

PROTOKOLL DER PARTIKELMESSUNG

KUNDE: Nano Tronic GmbH
Werkstr. 27
3250 Lyss

ANLAGE: FFU Labor

MESSDATUM: 18. März 2020

MESSTECHNIKER: B.Mast

		Reinraum Messprotokoll		Dokument: Protokoll	
Datur: 26.02.2020 Sig. Mab Rev. Sig.				Auftrags Nr. 660'329	
Bau: Werkstr. 27 Etage: 1 OG		Objekt: Nano Tronic System: FFU Labor		Version 1 Prospektive	

Raum Nr.	Raum Name
	FFU Labor

Messinstrument / Messstellenplan

Verwendet für	Typ	Fabrikat	Serie Nr.	Datum Kalibrierung	Planummer
				kalibriert	Verfall
KLB	Partikelmessg.	Solair 3100	80904016	18.04.2019	18.04.2020
Luftmenge	Mini Air	Schiltknecht	43492	29.08.2019	29.08.2020
Druck	Mano Air	Schiltknecht	54992	18.03.2019	18.03.2020

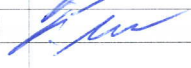
Messergebnisse

Messart	Bereich	Limite	Ist	Resultat
Luftvolumenstrom	FFU	1000+-20% m ³ /h	1075 m3/h	erfüllt
Klassierung	FFU Labor	8 ISO	6 ISO	erfüllt
Klassierung	Schleuse	kA ISO	7 ISO	gemessen
Druck	FFU Labor-Gang	10 +/- 5 Pa	9.0 Pa	erfüllt

Schlussfolgerung

Das Objekt:	Erfüllt die Anforderungen VOLL	☒
	Erfüllt die Anforderungen NICHT	☐
	Erfüllt die Anforderungen TEILWEISE	☐

Unterschriften

	Firma	Name	Datum	Unterschrift
Messung	Bouygues	B.Mast	18.03.2020	
Protokoll	Bouygues	B.Mast	19.03.2020	
Genehmigung	Nano Tronic			

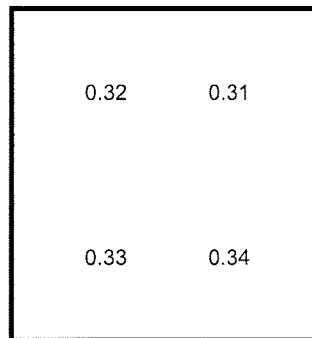
	Luftgeschwindigkeit FFU Nano Tronic FFU Labor		Dokument: Messblatt
Datum 26.02.2020 Sig. Mab Rev. Sig.			Auftrags Nr. 660329
Bau: Werkstr. 27 Etage: 1 OG			Version 1 Prospektive 0

Bedingungen

Raum Nr.	Raum	Länge [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	Mess Punkte	Luft Volumen [m ³ /h]	Luft Geschwindig. [m/s]	Akzeptanz [%]
	FFU Labor	1.12	0.82	0.92	4	1000	0.3	+ - 20

Messergebnisse

Messpunkte Anordnung



Datum 18.03.2020	Wert		Abweichung [%]	Resultat
Max. Geschw.	0.34	m/s	5	erfüllt
Min. Geschw.	0.31	m/s	-5	erfüllt
Durchschnitt Geschw.	0.33	m/s	8	erfüllt
Durchschnitt Volumen.	1'075	m³/h	8	erfüllt

Luftwechsel: 1075 : 21 = 51.0 h-1

Bemerkung: Reduziert (Stufe 1) 0.2m/s

		Reinraum Klassifizierung nach ISO 14644-1:2015 Nano Tronic FFU Labor		Dokument: Messblatt	
Datum: 26.02.2020 Sig. Mab Rev. Sig.				Auftrags Nr. 660329	
Bau: Werkstr. 27 Etage: 1 OG		System		Version 1	Prospektive 0

Bedingungen

Raum Nr.	Raum	Messpunkte [m ²]		Raum Klassierung ISO	Status		
	FFU Labor	10	5	8	☐ as built	☒ at rest	☐ in operation

Messergebnisse / Probenahmedaten für Partikel $\geq 0.5\mu\text{m}$ / $\geq 5\mu\text{m}$

Datum :18.03.2020					
Probe- nahme- ort Nr.	Probe 1 (Zählung je 28.3l) Partikel/ cf $\geq 0.5\mu\text{m}$	Mittelwert der Probe Partikel/cf $\geq 0.5\mu\text{m}$	Mittelwert der Konzentration (Zählung je m ³) m3	Grenzwert der ISO-Klasse 8 für 0.5 μm -Partikelgrösse	eingehalten / nicht eingehalten
MP-1	56	56	1'978	3'520'000	eingehalten
MP-2	74	74	2'613	3'520'000	eingehalten
MP-3	0	0	0	3'520'000	eingehalten
MP-4	533	533	18'823	3'520'000	eingehalten
MP-5	239	239	8'440	3'520'000	eingehalten

Datum :18.03.2020					
Probe- nahme- ort Nr.	Probe 1 (Zählung je 28.3l) Partikel/ cf $\geq 5\mu\text{m}$	Mittelwert der Probe Partikel/cf $\geq 5\mu\text{m}$	Mittelwert der Konzentration (Zählung je m ³) m3	Grenzwert der ISO-Klasse 8 für 5 μm -Partikelgrösse	eingehalten / nicht eingehalten
MP-1	2	2	71	29'300	eingehalten
MP-2	0	0	0	29'300	eingehalten
MP-3	0	0	0	29'300	eingehalten
MP-4	5	5	177	29'300	eingehalten
MP-5	3	3	106	29'300	eingehalten

		Reinraum Klassifizierung nach ISO 14644-1:2015 Nano Tronic FFU Labor		Dokument: Messblatt	
Datum: 26.02.2020 Sig. Mab Rev. Sig.				Objekt	
Bau: Werkstr. 27 Etage: 1 OG				System	
				Auftrags Nr. 660329	
				Version 1 Prospektive 0	

Bedingungen

Raum Nr.	Raum	Messpunkte [m ²]		Raum Klassierung ISO	Status
	Schleuse	3	2	8	☐ as built ☒ at rest ☐ in operation

Messergebnisse / Probenahmedaten für Partikel $\geq 0.5\mu\text{m}$ / $\geq 5\mu\text{m}$

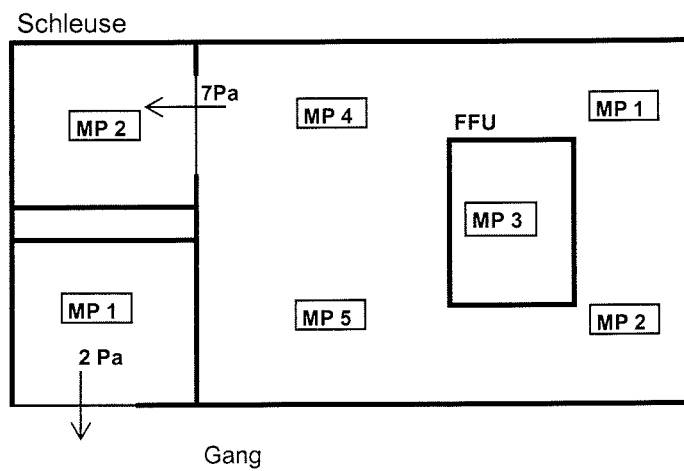
Datum :18.03.2020					
Probe- nahme- ort Nr.	Probe 1 (Zählung je 28.3l) Partikel/ cf $\geq 0.5\mu\text{m}$	Mittelwert der Probe Partikel/cf $\geq 0.5\mu\text{m}$	Mittelwert der Konzentration (Zählung je m ³) m3	Grenzwert der ISO-Klasse 8 für 0.5 μm -Partikelgrösse	eingehalten / nicht eingehalten
MP-1	310	310	10'948	3'520'000	eingehalten
MP-2	424	424	14'974	3'520'000	eingehalten

Datum :18.03.2020					
Probe- nahme- ort Nr.	Probe 1 (Zählung je 28.3l) Partikel/ cf $\geq 5\mu\text{m}$	Mittelwert der Probe Partikel/cf $\geq 5\mu\text{m}$	Mittelwert der Konzentration (Zählung je m ³) m3	Grenzwert der ISO-Klasse 8 für 5 μm -Partikelgrösse	eingehalten / nicht eingehalten
MP-1	17	17	600	29'300	eingehalten
MP-2	9	9	318	29'300	eingehalten

	Mess-Stellen-Plan Nano Tronic FFU Labor		Dokument: Messblatt
Datum: 26.02.2020 Sig. Mab Rev. Sig.			Auftrags Nr. 660329
Bau: Werkstr. 27 Etage: 1 OG			Version 1 Prospektive 0

Messstellenplan

Raum Nr.	Raum Name
	FFU Labor



Klassenbestimmung = **MP 1**

		Protokoll DEHS Test		Dokument: Protokoll	
Datum 25.02.2020 Sig. Mab Rev. Sig.		Nano Tronic FFU Labor		Auftrags Nr. 660'329	
Bau: Werkstr. 27 Etage: 1 OG				Version 1 Prospektive	

Raum	Anlage	Klasse	
FFU Labor	FFU	Iso 8	

Messinstrument / Messstellenplan

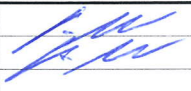
Verwendet für	Typ	Fabrikat	Serie Nr.	Datum Kalibrierung kalibriert	Verfall	Planummer Nr.
Reinluft/Rohluft	Partikelmessg.	Solair 3100	80904016	18.04.2019	18.04.2020	na
Verdünnung	DIL 554	Topas	554 13 04 301	28.05.2019	28.05.2020	na

Messergebnisse

Messart	Bereich	Limite	Ist	Resultat
Filter Lecktest	Filter	0.005 %	max 0.00155 %	erfüllt

Das Objekt:	Erfüllt die Anforderungen VOLL	☒
	Erfüllt die Anforderungen NICHT	☐
	Erfüllt die Anforderungen TEILWEISE	☐

Unterschriften

	Firma	Name	Datum	Unterschrift
Messung	Bouygues	B.Mast	18.03.2020	
Protokoll	Bouygues	B.Mast	19.03.2020	
Genehmigung				

			HLKK Filterintegrität nach ISO 14644-3			Dokument: Messblatt		
Datum: 25.02.2020	Sig. Mab					Auftrags Nr. 660329		
Rev.	Sig.		Nano Tronic FFU Labor			Version 1	Prospektive 0	
Bau: Werkstr. 27								
Etage: 1 OG								

Bedingungen

Raum	Anlage	Filter Typ	Integrale Penetration	Leck Penetration	Messsonde Breite	Scan geschwindigk.	Umluft
FFU Labor	FFU	H14	0.005 %	0.05 %	6.5 cm	5 cm/s	☒

Messergebnisse

Filter ID	Datum	Rohluft Partikel/ cf	Rohluft Verdünnung	Reinluft Partikel/ cf	Akzeptanz Integrale Pen.	Resultat	
Nr.		>= 0.3µm	Faktor	>= 0.3µm	>= 0.3µm	Integrale Penetration %	Anforderung
FFU	18.03.2020	26'377	100	39	132	0.0015	erfüllt
		26'377	100	39	132	0.0015	erfüllt
		26'377	100	41	132	0.0016	erfüllt
		26'377	100	21	132	0.0008	erfüllt
		26'377	100	41	132	0.0016	erfüllt
					Resultat Integral:	erfüllt	

Particle Counts:
Size Cumul
0.3 41

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:22:31
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.3 21

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:21:30
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.3 41

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:20:29
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.3 39

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:19:28
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.3 39

Rind.

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:17:08
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.3 28112

Rohl. (x100)

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:15:48
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.3 0

Muller.

18.03.2020

Phd
NEP-Stics!

Nano Tioria

Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.5 533
1.0 276
5.0 5

4

SOLAIR 3100
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:38:04
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.5 0
1.0 0
5.0 0

3

SOLAIR 3100
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:36:53
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.5 74
1.0 36
5.0 0

2

SOLAIR 3100
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:35:43
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.5 56
1.0 33
5.0 2

MP1

FFU labor

ULB

SOLAIR 3100
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:25:27
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.3 26377 *

Rohl. (x100)

SOLAIR 3100
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:23:32
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.3 41

SOLAIR 3100
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:22:31
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.3 21

SOLAIR 3100

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:43:50
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.5 424
1.0 189
5.0 9

MP2

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:42:33
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.5 310
1.0 197
5.0 17

MP1

Schleuse

KLB

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:40:30
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.5 239
1.0 101
5.0 3

5

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:39:22
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.5 533
1.0 276
5.0 5

4

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:38:04
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.5 0
1.0 0
5.0 0

3

SOLAIR 3100+
Serial #: 080904016

Location: NANO_TRO
18/03/2020, 09:36:53
Sample Time: 00:01:00
Flow: 1.0 cfm
Laser: OK
Particle Counts:
Size Cumul
0.5 74
1.0 36
5.0 0

Verwaltung:
St.-Sebastian-Str. 5
86559 Adelzhausen
Telefon 0 82 08 / 96 06 - 0
Telefax 0 82 08 / 96 06-99

Technischer Service:
Gummersbacher Str. 53
51709 Marienheide-Rodt
Telefon 0 22 64 / 40 43 47-0
Telefax 0 22 64 / 40 43 47-9

Kal.-Bericht Nr.: CJ 418

KALIBRIER-ZERTIFIKAT

Die für die Kalibrierung der Partikelgrößen verwendeten Standards sind rückführbar auf das US-amerikanische National Institute of Standards and Technology (NIST). Die Vorschriften für die verwendeten Tests und Methoden wurden vom Hersteller der Partikelzähler erstellt. Die Größenkalibrierung erfolgt in Übereinstimmung mit der ISO 21501-4. Die kombinierte Standardabweichung der Größenkalibrierung beträgt 2,5% und wurde nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt.

Gerätetyp: Lighthouse S3100

S / N: 080904016

Zur Kalibrierung verwendete Messgeräte:

Referenzgerät	Solair 3100	S/N 171204033	Letzte Kalibrierung	12 / 18
Multimeter	Fluke Typ 87	S/N 39100024	Letzte Kalibrierung	07 / 18
Durchflussmessgerät	TSI 4043	S/N 40431513011	Letzte Kalibrierung	01 / 19
Multichannelanalyser	Amptek MCA-8000D	S/N 00981	Letzte Kalibrierung	04 / 19
Aerosolhersteller	Duke / Micro Particles	Aerosolpartikelgrößen siehe Anlage DS1		

Umgebungsbedingungen

Temperatur

23 °C

Luftfeuchtigkeit

25% r.F.

Schwellwerte der Partikelgrößenkanäle

	1. Kanal	2. Kanal	3. Kanal	4. Kanal	5. Kanal	6. Kanal
[µm]	0,3	0,5	1,0	3,0	5,0	10,0
[mV] vorher	52	427	945	2708	3460	3953
[mV] nachher	49	454	924	2715	3517	3911

Durchflussrate 1,0 cfm ±5%: entspricht ☒Zählratenabweichung ≤ 10% entspricht ☒Ergebnis der Rekalibrierung: erfolgreich ☒ nicht erfolgreich ☐ (siehe Bemerkungen)

Bemerkungen:

Das Gerät entspricht den Herstellerspezifikationen

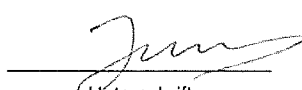
Kalibrierdatum: 18.04. 2019

Nächste Kalibrierung: 18.04. 2020

Kalibrierung durchgeführt:

Jung

Name


Unterschrift

Kalibrierschein

Calibration Certificate



Messtechnik GmbH

Zertifikat Nummer

201900173

Gegenstand <i>Object</i>	Verdünnungssystem
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Topas GmbH
Typ <i>Typ</i>	DIL554
Serien Nummer <i>Serial No.</i>	554 13 04 301
Auftraggeber <i>Customer</i>	Bouygues E&S InTec Schweiz Weiherallee 11a CH- 8610 Uster

Bestellnummer
Customer's reference

Auftragsnummer **0519A8793**
Order No.

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins **2**
Number of pages of the certificate

Datum der Kalibrierung **28. Mai 2019**
Date of calibration

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weitergegeben werden. Auszüge und Veränderungen bedürfen der Genehmigung der ausstellenden Firma. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit. Signierte Originale digitaler Kopien sind beim Kalibrierlabor hinterlegt.

This calibration certificate must not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing company. Calibration certificates without signature are not valid. Signed documents of digital copies are filed at the calibration laboratory.

Ausstellungsdatum
Date of issue

28. Mai 2019

BSR  Messtechnik GmbH
Marienstraße 156 - Postfach 1236
68794 Oberhausen-Rheinhausen

Unterschrift
Signature

Ingo Ederle

1. Messwert Aufnahme/Kontrolle

	"AS-Found"	"AS-Left"
Gesamtvolumenstrom (l/min):	28,3	28,3
Verdünnungsverhältnis:	84 : 1	104 : 1
Batteriespannung (V):	1,61	9,49
Dichtheitstest:	i.O.	i.O.
Prüfung auf Partikel-Emissionsfreiheit:	i.O.	i.O.
Probetrieb:	i.O.	i.O.
Prüfung liegt innerhalb der Toleranz:	i.O.	i.O.
Sensor Offset (V):	0,504	0,504
Arbeitspunkt (V):	2,510	1,480

Der Offset-Wert ist das gemessene Sensorsignal bei nicht angeschlossenen Partikelzähler.

Der Arbeitspunkt repräsentiert die Sensorspannung für den eingestellten Volumenstrom durch die Kapillare und wird durch den Gesamtvolumenstrom und das eingestellte Verdünnungsverhältnis definiert. Die endgültige Einstellung basiert auf der Bestimmung des Verdünnungsverhältnisses durch Partikelmessungen am BSR-GmbH-Prüfstand BSR_2018.

2. Messwerte & Auswertung

Mess- Stoff:

Unverdünntes Kalibrieraerosol (Partikel/ft³):

Abweichung (5 Messungen) (%):

Latex Aerosol
31.706
"AS-Found" 16,0

"AS-Left" -3,9 (Zulässige Abweichung ±5%)

☐ Bei der Eingangsprüfung festgestellt, dass sich die Werte im Toleranzbereich befinden.

Es wurde keine Justage/Reparatur durchgeführt und die Eingangsmesswerte wurden daher auch als "AS-Left" erfasst.

Gemessene Verdünnungen "AS-Found"

Messung Nr.	Verdünntes Aerosol	Berechneter Verdünnungsfaktor	Abweichung vom Verdünnungsfaktor (%)
1	425	74,6	-25,4
2	355	89,3	-10,7
3	355	89,3	-10,7
4	378	83,9	-16,1
5	382	83,0	-17,0
	Mittelwert	84,0	-16,0

Gemessene Verdünnungen "AS-Left"

Messung Nr.	Verdünntes Aerosol	Berechneter Verdünnungsfaktor	Abweichung vom Verdünnungsfaktor (%)
1	321	98,8	-1,2
2	301	105,3	5,3
3	301	105,3	5,3
4	292	108,6	8,6
5	313	101,3	1,3
	Mittelwert	103,9	3,9

Als Testaerosol wurde Latex-Aerosol verwendet. Der berechnete Verdünnungsfaktor muss in einem Bereich von ±5% des eingestellten Wertes liegen.

3. Benutzte Messgeräte

Hersteller	Modell	Gegenstand	Serial- Nr.	Kalibr- Nr.	nächste Kalibr.
Fluke	8808A	Digitalmultimeter	2777045	E71121	08/2019
Vögtlin	GCM-C9EA-FN00	Durchflussmesser	301861	157475-02	10/2019
CliMet	CI 153-02	Partikelzähler Referenz	166989	235-10811	11/2019
Testo	608-H1	Thermohygrometer	41383758	F39921	08/2019

4. Umgebungsbedingungen während der Kalibrierung

Temperatur	25 (±2) °C
Relative Luftfeuchte	45 (±10) %

5. Messbedingungen

Der Kalibrierungsgegenstand wurde zum Temperatúrausgleich vor der Kalibrierung mehr als 1 Stunde im Messraum aufbewahrt.

6. Auswertung
☒ Die ermittelten Werte liegen innerhalb der vom Hersteller/DIN vorgegebenen Toleranzen
Gerätezustand bei Anlieferung:

☐ In Toleranz	☒ Außer Toleranz
☐ Reparaturbedürftig	☐ Transportschaden

Durchgeführte Arbeiten:

☒ Standardkalibrierung	☒ Werte vor der Kalibrierung erfasst	☐ Modifikation
☒ Abgleich	☐ Reparatur	☐
☒ Funktionstest	☒ Gerätereinigung	☐
☐ Sicherheitstest nach DGUV V3	☐	☐
☒ Batterie	☐	☐

☐ Bemerkungen:

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

3269880

Gegenstand Object	Flügelrad	Flügelrad
Hersteller Manufacturer	Schiltknecht Messtechnik AG	Schiltknecht
Typ Type description	MiniAir20	MiniAir20
Serien Nr. Serial no.	43492 / 44927 / 33800 002	44927
Inventar Nr. Inventory no.	x	---
Prüfmittel Nr. Test equipment no.	L03	L03
Equipment Nr. Equipment no.	13748417	12855901
Standort Location	USTER	KST. 1368
Auftraggeber Customer	Bouygues E&S InTec Schweiz AG	
	CH-8610 Uster	
Kunden Nr. Customer ID no.	1090180	
Auftrags Nr. Order no.	9565892 / 0520 0024	
Datum der Kalibrierung Date of calibration	29.08.2019	
Datum der empfohlenen Rekalibrierung Date of the recommended re-calibration	29.08.2020	

Hiermit bestätigen wir, dass das durchführende Kalibrierlabor ein Managementsystem nach ISO 9001:2015, sowie ISO/IEC 17025:2005 eingeführt hat. Die Urkunden finden Sie auf www.testotis.de. Die für die Kalibrierung verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig kalibriert und sind rückführbar auf die nationalen Normale der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Deutschlands oder auf andere nationale Normale. Wo keine nationalen Normale existieren, entspricht das Messverfahren den derzeit gültigen technischen Regeln und Normen. Die für diesen Vorgang angefertigte Dokumentation kann eingesehen werden. Alle erforderlichen Messdaten sind in diesem Kalibrier-Zertifikat aufgelistet.

Hereby we confirm that the performing calibration laboratory is working with a management system according to ISO 9001:2015 and ISO/IEC 17025:2005. Accreditation certificates can be found under www.testotis.de. The measuring installations used for calibration are regularly calibrated and traceable to the national standards of the German Federal Physical Technical Institute (PTB) or other national standards. Should no national standards exist, the measuring procedure corresponds with the technical regulations and norms valid at the time of the measurement. The documents established for this procedure are available for viewing. All the necessary measured data can be found on this calibration certificate.

Konformitätsaussage Conformity statement

- ☒ Messwert(e) innerhalb der zulässigen Abweichung¹. Measured value(s) within the allowable deviation¹.
☐ Messwert(e) außerhalb der zulässigen Abweichung¹. Measured value(s) outside of the allowable deviation¹.

¹) Die erweiterte Messunsicherheit wurde nach EA-4-02 M:2013 mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95% berechnet und enthält die Unsicherheit der Referenz, des Verfahrens sowie die Unsicherheit des Prüflings. Die Konformitätsaussage erfolgt in Anlehnung an ISO 14253-1:2017 auf Basis der Entscheidungsregel "niedriges Vertrauensniveau" gemäß 4_AA_00120_DE.

¹) The expanded measurement uncertainty was calculated according to EA-4-02 M:2013 with a coverage probability of 95% and contains the uncertainty of the reference, the method and the uncertainty of the unit under test. The statement of conformity is based on ISO 14253-1:2017 in accordance with the decision rule "low level of confidence" according to 4_AA_00120_DE.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel Seal



Fachverantwortlicher Supervisor

[Signature]
Martin Förderer

Bearbeiter Technician

[Signature]
Stefan Bodenlos

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

3269880

Messeinrichtungen Measuring equipment

Index	Referenz Reference	Rückführung Traceability	Rekal. Next cal.	Zertifikat-Nr. Certificate-no.	Eq.-Nr. Eq.-no.
a	Laser Doppler Anemometer Laser Doppler anemometer	PTB 2018-11	2020-11	2925137	12187200

Referenzzertifikate sind auf www.primasonline.com abrufbar Reference certificates are available at www.primasonline.com

Umgebungsbedingungen Ambient conditions

Temperatur Temperature 22,9 °C

Feuchte Humidity

50,9 % rF % RH

Messverfahren Measuring procedure

Vergleichsmessung im Windkanal. Gemessen wird im Zentrum eines turbulenzarmen Freistrahls. Die Kalibrierung erfolgte nach Kalibrieranweisung 4_AA_00046_DE.

Comparison measurement in a wind-tunnel. We measure in the center of a low-turbulent free open jet. Calibration was carried out according to calibration instructions 4_AA_00046_DE.

Messergebnisse Measuring results

Kanal Channel ---

Bezugswert Reference value	Angezeigter Messwert Kalibriergegenstand Indicated measured value probe	Abweichung Deviation	Zulässige Abweichung ²⁾ Allowed deviation ²⁾	Messunsicherheit (k=2) Measurement uncertainty (k=2)	Bewertung Confirmation
m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	
0,32 ^a	0,31	-0,01	± 0,11	0,024	pass
0,50 ^a	0,48	-0,02	± 0,11	0,024	pass
1,03 ^a	1,07	0,04	± 0,11	0,024	pass
1,50 ^a	1,57	0,07	± 0,11	0,024	pass

²⁾ gemäß Hersteller in accordance with the manufacturer

Besondere Bemerkungen Special remarks

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

3074615

Gegenstand Object	Druck-Messgerät
Hersteller Manufacturer	Schiltknecht Messtechnik AG
Typ Type description	ManoAir100
Serien Nr. Serial no.	54992
Inventar Nr. Inventory no.	12839429
Prüfmittel Nr. Test equipment no.	12839429
Equipment Nr. Equipment no.	12839429
Standort Location	KST.1368
Auftraggeber Customer	Bouygues E&S InTec Schweiz AG
	CH-8610 Uster
Kunden Nr. Customer ID no.	1090180
Auftrags Nr. Order no.	9344689 / 0520 0025
Datum der Kalibrierung Date of calibration	18.03.2019
Datum der empfohlenen Rekalibrierung Date of the recommended re-calibration	18.03.2020

Hiermit bestätigen wir, dass das durchführende Kalibrierlabor ein Managementsystem nach ISO 9001:2015, sowie ISO/IEC 17025:2005 eingeführt hat. Die Urkunden finden Sie auf www.testotis.ch. Die für die Kalibrierung verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig kalibriert und sind rückführbar auf die nationalen Normale der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Deutschlands oder auf andere nationale Normale. Wo keine nationalen Normale existieren, entspricht das Messverfahren den derzeit gültigen technischen Regeln und Normen. Die für diesen Vorgang angefertigte Dokumentation kann eingesehen werden. Alle erforderlichen Messdaten sind in diesem Kalibrier-Zertifikat aufgelistet.

Hereby we confirm that the performing calibration laboratory is working with a management system according to ISO 9001:2015 and ISO/IEC 17025:2005. Accreditation certificates can be found under www.testotis.ch. The measuring installations used for calibration are regularly calibrated and traceable to the national standards of the German Federal Physical Technical Institute (PTB) or other national standards. Should no national standards exist, the measuring procedure corresponds with the technical regulations and norms valid at the time of the measurement. The documents established for this procedure are available for viewing. All the necessary measured data can be found on this calibration certificate.

Konformitätsaussage Conformity statement

- ☒ Messwert(e) innerhalb der zulässigen Abweichung¹. Measured value(s) within the allowable deviation¹.
☐ Messwert(e) außerhalb der zulässigen Abweichung¹. Measured value(s) outside of the allowable deviation¹.

¹⁾ Die Messunsicherheit wurde nach GUM mit dem Erweiterungsfaktor k=2 berechnet und enthält die Unsicherheit des Verfahrens sowie die Unsicherheit des Prüflings. Die Konformitätsaussage erfolgte nach DIN EN ISO 14253-1 gemäß der Kalibrieranweisung QSA TIS CH 8.5.104.

¹⁾ The measurement uncertainty was calculated according to the regulations of GUM with the coverage factor k=2 and contains the uncertainty of the measuring procedure and the uncertainty of the measuring system. The statement of conformity was made according to DIN EN ISO 14253-1 according to calibration instruction QSA TIS CH 8.5.104.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel Seal



Fachverantwortlicher Supervisor



Florian Nallbani

Bearbeiter Technician



Lavilacene Tharmalingam

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate

3074615

Messeinrichtungen Measuring equipment

Index	Referenz Reference	Rückführung Traceability	Rekal. Next cal.	Zertifikat-Nr. Certificate-no.	Eq.-Nr. Eq.-no.
a	Druckkalibrator Furness PPC 500 pressure calibrator Furness PPC 500	15070-01-01 2018-12	2019-12	D27841	10276540

Referenzzertifikate sind auf www.primasonline.com abrufbar Reference certificates are available at www.primasonline.com

Umgebungsbedingungen Ambient conditions

Temperatur Temperature 22,6 °C

Feuchte Humidity

31,0 % rF % RH

Messverfahren Measuring procedure

Vergleichsmessung mit einem Druckreferenzgerät gemäß Kalibrieranweisung QSA - TIS CH 8.5.106

Comparison measurement with a pressure reference calibrator according to calibration instruction QSA - TIS CH 8.5.106

Messergebnisse Measuring results

Kanal Channel ---

Bezugswert Reference value	Messwert Kalibriergegenstand Measured value probe (▲)	Messwert Kalibriergegenstand Measured value probe (▼)	Mittelwert Average	Abweichung Deviation	Zulässige Abweichung ²⁾ Allowed deviation ²⁾	Messunsicherheit (k=2) Measurement uncertainty (k=2)	Bewertung Confirmation
mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	
0,000 ^a	-0,06	-0,09	-0,075	-0,075	± 0,100	0,052	pass
4,000 ^a	3,94	3,93	3,935	-0,065	± 0,104	0,052	pass
8,001 ^a	7,97	7,97	7,970	-0,031	± 0,108	0,052	pass
12,002 ^a	11,95	11,95	11,950	-0,052	± 0,112	0,052	pass
16,001 ^a	15,90	15,92	15,910	-0,091	± 0,116	0,052	pass
19,997 ^a	19,93	19,92	19,925	-0,072	± 0,120	0,052	pass

²⁾ gemäß Hersteller in accordance with the manufacturer

Besondere Bemerkungen Special remarks
