

**TÜV RHEINLAND
ENERGY & ENVIRONMENT GMBH**



Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmeegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀

TÜV-Bericht: EuL/21261817/A
Köln, 08. Februar 2025

www.umwelt-tuv.de



tre-service@de.tuv.com

**Die TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH ist mit der Abteilung Immissionsschutz
für die Arbeitsgebiete:**

- Bestimmung der Emissionen und Immissionen von Luftverunreinigungen und Geruchsstoffen;
- Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus und der Funktion sowie Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Emissionsmessgeräte einschließlich Systemen zur Datenauswertung und Emissionsfernüberwachung;
- Feuerraummessungen;
- Eignungsprüfung von Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung der Emissionen und Immissionen sowie von elektronischen Systemen zur Datenauswertung und Emissionsfernüberwachung;
- Bestimmung der Schornsteinhöhen und Immissionsprognosen für Schadstoffe und Geruchsstoffe;
- Bestimmung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen und Vibrationen, Bestimmung von Schallleistungspegeln und Durchführung von Schallmessungen an Windenergieanlagen

nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

Die Akkreditierung hat die DAkkS-Registriernummer: D-PL-11120-02-00.

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

**TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
D - 51105 Köln, Am Grauen Stein,
Tel: 0221 806-5200, Fax: 0221 806-1349**

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Leerseite

Kurzfassung

Im Auftrag der Firma Dado Lab srl. aus Cinisello B. (MI), Italien führte die TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) für die Komponente Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀ gemäß der folgenden Richtlinie durch.

- Europäische Norm EN 12341, „Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM₁₀- oder PM_{2,5}-Massenkonzentration des Schwebstaubes; Deutsche Fassung EN 12341 vom August 2023

Das Probenahmegerät ist ein als Low Volume Sampler ausgeführtes, automatisches und sequenzielles Gerät für die Staubprobenahme auf Membran- und Faserfiltern. Die beiden Versionen Giano bzw. Gemini unterscheiden sich dabei lediglich in der Anzahl der Probenahmeleitungen:

Version Giano: eine Probenahmeleitung, entweder für PM_{2,5} oder PM₁₀

Version Gemini: zwei Probenahmeleitungen, PM_{2,5} und PM₁₀

Die Versionen unterscheiden sich baulich lediglich in dem Fakt, dass die Version Gemini eine weitere, vollkommen unabhängige und baugleiche Probenahmelinie enthält. Die komplette Ausführung und Bauweise des Gemini ist ansonsten identisch mit dem Giano. Aus diesem Grund wurde die Prüfung für beide Varianten mit zwei Prüflingen vom Typ Gemini durchgeführt. Alle erzielten Ergebnisse sind 1:1 auf den Typ Giano übertragbar.

Grundsätzlich besteht das System aus einer Probenahmeleitung (Giano) bzw. zwei unabhängigen Probenahmeleitungen (Gemini) und kann entweder mit einem PM₁₀ Probenahmeeinlass oder einem PM_{2,5} Probenahmeeinlass (Giano) bzw. parallel mit einem PM₁₀ Probenahmeeinlass und einem PM_{2,5} Probenahmeeinlass betrieben werden. Über den jeweiligen Probenahmeeinlass für PM₁₀ und/oder PM_{2,5} wird die Umgebungsluft mit Hilfe einer Pumpe angesaugt. Die staubhaltige Luft wird dann für jede Fraktion durch einen Membranfilter abgeschieden. Der auf den Filtern abgeschiedene Staub wird nach der Probenahme durch eine externe gravimetrische Wägung gemäß der Europäische Norm EN 12341 bestimmt. Zusätzlich können die Filter für weitere analytische Verfahren wie den Nachweis von Schwermetallen verwendet werden.

Die Untersuchungen erfolgten im Labor und während eines ca. einmonatigen Feldtests.

Bei der Eignungsprüfung wurden die Bedingungen der Mindestanforderungen der DIN EN 12341 (2023) erfüllt.

Seitens der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH wird daher für das Probenahmegerät Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) eine Veröffentlichung als eignungsgeprüftes Probenahmegerät zur gravimetrischen Bestimmung der Komponente Schwebstaub PM_{2,5} oder PM₁₀ gemäß der Richtlinie DIN EN 12341 (2023) vorgeschlagen.



Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀

Geprüftes Gerät: Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version)

Hersteller: Dado Lab srl.
Via Pellizza das Volpedo 101A
20092 Cinisello B. (MI)
Italien

Prüfzeitraum: 04/2024 bis 02/2025

Berichtsdatum: 08. Februar 2025

Berichtsnummer: EuL/21261817/A

Bearbeiter: Karsten Pletscher

Fachlich Verantwortlicher: Guido Baum

Berichtsumfang:

Bericht:	91	Seiten
Anhang	ab Seite	93
Handbuch	ab Seite	116
Handbuch	mit	72 Seiten
Gesamt	188	Seiten

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Leerseite

Inhaltsverzeichnis

KURZFASSUNG	3
1. ALLGEMEINES	11
1.1 Bekanntgabevorschlag	11
1.2 Zusammenfassende Darstellung der Prüfergebnisse	13
2. AUFGABENSTELLUNG	20
2.1 Art der Prüfung	20
2.2 Zielsetzung	20
3. BESCHREIBUNG DES GEPRÜFTEN PROBENAHMEGERÄTS	21
3.1 Aufbau und Funktionsweise des Probenahmegeräts	21
3.2 Technische Spezifikationen und Betriebsparameter	27
4. PRÜFPROGRAMM	29
4.1 Allgemeines	29
4.2 Laborprüfung	30
4.3 Feldtest	32
5. PRÜFERGEBNISSE	35
5.1 5.1.2 Bauweise des Probenahmegeräts	35
5.1 5.1.3 Bauweise des Standard-Probeneinlasses	37
5.1 5.1.4 Verbindungsleitungen	43
5.1 5.1.5 Filterhalter und Filter	45
5.1 5.1.6 Durchflussregler	50
5.1 5.1.7 Temperatursensoren	60
5.1 5.1.8 Umgebungsdrucksensor	63
5.1 5.1.9 Probenahmedauer	65
5.1 5.1.10 Dichtheit des Probenahmesystems	67
5.1 5.1.11 Lagerung der Filter	70
5.1 5.1.12 Aufzeichnung von Betriebsparametern	72
5.1 5.1.13 Auswirkung eines Ausfalls der Stromversorgung	74
5.1 5.1.14 Auswirkung einer vorzeitigen Beendigung der Probenahme aufgrund einer Filterverstopfung	77
5.1 5.1.15 Firmware, Software und Versionen der Benutzerhandbücher	79
5.1 5.3.1 Feldtest für die Typprüfung - Allgemeines	81
5.1 5.3.2 Leistungsprüfungen	83
6. EMPFEHLUNGEN ZUM PRAXISEINSATZ	90
6.1 Regelmäßige Arbeiten gemäß Benutzerhandbuch	90
7. LITERATURVERZEICHNIS	91
8. ANHANG	92



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gerätetechnische Daten und Betriebsparameter Giano / Gemini (Herstellerangaben).....	27
Tabelle 2:	Feldteststandorte.....	33
Tabelle 3:	Umgebungsbedingungen am Feldteststandort als Tagesmittelwerte.....	34
Tabelle 4:	Maximale Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur der Probenluft nach dem Filter zur Umgebungstemperatur (Werte bei +50°C und -20°C nur informativ), SQ121A2202402193.....	47
Tabelle 5:	Maximale Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur der Probenluft nach dem Filter zur Umgebungstemperatur (Werte bei +50°C und -20°C nur informativ), SQ121A2202402199.....	47
Tabelle 6:	Eingesetzte Filtermaterialien.....	47
Tabelle 7:	Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als 30 min Mittel, SQ121A220240193.....	51
Tabelle 8:	Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als 30 min Mittel, SQ121A220240199.....	52
Tabelle 9:	Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als Einzelablesung, SQ121A220240193.....	53
Tabelle 10:	Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als Einzelablesung, SQ121A220240199.....	54
Tabelle 11:	Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als 24 h-Mittelwerte, SQ121A220240193.....	55
Tabelle 12:	Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als 24 h-Mittelwerte, SQ121A220240199.....	56
Tabelle 13:	Vergleich Außentemperatur, SQ121A220240193.....	61
Tabelle 13:	Vergleich Außentemperatur, SQ121A220240199.....	61
Tabelle 14:	Vergleich der Sensoren zur Messung der geräteinternen Temperaturen.....	62
Tabelle 15:	Vergleich Umgebungsdruck, SQ121A220240193.....	64
Tabelle 15:	Vergleich Umgebungsdruck, SQ121A220240199.....	64
Tabelle 16:	Ermittlung der Zykluszeit.....	65
Tabelle 17:	Zeitbedarf für den Filterwechsel.....	66
Tabelle 18:	Langfristige Präzision der Uhr (Probenahmegerät eingeschaltet).....	66
Tabelle 19:	Dichtheitsprüfung zu Beginn der Klimakammerprüfung, SQ121A220240193.....	68
Tabelle 20:	Dichtheitsprüfung zum Ende der Klimakammerprüfung, SQ121A220240193.....	68
Tabelle 19:	Dichtheitsprüfung zu Beginn der Klimakammerprüfung, SQ121A220240199.....	69
Tabelle 19:	Dichtheitsprüfung zum Ende der Klimakammerprüfung, SQ121A220240199.....	69
Tabelle 21:	Temperaturen bei Lagerung der Filter, SQ121A220240193.....	71
Tabelle 21:	Temperaturen bei Lagerung der Filter, SQ121A220240199.....	71
Tabelle 22:	Stromausfall kurzzeitig (30 min), inmitten eines Zyklus.....	75
Tabelle 23:	Stromausfall kurzzeitig (30 min), über Zykluswechsel.....	75
Tabelle 24:	Stromausfall langfristig – Prüfung der Systemuhr.....	76
Tabelle 25:	Ergebnisse Überprüfung zu Beginn der Feldprüfung.....	85
Tabelle 26:	Ergebnisse Überprüfung zum Ende der Feldprüfung.....	86
Tabelle 27:	Unsicherheit zwischen den Prüflingen, PM ₁₀	87
Tabelle 28:	Unsicherheit zwischen den Prüflingen, PM _{2,5}	88
Tabelle 29:	Verfügbarkeit, PM ₁₀	89
Tabelle 30:	Verfügbarkeit, PM _{2,5}	89

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau / Übersicht Gemini (Vorderansicht).....	24
Abbildung 2: Aufbau / Übersicht Gemini (Rückansicht).....	25
Abbildung 3: Schematischer Aufbau Giano / Gemini	26
Abbildung 4: Aufbau SQ121A220240193 & SQ121A220240199 in Klimakammer.....	31
Abbildung 5: Feldteststandort Bornheim (Autobahn A555)	33
Abbildung 6: Schematischer Aufbau des Probeneinlasses gemäß Anhang A der DIN EN 12341	38
Abbildung 7: Standard-Probeneinlass für PM _{2,5} , montiert	39
Abbildung 8: Standard-Probeneinlass für PM _{2,5} , demontiert	39
Abbildung 9: Standard-Probeneinlass für PM _{2,5} , Ist-Maße	40
Abbildung 10: Standard-Probeneinlass für PM ₁₀ , montiert.....	41
Abbildung 11: Standard-Probeneinlass für PM ₁₀ , demontiert.....	41
Abbildung 12: Standard-Probeneinlass für PM ₁₀ , Ist-Maße.....	42
Abbildung 13: Membranfilter (EMFAB) nach 24 h-Probenahme	48
Abbildung 14: Faserbasierter Filter (Glasfaser) nach 24 h-Probenahme	49
Abbildung 15: Verlauf des Probenvolumenstroms, SQ121A220240193, Linie A	57
Abbildung 16: Verlauf des Probenvolumenstroms, SQ121A220240193, Linie B	57
Abbildung 17: Verlauf des Probenvolumenstroms, SQ121A220240199, Linie A	58
Abbildung 18: Verlauf des Probenvolumenstroms, SQ121A220240199, Linie B	58
Abbildung 19: Anzeige der Softwareversion v2.4.2001u.....	80
Abbildung 20: SQ121A220240193 Line 2 vs. SQ121A220240199 Line 2, PM ₁₀	87
Abbildung 21: SQ121A220240193 Line 1 vs. SQ121A220240199 Line 1, PM _{2,5}	88
Abbildung 22: Akkreditierungs-Urkunde nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 – Seite 1	93
Abbildung 23: Akkreditierungs-Urkunde nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 – Seite 2	94

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Leerseite

1. Allgemeines

1.1 Bekanntgabevorschlag

Aufgrund der erzielten positiven Ergebnisse wird folgende Empfehlung für die Bekanntgabe als eignungsgeprüftes Probenahmegerät ausgesprochen:

Messeinrichtung:

Giano / Gemini für Schwebstaub PM_{2,5} oder/und PM₁₀

Hersteller:

Dado Lab srl., Cinisello B. (MI), Italien

Eignung:

Probenahmegerät zur gravimetrischen Bestimmung der Komponente Schwebstaub PM_{2,5} oder/und PM₁₀ gemäß der Richtlinie DIN EN 12341 (2023)

Softwareversion:

V2.4.2001.u

Einschränkungen:

keine

Hinweise:

1. Die Prüfung umfasst die Geräteversionen Giano (Einkanal-Version) und Gemini (Zweikanal-Version).
2. Die Prüfung erfolgte mit aktiver Klimatisierung des Filterraums.
3. Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung ist im Internet unter www.gal1.de einsehbar.

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH, Köln
Bericht-Nr. EuL/21261817/A vom 08. Februar 2025

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Leerseite

1.2 Zusammenfassende Darstellung der Prüfergebnisse

Ergebniszusammenstellung Prüfung gemäß Richtlinie DIN EN 12341

Mindestanforderung	Anforderung	Prüfergebnis	eingehalten	Seite
5.1.2 Bauweise des Probenahmegeräts	Das Probenahmegerät muss, wie in den nachfolgenden Punkten 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5 und 5.1.6 der Richtlinie DIN EN 12341 gefordert, konstruiert sein.	Das Probenahmegerät ist, wie in den nachfolgenden Punkten 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5 und 5.1.6 der Richtlinie DIN EN 12341 gefordert, konstruiert. Die Bedienungsanleitung des Probenahmegeräts in deutscher Sprache ist vollständig und korrekt. Das Probenahmegerät erlaubt die Prüfung und Kalibrierung der für den korrekten Betrieb notwendigen Sensoren mit Hilfe von externen Transferstandards.	ja	35
5.1.3 Bauweise des Standard-Probeneinlasses	Die Konstruktion des Einlasses muss den Anforderungen aus Punkt 5.1.3 und Anhang A der Richtlinie DIN EN 12341 entsprechen.	Die Standard-Probeneinlässe sind aus Aluminium (eloxiert) gefertigt. Die Dimensionierung ist auf einen Nennvolumenstrom von 2,3 m ³ /h ausgelegt. Die Dimensionierung bzw. Bemessung der Standard-Probeneinlässe inkl. der Düsen entspricht den Vorgaben des Anhang A der DIN EN 12341.	ja	37
5.1.4 Verbindungsleitungen	Die Konstruktion und Ausführung der Verbindungsleitungen muss den Anforderungen aus Punkt 5.1.4 der Richtlinie DIN EN 12341 entsprechen.	Die Rohrleitungen des Probenahmegeräts sind aus eloxiertem Aluminium gefertigt. Sie sind vertikal ausgerichtet und weisen keine Krümmen aus. Die Länge der Verbindungsleitung zwischen dem Probeneinlass und dem Gerät betrug in der Prüfung 300 mm (Linie A) bzw. 600 mm (Linie B) und sind somit kürzer als 3 m. Der Hersteller bietet Längen von 300 mm bis 2500 mm an. Die Rohrleitung ist doppelwandig ausgeführt und wird über die gesamte Länge durch einen im Gerät eingebauten Ventilator aktiv mit Außenluft gespült, so dass die Temperatur der Verbindungsleitung so weit wie möglich der Umgebungstemperatur angeglichen werden kann um z.B. etwaige Effekte durch Sonneneinstrahlung zu vermindern bzw. Kondensationseffekte in der Rohrleitung zu vermeiden.	ja	43

Mindestanforderung	Anforderung	Prüfergebnis	eingehalten	Seite
5.1.5 Filterhalter und Filter	Filterhalter und Filter müssen den Anforderungen aus Punkt 5.1.5 der Richtlinie DIN EN 12341 entsprechen. Die Temperatur der Luft, die während der Probenahme durch den Probenfilter strömt, muss innerhalb von ± 5 K zur Temperatur der Klimakammer bei 20°C liegen.	Die Filterhalter und Filter entsprechen den Anforderungen aus Punkt 5.1.5 der Richtlinie DIN EN 12341. Die maximale Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur der Probenluft nach dem Filter und der Umgebungstemperatur von 20°C betrug 1,8 °C und ist somit kleiner als 5 K.	ja	45
5.1.6 Durchflussregler	Nennvolumenstrom / Konstanz des Probenvolumenstroms – Die Abweichung des Volumenstroms vom Nennvolumenstrom von 2,3 m ³ /h bei Umgebungsbedingungen muss bei -20°C, 20°C und 50°C $\leq 2,0$ % des Nennvolumenstroms während der Probenahmedauer (gemittelt) und $\leq 5,0$ % des Sollwertes des Volumenstroms (Momentanwert) betragen.	Die maximale Abweichung des Nennvolumenstroms (=gemittelte Werte) vom nominalen Betriebsvolumenstrom des Probenahmeegeräts liegt mit $-0,33\% \leq 2,0\%$. Die maximale Abweichung des Volumenstroms (=Momentanwerte) vom nominalen Betriebsvolumenstroms des Probenahmeegeräts liegt mit $0,38\% \leq 5,0\%$.	ja	50
5.1.7 Temperatursensoren	Die maximale Abweichung des Sensors zur Messung der Außenlufttemperatur oder, falls anwendbar, des Sensors zur Messung der Temperatur im Durchflussmessgerät muss bei -20°C, 20°C und 50°C ≤ 2 K betragen. Die maximale Abweichung des Sensors zur Messung der geräte-internen Temperaturen (Filter während der Probenahme, Filter während der Lagerung) muss bei -20°C, 20°C und 50°C ≤ 2 K betragen	Die maximale Abweichung des Sensors zur Messung der Außenlufttemperatur betrug 0,8°C. Ein Vergleich der Sensoren für die Temperatur „Filter während der Probenahme“ sowie Temperatur „Filter während der Lagerung“ mit einem Vergleichssensor ist im laufenden Betrieb aus baulichen Gründen nicht möglich. Eine Prüfung und Kalibrierung dieser Sensoren kann nicht im zusammengebauten Zustand erfolgen und erfordert eine teilweise Demontage des Systems. Da die Temperatursensoren alle vom gleichen Typ mit gleicher Spezifikation sind, sollten die zu erwartenden Abweichungen für alle Sensoren vergleichbar mit der Performance des Außentemperatursensors sein.	ja	60
5.1.8 Umgebungsdrucksensor	Die maximale Abweichung des Sensors zur Messung des Umgebungsdrucks muss während der Laborprüfungen ≤ 1 kPa (10 mbar) betragen.	Die maximale Abweichung des Sensors zur Messung des Umgebungsdrucks betrug 0,65 kPa.	ja	63

Mindestanforderung	Anforderung	Prüfergebnis	eingehalten	Seite
5.1.9 Probenahmedauer	Die Zykluszeit des Einzelfilters muss 24 h betragen. Die Genauigkeit der Uhr des Probenahmegeräts muss $\leq \pm 5$ min (in 30 d).	Die eingestellte Zykluszeit für einen Einzelfilter beträgt 24 h. Dies beinhaltet insgesamt 120 s Zeitbedarf für den Filterwechsel inkl. Ein- und Ausschalten der Pumpe. Die Genauigkeit der Uhr des Probenahmegeräts liegt über einen Zeitraum von 30 d bei 2,9 min (172 s) und ist somit $\leq \pm 5$ min. Die Datenaufzeichnung des Probenahmegeräts dokumentiert sowohl im eingestellten Aufzeichnungsintervall (hier: 60 min) sowie für die eingestellte Zykluszeit (hier: 24 h) die Startzeit sowie die Sammelzeit in hh:mm:ss. Für den Fall einer kürzeren Probenahme als der Soll-Probenahmezeit, kann dies leicht in der Datenaufzeichnung (Report-File) eingesehen werden. Weitere Details zu Ausfallzeiten bzw. Instrumentenstatus werden ebenso im Report-File dargestellt.	ja	65
5.1.10 Dichtheit des Probenahmesystems	Die Dichtheit des Probenahmesystems muss $\leq 1,0$ % des Probenvolumenstroms betragen.	Die Dichtheit des Probenahmesystems liegt mit maximal $0,37\% \leq 1,0$ % des Probenvolumenstroms. Die implementierte geräteeigene Prüfmethode ist zur Überprüfung der Dichtheit geeignet	ja	67

Mindestanforderung	Anforderung	Prüfergebnis	eingehalten	Seite
5.1.11 Lagerung der Filter	Die Lagerungsbedingungen für die Filter sind im Rahmen der Prüfung zu dokumentieren und müssen sicherstellen, dass auf den Filter keine Kondensation auftritt.	Das Probenahmeegerät verfügt über ein System zur Konditionierung / Kühlung des gesamten Filterraums (beaufschlagte und unbeaufschlagte Filter für Linie A und Linie B). Die Konditionierung war während der Prüfung aktiv und auf einen Zielwert von 23°C eingestellt. Die Temperatur der beaufschlagten Filter während der Lagerung wird kontinuierlich erfasst und aufgezeichnet. Die Temperaturen der Filter während der Lagerung wurden ermittelt. Bei Umgebungstemperaturen von -20°C sowie +20°C liegen diese sicher bei einer Temperatur von 23°C oder weniger. Bei einer Umgebungstemperatur von +50°C liegt die Lagertemperatur bei maximal ca. 36°C, allerdings ist bei diesen Umgebungsbedingungen auch nicht mit einem Verlust von flüchtigen oder mittelflüchtigen Bestandteilen während der Lagerung zu rechnen. Es wurden in der Prüfung keine Kondensationseffekte beobachtet.	ja	70
5.1.12 Aufzeichnung von Betriebsparametern	Das Probenahmeegerät muss in der Lage sein, mindestens stündlich – mindestens – die folgenden Parameter aufzuzeichnen und zu übertragen: <ul style="list-style-type: none"> — Mittlerer Volumenstrom — Probenahmedauer und Probenvolumen — Mittlere Lufttemperatur in der Filtereinheit — Mittlere Umgebungstemperatur — Mittlere Lagerungstemperatur des Filters — Mittlerer Umgebungsdruck <p>Das Probenahmeegerät muss diese Betriebsparameter auch im Standby-Modus aufzeichnen, d.h. wenn das Probenahmeegerät keine aktive Probenahme durchführt, aber beaufschlagte Probenahmefilter im Lager verbleiben.</p>	Die Probenahmeeinrichtung kann alle erforderlichen Betriebsparameter und Betriebsstati mit einer Aufzeichnungsrate von 60 min sowohl während der laufenden Probenahme wie auch im Standby-Betrieb aufzeichnen und übertragen.	ja	72
5.1.13 Auswirkung eines Ausfalls der Stromversorgung	Bei einem Stromausfall sind die Geräteparameter gegen Verlust zu schützen. Bei Spannungswiederkehr muss das Gerät automatisch den Betrieb wieder aufnehmen.	Bei Stromausfall sind die Geräteparameter vor Verlust geschützt. Die Probenahmeeinrichtung nimmt den Betrieb nach Spannungswiederkehr automatisch und korrekt auf. Die Systemuhr arbeitet auch nach einem langzeitigen Stromausfall von mindestens 30 Tage korrekt weiter.	ja	74

Mindestanforderung	Anforderung	Prüfergebnis	eingehalten	Seite
5.1.14 Auswirkung einer vorzeitigen Beendigung der Probenahme aufgrund einer Filterverstopfung	Geräte mit Filterwechslern müssen in der Lage sein, automatisch mit einem neuen Filter neu zu starten, wenn die vorhergehende Filterprobenahme aufgrund eines zu hohen Druckabfalls beendet wurde.	Für den Fall des Beendens einer Probenahme auf Grund des Nicht-Ereichens der minimal zulässigen Durchflussrate, können folgende Optionen eingestellt werden: Option 1: Filterwechsel mit nächstem Zyklus Das Gerät kann so parametrieren werden, dass es zuerst x-Mal versucht, den Durchfluss zu erreichen. Wenn dies nicht möglich ist, wird die Pumpe abgeschaltet und bis zum Zyklusende mit dem Filterwechsel gewartet. Der Vorgang wird im Datenfile dokumentiert. Option 2: Filterwechsel innerhalb des laufenden Zyklus Das Gerät kann so parametrieren werden, dass es zuerst x-Mal versucht, den Durchfluss zu erreichen. Wenn dies nicht möglich ist, wird der Filterwechsel sofort durchgeführt. Der Vorgang wird im Datenfile dokumentiert.	ja	77
5.1.15 Firmware, Software und Versionen der Benutzerhandbücher	Firmware, Software und Versionen der Benutzerhandbücher müssen im Bericht dokumentiert werden. Firmware- und Softwareversionen müssen vom Gerät aufgezeichnet werden.	Die aktuelle Softwareversion kann jederzeit im Admin-Menü eingesehen werden. Änderungen der Gerätesoftware werden dem Prüfinstitut mitgeteilt. Die während der Eignungsprüfung implementierte Softwareversion lautet v2.4.2001u, der aktuelle Stand des Benutzerhandbuchs lautet SQ1 Benutzerhandbuch rev 1.34	ja	79

Mindestanforderung	Anforderung	Prüfergebnis	eingehalten	Seite
5.3.1 Feldtest für die Typprüfung - Allgemeines	<p>Grundsätzliches</p> <ul style="list-style-type: none"> -Die Qualität, der in den beschriebenen Prüfverfahren verwendeten Materialien und Ausrüstung müssen den Anforderungen der DIN EN 12341 entsprechen. Die folgenden Spezifikationen sind einzuhalten: - Der Hersteller muss zwei Probenahmegeräte desselben Typs bereitstellen. Es wird empfohlen, die gleichen Geräte wie bei den Laborprüfungen zu verwenden. Unabhängig davon müssen die Probenahmegeräte erneut in Betrieb genommen und für den Volumenstrom und andere Parameter neu kalibriert werden, um für die Feldprüfung bereit zu sein. - Die Probenahmegeräte müssen während der gesamten Prüfung mit identischen Filtern ausgestattet sein. Es wird empfohlen, dass diese vom gleichen Hersteller und aus dem gleichen Material wie die bei den Laborprüfungen verwendeten Geräte stammen. - Unabhängig davon müssen die Filter mit den im Anwendungsbereich definierten Parametern übereinstimmen, die in Abschnitt 5.1.5.2 und unter Bezugnahme auf Anhang C der Richtlinie DIN EN 12341 beschrieben sind. 	<p>Die Feldprüfung erfolgte mit insgesamt 2 Probenahmegeräten desselben Typs (SQ121A220240193 & SQ121A220240199). Die Feldprüfung erfolgte an einem verkehrsnahen Standort (Bornheim, A555 Fahrtrichtung Köln) im Zeitraum vom 06.12.2024 bis 04.01.2025. Vor Beginn der Feldprüfung wurden die Dichtigkeit, der Volumenstrom sowie die Sensoren für die Außenlufttemperatur und den Umgebungsdruck mit Hilfe von Transferstandards überprüft und falls notwendig justiert. Zum Ende der Feldprüfung erfolgte erneut eine Überprüfung der Dichtigkeit, des Volumenstroms sowie der Sensoren für die Außenlufttemperatur und den Umgebungsdruck. Im Rahmen der Feldprüfung wurde die gleichen Filter eingesetzt wie bei den Laborprüfungen (Hersteller: Sartorius, Typ: MGA Artikel Nr. FT-3-1101-047, Glasfaser).</p>	ja	81
5.3.2 Leistungsprüfungen	<p>Die Unsicherheit zwischen den Probenahmegeräten muss $\leq 2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sein. Die Verfügbarkeit muss mindestens 95 % betragen.</p>	<p>Die Unsicherheit zwischen den Probenahmegeräten beträgt $0,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM₁₀ und $0,47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{2,5}. Die Verfügbarkeit im Rahmen der Feldprüfung ergibt sich zu 100 % für PM₁₀ und 100 % für PM_{2,5}.</p>	ja	83

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Seite 19 von 188

Leerseite

2. Aufgabenstellung

2.1 Art der Prüfung

Im Auftrag der Dado Lab srl. wurde von der TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH eine Eignungsprüfung für das Probenahmegerät Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) für die Komponente Schwebstaub PM_{2,5} oder PM₁₀ vorgenommen.

Das Probenahmegerät ist ein als Low Volume Sampler ausgeführtes, automatisches und sequentielles Gerät für die Staubprobenahme auf Membran- oder Faserfiltern. Die beiden Versionen Giano bzw. Gemini unterscheiden sich dabei lediglich in der Anzahl der Probenahmeleitungen:

Version Giano: eine Probenahmeleitung, entweder für PM_{2,5} oder PM₁₀
Version Gemini: zwei Probenahmeleitung, PM_{2,5} und PM₁₀

Die Versionen unterscheiden sich baulich lediglich in dem Fakt, dass die Version Gemini eine weitere, vollkommen unabhängige und baugleiche Probenahmelinie enthält. Die komplette Ausführung und Bauweise des Gemini ist ansonsten identisch mit dem Giano. Aus diesem Grund wurde die Prüfung für beide Varianten mit zwei Prüflingen vom Typ Gemini durchgeführt. Alle erzielten Ergebnisse sind 1:1 auf den Typ Giano übertragbar.

2.2 Zielsetzung

Das Probenahmegerät soll die richtlinienkonforme Probenahme gemäß den Anforderungen des Standardverfahrens DIN EN 12341 zur Bestimmung der PM₁₀- und PM_{2,5}-Massenkonzentration von Schwebstaub in der Außenluft durch Probenahme der Partikel auf Filtern und deren Wägung sicherstellen.

Die Prüfung erfolgte unter Beachtung der folgenden Richtlinie:

- Europäische Norm EN 12341, „Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM₁₀- oder PM_{2,5}-Massenkonzentration des Schwebstaubes; Deutsche Fassung EN 12341 vom August 2023

3. Beschreibung des geprüften Probenahmegeräts

3.1 Aufbau und Funktionsweise des Probenahmegeräts

Das Probenahmegerät ist ein als Low Volume Sampler ausgeführtes, automatisches und sequentielles Gerät für die Staubprobenahme auf Membranfiltern. Die beiden Versionen Giano bzw. Gemini unterscheiden sich dabei lediglich in der Anzahl der Probenahmeleitungen:

Version Giano: eine Probenahmeleitung, entweder für PM_{2,5} oder PM₁₀

Version Gemini: zwei Probenahmeleitung, PM_{2,5} und PM₁₀

Die Versionen unterscheiden sich baulich lediglich in dem Fakt, dass die Version Gemini eine weitere, vollkommen unabhängige und baugleiche Probenahmelinie enthält. Die komplette Ausführung und Bauweise des Gemini ist ansonsten identisch mit dem Giano. Aus diesem Grund wurde die Prüfung für beide Varianten mit zwei Prüflingen vom Typ Gemini durchgeführt. Alle erzielten Ergebnisse sind 1:1 auf den Typ Giano übertragbar.

Grundsätzlich besteht das System aus einer Probenahmeleitung (Giano) bzw. zwei unabhängigen Probenahmeleitungen (Gemini) und kann entweder mit einem PM₁₀ Probenahmeeinlass oder einem PM_{2,5} Probenahmeeinlass (Giano) bzw. parallel mit einem PM₁₀ Probenahmeeinlass und einem PM_{2,5} Probenahmeeinlass betrieben werden. Über den jeweiligen Probenahmeeinlass für PM₁₀ und/oder PM_{2,5} wird die Umgebungsluft mit Hilfe einer Pumpe angesaugt. Die staubhaltige Luft wird dann für jede Fraktion durch einen Membranfilter abgeschieden. Der auf den Filtern abgeschiedene Staub wird nach der Probenahme durch eine externe gravimetrische Wägung gemäß der Europäische Norm EN 12341 bestimmt. Zusätzlich können die Filter für weitere analytische Verfahren wie den Nachweis von Schwermetallen verwendet werden.

Im Rahmen der vorliegenden Prüfungen erfolgten alle Untersuchungen in der Geräteversion Gemini

Nachfolgende Abbildung 1 sowie Abbildung 2 geben einen Überblick über den Aufbau des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) Nachfolgende Abbildung 3 sowie Abbildung 4 geben einen Überblick über den Aufbau des Probenahmegeräts Gemini (Zweikanal-Version). Abbildung 5 zeigt den generellen schematischen Aufbau des Probenahmegeräts

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmeegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

1. USB-Stecker für Daten-download
2. Bedienfeld und Tastatur
3. Filterbehälter leeren
4. Freiliegender Filtertank

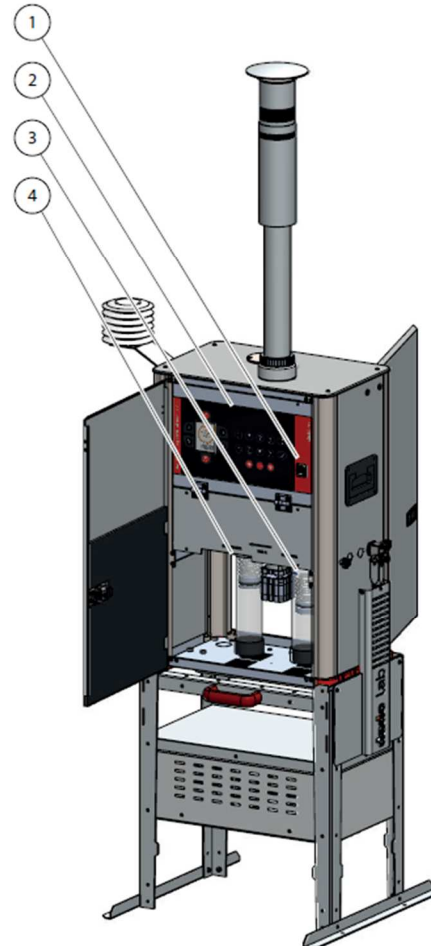
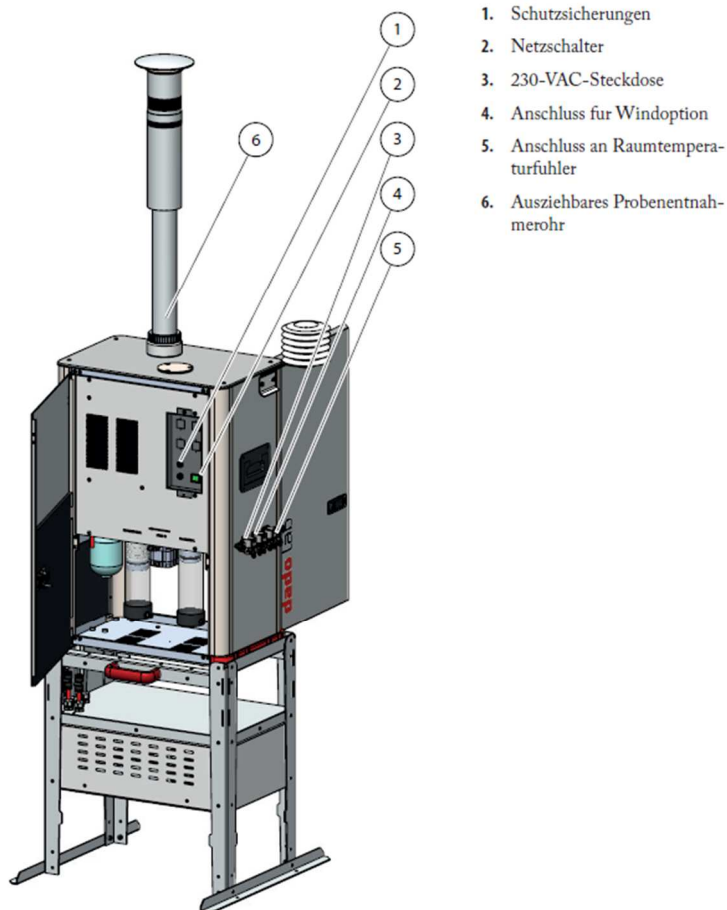


Abbildung 1: Aufbau / Übersicht Giano (Vorderansicht)

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Seite 23 von 188



1. Schutzsicherungen
2. Netzschalter
3. 230-VAC-Steckdose
4. Anschluss für Windoption
5. Anschluss an Raumtemperaturfühler
6. Ausziehbares Probenentnahmerohr

Abbildung 2: Aufbau / Übersicht Giano (Rückansicht)

1. Schutzplatte für die Anschlüsse der Probenahmepumpe
2. Thermoisolierter und klimatisierter Filterraum
3. Gehäuse zum Schutz der Stromversorgungs­kabel und Saugrohre der Pumpe
4. Klimaanlage
5. Gehäuse der Probenahmepumpe
6. Ausziehbares Probenahmerohr

Informationen zum Zusammenbau des Ständers und der Klimaanlage finden Sie im Anhang „Feldinstallation des Gemini-Probennehmers“.

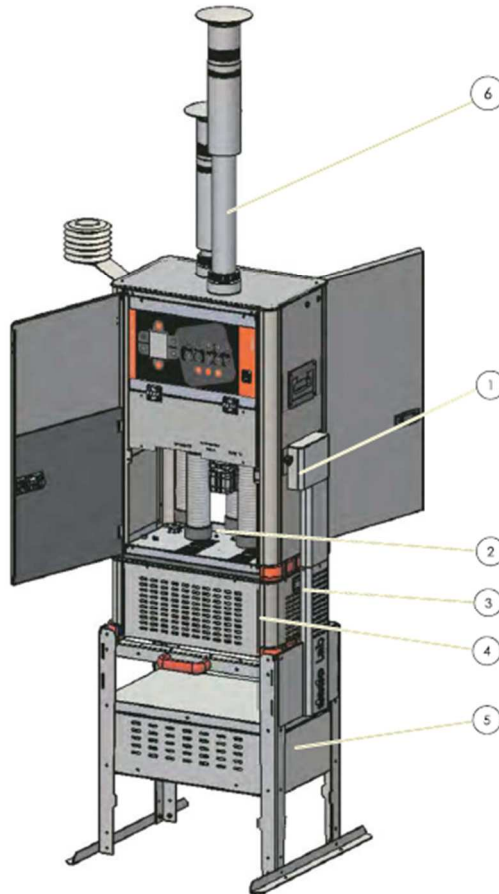


Abbildung 3: Aufbau / Übersicht Gemini (Vorderansicht)

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Seite 25 von 188

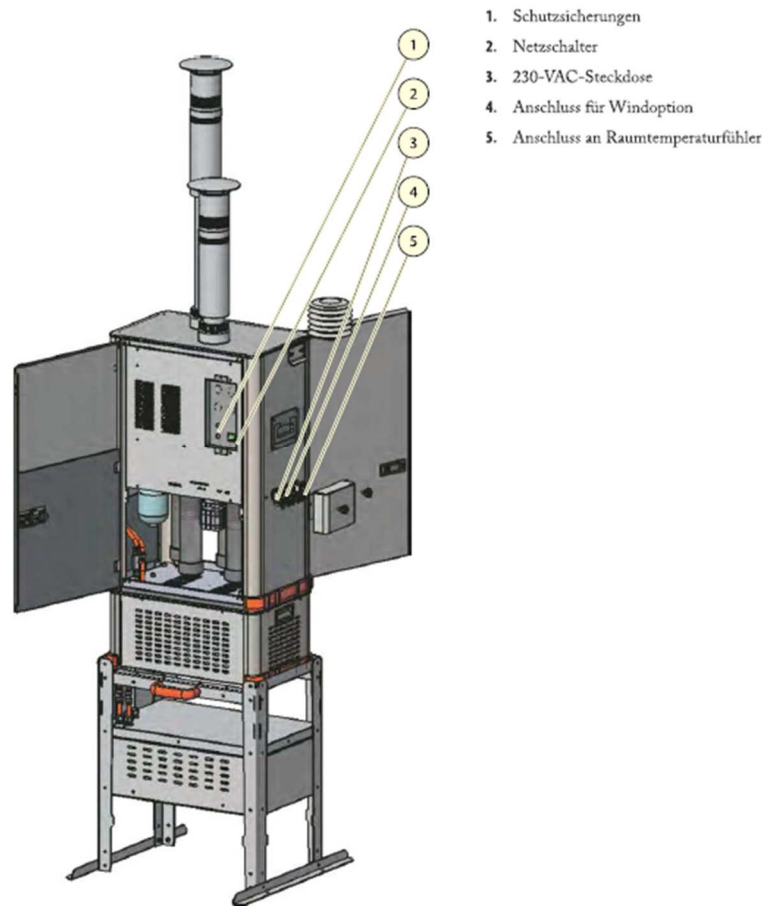


Abbildung 4: Aufbau / Übersicht Gemini (Rückansicht)

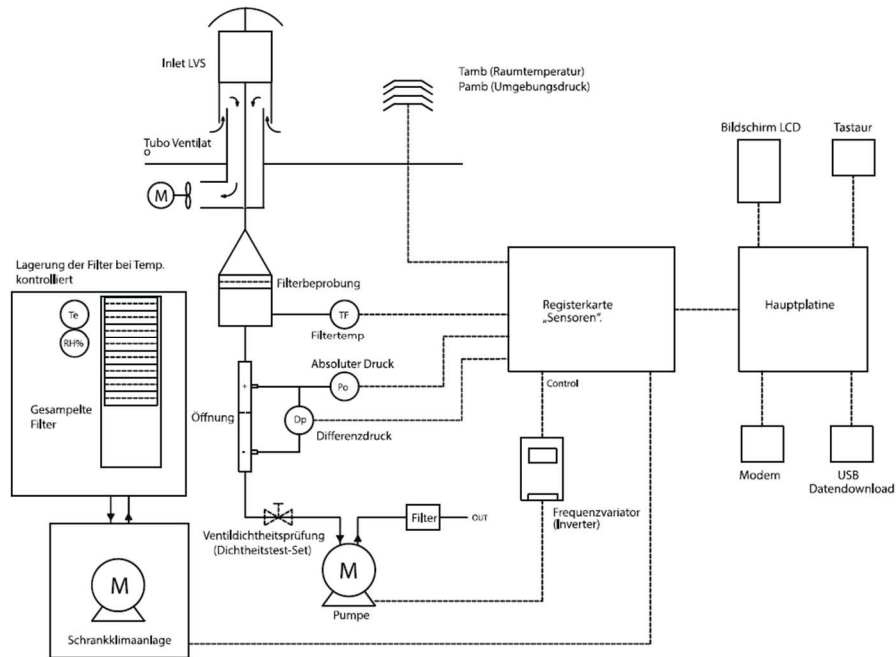


Abbildung 5: Schematischer Aufbau Giano / Gemini

3.2 Technische Spezifikationen und Betriebsparameter

Tabelle 1 enthält eine Auflistung wichtiger gerätetechnischer Kenndaten und Betriebsparameter des Probenahmegeräts Giano / Gemini.

Tabelle 1: Gerätetechnische Daten und Betriebsparameter Giano / Gemini (Herstellerangaben)

Abmessungen / Gewicht	Giano / Gemini
Probenahmegerät	Giano: 518 mm x 338 mm x 2300 mm (mit Probenahmerohr 600 mm) 66,5 kg (ohne Kopf) Gemini: 518 mm x 338 mm x 2300 mm (mit Probenahmerohr 600 mm) 73,5 kg (ohne Köpfe)
Probenahmerohr	Giano: 300 mm bis 2500 mm Gemini: 300 mm bis 2500 mm In der Prüfung wurden Probenahmerohr von 300 mm und 600 mm eingesetzt.
Probenahmekopf	PM _{2,5} : Artikel 102 101 2015 (Korpus) + Artikel 102 101 2019 (Düsensatz) PM ₁₀ : Artikel 102 101 2015 (Korpus) + Artikel 102 101 2017 (Düsensatz)
Energieversorgung	230 VAC, 50 - 60 Hz
Leistungsaufnahme	Giano: 450 W Gemini: 600 W
Aufstellungsbedingungen	
Temperatur	-20 bis +50 °C
Feuchte	0-95% rH
Probenahmestraße	Giano: 1 Gemini: 2
Probenflussrate	2,3 m ³ /h = 38,33 l/min konstant
Probenahmerohr	Aluminium, eloxiert

Filtermanagement	
Filtertyp	Planfilter, d = 47 mm
Filterhalter	Kunststoff (POM-C) „Smart cartridge“ – Funktionalität mit Speicherung der Probenahmedaten direkt im Filterhalter, auslesbar mit Lesegerät und der Software „DADOLAB Filter Programming“, über DADOLINK auch in Sartorius-Wägesysteme integrierbar (diese Funktion war nicht Bestandteil der Prüfung)
Filtervorrat	Maximal 21
Konditionierung der Filter nach Probenahme	Optional (Konditionierung während der Prüfung auf Zielwert 23°C)
Datenaufzeichnung	
Intervall	60 min
Betriebsparameter	Durchflussmenge, Volumen, Druckabfall über den Filter, Beströmungszeit, Lufttemperatur nach dem Filter, Temperatur der Filterlagerung Aussendruck Aussentemperatur Luftfeuchtigkeit Gerätestatus Kalibrierungsprotokolle Prüfprotokolle
Schnittstellen	USB, GSM-SMS Option, 3G-Modem Option (Dadolab Cloud), Smart-Cartridge Option

4. Prüfprogramm

4.1 Allgemeines

Die Eignungsprüfung erfolgte an zwei identischen Probenahmegeräten vom Typ Gemini mit den Seriennummern:

Gerät 1: SQ121A220240193

Gerät 2: SQ121A220240199

Zum Start der Eignungsprüfung war folgende Softwareversion auf der Messeinrichtung installiert:

- v2.4.2001.u

Die Softwareversion blieb im Verlauf der Prüfung unverändert.

4.2 Laborprüfung

Die Eignungsprüfung im Labor erfolgte an zwei identischen Probenahmeegeräten mit den Seriennummern:

Gerät 1: SQ121A220240193

Gerät 2: SQ121A220240199

Nach der Richtlinie DIN EN 12341:2023 [1] ergab sich folgendes Versuchsprogramm im Labor:

- Bauweise des Probenahmeegeräts und des Standard-Probeneinlass
- Verbindungsleitungen
- Filterhalter und Filter
- Nennvolumenstrom (bei -20°C, +20°C und +50°C)
- Konstanz des Probenvolumenstroms (bei -20°C, +20°C und +50°C)
- Temperatur der Luft am Filter während der Probenahme (bei 20°C)
- Dichtheit des Probenahmesystems
- Zykluszeit des Einzelfilters
- Genauigkeit der Uhr des Probenahmeegeräts
- Maximaler Bias der Sensoren für Außenlufttemperatur, Umgebungsdruck und geräteinterner Temperatursensoren
- Aufzeichnung und Übertragung von Betriebsparametern
- Auswirkung von Stromausfall
- Beendigung der Probenahme aufgrund von Filterüberlastung
- Firmware / Software / Version Benutzerhandbuch

Folgende Geräte kamen für die Laboruntersuchungen zur Ermittlung der Verfahrenskenngrößen zum Einsatz:

- Klimakammer (Temperaturbereich von -20 °C bis +50 °C, Genauigkeit besser als 1 °C)
- Referenzdurchflussmesser vom Typ tetraCAL Ultra (Hersteller: Mesa Lab), Messunsicherheit ≤1,0 %, NIST-rückgeführt
- 1 Massendurchflussmesser Model 4043 (Hersteller: TSI), Messunsicherheit ≤2,0 %, DKD-rückgeführt
- 1 digitale Schieblehre Modell 412780 200 (Hersteller: Garant), zulässige Abweichung 10 µm, Messunsicherheit 30 µm, DKD-rückgeführt,
Hinweis:
Zur Qualitätssicherung für die normkonforme Bemaßung der Innendurchmesser der Düsen werden herstellerseitig zertifizierte Prüfstäbe verwendet, im Rahmen des Labortests wurden diese mit der digitalen Schieblehre nochmals gegengeprüft.

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Seite 31 von 188

- 1 Winkelmesser Modell 453500 300 (Hersteller: Marui-Keiki), Messunsicherheit $\leq 1,5'$, DKD-rückgeführt
- Referenztemperaturmessung Thermoelement NiCr-Ni / K, Messunsicherheit $\leq 0,5$ K, rückgeführt gegen TÜV-Transferstandard
- Referenzdruckmessung Luft Opus20 THIP, Messunsicherheit $\leq 0,5$ kPa, DKD-rückgeführt

Die Aufzeichnung der Messwerte erfolgte geräteintern.

Die Ergebnisse der Laborprüfungen sind unter Punkt 5 in diesem Bericht zusammengestellt.



Abbildung 6: Aufbau SQ121A220240193 & SQ121A220240199 in Klimakammer

4.3 Feldtest

Die Eignungsprüfung im Feld erfolgte an zwei identischen Probenahmegeräten mit den Seriennummern:

Gerät 1: SQ121A220240193

Gerät 2: SQ121A220240199

Nach der Richtlinie DIN EN 12341:2023 [1] ergab sich folgendes Versuchsprogramm im Feld:

- Nennvolumenstrom (Beginn und Ende der Feldprüfung)
- Dichtheit des Probenahmesystems (Beginn und Ende der Feldprüfung)
- Aufzeichnung und Übertragung von Betriebsparametern
- Unsicherheit zwischen den Probenahmegeräten
- Verfügbarkeit

Für den Feldtest wurden folgende Geräte eingesetzt:

- Wetterstation zur Erfassung meteorologischer Kenngrößen wie Lufttemperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit sowie orientierend Windgeschwindigkeit, Windrichtung sowie der Regenmenge, Typ WeatherScreen PRO, Hersteller dnt[®], Messunsicherheit T $\pm 1^\circ\text{K}$. Messunsicherheit p $\pm 0,3$ kPa, rückgeführt gegen TÜV-Transferstandard, die Entfernung der Wetterstation zu den Prüflingen beträgt ca. 5 m.
- 1 Massendurchflussmesser Model 4043 (Hersteller: TSI), Messunsicherheit $\leq 2,0$ %, DKD-rückgeführt

Die Probenahmegeräte wurden wie den Feldtest wie folgt konfiguriert:

- Linie A: PM_{2,5}
- Linie B: PM₁₀

Die Probenahmegeräte wechseln alle 24 h automatisch um 0:00 Uhr die Filter.

Die Impaktionsplatten der Probeneinlässe der Probenahmegeräte wurden in der Prüfung ca. alle 2 Wochen gereinigt und mit Silikonfett eingefettet, um eine sichere Trennung und Abscheidung der Partikel zu gewährleisten.

Messstandort

Die Untersuchungen im Feld erfolgten am Standort Bornheim (Autobahn A555).

Tabelle 2: Feldteststandorte

Nr.	Messstandort	Zeitraum	Charakterisierung
1	Bornheim (Autobahn A555)	06.12.2024 – 04.01.2025	Verkehrseinfluss

Die folgenden Abbildung zeigt die Probenahmeegeräte am Feldteststandort:



Abbildung 7: Feldteststandort Bornheim (Autobahn A555)

Neben den Messgeräten zur Bestimmung der Schwebstaubimmissionen war eine Erfassungsanlage für meteorologische Kenndaten am Container/Messort angebracht. Es erfolgte eine kontinuierliche Erfassung von Lufttemperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit sowie orientierend Windgeschwindigkeit sowie Windrichtung. Es wurden 10-min-Mittelwerte gespeichert.

Die nachfolgende Tabelle 3 enthält einen Überblick über die wichtigsten meteorologischen Kenngrößen, die während der Messungen ermittelt wurden.

Tabelle 3: Umgebungsbedingungen am Feldteststandort als Tagesmittelwerte

	Bornheim
Anzahl Wertepaare	PM ₁₀ : 30 PM _{2,5} : 30
Lufttemperatur [°C] Bereich Mittelwert	1,9 – 10,8 4,7
Luftdruck [hPa] Bereich Mittelwert	1003 – 1030 1015
Rel. Luftfeuchte [%] Bereich Mittelwert	81,0 – 95,0 86,2
Windgeschwindigkeit* [m/s] Bereich Mittelwert	0,6 – 2,8 1,1

*Bei diesen Daten handelt es sich nur um orientierende Messungen

5. Prüfergebnisse

5.1 5.1.2 Bauweise des Probenahmegeräts

Das Probenahmegerät muss, wie in den nachfolgenden Punkten 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5 und 5.1.6 der Richtlinie DIN EN 12341 gefordert, konstruiert sein.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Vollständige Probenahmegeräte inkl. Handbuch

5.3 Durchführung der Prüfung

Die Probenahmegeräte sowie das Handbuch müssen auf Vollständigkeit und Korrektheit geprüft werden.

Probenahmegeräte bestehen üblicherweise aus den folgenden Elementen:

- Größenselektive Probeneinlässe (siehe Punkt 5.1.3 und Anhang A der DIN EN 12341)
- Verbindungsleitung zwischen Probeneinlass und Filterhalter (siehe Punkt 5.1.4 der DIN EN 12341)
- Filterhalter und Filter (siehe Punkt 5.1.5 der DIN EN 12341)
- Durchflussregler (siehe Punkt 5.1.6 der DIN EN 12341)
- Probenwechsler (nur bei automatischen Filterwechslern)
- Einrichtung für die Lagerung der Filter im Probenahmegerät (nur bei automatischen Filterwechslern)

Das Probenahmegerät muss so ausgeführt sein, dass die Prüfung und Kalibrierung aller Sensoren möglich sind, um die korrekte Arbeitsweise des Probenahmegeräts sicherzustellen. Das Handbuch des Probenahmegeräts muss Anweisungen für den Zugang zu den Sensoren und deren Prüfung sowie die dafür erforderlichen spezifischen Werkzeuge enthalten.

Es wird empfohlen, das Probenahmegerät so auszulegen, dass die Auswirkung hoher Temperaturen infolge von Sonneneinstrahlung minimiert wird.

5.4 Auswertung

Das Probenahmegerät besteht aus den folgenden Elementen:

- Größenselektive Probeneinlässe - siehe Punkt 5.1 5.1.3 Bauweise des Standard-Probeneinlasses
- Verbindungsleitung zwischen Probeneinlass und Filterhalter – siehe Punkt 5.1 5.1.4 Verbindungsleitungen
- Filterhalter und Filter – siehe Punkt 5.1 5.1.5 Filterhalter und Filter
- Durchflussregler – siehe Punkt 5.1 5.1.6 Durchflussregler
- Probenwechsler
- Einrichtung für die Lagerung der Filter im Probenahmegerät, optional konditioniert, während der Eignungsprüfung auf Zielwert 23°C konditioniert

Die Bedienungsanleitung des Probenahmegeräts in deutscher Sprache ist vollständig und korrekt.

Die Herstellerangaben sind nicht besser als die Ergebnisse der Eignungsprüfung.

Das Probenahmegerät erlaubt die Prüfung und Kalibrierung der folgenden Sensoren mit Hilfe von externen Transferstandards:

- Außenlufttemperatur (t_{amb})
- Umgebungsluftdruck (p_{amb})
- Temperatur Filter während der Probenahme (t_{filter})*
- Temperatur Filterraum ($t_{storage}$) *

* Diese Sensoren sind im Betrieb des Gerätes nicht für eine Vergleichsmessung zugänglich. Eine Prüfung und Kalibrierung erfordert eine teilweise Demontage des Systems.

Das Handbuch des Probenahmegeräts enthält Anweisungen für die Prüfung / Kalibrierung zu den Sensoren.

5.5 Bewertung

Das Probenahmegerät ist, wie in den nachfolgenden Punkten 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5 und 5.1.6 der Richtlinie DIN EN 12341 gefordert, konstruiert. Die Bedienungsanleitung des Probenahmegeräts in deutscher Sprache ist vollständig und korrekt. Das Probenahmegerät erlaubt die Prüfung und Kalibrierung der für den korrekten Betrieb notwendigen Sensoren mit Hilfe von externen Transferstandards.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Hier nicht erforderlich.

5.1 5.1.3 Bauweise des Standard-Probeneinlasses

Die Konstruktion des Einlasses muss den Anforderungen aus Punkt 5.1.3 und Anhang A der Richtlinie DIN EN 12341 entsprechen.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Schieblehre, Winkelmesser

5.3 Durchführung der Prüfung

Das Probenahmegerät kann mit folgenden Standard-Probeneinlässen bestückt werden:

PM_{2,5}: Artikel 102 101 2015 (Korpus) + Artikel 102 101 2019 (Düsensatz)

PM₁₀: Artikel 102 101 2015 (Korpus) + Artikel 102 101 2017 (Düsensatz)

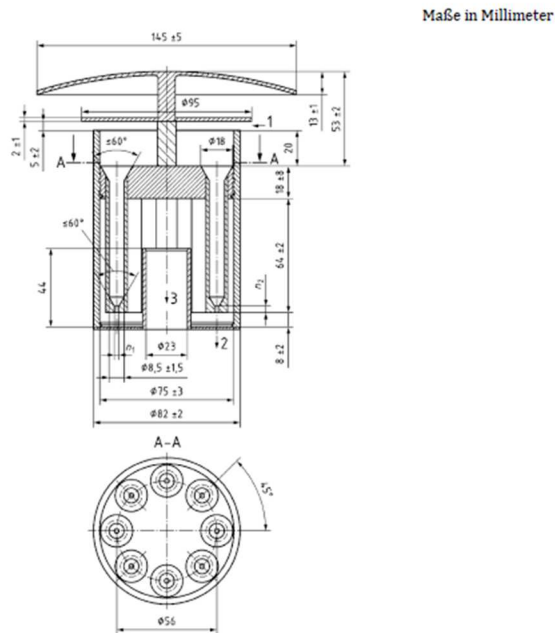
Die Konstruktion der Einlässe wurde gemäß den Anforderungen aus Anhang A der DIN EN 12341 [1] überprüft. Für die Untersuchungen wurde auch nicht verbaute, „aufgeschnittene“ Düsen eines jeden Typs zu Verfügung gestellt.

Es sind folgende Anforderungen zu überprüfen:

- Der Probeneinlass muss aus einem inerten, korrosionsbeständigen, elektrisch leitenden Werkstoff, wie z. B. nichtrostendem Stahl, Aluminiumlegierung oder anodisiertem Aluminium, hergestellt sein.
- Für eine ordnungsgemäße größenselektive Probenahme von PM₁₀ und PM_{2,5} muss der Probenvolumenstrom bei einem Nennvolumenstrom von 2,3 m³/h gehalten werden.
- Konformität der Probeneinlässe mit den Anforderungen aus Anhang A der DIN EN 12341 [1] (siehe Abbildung 8)

Hinweis:

Zur Qualitätssicherung für die normkonforme Bemaßung der Innendurchmesser der Düsen werden herstellerseitig zertifizierte Prüfstäbe verwendet, im Rahmen des Labortests wurden diese mit der digitalen Schieblehre nochmals gegengeprüft.



Legende

Grenzabweichungen für alle Maße, sofern nicht anders angegeben: $\pm 0,2$ mm bzw. $\pm 0,5^\circ$.

- 1 Luftprobe
- 2 Abfluss für abgeschiedenes Wasser zum Filter
- 3 Innendurchmesser Düse
für PM_{2,5}: 2,6 (+0,01/-0) mm (H7 Herstellungstoleranz nach ISO 286-2 [28])
für PM₁₀: 6,5 (+0,015/-0) mm (H7 Herstellungstoleranz nach ISO 286-2 [28])
- n₁ Düsenlänge
für PM_{2,5}: 3,7 ± 0,1 mm
für PM₁₀: 7,0 ± 0,1 mm

Abbildung 8: Schematischer Aufbau des Probeneinlasses gemäß Anhang A der DIN EN 12341

5.4 Auswertung

Das Probenahmeegerät kann mit folgenden Standard-Probeneinlässen bestückt werden:

PM_{2,5}: Artikel 102 101 2015 (Korpus) + Artikel 102 101 2019 (Düsensatz)

PM₁₀: Artikel 102 101 2015 (Korpus) + Artikel 102 101 2017 (Düsensatz)

Die Standard-Probeneinlässe sind aus Aluminium (eloxiert) gefertigt. Die Dimensionierung ist auf einen Nennvolumenstrom von 2,3 m³/h ausgelegt.

Die Dimensionierung bzw. Bemaßung der Standard-Probeneinlässe inkl. der Düsen entspricht den Vorgaben des Anhang A der DIN EN 12341.

5.5 Bewertung

Die Standard-Probeneinlässe sind aus Aluminium (eloxiert) gefertigt. Die Dimensionierung ist auf einen Nennvolumenstrom von 2,3 m³/h ausgelegt. Die Dimensionierung bzw. Bemaßung der Standard-Probeneinlässe inkl. der Düsen entspricht den Vorgaben des Anhang A der DIN EN 12341.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Standard-Probeneinlass für PM_{2,5}



Abbildung 9: Standard-Probeneinlass für PM_{2,5}, montiert



Abbildung 10: Standard-Probeneinlass für PM_{2,5}, demontiert

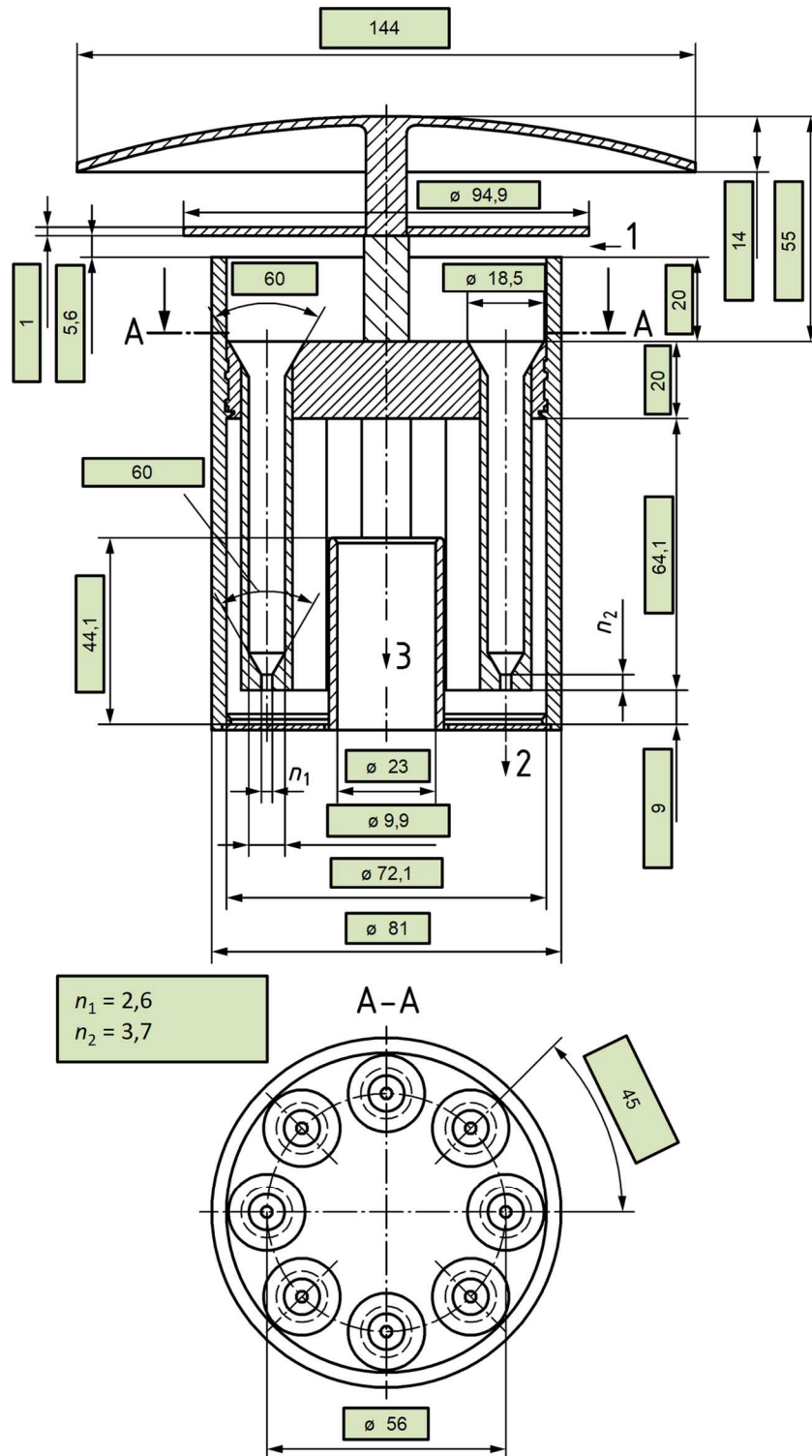


Abbildung 11: Standard-Probeneinlass für PM_{2,5}, Ist-Maße

Standard-Probeneinlass für PM₁₀



Abbildung 12: Standard-Probeneinlass für PM₁₀, montiert



Abbildung 13: Standard-Probeneinlass für PM₁₀, demontiert

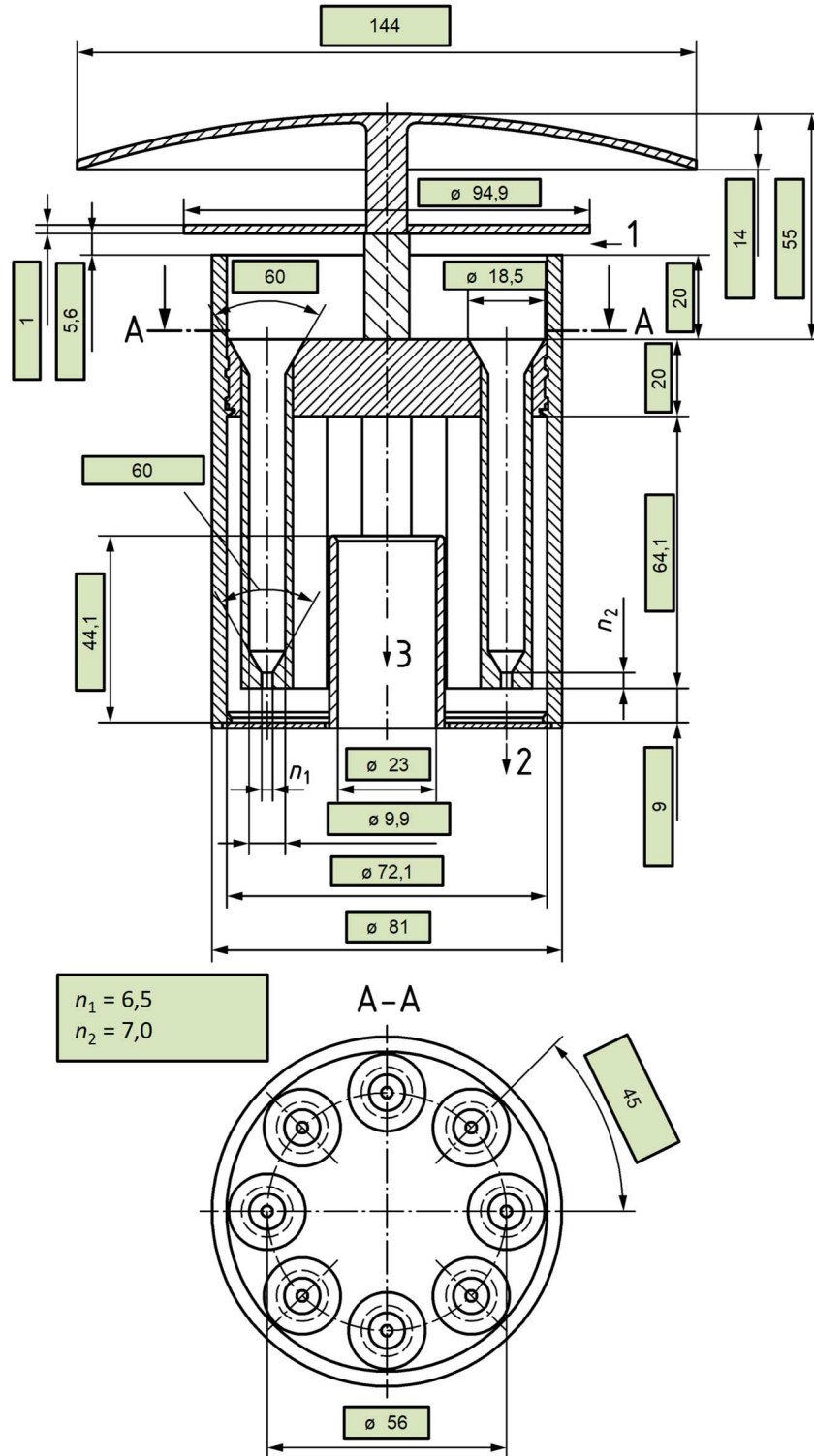


Abbildung 14: Standard-Probeneinlass für PM₁₀, Ist-Maße

5.1 5.1.4 Verbindungsleitungen

Die Konstruktion und Ausführung der Verbindungsleitungen muss den Anforderungen aus Punkt 5.1.4 der Richtlinie DIN EN 12341 entsprechen.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Zusätzliche Geräte werden nicht benötigt.

5.3 Durchführung der Prüfung

Es wurden folgende Anforderungen überprüft bzw. bewertet:

- Die Rohrleitung muss aus einem inerten, korrosionsbeständigen, elektrisch leitenden Werkstoff, wie z. B. nichtrostendem Stahl, Aluminiumlegierung oder anodisiertem Aluminium, hergestellt sein.
- Die Rohrleitung darf keine Krümmer aufweisen und muss vertikal ausgerichtet sein.
- Die Länge der Verbindungsleitung zwischen dem Probeneinlass und dem Filterhalter darf nicht länger als 3 m sein.
- Die Rohrleitung muss so ausgelegt sein, dass die Auswirkung einer Erhitzung durch die Sonneneinstrahlung minimiert wird, damit die Temperatur der Probenluft so weit wie möglich der Umgebungstemperatur entspricht.
- Die Temperatur der Verbindungsleitung muss so nah wie möglich an die Umgebungstemperatur angeglichen sein, um einen Kontakt der Probenluft mit kalten Oberflächen wegen der möglichen Bildung von Kondensat zu vermeiden, zum Beispiel durch Belüftung mit Außenluft um die Rohrleitung.

5.4 Auswertung

Die Rohrleitungen des Probenahmegeräts sind aus eloxiertem Aluminium gefertigt. Sie sind vertikal ausgerichtet und weisen keine Krümmer aus. Die Länge der Verbindungsleitung zwischen dem Probeneinlass und dem Gerät betrug in der Prüfung 300 mm (Linie A) bzw. 600 mm (Linie B) und sind somit kürzer als 3 m. Der Hersteller bietet Längen von 300 mm bis 2500 mm an.

Die Rohrleitung ist doppelwandig ausgeführt und wird über die gesamte Länge durch einen im Gerät eingebauten Ventilator aktiv mit Außenluft gespült, so dass die Temperatur der Verbindungsleitung so weit wie möglich der Umgebungstemperatur angeglichen werden kann um z.B. etwaige Effekte durch Sonneneinstrahlung zu vermindern bzw. Kondensationseffekte in der Rohrleitung zu vermeiden.

5.5 Bewertung

Die Rohrleitungen des Probenahmegeräts sind aus eloxiertem Aluminium gefertigt. Sie sind vertikal ausgerichtet und weisen keine Krümmer aus. Die Länge der Verbindungsleitung zwischen dem Probeneinlass und dem Gerät betrug in der Prüfung 300 mm (Linie A) bzw. 600 mm (Linie B) und sind somit kürzer als 3 m. Der Hersteller bietet Längen von 300 mm bis 2500 mm an.

Die Rohrleitung ist doppelwandig ausgeführt und wird über die gesamte Länge durch einen im Gerät eingebauten Ventilator aktiv mit Außenluft gespült, so dass die Temperatur der Verbindungsleitung so weit wie möglich der Umgebungstemperatur angeglichen werden kann um z.B. etwaige Effekte durch Sonneneinstrahlung zu vermindern bzw. Kondensationseffekte in der Rohrleitung zu vermeiden.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Hier nicht erforderlich.

5.1 5.1.5 Filterhalter und Filter

Die Filterhalter und Filter müssen den Anforderungen aus Punkt 5.1.5 der Richtlinie DIN EN 12341 entsprechen.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Zur Prüfung werden die Probenahmegeräte, die Filterhalter, die im Rahmen der Prüfung eingesetzten Filter, das Handbuch der Probenahmegeräte sowie ein Fotoapparat und die Klimakammer benötigt.

5.3 Durchführung der Prüfung

Folgende Anforderungen wurden überprüft und bewertet:

a) Filterhalter

- Der Filterhalter muss aus einem inerten, korrosionsbeständigen Werkstoff, wie z. B. nichtrostendem Stahl, Aluminiumlegierung oder anodisiertem Aluminium, bestehen. Kunststoffmaterial, wie z. B. Polycarbonat, POM (Polyoxymethylen) oder PTFE (Polytetrafluorethylen), kann ebenfalls verwendet werden.
- Der zur Aufnahme eines runden Filters geeignete Filterhalter muss so ausgelegt sein, dass der Durchmesser der exponierten Fläche, durch die die Probenluft strömt, zwischen 34 mm und 44 mm liegt.
- Die Filterauflage muss aus Gittern entweder aus nichtrostendem Stahl, anodisiertem Aluminium, Aluminiumlegierung, Polycarbonat, POM oder PTFE bestehen.
- Der Filterhalter muss den Filter zuverlässig fixieren und eine einwandfreie Abdichtung sicherstellen, ohne den Filter zu beschädigen. Die Filterhalter sind durch Probenahme von zwei Filtern (einer aus Membranmaterial und einer aus faserbasiertem Material) über einen Zeitraum von 24 Stunden zu bewerten. Nach der Exposition sind die Filter zu überprüfen, um sicherzustellen, dass eine klar definierte Linie zwischen den beprobten und den nicht beprobten Bereichen verläuft und die Filter nicht beschädigt sind. Ein fotografischer Nachweis ist vorzulegen.
- Die Anordnung des Filterhalters muss so ausgelegt sein, dass die Temperatur des Filterhalters und des Filters so weit wie möglich der Umgebungstemperatur entspricht. Der Einfluss von Wärmequellen, wie z. B. elektrische Geräte (z. B. Probenahmepumpe) und kühlenden Elementen, wie z. B. Klimaanlage, müssen minimiert werden. Die Prüfungen in der Labor-Klimakammer müssen bei 20 °C durchgeführt werden, und die Temperatur, der durch den Probenahmefilter strömenden Luft darf, nicht um mehr als 5 °K von der Temperatur der Luft abweichen, von der die Proben genommen werden. Dies ist zu überprüfen, indem Temperaturmessungen der Probenluft unmittelbar nach dem Filter durchgeführt werden, die mit den Temperaturmessungen der Außenluft zu vergleichen sind.
- Der Messwert der Temperatursensoren des Probenahmegeräts muss mindestens einmal je Stunde aufgezeichnet werden. Diese stündlichen Messungen sind zu verwenden, um die Einhaltung dieser Prüfanforderung zu bewerten.



b) Filter

- Die Filter müssen aus Glasfasern, Quarzfasern, PTFE oder PTFE-beschichteten Glasfasern bestehen.
- Das (die) für die Typprüfung verwendete(n) Filtermaterial(e) ist (sind) anzugeben.
- Die Filter müssen einen Abscheidegrad von mindestens 99,5 % für Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 0,3 µm aufweisen.

5.4 Auswertung

a) Filterhalter

- Die verwendeten Filterhalter bestehen aus Kunststoff (POM-C).
- Die Filterhalter bieten die „Smart cartridge“ – Funktionalität mit Speicherung der Probenahmedaten direkt im Filterhalter, auslesbar mit Lesegerät und der Software „DADOLAB Filter Programming“, über DADOLINK auch in Sartorius-Wägesysteme integrierbar (diese Funktion war nicht Bestandteil der Prüfung)
- Der Durchmesser der exponierten Fläche, durch die Probenluft strömt, beträgt 38 mm.
- Die Filterauflage besteht aus einem Gitter gefertigt aus eloxiertem Aluminium. Das Stützgitter ist individuell in jedem Filterhalter eingebaut.
- Der Filterhalter fixiert den Filter zuverlässig und stellt eine einwandfreie Abdichtung sicher, ohne den Filter zu beschädigen.

Dies wurde durch den Betrieb der Messeinrichtung mit einem Membranfilter (EMFAB) und einem faserbasierten Filter (Glasfaser) über einen Zeitraum von 24 h überprüft. Für beide Filtertypen zeichnet sich eine klar definierte Linie zwischen beprobtem und unbeprobtem Bereich aus (siehe Abbildung 15 und Abbildung 16). Beschädigungen sind nicht feststellbar.

- Die Temperatur der Probenluft nach dem Filter wird im Probenahmegerät kontinuierlich gemessen und einmal pro Stunde aufgezeichnet. Diese Temperatur repräsentiert die Temperatur des Filterhalters und des Filters und entspricht so weit wie möglich der Umgebungstemperatur.

Dies wurde durch Auswertung der Temperatur der Probenluft nach dem Filter im Vergleich zur Umgebungstemperatur bei einer Umgebungstemperatur von 20°C in der Klimakammer überprüft. Die maximale Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur der Probenluft nach dem Filter und der Umgebungstemperatur von 20°C betrug 1,8°C und ist somit kleiner als 5°K.

Tabelle 4: Maximale Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur der Probenluft nach dem Filter zur Umgebungstemperatur (Werte bei +50°C und -20°C nur informativ), SQ121A2202402193.

Differenz zwischen Außentemperatur und Temperatur am Filter während der Probenahme			
		SQ121A220240193 Line A	SQ121A220240193 Line B
Max. absolute Differenz bei 20°C	°C	0,4	0,4
Max. absolute Differenz bei 50°C	°C	3,5	4,7
Max. absolute Differenz bei -20°C	°C	3,3	3,8
Max. absolute Differenz bei 20°C	°C	0,4	0,4

Tabelle 5: Maximale Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur der Probenluft nach dem Filter zur Umgebungstemperatur (Werte bei +50°C und -20°C nur informativ), SQ121A2202402199.

Differenz zwischen Außentemperatur und Temperatur am Filter während der Probenahme			
		SQ121A220240199 Line A	SQ121A220240199 Line B
Max. absolute Differenz bei 20°C	°C	1,8	0,5
Max. absolute Differenz bei 50°C	°C	4,3	3,6
Max. absolute Differenz bei -20°C	°C	4,1	2,5
Max. absolute Differenz bei 20°C	°C	1,1	0,4

b) Filter

- In der Probenahmeeinrichtung können grundsätzlich Filter mit einem Durchmesser von 47 mm eingesetzt werden.
- Im Rahmen der Eignungsprüfung wurde folgendes Filtermaterial eingesetzt:

Tabelle 6: Eingesetzte Filtermaterialien

Hersteller	Typ	Material	Abscheidegrad ≥0,3 µm
Sartorius	MGA, Artikel Nr.: FT-3-1101-047	Glasfaser (ohne Bindemittel)	≥ 99,998 %

5.5 Bewertung

Die Filterhalter und Filter entsprechen den Anforderungen aus Punkt 5.1.5 der Richtlinie DIN EN 12341. Die maximale Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur der Probenluft nach dem Filter und der Umgebungstemperatur von 20°C betrug 1,8 °C und ist somit kleiner als 5 K.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses



Abbildung 15: Membranfilter (EMFAB) nach 24 h-Probenahme

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Seite 49 von 188



Abbildung 16: Faserbasierter Filter (Glasfaser) nach 24 h-Probenahme

Die Einzelwerte der Untersuchungen zur maximalen Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur der Probenluft nach dem Filter zur Umgebungstemperatur sind in Anlage 3 im Anhang zu diesem Bericht zu finden.



5.1 5.1.6 Durchflussregler

*Nennvolumenstrom / Konstanz des Probenvolumenstroms –
Die Abweichung des Volumenstroms vom Nennvolumenstrom von 2,3 m³/h bei Umgebungsbedingungen muss bei -20°C, 20°C und 50°C
≤ 2,0 % des Nennvolumenstroms während der Probenahmedauer (gemittelt) und
≤ 5,0 % des Sollwertes des Volumenstroms (Momentanwert) betragen*

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Klimakammer, Referenzdurchflussmessgerät.

5.3 Durchführung der Prüfung

Der nominale Betriebsvolumenstrom (Durchflussrate) des Probenahmegeräts beträgt 2,3 m³/h entsprechend 38,33 l/min.

Die Prüflinge wurden vollständig in der Klimakammer betrieben. Vor der Prüfung wurden die Durchflussraten der Prüflinge bei einer Umgebungstemperatur von +20°C überprüft und ggf. justiert.

Der Nennvolumenstrom bzw. die Konstanz des Probenvolumenstroms wurde in folgender Abfolge der Umgebungstemperatur geprüft:

+20°C → +50°C → -20°C → +20°C

Jeder Temperaturschritt wurde über einen Zeitraum von 24 h geprüft. Zwischen den Temperaturschritten lag ein Zeitraum von 8 h (2 h Temperaturrampe, gefolgt von 6 h Äquilibriumzeit). Das Referenzdurchflussmessgerät wurde in der Klimakammer betrieben und über eine Schlauchleitung an den Einlass des Probenahmegeräts (Eingang Probenahmerohr) angeschlossen.

Die Durchflussrate des Referenzdurchflussmessgeräts wurde kontinuierlich mit einer Aufzeichnungsrate von 10 s aufgezeichnet.

5.4 Auswertung

Die Durchflussrate des Referenzdurchflussmessgerätes wurde mit einer Aufzeichnungsrate von 10 s aufgezeichnet.

Die Messwerte wurden wie folgt ausgewertet:

Momentanwert des Volumenstroms

- Erfassung im 10 s-Intervall über einen Zeitraum von 30 min innerhalb des jeweiligen Temperaturschritts von 24 h, Verdichtung auf einen 30 min Mittelwert und Vergleich mit Betriebsvolumenstrom (Soll)

Tabelle 7: Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als 30 min Mittel, SQ121A220240193

		Momentanwerte (30min Mittel)	
		SQ121A220240193 Line A	SQ121A220240193 Line B
Sollwert Durchflussrate	l/min	38,33	38,33
Mittelwert bei 20°C	l/min	38,26	38,34
Abw. vom Sollwert	%	-0,18	0,03
Mittelwert bei 50°C	l/min	38,27	38,38
Abw. vom Sollwert	%	-0,16	0,14
Mittelwert bei -20°C	l/min	38,39	38,46
Abw. vom Sollwert	%	0,16	0,33
Mittelwert bei 20°C	l/min	38,27	38,32
Abw. vom Sollwert	%	-0,16	-0,03

Tabelle 8: Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als 30 min Mittel, SQ121A220240199

Momentanwerte (30min Mittel)

		SQ121A220240199 Line A	SQ121A220240199 Line B
Sollwert Durchflussrate	l/min	38,33	38,33
Mittelwert bei 20°C	l/min	38,31	38,30
Abw. vom Sollwert	%	-0,04	-0,08
Mittelwert bei 50°C	l/min	38,38	38,47
Abw. vom Sollwert	%	0,13	0,38
Mittelwert bei -20°C	l/min	38,44	38,35
Abw. vom Sollwert	%	0,30	0,05
Mittelwert bei 20°C	l/min	38,28	38,30
Abw. vom Sollwert	%	-0,14	-0,07

- Erfassung im 10 s-Intervall über einen Zeitraum von 60 min innerhalb des jeweiligen Temperaturschritts von 24 h, Auswertung von 10 gleichmäßig verteilten Einzelablesungen (alle 6 min) und Vergleich mit Betriebsvolumenstrom (Soll)

Tabelle 9: Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als Einzelablesung, SQ121A220240193

Momentanwerte (10 Einzelablesungen)

		SQ121A220240193 Line A	SQ121A220240193 Line B
Sollwert Durchflussrate	l/min	38,33	38,33
Mittelwert bei 20°C	l/min	38,26	38,36
Abw. vom Sollwert	%	-0,17	0,08
Mittelwert bei 50°C	l/min	38,26	38,37
Abw. vom Sollwert	%	-0,17	0,11
Mittelwert bei -20°C	l/min	38,40	38,45
Abw. vom Sollwert	%	0,18	0,31
Mittelwert bei 20°C	l/min	38,28	38,32
Abw. vom Sollwert	%	-0,14	-0,03

Tabelle 10: Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als Einzelablesung, SQ121A220240199

Momentanwerte (10 Einzelablesungen)

		SQ121A220240199 Line A	SQ121A220240199 Line B
Sollwert Durchflussrate	l/min	38,33	38,33
Mittelwert bei 20°C	l/min	38,32	38,31
Abw. vom Sollwert	%	-0,04	-0,06
Mittelwert bei 50°C	l/min	38,39	38,48
Abw. vom Sollwert	%	0,16	0,38
Mittelwert bei -20°C	l/min	38,44	38,34
Abw. vom Sollwert	%	0,27	0,03
Mittelwert bei 20°C	l/min	38,29	38,30
Abw. vom Sollwert	%	-0,11	-0,09

Mittelwert des Volumenstroms

- Erfassung im 10 s-Intervall und Verdichtung auf 6 min-Mittelwerte über einen Zeitraum von 24 h für jeden Temperaturschritt, Verdichtung auf einen 24 h Mittelwert und Vergleich mit Betriebsvolumenstrom (Soll)

Tabelle 11: Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als 24 h-Mittelwerte, SQ121A220240193

		Mittelwerte (24 h)	
		SQ121A220240193 Line A	SQ121A220240193 Line B
Sollwert Durchflussrate	l/min	38,33	38,33
<hr/>			
Mittelwert (24 h) bei 20°C	l/min	38,26	38,33
Abw. vom Sollwert	%	-0,18	0,01
<hr/>			
Mittelwert (24 h) bei 50°C	l/min	38,27	38,39
Abw. vom Sollwert	%	-0,16	0,15
<hr/>			
Mittelwert (24 h) bei -20°C	l/min	38,38	38,44
Abw. vom Sollwert	%	0,13	0,29
<hr/>			
Mittelwert (24 h) bei 20°C	l/min	38,26	38,33
Abw. vom Sollwert	%	-0,18	0,00

Tabelle 12: Momentanwert Volumenstrom – Messwerte als 24 h-Mittelwerte, SQ121A220240199

Mittelwerte (24 h)

		SQ121A220240199 Line A	SQ121A220240199 Line B
Sollwert Durchflussrate	l/min	38,33	38,33
Mittelwert (24 h) bei 20°C	l/min	38,21	38,24
Abw. vom Sollwert	%	-0,31	-0,23
Mittelwert (24 h) bei 50°C	l/min	38,32	38,41
Abw. vom Sollwert	%	-0,02	0,22
Mittelwert (24 h) bei -20°C	l/min	38,35	38,26
Abw. vom Sollwert	%	0,04	-0,19
Mittelwert (24 h) bei 20°C	l/min	38,20	38,23
Abw. vom Sollwert	%	-0,33	-0,25

- Grafische Darstellung des Verlaufs des Probenvolumenstroms (Auflösung 6 min) über die geprüften Temperaturschritte

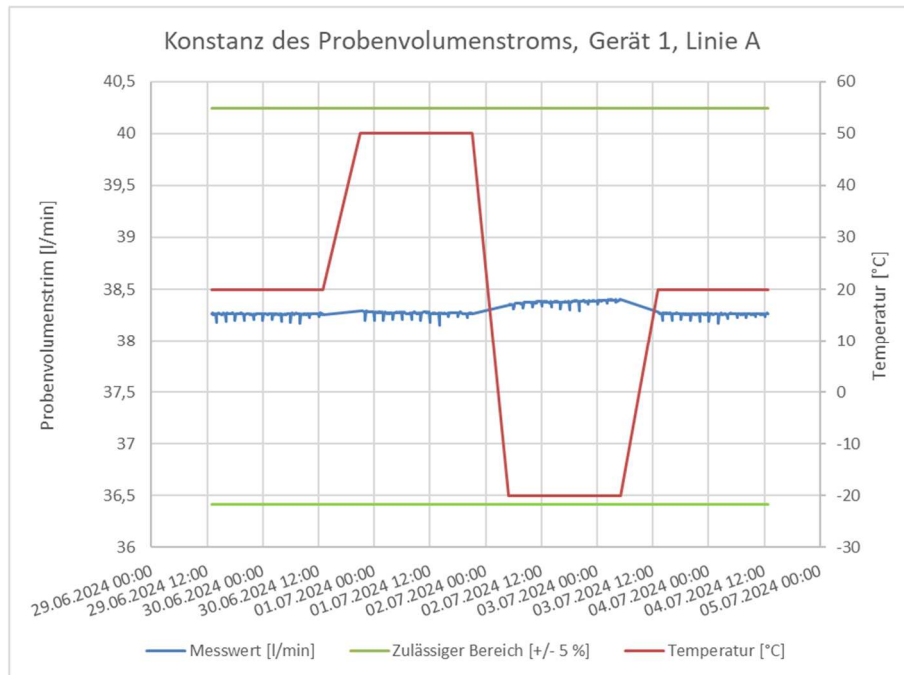


Abbildung 17: Verlauf des Probenvolumenstroms, SQ121A220240193, Linie A

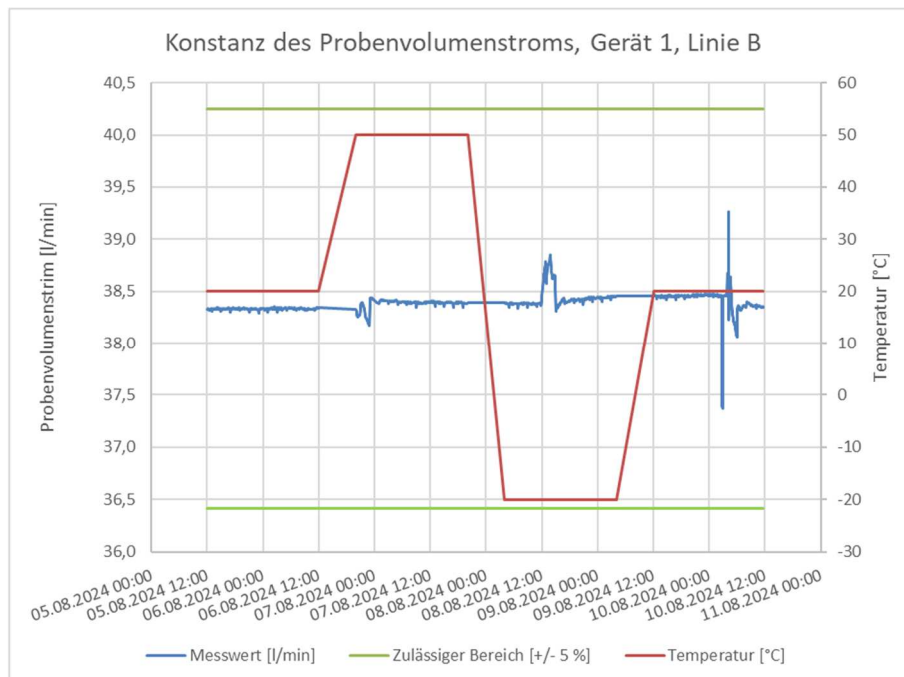


Abbildung 18: Verlauf des Probenvolumenstroms, SQ121A220240193, Linie B

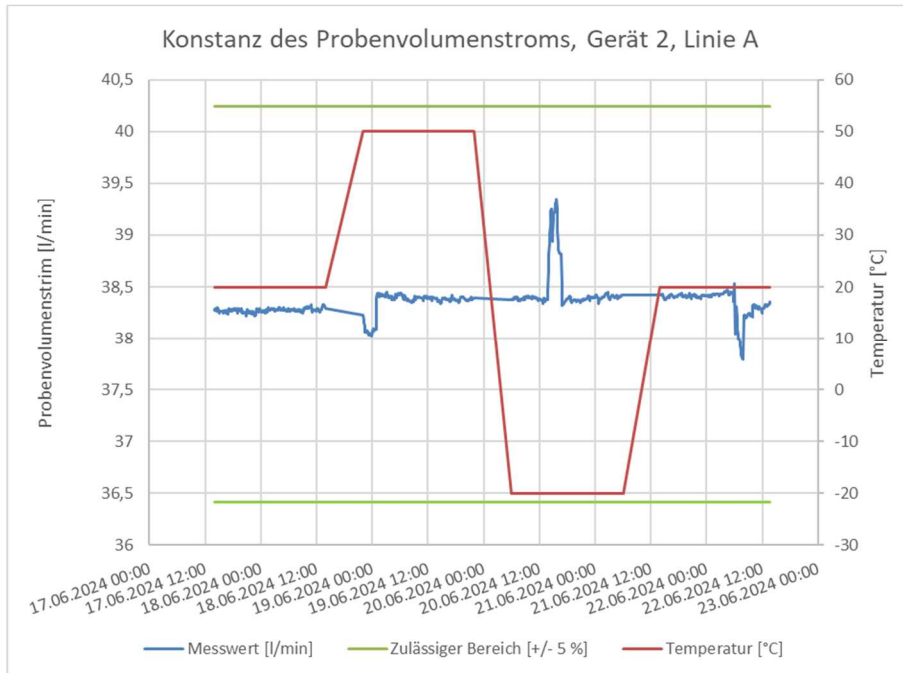


Abbildung 19: Verlauf des Probenvolumenstroms, SQ121A220240199, Linie A

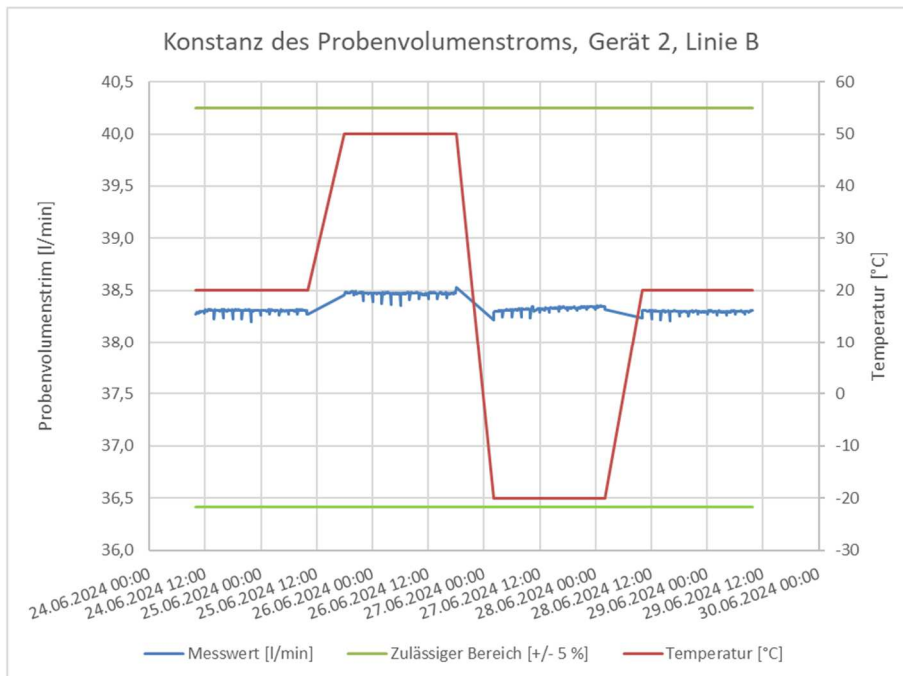


Abbildung 20: Verlauf des Probenvolumenstroms, SQ121A220240199, Linie B

5.5 Bewertung

Die maximale Abweichung des Nennvolumenstroms (=gemittelte Werte) vom nominalen Betriebsvolumenstrom des Probenahmegeräts liegt mit $-0,33 \% \leq 2,0 \%$. Die maximale Abweichung des Volumenstroms (=Momentanwerte) vom nominalen Betriebsvolumenstroms des Probenahmegeräts liegt mit $0,38 \% \leq 5,0 \%$.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Die Momentanwerte der Durchflussrate (10 gleichmäßig verteilte Einzelablesungen (alle 6 min)) sind in Anlage 1 im Anhang zu diesem Bericht dargestellt.



5.1 5.1.7 Temperatursensoren

Die maximale Abweichung des Sensors zur Messung der Außenlufttemperatur oder, falls anwendbar, des Sensors zur Messung der Temperatur im Durchflussmessgerät muss bei -20°C, 20°C und 50°C ≤ 2 K betragen.

Die maximale Abweichung des Sensors zur Messung der geräteinternen Temperaturen (Filter während der Probenahme, Filter während der Lagerung) muss bei -20°C, 20°C und 50°C ≤ 2 K betragen

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Klimakammer, Referenztemperaturmessung

5.3 Durchführung der Prüfung

Die Prüflinge wurden vollständig in der Klimakammer betrieben. Vor der Prüfung wurden die folgenden Temperatursensoren bei einer Umgebungstemperatur von +20°C überprüft und ggf. justiert.

- Außenlufttemperatur (t_{amb})
- Temperatur Filter während der Probenahme (t_{filter})*
- Temperatur Filterraum ($t_{storage}$) *

* Diese Sensoren sind im Betrieb des Gerätes nicht für eine Vergleichsmessung zugänglich. Eine Prüfung und Kalibrierung dieser Sensoren kann nicht im zusammengebauten Zustand erfolgen und erfordert eine teilweise Demontage des Systems. Diese Untersuchung erfolgte vor Start der Prüfung bei ca. +20°C Umgebungstemperatur. Während der Prüfung in der Klimakammer wurden die Messwerte dieser Sensoren lediglich aufgezeichnet.

Die Temperatursensoren wurden in folgender Abfolge der Umgebungstemperatur geprüft:
+20°C → +50°C → -20°C → +20°C

Jeder Temperaturschritt wurde über einen Zeitraum von 24 h geprüft. Zwischen den Temperaturschritten lag ein Zeitraum von 8 h (2 h Temperaturrampe, gefolgt von 6 h Äquilibriumzeit). Der Fühler des Referenztemperaturmessgerätes für die Vergleichsmessung der Außentemperatur wurde in unmittelbarer Nähe des Außentemperatursensors der Prüflinge arretiert.

Die Referenztemperatur wurde kontinuierlich mit einer Aufzeichnungsrate von 1 min aufgezeichnet.

Die Temperatursensoren der Messeinrichtung wurden mit einer Aufzeichnungsrate von 60 min (≤ 60 min) von den Probenahmeegeräte gespeichert und anschließend manuell ausgewertet.

Die Ergebnisse der Auswertung der Temperatur des Filters während der Probenahme werden unter Punkt 5.1 5.1.5 Filterhalter und Filter dieses Berichts dargestellt.

Die Ergebnisse der Auswertung der Temperatur des Filters während der Lagerung werden unter Punkt 5.1 5.1.11 Lagerung der Filter dieses Berichts dargestellt.

5.4 Auswertung

Die Referenztemperatur wurde kontinuierlich mit einer Aufzeichnungsrate von 1 min aufgezeichnet.

Es ergaben sich folgende Abweichungen für die Messung der Außentemperatur:

Tabelle 13: Vergleich Außentemperatur, SQ121A220240193

Außentemperatur		SQ121A220240193 Line A	SQ121A220240193 Line B
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 20°C	°C	0,2	0,2
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 50°C	°C	0,4	0,4
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei -20°C	°C	0,3	0,3
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 20°C	°C	0,2	0,2

Tabelle 14: Vergleich Außentemperatur, SQ121A220240199

Außentemperatur		SQ121A220240199 Line A	SQ121A220240199 Line B
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 20°C	°C	0,5	0,5
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 50°C	°C	0,8	0,8
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei -20°C	°C	0,4	0,5
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 20°C	°C	0,5	0,5

Ein Vergleich der Sensoren für die Temperatur „Filter während der Probenahme“ sowie Temperatur „Filter während der Lagerung“ mit einem Vergleichssensor ist im laufenden Betrieb aus baulichen Gründen nicht möglich. Eine Prüfung und Kalibrierung dieser Sensoren kann nicht im zusammengebauten Zustand erfolgen und erfordert eine teilweise Demontage des Systems. Diese Untersuchung erfolgte vor Start der Prüfung bei einer Umgebungstemperatur von ca. +20°C Umgebungstemperatur.



Dabei wurden folgende Messwerte bestimmt:

Tabelle 15: Vergleich der Sensoren zur Messung der geräteinternen Temperaturen

T-Sensor	Ist [°C]	Soll (Ref) [°C]	Differenz [°C]	Justiert (j/n)
SQ121A220240193				
Filter während der Probenahme, Linie A	21,9	21,8	0,1	Nein
Filter während der Probenahme, Linie B	23,2	23,2	0,0	Nein
Filter während der Lagerung	23,5	23,4	0,1	Nein
SQ121A220240199				
Filter während der Probenahme, Linie A	23,9	23,7	0,2	Nein
Filter während der Probenahme, Linie B	22,6	22,7	0,1	Nein
Filter während der Lagerung	21,7	21,8	-0,1	Nein

Während der Prüfung in der Klimakammer wurden die Messwerte dieser Sensoren lediglich aufgezeichnet. Da die Temperatursensoren alle vom gleichen Typ mit gleicher Spezifikation sind, sollten die zu erwartenden Abweichungen für alle Sensoren vergleichbar mit der Performance des Außentemperatursensors sein.

5.5 Bewertung

Die maximale Abweichung des Sensors zur Messung der Außenlufttemperatur betrug 0,8°C. Ein Vergleich der Sensoren für die Temperatur „Filter während der Probenahme“ sowie Temperatur „Filter während der Lagerung“ mit einem Vergleichssensor ist im laufenden Betrieb aus baulichen Gründen nicht möglich. Eine Prüfung und Kalibrierung dieser Sensoren kann nicht im zusammengebauten Zustand erfolgen und erfordert eine teilweise Demontage des Systems. Da die Temperatursensoren alle vom gleichen Typ mit gleicher Spezifikation sind, sollten die zu erwartenden Abweichungen für alle Sensoren vergleichbar mit der Performance des Außentemperatursensors sein.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Die Einzelmesswerte für den Vergleich der Außentemperaturmessung sind in Anlage 2 im Anhang zu diesem Bericht zu finden.

5.1 5.1.8 Umgebungsdrucksensor

Die maximale Abweichung des Sensors zur Messung des Umgebungsdrucks muss während der Laborprüfungen nach Tabelle 2 der DIN EN 12341 ≤ 1 kPa (10 mbar) betragen.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Klimakammer, Referenzdruckmessung

5.3 Durchführung der Prüfung

Die Untersuchungen wurden im Rahmen der Klimakammeruntersuchungen über einen Zeitraum von ca. 120 h durchgeführt. Vor der Prüfung wurde der Umgebungsdrucksensor gegen die Referenzdruckmessung überprüft und ggf. justiert.

Die Untersuchungen liefen parallel zum folgenden Temperaturprogramm

+20°C → +50°C → -20°C → +20°C

Jeder Temperaturschritt wurde über einen Zeitraum von 24 h konstant eingestellt. Zwischen den Temperaturschritten lag ein Zeitraum von 8 h (2 h Temperaturrampe, gefolgt von 6 h Äquilibrierzeit).

Das Referenzdruckmessgerät ist außerhalb der Klimakammer im Bereich des Prüflabors installiert.

Der Referenzdruck wurde kontinuierlich mit einer Aufzeichnungsrate von 10 min aufgezeichnet.

Der Sensor zur Messung des Umgebungsdrucks der Messeinrichtung wurden mit einer Aufzeichnungsrate von 60 min (≤ 60 min) von den Probenahmegepärs gespeichert und anschließend manuell ausgewertet.



5.4 Auswertung

Der Referenzdruck wurde kontinuierlich mit einer Aufzeichnungsrate von 10 min aufgezeichnet.

Es ergaben sich folgende Abweichungen für die Messung des Umgebungsdrucks:

Tabelle 16: Vergleich Umgebungsdruck, SQ121A220240193

		Umgebungsdrucksensor	
		SQ121A220240193 Line A	SQ121A220240193 Line B
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 20°C	kPa	0,11	0,09
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 50°C	kPa	0,38	0,53
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei -20°C	kPa	0,45	0,51
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 20°C	kPa	0,05	0,13

Tabelle 17: Vergleich Umgebungsdruck, SQ121A220240199

		Umgebungsdrucksensor	
		SQ121A220240199 Line A	SQ121A220240199 Line B
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 20°C	kPa	0,13	0,10
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 50°C	kPa	0,38	0,53
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei -20°C	kPa	0,65	0,55
Max. absolute Diff. zwischen Prüfling und Referenz bei 20°C	kPa	0,17	0,16

5.5 Bewertung

Die maximale Abweichung des Sensors zur Messung des Umgebungsdrucks betrug 0,65 kPa.
Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Die Einzelmesswerte für den Vergleich der Außentemperaturmessung sind in Anlage 5 im Anhang zu diesem Bericht zu finden.

5.1 5.1.9 Probenahmedauer

Die Zykluszeit des Einzelfilters muss 24 h betragen.

Die Genauigkeit der Uhr des Probenahmegeräts muss $\leq \pm 5 \text{ min}$ (in 30 d) betragen.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Uhr (Atomuhr der PTB (www.atomuhr.de))

5.3 Durchführung der Prüfung

Die Probenahmedauer wurde über einen Zeitraum von 24 Stunden im Labor durch Vergleich mit einem Zeitmessgerät überprüft. Dabei wurde die Genauigkeit, der im Probennehmer programmierten, Start- und Endzeiten der Probenahme bewertet. Die Präzision dieser Probenahmezeit muss innerhalb 1 min liegen.

Darüber hinaus wurde die Umschaltzeit / Zeit für den Filterwechsel ermittelt.

Über einen Zeitraum von 30 Tagen wurde die langfristige Präzision der Uhr des Probenahmegeräts durch Vergleich der Uhrzeit mit einem externen Zeitmessgerät zu Beginn und zum Ende des Zeitraums von 30 Tagen ermittelt.

Diese Prüfung erfolgte parallel zum Punkt 5.1 „5.1.13 Auswirkung eines Ausfalls der Stromversorgung“ mit einem der beiden Prüflinge im eingeschalteten Zustand (allerdings ohne laufende Probenahmen).

Es wurde geprüft, ob das Probenahmegerät in der Lage ist, Informationen über die Start- und Stoppzeiten und die Dauer der Probenahme für jeden einzelnen Filter zu liefern.

Es wurde geprüft, ob das Probenahmegerät eine Statusanzeige auslöst, wenn die Probenahmezeit für einen Filter kürzer ist als die erforderliche Probenahmezeit.

5.4 Auswertung

Die Zykluszeit kann frei zwischen 5 min und 168 h programmiert werden. Für beide Prüflinge wurde ein Zyklus von 24 h programmiert. Die reale Zykluszeit sowie der Zeitbedarf für einen Filterwechsel wurden durch Vergleich mit einem externen Zeitmessgerät ermittelt

Tabelle 18: Ermittlung der Zykluszeit

SQ121A220240193					
	Datum Prüfling	Uhrzeit Prüfling	Datum Referenz	Uhrzeit Referenz	Differenz [s]
Start Zyklus	16.09.2024	10:30:00	16.09.2024	10:30:00	0,0
Stop Zyklus	17.09.2024	10:30:00	17.09.2024	10:30:05	5,0
Zeitraum [min]	1440		1440,08		

SQ121A220240199					
	Datum Prüfling	Uhrzeit Prüfling	Datum Referenz	Uhrzeit Referenz	Differenz [s]
Start Zyklus	16.09.2024	10:30:00	16.09.2024	10:30:00	0,0
Stop Zyklus	17.09.2024	10:30:00	17.09.2024	10:30:06	6,0
Zeitraum [min]	1440		1440,10		



Tabelle 19: Zeitbedarf für den Filterwechsel

	SQ121A220240193	SQ121A220240199
Stop alte Probenahme	18.09.2024 06:22	18.09.2024 06:22
Start neue Probenahme	18.09.2024 06:24	18.09.2024 06:24
Zeitbedarf Wechsel [min]	2,0	2,0

Die langfristige Präzision der Uhr des Probenahmegeräts wurde mit folgendem Ergebnis ermittelt:

Tabelle 20: Langfristige Präzision der Uhr (Probenahmegerät eingeschaltet)

	Präzision der Uhr (Gerät eingeschaltet)				
	Datum Prüfling	Uhrzeit Prüfling	Datum Referenz	Uhrzeit Referenz	Differenz [s]
Start 30d-Zeitraum	05.07.2024	07:26:00	05.07.2024	07:26:08	8,0
Stop 30d-Zeitraum	05.08.2024	08:56:00	05.08.2024	08:53:08	-172,0
Zeitraum [d]	31,1		31,1		

Die Datenaufzeichnung des Probenahmegeräts dokumentiert sowohl im eingestellten Aufzeichnungsintervall (hier: 60 min) sowie für die eingestellte Zykluszeit (hier: 24 h) die Startzeit sowie die Sammelzeit in hh:mm:ss.

Für den Fall einer kürzeren Probenahme als der Soll-Probenahmezeit, kann dies leicht in der Datenaufzeichnung (Report-File) eingesehen werden. Weitere Details zu Ausfallzeiten bzw. Instrumentenstatus werden ebenso im Report-File dargestellt.

5.5 Bewertung

Die eingestellte Zykluszeit für einen Einzelfilter beträgt 24 h. Dies beinhaltet insgesamt 120 s Zeitbedarf für den Filterwechsel inkl. Ein- und Ausschalten der Pumpe. Die Genauigkeit der Uhr des Probenahmegeräts liegt über einen Zeitraum von 30 d bei 2,9 min (172 s) und ist somit $\leq \pm 5$ min. Die Datenaufzeichnung des Probenahmegeräts dokumentiert sowohl im eingestellten Aufzeichnungsintervall (hier: 60 min) sowie für die eingestellte Zykluszeit (hier: 24 h) die Startzeit sowie die Sammelzeit in hh:mm:ss. Für den Fall einer kürzeren Probenahme als der Soll-Probenahmezeit, kann dies leicht in der Datenaufzeichnung (Report-File) eingesehen werden. Weitere Details zu Ausfallzeiten bzw. Instrumentenstatus werden ebenso im Report-File dargestellt.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Bei dieser Mindestanforderung nicht erforderlich.

5.1 5.1.10 Dichtigkeit des Probenahmesystems

Die Dichtigkeit des Probenahmesystems muss $\leq 1,0$ % des Probenvolumenstroms betragen.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Adapter zum Verschließen des Geräteeingangs

5.3 Durchführung der Prüfung

Die Dichtigkeit (Leckrate) des Volumenstromweges des Probenahmesystems muss geprüft werden. Die Prüfstelle muss sicherstellen, dass die bei der Dichtheitsprüfung verwendeten Probenahmeleitungen im Berechnungsverfahren berücksichtigt werden und dicht sind.

Die Dichtigkeit wird durch ein im Probenahmeegerät implementiertes Verfahren (unter Verwendung interner Sensoren) durchgeführt. Hierzu wird der Probeneinlass vom Geräteeingang abgenommen und stattdessen ein Adapter zum Verschließen des Geräteeingangs installiert.

Die Dichtheitsprüfung erfolgt dabei in folgenden menügeführten Schritten:

- Parametrierung des korrekten Volumens für das verwendete Probenahmerohr (in der Prüfung: 0,612 l (300 mm Länge) bzw. 0,797 l (600 mm Länge))
- Einlegen eines Filterrings in die Probenahmeposition
- Montage eines Ventiladapters am Geräteeinlass (=oberes Ventil)
- Montage eines Ventiladapters am Pumpeneingang (=unteres Ventil)
- „Leak Check“ – Prozedur im Menü starten
- Oberes Ventil schließen (System wird für 30 s evakuiert, ca. 50-70 kPa Vakuum)
- Unteres Ventil schließen
- Pumpe wird abgeschaltet und Druckverlust / Leckrate werden über eine vorgegebene Zeit (5 s Stabilisierung, 10 s Messung) vom System ermittelt.
- Oberes und unteres Ventil langsam öffnen, um wieder den Umgebungsdruck im System herzustellen.
- Die maximal ermittelte Leckrate muss unter 1,0 % des Probenvolumenstroms liegen.

Die Methode stellt sicher, dass das gesamte System geprüft wird. Die implementierte Methode entspricht in Ihrer Stringenz der Prüfmethode mit Unterdruck gemäß Punkt 5.1.10.2 der Richtlinie DIN EN 12341: 2023 und kann somit als gleichwertig betrachtet werden.

Die Dichtigkeit des Probenahmesystems wurde im Rahmen des Klimakammertests zweimal geprüft – zu Beginn des Tests bei +20°C sowie zum Ende des Tests bei +20°C. Diese Testabfolge ist abweichend zum Prüfplan gemäß Tabelle 2 der DIN EN 12341: 2023, da dort die zweite Überprüfung der Dichtigkeit (Punkt 9 der Tabelle) vor und nicht nach dem zweiten Prüfschritt bei +20°C erfolgen soll. Von dieser Reihenfolge wurde abgewichen, um die fortlaufende Prüfung des Durchfluss sowie der Temperatur- und Drucksensoren in der Prüfsequenz +20°C → +50°C → -20°C → +20°C nicht zu unterbrechen. Diese Abwandlung der Reihenfolge im Prüfplan ist zur Bewertung dieses Prüfpunkts aus fachlicher Sicht vollkommen unkritisch.

Hinweis: Die Dichtigkeit wurde zusätzlich auch zu Beginn und zu Ende des Feldtests geprüft.



5.4 Auswertung

Tabelle 21: Dichtheitsprüfung zu Beginn der Klimakammerprüfung, SQ121A220240193

SQ121A220240193 Line A, vor Klimakammer	29.06.2024		
	20 °C		
	Test 1	Test 2	Test 3
Umgebungsdruck pamb [kPa]	100,99	100,99	100,99
Vakuum Start Leaktest pstart [kPa]	32,90	32,60	31,90
Druckverlust über Zeit dPer [kPa]	3,79	3,75	3,76
% Probenvolumenstrom	0,37	0,37	0,37
SQ121A220240193 Line B, vor Klimakammer	05.08.2025		
	20 °C		
	Test 1	Test 2	Test 3
Umgebungsdruck pamb [kPa]	101,80	101,80	101,80
Vakuum Start Leaktest pstart [kPa]	25,93	25,97	26,02
Druckverlust über Zeit dPer [kPa]	0,57	0,58	0,55
% Probenvolumenstrom	0,06	0,06	0,06

Tabelle 22: Dichtheitsprüfung zum Ende der Klimakammerprüfung, SQ121A220240193

SQ121A220240193 Line A, nach Klimakammer	04.07.2024		
	20 °C		
	Test 1	Test 2	Test 3
Umgebungsdruck pamb [kPa]	100,66	100,66	100,66
Vakuum Start Leaktest pstart [kPa]	31,95	32,02	31,87
Druckverlust über Zeit dPer [kPa]	3,74	3,76	3,77
% Probenvolumenstrom	0,37	0,37	0,37
SQ121A220240193 Line B, nach Klimakammer	10.08.2025		
	20 °C		
	Test 1	Test 2	Test 3
Umgebungsdruck pamb [kPa]	101,04	101,04	101,04
Vakuum Start Leaktest pstart [kPa]	24,29	24,41	24,28
Druckverlust über Zeit dPer [kPa]	0,55	0,55	0,56
% Probenvolumenstrom	0,05	0,05	0,05

Tabelle 23: Dichtheitsprüfung zu Beginn der Klimakammerprüfung, SQ121A220240199

SQ121A220240199 Line A, vor Klimakammer	17.06.2024		
	20 °C		
	Test 1	Test 2	Test 3
Umgebungsdruck pamb [kPa]	100,70	100,70	100,70
Vakuum Start Leakttest pstart [kPa]	34,36	34,42	34,32
Druckverlust über Zeit dPer [kPa]	0,14	0,15	0,14
% Probenvolumenstrom	0,01	0,01	0,01
SQ121A220240199 Line B, vor Klimakammer	24.06.2024		
	20 °C		
	Test 1	Test 2	Test 3
Umgebungsdruck pamb [kPa]	101,62	101,62	101,62
Vakuum Start Leakttest pstart [kPa]	38,23	38,41	38,30
Druckverlust über Zeit dPer [kPa]	0,17	0,18	0,18
% Probenvolumenstrom	0,02	0,02	0,02

Tabelle 24: Dichtheitsprüfung zum Ende der Klimakammerprüfung, SQ121A220240199

SQ121A220240199 Line A, nach Klimakammer	22.06.2024		
	20 °C		
	Test 1	Test 2	Test 3
Umgebungsdruck pamb [kPa]	101,61	101,61	101,61
Vakuum Start Leakttest pstart [kPa]	34,68	34,82	34,85
Druckverlust über Zeit dPer [kPa]	0,08	0,09	0,08
% Probenvolumenstrom	0,01	0,01	0,01
SQ121A220240199 Line B, nach Klimakammer	29.06.2024		
	20 °C		
	Test 1	Test 2	Test 3
Umgebungsdruck pamb [kPa]	101,05	101,05	101,05
Vakuum Start Leakttest pstart [kPa]	36,01	36,04	36,04
Druckverlust über Zeit dPer [kPa]	0,15	0,16	0,16
% Probenvolumenstrom	0,01	0,01	0,01

5.5 Bewertung

Die Dichtheit des Probenahmesystems liegt mit maximal 0,37 % ≤ 1,0 % des Probenvolumenstroms. Die implementierte geräteeigene Prüfmethode ist zur Überprüfung der Dichtheit geeignet.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Bei dieser Mindestanforderung nicht erforderlich.



5.1 5.1.11 Lagerung der Filter

Die Lagerungsbedingungen für die Filter sind im Rahmen der Prüfung zu dokumentieren und müssen sicherstellen, dass auf den Filter keine Kondensation auftritt.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Klimakammer, Referenztemperaturmessung

5.3 Durchführung der Prüfung

Das Probenahmegepärs verfügt über ein System zur Konditionierung / Kühlung des gesamten Filterraums (beaufschlagte und unbeaufschlagte Filter für Linie A und Linie B). Die Konditionierung war während der Prüfung aktiv und auf einen Zielwert von 23°C eingestellt.

Die Temperatur des Filterraums (t_{storage}) wird in der Messeinrichtung aufgezeichnet.

Zur Überprüfung der Temperaturen in der Lagerkammer, wurden die Prüflinge vollständig in der Klimakammer betrieben.

Vor der Prüfung wurde der folgende Temperatursensor bei einer Umgebungstemperatur von +20°C überprüft und ggf. justiert.

- Temperatur Filterraum (t_{storage}) *

* Dieser Sensor ist im Betrieb des Gerätes nicht für eine Vergleichsmessung zugänglich. Eine Prüfung und Kalibrierung dieser Sensoren kann nicht im zusammengebauten Zustand erfolgen und erfordert eine teilweise Demontage des Systems. Diese Untersuchung erfolgte vor Start der Prüfung bei ca. +20°C Umgebungstemperatur. Während der Prüfung in der Klimakammer wurden die Messwerte dieser Sensoren lediglich aufgezeichnet.

Der Temperatursensor wurde in folgender Abfolge der Umgebungstemperatur geprüft:

+20°C → +50°C → -20°C → +20°C

Jeder Temperaturschritt wurde über einen Zeitraum von 24 h geprüft. Zwischen den Temperaturschritten lag ein Zeitraum von 8 h (2 h Temperaturrampe, gefolgt von 6 h Äquilibriumzeit). Die Prüfung erfolgte für jeden Prüfling zweimal – einmal im Durchgang für die Probenahmelinie A, einmal im Durchgang für die Probenahmelinie B.

Der Temperatursensor für die Filter während der Lagerung wurde mit einer Aufzeichnungsrate von 60 min (≤ 60 min) von den Probenahmegepärs gespeichert und anschließend manuell ausgewertet.

5.4 Auswertung

Die Temperaturen der Filter während der Lagerung wurden ermittelt. Bei Umgebungstemperaturen von -20°C sowie +20°C liegen diese sicher bei einer Temperatur von 23°C oder weniger. Bei einer Umgebungstemperatur von +50°C liegt die Lagertemperatur bei maximal ca. 36°C, allerdings ist bei diesen Umgebungsbedingungen auch nicht mit einem Verlust von flüchtigen oder mittelflüchtigen Bestandteilen während der Lagerung zu rechnen. Es wurden in der Prüfung keine Kondensationseffekte beobachtet.

Tabelle 25: Temperaturen bei Lagerung der Filter, SQ121A220240193

		Temperatur Filterlagerung	
		SQ121A220240193 Line A	SQ121A220240193 Line B
Maximale Temperatur bei 20°C	°C	23,1	23,1
Maximale Temperatur bei 50°C	°C	34,1	35,8
Maximale Temperatur bei -20°C	°C	-0,6	-1,1
Maximale Temperatur bei 20°C	°C	23,1	23,1

Tabelle 26: Temperaturen bei Lagerung der Filter, SQ121A220240199

		Temperatur Filterlagerung	
		SQ121A220240199 Line A	SQ121A220240199 Line B
Maximale Temperatur bei 20°C	°C	22,4	21,9
Maximale Temperatur bei 50°C	°C	32,0	32,4
Maximale Temperatur bei -20°C	°C	-3,8	-4,3
Maximale Temperatur bei 20°C	°C	21,9	21,9

5.5 Bewertung

Das Probenahmegerät verfügt über ein System zur Konditionierung / Kühlung des gesamten Filterraums (beaufschlagte und unbeaufschlagte Filter für Linie A und Linie B). Die Konditionierung war während der Prüfung aktiv und auf einen Zielwert von 23°C eingestellt. Die Temperatur der beaufschlagten Filter während der Lagerung wird kontinuierlich erfasst und aufgezeichnet. Die Temperaturen der Filter während der Lagerung wurden ermittelt. Bei Umgebungstemperaturen von -20°C sowie +20°C liegen diese sicher bei einer Temperatur von 23°C oder weniger. Bei einer Umgebungstemperatur von +50°C liegt die Lagertemperatur bei maximal ca. 36°C, allerdings ist bei diesen Umgebungsbedingungen auch nicht mit einem Verlust von flüchtigen oder mittelflüchtigen Bestandteilen während der Lagerung zu rechnen. Es wurden in der Prüfung keine Kondensationseffekte beobachtet.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Die Einzelmesswerte für die Lagerungstemperatur der Filter sind in Anlage 4 im Anhang zu diesem Bericht zu finden.

5.1 5.1.12 Aufzeichnung von Betriebsparametern

Das Probenahmegerät muss in der Lage sein, mindestens stündlich – mindestens – die folgenden Parameter aufzuzeichnen und zu übertragen:

- Mittlerer Volumenstrom
- Probenahmedauer und Probenvolumen
- Mittlere Lufttemperatur in der Filtereinheit
- Mittlere Umgebungstemperatur
- Mittlere Lagerungstemperatur des Filters
- Mittlerer Umgebungsdruck

Das Probenahmegerät muss diese Betriebsparameter auch im Standby-Modus aufzeichnen, d.h. wenn das Probenahmegerät keine aktive Probenahme durchführt, aber beaufschlagte Probenahmefilter im Lager verbleiben.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

USB-Stick

5.3 Durchführung der Prüfung

Alle Daten / Berichte werden im internen nichtflüchtigen Speicher gespeichert (Kapazität: 24 Monate).

Die Probenahme- bzw. Filterdaten können an verschiedenen Anschlüssen abgefragt bzw. downgeloadet werden, darunter USB-Laufwerk, GSM-SMS Option, 3G-Modem Option (Dadolab Cloud), sowie die Smart-Cartridge Option der Filterhalter.

Zur Überprüfung der Aufzeichnung der Betriebsparametern werden sowohl im aktiven (laufende Probenahme) wie auch im passiven (Standby) Betrieb des Probenahmegeräts die Übermittlung und Aufzeichnung der Betriebsparameter und des Gerätestatus geprüft und bewertet.

5.4 Auswertung

Alle Daten / Berichte werden im internen nichtflüchtigen Speicher gespeichert (Kapazität: 24 Monate).

Die Probenahme- bzw. Filterdaten können an verschiedenen Anschlüssen abgefragt bzw. downgeloadet werden, darunter USB-Laufwerk, GSM-SMS Option, 3G-Modem Option (Dadolab Cloud), sowie die Smart-Cartridge Option der Filterhalter.

Das Probenahmegerät speichert bzw. überträgt die Parameter die geforderten Parameter:

Parameter	Bezeichnung im Prüfling	Vorhanden (aktive Probenahme)	Vorhanden (Standby)
Mittlerer Volumenstrom	Act Flowrate	✓	✓
Probenahmedauer	Elapsed time	✓	✓
Probenvolumen	Act Volume	✓	✓
Mittlere Lufttemperatur in der Filtereinheit	t _{filter} avg	✓	✓
Mittlere Umgebungstemperatur	t _{amb} avg	✓	✓
Mittlere Lagerungstemperatur des Filters	t _{storage} avg	✓	✓
Mittlerer Umgebungsdruck	p _{amb} avg	✓	✓

Die Aufzeichnungsrate liegt mit 60 min innerhalb der geforderten Aufzeichnungsrate von ≤ 1 h.

Über die Mindestparameter hinaus zeichnet das Probenahmegerät auch folgende zusätzlichen Parameter auf:

- Standarddruck
- Standardtemperatur
- Maximaler Druckabfall über Filter
- Luftfeuchte

Des Weiteren wird der Betriebsstatus mit den folgenden Stati aufgezeichnet:

- Statusinformationen
- Geräte ID, Filter ID, User ID

Es stehen darüber hinaus Kalibrierungsprotokolle zur Verfügung.

Die Daten können entweder durch direkte Kommunikation via Display bzw. durch Download auf einen USB-Stick und / oder durch Fernkommunikation über GSM-SMS Option, 3G-Modem Option (Dadolab Cloud abgefragt / übertragen werden. Zudem können optional Filterdaten auch über die Smart-Cartridge Option der Filterhalter verwaltet werden.

Im Handbuch sind die verschiedenen Kommunikationsmöglichkeiten inkl. der aufgezeichneten Betriebsparameter und Betriebsstati ausführlich beschrieben.

5.5 Bewertung

Die Probenahmeeinrichtung kann alle erforderlichen Betriebsparameter und Betriebsstati mit einer Aufzeichnungsrate von 60 min sowohl während der laufenden Probenahme wie auch im Standby-Betrieb aufzeichnen und übertragen.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Bei dieser Mindestanforderung nicht erforderlich.



5.1 5.1.13 Auswirkung eines Ausfalls der Stromversorgung

Bei einem Stromausfall sind die Geräteparameter gegen Verlust zu schützen. Bei Spannungswiederkehr muss das Gerät automatisch den Betrieb wieder aufnehmen.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Hier nicht zutreffend.

5.3 Durchführung der Prüfung

Die Prüflinge werden im Labor in Betrieb genommen. Es wird geprüft, ob der Speicher des Probenahmegeräts gegen die Auswirkungen eines Stromausfalls geschützt ist. Zudem wird geprüft, ob das Probenahmegerät über eine Systemuhr verfügt, die in der Lage ist, während eines längeren Stromausfalls mindestens 30 Tage lang weiterzuarbeiten.

Dazu werden folgende Stromausfallszenarien durchgeführt und die Performance der Prüflinge bewertet::

a) Kurzzeitig (30 min) inmitten eines Zyklus

Anforderung: Wird die Stromversorgung innerhalb des laufenden programmierten Zyklus wiederhergestellt, so muss das Probenahmegerät die Probenahme mit dem vorhandenen Filter wieder aufnehmen.

b) Kurzzeitig (30 min) über einen planmäßigen Wechsel von einem Zyklus zum nächsten Zyklus

Anforderung: Wird die Stromversorgung nach Ablauf einer 24-stündigen programmierten Probenahmezeit wiederhergestellt, muss das Probenahmegerät zu einem neuen Filter wechseln (entweder zum nächsten in der Kassette oder zum entsprechenden für diesen Tag programmierten Filter) und mit der Probenahme beginnen.

c) Langzeitig (30 d)

Anforderung: Das Probenahmegerät muss über eine Systemuhr verfügen, die in der Lage ist, während eines längeren Stromausfalls mindestens 30 Tage lang weiterzuarbeiten. Diese Zeit muss verwendet werden, wenn die Stromversorgung des Probenahmegeräts wiederhergestellt ist. Zeitsynchronisation ist erlaubt.

Die Prüfung über 30 Tage erfolgt im Labor parallel zum Punkt „5.1 5.1.9 Probenahmedauer“ mit einem der beiden Prüflinge im ausgeschalteten Zustand.

Für alle drei Szenarien wird das korrekte Handling des Filters bzw. die korrekte Wiederaufnahme der Probenahme ermittelt und bewertet.

5.4 Auswertung

Es gilt für alle 3 geprüften Szenarien:

Historische Betriebsdaten, die vor einem Stromausfall gesammelt wurden, bis hin zu und einschließlich des aktuell geladenen Filters, werden in einem nichtflüchtigen Speicher aufbewahrt.

Tabelle 27: Stromausfall kurzzeitig (30 min), inmitten eines Zyklus

	SQ121A220240193 Uhrzeit Prüfling	SQ121A220240199 Uhrzeit Prüfling
Start Zyklus	16.09.2024 10:30	16.09.2024 10:30
Stromausfall	16.09.2024 10:41	16.09.2024 10:41
Stromwiederkehr	16.09.2024 11:12	16.09.2024 11:12
Stop Zyklus	16.09.2024 22:30	16.09.2024 22:30
Wiederaufnahme mit gleichem Filter	ja	ja
Dokumentation Ausfall	ja	ja
Dokumentation tatsächliche Probenahmezeit	ja	ja
Statussignal gesetzt	ja	ja

Tabelle 28: Stromausfall kurzzeitig (30 min), über Zykluswechsel

	SQ121A220240193 Uhrzeit Prüfling	SQ121A220240199 Uhrzeit Prüfling
Start Zyklus 1	16.09.2024 22:30	16.09.2024 22:30
Stromausfall	17.09.2024 10:04	17.09.2024 10:04
Start Zyklus 2	17.09.2024 10:30	17.09.2024 10:30
Stromwiederkehr	17.09.2024 10:34	17.09.2024 10:34
Wiederaufnahme mit neuem Filter	ja	ja
Dokumentation Ausfall	ja	ja
Dokumentation tatsächliche Probenahmezeit Zyklus 1	ja	ja
Dokumentation tatsächliche Probenahmezeit Zyklus 2	ja	ja
Statussignal gesetzt	ja	ja

In beiden Fällen des kurzzeitigen Ausfalls (30 min inmitten eines Zyklus bzw. innerhalb eines planmäßigen Wechsels zwischen zwei Zyklen) werden die gemessenen Parameter, einschließlich der tatsächlichen Probenahmezeit der betroffenen Filter und der Zeiten der Unterbrechung und Wiederherstellung der Stromversorgung, für alle betroffenen Filter aufgezeichnet.

Das Probenahmegerät verfügt über eine Systemuhr, die auch nach 30 d Ausfallzeit ohne Probleme mit der korrekten Zeit (Abweichung zu Referenzuhr ≤ 5 min) weiterarbeitet.

Tabelle 29: Stromausfall langfristig – Prüfung der Systemuhr

Uhrzeit nach langfristigem Stromausfall (Gerät für 30 d ausgeschaltet)					
	Datum Prüfling	Uhrzeit Prüfling	Datum Referenz	Uhrzeit Referenz	Differenz [s]
Start 30d-Zeitraum	05.07.2024	07:23:00	05.07.2024	07:23:24	24,0
Stop 30d-Zeitraum	05.08.2024	08:54:00	05.08.2024	08:54:55	55,0
Zeitraum [d]	31,1		31,1		

5.5 Bewertung

Bei Stromausfall sind die Geräteparameter vor Verlust geschützt. Die Probenahmeeinrichtung nimmt den Betrieb nach Spannungswiederkehr automatisch und korrekt auf. Die Systemuhr arbeitet auch nach einem langzeitigen Stromausfall von mindestens 30 Tage korrekt weiter.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Bei dieser Mindestanforderung nicht erforderlich.

5.1 5.1.14 Auswirkung einer vorzeitigen Beendigung der Probenahme aufgrund einer Filterverstopfung

Geräte mit Filterwechslern müssen in der Lage sein, automatisch mit einem neuen Filter neu zu starten, wenn die vorhergehende Filterprobenahme aufgrund eines zu hohen Druckabfalls beendet wurde.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Hier nicht zutreffend.

5.3 Durchführung der Prüfung

Das Gerät wurde wie folgt geprüft:

- Es wird ein präparierter Filter mit ausreichend hohem Druckabfall eingesetzt, um den Volumenstrom des Probenahmegeräts unter den Sollwert zu senken. Die Reaktion des Probenahmegeräts wird dabei bewertet.

Die gemessenen Parameter und die Unterbrechungs- und Wiederherstellungszeiten werden für alle betroffenen Filter aufgezeichnet.

5.4 Auswertung

Das Probenahmegerät unterbricht die Probenahme, wenn:

- a) Der Durchfluss für eine festgelegte Zeit eine bestimmte zulässige Abweichung überschreitet (in der Eignungsprüfung: 5,0 % Abweichung der Durchflussrate für 60 s) Andere Schwellwerte können eingestellt werden.

Für den Fall des Beendens einer Probenahme auf Grund des Erreichens des kritischen Wertes von a), können folgende Optionen eingestellt werden:

Option 1: Filterwechsel mit nächstem Zyklus

Das Gerät kann so parametrieren werden, dass es zuerst x-Mal versucht, den Durchfluss zu erreichen. Wenn dies nicht möglich ist, wird die Pumpe abgeschaltet und bis zum Zyklusende mit dem Filterwechsel gewartet. Der Vorgang wird im Datenfile dokumentiert.

Option 2: Filterwechsel innerhalb des laufenden Zyklus

Das Gerät kann so parametrieren werden, dass es zuerst x-Mal versucht, den Durchfluss zu erreichen. Wenn dies nicht möglich ist, wird der Filterwechsel sofort durchgeführt. Der Vorgang wird im Datenfile dokumentiert.

5.5 Bewertung

Für den Fall des Beendens einer Probenahme auf Grund des Nicht-Erreichens der minimal zulässigen Durchflussrate, können folgende Optionen eingestellt werden:

Option 1: Filterwechsel mit nächstem Zyklus

Das Gerät kann so parametrieren werden, dass es zuerst x-Mal versucht, den Durchfluss zu erreichen. Wenn dies nicht möglich ist, wird die Pumpe abgeschaltet und bis zum Zyklusende mit dem Filterwechsel gewartet. Der Vorgang wird im Datenfile dokumentiert.

Option 2: Filterwechsel innerhalb des laufenden Zyklus

Das Gerät kann so parametrieren werden, dass es zuerst x-Mal versucht, den Durchfluss zu erreichen. Wenn dies nicht möglich ist, wird der Filterwechsel sofort durchgeführt. Der Vorgang wird im Datenfile dokumentiert.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Bei dieser Mindestanforderung nicht erforderlich.

5.1 5.1.15 Firmware, Software und Versionen der Benutzerhandbücher

Firmware, Software und Versionen der Benutzerhandbücher müssen im Bericht dokumentiert werden. Firmware- und Softwareversionen müssen vom Gerät aufgezeichnet werden.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Hier nicht zutreffend.

5.3 Durchführung der Prüfung

Es wurde überprüft, ob die Gerätesoftware am Gerät angezeigt werden kann. Der Gerätehersteller wurde darauf hingewiesen, dass jegliche Änderungen der Gerätesoftware dem Prüfinstitut mitzuteilen sind.

Des Weiteren wurden die Ausgabestände der relevanten Benutzerhandbücher aufgenommen.

5.4 Auswertung

Die aktuelle Softwareversion kann jederzeit im Admin-Menü eingesehen werden.

Die implementierte Gerätesoftware in der Eignungsprüfung stellt sich wie folgt dar.

v2.4.2001u

Der aktuelle Stand des Benutzerhandbuchs lautet wie folgt:

- SQ1 Benutzerhandbuch rev 1.34

5.5 Bewertung

Die aktuelle Softwareversion kann jederzeit im Admin-Menü eingesehen werden. Änderungen der Gerätesoftware werden dem Prüfinstitut mitgeteilt. Die während der Eignungsprüfung implementierte Softwareversion lautet v2.4.2001u, der aktuelle Stand des Benutzerhandbuchs lautet SQ1 Benutzerhandbuch rev 1.34.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

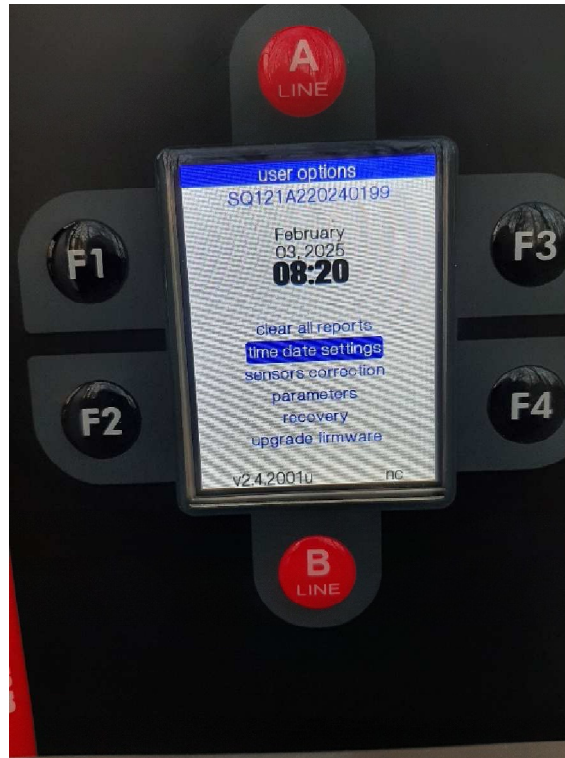


Abbildung 21: Anzeige der Softwareversion v2.4.2001u

5.1 5.3.1 Feldtest für die Typprüfung - Allgemeines

Grundsätzliches

Die Qualität, der in den beschriebenen Prüfverfahren verwendeten Materialien und Ausrüstung müssen den Anforderungen der DIN EN 12341 entsprechen. Die folgenden Spezifikationen sind einzuhalten:

- *Der Hersteller muss zwei Probenahmegeräte desselben Typs bereitstellen. Es wird empfohlen, die gleichen Geräte wie bei den Laborprüfungen zu verwenden. Unabhängig davon müssen die Probenahmegeräte erneut in Betrieb genommen und für den Volumenstrom und andere Parameter neu kalibriert werden, um für die Feldprüfung bereit zu sein.*
- *Die Probenahmegeräte müssen während der gesamten Prüfung mit identischen Filtern ausgestattet sein. Es wird empfohlen, dass diese vom gleichen Hersteller und aus dem gleichen Material wie die bei den Laborprüfungen verwendeten Geräte stammen.*

Unabhängig davon müssen die Filter mit den im Anwendungsbereich definierten Parametern übereinstimmen, die in Abschnitt 5.1.5.2 und unter Bezugnahme auf Anhang C der Richtlinie DIN EN 12341 beschrieben sind.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Hier nicht zutreffend.

5.3 Durchführung der Prüfung

Hier nicht zutreffend.

5.4 Auswertung

Die Feldprüfung erfolgte mit insgesamt 2 Probenahmegeräten desselben Typs (SQ121A220240193 & SQ121A220240199).

Die Feldprüfung erfolgte an einem verkehrsnahen Standort (Bornheim, A555 Fahrtrichtung Köln) im Zeitraum vom 06.12.2024 bis 04.01.2025. Vor Beginn der Feldprüfung wurden die Dichtigkeit, der Volumenstrom sowie die Sensoren für die Außenlufttemperatur und den Umgebungsdruck mit Hilfe von Transferstandards überprüft und falls notwendig justiert. Zum Ende der Feldprüfung erfolgte erneut eine Überprüfung der Dichtigkeit, des Volumenstroms sowie der Sensoren für die Außenlufttemperatur und den Umgebungsdruck.

Im Rahmen der Feldprüfung wurde die gleichen Filter eingesetzt wie bei den Laborprüfungen (Hersteller: Sartorius, Typ: MGA Artikel Nr. FT-3-1101-047, Glasfaser).

5.5 Bewertung

Die Feldprüfung erfolgte mit insgesamt 2 Probenahmegeräten desselben Typs (SQ121A220240193 & SQ121A220240199). Die Feldprüfung erfolgte an einem verkehrsnahen Standort (Bornheim, A555 Fahrtrichtung Köln) im Zeitraum vom 06.12.2024 bis 04.01.2025. Vor Beginn der Feldprüfung wurden die Dichtigkeit, der Volumenstrom sowie die Sensoren für die Außenlufttemperatur und den Umgebungsdruck mit Hilfe von Transferstandards überprüft und falls notwendig justiert. Zum Ende der Feldprüfung erfolgte erneut eine Überprüfung der Dichtigkeit, des Volumenstroms sowie der Sensoren für die Außenlufttemperatur und den Umgebungsdruck. Im Rahmen der Feldprüfung wurde die gleichen Filter eingesetzt wie bei den Laborprüfungen (Hersteller: Sartorius, Typ: MGA Artikel Nr. FT-3-1101-047, Glasfaser).

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Bei dieser Mindestanforderung nicht erforderlich.

5.1 5.3.2 Leistungsprüfungen

Die Unsicherheit zwischen den Probenahmegeräten muss $\leq 2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sein. Die Verfügbarkeit muss mindestens 95 % betragen.

5.2 Gerätetechnische Ausstattung

Probenahmegeräte, Transferstandards zur Überprüfung des Volumenstroms und der Sensoren für Außenlufttemperatur und Umgebungsdruck

5.3 Durchführung der Prüfung

Die Probenahmegeräte werden unter Feldbedingungen gemäß Handbuch in Betrieb genommen.

Zu Beginn und zum Ende der Feldprüfung sind die folgenden Parameter zu überprüfen:

- Nennvolumenstrom bei Umgebungsbedingungen (5.1.6 der DIN EN 12341)
- Dichtigkeit (5.1.10 der DIN EN 12341)
- Aufzeichnung von Betriebsparameters (5.1.12 der DIN EN 12341)

Die Probenahmegeräte wurden über einen Zeitraum von mindestens 20 Tagen mit demselben Filtermaterial gleichzeitig zu betreiben.

Die Prüfung wurde für jede PM- Fraktion durchgeführt.

Für PM₁₀ muss die aufgezeichnete Konzentration an mindestens drei Tagen höher als 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sein. Für PM_{2,5} muss die Konzentration an mindestens drei Tagen über 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen.

Die Betriebsparameter der Geräte sind über die Feldprüfung aufzuzeichnen und auszuwerten. Etwaige Ausfallzeiten / Störungen sind zu dokumentieren.

Das Wägen der Filter wurde gemäß dem Verfahren in Abschnitt 6 der DIN EN 12341 durchgeführt.

Die Unsicherheit zwischen den Probenahmegeräten $u_{bs, RM}$ wird für jede Fraktion gemäß nachstehender Gleichung aus den Differenzen aller 24-Stunden-Ergebnisse der parallel betriebenen Prüflinge berechnet:

Gleichung:
$$u_{bs, RM}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{i,1} - x_{i,2})^2}{2n}$$

$x_{i,1}, x_{i,2}$ Die Ergebnisse paralleler Referenzmessungen für einen einzigen 24-Stunden-Zeitraum

n Die Anzahl der 24-Stunde-Messergebnisse

Die gesamte Dauer der Feldprüfung, in der gültige Messdaten gewonnen werden, wird zur Berechnung der Verfügbarkeit herangezogen.

Die Verfügbarkeit wird dabei wie folgt berechnet:

Gleichung
$$A = \frac{t_{valid} + t_{cal,maint}}{t_{field}}$$

t_{valid}	Die Zeit, in der gültige Daten gesammelt wurden.
$t_{cal,maint}$	Die Zeit, die für geplante Kalibrierungen und Wartungsarbeiten benötigt wurden
t_{field}	Die Gesamtdauer der Feldprüfung

5.4 Auswertung

Die Probenahmegeräte wurden über einen Zeitraum von mindestens 20 Tagen mit demselben Filtermaterial gleichzeitig zu betreiben.

Die Prüfung wurde für jede PM- Fraktion durchgeführt.

Die Überprüfung der Probenahmegeräte zu Beginn und zum Ende der Feldprüfung ergab folgende Ergebnisse:

Tabelle 30: Ergebnisse Überprüfung zu Beginn der Feldprüfung

SQ121A220240193 , Line 1

04.12.2024	Soll	Ist	Justiert (j/n)
Umgebungstemperatur [°C]	4,6	5,0	n
Luftdruck [hPa]	1015,1	1014	n
Durchfluss [lpm]	38,33	38,51	n

			Ok (j/n)
Dichtigkeit	<1,0	0,34	j

SQ121A220240193 , Line 2

04.12.2024	Soll	Ist	Justiert (j/n)
Umgebungstemperatur [°C]	4,6	5,0	n
Luftdruck [hPa]	1015,1	1014	n
Durchfluss [lpm]	38,33	38,67	n

			Ok (j/n)
Dichtigkeit	<1,0	0,44	j

SQ121A220240199 , Line 1

04.12.2024	Soll	Ist	Justiert (j/n)
Umgebungstemperatur [°C]	4,6	5,1	n
Luftdruck [hPa]	1015,1	1014,6	n
Durchfluss [lpm]	38,33	38,64	n

			Ok (j/n)
Dichtigkeit	<1,0	0,01	j

SQ121A220240199 , Line 2

04.12.2024	Soll	Ist	Justiert (j/n)
Umgebungstemperatur [°C]	4,6	5,1	n
Luftdruck [hPa]	1015,1	1014,6	n
Durchfluss [lpm]	38,33	38,7	n

			Ok (j/n)
Dichtigkeit	<1,0	0,01	j



Tabelle 31: Ergebnisse Überprüfung zum Ende der Feldprüfung

SQ121A220240193 , Line 1

06.01.2025	Soll	Ist	Justiert (j/n)
Umgebungstemperatur [°C]	12,8	12,9	n
Luftdruck [hPa]	981,5	979,5	n
Durchfluss [lpm]	38,33	38,45	n

			Ok (j/n)
Dichtigkeit	<1,0	0,16	j

SQ121A220240193 , Line 2

06.01.2025	Soll	Ist	Justiert (j/n)
Umgebungstemperatur [°C]	12,8	12,9	n
Luftdruck [hPa]	981,5	979,5	n
Durchfluss [lpm]	38,33	38,62	n

			Ok (j/n)
Dichtigkeit	<1,0	0,36	j

SQ121A220240199 , Line 1

06.01.2025	Soll	Ist	Justiert (j/n)
Umgebungstemperatur [°C]	12,8	13,2	n
Luftdruck [hPa]	981,5	980	n
Durchfluss [lpm]	38,33	38,52	n

			Ok (j/n)
Dichtigkeit	<1,0	0,01	j

SQ121A220240199 , Line 2

06.01.2025	Soll	Ist	Justiert (j/n)
Umgebungstemperatur [°C]	12,8	13,2	n
Luftdruck [hPa]	981,5	980	n
Durchfluss [lpm]	38,33	38,6	n

			Ok (j/n)
Dichtigkeit	<1,0	0,01	j

Alle untersuchten Parameter lagen innerhalb der zulässigen Toleranzen gemäß Tabelle 5 der DIN EN 12341.

Im Rahmen der Feldprüfung wurden keine Ausfallzeiten und/oder Störungen beobachtet.

Die Auswertung der Unsicherheit zwischen den Probenahmeegeräten ergab folgendes Ergebnis:

Tabelle 32: Unsicherheit zwischen den Prüflingen, PM₁₀

Probenahmeeinrichtung	Gemini
PM-Fraktion	PM10
Prüflinge	SQ121A220240193 , Line 2 & SQ121A220240199 , Line 2
Anzahl Wertepaare	30
Wertepaare > 28 µg/m ³ (nur PM ₁₀)	4
Unsicherheit zwischen den Prüflingen $u_{bS,RM}$ [µg/m ³]	0,41

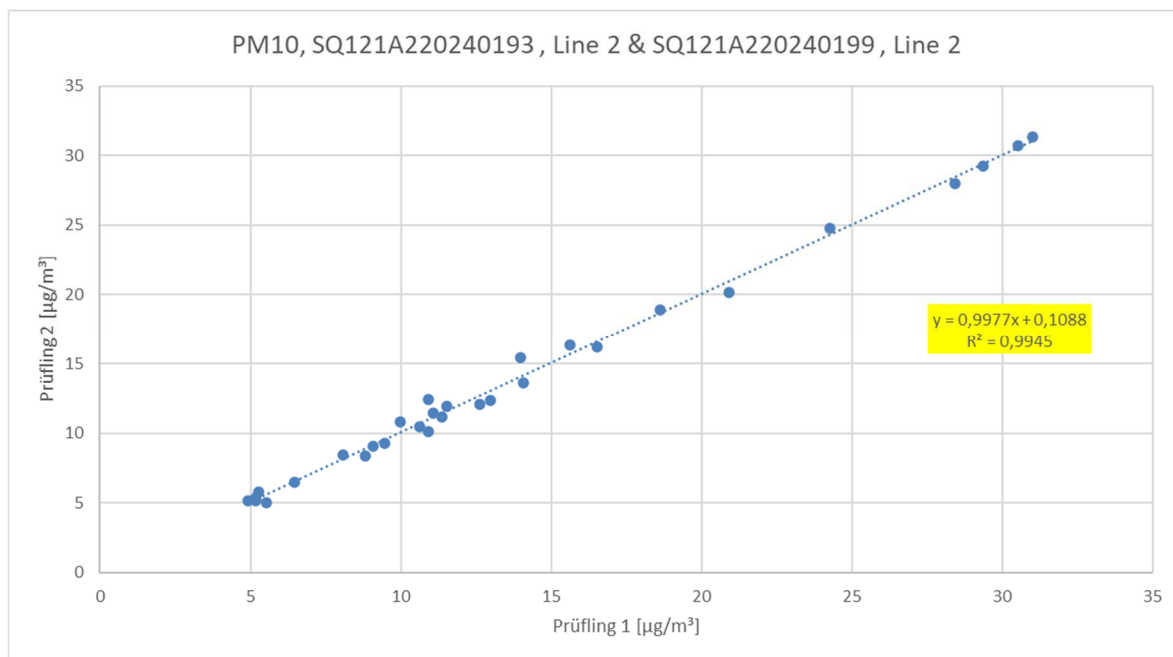


Abbildung 22: SQ121A220240193 Line 2 vs. SQ121A220240199 Line 2, PM₁₀

Tabelle 33: Unsicherheit zwischen den Prüflingen, PM_{2,5}

Probenahmeeinrichtung	Gemini
PM-Fraktion	PM _{2,5}
Prüflinge	SQ121A220240193 , Line 1 & SQ121A220240199 , Line 1
Anzahl Wertepaare	30
Wertepaare > 17 µg/m ³ (nur PM _{2,5})	5
Unsicherheit zwischen den Prüflingen $u_{bS,RM}$ [µg/m ³]	0,47

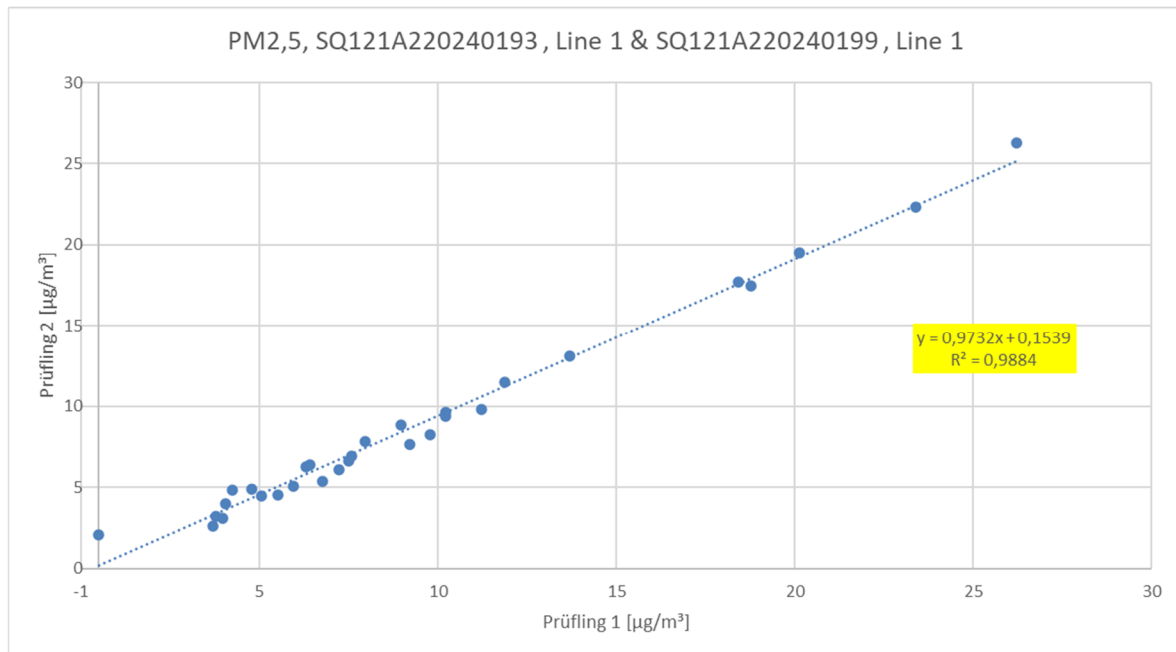


Abbildung 23: SQ121A220240193 Line 1 vs. SQ121A220240199 Line 1, PM_{2,5}

Die Verfügbarkeiten der Probenahmegeräte stellen sich wie folgt dar.

Tabelle 34: Verfügbarkeit, PM₁₀

Verfügbarkeit	Gesamtdauer Feld t_{field} [d]	Anzahl valide Messwerte t_{valid} [d]	Zeit für geplante Kalibrierungen & Wartung $t_{\text{cal,maint}}$ [d]	Verfügbarkeit [%]
SQ121A220240193 , Line 2	30	30	0	100
SQ121A220240199 , Line 2	30	30	0	100

Tabelle 35: Verfügbarkeit, PM_{2,5}

Verfügbarkeit	Gesamtdauer Feld t_{field} [d]	Anzahl valide Messwerte t_{valid} [d]	Zeit für geplante Kalibrierungen & Wartung $t_{\text{cal,maint}}$ [d]	Verfügbarkeit [%]
SQ121A220240193 , Line 1	30	30	0	100
SQ121A220240199 , Line 1	30	30	0	100

5.5 Bewertung

Die Unsicherheit zwischen den Probenahmegeräten beträgt 0,41 µg/m³ für PM₁₀ und 0,47 µg/m³ für PM_{2,5}. Die Verfügbarkeit im Rahmen der Feldprüfung ergibt sich zu 100 % für PM₁₀ und 100 % für PM_{2,5}.

Mindestanforderung erfüllt? ja

5.6 Umfassende Darstellung des Prüfergebnisses

Eine Übersicht der Einzelmesswerte ist im Anhang zu diesem Bericht zu finden.

6. Empfehlungen zum Praxiseinsatz

6.1 Regelmäßige Arbeiten gemäß Benutzerhandbuch

Folgende regelmäßige Arbeiten sind gemäß Benutzerhandbuch (im Einklang mit den Anforderungen aus Kapitel 7 der DIN EN 12341) erforderlich:

Alle 2 Wochen:

- Inspektion und Reinigung der Impaktionsplatte des Probeneinlasses

Alle 3 Monate:

- Prüfung der Sensoren für Temperatur und Druck
- Überprüfung der Durchflussrate
- Überprüfung der Geräteuhr

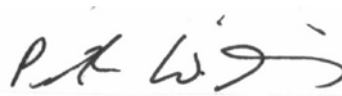
Alle 12 Monate:

- Reinigung des Probenahmegeräts
- Überprüfung der Dichtigkeit
- Kalibrierung der Sensoren für Temperatur und Druck
- Kalibrierung der Durchflussrate
- Wartung der Probenahmepumpe (ca. alle 10.000 Betriebsstunden)

Immissionsschutz / Luftreinhaltung



Dipl.-Ing. Karsten Pletscher



Dr. Peter Wilbring

Köln, 08. Februar 2025
EuL/21261817/A

7. Literaturverzeichnis

- [1] Europäische Norm EN 12341, „Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM₁₀- oder PM_{2,5}-Massenkonzentration des Schwebstaubs“, Deutsche Fassung EN 12341:2023
- [2] VDI-Richtlinie 4203, Blatt 1, „Automatische Messeinrichtungen und Auswerteeinrichtungen zur Überwachung der Emissionen - Eignungsprüfung, Eignungsbekanntgabe und Zertifizierung von stationären automatischen Messeinrichtungen und Überprüfung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers“, Juli 2017
- [3] Leitfaden „Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods“, Englische Fassung vom Januar 2010
- [4] SQ1 Benutzerhandbuch rev. 1.34
- [5] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21.05.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa
- [6] Richtlinie 2024/2881 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2024 über Luftqualität und saubere Luft für Europa

8. Anhang

Anhang 1 Akkreditierungsurkunde

Anhang 2 Mess- und Rechenwerte

- Anlage 1: Probenvolumenstrom (Momentanwerte)
- Anlage 2: Messwerte für Außentemperatur
- Anlage 3: Messwerte für Temperatur am Filter während der Probenahme
- Anlage 4: Messwerte für Temperatur Filterlagerung
- Anlage 5: Messwerte für Umgebungsluftdruck
- Anlage 6: Messwerte aus Feldtest
- Anlage 7: Umgebungsbedingungen am Feldteststandort

Anhang 3 Benutzerhandbücher

Anhang 1 Akkreditierungsurkunde



Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle bestätigt mit dieser **Teil-Akkreditierungsurkunde**, dass das Prüflaboratorium

TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH
Am Grauen Stein, 51105 Köln

die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 für die in der Anlage zu dieser Urkunde aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten erfüllt. Dies schließt zusätzliche bestehende gesetzliche und normative Anforderungen an das Prüflaboratorium ein, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese in der Anlage zu dieser Urkunde ausdrücklich bestätigt werden.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Prüflaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Diese Akkreditierung wurde gemäß Art. 5 Abs. 1 Satz 2 VO (EG) 765/2008, nach Durchführung eines Akkreditierungsverfahrens unter Beachtung der Mindestanforderungen der DIN EN ISO/IEC 17011 und auf Grundlage einer Bewertung und Entscheidung durch den eingesetzten Akkreditierungsausschuss ausgestellt.

Diese Teil-Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 06.12.2023 mit der Akkreditierungsnummer D-PL-11120-02.

Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 8 Seiten.

Registrierungsnummer der Teil-Akkreditierungsurkunde: **D-PL-11120-02-02**
Sie ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-PL-11120-02-00.

Berlin, 06.12.2023


Im Auftrag Dr. Joachim Kintrop
Fachbereichsleitung

Diese Urkunde gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de).

Siehe Hinweise auf der Rückseite

Abbildung 24: Akkreditierungs-Urkunde nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 – Seite 1

Deutsche Akkreditierungsstelle

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) ist die beliehene nationale Akkreditierungsstelle der Bundesrepublik Deutschland gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i. V. m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV. Die DAkkS ist als nationale Akkreditierungsbehörde gemäß Art. 4 Abs. 4 VO (EG) 765/2008 und Tz. 4.7 DIN EN ISO/IEC 17000 durch Deutschland benannt.

Die Akkreditierungsurkunde ist gemäß Art. 11 Abs. 2 VO (EG) 765/2008 im Geltungsbereich dieser Verordnung von den nationalen Behörden als gleichwertig anzuerkennen sowie von den WTO-Mitgliedsstaaten, die sich in bilateralen- oder multilateralen Gegenseitigkeitsabkommen verpflichtet haben, die Urkunden von Akkreditierungsstellen, die Mitglied bei ILAC oder IAF sind, als gleichwertig anzuerkennen.

Die DAkkS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: www.european-accreditation.org

ILAC: www.ilac.org

IAF: www.iaf.nu

Diese Akkreditierungsurkunde ist Eigentum der Deutschen Akkreditierungsstelle.

Anhang 2 Mess- und Rechenwerte

Anlage 1
Probenvolumenstrom (Momentanwerte)
Blatt 1 von 2

Hersteller	Dado Lab srl								Solldurchflussrate [l/min]	38,33
Gerätetyp	Gemini									
Serien-Nr.	SQ121A220240193 Line A / SQ121A220240193 Line B									
SQ121A220240193 Line A	20°C		50°C		-20°C		20°C			
Messung	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min		
1	30.06.2024 12:06	38,28	01.07.2024 20:06	38,26	03.07.2024 04:06	38,40	04.07.2024 12:06	38,28		
2	30.06.2024 12:12	38,28	01.07.2024 20:12	38,28	03.07.2024 04:12	38,41	04.07.2024 12:12	38,27		
3	30.06.2024 12:18	38,28	01.07.2024 20:18	38,25	03.07.2024 04:18	38,41	04.07.2024 12:18	38,26		
4	30.06.2024 12:24	38,25	01.07.2024 20:24	38,29	03.07.2024 04:24	38,37	04.07.2024 12:24	38,27		
5	30.06.2024 12:30	38,25	01.07.2024 20:30	38,27	03.07.2024 04:30	38,40	04.07.2024 12:30	38,27		
6	30.06.2024 12:36	38,26	01.07.2024 20:36	38,25	03.07.2024 04:36	38,38	04.07.2024 12:36	38,27		
7	30.06.2024 12:42	38,28	01.07.2024 20:42	38,27	03.07.2024 04:42	38,38	04.07.2024 12:42	38,27		
8	30.06.2024 12:48	38,25	01.07.2024 20:48	38,27	03.07.2024 04:48	38,40	04.07.2024 12:48	38,25		
9	30.06.2024 12:54	38,25	01.07.2024 20:54	38,25	03.07.2024 04:54	38,42	04.07.2024 12:54	38,31		
10	30.06.2024 13:00	38,25	01.07.2024 21:00	38,25	03.07.2024 05:00	38,42	04.07.2024 13:00	38,30		
Mittelwert [l/min]	38,26		38,26		38,40		38,28			
Sollwert [l/min]	38,33		38,33		38,33		38,33			
Abweichung vom Sollwert [%]	-0,17		-0,17		0,18		-0,14			
SQ121A220240193 Line B	20°C		50°C		-20°C		20°C			
Messung	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min		
1	06.08.2024 11:06	38,36	07.08.2024 19:06	38,37	09.08.2024 03:06	38,46	10.08.2024 11:06	38,35		
2	06.08.2024 11:12	38,34	07.08.2024 19:12	38,34	09.08.2024 03:12	38,45	10.08.2024 11:12	38,36		
3	06.08.2024 11:18	38,34	07.08.2024 19:18	38,37	09.08.2024 03:18	38,43	10.08.2024 11:18	38,30		
4	06.08.2024 11:24	38,40	07.08.2024 19:24	38,41	09.08.2024 03:24	38,43	10.08.2024 11:24	38,32		
5	06.08.2024 11:30	38,37	07.08.2024 19:30	38,37	09.08.2024 03:30	38,50	10.08.2024 11:30	38,31		
6	06.08.2024 11:36	38,37	07.08.2024 19:36	38,40	09.08.2024 03:36	38,44	10.08.2024 11:36	38,29		
7	06.08.2024 11:42	38,33	07.08.2024 19:42	38,37	09.08.2024 03:42	38,45	10.08.2024 11:42	38,32		
8	06.08.2024 11:48	38,42	07.08.2024 19:48	38,37	09.08.2024 03:48	38,46	10.08.2024 11:48	38,29		
9	06.08.2024 11:54	38,34	07.08.2024 19:54	38,37	09.08.2024 03:54	38,43	10.08.2024 11:54	38,30		
10	06.08.2024 12:00	38,32	07.08.2024 20:00	38,37	09.08.2024 04:00	38,43	10.08.2024 12:00	38,33		
Mittelwert [l/min]	38,36		38,37		38,45		38,32			
Sollwert [l/min]	38,33		38,33		38,33		38,33			
Abweichung vom Sollwert [%]	0,08		0,11		0,31		-0,03			

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Anlage 1

Probenvolumenstrom (Momentanwerte)

Blatt 2 von 2

Hersteller		Dado Lab srl				Solldurchflussrate [l/min]		38,33	
Gerätetyp		Gemini							
Serien-Nr.		SQ121A220240199 Line A / SQ121A220240199 Line B							
SQ121A220240199 Line A		20°C		50°C		-20°C		20°C	
Messung	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	
1	18.06.2024 13:06	38,21	19.06.2024 21:06	38,42	21.06.2024 05:06	38,41	22.06.2024 13:06	38,29	
2	18.06.2024 13:12	38,30	19.06.2024 21:12	38,34	21.06.2024 05:12	38,43	22.06.2024 13:12	38,29	
3	18.06.2024 13:18	38,35	19.06.2024 21:18	38,39	21.06.2024 05:18	38,42	22.06.2024 13:18	38,28	
4	18.06.2024 13:24	38,26	19.06.2024 21:24	38,40	21.06.2024 05:24	38,40	22.06.2024 13:24	38,31	
5	18.06.2024 13:30	38,36	19.06.2024 21:30	38,37	21.06.2024 05:30	38,48	22.06.2024 13:30	38,31	
6	18.06.2024 13:36	38,28	19.06.2024 21:36	38,42	21.06.2024 05:36	38,45	22.06.2024 13:36	38,30	
7	18.06.2024 13:42	38,39	19.06.2024 21:42	38,42	21.06.2024 05:42	38,46	22.06.2024 13:42	38,28	
8	18.06.2024 13:48	38,36	19.06.2024 21:48	38,43	21.06.2024 05:48	38,42	22.06.2024 13:48	38,27	
9	18.06.2024 13:54	38,33	19.06.2024 21:54	38,32	21.06.2024 05:54	38,45	22.06.2024 13:54	38,25	
10	18.06.2024 14:00	38,31	19.06.2024 22:00	38,40	21.06.2024 06:00	38,43	22.06.2024 14:00	38,29	
Mittelwert [l/min]		38,32		38,39		38,44		38,29	
Sollwert [l/min]		38,33		38,33		38,33		38,33	
Abweichung vom Sollwert [%]		-0,04		0,16		0,27		-0,11	
SQ121A220240199 Line B		20°C		50°C		-20°C		20°C	
Messung	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	Datum/Uhrzeit	Messwert in l/min	
1	25.06.2024 09:06	38,33	26.06.2024 17:06	38,50	28.06.2024 01:06	38,36	29.06.2024 09:06	38,31	
2	25.06.2024 09:12	38,30	26.06.2024 17:12	38,45	28.06.2024 01:12	38,34	29.06.2024 09:12	38,31	
3	25.06.2024 09:18	38,31	26.06.2024 17:18	38,46	28.06.2024 01:18	38,34	29.06.2024 09:18	38,29	
4	25.06.2024 09:24	38,31	26.06.2024 17:24	38,44	28.06.2024 01:24	38,35	29.06.2024 09:24	38,26	
5	25.06.2024 09:30	38,31	26.06.2024 17:30	38,49	28.06.2024 01:30	38,35	29.06.2024 09:30	38,29	
6	25.06.2024 09:36	38,31	26.06.2024 17:36	38,49	28.06.2024 01:36	38,35	29.06.2024 09:36	38,28	
7	25.06.2024 09:42	38,31	26.06.2024 17:42	38,46	28.06.2024 01:42	38,29	29.06.2024 09:42	38,30	
8	25.06.2024 09:48	38,31	26.06.2024 17:48	38,49	28.06.2024 01:48	38,36	29.06.2024 09:48	38,30	
9	25.06.2024 09:54	38,32	26.06.2024 17:54	38,47	28.06.2024 01:54	38,35	29.06.2024 09:54	38,33	
10	25.06.2024 10:00	38,27	26.06.2024 18:00	38,50	28.06.2024 02:00	38,34	29.06.2024 10:00	38,29	
Mittelwert [l/min]		38,31		38,48		38,34		38,30	
Sollwert [l/min]		38,33		38,33		38,33		38,33	
Abweichung vom Sollwert [%]		-0,06		0,38		0,03		-0,09	

Anlage 2

Messwerte für Außentemperatur, Gerät 1

Blatt 1 von 4

Hersteller	Dado Lab srl																	
Gerätetyp	Gemini																	
Serien-Nr.	SQ121A220240193 Line A / SQ121A220240193 Line B																	
SQ121A220240193 Line A	20°C				50°C				-20°C				20°C					
	Messung	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	
1	29.06.2024 13:00	20,1	19,9	0,2	30.06.2024 21:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 05:00	-20,2	-20,5	0,2	03.07.2024 13:00	20,1	19,8	0,2		
2	29.06.2024 14:00	20,1	19,9	0,2	30.06.2024 22:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 06:00	-20,2	-20,5	0,2	03.07.2024 14:00	20,1	19,9	0,2		
3	29.06.2024 15:00	20,1	19,9	0,2	30.06.2024 23:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 07:00	-20,2	-20,4	0,2	03.07.2024 15:00	20,1	19,9	0,2		
4	29.06.2024 16:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 00:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 08:00	-20,2	-20,5	0,2	03.07.2024 16:00	20,1	19,9	0,2		
5	29.06.2024 17:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 01:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 09:00	-20,2	-20,4	0,2	03.07.2024 17:00	20,1	19,9	0,2		
6	29.06.2024 18:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 02:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 10:00	-20,2	-20,5	0,2	03.07.2024 18:00	20,1	19,9	0,2		
7	29.06.2024 19:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 03:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 11:00	-20,2	-20,4	0,2	03.07.2024 19:00	20,1	19,9	0,2		
8	29.06.2024 20:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 04:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 12:00	-20,2	-20,5	0,2	03.07.2024 20:00	20,1	19,9	0,2		
9	29.06.2024 21:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 05:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 13:00	-20,2	-20,5	0,2	03.07.2024 21:00	20,1	19,9	0,2		
10	29.06.2024 22:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 06:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 14:00	-20,2	-20,5	0,2	03.07.2024 22:00	20,1	19,9	0,2		
11	29.06.2024 23:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 07:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 15:00	-20,2	-20,5	0,2	03.07.2024 23:00	20,1	19,9	0,2		
12	30.06.2024 00:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 08:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 16:00	-20,2	-20,5	0,3	04.07.2024 00:00	20,1	19,9	0,2		
13	30.06.2024 01:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 09:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 17:00	-20,2	-20,4	0,2	04.07.2024 01:00	20,1	19,9	0,2		
14	30.06.2024 02:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 10:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 18:00	-20,2	-20,5	0,2	04.07.2024 02:00	20,1	19,9	0,2		
15	30.06.2024 03:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 11:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 19:00	-20,2	-20,5	0,2	04.07.2024 03:00	20,1	19,9	0,2		
16	30.06.2024 04:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 12:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 20:00	-20,2	-20,5	0,2	04.07.2024 04:00	20,1	19,9	0,2		
17	30.06.2024 05:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 13:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 21:00	-20,2	-20,5	0,3	04.07.2024 05:00	20,1	19,9	0,2		
18	30.06.2024 06:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 14:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 22:00	-20,2	-20,5	0,2	04.07.2024 06:00	20,1	19,9	0,2		
19	30.06.2024 07:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 15:00	50,2	49,8	0,4	02.07.2024 23:00	-20,2	-20,5	0,2	04.07.2024 07:00	20,1	19,9	0,2		
20	30.06.2024 08:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 16:00	50,2	49,8	0,4	03.07.2024 00:00	-20,2	-20,5	0,3	04.07.2024 08:00	20,1	19,9	0,2		
21	30.06.2024 09:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 17:00	50,2	49,8	0,4	03.07.2024 01:00	-20,2	-20,5	0,2	04.07.2024 09:00	20,1	19,9	0,2		
22	30.06.2024 10:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 18:00	50,2	49,8	0,4	03.07.2024 02:00	-20,3	-20,5	0,2	04.07.2024 10:00	20,1	19,9	0,2		
23	30.06.2024 11:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 19:00	50,2	49,8	0,4	03.07.2024 03:00	-20,2	-20,5	0,2	04.07.2024 11:00	20,1	19,9	0,2		
24	30.06.2024 12:00	20,1	19,9	0,2	01.07.2024 20:00	50,2	49,8	0,4	03.07.2024 04:00	-20,2	-20,5	0,2	04.07.2024 12:00	20,1	19,9	0,2		
Mittelwert Diff. [°C]				0,2					0,4					0,2				
Maximum absolute Diff. [°C]				0,2					0,4					0,3				

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Anlage 2

Messwerte für Außentemperatur, Gerät 1

Hersteller	Dado Lab srl															
Gerätetyp	Gemini															
Serien-Nr.	SQ121A220240193 Line A / SQ121A220240193 Line B															
SQ121A220240193 Line B	20°C				50°C				-20°C				20°C			
Messung	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]
1	05.08.2024 12:00:00	20,0	19,8	0,2	06.08.2024 20:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 04:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 12:00:00	20,0	19,8	0,2
2	05.08.2024 13:00:00	20,0	19,8	0,2	06.08.2024 21:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 05:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 13:00:00	20,0	19,8	0,2
3	05.08.2024 14:00:00	20,0	19,8	0,2	06.08.2024 22:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 06:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 14:00:00	20,0	19,8	0,2
4	05.08.2024 15:00:00	20,0	19,8	0,2	06.08.2024 23:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 07:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 15:00:00	20,0	19,8	0,2
5	05.08.2024 16:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 00:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 08:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 16:00:00	20,0	19,8	0,2
6	05.08.2024 17:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 01:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 09:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 17:00:00	20,0	19,8	0,2
7	05.08.2024 18:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 02:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 10:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 18:00:00	20,0	19,8	0,2
8	05.08.2024 19:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 03:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 11:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 19:00:00	20,0	19,8	0,2
9	05.08.2024 20:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 04:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 12:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 20:00:00	20,0	19,8	0,2
10	05.08.2024 21:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 05:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 13:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 21:00:00	20,0	19,8	0,2
11	05.08.2024 22:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 06:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 14:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 22:00:00	20,0	19,8	0,2
12	05.08.2024 23:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 07:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 15:00:00	-20,4	-20,7	0,3	09.08.2024 23:00:00	20,0	19,8	0,2
13	06.08.2024 00:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 08:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 16:00:00	-20,5	-20,7	0,3	10.08.2024 00:00:00	20,0	19,8	0,2
14	07/08/2024 01:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 09:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 17:00:00	-20,5	-20,7	0,3	10.08.2024 01:00:00	20,0	19,8	0,2
15	06.08.2024 02:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 10:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 18:00:00	-20,5	-20,7	0,3	10.08.2024 02:00:00	20,0	19,8	0,2
16	06.08.2024 03:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 11:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 19:00:00	-20,5	-20,7	0,3	10.08.2024 03:00:00	20,0	19,8	0,2
17	06.08.2024 04:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 12:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 20:00:00	-20,5	-20,7	0,3	10.08.2024 04:00:00	20,0	19,8	0,2
18	06.08.2024 05:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 13:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 21:00:00	-20,5	-20,7	0,3	10.08.2024 05:00:00	20,0	19,8	0,2
19	06.08.2024 06:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 14:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 22:00:00	-20,5	-20,7	0,3	10.08.2024 06:00:00	20,0	19,8	0,2
20	06.08.2024 07:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 15:00:00	50,2	49,8	0,4	08.08.2024 23:00:00	-20,5	-20,7	0,3	10.08.2024 07:00:00	20,0	19,8	0,2
21	06.08.2024 08:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 16:00:00	50,2	49,8	0,4	09.08.2024 00:00:00	-20,5	-20,7	0,3	10.08.2024 08:00:00	20,0	19,8	0,2
22	06.08.2024 09:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 17:00:00	50,2	49,8	0,4	09.08.2024 01:00:00	-20,5	-20,8	0,3	10.08.2024 09:00:00	20,0	19,8	0,2
23	06.08.2024 10:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 18:00:00	50,2	49,8	0,4	09.08.2024 02:00:00	-20,5	-20,8	0,3	10.08.2024 10:00:00	20,0	19,8	0,2
24	06.08.2024 11:00:00	20,0	19,8	0,2	07.08.2024 19:00:00	50,2	49,8	0,4	09.08.2024 03:00:00	-20,5	-20,7	0,3	10.08.2024 11:00:00	20,0	19,8	0,2
Mittelwert Diff. [°C]				0,2				0,4				0,3				0,2
Maximum absolute Diff. [°C]				0,2				0,4				0,3				0,2

Anlage 2

Messwerte für Außentemperatur, Gerät 2

Blatt 3 von 4

Hersteller	Dado Lab srl																
Gerätetyp	Gemini																
Serien-Nr.	SQ121A220240199 Line A / SQ121A220240199 Line B																
SQ121A220240199 Line A	20°C				50°C				-20°C				20°C				
	Messung	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]
1	17.06.2024 14:00	20,3	19,8	0,4	18.06.2024 22:00	50,2	49,5	0,8	20.06.2024 06:00	-20,2	-20,6	0,4	21.06.2024 14:00	20,3	19,8	0,5	
2	17.06.2024 15:00	20,3	19,9	0,4	18.06.2024 23:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 07:00	-20,1	-20,6	0,4	21.06.2024 15:00	20,3	19,8	0,4	
3	17.06.2024 16:00	20,3	19,9	0,4	19.06.2024 00:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 08:00	-20,1	-20,6	0,4	21.06.2024 16:00	20,3	19,8	0,4	
4	17.06.2024 17:00	20,3	19,8	0,5	19.06.2024 01:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 09:00	-20,1	-20,5	0,4	21.06.2024 17:00	20,3	19,8	0,4	
5	17.06.2024 18:00	20,3	19,8	0,4	19.06.2024 02:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 10:00	-20,2	-20,6	0,4	21.06.2024 18:00	20,3	19,8	0,4	
6	17.06.2024 19:00	20,3	19,8	0,4	19.06.2024 03:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 11:00	-20,1	-20,6	0,4	21.06.2024 19:00	20,3	19,8	0,4	
7	17.06.2024 20:00	20,3	19,8	0,4	19.06.2024 04:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 12:00	-20,2	-20,6	0,4	21.06.2024 20:00	20,3	19,9	0,4	
8	17.06.2024 21:00	20,3	19,8	0,5	19.06.2024 05:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 13:00	-20,1	-20,6	0,4	21.06.2024 21:00	20,3	19,8	0,4	
9	17.06.2024 22:00	20,3	19,8	0,5	19.06.2024 06:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 14:00	-20,1	-20,6	0,4	21.06.2024 22:00	20,3	19,8	0,4	
10	17.06.2024 23:00	20,3	19,8	0,5	19.06.2024 07:00	50,2	49,5	0,8	20.06.2024 15:00	-20,1	-20,6	0,4	21.06.2024 23:00	20,3	19,8	0,4	
11	18.06.2024 00:00	20,3	19,8	0,5	19.06.2024 08:00	50,3	49,5	0,7	20.06.2024 16:00	-20,1	-20,6	0,4	22.06.2024 00:00	20,3	19,8	0,4	
12	18.06.2024 01:00	20,3	19,8	0,4	19.06.2024 09:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 17:00	-20,1	-20,6	0,4	22.06.2024 01:00	20,3	19,8	0,4	
13	18.06.2024 02:00	20,3	19,8	0,4	19.06.2024 10:00	50,2	49,5	0,8	20.06.2024 18:00	-20,2	-20,6	0,4	22.06.2024 02:00	20,3	19,8	0,4	
14	18.06.2024 03:00	20,3	19,8	0,5	19.06.2024 11:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 19:00	-20,2	-20,6	0,4	22.06.2024 03:00	20,3	19,8	0,4	
15	18.06.2024 04:00	20,3	19,8	0,4	19.06.2024 12:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 20:00	-20,2	-20,6	0,4	22.06.2024 04:00	20,3	19,9	0,4	
16	18.06.2024 05:00	20,3	19,9	0,4	19.06.2024 13:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 21:00	-20,2	-20,6	0,4	22.06.2024 05:00	20,3	19,8	0,4	
17	18.06.2024 06:00	20,3	19,8	0,5	19.06.2024 14:00	50,3	49,5	0,7	20.06.2024 22:00	-20,2	-20,6	0,4	22.06.2024 06:00	20,3	19,8	0,4	
18	18.06.2024 07:00	20,3	19,8	0,4	19.06.2024 15:00	50,3	49,5	0,8	20.06.2024 23:00	-20,2	-20,6	0,4	22.06.2024 07:00	20,3	19,9	0,4	
19	18.06.2024 08:00	20,3	19,8	0,4	19.06.2024 16:00	50,3	49,5	0,8	21.06.2024 00:00	-20,2	-20,6	0,4	22.06.2024 08:00	20,3	19,9	0,4	
20	18.06.2024 09:00	20,3	19,8	0,4	19.06.2024 17:00	50,3	49,5	0,8	21.06.2024 01:00	-20,2	-20,6	0,4	22.06.2024 09:00	20,3	19,8	0,4	
21	18.06.2024 10:00	20,3	19,8	0,5	19.06.2024 18:00	50,3	49,5	0,8	21.06.2024 02:00	-20,2	-20,6	0,4	22.06.2024 10:00	20,3	19,8	0,4	
22	18.06.2024 11:00	20,3	19,8	0,4	19.06.2024 19:00	50,3	49,5	0,8	21.06.2024 03:00	-20,2	-20,6	0,4	22.06.2024 11:00	20,3	19,8	0,4	
23	18.06.2024 12:00	20,3	19,8	0,4	19.06.2024 20:00	50,3	49,5	0,8	21.06.2024 04:00	-20,2	-20,6	0,4	22.06.2024 12:00	20,3	19,8	0,4	
24	18.06.2024 13:00	20,3	19,8	0,5	19.06.2024 21:00	50,3	49,5	0,8	21.06.2024 05:00	-20,2	-20,5	0,4	22.06.2024 13:00	20,3	19,8	0,4	
Mittelwert Diff. [°C]					0,8				0,4				0,4				
Maximum absolute Diff. [°C]					0,8				0,4				0,5				

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Anlage 2

Messwerte für Außentemperatur, Gerät 2

Hersteller	Dado Lab srl															
Gerätetyp	Gemini															
Serien-Nr.	SQ121A220240199 Line A / SQ121A220240199 Line B															
SQ121A220240199 Line B	20°C				50°C				-20°C				20°C			
	Messung	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Referenz [°C]
1	24.06.2024 10:00	20,3	19,8	0,5	25.06.2024 18:00	50,3	49,5	0,8	27.06.2024 02:00	-20,2	-20,7	0,5	28.06.2024 10:00	20,3	19,8	0,5
2	24.06.2024 11:00	20,3	19,8	0,5	25.06.2024 19:00	50,3	49,5	0,8	27.06.2024 03:00	-20,2	-20,7	0,5	28.06.2024 11:00	20,3	19,8	0,5
3	24.06.2024 12:00	20,3	19,8	0,5	25.06.2024 20:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 04:00	-20,2	-20,7	0,5	28.06.2024 12:00	20,3	19,8	0,5
4	24.06.2024 13:00	20,3	19,8	0,5	25.06.2024 21:00	50,3	49,5	0,8	27.06.2024 05:00	-20,3	-20,8	0,5	28.06.2024 13:00	20,3	19,8	0,5
5	24.06.2024 14:00	20,3	19,8	0,5	25.06.2024 22:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 06:00	-20,3	-20,8	0,5	28.06.2024 14:00	20,3	19,8	0,5
6	24.06.2024 15:00	20,3	19,9	0,4	25.06.2024 23:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 07:00	-20,3	-20,8	0,5	28.06.2024 15:00	20,3	19,8	0,5
7	24.06.2024 16:00	20,3	19,9	0,4	26.06.2024 00:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 08:00	-20,3	-20,8	0,5	28.06.2024 16:00	20,3	19,8	0,5
8	24.06.2024 17:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 01:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 09:00	-20,3	-20,8	0,5	28.06.2024 17:00	20,3	19,8	0,5
9	24.06.2024 18:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 02:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 10:00	-20,6	-21,0	0,5	28.06.2024 18:00	20,3	19,8	0,5
10	24.06.2024 19:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 03:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 11:00	-20,3	-20,8	0,5	28.06.2024 19:00	20,3	19,8	0,5
11	24.06.2024 20:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 04:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 12:00	-20,3	-20,8	0,5	28.06.2024 20:00	20,3	19,8	0,5
12	24.06.2024 21:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 05:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 13:00	-20,3	-20,8	0,5	28.06.2024 21:00	20,3	19,8	0,5
13	24.06.2024 22:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 06:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 14:00	-20,3	-20,8	0,5	28.06.2024 22:00	20,3	19,8	0,5
14	24.06.2024 23:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 07:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 15:00	-20,3	-20,8	0,5	28.06.2024 23:00	20,3	19,8	0,5
15	25.06.2024 00:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 08:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 16:00	-20,3	-20,8	0,5	29.06.2024 00:00	20,3	19,9	0,4
16	25.06.2024 01:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 09:00	50,3	49,5	0,8	27.06.2024 17:00	-20,3	-20,8	0,5	29.06.2024 01:00	20,3	19,8	0,5
17	25.06.2024 02:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 10:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 18:00	-20,3	-20,8	0,5	29.06.2024 02:00	20,3	19,9	0,4
18	25.06.2024 03:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 11:00	50,3	49,6	0,7	27.06.2024 19:00	-20,3	-20,8	0,5	29.06.2024 03:00	20,3	19,9	0,4
19	25.06.2024 04:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 12:00	50,3	49,6	0,7	27.06.2024 20:00	-20,3	-20,8	0,5	29.06.2024 04:00	20,3	19,8	0,5
20	25.06.2024 05:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 13:00	50,3	49,6	0,7	27.06.2024 21:00	-20,4	-20,8	0,5	29.06.2024 05:00	20,3	19,9	0,4
21	25.06.2024 06:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 14:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 22:00	-20,4	-20,8	0,4	29.06.2024 06:00	20,3	19,9	0,4
22	25.06.2024 07:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 15:00	50,3	49,5	0,7	27.06.2024 23:00	-20,4	-20,8	0,4	29.06.2024 07:00	20,3	19,9	0,4
23	25.06.2024 08:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 16:00	50,3	49,5	0,7	28.06.2024 00:00	-20,4	-20,8	0,4	29.06.2024 08:00	20,3	19,8	0,5
24	25.06.2024 09:00	20,3	19,8	0,5	26.06.2024 17:00	50,3	49,5	0,7	28.06.2024 01:00	-20,4	-20,9	0,4	29.06.2024 09:00	20,3	19,8	0,5
Mittelwert Diff. [°C]				0,5				0,7				0,5				0,5
Maximum absolute Diff. [°C]				0,5				0,8				0,5				0,5

Anlage 3

Messwerte für Temperatur am Filter während der Probenahme, Gerät 1

Hersteller	Dado Lab srl															
Gerätetyp	Gemini															
Serien-Nr.	SQ121A220240193 Line A / SQ121A220240193 Line B															
SQ121A220240193 Line A Messung	20°C				50°C				-20°C				20°C			
	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]
1	29.06.2024 13:00	20,1	20,4	-0,3	30.06.2024 21:00	50,2	46,7	3,5	02.07.2024 05:00	-20,2	-17,1	-3,2	03.07.2024 13:00	20,1	20,3	-0,3
2	29.06.2024 14:00	20,1	20,4	-0,3	30.06.2024 22:00	50,2	46,7	3,5	02.07.2024 06:00	-20,2	-17,1	-3,1	03.07.2024 14:00	20,1	20,4	-0,3
3	29.06.2024 15:00	20,1	20,4	-0,3	30.06.2024 23:00	50,2	46,7	3,5	02.07.2024 07:00	-20,2	-17,1	-3,1	03.07.2024 15:00	20,1	20,4	-0,3
4	29.06.2024 16:00	20,1	20,4	-0,3	01.07.2024 00:00	50,2	46,7	3,5	02.07.2024 08:00	-20,2	-17,1	-3,1	03.07.2024 16:00	20,1	20,4	-0,3
5	29.06.2024 17:00	20,1	20,4	-0,3	01.07.2024 01:00	50,2	46,7	3,5	02.07.2024 09:00	-20,2	-17,1	-3,1	03.07.2024 17:00	20,1	20,4	-0,3
6	29.06.2024 18:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 02:00	50,2	46,8	3,5	02.07.2024 10:00	-20,2	-17,1	-3,1	03.07.2024 18:00	20,1	20,4	-0,3
7	29.06.2024 19:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 03:00	50,2	46,8	3,5	02.07.2024 11:00	-20,2	-17,1	-3,1	03.07.2024 19:00	20,1	20,4	-0,3
8	29.06.2024 20:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 04:00	50,2	46,8	3,5	02.07.2024 12:00	-20,2	-17,1	-3,1	03.07.2024 20:00	20,1	20,4	-0,3
9	29.06.2024 21:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 05:00	50,2	46,8	3,5	02.07.2024 13:00	-20,2	-17,1	-3,1	03.07.2024 21:00	20,1	20,4	-0,3
10	29.06.2024 22:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 06:00	50,2	46,8	3,5	02.07.2024 14:00	-20,2	-17,1	-3,1	03.07.2024 22:00	20,1	20,4	-0,3
11	29.06.2024 23:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 07:00	50,2	46,8	3,5	02.07.2024 15:00	-20,2	-17,1	-3,2	03.07.2024 23:00	20,1	20,4	-0,3
12	30.06.2024 00:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 08:00	50,2	46,7	3,5	02.07.2024 16:00	-20,2	-17,1	-3,2	04.07.2024 00:00	20,1	20,4	-0,3
13	30.06.2024 01:00	20,1	20,4	-0,4	01.07.2024 09:00	50,2	46,7	3,5	02.07.2024 17:00	-20,2	-17,0	-3,2	04.07.2024 01:00	20,1	20,4	-0,3
14	30.06.2024 02:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 10:00	50,2	46,7	3,5	02.07.2024 18:00	-20,2	-17,1	-3,2	04.07.2024 02:00	20,1	20,4	-0,3
15	30.06.2024 03:00	20,1	20,4	-0,4	01.07.2024 11:00	50,2	46,8	3,5	02.07.2024 19:00	-20,2	-17,1	-3,2	04.07.2024 03:00	20,1	20,4	-0,4
16	30.06.2024 04:00	20,1	20,4	-0,4	01.07.2024 12:00	50,2	46,8	3,5	02.07.2024 20:00	-20,2	-17,1	-3,2	04.07.2024 04:00	20,1	20,4	-0,4
17	30.06.2024 05:00	20,1	20,4	-0,4	01.07.2024 13:00	50,2	46,8	3,5	02.07.2024 21:00	-20,2	-17,1	-3,1	04.07.2024 05:00	20,1	20,4	-0,4
18	30.06.2024 06:00	20,1	20,4	-0,4	01.07.2024 14:00	50,2	46,7	3,5	02.07.2024 22:00	-20,2	-17,1	-3,2	04.07.2024 06:00	20,1	20,4	-0,3
19	30.06.2024 07:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 15:00	50,2	46,8	3,5	02.07.2024 23:00	-20,2	-17,1	-3,2	04.07.2024 07:00	20,1	20,4	-0,3
20	30.06.2024 08:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 16:00	50,2	46,7	3,5	03.07.2024 00:00	-20,2	-17,1	-3,2	04.07.2024 08:00	20,1	20,4	-0,3
21	30.06.2024 09:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 17:00	50,2	46,8	3,5	03.07.2024 01:00	-20,2	-17,1	-3,2	04.07.2024 09:00	20,1	20,4	-0,3
22	30.06.2024 10:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 18:00	50,2	46,7	3,5	03.07.2024 02:00	-20,3	-17,0	-3,2	04.07.2024 10:00	20,1	20,4	-0,3
23	30.06.2024 11:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 19:00	50,2	46,7	3,5	03.07.2024 03:00	-20,2	-17,0	-3,2	04.07.2024 11:00	20,1	20,4	-0,4
24	30.06.2024 12:00	20,1	20,5	-0,4	01.07.2024 20:00	50,2	46,7	3,5	03.07.2024 04:00	-20,2	-17,0	-3,3	04.07.2024 12:00	20,1	20,4	-0,4
Mittelwert Diff. [°C]																
Maximum absolute Diff. [°C]					0,4				3,5				-3,2			
													0,4			

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegepärs Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Anlage 3

Messwerte für Temperatur am Filter während der Probenahme, Gerät 1

Blatt 2 von 4

Hersteller	Dado Lab srl															
Gerätetyp	Gemini															
Serien-Nr.	SQ121A220240193 Line A / SQ121A220240193 Line B															
SQ121A220240193 Line B Messung	20°C				50°C				-20°C				20°C			
	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]
1	05.08.2024 12:00:00	20,0	20,3	-0,3	06.08.2024 20:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 04:00:00	-20,4	-16,7	-3,7	09.08.2024 12:00:00	20,0	20,3	-0,3
2	05.08.2024 13:00:00	20,0	20,4	-0,3	06.08.2024 21:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 05:00:00	-20,4	-16,7	-3,7	09.08.2024 13:00:00	20,0	20,3	-0,3
3	05.08.2024 14:00:00	20,0	20,4	-0,4	06.08.2024 22:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 06:00:00	-20,4	-16,7	-3,7	09.08.2024 14:00:00	20,0	20,4	-0,3
4	05.08.2024 15:00:00	20,0	20,4	-0,4	06.08.2024 23:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 07:00:00	-20,4	-16,7	-3,7	09.08.2024 15:00:00	20,0	20,4	-0,4
5	05.08.2024 16:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 00:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 08:00:00	-20,4	-16,7	-3,7	09.08.2024 16:00:00	20,0	20,4	-0,4
6	05.08.2024 17:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 01:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 09:00:00	-20,4	-16,7	-3,7	09.08.2024 17:00:00	20,0	20,4	-0,4
7	05.08.2024 18:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 02:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 10:00:00	-20,4	-16,7	-3,7	09.08.2024 18:00:00	20,0	20,4	-0,4
8	05.08.2024 19:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 03:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 11:00:00	-20,4	-16,7	-3,7	09.08.2024 19:00:00	20,0	20,4	-0,4
9	05.08.2024 20:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 04:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 12:00:00	-20,4	-16,8	-3,7	09.08.2024 20:00:00	20,0	20,4	-0,4
10	05.08.2024 21:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 05:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 13:00:00	-20,4	-16,8	-3,7	09.08.2024 21:00:00	20,0	20,4	-0,4
11	05.08.2024 22:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 06:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 14:00:00	-20,4	-16,8	-3,7	09.08.2024 22:00:00	20,0	20,4	-0,4
12	05.08.2024 23:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 07:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 15:00:00	-20,4	-16,7	-3,7	09.08.2024 23:00:00	20,0	20,4	-0,4
13	06.08.2024 00:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 08:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 16:00:00	-20,5	-16,7	-3,7	10.08.2024 00:00:00	20,0	20,4	-0,4
14	07/08/2024 01:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 09:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 17:00:00	-20,5	-16,7	-3,7	10.08.2024 01:00:00	20,0	20,4	-0,4
15	06.08.2024 02:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 10:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 18:00:00	-20,5	-16,7	-3,8	10.08.2024 02:00:00	20,0	20,4	-0,4
16	06.08.2024 03:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 11:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 19:00:00	-20,5	-16,7	-3,8	10.08.2024 03:00:00	20,0	20,4	-0,4
17	06.08.2024 04:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 12:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 20:00:00	-20,5	-16,7	-3,8	10.08.2024 04:00:00	20,0	20,4	-0,4
18	06.08.2024 05:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 13:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 21:00:00	-20,5	-16,7	-3,7	10.08.2024 05:00:00	20,0	20,4	-0,4
19	06.08.2024 06:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 14:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 22:00:00	-20,5	-16,8	-3,7	10.08.2024 06:00:00	20,0	20,4	-0,4
20	06.08.2024 07:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 15:00:00	50,2	45,5	4,7	08.08.2024 23:00:00	-20,5	-16,8	-3,7	10.08.2024 07:00:00	20,0	20,4	-0,4
21	06.08.2024 08:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 16:00:00	50,2	45,5	4,7	09.08.2024 00:00:00	-20,5	-16,8	-3,7	10.08.2024 08:00:00	20,0	20,4	-0,4
22	06.08.2024 09:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 17:00:00	50,2	45,5	4,7	09.08.2024 01:00:00	-20,5	-16,7	-3,7	10.08.2024 09:00:00	20,0	20,4	-0,4
23	06.08.2024 10:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 18:00:00	50,2	45,5	4,7	09.08.2024 02:00:00	-20,5	-16,7	-3,8	10.08.2024 10:00:00	20,0	20,4	-0,4
24	06.08.2024 11:00:00	20,0	20,4	-0,4	07.08.2024 19:00:00	50,2	45,5	4,7	09.08.2024 03:00:00	-20,5	-16,7	-3,8	10.08.2024 11:00:00	20,0	20,4	-0,4
Mittelwert Diff. [°C]																
Maximum absolute Diff. [°C]																

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Anlage 3

Messwerte für Temperatur am Filter während der Probenahme, Gerät 2

Blatt 3 von 4

Hersteller	Dado Lab srl															
Gerätetyp	Gemini															
Serien-Nr.	SQ121A220240199 Line A / SQ121A220240199 Line B															
SQ121A220240199 Line A	20°C				50°C				-20°C				20°C			
	Messung	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außentemp. [°C]	Filtertemp. [°C]
1	17.06.2024 14:00	19,8	21,6	-1,8	18.06.2024 22:00	50,2	46,1	4,2	20.06.2024 06:00	-20,2	-16,1	-4,1	21.06.2024 14:00	20,3	21,2	-0,9
2	17.06.2024 15:00	19,9	21,5	-1,6	18.06.2024 23:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 07:00	-20,1	-16,1	-4,1	21.06.2024 15:00	20,3	21,3	-1,0
3	17.06.2024 16:00	19,9	21,4	-1,5	19.06.2024 00:00	50,3	46,1	4,2	20.06.2024 08:00	-20,1	-16,1	-4,0	21.06.2024 16:00	20,3	21,3	-1,0
4	17.06.2024 17:00	19,8	21,4	-1,6	19.06.2024 01:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 09:00	-20,1	-16,1	-4,0	21.06.2024 17:00	20,3	21,3	-1,0
5	17.06.2024 18:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 02:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 10:00	-20,2	-16,1	-4,0	21.06.2024 18:00	20,3	21,3	-1,0
6	17.06.2024 19:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 03:00	50,3	46,0	4,3	20.06.2024 11:00	-20,1	-16,2	-4,0	21.06.2024 19:00	20,3	21,3	-1,1
7	17.06.2024 20:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 04:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 12:00	-20,2	-16,1	-4,0	21.06.2024 20:00	20,3	21,3	-1,1
8	17.06.2024 21:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 05:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 13:00	-20,1	-16,1	-4,0	21.06.2024 21:00	20,3	21,3	-1,1
9	17.06.2024 22:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 06:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 14:00	-20,1	-16,1	-4,1	21.06.2024 22:00	20,3	21,3	-1,0
10	17.06.2024 23:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 07:00	50,2	46,0	4,2	20.06.2024 15:00	-20,1	-16,1	-4,1	21.06.2024 23:00	20,3	21,3	-1,1
11	18.06.2024 00:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 08:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 16:00	-20,1	-16,2	-4,0	22.06.2024 00:00	20,3	21,3	-1,0
12	18.06.2024 01:00	19,8	21,3	-1,5	19.06.2024 09:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 17:00	-20,1	-16,1	-4,0	22.06.2024 01:00	20,3	21,3	-1,0
13	18.06.2024 02:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 10:00	50,2	46,1	4,2	20.06.2024 18:00	-20,2	-16,1	-4,1	22.06.2024 02:00	20,3	21,3	-1,1
14	18.06.2024 03:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 11:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 19:00	-20,2	-16,1	-4,1	22.06.2024 03:00	20,3	21,3	-1,0
15	18.06.2024 04:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 12:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 20:00	-20,2	-16,2	-4,0	22.06.2024 04:00	20,3	21,3	-1,1
16	18.06.2024 05:00	19,9	21,4	-1,5	19.06.2024 13:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 21:00	-20,2	-16,1	-4,1	22.06.2024 05:00	20,3	21,3	-1,0
17	18.06.2024 06:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 14:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 22:00	-20,2	-16,1	-4,1	22.06.2024 06:00	20,3	21,3	-1,1
18	18.06.2024 07:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 15:00	50,3	46,0	4,2	20.06.2024 23:00	-20,2	-16,1	-4,1	22.06.2024 07:00	20,3	21,3	-1,1
19	18.06.2024 08:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 16:00	50,3	46,1	4,2	21.06.2024 00:00	-20,2	-16,1	-4,1	22.06.2024 08:00	20,3	21,3	-1,1
20	18.06.2024 09:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 17:00	50,3	46,0	4,2	21.06.2024 01:00	-20,2	-16,1	-4,1	22.06.2024 09:00	20,3	21,3	-1,0
21	18.06.2024 10:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 18:00	50,3	46,0	4,3	21.06.2024 02:00	-20,2	-16,1	-4,1	22.06.2024 10:00	20,3	21,3	-1,1
22	18.06.2024 11:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 19:00	50,3	46,0	4,2	21.06.2024 03:00	-20,2	-16,0	-4,1	22.06.2024 11:00	20,3	21,3	-1,1
23	18.06.2024 12:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 20:00	50,3	46,1	4,2	21.06.2024 04:00	-20,2	-16,1	-4,1	22.06.2024 12:00	20,3	21,3	-1,0
24	18.06.2024 13:00	19,8	21,4	-1,5	19.06.2024 21:00	50,3	46,0	4,3	21.06.2024 05:00	-20,2	-16,1	-4,1	22.06.2024 13:00	20,3	21,3	-1,1
Mittelwert Diff. [°C]																
Maximum absolute Diff. [°C]																

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegepärs Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Anlage 3

Messwerte für Temperatur am Filter während der Probenahme, Gerät 2

Hersteller	Dado Lab srl															
Gerätetyp	Gemini															
Serien-Nr.	SQ121A220240199 Line A / SQ121A220240199 Line B															
SQ121A220240199 Line B Messung	20°C				50°C				-20°C				20°C			
	Datum/Uhrzeit	Außertemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außertemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außertemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]	Datum/Uhrzeit	Außertemp. [°C]	Filtertemp. [°C]	Differenz [°C]
1	24.06.2024 10:00	20,3	20,7	-0,4	25.06.2024 18:00	50,3	46,7	3,6	27.06.2024 02:00	-20,2	-17,7	-2,5	28.06.2024 10:00	20,3	20,6	-0,3
2	24.06.2024 11:00	20,3	20,7	-0,4	25.06.2024 19:00	50,3	46,7	3,5	27.06.2024 03:00	-20,2	-17,8	-2,4	28.06.2024 11:00	20,3	20,7	-0,4
3	24.06.2024 12:00	20,3	20,7	-0,4	25.06.2024 20:00	50,3	46,7	3,6	27.06.2024 04:00	-20,2	-17,8	-2,4	28.06.2024 12:00	20,3	20,7	-0,4
4	24.06.2024 13:00	20,3	20,7	-0,4	25.06.2024 21:00	50,3	46,8	3,5	27.06.2024 05:00	-20,3	-17,9	-2,4	28.06.2024 13:00	20,3	20,7	-0,4
5	24.06.2024 14:00	20,3	20,7	-0,4	25.06.2024 22:00	50,3	46,7	3,5	27.06.2024 06:00	-20,3	-17,9	-2,4	28.06.2024 14:00	20,3	20,7	-0,4
6	24.06.2024 15:00	20,3	20,7	-0,4	25.06.2024 23:00	50,3	46,8	3,5	27.06.2024 07:00	-20,3	-17,9	-2,4	28.06.2024 15:00	20,3	20,7	-0,4
7	24.06.2024 16:00	20,3	20,8	-0,4	26.06.2024 00:00	50,3	46,7	3,5	27.06.2024 08:00	-20,3	-17,9	-2,4	28.06.2024 16:00	20,3	20,7	-0,4
8	24.06.2024 17:00	20,3	20,7	-0,4	26.06.2024 01:00	50,3	46,7	3,5	27.06.2024 09:00	-20,3	-18,0	-2,4	28.06.2024 17:00	20,3	20,7	-0,4
9	24.06.2024 18:00	20,3	20,8	-0,5	26.06.2024 02:00	50,3	46,7	3,5	27.06.2024 10:00	-20,6	-18,2	-2,4	28.06.2024 18:00	20,3	20,7	-0,4
10	24.06.2024 19:00	20,3	20,8	-0,4	26.06.2024 03:00	50,3	46,8	3,5	27.06.2024 11:00	-20,3	-18,0	-2,3	28.06.2024 19:00	20,3	20,7	-0,4
11	24.06.2024 20:00	20,3	20,7	-0,4	26.06.2024 04:00	50,3	46,8	3,5	27.06.2024 12:00	-20,3	-18,0	-2,3	28.06.2024 20:00	20,3	20,7	-0,4
12	24.06.2024 21:00	20,3	20,8	-0,4	26.06.2024 05:00	50,3	46,8	3,5	27.06.2024 13:00	-20,3	-18,0	-2,3	28.06.2024 21:00	20,3	20,7	-0,4
13	24.06.2024 22:00	20,3	20,7	-0,4	26.06.2024 06:00	50,3	46,7	3,6	27.06.2024 14:00	-20,3	-18,0	-2,3	28.06.2024 22:00	20,3	20,7	-0,4
14	24.06.2024 23:00	20,3	20,7	-0,4	26.06.2024 07:00	50,3	46,8	3,5	27.06.2024 15:00	-20,3	-18,0	-2,4	28.06.2024 23:00	20,3	20,7	-0,4
15	25.06.2024 00:00	20,3	20,7	-0,4	26.06.2024 08:00	50,3	46,7	3,6	27.06.2024 16:00	-20,3	-17,9	-2,4	29.06.2024 00:00	20,3	20,7	-0,4
16	25.06.2024 01:00	20,3	20,7	-0,4	26.06.2024 09:00	50,3	46,7	3,5	27.06.2024 17:00	-20,3	-18,0	-2,3	29.06.2024 01:00	20,3	20,7	-0,4
17	25.06.2024 02:00	20,3	20,8	-0,4	26.06.2024 10:00	50,3	46,7	3,6	27.06.2024 18:00	-20,3	-18,0	-2,4	29.06.2024 02:00	20,3	20,7	-0,4
18	25.06.2024 03:00	20,3	20,8	-0,4	26.06.2024 11:00	50,3	46,7	3,6	27.06.2024 19:00	-20,3	-18,0	-2,3	29.06.2024 03:00	20,3	20,7	-0,4
19	25.06.2024 04:00	20,3	20,8	-0,4	26.06.2024 12:00	50,3	46,7	3,6	27.06.2024 20:00	-20,3	-18,0	-2,4	29.06.2024 04:00	20,3	20,7	-0,4
20	25.06.2024 05:00	20,3	20,7	-0,4	26.06.2024 13:00	50,3	46,7	3,6	27.06.2024 21:00	-20,4	-18,0	-2,3	29.06.2024 05:00	20,3	20,7	-0,4
21	25.06.2024 06:00	20,3	20,8	-0,4	26.06.2024 14:00	50,3	46,7	3,6	27.06.2024 22:00	-20,4	-18,0	-2,4	29.06.2024 06:00	20,3	20,7	-0,4
22	25.06.2024 07:00	20,3	20,7	-0,4	26.06.2024 15:00	50,3	46,7	3,6	27.06.2024 23:00	-20,4	-18,0	-2,4	29.06.2024 07:00	20,3	20,7	-0,4
23	25.06.2024 08:00	20,3	20,7	-0,4	26.06.2024 16:00	50,3	46,7	3,6	28.06.2024 00:00	-20,4	-18,0	-2,4	29.06.2024 08:00	20,3	20,7	-0,4
24	25.06.2024 09:00	20,3	20,7	-0,4	26.06.2024 17:00	50,3	46,7	3,6	28.06.2024 01:00	-20,4	-18,0	-2,4	29.06.2024 09:00	20,3	20,7	-0,4
Mittelwert Diff. [°C]				-0,4				3,5				-2,4				-0,4
Maximum absolute Diff. [°C]				0,5				3,6				2,5				0,4

Anlage 4

Messwerte für Temperatur Filterlagerung, Gerät 1

Blatt 1 von 4

Hersteller	Dado Lab srl								
Gerätetyp	Gemini								
Serien-Nr.	SQ121A220240193 Line A / SQ121A220240193 Line B								
SQ121A220240193 Line A Messung	20°C		50°C		-20°C		20°C		
	Datum/Uhrzeit	Prüfling [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfling [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfling [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfling [°C]	
1	29.06.2024 13:00	22,9	30.06.2024 21:00	33,8	02.07.2024 05:00	-0,9	03.07.2024 13:00	22,8	
2	29.06.2024 14:00	23,0	30.06.2024 22:00	33,9	02.07.2024 06:00	-1,0	03.07.2024 14:00	22,9	
3	29.06.2024 15:00	23,0	30.06.2024 23:00	33,9	02.07.2024 07:00	-0,9	03.07.2024 15:00	23,0	
4	29.06.2024 16:00	23,1	01.07.2024 00:00	34,0	02.07.2024 08:00	-0,9	03.07.2024 16:00	23,0	
5	29.06.2024 17:00	23,1	01.07.2024 01:00	34,0	02.07.2024 09:00	-0,9	03.07.2024 17:00	23,0	
6	29.06.2024 18:00	23,1	01.07.2024 02:00	34,0	02.07.2024 10:00	-1,0	03.07.2024 18:00	23,1	
7	29.06.2024 19:00	23,1	01.07.2024 03:00	34,0	02.07.2024 11:00	-1,0	03.07.2024 19:00	23,1	
8	29.06.2024 20:00	23,1	01.07.2024 04:00	33,9	02.07.2024 12:00	-0,9	03.07.2024 20:00	23,1	
9	29.06.2024 21:00	23,1	01.07.2024 05:00	33,9	02.07.2024 13:00	-0,9	03.07.2024 21:00	23,1	
10	29.06.2024 22:00	23,1	01.07.2024 06:00	33,9	02.07.2024 14:00	-0,8	03.07.2024 22:00	23,1	
11	29.06.2024 23:00	23,1	01.07.2024 07:00	33,9	02.07.2024 15:00	-0,7	03.07.2024 23:00	23,1	
12	30.06.2024 00:00	23,1	01.07.2024 08:00	33,9	02.07.2024 16:00	-0,6	04.07.2024 00:00	23,1	
13	30.06.2024 01:00	23,1	01.07.2024 09:00	33,9	02.07.2024 17:00	-0,6	04.07.2024 01:00	23,1	
14	30.06.2024 02:00	23,1	01.07.2024 10:00	34,0	02.07.2024 18:00	-0,8	04.07.2024 02:00	23,1	
15	30.06.2024 03:00	23,1	01.07.2024 11:00	33,9	02.07.2024 19:00	-0,8	04.07.2024 03:00	23,1	
16	30.06.2024 04:00	23,1	01.07.2024 12:00	34,1	02.07.2024 20:00	-0,8	04.07.2024 04:00	23,1	
17	30.06.2024 05:00	23,1	01.07.2024 13:00	34,1	02.07.2024 21:00	-0,9	04.07.2024 05:00	23,1	
18	30.06.2024 06:00	23,1	01.07.2024 14:00	33,9	02.07.2024 22:00	-0,9	04.07.2024 06:00	23,1	
19	30.06.2024 07:00	23,1	01.07.2024 15:00	34,0	02.07.2024 23:00	-0,9	04.07.2024 07:00	23,1	
20	30.06.2024 08:00	23,1	01.07.2024 16:00	33,9	03.07.2024 00:00	-0,8	04.07.2024 08:00	23,1	
21	30.06.2024 09:00	23,1	01.07.2024 17:00	33,9	03.07.2024 01:00	-0,8	04.07.2024 09:00	23,1	
22	30.06.2024 10:00	23,1	01.07.2024 18:00	34,0	03.07.2024 02:00	-0,7	04.07.2024 10:00	23,1	
23	30.06.2024 11:00	23,1	01.07.2024 19:00	34,0	03.07.2024 03:00	-0,7	04.07.2024 11:00	23,1	
24	30.06.2024 12:00	23,1	01.07.2024 20:00	34,0	03.07.2024 04:00	-0,6	04.07.2024 12:00	23,1	
Maximalwert [°C]	23,1		34,1		-0,6		23,1		

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Anlage 4

Messwerte für Temperatur Filterlagerung, Gerät 1

Blatt 2 von 4

Hersteller	Dado Lab srl							
Gerätetyp	Gemini							
Serien-Nr.	SQ121A220240193 Line A / SQ121A220240193 Line B							
SQ121A220240193 Line B Messung	20°C		50°C		-20°C		20°C	
	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]
1	05.08.2024 12:00:00	22,9	06.08.2024 20:00:00	35,7	08.08.2024 04:00:00	-1,3	09.08.2024 12:00:00	22,8
2	05.08.2024 13:00:00	23,0	06.08.2024 21:00:00	35,7	08.08.2024 05:00:00	-1,4	09.08.2024 13:00:00	22,9
3	05.08.2024 14:00:00	23,0	06.08.2024 22:00:00	35,8	08.08.2024 06:00:00	-1,5	09.08.2024 14:00:00	23,0
4	05.08.2024 15:00:00	23,0	06.08.2024 23:00:00	35,7	08.08.2024 07:00:00	-1,3	09.08.2024 15:00:00	23,0
5	05.08.2024 16:00:00	23,1	07.08.2024 00:00:00	35,8	08.08.2024 08:00:00	-1,3	09.08.2024 16:00:00	23,0
6	05.08.2024 17:00:00	23,1	07.08.2024 01:00:00	35,7	08.08.2024 09:00:00	-1,3	09.08.2024 17:00:00	23,0
7	05.08.2024 18:00:00	23,1	07.08.2024 02:00:00	35,7	08.08.2024 10:00:00	-1,3	09.08.2024 18:00:00	23,0
8	05.08.2024 19:00:00	23,1	07.08.2024 03:00:00	35,7	08.08.2024 11:00:00	-1,4	09.08.2024 19:00:00	23,0
9	05.08.2024 20:00:00	23,1	07.08.2024 04:00:00	35,7	08.08.2024 12:00:00	-1,4	09.08.2024 20:00:00	23,1
10	05.08.2024 21:00:00	23,1	07.08.2024 05:00:00	35,8	08.08.2024 13:00:00	-1,4	09.08.2024 21:00:00	23,1
11	05.08.2024 22:00:00	23,1	07.08.2024 06:00:00	35,7	08.08.2024 14:00:00	-1,4	09.08.2024 22:00:00	23,1
12	05.08.2024 23:00:00	23,1	07.08.2024 07:00:00	35,7	08.08.2024 15:00:00	-1,3	09.08.2024 23:00:00	23,0
13	06.08.2024 00:00:00	23,1	07.08.2024 08:00:00	35,7	08.08.2024 16:00:00	-1,2	10.08.2024 00:00:00	23,0
14	07/08/2024 01:00:00	23,1	07.08.2024 09:00:00	35,8	08.08.2024 17:00:00	-1,2	10.08.2024 01:00:00	23,0
15	06.08.2024 02:00:00	23,1	07.08.2024 10:00:00	35,7	08.08.2024 18:00:00	-1,1	10.08.2024 02:00:00	23,0
16	06.08.2024 03:00:00	23,1	07.08.2024 11:00:00	35,8	08.08.2024 19:00:00	-1,1	10.08.2024 03:00:00	23,0
17	06.08.2024 04:00:00	23,1	07.08.2024 12:00:00	35,8	08.08.2024 20:00:00	-1,2	10.08.2024 04:00:00	23,0
18	06.08.2024 05:00:00	23,1	07.08.2024 13:00:00	35,7	08.08.2024 21:00:00	-1,4	10.08.2024 05:00:00	23,0
19	06.08.2024 06:00:00	23,1	07.08.2024 14:00:00	35,7	08.08.2024 22:00:00	-1,4	10.08.2024 06:00:00	23,0
20	06.08.2024 07:00:00	23,1	07.08.2024 15:00:00	35,6	08.08.2024 23:00:00	-1,5	10.08.2024 07:00:00	23,0
21	06.08.2024 08:00:00	23,1	07.08.2024 16:00:00	35,7	09.08.2024 00:00:00	-1,5	10.08.2024 08:00:00	23,0
22	06.08.2024 09:00:00	23,1	07.08.2024 17:00:00	35,7	09.08.2024 01:00:00	-1,5	10.08.2024 09:00:00	23,0
23	06.08.2024 10:00:00	23,1	07.08.2024 18:00:00	35,7	09.08.2024 02:00:00	-1,4	10.08.2024 10:00:00	23,0
24	06.08.2024 11:00:00	23,1	07.08.2024 19:00:00	35,7	09.08.2024 03:00:00	-1,4	10.08.2024 11:00:00	23,0
Maximalwert [°C]		23,1		35,8		-1,1		23,1

Anlage 4

Messwerte für Temperatur Filterlagerung, Gerät 2

Blatt 3 von 4

Hersteller	Dado Lab srl								
Gerätetyp	Gemini								
Serien-Nr.	SQ121A220240199 Line A / SQ121A220240199 Line B								
SQ121A220240199 Line A Messung	20°C		50°C		-20°C		20°C		
	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [°C]	
1	17.06.2024 14:00	22,4	18.06.2024 22:00	32,0	20.06.2024 06:00	-3,9	21.06.2024 14:00	21,6	
2	17.06.2024 15:00	22,2	18.06.2024 23:00	31,9	20.06.2024 07:00	-4,0	21.06.2024 15:00	21,7	
3	17.06.2024 16:00	22,0	19.06.2024 00:00	32,0	20.06.2024 08:00	-4,0	21.06.2024 16:00	21,8	
4	17.06.2024 17:00	22,0	19.06.2024 01:00	32,0	20.06.2024 09:00	-4,0	21.06.2024 17:00	21,9	
5	17.06.2024 18:00	22,0	19.06.2024 02:00	31,9	20.06.2024 10:00	-4,1	21.06.2024 18:00	21,9	
6	17.06.2024 19:00	21,9	19.06.2024 03:00	32,0	20.06.2024 11:00	-4,1	21.06.2024 19:00	21,9	
7	17.06.2024 20:00	21,9	19.06.2024 04:00	32,0	20.06.2024 12:00	-4,0	21.06.2024 20:00	21,9	
8	17.06.2024 21:00	21,9	19.06.2024 05:00	32,0	20.06.2024 13:00	-4,0	21.06.2024 21:00	21,9	
9	17.06.2024 22:00	21,9	19.06.2024 06:00	32,0	20.06.2024 14:00	-3,9	21.06.2024 22:00	21,9	
10	17.06.2024 23:00	21,9	19.06.2024 07:00	32,0	20.06.2024 15:00	-3,8	21.06.2024 23:00	21,9	
11	18.06.2024 00:00	21,9	19.06.2024 08:00	32,0	20.06.2024 16:00	-3,9	22.06.2024 00:00	21,9	
12	18.06.2024 01:00	21,9	19.06.2024 09:00	32,0	20.06.2024 17:00	-4,0	22.06.2024 01:00	21,9	
13	18.06.2024 02:00	21,9	19.06.2024 10:00	32,0	20.06.2024 18:00	-4,0	22.06.2024 02:00	21,9	
14	18.06.2024 03:00	21,9	19.06.2024 11:00	31,9	20.06.2024 19:00	-4,0	22.06.2024 03:00	21,9	
15	18.06.2024 04:00	21,9	19.06.2024 12:00	31,9	20.06.2024 20:00	-4,0	22.06.2024 04:00	21,9	
16	18.06.2024 05:00	21,9	19.06.2024 13:00	32,0	20.06.2024 21:00	-4,0	22.06.2024 05:00	21,9	
17	18.06.2024 06:00	21,9	19.06.2024 14:00	31,9	20.06.2024 22:00	-4,0	22.06.2024 06:00	21,9	
18	18.06.2024 07:00	21,9	19.06.2024 15:00	31,9	20.06.2024 23:00	-4,0	22.06.2024 07:00	21,9	
19	18.06.2024 08:00	21,9	19.06.2024 16:00	31,9	21.06.2024 00:00	-3,9	22.06.2024 08:00	21,9	
20	18.06.2024 09:00	21,9	19.06.2024 17:00	31,9	21.06.2024 01:00	-3,9	22.06.2024 09:00	21,9	
21	18.06.2024 10:00	21,9	19.06.2024 18:00	32,0	21.06.2024 02:00	-3,9	22.06.2024 10:00	21,9	
22	18.06.2024 11:00	21,9	19.06.2024 19:00	32,0	21.06.2024 03:00	-3,9	22.06.2024 11:00	21,9	
23	18.06.2024 12:00	21,9	19.06.2024 20:00	32,0	21.06.2024 04:00	-3,9	22.06.2024 12:00	21,9	
24	18.06.2024 13:00	21,9	19.06.2024 21:00	32,0	21.06.2024 05:00	-4,0	22.06.2024 13:00	21,9	
Maximalwert [°C]		22,4		32,0		-3,8		21,9	

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Anlage 4

Messwerte für Temperatur Filterlagerung, Gerät 2

Blatt 4 von 4

Hersteller	Dado Lab srl							
Gerätetyp	Gemini							
Serien-Nr.	SQ121A220240199 Line A / SQ121A220240199 Line B							
SQ121A220240199 Line B Messung	20°C		50°C		-20°C		20°C	
	Datum/Uhrzeit	Prüfling [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfling [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfling [°C]	Datum/Uhrzeit	Prüfling [°C]
1	24.06.2024 10:00	21,8	25.06.2024 18:00	32,3	27.06.2024 02:00	-4,3	28.06.2024 10:00	21,6
2	24.06.2024 11:00	21,8	25.06.2024 19:00	32,1	27.06.2024 03:00	-4,4	28.06.2024 11:00	21,7
3	24.06.2024 12:00	21,8	25.06.2024 20:00	32,2	27.06.2024 04:00	-4,6	28.06.2024 12:00	21,8
4	24.06.2024 13:00	21,8	25.06.2024 21:00	32,3	27.06.2024 05:00	-4,6	28.06.2024 13:00	21,8
5	24.06.2024 14:00	21,9	25.06.2024 22:00	32,2	27.06.2024 06:00	-4,6	28.06.2024 14:00	21,8
6	24.06.2024 15:00	21,9	25.06.2024 23:00	32,4	27.06.2024 07:00	-4,5	28.06.2024 15:00	21,9
7	24.06.2024 16:00	21,9	26.06.2024 00:00	32,2	27.06.2024 08:00	-4,5	28.06.2024 16:00	21,9
8	24.06.2024 17:00	21,9	26.06.2024 01:00	32,3	27.06.2024 09:00	-4,5	28.06.2024 17:00	21,9
9	24.06.2024 18:00	21,9	26.06.2024 02:00	32,2	27.06.2024 10:00	-4,6	28.06.2024 18:00	21,9
10	24.06.2024 19:00	21,9	26.06.2024 03:00	32,2	27.06.2024 11:00	-4,6	28.06.2024 19:00	21,9
11	24.06.2024 20:00	21,9	26.06.2024 04:00	32,3	27.06.2024 12:00	-4,5	28.06.2024 20:00	21,9
12	24.06.2024 21:00	21,9	26.06.2024 05:00	32,2	27.06.2024 13:00	-4,5	28.06.2024 21:00	21,9
13	24.06.2024 22:00	21,9	26.06.2024 06:00	32,2	27.06.2024 14:00	-4,4	28.06.2024 22:00	21,9
14	24.06.2024 23:00	21,9	26.06.2024 07:00	32,2	27.06.2024 15:00	-4,4	28.06.2024 23:00	21,9
15	25.06.2024 00:00	21,9	26.06.2024 08:00	32,3	27.06.2024 16:00	-4,4	29.06.2024 00:00	21,9
16	25.06.2024 01:00	21,9	26.06.2024 09:00	32,2	27.06.2024 17:00	-4,5	29.06.2024 01:00	21,9
17	25.06.2024 02:00	21,9	26.06.2024 10:00	32,2	27.06.2024 18:00	-4,6	29.06.2024 02:00	21,9
18	25.06.2024 03:00	21,9	26.06.2024 11:00	32,3	27.06.2024 19:00	-4,5	29.06.2024 03:00	21,9
19	25.06.2024 04:00	21,9	26.06.2024 12:00	32,2	27.06.2024 20:00	-4,5	29.06.2024 04:00	21,9
20	25.06.2024 05:00	21,9	26.06.2024 13:00	32,2	27.06.2024 21:00	-4,5	29.06.2024 05:00	21,9
21	25.06.2024 06:00	21,9	26.06.2024 14:00	32,2	27.06.2024 22:00	-4,4	29.06.2024 06:00	21,9
22	25.06.2024 07:00	21,9	26.06.2024 15:00	32,2	27.06.2024 23:00	-4,4	29.06.2024 07:00	21,9
23	25.06.2024 08:00	21,9	26.06.2024 16:00	32,3	28.06.2024 00:00	-4,3	29.06.2024 08:00	21,9
24	25.06.2024 09:00	21,9	26.06.2024 17:00	32,2	28.06.2024 01:00	-4,3	29.06.2024 09:00	21,9
Maximalwert [°C]	21,9		32,4		-4,3		21,9	

Anlage 5

Messwerte für Umgebungsluftdruck, Gerät 1

Blatt 1 von 4

Hersteller	Dado Lab srl																			
Gerätetyp	Gemini																			
Serien-Nr.	SQ121A220240193 Line A / SQ121A220240193 Line B																			
SQ121A220240193 Line A	20°C				50°C				-20°C				20°C							
	Messung	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]			
1	29.06.2024 13:00	100,78	100,80	-0,02	30.06.2024 21:00	100,99	100,63	0,36	02.07.2024 05:00	100,57	101,02	-0,45	03.07.2024 13:00	100,59	100,57	0,02				
2	29.06.2024 14:00	100,71	100,76	-0,05	30.06.2024 22:00	101,04	100,67	0,38	02.07.2024 06:00	100,55	101,00	-0,45	03.07.2024 14:00	100,59	100,56	0,03				
3	29.06.2024 15:00	100,64	100,68	-0,04	30.06.2024 23:00	101,08	100,71	0,37	02.07.2024 07:00	100,55	100,97	-0,42	03.07.2024 15:00	100,52	100,56	-0,03				
4	29.06.2024 16:00	100,54	100,61	-0,07	01.07.2024 00:00	101,08	100,76	0,32	02.07.2024 08:00	100,55	100,97	-0,42	03.07.2024 16:00	100,47	100,49	-0,01				
5	29.06.2024 17:00	100,44	100,50	-0,06	01.07.2024 01:00	101,08	100,75	0,33	02.07.2024 09:00	100,55	100,97	-0,42	03.07.2024 17:00	100,44	100,43	0,01				
6	29.06.2024 18:00	100,38	100,40	-0,02	01.07.2024 02:00	101,07	100,76	0,31	02.07.2024 10:00	100,52	100,96	-0,44	03.07.2024 18:00	100,42	100,40	0,02				
7	29.06.2024 19:00	100,29	100,35	-0,06	01.07.2024 03:00	101,08	100,74	0,34	02.07.2024 11:00	100,49	100,93	-0,44	03.07.2024 19:00	100,41	100,39	0,02				
8	29.06.2024 20:00	100,24	100,25	-0,01	01.07.2024 04:00	101,10	100,75	0,35	02.07.2024 12:00	100,48	100,90	-0,42	03.07.2024 20:00	100,42	100,37	0,05				
9	29.06.2024 21:00	100,21	100,21	0,00	01.07.2024 05:00	101,16	100,78	0,38	02.07.2024 13:00	100,47	100,88	-0,41	03.07.2024 21:00	100,42	100,38	0,04				
10	29.06.2024 22:00	100,11	100,18	-0,07	01.07.2024 06:00	101,19	100,83	0,36	02.07.2024 14:00	100,44	100,88	-0,44	03.07.2024 22:00	100,43	100,38	0,05				
11	29.06.2024 23:00	100,17	100,08	0,09	01.07.2024 07:00	101,20	100,87	0,33	02.07.2024 15:00	100,40	100,84	-0,44	03.07.2024 23:00	100,40	100,39	0,01				
12	30.06.2024 00:00	100,16	100,14	0,02	01.07.2024 08:00	101,23	100,89	0,34	02.07.2024 16:00	100,42	100,80	-0,38	04.07.2024 00:00	100,37	100,37	0,01				
13	30.06.2024 01:00	100,07	100,13	-0,06	01.07.2024 09:00	101,27	100,92	0,35	02.07.2024 17:00	100,43	100,82	-0,39	04.07.2024 01:00	100,31	100,33	-0,02				
14	30.06.2024 02:00	100,05	100,04	0,02	01.07.2024 10:00	101,30	100,96	0,34	02.07.2024 18:00	100,43	100,83	-0,40	04.07.2024 02:00	100,26	100,27	-0,01				
15	30.06.2024 03:00	100,05	100,01	0,04	01.07.2024 11:00	101,31	100,98	0,33	02.07.2024 19:00	100,41	100,82	-0,41	04.07.2024 03:00	100,17	100,22	-0,05				
16	30.06.2024 04:00	100,02	100,01	0,01	01.07.2024 12:00	101,33	100,99	0,34	02.07.2024 20:00	100,42	100,81	-0,39	04.07.2024 04:00	100,12	100,13	-0,01				
17	30.06.2024 05:00	100,04	99,98	0,06	01.07.2024 13:00	101,35	101,02	0,33	02.07.2024 21:00	100,44	100,82	-0,38	04.07.2024 05:00	100,10	100,08	0,02				
18	30.06.2024 06:00	100,06	100,01	0,05	01.07.2024 14:00	101,34	101,04	0,30	02.07.2024 22:00	100,47	100,83	-0,36	04.07.2024 06:00	100,09	100,06	0,03				
19	30.06.2024 07:00	100,14	100,03	0,11	01.07.2024 15:00	101,33	101,03	0,30	02.07.2024 23:00	100,46	100,86	-0,40	04.07.2024 07:00	100,09	100,06	0,03				
20	30.06.2024 08:00	100,21	100,10	0,11	01.07.2024 16:00	101,31	101,01	0,30	03.07.2024 00:00	100,43	100,86	-0,42	04.07.2024 08:00	100,11	-*	0,00				
21	30.06.2024 09:00	100,27	100,17	0,10	01.07.2024 17:00	101,31	101,00	0,31	03.07.2024 01:00	100,39	100,82	-0,43	04.07.2024 09:00	100,12	-*	0,00				
22	30.06.2024 10:00	100,33	100,24	0,10	01.07.2024 18:00	101,31	101,00	0,31	03.07.2024 02:00	100,38	100,79	-0,41	04.07.2024 10:00	100,12	-*	0,00				
23	30.06.2024 11:00	100,35	100,29	0,06	01.07.2024 19:00	101,34	101,00	0,34	03.07.2024 03:00	100,35	100,77	-0,42	04.07.2024 11:00	100,24	-*	0,00				
24	30.06.2024 12:00	100,38	100,32	0,06	01.07.2024 20:00	101,36	101,02	0,34	03.07.2024 04:00	100,33	100,74	-0,41	04.07.2024 12:00	100,29	100,25	0,04				
Mittelwert Diff. [kPa]					0,02					0,34					-0,41					0,01
Maximum abs. Diff. [kPa]					0,11					0,38					0,45					0,05

* Ausfall Datenaufzeichnung

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Genau. Richtig.

Seite 111 von 188

Anlage 5

Messwerte für Umgebungsluftdruck, Gerät 1

Blatt 2 von 4

Hersteller	Dado Lab srl															
Gerätetyp	Gemini															
Serien-Nr.	SQ121A220240193 Line A / SQ121A220240193 Line B															
SQ121A220240193 Line B	20°C				50°C				-20°C				20°C			
Messung	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]
1	05.08.2024 12:00	101,04	100,99	0,05	06.08.2024 20:00	100,86	100,39	0,48	08.08.2024 04:00	100,51	100,96	-0,45	09.08.2024 12:00	101,00	100,94	0,06
2	05.08.2024 13:00	100,99	100,98	0,01	06.08.2024 21:00	100,89	100,40	0,49	08.08.2024 05:00	100,52	100,99	-0,47	09.08.2024 13:00	101,01	100,94	0,08
3	05.08.2024 14:00	100,95	100,92	0,03	06.08.2024 22:00	100,92	100,43	0,49	08.08.2024 06:00	100,59	101,00	-0,41	09.08.2024 14:00	101,02	100,94	0,08
4	05.08.2024 15:00	100,93	100,89	0,04	06.08.2024 23:00	100,95	100,46	0,49	08.08.2024 07:00	100,64	101,06	-0,42	09.08.2024 15:00	101,05	100,96	0,09
5	05.08.2024 16:00	100,90	100,86	0,04	07.08.2024 00:00	100,97	100,49	0,48	08.08.2024 08:00	100,69	101,12	-0,43	09.08.2024 16:00	101,08	100,99	0,10
6	05.08.2024 17:00	100,87	100,84	0,03	07.08.2024 01:00	100,96	100,51	0,45	08.08.2024 09:00	100,74	101,17	-0,42	09.08.2024 17:00	101,09	101,02	0,07
7	05.08.2024 18:00	100,84	100,81	0,03	07.08.2024 02:00	100,95	100,50	0,45	08.08.2024 10:00	100,75	101,21	-0,46	09.08.2024 18:00	101,10	101,03	0,07
8	05.08.2024 19:00	100,83	100,78	0,05	07.08.2024 03:00	100,93	100,49	0,44	08.08.2024 11:00	100,76	101,22	-0,46	09.08.2024 19:00	101,13	101,04	0,09
9	05.08.2024 20:00	100,84	100,77	0,08	07.08.2024 04:00	100,93	100,47	0,46	08.08.2024 12:00	100,76	101,23	-0,47	09.08.2024 20:00	101,18	101,06	0,12
10	05.08.2024 21:00	100,86	100,77	0,09	07.08.2024 05:00	100,94	100,47	0,47	08.08.2024 13:00	100,75	101,23	-0,48	09.08.2024 21:00	101,24	101,12	0,13
11	05.08.2024 22:00	100,86	100,79	0,07	07.08.2024 06:00	100,97	100,48	0,49	08.08.2024 14:00	100,74	101,22	-0,48	09.08.2024 22:00	101,29	101,18	0,12
12	05.08.2024 23:00	100,85	100,79	0,06	07.08.2024 07:00	100,99	100,51	0,48	08.08.2024 15:00	100,71	101,21	-0,50	09.08.2024 23:00	101,32	101,23	0,09
13	06.08.2024 00:00	100,85	100,79	0,06	07.08.2024 08:00	101,00	100,53	0,47	08.08.2024 16:00	100,68	101,18	-0,50	10.08.2024 00:00	101,33	101,25	0,08
14	06.08.2024 01:00	100,84	100,79	0,05	07.08.2024 09:00	101,03	100,54	0,49	08.08.2024 17:00	100,64	101,15	-0,50	10.08.2024 01:00	101,35	101,26	0,09
15	06.08.2024 02:00	100,83	100,78	0,05	07.08.2024 10:00	101,06	100,57	0,49	08.08.2024 18:00	100,62	101,11	-0,49	10.08.2024 02:00	101,38	101,28	0,10
16	06.08.2024 03:00	100,80	100,76	0,04	07.08.2024 11:00	101,09	100,60	0,49	08.08.2024 19:00	100,62	101,09	-0,47	10.08.2024 03:00	101,41	101,32	0,09
17	06.08.2024 04:00	100,78	100,74	0,04	07.08.2024 12:00	101,12	100,63	0,49	08.08.2024 20:00	100,63	101,09	-0,46	10.08.2024 04:00	101,42	101,35	0,07
18	06.08.2024 05:00	100,75	100,71	0,04	07.08.2024 13:00	101,19	100,66	0,53	08.08.2024 21:00	100,64	101,09	-0,45	10.08.2024 05:00	101,44	101,36	0,08
19	06.08.2024 06:00	100,76	100,68	0,08	07.08.2024 14:00	101,23	100,74	0,50	08.08.2024 22:00	100,65	101,10	-0,45	10.08.2024 06:00	101,48	101,38	0,10
20	06.08.2024 07:00	100,76	100,69	0,07	07.08.2024 15:00	101,22	100,77	0,45	08.08.2024 23:00	100,65	101,11	-0,46	10.08.2024 07:00	101,55	101,42	0,13
21	06.08.2024 08:00	100,76	100,70	0,06	07.08.2024 16:00	101,23	100,76	0,47	09.08.2024 00:00	100,61	101,11	-0,50	10.08.2024 08:00	101,60	101,49	0,11
22	06.08.2024 09:00	100,74	100,70	0,05	07.08.2024 17:00	101,23	100,77	0,46	09.08.2024 01:00	100,57	101,08	-0,51	10.08.2024 09:00	101,62	101,54	0,08
23	06.08.2024 10:00	100,72	100,67	0,05	07.08.2024 18:00	101,23	100,78	0,45	09.08.2024 02:00	100,54	101,04	-0,50	10.08.2024 10:00	101,62	101,56	0,06
24	06.08.2024 11:00	100,69	100,66	0,03	07.08.2024 19:00	101,24	100,78	0,46	09.08.2024 03:00	100,53	101,01	-0,48	10.08.2024 11:00	101,64	101,56	0,08
Mittelwert Diff. [kPa]				0,05				0,48				-0,47				0,09
Maximum abs. Diff. [kPa]				0,09				0,53				0,51				0,13

Anlage 5

Messwerte für Umgebungsluftdruck, Gerät 2

Hersteller		Dado Lab srl															
Gerätetyp		Gemini															
Serien-Nr.		SQ121A220240199 Line A / SQ121A220240199 Line B															
SQ121A220240199 Line A	Messung	20°C				50°C				-20°C				20°C			
		Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]
	1	17.06.2024 14:00	100,77	100,80	-0,02	18.06.2024 22:00	101,13	100,75	0,38	20.06.2024 06:00	101,02	101,62	-0,60	21.06.2024 14:00	100,67	100,58	0,09
	2	17.06.2024 15:00	100,74	100,82	-0,08	18.06.2024 23:00	101,11	100,83	0,28	20.06.2024 07:00	100,97	101,58	-0,61	21.06.2024 15:00	100,52	100,53	-0,01
	3	17.06.2024 16:00	100,74	100,83	-0,09	19.06.2024 00:00	101,11	100,88	0,23	20.06.2024 08:00	100,97	101,56	-0,59	21.06.2024 16:00	100,50	100,54	-0,04
	4	17.06.2024 17:00	100,80	100,83	-0,03	19.06.2024 01:00	101,21	100,89	0,32	20.06.2024 09:00	100,98	101,61	-0,63	21.06.2024 17:00	100,52	100,56	-0,04
	5	17.06.2024 18:00	100,80	100,82	-0,02	19.06.2024 02:00	101,22	100,87	0,35	20.06.2024 10:00	100,98	101,51	-0,53	21.06.2024 18:00	100,53	100,57	-0,04
	6	17.06.2024 19:00	100,78	100,84	-0,06	19.06.2024 03:00	101,25	100,90	0,35	20.06.2024 11:00	100,83	101,42	-0,59	21.06.2024 19:00	100,59	100,65	-0,06
	7	17.06.2024 20:00	100,78	100,90	-0,12	19.06.2024 04:00	101,25	100,90	0,35	20.06.2024 12:00	100,81	101,42	-0,61	21.06.2024 20:00	100,60	100,73	-0,13
	8	17.06.2024 21:00	100,86	100,93	-0,07	19.06.2024 05:00	101,25	100,93	0,33	20.06.2024 13:00	100,76	101,36	-0,60	21.06.2024 21:00	100,71	100,81	-0,09
	9	17.06.2024 22:00	100,86	100,99	-0,13	19.06.2024 06:00	101,25	101,01	0,24	20.06.2024 14:00	100,75	101,31	-0,56	21.06.2024 22:00	100,73	100,90	-0,17
	10	17.06.2024 23:00	100,95	101,02	-0,06	19.06.2024 07:00	101,40	101,09	0,31	20.06.2024 15:00	100,65	101,30	-0,65	21.06.2024 23:00	100,87	100,94	-0,07
	11	18.06.2024 00:00	100,95	101,04	-0,09	19.06.2024 08:00	101,41	101,12	0,30	20.06.2024 16:00	100,64	101,22	-0,58	22.06.2024 00:00	100,89	100,93	-0,04
	12	18.06.2024 01:00	101,01	101,05	-0,04	19.06.2024 09:00	101,48	101,14	0,34	20.06.2024 17:00	100,58	101,19	-0,61	22.06.2024 01:00	100,89	100,92	-0,03
	13	18.06.2024 02:00	101,01	101,03	-0,02	19.06.2024 10:00	101,49	101,22	0,27	20.06.2024 18:00	100,57	101,13	-0,55	22.06.2024 02:00	100,89	100,94	-0,05
	14	18.06.2024 03:00	100,99	101,02	-0,03	19.06.2024 11:00	101,62	101,28	0,34	20.06.2024 19:00	100,47	101,07	-0,60	22.06.2024 03:00	100,88	100,90	-0,02
	15	18.06.2024 04:00	100,99	101,00	-0,01	19.06.2024 12:00	101,63	101,34	0,29	20.06.2024 20:00	100,46	101,05	-0,58	22.06.2024 04:00	100,88	100,86	0,02
	16	18.06.2024 05:00	100,94	100,99	-0,05	19.06.2024 13:00	101,72	101,38	0,34	20.06.2024 21:00	100,40	101,01	-0,61	22.06.2024 05:00	100,83	100,86	-0,03
	17	18.06.2024 06:00	100,94	100,98	-0,04	19.06.2024 14:00	101,73	101,38	0,35	20.06.2024 22:00	100,40	101,05	-0,65	22.06.2024 06:00	100,82	100,87	-0,05
	18	18.06.2024 07:00	100,91	100,97	-0,06	19.06.2024 15:00	101,76	101,43	0,34	20.06.2024 23:00	100,43	101,07	-0,64	22.06.2024 07:00	100,82	100,86	-0,04
	19	18.06.2024 08:00	100,91	100,98	-0,06	19.06.2024 16:00	101,76	101,44	0,32	21.06.2024 00:00	100,44	101,05	-0,61	22.06.2024 08:00	100,82	100,89	-0,07
	20	18.06.2024 09:00	100,92	100,93	-0,01	19.06.2024 17:00	101,80	101,45	0,35	21.06.2024 01:00	100,40	101,00	-0,60	22.06.2024 09:00	100,86	100,91	-0,05
	21	18.06.2024 10:00	100,92	100,88	0,05	19.06.2024 18:00	101,81	101,45	0,36	21.06.2024 02:00	100,40	100,98	-0,58	22.06.2024 10:00	100,87	100,91	-0,04
	22	18.06.2024 11:00	100,80	100,85	-0,05	19.06.2024 19:00	101,82	101,49	0,33	21.06.2024 03:00	100,33	100,92	-0,59	22.06.2024 11:00	100,87	100,91	-0,03
	23	18.06.2024 12:00	100,79	100,85	-0,06	19.06.2024 20:00	101,82	101,53	0,29	21.06.2024 04:00	100,32	100,86	-0,54	22.06.2024 12:00	100,87	100,91	-0,04
	24	18.06.2024 13:00	100,80	100,76	0,04	19.06.2024 21:00	101,90	101,60	0,31	21.06.2024 05:00	100,24	100,82	-0,58	22.06.2024 13:00	100,88	100,92	-0,04
Mittelwert Diff. [kPa]						0,32				-0,60				-0,04			
Maximum abs. Diff. [kPa]						0,38				0,65				0,17			

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Anlage 5

Messwerte für Umgebungsluftdruck, Gerät 2

Hersteller	Dado Lab srl																
Gerätetyp	Gemini																
Serien-Nr.	SQ121A220240199 Line A / SQ121A220240199 Line B																
SQ121A220240199 Line B	20°C				50°C				-20°C				20°C				
	Messung	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]	Datum/Uhrzeit	Prüfung [kPa]	Referenz [kPa]	Differenz [kPa]
1	24.06.2024 10:00	101,56	101,53	0,03	25.06.2024 18:00	101,11	100,69	0,42	27.06.2024 02:00	99,76	100,31	-0,55	28.06.2024 10:00	101,18	101,02	0,16	
2	24.06.2024 11:00	101,54	101,51	0,03	25.06.2024 19:00	101,08	100,63	0,45	27.06.2024 03:00	99,75	100,30	-0,55	28.06.2024 11:00	101,18	101,10	0,08	
3	24.06.2024 12:00	101,51	101,48	0,03	25.06.2024 20:00	101,08	100,60	0,48	27.06.2024 04:00	99,75	100,29	-0,54	28.06.2024 12:00	101,22	101,10	0,12	
4	24.06.2024 13:00	101,46	101,44	0,02	25.06.2024 21:00	101,11	100,60	0,51	27.06.2024 05:00	99,75	100,29	-0,54	28.06.2024 13:00	101,24	101,15	0,09	
5	24.06.2024 14:00	101,41	101,39	0,02	25.06.2024 22:00	101,16	100,63	0,53	27.06.2024 06:00	99,79	100,29	-0,50	28.06.2024 14:00	101,23	101,17	0,06	
6	24.06.2024 15:00	101,37	101,34	0,03	25.06.2024 23:00	101,17	100,68	0,49	27.06.2024 07:00	99,81	100,33	-0,52	28.06.2024 15:00	101,24	101,16	0,08	
7	24.06.2024 16:00	101,32	101,29	0,03	26.06.2024 00:00	101,17	100,69	0,48	27.06.2024 08:00	99,82	100,35	-0,53	28.06.2024 16:00	101,23	101,16	0,07	
8	24.06.2024 17:00	101,28	101,25	0,03	26.06.2024 01:00	101,18	100,69	0,49	27.06.2024 09:00	99,81	100,35	-0,54	28.06.2024 17:00	101,21	101,15	0,06	
9	24.06.2024 18:00	101,23	101,20	0,03	26.06.2024 02:00	101,17	100,70	0,47	27.06.2024 10:00	99,80	100,35	-0,55	28.06.2024 18:00	101,19	101,13	0,06	
10	24.06.2024 19:00	101,21	101,16	0,05	26.06.2024 03:00	101,13	100,69	0,44	27.06.2024 11:00	99,80	100,33	-0,53	28.06.2024 19:00	101,19	101,11	0,08	
11	24.06.2024 20:00	101,20	101,13	0,07	26.06.2024 04:00	101,10	100,65	0,45	27.06.2024 12:00	99,79	100,33	-0,53	28.06.2024 20:00	101,21	101,11	0,10	
12	24.06.2024 21:00	101,22	101,13	0,09	26.06.2024 05:00	101,09	100,63	0,47	27.06.2024 13:00	99,77	100,32	-0,55	28.06.2024 21:00	101,26	101,14	0,13	
13	24.06.2024 22:00	101,25	101,15	0,10	26.06.2024 06:00	101,10	100,62	0,48	27.06.2024 14:00	99,77	100,30	-0,53	28.06.2024 22:00	101,30	101,19	0,11	
14	24.06.2024 23:00	101,26	101,18	0,08	26.06.2024 07:00	101,08	100,62	0,46	27.06.2024 15:00	99,78	100,29	-0,51	28.06.2024 23:00	101,31	101,22	0,09	
15	25.06.2024 00:00	101,26	101,18	0,08	26.06.2024 08:00	101,07	100,61	0,46	27.06.2024 16:00	99,77	100,30	-0,53	29.06.2024 00:00	101,29	101,23	0,06	
16	25.06.2024 01:00	101,24	101,18	0,06	26.06.2024 09:00	101,05	100,60	0,45	27.06.2024 17:00	99,77	100,30	-0,52	29.06.2024 01:00	101,27	101,21	0,06	
17	25.06.2024 02:00	101,21	101,16	0,05	26.06.2024 10:00	101,02	100,58	0,44	27.06.2024 18:00	99,77	100,29	-0,52	29.06.2024 02:00	101,24	101,19	0,05	
18	25.06.2024 03:00	101,17	101,13	0,04	26.06.2024 11:00	101,00	100,55	0,46	27.06.2024 19:00	99,76	100,29	-0,53	29.06.2024 03:00	101,25	101,16	0,09	
19	25.06.2024 04:00	101,18	101,10	0,09	26.06.2024 12:00	100,99	100,53	0,46	27.06.2024 20:00	99,76	100,27	-0,51	29.06.2024 04:00	101,24	101,16	0,08	
20	25.06.2024 05:00	101,18	101,11	0,08	26.06.2024 13:00	100,98	100,52	0,46	27.06.2024 21:00	99,81	100,27	-0,46	29.06.2024 05:00	101,23	101,16	0,07	
21	25.06.2024 06:00	101,17	101,11	0,06	26.06.2024 14:00	100,93	100,51	0,42	27.06.2024 22:00	99,89	100,33	-0,44	29.06.2024 06:00	101,20	101,15	0,06	
22	25.06.2024 07:00	101,17	101,10	0,07	26.06.2024 15:00	100,89	100,46	0,43	27.06.2024 23:00	99,93	100,41	-0,48	29.06.2024 07:00	101,14	101,12	0,02	
23	25.06.2024 08:00	101,15	101,10	0,06	26.06.2024 16:00	100,82	100,41	0,41	28.06.2024 00:00	100,00	100,45	-0,45	29.06.2024 08:00	101,12	101,06	0,06	
24	25.06.2024 09:00	101,13	101,08	0,05	26.06.2024 17:00	100,79	100,35	0,44	28.06.2024 01:00	100,08	100,52	-0,44	29.06.2024 09:00	101,09	101,04	0,06	
Mittelwert Diff. [kPa]					0,05				0,46				-0,52				0,08
Maximum abs. Diff. [kPa]					0,10				0,53				0,55				0,16

Anlage 6

Messwerte aus Feldtest, bezogen auf Umgebungsbedingungen

Blatt 1 von 1

Hersteller		Dado Lab srl.						
Gerätetyp		Gemini						
Serien-Nr.		SQ121A220240193 & SQ121A220240199						
PM-Fraktion		PM _{2,5} und PM ₁₀						
Nr.	Datum	SQ121A220240193 PM _{2,5} [µg/m ³]	SQ121A220240199 PM _{2,5} [µg/m ³]	Datum	SQ121A220240193 PM ₁₀ [µg/m ³]	SQ121A220240199 PM ₁₀ [µg/m ³]	Bemerkung	Standort
1	06.12.2024	6,3	5,4	06.12.2024	13,0	12,4		Bornheim
2	07.12.2024	4,3	4,9	07.12.2024	9,5	9,3		
3	08.12.2024	3,5	4,0	08.12.2024	5,2	5,2		
4	09.12.2024	3,7	4,8	09.12.2024	5,3	5,8		
5	10.12.2024	3,2	2,6	10.12.2024	4,9	5,2		
6	11.12.2024	9,3	8,3	11.12.2024	10,9	12,4		
7	12.12.2024	18,3	17,4	12.12.2024	24,3	24,8		
8	13.12.2024	19,6	19,5	13.12.2024	31,0	31,3		
9	14.12.2024	17,9	17,7	14.12.2024	30,5	30,7		
10	15.12.2024	5,9	6,4	15.12.2024	14,1	13,6		
11	16.12.2024	0,0	2,1	16.12.2024	5,2	5,4		
12	17.12.2024	5,0	4,5	17.12.2024	10,9	10,1		
13	18.12.2024	6,7	6,1	18.12.2024	9,1	9,1		
14	19.12.2024	3,5	3,1	19.12.2024	8,8	8,4		
15	20.12.2024	8,5	8,8	20.12.2024	15,6	16,4		
16	21.12.2024	3,3	3,2	21.12.2024	6,4	6,5		
17	22.12.2024	5,5	5,1	22.12.2024	10,6	10,4		
18	23.12.2024	7,1	6,9	23.12.2024	14,0	15,4		
19	24.12.2024	7,5	7,8	24.12.2024	12,6	12,1		
20	25.12.2024	4,5	4,5	25.12.2024	5,5	5,0		
21	26.12.2024	9,7	9,6	26.12.2024	11,5	11,9		
22	27.12.2024	13,2	13,1	27.12.2024	16,5	16,2		
23	28.12.2024	22,9	22,4	28.12.2024	28,4	28,0		
24	29.12.2024	25,7	26,3	29.12.2024	29,3	29,3		
25	30.12.2024	9,7	9,4	30.12.2024	10,0	10,8		
26	31.12.2024	8,7	7,6	31.12.2024	11,1	11,4		
27	01.01.2025	7,0	6,6	01.01.2025	8,1	8,4		
28	02.01.2025	5,8	6,3	02.01.2025	11,4	11,2		
29	03.01.2025	10,7	9,8	03.01.2025	18,6	18,9		
30	04.01.2025	11,4	11,5	04.01.2025	20,9	20,2		

Bericht über die Eignungsprüfung des Probenahmegeräts Giano (Einkanal-Version) bzw. Gemini (Zweikanal-Version) der Firma Dado Lab srl. für die Komponenten Schwebstaub PM_{2,5} und/oder PM₁₀,
Berichts-Nr.: EuL/21261817/A

Anlage 7

Umgebungsbedingungen am Feldteststandort

Hersteller	Dado Lab srl.						
Gerätetyp	Gemini						
Serien-Nr.	SQ121A220240193 & SQ121A220240199						
PM-Fraktion	PM _{2,5} und PM ₁₀						
Nr.	Datum	mittl. Lufttemperatur [°C]	Luftdruck [hPa]	rel. Luftfeuchte [%]	Windgeschwindigkeit* [m/s]	Windrichtung* [°]	Standort
1	06.12.2024	7,7	1003,2	81,0	2,8	201,0	Bornheim
2	07.12.2024	7,7	994,4	80,7	1,3	217,0	
3	08.12.2024	5,7	1000,3	86,5	0,9	167,2	
4	09.12.2024	5,1	1015,9	85,2	1,2	120,2	
5	10.12.2024	5,6	1020,7	85,7	1,0	122,5	
6	11.12.2024	3,7	1023,6	83,8	0,5	153,3	
7	12.12.2024	2,0	1024,4	83,0	0,5	177,6	
8	13.12.2024	1,0	1020,7	85,2	1,1	197,4	
9	14.12.2024	2,3	1014,2	87,5	1,0	236,2	
10	15.12.2024	7,0	1020,1	86,4	0,8	232,3	
11	16.12.2024	10,8	1024,6	81,7	1,4	246,8	
12	17.12.2024	7,9	1021,5	88,1	0,7	202,0	
13	18.12.2024	10,1	1009,3	79,6	1,3	226,2	
14	19.12.2024	9,4	997,0	84,9	2,3	206,4	
15	20.12.2024	4,8	1012,3	81,9	1,6	222,6	
16	21.12.2024	8,0	1007,2	80,5	1,6	254,4	
17	22.12.2024	5,1	995,4	84,5	1,7	232,2	
18	23.12.2024	5,0	1006,9	85,7	1,8	130,1	
19	24.12.2024	4,6	1020,4	91,0	0,7	204,0	
20	25.12.2024	6,2	1027,7	95,0	0,5	187,8	
21	26.12.2024	5,3	1029,6	88,4	0,6	182,1	
22	27.12.2024	2,2	1026,6	87,8	0,3	188,1	
23	28.12.2024	0,5	1023,1	89,4	0,2	188,0	
24	29.12.2024	-0,2	1023,5	92,7	0,5	200,2	
25	30.12.2024	0,8	1024,1	92,0	1,1	211,7	
26	31.12.2024	0,1	1020,5	89,1	0,9	212,0	
27	01.01.2025	5,9	1009,3	80,5	2,5	255,6	
28	02.01.2025	3,1	1007,0	94,7	1,0	193,2	
29	03.01.2025	2,3	1012,7	85,1	1,7	242,5	
30	04.01.2025	1,9	1011,9	88,4	0,6	204,7	

* nur orientierend

Anhang 3 Benutzerhandbuch