol span	70	19	µmol/mol	0,22	0,015	6	21	6	21	0,217	0,047
	- H_2O 19 mmol/mol zero				0,3							
8b	- CO_2 500 nmol/mol span	70	500	µmol/mol	0,1	3E-04	0	500	0	500	0,083	
	- CO_2 500 nmol/mol zero				0,15							
8c	- NO 1 µmol/mol span	70	1	µmol/mol	0,08	0,098	0	1	0	1	0,056	
	- NO 1 µmol/mol zero				0,1							
8d	- N_2O 50 nmol/mol span	70	50	µmol/mol	0,06	0,002	0	50	0	50	0,06	
	- N_2O 50 nmol/mol zero				0,11							
	Summe Störkomponenten (ohne Wasser)										0,199	0,04
9	Mittelungsfehler			%	5						0,248	0,062
10	Vergleichspräzision im Feld			%	1,1							
11	Langzeitdrift (Null)			µmol/mol	0,087							
12	Langzeitdrift (Span)			%	2							
13	Kurzzeitdift (Null)			µmol/mol	0,075							
14	Kurzzeitdrift (Span)			µmol/mol	0,35							
15	Einstellzeit (Anstieg)			s	36							
16	Einstellzeit (Abfall)			s	33							
17	Differenz Anstiegs- und Abfallzeit			s	3							
18	Differenz Proben/Kalibriereingang			%	0						0	0
19	Kontrollintervall			months	4							
20	Verfügbarkeit			%	93							
21	Kalibriergas			%	3						0,129	0,017
	Summe der Varianzen											**0,331**
	kombinierte Unsicherheit (µmol/mol)											**0,575**
	Erweiterte Messunsicherheit (%)											**13,4%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Kohlenmonoxid-Monitore
- APMA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
nach den Laborprüfungen
- Eignungsprüfung -

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

	CO 8-Stundengrenzwert	8,6		µmol/mol								
Nr	Parameter	C_t		Einheit	Wert		X-	X+	Δa_{min}	Δa_{max}	u	u^2
1	Wiederholpräzision bei Null			µmol/mol	0,2						0,039	0,003
2	Wiederholpräzision beit C_t	70		µmol/mol	0,35						0,008	
3	Abweichung von der Linearität			%	2,5						0,124	0,015
4	Probengasdruck	70		µmol/mol/kPa	0,1		80	110	0	30	0,213	0,045
5	Probengastemperatur	70		µmol/mol/K	0,1		273	303	0	30	0,213	0,045
6	Umgebungstemperatur	70		µmol/mol/K	0,1		273	303	0	30	0,213	0,045
7	Elektrische Spannung	70		µmol/mol/V	0,05		210	240	0	30	0,106	0,011
8	Störkomponenten		*Cint*			*Xint*						
8a	- H_2O 19 mmol/mol span	70	19	µmol/mol	0,22	0,015	6	21	6	21	0,217	0,047
	- H_2O 19 mmol/mol zero				0,3							
8b	- CO_2 500 nmol/mol span	70	500	µmol/mol	0,1	3E-04	0	500	0	500	0,083	
	- CO_2 500 nmol/mol zero				0,15							
8c	- NO 1 µmol/mol span	70	1	µmol/mol	0,08	0,098	0	1	0	1	0,056	
	- NO 1 µmol/mol zero				0,1							
8d	- N_2O 50 nmol/mol span	70	50	µmol/mol	0,06	0,002	0	50	0	50	0,06	
	- N_2O 50 nmol/mol zero				0,11							
	Summe Störkomponenten (ohne Feuchte)										0,199	0,04
9	Mittelungsfehler			%	5						0,248	0,062
10	Vergleichspräzision im Feld			%	1,1						0,095	0,009
11	Langzeitdrift (Null)			µmol/mol	-0,002						-0,001	1E-06
12	Langzeitdrift (Span)			%	-0,081						-0,004	2E-05
13	Kurzzeitdift (Null)			µmol/mol	0,075							
14	Kurzzeitdrift (Span)			µmol/mol	0,35							
15	Einstellzeit (Anstieg)			s	36							
16	Einstellzeit (Abfall)			s	33							
17	Differenz Anstiegs- und Abfallzeit			s	3							
18	Differenz Proben/kalibriereingang			%	0						0	0
19	Kontrollintervall				4							
20	Verfügbarkeit			%	93							
21	Kalibriergas			%	3						0,129	0,017
	Summe der Varianzen											**0,339**
	kombinierte Unsicherheit (µmol/mol)											**0,583**
	Erweiterte Messunsicherheit (%)											**13,6%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Kohlenmonoxid-Monitore
- APMA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
nach den Feldbedingungen
- Eignungsprüfung -

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

	CO 8-Stunden-Grenzwert	**8,6**		**µmol/mol**									
	Anzahl von Stundenwerten	7											
Nr	Parameter	C_i		Einheit	Wert		X-	Xcal	X+	Δq_{min}	Δq_{max}	u	u^2
1	Wiederholpräzision bei Null			µmol/mol	0,2							0,015	4E-04
2	Wiederholpräzision bei C_i	70		µmol/mol	0,35							0,003	
3	Abweichung von der Linearität			%	2,5							0,124	0,015
4	Probengasdruck	70		µmol/mol/kPa	0,1		97	101	104	-4	3	0,026	7E-04
5	Probengastemperatur	70		µmol/mol/K	0,1		273	293	303	-20	10	0,123	0,015
6	Umgebungstemperatur	70		µmol/mol/K	0,1		273	294	303	-21	9	0,129	0,017
7	Elektrische Spannung	70		µmol/mol/V	0,05		215	230	240	-15	10	0,047	0,002
8	Störkomponenten		*Cint*			*Xint*							
8a	- H_2O 19 mmol/mol span	70	19	µmol/mol	0,22	0,015	6	0	21	6	21	0,217	0,047
	- H_2O 19 mmol/mol zero				0,3								
8b	- CO_2 500 nmol/mol span	70	500	µmol/mol	0,1	3E-04	340	0	360	340	360	0,101	
	- CO_2 500 nmol/mol zero				0,15								
8c	- NO 1 µmol/mol span	70	1	µmol/mol	0,08	0,098	0	0	0,8	0	0,8	0,045	
	- NO 1 µmol/mol zero				0,1								
8d	- N_2O 50 nmol/mol span	70	50	µmol/mol	0,06	0,002	0	0	20	0	20	0,024	
	- N_2O 50 nmol/mol zero				0,11								
	Summe Störkomponenten (ohne Wasser)											0,17	0,029
9	Mittelungsfehler			%	5							0,248	0,062
10	Vergleichspräzision im Feld			%	1,1							0,095	0,009
11	Langzeitdrift (Null)			µmol/mol	-0,01							-0,006	3E-05
12	Langzeitdrift (Span)			%	-0,25							-0,012	2E-04
13	Kurzzeitdrift (Null)			µmol/mol	0,075								
14	Kurzzeitdrift (Span)			µmol/mol	0,35								
15	Einstellzeit (Anstieg)			s	36								
16	Einstellzeit (Abfall)			s	33								
17	Differenz Anstiegs- und Abfallzeit			s	3								
19	Kontrollintervall				4								
20	Verfügbarkeit			%	93								
21	Kalibriergas			%	3							0,129	0,017
	Nullgas			µmol/mol	0,06							0,06	0,004
	Summe der Varianzen												**0,217**
	kombinierte Unsicherheit (µmol/mol)												**0,466**
	Erweiterte Messunsicherheit (%)												**10,8%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Kohlenmonoxid-Monitore
- APMA 370 -

Berechnung der Unsicherheit im Feldbetrieb beim 8-Stundengrenzwert 10 mg/m³

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

LAND BRANDENBURG

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Abteilung Technischer Umweltschutz

	NO_2 1-h-Grenzwert	**104**		**nmol/mol**									
												m =	11,0
Nr	Parameter	C_t		Einheit	Wert		X-	Xcal	X+	Δq_{min}	Δq_{max}	u	u^2
1	Wiederholpräzision bei Null			nmol/mol	0,3							0,09055385	0,0164
2	Wiederholpräzision beit Ct	500		nmol/mol	1,5							0,09417601	0,01773824
3	Abweichung von der Linearität			%	1,5							0,90066642	0,8112
4	Probengasdruck	700		nmol/mol/kPa	0,1		80	80	110	0	30	0,25733326	0,06622041
5	Probengastemperatur	700		nmol/mol/K	0,1		273	273	303	0	30	0,25733326	0,06622041
6	Umgebungstemperatur	700		nmol/mol/K	0,25		273	273	303	0	30	0,64333316	0,41387755
7	Elektrische Spannung	700		nmol/mol/V	0,012		210	210	240	0	30	0,03087999	0,00095357
8	Interferents	C_t	*Cint*			*Xint*	X-	Xcal	X+	q_{min}	q_{max}	u	u^2
8a	- H_2O 19 mmol/mol span	500	19	nmol/mol	-1,25	0,018	6	0	21	6	21	0,24922459	0,0621129
	- H_2O 19 mmol/mol zero				0,75								
8b	- CO_2 500 µmol/mol span	500	500	nmol/mol	-2	-1E-03	0	0	500	0	500	-0,28590385	
	- CO_2 500 µmol/mol zero				-0,1								
8d	- NH_3 200 nmol/mol span	500	200	nmol/mol	-0,5	-1E-04	0	0	200	0	200	-0,01431829	
	- NH_3 200 nmol/mol zero				0,1								
	Summe Störkomp. (ohneFeuchte)											0,30022214	0,09013333
9	Mittelungsfehler			%	5							3,0022214	9,01333333
10	Vergleichspräzision im Feld			%	3,1								
11	Langzeitdrift (Null)			nmol/mol	1								
12	Langzeitdrift (Span)			%	2,4								
13	Kurzzeitdrift (Null)			nmol/mol	-0,4								
14	Kurzzeitdrift (Span)			nmol/mol	0,5								
15	Einstellzeit (Anstieg)			s	81								
16	Einstellzeit (Abfall)			s	83								
17	Differenz Anstiegs- und Abfallzeit			s	2								
18	Differenz Proben/Kalibriereingang			%	1							1,04	1,0816
19	Kontrollintervall			months	3								
20	Verfügbarkeit			%	100								
21	Konverterwirkungsgrad			%	99							2,08	4,3264
22	Kalibriergas			%	4							2,08	4,3264
	Summe der Varianzen												**20,2925897**
	kombinierte Unsicherheit (µmol/mol)												**4,50472971**
	Erweiterte Messunsicherheit (%)												**8,7%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Stickoxid-Monitore
- APNA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
nach den Laborprüfungen
- Eignungsprüfung -

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

	NO_2 1-h-Grenzwert	104		nmol/mol									
Nr	Parameter	C_t		Einheit	Wert		X-	Xcal	X+	Δq_{ins}	Δq_{mar}	u	u^2
1	Wiederholpräzision bei Null			nmol/mol	0,3							0,09055385	0,0164
2	Wiederholpräzision beit C_t	500		nmol/mol	1,5							0,09417601	
3	Abweichung von der Linearität			%	1,5							0,90066642	0,8112
4	Probengasdruck	700		nmol/mol/kPa	0,1		80	80	110	0	30	0,25733326	0,06622041
5	Probengastemperatur	700		nmol/mol/K	0,1		273	273	303	0	30	0,25733326	0,06622041
6	Umgebungstemperatur	700		nmol/mol/K	0,25		273	273	303	0	30	0,64333316	0,41387755
7	Elektrische Spannung	700		nmol/mol/V	0,012		210	210	240	0	30	0,03087999	0,00095357
8	Störkomponenten	Ct	*Cint*			*Xint*							
8a	- H_2O 19 mmol/mol span - H_2O 19 mmol/mol zero	500	19	nmol/mol	-1,25 0,75	0,0176	6	0	21	6	21	0,24922459	0,0621129
8b	- CO_2 500 µmol/mol span - CO_2 500 µmol/mol zero	500	500	nmol/mol	-2 -0,1	-0,001	0	0	500	0	500	-0,28590385	
8d	- NH_3 200 nmol/mol span - NH_3 200 nmol/mol zero	500	200	nmol/mol	-0,5 0,1	-0,0001	0	0	200	0	200	-0,01431829	
	Summe Störkomp. (ohne Feuchte)											0,30022214	0,09013333
9	Mittelungsfehler			%	5							3,0022214	9,01333333
10	Vergleichspräzision im Feld			%	3,1							3,224	10,394176
11	Langzeitdrift (Null)			nmol/mol	0							0	0
12	Langzeitdrift (Span)			%	-0,92							-0,55240874	0,30515541
13	Kurzzeitdift (Null)			nmol/mol	-0,4								
14	Kurzzeitdrift (Span)			nmol/mol	0,5								
15	Einstellzeit (Anstieg)			s	81								
16	Einstellzeit (Abfall)			s	83								
17	Differenz Anstiegs- und Abfallzeit			s	2								
18	Differenz Proben/Kalibriereingang			%	1							1,04	1,0816
19	Kontrollintervall				3								
20	Verfügbarkeit			%	100								
21	Konverterwirkungsgrad			%	99							2,08	4,3264
22	Kalibriergas			%	4							2,08	4,3264
	Summe der Varianzen												**30,9741829**
	kombinierte Unsicherheit (µmol/mol)												**5,56544544**
	Erweiterte Messunsicherheit (%)												**10,7%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Stickoxid-Monitore
- APNA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
nach den Feldbedingungen
- Eignungsprüfung -

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

	NO_2 hourly limit value	**104**		**nmol/mol**									
Nr	Parameter	C_t		Unit	Value		X-	Xcal	X+	Δq_{min}	Δq_{max}	u	u^2
1	Repeatability at zero			nmol/mol	0,3							0,09055	0,0164
2	Repeatability at C_t	500		nmol/mol	1,5							0,09418	
3	Lack-of-fit			%	1,5							0,90067	0,8112
4	Sample gas pressure	700		nmol/mol/kPa	0,1		97	97	104	0	7	0,06004	0,003605333
5	Sample gas temperature	700		nmol/mol/K	0,1		273	273	303	0	30	0,25733	0,066220408
6	Surrounding temperature	700		nmol/mol/K	0,25		273	273	303	0	30	0,64333	0,413877551
7	Electrical voltage	700		nmol/mol/V	0,012		210	230	240	-20	10	0,01783	0,000317858
8	Interferents	C_t	*Cint*			*Xint*							
8a	- H_2O 19 mmol/mol span - H_2O 19 mmol/mol zero	500	19	nmol/mol	-1,25 0,75	0,018	6	0	21	6	21	0,24922	0,062112898
8b	- CO_2 500 µmol/mol span - CO_2 500 µmol/mol zero	500	500	nmol/mol	-2 -0,1	-0	340	0	360	340	360	-0,3467	
8d	- NH_3 200 nmol/mol span - NH_3 200 nmol/mol zero	500	200	nmol/mol	-0,5 0,1	-0	0	0	50	0	50	-0,0036	
	Sum interferents (without water)											0,35027	0,122686782
9	Averaging effect			%	5							3,00222	9,013333333
10	Field reproducibility			%	3,1							3,224	10,394176
11	Long term zero drift			nmol/mol	-0,01							-0,0045	0,00002028
12	Long term span drift			%	-4,92							-2,9542	8,72721408
13	Short term zero drift			nmol/mol	-0,4								
14	Short term span drift			nmol/mol	0,5								
15	Response time rise			s	81								
16	Response time fall			s	83								
17	Difference rise and fall			s	2								
18	Difference sample/calibration port			%	1								
19	Period of unattended operation				3								
20	Availability			%	100								
21	Converter efficiency			%	99							2,08	4,3264
22	Calibration gas			%	4							2,08	4,3264
	Zero gas			nmol/mol	0,6							0,6	0,36
	Sum of variances												**38,64396452**
	Combined uncertainty (nmol/mol)												**6,21642699**
	Expanded uncertainty (%)												**12,0%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Stickoxid-Monitore
- APNA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
im Feldbetrieb beim
1-Stundengrenzwert 200 µg/m³

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

	NO_2 annual limit value	**21**		**nmol/mol**									
	Number of hourly values	7884											
Nr	Parameter	C_t		Unit	Value		X-	Xcal	X+	Δq_{min}	Δq_{max}	u	u^2
1	Repeatability at zero			nmol/mol	0,3							0,0010198	2,08016E-06
2	Repeatability at C_t	500		nmol/mol	1,5							0,0002142	
3	Lack-of-fit			%	1,5							0,1818653	0,033075
4	Sample gas pressure	700		nmol/mol/kPa	0,1		97	97	104	0	7	0,0121244	0,000147
5	Sample gas temperature	700		nmol/mol/K	0,1		273	273	303	0	30	0,0519615	0,0027
6	Surrounding temperature	700		nmol/mol/K	0,25		273	273	303	0	30	0,1299038	0,016875
7	Electrical voltage	700		nmol/mol/V	0,012		210	230	240	-20	10	0,0036	0,00001296
8	Interferents	C_t	*Cint*			*Xint*	*0*	*0*	*0*				
8a	- H_2O 19 mmol/mol span - H_2O 19 mmol/mol zero	500	19	nmol/mol	-1,25 0,75	0,035	6	0	21	6	21	0,4969568	0,246966083
8b	- CO_2 500 µmol/mol span - CO_2 500 µmol/mol zero	500	500	nmol/mol	-2 -0,1	-0	340	0	360	340	360	-0,125877	
8d	- NH_3 200 nmol/mol span - NH_3 200 nmol/mol zero	500	200	nmol/mol	-0,5 0,1	4E-04	0	0	50	0	50	0,0107965	
	Sum interferents (without water)											0,1258771	0,01584505
9	Averaging effect			%	5							0,6062178	0,3675
10	Field reproducibility			%	3,1							0,0073318	5,37546E-05
11	Average long term zero drift			nmol/mol	-0,01							-0,004503	0,00002028
12	Average long term span drift			%	-4,92							-0,596518	0,35583408
13	Short term zero drift			nmol/mol	-0,4								
14	Short term span drift			nmol/mol	0,5								
15	Response time rise			s	81								
16	Response time fall			s	83								
17	Difference rise and fall			s	2								
18	Difference sample/calibration port			%	1								
19	Period of unattended operation				3								
20	Availability			%	100								
21	Converter efficiency			%	99							0,42	0,1764
22	Calibration gas			%	4							0,42	0,1764
	Zero gas			nmol/mol	0,6							0,6	0,36
	Sum of variances												**1,751831288**
	Combined uncertainty (nmol/mol)												**1,323567636**
	Expanded uncertainty (%)												**12,6%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Stickoxid-Monitore
- APNA 370 -

Berechnung der Unsicherheit im Feldbetrieb beim Jahresgrenzwert 40 µg/m³

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

LAND BRANDENBURG

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Abteilung Technischer Umweltschutz

	O_3 Alarmwert	120		nmol/mol								
											m =	14,5
Nr	Parameter	C_t		Einheit	Wert		X-	Xcal	X+	Δq_{min}	Δq_{max}	u	u^2
1	Wiederholpräzision bei Null			nmol/mol	0,0915							0,02401572	0,00057676
2	Wiederholpräzision beit C_t	180		nmol/mol	0,1575							0,02755903	0,0007595
3	Abweichung von der Linearität			%	1,61							1,11544072	1,244208
4	Probengasdruck	180		nmol/mol/kPa	0,045		80	80	110	0	30	0,51961524	0,27
5	Probengastemperatur	180		nmol/mol/K	0,02		273	273	303	0	30	0,23094011	0,05333333
6	Umgebungstemperatur	180		nmol/mol/K	0,1533333		273	273	303	0	30	1,77054083	3,13481481
7	Elektrische Spannung	180		nmol/mol/V	0,015		210	210	240	0	30	0,17320508	0,03
8	Störkomponenten		*Cint*			*Xint*							
8a	- H_2O 19 mmol/mol span - H_2O 19 mmol/mol zero	180	19	nmol/mol	-1,565 -0,8	-0,069	6	0	21	6	21	-0,97749765	0,95550166
8b	- C_7H_8 500 nmol/mol span - C_7H_8 500 nmol/mol zero	180	500	nmol/mol	0,965 0,1	0,001	0	0	500	0	500	0,39067368	
8c	- C_8H_{10} 500 nmol/mol span - C_8H_{10} 500 nmol/mol zero	180	500	nmol/mol	0,935 0,1	0,001	0	0	500	0	500	0,37912668	
	Summe Störkomp. (ohne Feuchte)											0,76980036	0,59259259
9	Mittelungsfehler			%	5							3,46410162	12
10	Vergleichspräzision im Feld			%	2,1								
11	Langzeitdrift (Null)			nmol/mol	0,555								
12	Langzeitdrift (Span)			%	0,9								
13	Kurzzeitdift (Null)			nmol/mol	0,07								
14	Kurzzeitdrift (Span)			nmol/mol	1,35								
15	Einstellzeit (Anstieg)			s	60								
16	Einstellzeit (Abfall)			s	64								
17	Differenz Anstiegs- und Abfallzeit			s	4								
18	Differenz Proben/Kaleingang			%	0							0	0
19	Kontrollintervall			months	3								
20	Verfügbarkeit			%	98								
21	Kalibriergas			%	3							1,8	3,24
	Summe der Varianzen												**21,5217867**
	kombinierte Unsicherheit (µmol/mol)												**4,63915797**
	Erweiterte Messunsicherheit (%)												**7,7%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Ozon-Monitore
- APOA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
nach den Laborprüfungen
- Eignungsprüfung -

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

	O_3 Alarmwert	120		nmol/mol								
Nr	Parameter	C_t		Einheit	Wert		X-	X+	Δq_{min}	Δq_{max}	u	u^2
1	Wiederholpräzision bei Null			nmol/mol	0,092						0,024	0,0012
2	Wiederholpräzision beit C_t	180		nmol/mol	0,158						0,028	
3	Abweichung von der Linearität			%	1,61						1,115	1,2442
4	Probengasdruck	180		nmol/mol/kPa	0,045		80	110	0	30	0,52	0,27
5	Probengastemperatur	180		nmol/mol/K	0,02		273	303	0	30	0,231	0,0533
6	Umgebungstemperatur	180		nmol/mol/K	0,153		273	303	0	30	1,771	3,1348
7	Elektrische Spannung	180		nmol/mol/V	0,015		210	240	0	30	0,173	0,03
8	Störkomponenten		*Cint*			*Xint*						
8a	- H_2O 19 mmol/mol span	180	19	nmol/mol	-1,565	-0,069	6	21	6	21	-0,977	0,9555
	- H_2O 19 mmol/mol zero				-0,8							
8b	- C_7H_8 500 nmol/mol span	180	500	nmol/mol	0,965	0,0014	0	500	0	500	0,391	
	- C_7H_8 500 nmol/mol zero				0,1							
8c	- C_8H_{10} 500 nmol/mol span	180	500	nmol/mol	0,935	0,0013	0	500	0	500	0,379	
	- C_8H_{10} 500 nmol/mol zero				0,1							
	Summe Störkomponenten (ohne Feuchte)										0,77	0,5926
9	Mittelungsfehler			%	5						3,464	12
10	Vergleichspräzision im Feld			%	2,1						2,52	6,3504
11	Langzeitdrift (Null)			nmol/mol	-0,07						-0,04	0,0016
12	Langzeitdrift (Span)			%	-1,06						-0,734	0,5393
13	Kurzzeitdift (Null)			nmol/mol	0,07							
14	Kurzzeitdrift (Span)			nmol/mol	1,35							
15	Einstellzeit (Anstieg)			s	60							
16	Einstellzeit (Abfall)			s	64							
17	Differenz Anstiegs- und Abfallzeit			s	4							
18	Differenz Proben/Kaleingang			%	0						0	0
19	Kontrollintervall				3							
20	Verfügbarkeit			%	98							
21	Kalibriergas			%	3						1,8	3,24
	Summe der Varianzen											**28,413**
	kombinierte Unsicherheit (µmol/mol)											**5,3304**
	Erweiterte Messunsicherheit (%)											**8,9%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Ozon-Monitore
- APOA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
nach den Feldbedingungen
- Eignungsprüfung -

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

	O_3 Alarmwert	**120**		**nmol/mol**									
Nr	Parameter	C_1		Unit	Wert		X-	Xcal	X+	Δq_{min}	Δq_{max}	u	u^2
1	Wiederholpräzision bei Null			nmol/mol	0,09							0,024	0,001166151
2	Wiederholpräzision beit C_1	180		nmol/mol	0,16							0,028	
3	Abweichung von der Linearität			%	1,61							1,115	1,244208
4	Probengasdruck	180		nmol/mol/kPa	0,05		97	101	104	-4	3	0,062	0,0039
5	Probengastemperatur	180		nmol/mol/K	0,02		273	293	303	-20	10	0,133	0,017777778
6	Umgebungstemperatur	180		nmol/mol/K	0,15		273	293	303	-20	10	1,022	1,044938272
7	Elektrische Spannung	180		nmol/mol/V	0,02		215	220	230	-5	10	0,05	0,0025
8	Störkomponenten		*Cint*			*Xint*							
8a	- H_2O 19 mmol/mol span	180	19	nmol/mol	-1,6	-0,07	6	0	21	6	21	-0,98	0,955501662
	- H_2O 19 mmol/mol zero				-0,8								
8b	- C_7H_8 500 nmol/mol span	180	500	nmol/mol	0,97	0,001	0	0	10	0	10	0,008	
	- C_7H_8 500 nmol/mol zero				0,1								
8c	- C_9H_{10} 500 nmol/mol span	180	500	nmol/mol	0,94	0,001	0	0	5	0	5	0,004	
	- C_9H_{10} 500 nmol/mol zero				0,1								
	Summe Störkomponenten (ohne Feuchte)											0,012	0,00013467
9	Mittelungsfehler			%	5							3,464	12
10	Vergleichspräzision im Feld			%	2,1							2,52	6,3504
11	Langzeitdrift (Null)			nmol/mol	0,52							0,3	0,090133333
12	Langzeitdrift (Span)			%	4,7							3,256	10,6032
13	Kurzzeitdift (Null)			nmol/mol	0,07								
14	Kurzzeitdrift (Span)			nmol/mol	1,35								
15	Einstellzeit (Anstieg)			s	60								
16	Einstellzeit (Abfall)			s	64								
17	Differenz Anstiegs- und Abfallzeit			s	4								
18	Differenz Proben/Kaleingang			%	0								
19	Kontrollintervall				3								
20	Verfügbarkeit			%	98								
21	Kalibriergas			%	3							1,8	3,24
	Nullgas			nmol/mol	0,6							0,6	0,36
	Summe der Varianzen												**35,91385987**
	kombinierte Unsicherheit (µmol/mol)												**5,992817356**
	Erweiterte Messunsicherheit (%)												**10,0%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Ozon-Monitore
- APOA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
im Feldbetrieb beim
1-Stunden-Alarmwert
240 µg/m³

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Abteilung Technischer Umweltschutz

	O_3 Zielwert	60		nmol/mol									
	Anzahl der validen Stundenwerte	6											
Nr	Parameter	C_t		Einheit	Wert		X-	Xcal	X+	Δq_{min}	Δq_{max}	u	u^2
1	Wiederholpräzision bei Null			nmol/mol	0,0915							0,0098	0,00019
2	Wiederholpräzision beit C_t	180		nmol/mol	0,1575							0,0056	
3	Abweichung von der Linearität			%	1,61							0,5577	0,31105
4	Probengasdruck	180		nmol/mol/kPa	0,045		97	101	104	-4	3	0,0312	0,00098
5	Probengastemperatur	180		nmol/mol/K	0,02		273	293	303	-20	10	0,0667	0,00444
6	Umgebungstemperatur	180		nmol/mol/K	0,1533		273	293	303	-20	10	0,5111	0,26123
7	Elektrische Spannung	180		nmol/mol/V	0,015		215	220	230	-5	10	0,025	0,00063
8	Störkomponenten		*Cint*			*Xint*							
8a	- H_2O 19 mmol/mol span	180	19	nmol/mol	-1,565	-0,06	6	0	19	6	21	-0,787	0,61972
	- H_2O 19 mmol/mol zero				-0,8								
8b	- C_7H_8 500 nmol/mol span	180	500	nmol/mol	0,965	8E-04	0	0	10	0	10	0,0045	
	- C_7H_8 500 nmol/mol zero				0,1								
8c	- C_8H_{10} 500 nmol/mol span	180	500	nmol/mol	0,935	8E-04	0	0	5	0	5	0,0022	
	- C_8H_{10} 500 nmol/mol zero				0,1								
	Summe Störkomp. (ohne Feuchte)											0,0067	4,4E-05
9	Mittelungsfehler			%	5							1,7321	3
10	Vergleichspräzision im Feld			%	2,1							0,5144	0,2646
11	Langzeitdrift (Null)			nmol/mol	0,52							0,3002	0,09013
12	Langzeitdrift (Span)			%	4,7							1,6281	2,6508
13	Kurzzeitdift (Null)			nmol/mol	0,07								
14	Kurzzeitdrift (Span)			nmol/mol	1,35								
15	Einstellzeit (Anstieg)			s	60								
16	Einstellzeit (Abfall)			s	64								
17	Differenz Anstiegs- und Abfallzeit			s	4								
18	Differenz Proben/Kaleingang			%	0								
19	Kontrollintervall				3								
20	Verfügbarkeit			%	98								
21	Kalibriergas			%	3							0,9	0,81
	Nullgas			nmol/mol	0,6							0,6	0,36
	Summe der Varianzen												8,37382
	kombinierte Unsicherheit (µmol/mol)												2,89376
	Erweiterte Messunsicherheit (%)												9,6%

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Ozon-Monitore
- APOA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
im Feldbetrieb beim
8-Stunden-Zielwert
120 µg/m³

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

	SO_2 1h-Grenzwert	133		nmol/mol								
											m =	16,8
Nr	Parameter	Ct		Einheit	Wert		X-	Xcal	X+	Δa_{min}	Δa_{max}	u	u^2
1	Wiederholpräzision bei Null			nmol/mol	0,002							0,000487625	4,75556E-07
2	Wiederholpräzision beit C_1	300		nmol/mol	0,001							0,00010809	2,3367E-08
3	Abweichung von der Linearität			%	0,38							0,291792826	0,085143053
4	Probengasdruck	300		nmol/mol/kPa	0,05		80	80	110	0	30	0,383937929	0,147408333
5	Probengastemperatur	300		nmol/mol/K	0,41		0	0	30	0	30	3,148291016	9,911736333
6	Umgebungstemperatur	300		nmol/mol/K	0,35		0	0	30	0	30	2,687565503	7,223008333
7	Elektrische Spannung	300		nmol/mol/V	0,01		210	210	240	0	30	0,076787586	0,005896333
8	Störkomponenten		Cint			Xint							
8a	- H_2O 19 nmol/mol span - H_2O 19 nmol/mol zero	300	19	nmol/mol	-2,33 -0,17	-0,0593474	6	0	21	6	21	-0,841394163	0,707944138
8b	- H_2S 200 nmol/mol span - H_2S 200 nmol/mol zero	300	200	nmol/mol	-0,67 -0,07	-0,00168	1	0	3	1	3	-0,003497199	
8c	- NO 500 nmol/mol span - NO 500 nmol/mol zero	300	500	nmol/mol	4 3,3	0,0072207	50	0	300	50	300	1,36685014	
8d	- NO_2 200 nmol/mol span - NO_2 200 nmol/mol zero	300	200	nmol/mol	1 0,23	0,0028568	5	0	100	5	100	0,169213625	
8e	- m-X 1000 nmol/mol span - m-X 1000 nmol/mol zero	300	1000	nmol/mol	1 0,07	0,0004823	0	0	1	0	1	0,000278456	
8f	- NH_3 200 nmol/mol span - NH_3 200 nmol/mol zero	300	200	nmol/mol	-0,7 0,1	-0,0012733	0	0	5	0	5	-0,003675797	
	Summe Störkomp. (ohne Feuchte)											1,536342221	2,36034742
9	Mittelungsfehler			%	5							3,83937929	14,74083333
10	Vergleichspräzision im Feld			%	2								
11	Langzeitdrift (Null)			nmol/mol	0,023								
12	Langzeitdrift (Span)			%	1								
13	Kurzzeitdrift (Null)			nmol/mol	0,007								
14	Kurzzeitdrift (Span)			nmol/mol	0,2								
15	Einstellzeit (Anstieg)			s	52								
16	Einstellzeit (Abfall)			s	55								
17	Differenz Anstiegs- und Abfallzeit			s	3								
18	Differenz Proben/Kalibriereingang			%	0							0	0
19	Kontrollintervall			months	3								
20	Verfügbarkeit			%	100								
21	Kalibriergas			%	5							3,325	11,055625
	Summe der Varianzen												**46,23794278**
	kombinierte Unsicherheit (µmol/mol)												**6,799048732**
	Erweiterte Messunsicherheit (%)												**10,2%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Schwefeldioxid-Monitore
- APSA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
nach den Laborprüfungen
- Eignungsprüfung -

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Abteilung Technischer Umweltschutz

	SO_2 1-Stunden-Grenzwert	133		nmol/mol									
Nr	Parameter	Cf		Einheit	Wert		X-	Xcal	X+	Δg_{min}	Δg_{max}	u	u^2
1	Wiederholpräzision bei Null			nmol/mol	0,002							0,00048762	4,7556E-07
2	Wiederholpräzision beit C_f	300		nmol/mol	0,001							0,00010809	
3	Abweichung von der Linearität			%	0,38							0,29179283	0,08514305
4	Probengasdruck	300		nmol/mol/kPa	0,05		80	80	110	0	30	0,38393793	0,14740833
5	Probengastemperatur	300		nmol/mol/K	0,41		0	0	30	0	30	3,14829102	9,91173633
6	Umgebungstemperatur	300		nmol/mol/K	0,35		0	0	30	0	30	2,6875655	7,22300833
7	Elektrische Spannung	300		nmol/mol/V	0,01		210	210	240	0	30	0,07678759	0,00589633
8	Störkomponenten		Cint			Xint							
8a	- H_2O 19 mmol/mol span - H_2O 19 mmol/mol zero	300	19	nmol/mol	-2,33 -0,17	-0,059347	6	0	21	6	21	-0,84139416	0,70794414
8b	- H_2S 200 nmol/mol span - H_2S 200 nmol/mol zero	300	200	nmol/mol	-0,67 -0,07	-0,00168	1	0	3	1	3	-0,0034972	
8c	- NO 500 nmol/mol span - NO 500 nmol/mol zero	300	500	nmol/mol	4 3,3	0,0072207	50	0	300	50	300	1,36685014	
8d	- NO_2 200 nmol/mol span - NO_2 200 nmol/mol zero	300	200	nmol/mol	1 0,23	0,0028568	5	0	100	5	100	0,16921363	
8e	- m-X 1000 nmol/mol span - m-X 1000 nmol/mol zero	300	1000	nmol/mol	1 0,07	0,0004823	0	0	1	0	1	0,00027846	
8f	- NH_3 200 nmol/mol span - NH_3 200 nmol/mol zero	300	200	nmol/mol	-0,7 0,1	-0,001273	0	0	5	0	5	-0,0036758	
	Summe Störkomponenten (ohne Feuchte)											1,53634222	2,36034742
9	Mittelungsfehler			%	5							3,83937929	14,7408333
10	Vergleichspräzision im Feld			%	2							2,66	7,07560000
11	Langzeitdrift (Null)			nmol/mol	0,57							0,32908965	0,1083
12	Langzeitdrift (Span)			%	5,2							3,99295446	15,9436853
13	Kurzzeitdrift (Null)			nmol/mol	0,007								
14	Kurzzeitdrift (Span)			nmol/mol	0,2								
15	Einstellzeit (Anstieg)			s	52								
16	Einstellzeit (Abfall)			s	55								
17	Differenz Anstiegs- und Abfallzeit			s	3								
18	Differenz Proben/kalibriereingang			%	0							0	0
19	Kontrollintervall			months	3								
20	Verfügbarkeit			%	100								
21	Kalibriergas			%	5							3,325	11,055625
	Summe der Varianzen												**69,3655281**
	kombinierte Unsicherheit (µmol/mol)												**8,32859701**
	Erweiterte Messunsicherheit (%)												**12,5%**

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Schwefeldioxid-Monitore
- APSA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
nach den Feldbedingungen
- Eignungsprüfung -

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Abteilung Technischer Umweltschutz

	SO_2 hlv	133		nmol/mol									
Nr	Parameter	C_t		Unit	Value		X-	Xcal	X+	Δq_{int}	Δq_{ext}	u	u^2
1	Repeatability at zero			nmol/mol	0,002							0,0005	4,7556E-07
2	Repeatability at C_t	300		nmol/mol	0,001							0,0001	
3	Lack-of-fit			%	0,38							0,2918	0,08514305
4	Sample gas pressure	300		nmol/mol/kPa	0,05		97	101	104	-4	3	0,0461	0,00212923
5	Sample gas temperature	300		nmol/mol/K	0,41		0	20	30	-20	10	1,8177	3,30391211
6	Surrounding temperature	300		nmol/mol/K	0,35		0	20	30	-20	10	1,5517	2,40766944
7	Electrical voltage	300		nmol/mol/V	0,01		215	220	230	-5	10	0,0222	0,00049136
8	Interferents		C_{int}			X_{int}							
8a	- H_2O 19 mmol/mol span	300	19	nmol/mol	-2,33	-0,059	6	0	21	6	21	-0,841	0,70794414
	- H_2O 19 mmol/mol zero				-0,17								
8b	- H_2S 200 nmol/mol span	300	200	nmol/mol	-0,67	-0,002	1	0	3	1	3	-0,003	
	- H_2S 200 nmol/mol zero				-0,07								
8c	- NO 500 nmol/mol span	300	500	nmol/mol	4	0,007	0	0	50	0	50	0,2084	
	- NO 500 nmol/mol zero				3,3								
8d	- NO_2 200 nmol/mol span	300	200	nmol/mol	1	0,003	5	0	100	5	100	0,1692	
	- NO_2 200 nmol/mol zero				0,23								
8e	- m-X 1000 nmol/mol span	300	1000	nmol/mol	1	5E-04	0	0	1	0	1	0,0003	
	- m-X 1000 nmol/mol zero				0,07								
8f	- NH_3 200 nmol/mol span	300	200	nmol/mol	-0,7	-0,001	0	0	5	0	5	-0,004	
	- NH_3 200 nmol/mol zero				0,1								
	Sum interferents (without water)											0,3779	0,14283469
9	Averaging effect			%	5							3,8394	14,7408333
10	Field reproducibility			%	2							2,66	7,0756
11	Long term zero drift			nmol/mol	0,9							0,5196	0,27
12	Long term span drift			%	8,34							6,4041	41,0123003
13	Short term zero drift			nmol/mol	0,007								
14	Short term span drift			nmol/mol	0,2								
15	Response time rise			s	52								
16	Response time fall			s	55								
17	Difference rise and fall			s	3								
18	Difference sample/calibration port			%	0								
19	Period of unattended operation				3								
20	Availability			%	100								
21	Calibration gas			%	5							3,325	11,055625
	Zero gas			nmol/mol	0,6							0,6	0,36
	Sum of variances												81,1644831
	Combined uncertainty (nmol/mol)												9,00913332
	Expanded uncertainty (%)												13,5%

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Schwefeldioxid-Monitore
- APSA 370 -

Berechnung der Unsicherheit
im Feldbetrieb beim
1-Stunden-Grenzwert
350 µg/m³

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Abteilung Technischer Umweltschutz

	SO_2 dlv	47		nmol/mol									
	Number of hourly values	18											
Nr	Parameter	Cl		Unit	Value		X-	Xcal	X+	Δq_{lack}	Δq_{lack}	u	u^2
1	Repeatability at zero			nmol/mol	0,002							0,0001	2,6E-08
2	Repeatability at C_t	300		nmol/mol	0,001							4E-09	
3	Lack-of-fit			%	0,38							0,1028	0,01058
4	Sample gas pressure	300		nmol/mol/kPa	0,05		97	101	104	-4	3	0,0163	0,00026
5	Sample gas temperature	300		nmol/mol/K	0,41		0	20	30	-20	10	0,6406	0,4104
6	Surrounding temperature	300		nmol/mol/K	0,35		0	20	30	-20	10	0,5469	0,29907
7	Electrical voltage	300		nmol/mol/V	0,01		215	220	230	-5	10	0,0078	6,1E-05
8	Interferents		Cint			Xint							
8a	- H_2O 19 mmol/mol span	300	19	nmol/mol	-2,33	-0,03	6	0	21	6	21	-0,379	0,1434
	- H_2O 19 mmol/mol zero				-0,17								
8b	- H_2S 200 nmol/mol span	300	200	nmol/mol	-0,67	-0	1	0	3	1	3	-0,002	
	- H_2S 200 nmol/mol zero				-0,07								
8c	- NO 500 nmol/mol span	300	500	nmol/mol	4	0,007	0	0	50	0	50	0,1968	
	- NO 500 nmol/mol zero				3,3								
8d	- NO_2 200 nmol/mol span	300	200	nmol/mol	1	0,002	5	0	100	5	100	0,1037	
	- NO_2 200 nmol/mol zero				0,23								
8e	- m-X 1000 nmol/mol span	300	1000	nmol/mol	1	2E-04	0	0	1	0	1	0,0001	
	- m-X 1000 nmol/mol zero				0,07								
8f	- NH_3 200 nmol/mol span	300	200	nmol/mol	-0,7	-0	0	0	5	0	5	-4E-04	
	- NH_3 200 nmol/mol zero				0,1								
	Sum interferents (without water)											0,3007	0,09043
9	Averaging effect			%	5							1,3532	1,83105
10	Field reproducibility			%	2							0,221	0,04883
11	Long term zero drift			nmol/mol	0,9							0,5196	0,27
12	Long term span drift			%	8,34							2,2571	5,0944
13	Short term zero drift			nmol/mol	0,007								
14	Short term span drift			nmol/mol	0,2								
15	Response time rise			s	52								
16	Response time fall			s	55								
17	Difference rise and fall			s	3								
18	Difference sample/calibration port			%	0								
19	Period of unattended operation				3								
20	Availability			%	100								
21	Calibration gas			%	5							1,1719	1,37329
	Zero gas			nmol/mol	0,6							0,6	0,36
	Sum of variances												9,93178
	Combined uncertainty (nmol/mol)												3,15147
	Expanded uncertainty (%)												13,4%

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Messunsicherheit

Schwefeldioxid-Monitore
- APSA 370 -

Berechnung der Unsicherheit im Feldbetrieb beim Tagesgrenzwert 125 µg/m³

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

LAND BRANDENBURG

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Abteilung Technischer Umweltschutz

Anforderungen an die Datenqualität der automatischen Messeinrichtungen

Luftschadstoff	Verfügbarkeit der Daten (%)	Erweiterte Messunsicherheit (%)	Datenqualitäts-ziele
Schwefeldioxid	> 90%	< 15%	erreicht
Kohlenmonoxid	> 90%	< 15%	erreicht
Ozon	> 90%	< 15%	erreicht
Stickstoffdioxid	> 90%	< 15%	erreicht

Luftgütemessnetz
Brandenburg
Qualitätsmanagement

Schätzung der Unsicherheit

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

LAND BRANDENBURG

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Abteilung Technischer Umweltschutz

Bezugsgrößen für die Schätzung am Grenzwert/Schwellenwert

Luftschadstoff	Bezugszeitraum	Bezugswert	Art
Schwefeldioxid	1 Tag 1 Stunde	125 µg/m³ / 47 ppb 350 µg/m³ / 131 ppb	Grenzwert Grenzwert
Kohlenmonoxid	8 Stunden	10 mg/m³/ 8,6 ppm	Grenzwert
Ozon	8 Stunden 1 Stunde	120 µg/m³/ 60 ppb 240 µg/m³/ 120 ppb	Grenzwert Alarmschwelle
Stickstoffdioxid	1 Jahr 1 Stunde	40 µg/m³ / 21 ppb 200 µg/m³ / 104 ppb	Grenzwert Grenzwert

Luftgütemessnetz
Brandenburg
Qualitätsmanagement

Schätzung der Unsicherheit

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

Berechnungstyp und Datenquelle

Relevante Verfahrenskenngrößen	Berechnungstyp	Art des Unsicherheitseinflusses	Datenquelle
Reproduzierbarkeit	Typ A direkter Ansatz	zufälliger Einfluss	LUGV experimentell ermittelt
Linearität	Typ A direkter Ansatz	systematischer Einfluss	MU aus Eignungsprüfbericht
T-Abhängigkeit am Nullpunkt	Typ B direkter Ansatz	systematischer Einfluss	MU aus Eignungsprüfbericht
T-Abhängigkeit des Messwertes	Typ B direkter Ansatz	systematischer Einfluss	MU aus Eignungsprüfbericht
Drift am Nullpunkt	Typ B direkter Ansatz	zufälliger Einfluss	MU aus Eignungsprüfbericht
Drift des Messwertes	Typ B direkter Ansatz	zufälliger Einfluss	MU aus Eignungsprüfbericht
Netzspannung	Typ B direkter Ansatz	systematischer Einfluss	MU aus Eignungsprüfbericht
Querempfindlichkeit	Typ A d.A. u. Typ B d.A.	systematischer Einfluss	MU aus Eignungsprüfbericht
externe Verfahrenskenngröße	**Berechnungstyp**	**Art des Unsicherheitseinflusses**	**Datenquelle**
Unsicherheit des Prüfgases	Typ A d.A. u. Typ B d.A.	systematischer Einfluss	Herstellerangabe
Probenahmesystem	Typ A direkter Ansatz	zufälliger Einfluss	LUGV experimentell ermittelt, Kreuzversuch

Luftgütemessnetz
Brandenburg
Qualitätsmanagement

Schätzung der Unsicherheit

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg

Ermittlung der erweiterten Gesamtmessunsicherheit

Die Unsicherheit für die Komponenten der automatischen Messungen wurde für einen Vertrauensbereich von 95 Prozent in der Nähe des jeweiligen Grenzwertes ermittelt. Die kombinierte Messunsicherheit setzt sich aus messgerätespezifischen und ortsspezifischen Anteilen, Unsicherheiten des Messverfahrens und der zur Kalibration eingesetzten Prüfgasquelle zusammen. Die Teil-Messunsicherheiten von Verfahrenskenngrößen, die auf Grund ihrer vernachlässigbaren Größe gleich Null gesetzt werden, finden bei der Ermittlung der Gesamt-Messunsicherheit keine Berücksichtigung. Für die kombinierte Messunsicherheit werden alle Beiträge (Teil-Messunsicherheiten) aufsummiert. Für die erweiterte Messunsicherheit wird das Ergebnis mit 2 multipliziert.

Die erweiterte kombinierte Messunsicherheit wird für den Vergleich mit dem Datenqualitätsziel durch Bezug auf den jeweiligen Grenzwert in die relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit umgerechnet.

Luftgütemessnetz Brandenburg
Qualitätsmanagement

Schätzung der Unsicherheit

Bearb.: Referat T4 – Luftqualität
Telefon: (033201)442-313
Fax: (033201)442-398

Informationen im Internet:
www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online

© LUGV Brandenburg