

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000038504_03

Messeinrichtung: 400E / T400 für O₃

Hersteller: Teledyne API
9970 Carroll Canyon Road
San Diego, CA, 92131
USA

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
VDI 4202-1 (2018), DIN EN 14625 (2012)
sowie DIN EN 15267-1 (2009) und DIN EN 15267-2 (2009)
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 14 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000038504_02 vom 05. März 2018.



Eignungsgeprüft
Entspricht
2008/50/EG
DIN EN 15267
Regelmäßige
Überwachung
www.tuv.com
ID 0000038504

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 29. Oktober 2005

Umweltbundesamt
Dessau, 02. März 2023

Gültigkeit des Zertifikates bis:
04. März 2028

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 01. März 2023

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.eu
tre@umwelt-tuv.eu
Tel. + 49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energy 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:	936/21207124/A1 vom 22. August 2007
Erstmalige Zertifizierung:	05. März 2013
Gültigkeit des Zertifikats bis:	04. März 2028
Zertifikat	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000038504_02 vom 05. März 2018 mit Gültigkeit bis zum 04. März 2023)
Veröffentlichung:	BAnz. 29. Oktober 2005, Nr. 206, S. 15700, 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 dreimonatigem Feldtests beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5° 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 potentielle 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 936/21207124/A1_DE vom 22. August 2007 der TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH,
- Addendum 936/21219874/D vom 11. Oktober 2012 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Addendum 936/21221556/D vom 16. März 2013 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 29. Oktober 2005, Nr. 206, S. 15700,
Kap. IV Nr. 3.1, UBA Bekanntmachung vom 25. Juli 2005:

Messeinrichtung:

Modell 400E für O₃

Hersteller:

Teledyne Instruments Advanced Pollution Instrumentation Division,
San Diego, CA 92121-2251, USA

Vertrieb: MLU Messtechnik für Luft und Umwelt GmbH, 45143 Essen

Eignung:

Zur Immissionsmessung von Ozon im stationären Einsatz

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

O₃: 0 – 360 µg/m³
 0 – 500 µg/m³

Softwareversion: Version C.3

Einschränkung:

Bei SO₂-Konzentrationen größer 150 µg/m³ werden die Anforderungen für die
Querempfindlichkeit nicht mehr vollständig eingehalten.

Prüfinstitut:

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
TÜV Rheinland Group,
Bericht-Nr.: 936/21201601/A vom 10. Juli 2005

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kap. IV
Mitteilung 7, UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007:

**7 Mitteilung zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes
vom 25. Juli 2005 (BAnz. S. 15700)**

Die Messeinrichtungen Modell 300E für Kohlenmonoxid und Modell 400E für Ozon der Firma Teledyne Instruments, San Diego, USA werden zukünftig nicht mehr von der in der Bekanntgabe genannten Firma MLU-Monitoring für Leben und Umwelt Ges.m.b.H. in A-2340 Mödling, Österreich vertrieben, sondern nur noch von der Firma EAS Envimet Analytical Systems Ges.m.b.H., Brunn, Österreich.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH,
51105 Köln, Dr. Peter Wilbring, vom 14. Dezember 2006

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 26. Januar 2011, Nr. 14, S. 294, Kap. IV
Mitteilung 25, UBA Bekanntmachung vom 10. Januar 2011:

**25 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 25. Juli 2005 (BAnz. S. 15700, Kapitel IV Nummer 3.1) und
vom 12. April 2007 (BAnz. S. 4139, Kapitel IV, 7. Mitteilung)**

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung Modell 400E (=M400E) für O₃ der Firma Teledyne Advanced Pollution Instrumentation lautet:

E.3 mit Library Version 6.3

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
vom 29. September 2010

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

26 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 25. Juli 2005 (BAnz. S. 15700, Kapitel IV Nummer 3.1) und vom 12. April 2007 (BAnz. S. 4139, Kapitel IV, 7. Mitteilung)

Die Messeinrichtung Modell 400E für O₃ der Fa. Teledyne Advanced Pollution Instrumentation wird sowohl in der alten Bauform Modell 400E als auch in der neuen Bauform Model T400 gefertigt. Die neue Bauform unterscheidet sich von der alten Bauform lediglich durch ein neues Display, eine neue Frontplatte sowie erweiterte Kommunikationsmöglichkeiten.

Die aktuelle Bezeichnung der neuen Bauform der Messeinrichtung lautet:

Model T400

Die aktuelle Softwareversion der neuen Bauform der Messeinrichtung lautet:

1.0.0 bld 54 mit Library Version 7.0.0 bld 57

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
vom 29. September 2010

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V Mitteilung 6,
UBA-Bekanntmachung vom 12. Februar 2013

6 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 25. Juli 2005 (BAnz. S. 15 700, Kapitel IV Nummer 2.1) und vom 10. Januar 2011 (BAnz. S. 294, Kapitel IV, 25. und 26. Mitteilung)

Die Messeinrichtung M400E bzw. T400 für O₃ der Fa. Teledyne Advanced Pollution Instrumentation erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14625 (Ausgabe Juli 2005). Darüber hinaus erfüllt die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Messeinrichtung M400E bzw. T400 für O₃ die Anforderungen der DIN EN 15267.

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung mit der Berichtsnummer 936/21207124/A1 sowie ein Addendum als fester Bestandteil zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer 936/21219874/D sind im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung M400E lautet:

E.5 mit Library Version 6.4

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung T400 lautet:

1.0.4 mit Library Version 7.0.3

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
vom 11. Oktober 2012

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 18,
UBA-Bekanntmachung vom 03. Juli 2013

18 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 25. Juli 2005 (BAnz. S. 15 700, Kapitel IV Nummer 2.1) und vom 12. Februar 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V 6. Mitteilung)

Die Messeinrichtung M400E bzw. T400 für O₃ der Fa. Teledyne Advanced Pollution Instrumentation erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14625 (Ausgabe Dezember 2012). Ein Addendum als fester Bestandteil zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer 936/21221556/D ist im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Die neue Bezeichnung der Messeinrichtung M400E für O₃ lautet 400E.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 16. März 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kap. V Mitteilung 19,
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014:

19 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 25. Juli 2005 (BAnz. S. 15 700, Kapitel IV Nummer 3.1) und vom 3. Juli 2013 (BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V 18. Mitteilung)

Die Messeinrichtung 400E bzw. T400 für O₃ der Fa. Teledyne Advanced Pollution Instrumentation wird zukünftig mit der Vakuumpumpe der Firma KNF vom Typ PU3060-N811 (115/230V) ausgerüstet.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 27. März 2014

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kap. V Mitteilung 10,
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016:

10 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 25. Juli 2005 (BAnz. S. 15 700, Kapitel IV Nummer 3.1) und vom 17. Juli 2014 (BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V 19. Mitteilung)

Die aktuellen Softwareversionen für die Messeinrichtung 400E/T400 für O₃ der Firma Teledyne Advanced Pollution Instrumentation lauten:

Package Version: 1.0.2

Driver Version: 1.0.3

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 19. Oktober 2015

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2018 B8, Kap. V Mitteilung 14,
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2018:

14 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 25. Juli 2005 (BAnz. S. 15 700, Kapitel IV Nummer 3.1) und vom 18. Februar 2016 (BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V 10. Mitteilung)

Der Produktionsstandort für die Immissionsmesseinrichtung 400E/T400 für O₃ der Firma Teledyne Advanced Pollution Instrumentation lautet:

9970 Carroll Canyon Road
San Diego, CA 92131
USA.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 17. August 2017

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kap. IV Mitteilung 67,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019:

67 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 25. Juli 2005 (BAnz. S. 15 700, Kapitel IV Nummer 3.1) und vom 21. Februar 2018 (BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V 14. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung 400E/T400 für O₃ der Firma Teledyne Advanced Pollution Instrumentation lautet:

Package Version: 1.2.2
Driver Version: 1.0.5.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 5. September 2018

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kap. IV Mitteilung 67,
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020:

67 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 25. Juli 2005 (BAnz. S. 15 700, Kapitel IV Nummer 3.1) und vom 27. Februar 2019 (BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV 67. Mitteilung)

Die Firmenbezeichnung der Firma Teledyne Advanced Pollution Instruments ändert sich zu Teledyne API.

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung 400E/T400 für O₃ der Firma Teledyne API lautet:

Package Version: 1.3.19
Driver Version: 1.0.9

Folgende Versionen sind hierin eingeschlossen:

Package Version	Driver Version
1.3.18	1.0.9
1.3.17	1.0.9
1.3.12, build 458	1.0.8
1.3.11	1.0.7
1.3.5	1.0.6
1.3.4	1.0.6
1.3.1	1.0.5
1.3.0, build 429	1.0.5
1.3.0, build 426	1.0.5
1.3.0, build 415	1.0.5
1.2.12	1.0.5
1.2.11	1.0.5
1.2.8	1.0.5
1.2.7	1.0.5
1.2.6	1.0.5
1.2.3	1.0.5
1.2.2	1.0.5

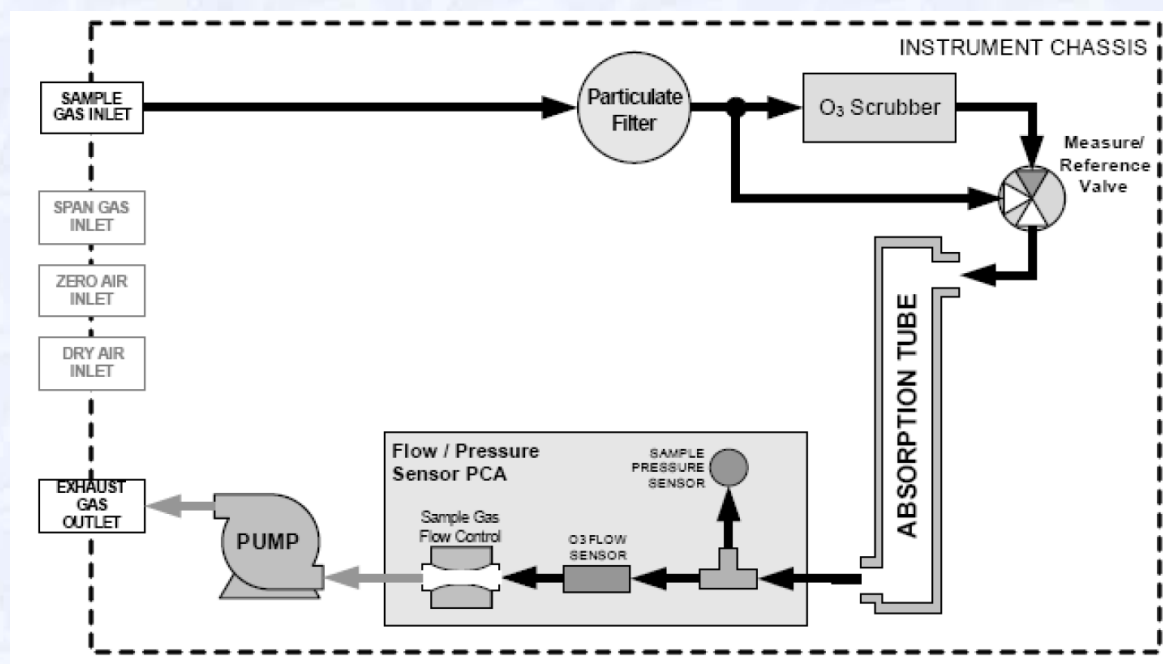
Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 2. September 2019

Zertifiziertes Produkt

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

Das Messprinzip der Messeinrichtung 400E bzw. T400 beruht auf der Bestimmung der Lichtabsorption durch das zu messende Gas in dem für das Gas charakteristischen Wellenlängenbereich, der für die Komponente Ozon im UV Bereich bei einer Wellenlänge von 253,7 nm liegt, und entspricht somit dem in der Richtlinie EN 14625 beschriebenen Referenzverfahren.

Der schematische Aufbau / Gasflussplan für die Messeinrichtung 400E bzw. T400 (mit optionalem Null-/Spangaseingang) stellt sich wie folgt dar:



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 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 GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energy 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: qal1.de eingesehen werden.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung 400E/T400 basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Basisprüfung

Prüfbericht: 936/21201601/A vom 10. Juli 2005

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH

Veröffentlichung: BAnz. 29. Oktober 2005, Nr. 206, S. 15700, Kapitel IV Nummer 3.1

UBA Bekanntmachung vom 25. Juli 2005

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
vom 14. Dezember 2006

Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV Mitteilung 7

UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007
(neuer Vertrieb)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 29. September 2010

Veröffentlichung: BAnz. 26. Januar 2011, Nr. 14, S. 294, Kapitel IV Mitteilung 25

UBA Bekanntmachung vom 10. Januar 2011
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 29. September 2010

Veröffentlichung: BAnz. 26. Januar 2011, Nr. 14, S. 294, Kapitel IV Mitteilung 26

UBA Bekanntmachung vom 10. Januar 2011
(Softwareänderung und neue Bauform)

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000038504_00: 22. März 2013

Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. März 2018

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 11. Oktober 2012

Prüfbericht: 936/21201601/A vom 10. Juli 2005 der

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH,

Addendum 936/21219874/D vom 11. Oktober 2012 der

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH,

Veröffentlichung: BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V Nummer 6

UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2013

Zertifikat auf Basis einer Mitteilung

Zertifikat-Nr. 0000038504_01: 20. August 2013

Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. März 2018

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 16. März 2013

Prüfbericht: 936/21201601/A vom 10. Juli 2005 der

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH,

Addendum 936/21219874/D vom 11. Oktober 2012 der

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH,

Addendum: 936/21221556/D vom 16. März 2013 der

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH,

Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Nummer 18

UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2013

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 27. März 2014
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 19
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014
(Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 19. Oktober 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V Mitteilung 10
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000038504_02: 05. März 2018
Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. März 2023

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 17. August 2017
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V Mitteilung 14
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2018
(Änderung des Produktionsstandort)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 5. September 2018
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2019 B7, Kapitel IV Mitteilung 67
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2019
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 2. September 2019
Veröffentlichung: BAnz AT 24.03.2020 B7, Kapitel IV Mitteilung 67
UBA Bekanntmachung vom 24. Februar 2020
(Änderung Software und Herstellername)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000038504_03: 02. März 2023
Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. März 2028

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 1

Messgerät:	Teledyne API M400E / T400	Seriennummer:	SN 309
Messkomponente:	O3	1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,500	U _{r,z}	0,13	0,0169
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,100	U _{r,1h}	0,29	0,0830
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,700	U _{i,1h}	0,48	0,2352
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,380	U _{gp}	1,12	1,2519
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,010	U _{gt}	0,11	0,0120
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,060	U _{st}	0,22	0,0479
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	U _v	0,26	0,0652
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,800	U _{H2O}	-1,49	2,2271
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-2,000			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,400	U _{int,pos}	1,85	3,4133
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,500			
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,200	U _{int,neg}		
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,700			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	2,600	U _{av}	1,80	3,2448
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	U _{isc}	0,00	0,0000
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U _{cg}	1,20	1,4400

Kombinierte Standardunsicherheit	u _c	3,4695	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	6,9390	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	5,78	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W _{req}	15	%

Erweiterte Messunsicherheit Labor, System 2

Messgerät:	Teledyne API M400E / T400	Seriennummer:	SN 308
Messkomponente:	O3	1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,700	U _{r,z}	0,19	0,0354
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,100	U _{r,1h}	0,30	0,0910
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,100	U _{i,1h}	0,07	0,0048
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,150	U _{gp}	0,44	0,1951
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,030	U _{gt}	0,33	0,1077
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,040	U _{st}	0,15	0,0213
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	U _v	0,26	0,0652
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null)	-0,900	U _{H2O}	-1,34	1,8040
		≤ 10 nmol/mol (Span)	-1,800			
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	0,100	U _{int,pos}	1,21	1,4700
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	1,200			
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null)	-0,300	U _{int,neg}		
		≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,900			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,500	U _{av}	2,42	5,8800
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	U _{isc}	0,00	0,0000
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U _{cg}	1,20	1,4400

Kombinierte Standardunsicherheit	u _c	3,3338	nmol/mol
Erweiterte Unsicherheit	U	6,6676	nmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit	W	5,56	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W _{req}	15	%

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 1

Messgerät:	Teledyne API M400E / T400	Seriennummer:	SN 309
Messkomponente:	O3	1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,500	$u_{r,z}$	0,13	0,0169
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,100	$u_{r,1h}$	nicht berücksichtigt, da $u_{r,1h} = 0,28 < u_{r,f}$	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,700	$u_{l,1h}$	0,48	0,2352
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,380	u_{gp}	1,12	1,2519
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,010	u_{gt}	0,11	0,0120
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,060	u_{st}	0,22	0,0479
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_v	0,26	0,0652
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,800 -2,000	u_{H_2O}	-1,49	2,2271
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,400 1,500	$u_{int,pos}$	1,85	3,4133
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,200 1,700	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	2,600	u_{av}	1,80	3,2448
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,690	$u_{r,f}$	3,23	10,4200
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	0,900	$u_{d,l,z}$	0,52	0,2700
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	3,700	$u_{d,l,1h}$	2,56	6,5712
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 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	u_c	5,4051 nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	10,8103 nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	9,01 %
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15 %

Kombinierte Messunsicherheit Labor und Feld, System 2

Messgerät:	Teledyne API M400E / T400	Seriennummer:	SN 308
Messkomponente:	O3	1h-Grenzwert Alarmschwelle:	120 nmol/mol

Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit		Quadrat der Teilunsicherheit
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 1,0 nmol/mol	0,700	$u_{r,z}$	0,19	0,0354
2	Wiederholstandardabweichung beim 1h-Grenzwert	≤ 3,0 nmol/mol	1,100	$u_{r,1h}$	nicht berücksichtigt, da $u_{r,1h} = 0,3 < u_{r,f}$	-
3	"lack of fit" beim 1h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,100	$u_{l,1h}$	0,07	0,0048
4	Änderung des Probengasdrucks beim 1h-Grenzwert	≤ 2,0 nmol/mol/kPa	0,150	u_{gp}	0,44	0,1951
5	Änderung der Probengastemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,030	u_{gt}	0,33	0,1077
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 1h-Grenzwert	≤ 1,0 nmol/mol/K	0,040	u_{st}	0,15	0,0213
7	Änderung der el. Spannung beim 1h-Grenzwert	≤ 0,30 nmol/mol/V	0,020	u_v	0,26	0,0652
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 10 nmol/mol (Null) ≤ 10 nmol/mol (Span)	-0,900 -1,800	u_{H_2O}	-1,34	1,8040
8b	Störkomponente Toluol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	0,100 1,200	$u_{int,pos}$	1,21	1,4700
8c	Störkomponente Xylol mit 0,5 µmol/mol	≤ 5,0 nmol/mol (Null) ≤ 5,0 nmol/mol (Span)	-0,300 0,900	$u_{int,neg}$		
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	3,500	u_{av}	2,42	5,8800
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	2,690	$u_{r,f}$	3,23	10,4200
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 5,0 nmol/mol	-0,500	$u_{d,l,z}$	-0,29	0,0833
12	Langzeitdrift beim 1h-Grenzwert	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-3,700	$u_{d,l,1h}$	-2,56	6,5712
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 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	u_c	5,3007 nmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit	U	10,6015 nmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit	W	8,83 %
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit	W_{req}	15 %