

BESCHEINIGUNG

über Produktkonformität (QAL1)

Messeinrichtung: ACF5000 LCS für CO, NO, NO₂, NO_x, N₂O, SO₂, HCl, HF, NH₃, CH₄, CH₂O, Gesamt-C, O₂, H₂O und CO₂

Hersteller: ABB AG
Stierstädter Str. 5
60488 Frankfurt/Main
Deutschland

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH

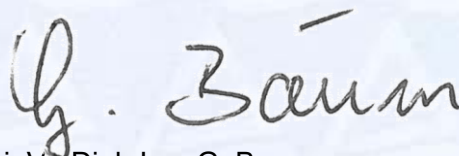
**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen**

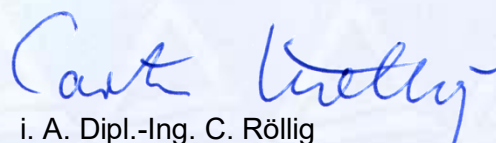
**DIN EN 15267-1 (2009), DIN EN 15267-2 (2023),
DIN EN 15267-3 (2024), DIN EN 12619 (2013) sowie DIN EN 14181 (2015)
geprüft wurde.**

Die Messeinrichtung wurde von unabhängiger Seite fachlich geprüft und akzeptiert.
Diese Bescheinigung gilt bis zur Veröffentlichung des Zertifikats,
maximal für 9 Monate ab Ausstellung
(dieses Dokument umfasst 7 Seiten)

Gültigkeit der Bescheinigung bis: 31. Dezember 2026

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
Köln, 10. April 2026


i. V. Dipl.-Ing. G. Baum


i. A. Dipl.-Ing. C. Röllig

www.tuv.com/immissionsschutz
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.

Bescheinigung:
10. April 2026

Prüfbericht: EuL/21269395/A vom 21. Oktober 2025

Gültigkeit der Bescheinigung bis: 31. Dezember 2026

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an Anlagen gemäß der 13. BImSchV:2021, 17. BImSchV:2024, 44. BImSchV:2022, TA Luft:2021 und 30. BImSchV:2019. Die geprüften Messbereiche wurden ausgewählt, um einen möglichst weiten Anwendungsbereich für das AMS sicherzustellen.

Die Eignung des AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines vier Monate dauernden Feldtests an einer Müllverbrennung beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5 °C bis 45 °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 Grenzwerte und Sauerstoffkonzentrationen geeignet ist.

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

Anmerkung / Hinweis

Die genannten rechtlichen Regelungen entsprechen nicht in jedem Fall dem aktuellen Stand der Gesetzgebung. Jeder Nutzer sollte ggf. in Abstimmung mit der zuständigen Behörde, sicherstellen, dass diese AMS die rechtlichen Anforderungen für den vorgesehenen Einsatzzweck erfüllt. Darüber hinaus kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich rechtliche Regelungen zum Einsatz einer Messeinrichtung zur Emissionsüberwachung während der Laufzeit des Zertifikats ändern können.

Basis der Bescheinigung

Diese Bescheinigung basiert auf:

- Prüfbericht EuL/21269395/A vom 21. Oktober 2025 der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses
- Fachliche Prüfung und Akzeptanz von unabhängiger Seite

Messeinrichtung:

ACF5000 LCS für CO, NO, NO₂, NO_x, SO₂, HCl, HF, NH₃, CH₂O, N₂O, CH₄, H₂O, Gesamt-C, CO₂ und O₂

Hersteller:

ABB AG, Frankfurt am Main, Deutschland

Eignung:

Für genehmigungsbedürftige Anlagen der 13. BImSchV, der 17. BImSchV, der 30. BImSchV, der TA Luft und der 44. BImSchV

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungsbereich	zusätzlicher Messbereich	Einheit
CO	0 – 15	0 – 150	mg/m ³
NO	0 – 50	0 – 400	mg/m ³
NO ₂	0 – 60	0 – 600	mg/m ³
NO _x als NO ₂	0 – 60	0 – 615	mg/m ³
SO ₂	0 – 7,5	0 – 300	mg/m ³
HCl	0 – 3	0 – 90	mg/m ³
HF	0 – 1,35	0 – 6	mg/m ³
NH ₃	0 – 3	0 – 22,5	mg/m ³
CH ₂ O	0 – 12,5	0 – 20	mg/m ³
N ₂ O	0 – 50	0 – 300	mg/m ³
CH ₄	0 – 5	0 – 200	mg/m ³
H ₂ O	0 – 40	-	Vol.-%
Gesamt-C	0 – 15	0 – 30	mg/m ³
CO ₂	0 – 30	-	Vol.-%
O ₂	0 – 25	-	Vol.-%

Softwareversion:

Syscon3: V5.5.0
AMC: V3.9.8
FTIR: V3.0.0.146
FTIR-Model Standard: V1.9.9.39

Einschränkungen:

keine

Hinweise:

1. Bei der Prüfung von HF, HCl, NH₃ und CH₂O sind feuchte Prüfgase einzusetzen.
2. Für die Referenzpunktkontrolle (QAL3) der mit dem FTIR gemessenen Komponenten kann alternativ zu Prüfgasen die interne automatische Validiereinheit verwendet werden.
3. Die Messeinrichtung darf in einem Temperaturbereich von 5 bis 45 °C betrieben werden.
4. Das Wartungsintervall beträgt vier Wochen.
5. Das Messsystem verfügt über eine digitale Schnittstelle zur Datenübertragung nach der Richtlinie VDI 4201 Blatt 1 (Allgemeine Anforderungen), Blatt 2 (Profibus) und Blatt 3 (Modbus EIA485 und TCP/IP).
6. Die Datenerfassungs- und Auswerteeinrichtung CEM-DAS kann optional in den Systemschrank integriert werden.
7. Die Arbeiten zur Untersuchung der Verfügbarkeit müssen auf mehrere Tage aufgeteilt werden, um die Anforderungen der 13. Und 17. BImSchV zu erfüllen.

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH, Köln
Bericht-Nr.: EuL/21269395/A vom 21. Oktober 2025

Geprüftes Produkt

Diese Bescheinigung gilt für automatische Messeinrichtungen, die mit der folgenden Beschreibung übereinstimmen:

Bei der Messeinrichtung ACF5000 LCS handelt es sich um eine Mehrkomponenten-messeinrichtung, diese beinhaltet einen Fourier-Transformations-Infrarot-Spektrometer (FTIR-Spektrometer) zur Bestimmung der Komponenten CO, NO, NO₂, N₂O, SO₂, HCl, HF, NH₃, H₂O, CO₂, CH₂O, CH₄ einen Flammlonisationsdetektor (FID) zur Bestimmung der Komponente Gesamt-C und eine Zirkondioxidsonde zur Bestimmung der Komponente O₂. Die Komponente NO_x wird aus den Messdaten von NO und NO₂ errechnet.

Fourier-Transformations-Infrarot-Spektrometer (FTIR-Spektrometer)

Die Konzentrationen einer Vielzahl von Abgasbestandteilen, die im mittleren Infrarotbereich Absorptionsbanden aufweisen, werden bestimmt.

Jedes Gas absorbiert die Infrarotstrahlung in einem für ihn spezifischen Spektralbereich. Die Strahlungsabsorption bei der jeweiligen Wellenlänge ist eine Funktion der Gaskonzentration. Der FTIR-Analysator misst bei spezifischen Wellenlängen, wie viel Strahlung absorbiert wurde.

Die Information über die Absorptionvorgänge wird in der Systemelektronik verarbeitet und in Messwerte umgesetzt. Die Spektren aller Komponenten werden gleichzeitig aufgenommen.

Optional kann eine interne Prüfeinrichtung in den Strahlengang des Spektrometers eingebaut werden um die Gültigkeit der Spektrometerjustage zu validieren. Die sogenannte Validiereinheit erlaubt das automatisierte, sequenzielle Einfahren von gasgefüllten Validierküvetten und speziellen Validierfolien (je nach Messkomponente) in den optischen Pfad (vor der FTIR Küvette) des FTIR-Spektrometers. Der Strahlengang ist dabei identisch zum normalen Messbetrieb. Die Validierfolien zeichnen sich dadurch aus, dass sie genau in den Spektralbereichen spezifische Absorptionsspektren aufweisen, in denen die jeweiligen FTIR-Messkomponenten anhand ihrer Absorptionsspektren im Messbetrieb identifiziert und bestimmt werden. Aus den Absorptionsspektren der Validierfolien lassen sich daher während des automatischen Validierbetriebs direkt Messwerte für alle FTIR-Messkomponenten ermitteln. Diese werden dann in einer Regelkarte automatisch erfasst und werden bezüglich der Anforderungen an Drift und die Präzision überwacht. Für die Messung der Validierfolien und Küvetten wird das Auswertemodell geändert, da für die Validiermittel andere Vergleichsspektren hinterlegt sind. Neben der automatischen QAL3-Prüfung am Endpunkt wird außerdem während des Zyklus eine automatisierte QAL3-Prüfung am Nullpunkt für alle FTIR-Komponenten mit gereinigter Instrumentenluft (Nullluft) durchgeführt.

Das Validiergerät kann in frei wählbaren Abständen eingeschwenkt werden und beeinträchtigt die Verfügbarkeit nicht. So können z.B. wenn das Validiergerät täglich eingeschwenkt wird, Probleme deutlich schneller erkannt werden.

Die Validiereinheit ermöglicht somit QAL3 Überprüfungen der FTIR-Komponenten ohne Prüfgas gemäß EN 14181:2014 Kapitel 7.3. Da für den FID und den O₂-Sensor Prüfgase vorhanden sein müssen, die in regelmäßigen Abständen automatisch aufgegeben werden, können Undichtigkeiten erkannt werden.

Flammenionisationsdetektor (FID)

Bei dem Flammenionisationsdetektor kann die Ionisation von Kohlenwasserstoffen in einer Wasserstoffflamme als Messeffekt genutzt werden. Das Prüfgas wird neben Wasserstoff als Brenngas und der Brennluft (kohlenwasserstofffrei) in die Brennkammer geleitet. Um die Brennerdüse über der die Flamme brennt befindet sich die Ringelektrode. Zwischen Elektrodenhülse und Brennerdüse bildet sich ein elektrisches Feld. In der Flamme werden die Kohlenwasserstoffe aufgespalten und ionisiert. Im elektrischen Feld werden die Ionen gesammelt und als Messsignal abgeleitet. Der Ionenstrom ist proportional zum Kohlenstoffanteil (nicht oxidiert) der organischen Substanzen. Kohlenstoffatome die schon teilweise oxidiert sind werden nur anteilig erfasst. CO₂ und CO haben keinen Einfluss auf die Messung. Eine Komponentenspezifische Messung ist mit dem FID nicht möglich, die Summe aller im Gas enthaltenen Kohlenwasserstoffatome wird bestimmt. Die unterschiedlichen Responsefaktoren für den FID zeigen die unterschiedliche Empfindlichkeit auf die Kohlenwasserstoffatome.

Die Messeinrichtung wurde während der Eignungsprüfung so betrieben, dass alle 21 Tage der Null- (Stickstoff) und Referenzpunkt (Prüfgas) automatisch mit Prüfgas justiert wird.
Zirkondioxidsonde

Zirkoniumdioxid-Sonde

Der Sensor generiert ein Millivoltsignal zwischen der Mess- und der Referenzelektrode. Die Ursache für diese Spannung ist eine Potentialdifferenz, die sich durch unterschiedliche Sauerstoffpartialdrücke an den Elektroden ergibt. Die Messelektrode ist dem Rauch- oder Abgas ausgesetzt, während die Referenzelektrode von einem Referenzgas umgeben ist (Umgebungsluft mit 20,95 Vol.-% O₂). Beim Auftreten unterschiedlicher Sauerstoffgehalte an der Mess- und Vergleichsseite der Messzelle findet eine Wanderung der Sauerstoffionen von der höheren zur niedrigeren Partialdruckseite statt. Das Ausgangssignal der Zelle ist umgekehrt proportional zu dem Sauerstoffgehalt des Messgases. Mit Abnahme des Sauerstoffgehalts im Messgas erhöht sich das entsprechende Signal der Messzelle.

Die Messeinrichtung wurde während der Eignungsprüfung so betrieben, dass alle 14 Tage der Null- (Prüfgas; 2 Vol.-%) und Referenzpunkt (Instrumentenluft) automatisch mit Prüfgas justiert wird.

Grundlage des Zirkondioxidprinzips ist die Nernst-Gleichung für galvanische Sauerstoffkonzentrationszellen:

$$U_{eq} = R T / z_r F \ln [p(O_2') / p(O_2'')]$$

R	Universelle Gaskonstante (8,31446 J/(mol K))
T	Kelvintemperatur (273,15 °C)
z _r	Reaktionsladungszahl (4)
F	Faraday-Konstante (96485,3 C/mol)
p(O ₂ ')	Sauerstoffpartialdruck im Prozessgas
p(O ₂ '')	Sauerstoffpartialdruck im Referenzgas

Modbus-/Profibusschnittstelle

Über das PROFIBUS-Modul kann das ACF5000 LCS als PROFIBUS-Slave an ein PROFIBUS-Netz angeschlossen werden. Das PROFIBUS-Modul stellt eine RS485- und eine MBP-Schnittstelle zur Verfügung. Über den PROFIBUS werden Informationen aus den Gasanalysatoren des ACF5000 LCS an einen PC, eine SPS oder ein Prozessleitsystem übertragen. Messwerte, Statussignale sowie die Signale der Analog- und Digitaleingänge werden so zur Weiterverarbeitung bereitgestellt. Für die Modbuschnittstelle ist keine zusätzliche Hardware erforderlich.

Umfang und Aufbau der Messeinrichtung

Das zu messende Gas wird im Gaskanal mittels einer Gasentnahmesonde entnommen und über eine beheizte Messgasleitung zum Analysenschrank geleitet. Die Sonde beinhaltet einen Partikelfilter, der die Entstaubung des Gases bewirkt. Die Steuerung des Analysensystems bietet standardmäßig die Möglichkeit der automatischen Nullgas- und Prüfgasaufschaltung an der Sonde vor dem Filterelement. Als Option ist die automatische Reinigung des Sondenfilters wählbar. Der FTIR Analysator, der FID und der Zirkondioxidensensor werden gleichzeitig beaufschlagt, das Probengas wird geteilt und allen drei Analysatoren zugeführt.

Der Gasweg von der Probenahme bis zum Analysator wird lückenlos beheizt (180°C) und von der Systemelektronik geregelt und überwacht, um eine Taupunktunterschreitung bzw. Kondensation des Rauchgases zu verhindern.

Für Prozessmessungen ist optional eine beheizte Messstellenumschaltung konfigurierbar.

Die Probenzuführung zu dem Analysator erfolgt nach dem Injektorprinzip mittels Luftstrahlinjektor, der in den beheizten Konditionierungsblock (ASP-Block) integriert ist. Dieser ist wiederum direkt verbunden mit der beheizten Gaszelle.

Prüfgase können sowohl automatisch als auch manuell aufgegeben werden; sowohl an der Gasentnahmesonde als auch direkt am Analysator.

Alle aktuellen Konzentrationen der einzelnen Messkomponenten und Statussignale werden am Systemdisplay angezeigt.

Der Systemcontroller ist für die Erfordernisse der Emissions- als auch der Prozessmessung abgestimmt und bietet als Schnittstellen einen systeminternen CAN-Bus, Feldbussysteme wie Modbus und Profibus. Eine Ethernetschnittstelle für die Fernüberwachung des gesamten Analysensystems und zur Datenübertragung über interne oder externe TCP/IP Netzwerke ist vorhanden. Die Fernbedienung des Analysensystems über einen UMTS-Router ist möglich. Analogausgänge für die Messkomponenten und Relaiskontakte als Stör- / Statusmeldungen sind Standard.

Die Messwerte werden mit einer Zykluszeit von ca. 30s ausgegeben.

Das hier geprüfte Messsystem besteht aus:

- Beheizte (180 °C) Probenahmesonde mit Filter ABB GAC125 mit Sondenrohr ABB Typ 40 oder ABB Typ 42
- Beheizte (180 °C) Messgasleitung ABB TBL01 Innendurchmesser 6 mm, Material Teflon, max. 60m Länge
- Analysenschrank mit:
 - Interferometer (inkl. interner Prüfeinrichtung zur Validierung der Spektrometerjustage (Validiereinheit))
 - FID
 - O₂ Sensor
 - Luftaufbereiter
 - Kühlgerät
 - CEM DAS Emissionsauswerterechner