

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000028756_05

Messeinrichtung: APOA 370 für O₃

Hersteller: Horiba Ltd.
2 Miyanoigashi
Kishioin Minami-ku / Kyoto 610-8510
Japan

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
VDI 4202-1 (2010), VDI 4203-3 (2010), DIN EN 14625 (2012),
sowie DIN EN 15267-1 (2009) und DIN EN 15267-2 (2023)
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 15 Seiten).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000028756_04 vom 25. Januar 2021.



Eignungsgeprüft

Entspricht
2008/50/EG

DIN EN 15267

Regelmäßige
Überwachung

www.tuv.com
ID 0000028756

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 8. April 2006

Gültigkeit des Zertifikates bis:
25. Januar 2031

Umweltbundesamt
Dessau, 22. Januar 2026

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
Köln, 21. Januar 2026

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.eu qal1-info@tuv.com Tel. + 49 221 806-5200	TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH Am Grauen Stein 51105 Köln
Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.	

Prüfbericht:	936/21204643/A vom 5. Januar 2006
Erstmalige Zertifizierung:	09. Februar 2011
Gültigkeit des Zertifikats	25. Januar 2031
Zertifikat	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000028756_04 vom 25. Januar 2021 mit Gültigkeit bis zum 25. Januar 2026)
Veröffentlichung:	BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kap. IV Nr. 3.1

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung von O₃ im stationären Einsatz.

Die Eignung des AMS für diese Anwendungen wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines drei Monate dauernden Feldtests beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von 0 °C bis +40 °C zugelassen.

Die Bekanntgabe der Messeinrichtung, die Eignungsprüfung sowie die Durchführung der Unsicherheitsberechnungen erfolgte auf Basis der zum Zeitpunkt der Prüfung gültigen Bestimmungen. Aufgrund möglicher Änderungen rechtlicher Grundlagen sollte jeder Anwender vor dem Einsatz der Messeinrichtung sicherstellen, dass die Messeinrichtung zur Überwachung der für ihn relevanten Messwerte geeignet ist.

Jeder potenzielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet ist.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21204643/A vom 5. Januar 2006 der TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
- Addenda 936/21204643/A1 vom 27. Juli 2011 und 936/21222689/A vom 05. Oktober 2013
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kap. IV Nr. 3.1,
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2006:

Messeinrichtung:

APOA 370

Hersteller:

HORIBA, Ltd., Kyoto 610-8510, Japan

Vertrieb: HORIBA Europe GmbH, 42799 Leichlingen

Eignung:

Zur kontinuierlichen Immissionsmessung von O₃ im stationären Einsatz

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

O₃ 0 – 360 µg/m³
 0 – 500 µg/m³

Softwareversion:

Version P1000878001C

Prüfinstitut:

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

TÜV Rheinland Group

Bericht-Nr.:

936/21204643/A vom 5. Januar 2006

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kap. III
Mitteilung 3, UBA Bekanntmachung vom 3. August 2009

**3 Mitteilung zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2655)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung APOA 370
der Firma HORIBA Europe GmbH lautet:

P1000878001J

Optional kann neben der bisher verwendeten Messgaspumpe der Firma KNF Typ N
86 KNE die Pumpe der Firma Horiba vom Typ GS-6-EH verbaut werden.

Stellungnahme der TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
vom 31. März 2009

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 26. Januar 2011, Nr. 14, S. 294, Kap. IV
Mitteilung 8, UBA Bekanntmachung vom 10. Januar 2011:

**8 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 3. August 2009 (BAnz. S. 2929, Kapitel III, 3. Mitteilung)**

Die Messeinrichtung APOA 370 für O₃ der Fa. Horiba, Ltd., Japan, sowie
der Fa. Horiba Europe GmbH erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14625.
Darüber hinaus erfüllt die Herstellung und das Qualitätsmanagement der
Messeinrichtung APOA 370 für O₃ die Anforderungen der DIN EN 15267.
Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter www.qal1.de
einsehbar.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 6. Oktober 2010

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 02. März 2012, Nr. 36, S. 920, Kap. V
Mitteilung 15, UBA Bekanntmachung vom 23. Februar 2012:

**15 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 10. Januar 2011 (BAnz. S. 294, Kapitel IV 8. Mitteilung)**

Für die Messeinrichtung APOA 370 für O₃ der Fa. Horiba, Ltd., Japan sowie
der Fa. Horiba Europe GmbH gibt es ein Addendum zum Prüfbericht
936/21204643/A. Das Addendum erhält die Berichtsnummer 936/21204643/A1 und
ist nach seiner Veröffentlichung fester Bestandteil des Prüfberichts 936/21204643/A
und wird ebenfalls auf www.qal1.de eingestellt.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 3.11.2011

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAuz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V Mitteilung 9,
UBA-Bekanntmachung vom 12. Februar 2013

**9 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAuz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 23. Februar 2012 (BAuz. S. 920, Kapitel V, 15. Mitteilung)**

Die Messeinrichtung APOA 370 für O₃ der Firma Horiba Ltd., Japan sowie der Horiba Europe GmbH kann optional mit einem zusätzlichen Kalibriergaseingang ausgestattet werden. Die Zufuhr des Kalibriergases kann sowohl vor und hinter dem Messgasfilter mittels eines zusätzlichen Drewegeventils erfolgen.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 11.10.2012

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAuz AT 01.04.2014 B12, Kap. VI Mitteilung 28,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

**28 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAuz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 12. Februar 2013 (BAuz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V 9. Mitteilung)**

Die Messeinrichtung APOA 370 für O₃ der Fa. Horiba Ltd., Japan sowie der Horiba Europe GmbH erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14625 (Ausgabe Dezember 2012). Ein Addendum als fester Bestandteil zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer 936/21222689/A ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Die Messeinrichtung kann zusätzlich neben dem bislang verwendeten Gehäuselüfter der Firma Nidec vom Typ D06T-24 PH auch mit einem geregelten Lüfter der Firma Papst vom Typ 3412 NGV ausgerüstet werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 8. Oktober 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAuz AT 01.08.2016 B11, Kap. V Mitteilung 32,
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016

**32 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAuz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 27. Februar 2014 (BAuz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI 27. Mitteilung)**

Die Messeinrichtung APOA-370 für O₃ der Firma HORIBA Ltd. wird mit einem neuen Display ausgestattet, welches im Aussehen und in der Funktion weitgehend dem ursprünglich eingesetzten Bauteil entspricht. Darüber hinaus kann auch das Netzteil ZWS-BAF eingesetzt werden.

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung APOA-370 für O₃ lautet:
P1000878001K

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 29.2.2016

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAuz AT 22.07.2019 B8, Kap. V Mitteilung 11,
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2019

**11 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAuz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 14. Juli 2016 (BAuz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V Mitteilung 32)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung APOA-370 für O₃
der Firma HORIBA Ltd. lautet:

P1000878001L

Die Gehäuserückwand des Analysators wurde hinsichtlich der Öffnungen für die
Kabelanschlüsse modifiziert. Zukünftig kann auch die Messzelle vom Typ QT-4A
eingesetzt werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 5. März 2019

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAuz AT 24.03.2020 B7, Kap. IV Mitteilung 55,
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020

**55 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAuz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 28. Juni 2019 (BAuz AT 22.07.2019 B8, Kapitel V 11. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung APOA-370 für O₃
der Firma HORIBA Ltd. lautet:

P1000878001M.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 20. September 2019

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAuz AT 03.05.2021 B9, Kap. III Mitteilung 37,
UBA Bekanntmachung vom 31. März 2021

**37 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAuz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 24. Februar 2020 (BAuz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV 55. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung APOA-370 für O₃
der Firma HORIBA Ltd. lautet:

P1000878001N.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 8. September 2020

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAuz AT 11.04.2022 B10, Kap. VI Mitteilung 14,
UBA Bekanntmachung vom 9. März 2022

**14 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAuz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 31. März 2021 (BAuz AT 03.05.2021 B9, Kapitel III 37. Mitteilung)**

Die Immissionsmesseinrichtung APOA-370 für O₃ der Firma HORIBA Ltd. kann zukünftig mit einem neuen Heizer für den Lichtquellenblock ausgestattet werden. Der neue Heizer trägt die Teilenummer 3200837467.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 12. September 2021

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAuz AT 20.03.2023 B6, Kap. IV Mitteilung 73,
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2023

**73 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAuz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 9. März 2022 (BAuz AT 11.04.2022 B10, Kapitel VI 14. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung APOA-370 für O₃ der Firma HORIBA Ltd. lautet:

P1000878001P

Die Messeinrichtung kann auch mit einem LCD-Display vom Typ TL-0267L2 des Herstellers AUO ausgerüstet werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 13. September 2022

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAuz AT 19.05.2025 B3, Kap. IV Mitteilung 79,
UBA Bekanntmachung vom 2. April 2025

**79 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 21. Februar 2006 (BAuz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 21. Februar 2023 (BAuz AT 20.03.2023 B6, Kapitel IV 73. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung APOA-370 für O₃ der Fa. HORIBA Ltd. lautet:

P1000878001Q

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 26.9.2024

Zertifiziertes Produkt

Das Zertifikat gilt für automatische Messeinrichtungen, die mit der folgenden Beschreibung übereinstimmen:

Der APOA 370 Ozon-Analysator arbeitet nach dem Prinzip der UV-Absorption.

Das Messprinzip entspricht dem in der Richtlinie DIN EN 14625 (2012) Kapitel 5.2 genannten Referenzverfahren.

Im APOA 370 passiert das Probengas zuerst einen Filter, in dem grobe Schmutzpartikel herausgefiltert werden. Dann wird es in zwei Gasströme (Mess- und Referenzgas) aufgeteilt. Der Analysator besitzt eine einzelne Messküvette. Über ein 3-Wege-Magnetventil werden Mess- und Referenzgas abwechselnd in die Messküvette geleitet. Das Referenzgas wird durch einen Katalysator vom Ozon befreit. Die Messküvette wird mit monochromatischer Strahlung der Wellenlänge 253,7 nm aus einer stabilisierten Niederdruck-Entladungslampe durchstrahlt. Die UV-Strahlung, die durch die Absorptionsküvette tritt, wird von einer empfindlichen Photodiode gemessen und in ein messbares Signal umgewandelt. Die unterschiedliche UV-Absorption zwischen Mess- und Referenzgas ist ein Maß für die Ozon-Konzentration in der Außenluft.

Allgemeine Anmerkungen

Dieses Zertifikat basiert auf dem geprüften Gerät. Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass die Produktion dauerhaft den Anforderungen der DIN EN 15267 entspricht. Der Hersteller ist verpflichtet, ein geprüftes Qualitätsmanagementsystem zur Steuerung der Herstellung des zertifizierten Produktes zu unterhalten. Sowohl das Produkt als auch die Qualitätsmanagementsysteme müssen einer regelmäßigen Überwachung unterzogen werden.

Falls festgestellt wird, dass das Produkt aus der aktuellen Produktion mit dem zertifizierten Produkt nicht mehr übereinstimmt, ist die TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH unter der auf Seite 1 angegebenen Adresse zu informieren.

Das Zertifikatszeichen mit der produktspezifischen ID-Nummer, das an dem zertifizierten Produkt angebracht oder in Werbematerialien für das zertifizierte Produkt verwendet werden kann, ist auf Seite 1 dieses Zertifikates dargestellt.

Dieses Dokument sowie das Zertifikatszeichen bleiben Eigentum der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH muss dieses Dokument zurückgegeben und das Zertifikatszeichen darf nicht mehr verwendet werden.

Die aktuelle Version dieses Zertifikates und seine Gültigkeit kann auch unter der Internetadresse: gal1.de eingesehen werden.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung APOA 370 basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Basisprüfung

Prüfbericht: 936/21204643/A vom 5. Januar 2006
TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
Veröffentlichung: BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kapitel IV Nummer 3.1
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2006

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 31. März 2009
Veröffentlichung: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kapitel III Mitteilung 3
UBA Bekanntmachung vom 3. August 2009
(Software- und Geräteänderungen)

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000028756_00: 9. Februar 2011
Gültigkeit des Zertifikats bis: 25. Januar 2016
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 6. Oktober 2010
Prüfbericht: 936/21204643/A vom 5. Januar 2006
Veröffentlichung: BAnz. 26. Januar 2011, Nr. 14, S. 294, Kapitel IV Nummer 8
UBA Bekanntmachung vom 10. Januar 2011

Zertifikat auf Basis einer Mitteilung

Zertifikat-Nr. 0000028756_01: 16. März 2012
Gültigkeit des Zertifikats bis: 25. Januar 2016
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 3. November 2011
Prüfbericht: 936/21204643/A1 vom 27. Juli 2011
Veröffentlichung: BAnz. 02. März 2012, Nr. 36, S. 920, Kapitel V Nummer 15
UBA Bekanntmachung vom 23. Februar 2012

Zertifikat auf Basis einer Mitteilung

Zertifikat-Nr. 0000028756_02: 29. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis: 25. Januar 2016
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 8. Oktober 2013
Prüfbericht: 936/21222689/A vom 5. Oktober 2013
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Nummer 28
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000028756_03: 21. Januar 2016
Gültigkeit des Zertifikats bis: 25. Januar 2021

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 29. Februar 2016
Veröffentlichung: BAnz AT 01.08.2016 B11, Kapitel V Mitteilung 32
UBA Bekanntmachung vom 14. Juli 2016
(Software- und Geräteänderungen und neuer Gerätename)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 5. März 2019
Veröffentlichung: BAnz AT 22.07.2019 B8, Kapitel V Mitteilung 11
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2019
(Software- und Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 20. September 2019
Veröffentlichung: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 55
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000028756_04: 25. Januar 2021
Gültigkeit des Zertifikats bis: 25. Januar 2026

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 8. September 2020
Veröffentlichung: BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel III Mitteilung 37
UBA Bekanntmachung vom 31. März 2021
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 12. September 2021
Veröffentlichung: BAnz AT 11.04.2022 B10, Kapitel VI Mitteilung 14
UBA Bekanntmachung vom 9. März 2022
(Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 13. September 2022
Veröffentlichung: BAnz AT 20.03.2023 B6, Kapitel IV Mitteilung 73
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2023
(Software- und Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH vom 26. September 2024
Veröffentlichung: BAnz AT 19.05.2025 B3, Kapitel IV Mitteilung 79
UBA Bekanntmachung vom 2. April 2025
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000028756_05: 26. Januar 2026
Gültigkeit des Zertifikats bis: 25. Januar 2031

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 1

Messgerät:	Horiba APOA 370	Messkomponente:	O3	1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120 nmol/mol	SN 10041
Leistungskenngröße						
Nr.	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	$\leq 1,0 \text{ nmol/mol}$	$0,250 u_{r,z}$	0,06	0,0042	
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert "lack of fit" beim 1h-Grenzwert	$\leq 3,0 \text{ nmol/mol}$	$0,140 u_{r,h}$	0,10	0,0107	
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	$\leq 4,0\% \text{ des Messwertes}$	$-1,100 u_{j,h}$	-0,76	0,5808	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	$\leq 2,0 \text{ nmol/mol/kPa}$	$0,023 u_{gp}$	0,27	0,0755	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	$\leq 1,0 \text{ nmol/mol/K}$	$0,090 u_{gt}$	1,15	1,3333	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	$\leq 1,0 \text{ nmol/mol/K}$	$0,360 u_{st}$	1,56	2,4300	
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	$\leq 0,30 \text{ nmol/mol/V}$	$0,000 u_V$	0,00	0,0000	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	$\leq 10 \text{ nmol/mol (Null)}$	$-0,100 u_{H2O}$	0,11	0,0120	
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	$\leq 10 \text{ nmol/mol (Span)}$	$0,270 u_{int, pos}$			
8c	Störkomponente Xyol mit 0,5 µmol/mol	$\leq 5,0 \text{ nmol/mol (Null)}$	$0,070 u_{int, neg}$			
9	Mittelungsfehler	$\leq 5,0 \text{ nmol/mol (Span)}$	$0,740 \text{ oder}$	0,64	0,4146	
18	Differenz Proben-/Kalibergaseingang	$\leq 7,0\% \text{ des Messwertes}$	$0,100 u_{av}$	0,97	0,9408	
21	Unsicherheit Prüfgas	$\leq 1,0\%$	$0,000 u_{sc}$	0,00	0,0000	
Kombinierte Standardunsicherheit						
			u_c	2,6911	nmol/mol	
			Erweiterte Unsicherheit	5,3821	nmol/mol	
			Relative erweiterte Unsicherheit	4,49	%	
			Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	15	%	

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 2

Messgerät:	Horiba APOA 370	Messkomponente:	O3	1h-Grenzwert Alarmschwellen:	120 nmol/mol	Serialnummer:	SN 10042
Leistungskenngröße							
Nr.	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit			
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,170 $U_{t,Z}$	0,04	0,0020		
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,135 $U_{t,V}$	0,10	0,0103		
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,700 $U_{t,V}$	-0,48	0,2352		
4	Änderung des Probendesdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,013 $U_{g,p}$	0,16	0,0253		
5	Änderung der Probengasttemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,100 $U_{g,T}$	1,30	1,6875		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,390 U_{st}	1,69	2,8519		
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,000 U_V	0,00	0,0000		
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 nmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,770 U_{H_2O}	-0,12	0,0149		
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,100 $U_{int, pos}$	0,58	0,3388		
8c	Störkomponente Xylool mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,100 $U_{int, neg}$	0,58	0,3388		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,300 U_{av}	-0,21	0,0432		
18	Differenz Proben-/Kalibriegaseingang	≤ 1,0%	0,000 U_{psc}	0,00	0,0000		
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000 u_{cg}	1,20	1,4400		
Kombinierte Standardunsicherheit							
	Standardabweichung	U_c		2,5786	nmol/mol		
	Erweiterte Unsicherheit	U		5,1571	nmol/mol		
	Relative erweiterte Unsicherheit	W		4,30	%		
	Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{eq}		15	%		

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 1

Messgerät:	Horiba APCA 370	Seriennummer:	SN 10041
Messkomponente:	O ₃	1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120 nmol/mol
Leistungskenngröße			
Nr.	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,250 U _{1,z} 0,06
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,140 U _{r,lh} nicht berücksichtigt, da ur,lh = 0,1 < ur,f -
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-1,100 U _{1,lh} -0,76 0,5808
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,023 U _{gp} 0,27 0,0755
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,090 U _{gt} 1,15 1,3333
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,360 U _{st} 1,56 2,4300
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,000 U _v 0,00 0,0000
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,100 U _{H2O} 0,11 0,0120
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	0,270 U _{int, pos} 0,070 0,4146
8c	Störkomponente Xylool mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,740 oder 0,64 0,64
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	1,400 U _{av} 0,97 0,9408
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,180 U _{t,f} 2,62 6,8435
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-0,900 U _{d,l,z} -0,52 0,2700
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-3,890 U _{d,l,h} -2,70 7,2634
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseeingang	≤ 1,0%	0,000 U _{sc} 0,00 0,0000
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000 U _{cg} 1,20 1,4400
Kombinierte Standardunsicherheit			
Erweiterte Unsicherheit			
Relative erweiterte Unsicherheit			
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit			

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 2

Messgerät:	Horiba APOA 370	Messkomponente:	O3	SN 10042	120	nmol/mol
Leistungskenngröße						
Nr.	Wiederholstandardabweichung bei Null	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	
1		≤ 1,0 nmol/mol	0,170	$U_{t,z}$	0,04	0,0020
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	0,135	$U_{r,ih}$	nicht berücksichtigt, da $ur,ih = 0,1 < ur,f$	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,700	$U_{l,ih}$	-0,48	0,2352
4	Änderung des Probengesetzes beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,013	U_{gp}	0,16	0,0253
5	Änderung der Probengasttemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,100	U_{gt}	1,30	1,6875
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,390	U_{st}	1,69	2,8519
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,000	U_V	0,00	0,0000
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,770	U_{H2O}	-0,12	0,0149
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Span)	0,140			
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,100	$U_{int, pos}$	0,58	0,3388
9	Mittelungstehler	≤ 7,0% des Messwertes	-0,300	U_{av}	-0,21	0,0432
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,180	U_{rf}	2,62	6,8435
11	Langzeitsdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-1,100	$U_{q,l,z}$	-0,64	0,4033
12	Langzeitsdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-3,670	$U_{q,ih}$	-2,54	6,4651
18	Differenz Proben-/Kalibriegaseeingang	≤ 1,0%	0,000	$U_{t,sc}$	0,00	0,0000
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U_{cg}	1,20	1,4400
Kombinierte Standardunsicherheit						
			U_c	4,5112	nmol/mol	
			Erweiterte Unsicherheit	U	9,0223	
			Relative erweiterte Unsicherheit	W	7,52	%
			Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15	%