

4MUSTER-01
D-K- 21048-01-00
2017-09

Gegenstand  
*Object* **Massenstrom-Messstrecke**

Hersteller  
*Manufacturer* **Beispiel Messgeräte GmbH**

Typ  
*Type* **DMG 12**

Fabrikat/Serien-Nr.  
*Serial number* **12121314**

Auftraggeber  
*Customer* **Muster GmbH  
Anschritsstr. 20  
99999 Musterhausen**

Auftragsnummer  
*Order No.* **4MUSTER Pos. 01**

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins  
*Number of pages of the certificate* **3**

Datum der Kalibrierung  
*Date of calibration* **07. September 2017**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).*

*The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.*

*The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

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

Datum  
*Date*

07.09.2017

Leiter des Kalibrierlaboratoriums  
Head of the calibration laboratory

  
F. Wierer

Bearbeiter  
*Person in charge*

  
J. Letzg

### 1. Angaben zum Kalibriergegenstand

(Gegenstand, Hersteller, Typ, Fabrikat/Serien-Nr. siehe Seite 1)

Beschreibung: Messstrecke aus Stahl mit montiertem Messumformer mit Anzeige

Ausgang: Digitale Anzeige

Bereich: 0 kg/min bis 3 kg/min

Auflösung: 0,01 kg/min

Die Einbaulage des Kalibriergegenstands ist waagrecht.

### 2. Angaben zur Bezugsnormal-Messeinrichtung

Typ: Luftleistungsprüfstand nach DIN 24163

Hersteller: Westenberg Engineering

Messbereiche: Volumenstrom: 25 m<sup>3</sup>/h bis 4500 m<sup>3</sup>/h  
Massenstrom: 30 kg/h bis 5400 kg/h

### 3. Kalibrierverfahren

Im Vorfeld der Kalibrierung wurde der Kalibriergegenstand zur Temperaturanpassung mindestens 12 Stunden im Labor aufbewahrt.

Durchflussmedium: Luft

Messanordnung: Prüfstand – Übergangsstück – Einlaufstrecke – Prüfling – Auslaufstrecke

Länge des Übergangsstücks: 0,5 m

Länge der Einlaufstrecke: 3 m

Länge der Auslaufstrecke: 2 m

Vor Aufnahme der Messwerte wurde der maximale Durchflusswert der Kalibrierung eingestellt und mindestens 1 Minute aufrechterhalten.

Vor Aufnahme jedes einzelnen Messwertes wurde der Durchflusswert des Kalibrierpunkts eingestellt und für mindestens 1 Minute aufrechterhalten. Der Durchflusswert wird weiterhin 1 Minute aufrechterhalten, innerhalb derer die angegebenen Messwerte als Mittelwerte aufgenommen werden.

### 4. Umgebungsbedingungen im Labor

	Lufttemperatur °C	Rel. Luftfeuchte % r.F.	Luftdruck bar	Luftdichte kg/m <sup>3</sup>
Beginn d. Kalibrierung	18,2	42,86	0,9768	1,1643
Ende d. Kalibrierung	18,31	42,66	0,9767	1,1638

## 5. Messergebnisse

Prüfling	Massenstrom			Bedingungen am Prüfling *)			
	Bezugsnormal- Messeinrichtung	Wert	Abweichung	Luftdruck	Luft- temperatur	Luftfeuchte	Luftdichte
			Erweiterte Mess- unsicherheit (k=2)				
kg/min	kg/min	kg/min	kg/min	mbar	°C	% r.F.	kg/m <sup>3</sup>
0,538	0,581	-0,043	0,016	970,6	18,0	40,7	1,158
0,620	0,666	-0,046	0,015	970,6	18,1	40,7	1,158
0,700	0,752	-0,052	0,015	970,7	18,1	40,5	1,158
0,777	0,835	-0,058	0,017	970,5	17,9	40,7	1,158
0,949	0,998	-0,049	0,017	970,9	18,2	40,4	1,157
1,146	1,165	-0,019	0,017	971,0	18,4	40,1	1,157
1,303	1,337	-0,034	0,016	971,0	18,5	39,7	1,156
1,462	1,502	-0,040	0,018	971,1	18,8	39,2	1,155
1,622	1,664	-0,042	0,018	971,2	19,0	38,8	1,155
1,786	1,830	-0,044	0,019	971,4	19,3	38,2	1,154
1,940	1,998	-0,058	0,021	971,6	19,6	37,6	1,153
2,096	2,167	-0,071	0,024	971,7	20,0	36,7	1,152
2,277	2,333	-0,056	0,023	972,0	20,4	35,8	1,150
2,436	2,501	-0,065	0,025	972,2	20,9	34,9	1,148
2,590	2,664	-0,074	0,028	972,4	21,4	33,9	1,147
2,773	2,838	-0,065	0,028	972,7	22,2	32,4	1,144
2,931	2,995	-0,064	0,030	973,0	22,9	31,1	1,142

\*) Die Messung der Luftbedingungen am Prüfling erfolgte im Luftstrom am Prüfstandsausgang, d.h. vor Übergangsstück und Einlaufstrecke (siehe Abschnitt 3).

## 6. Messunsicherheit

Lufttemperatur	Rel. Luftfeuchte	Luftdruck	Luftdichte
°C	% r.F.	bar	kg/m <sup>3</sup>
± 0,39	± 1,81	± 0,0024	± 0,0033

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  ergibt. Sie wurde gemäß DAkkS-DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

## 7. Weitere Hinweise

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH ist Unterzeichnerin der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA ([www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org)) und ILAC ([www.ilac.org](http://www.ilac.org)) zu entnehmen.

## 8. Kennzeichnung

Auf dem Kalibriergegenstand wurde eine DAkkS-Kalibriermarke aufgebracht.

Gegenstand  
*Object*

**Volumenstrom-Messstrecke**

Hersteller  
*Manufacturer*

**Beispiel Messgeräte GmbH**

Typ  
*Type*

**DVG 12**

Fabrikat/Serien-Nr.  
*Serial number*

**12121314**

Auftraggeber  
*Customer*

**Muster GmbH  
Anschritsstr. 20  
99999 Musterhausen**

Auftragsnummer  
*Order No.*

**4MUSTER Pos. 02**

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

**3**

Datum der Kalibrierung  
*Date of calibration*

**07. September 2017**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).*

*The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.*

*The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

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

Datum  
*Date*

07.09.2017

Leiter des Kalibrierlaboratoriums  
Head of the calibration laboratory

F. Wierer

Bearbeiter  
*Person in charge*

J. Lötze

### 1. Angaben zum Kalibriergegenstand

(Gegenstand, Hersteller, Typ, Fabrikat/Serien-Nr. siehe Seite 1)

Beschreibung: Messstrecke aus Stahl mit montiertem Messumformer mit Anzeige

Ausgang: Digitale Anzeige

Bereich: 0 m<sup>3</sup>/h bis 180 m<sup>3</sup>/h

Auflösung: 0,1 m<sup>3</sup>/h

Die Einbaulage des Kalibriergegenstands ist waagrecht.

### 2. Angaben zur Bezugsnormal-Messeinrichtung

Typ: Luftleistungsprüfstand nach DIN 24163

Hersteller: Westenberg Engineering

Messbereiche: Volumenstrom: 25 m<sup>3</sup>/h bis 4500 m<sup>3</sup>/h  
Massenstrom: 30 kg/h bis 5400 kg/h

### 3. Kalibrierverfahren

Im Vorfeld der Kalibrierung wurde der Kalibriergegenstand zur Temperaturanpassung mindestens 12 Stunden im Labor aufbewahrt.

Durchflussmedium: Luft

Messanordnung: Prüfstand – Übergangsstück – Einlaufstrecke – Prüfling – Auslaufstrecke

Länge des Übergangsstücks: 0,5 m

Länge der Einlaufstrecke: 3 m

Länge der Auslaufstrecke: 2 m

Vor Aufnahme der Messwerte wurde der maximale Durchflusswert der Kalibrierung eingestellt und mindestens 1 Minute aufrechterhalten.

Vor Aufnahme jedes einzelnen Messwertes wurde der Durchflusswert des Kalibrierpunkts eingestellt und für mindestens 1 Minute aufrechterhalten. Der Durchflusswert wird weiterhin 1 Minute aufrechterhalten, innerhalb derer die angegebenen Messwerte als Mittelwerte aufgenommen werden.

### 4. Umgebungsbedingungen im Labor

	Lufttemperatur °C	Rel. Luftfeuchte % r.F.	Luftdruck bar	Luftdichte kg/m <sup>3</sup>
Beginn d. Kalibrierung	18,2	42,86	0,9768	1,1643
Ende d. Kalibrierung	18,31	42,66	0,9767	1,1638

## 5. Messergebnisse

Kalibrier- gegenstand	Volumenstrom			Bedingungen am Kalibriergegenstand *)			
	Bezugsnormal- Messeinrichtung	Abweichung		Luftdruck	Luft- temperatur	Luftfeuchte	Luftdichte
		Wert	Erweiterte Mess- unsicherheit (k=2)				
m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	mbar	°C	% r.F.	kg/m <sup>3</sup>
32,3	34,88	-2,60	1,10	970,6	18,0	40,7	1,158
37,2	39,98	-2,78	1,10	970,6	18,1	40,7	1,158
42,0	45,12	-3,12	1,10	970,7	18,1	40,5	1,158
46,6	50,11	-3,49	1,10	970,5	17,9	40,7	1,158
56,9	59,87	-2,93	1,10	970,9	18,2	40,4	1,157
68,8	69,90	-1,14	1,10	971,0	18,4	40,1	1,157
78,2	80,19	-2,01	1,10	971,0	18,5	39,7	1,156
87,7	90,11	-2,39	1,25	971,1	18,8	39,2	1,155
97,3	99,81	-2,49	1,30	971,2	19,0	38,8	1,155
107,2	109,80	-2,64	1,43	971,4	19,3	38,2	1,154
116,4	119,88	-3,48	1,56	971,6	19,6	37,6	1,153
125,8	129,99	-4,23	1,75	971,7	20,0	36,7	1,152
136,6	139,97	-3,35	1,82	972,0	20,4	35,8	1,150
146,2	150,06	-3,90	1,95	972,2	20,9	34,9	1,148
155,4	159,83	-4,43	2,11	972,4	21,4	33,9	1,147
166,4	170,28	-3,90	2,21	972,7	22,2	32,4	1,144
175,9	179,72	-3,86	2,34	973,0	22,9	31,1	1,142

\*) Die Messung der Luftbedingungen am Prüfling erfolgte im Luftstrom am Prüfstandsaustrag, d.h. vor Übergangsstück und Einlaufstrecke (siehe Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

## 6. Messunsicherheit

Lufttemperatur	Rel. Luftfeuchte	Luftdruck	Luftdichte
°C	% r.F.	bar	kg/m <sup>3</sup>
± 0,39	± 1,81	± 0,0024	± 0,0033

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  ergibt. Sie wurde gemäß DAkKS-DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

## 7. Weitere Hinweise

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH ist Unterzeichnerin der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA ([www.european-accrreditation.org](http://www.european-accrreditation.org)) und ILAC ([www.ilac.org](http://www.ilac.org)) zu entnehmen.

## 8. Kennzeichnung

Auf dem Kalibriergegenstand wurde eine DAkKS-Kalibriermarke aufgebracht.

4MUSTER-03
D-K- 21048-01-00
2017-09

Gegenstand  
*Object* **Massenstrom-Messstrecke mit  
Messumformer**

Hersteller  
*Manufacturer* **Beispiel Messgeräte GmbH**

Typ  
*Type* **EMG 12**

Fabrikat/Serien-Nr.  
*Serial number* **12121314**

Auftraggeber  
*Customer* **Muster GmbH  
Anschritsstr. 20  
99999 Musterhausen**

Auftragsnummer  
*Order No.* **4MUSTER Pos. 03**

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins  
*Number of pages of the certificate* **3**

Datum der Kalibrierung  
*Date of calibration* **07. September 2017**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Die DAkkS ist Unterzeichnerin der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).*

*The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.*

*The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

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

Datum  
*Date*

07.09.2017

Leiter des Kalibrierlaboratoriums  
Head of the calibration laboratory

  
F. Wierer

Bearbeiter  
*Person in charge*

  
J. Lotze

### 1. Angaben zum Kalibriergegenstand

(Gegenstand, Hersteller, Typ, Fabrikat/Serien-Nr. siehe Seite 1)

Beschreibung: Messstrecke aus Stahl mit montiertem Messumformer mit elektrischem Ausgang

Ausgang: Analoges elektrisches Signal

Bereich: 4 mA bis 20 mA entsprechend 0 kg/h bis 200 kg/h

Die Einbaulage des Kalibriergegenstands ist waagrecht.

### 2. Angaben zur Bezugsnormal-Messeinrichtung

Typ: Luftleistungsprüfstand nach DIN 24163

Hersteller: Westenberg Engineering

Messbereiche: Volumenstrom: 25 m<sup>3</sup>/h bis 4500 m<sup>3</sup>/h

Massenstrom: 30 kg/h bis 5400 kg/h

### 3. Angaben zum Hilfsmessgerät

Typ: 34465A Digitalmultimeter

Hersteller: Keysight Technologies

### 4. Kalibrierverfahren

Im Vorfeld der Kalibrierung wurde der Kalibriergegenstand zur Temperaturanpassung mindestens 12 Stunden im Labor aufbewahrt.

Durchflussmedium: Luft

Messanordnung: Prüfstand – Übergangsstück – Einlaufstrecke – Prüfling – Auslaufstrecke

Länge des Übergangsstücks: 0,5 m

Länge der Einlaufstrecke: 3 m

Länge der Auslaufstrecke: 2 m

Vor Aufnahme der Messwerte wurde der maximale Durchflusswert der Kalibrierung eingestellt und mindestens 1 Minute aufrechterhalten.

Vor Aufnahme jedes einzelnen Messwertes wurde der Durchflusswert des Kalibrierpunkts eingestellt und für mindestens 1 Minute aufrechterhalten. Der Durchflusswert wird weiterhin 1 Minute aufrechterhalten, innerhalb derer die angegebenen Messwerte als Mittelwerte aufgenommen werden.

### 5. Umgebungsbedingungen im Labor

	Lufttemperatur °C	Rel. Luftfeuchte % r.F.	Luftdruck bar	Luftdichte kg/m <sup>3</sup>
Beginn d. Kalibrierung	18,2	42,86	0,9768	1,1643
Ende d. Kalibrierung	18,31	42,66	0,9767	1,1638



## 6. Messergebnisse

Massenstrom					Bedingungen am Prüfling **)				
Prüfling		Bezugsnormal- Messeinrichtung	Abweichung		Luftdruck	Luft- temperatur	Luftfeuchte	Luftdichte	
			Wert	Erweiterte Mess- unsicherheit (k=2)					
mA	kg/h *)	kg/h	kg/h	kg/h	mbar	°C	% r.F.	kg/m <sup>3</sup>	
6,6213	32,8	34,88	-2,11	0,90	970,6	18,0	40,7	1,158	
7,0287	37,9	39,98	-2,12	0,90	970,6	18,1	40,7	1,158	
7,4155	42,7	45,12	-2,43	0,90	970,7	18,1	40,5	1,158	
7,7903	47,4	50,11	-2,73	0,94	970,5	17,9	40,7	1,158	
8,6309	57,9	59,87	-1,98	1,00	970,9	18,2	40,4	1,157	
9,5878	69,8	69,90	-0,05	0,94	971,0	18,4	40,1	1,157	
10,3533	79,4	80,19	-0,77	0,96	971,0	18,5	39,7	1,156	
11,1261	89,1	90,11	-1,03	1,06	971,1	18,8	39,2	1,155	
11,9161	99,0	99,81	-0,86	1,08	971,2	19,0	38,8	1,155	
12,7054	108,8	109,80	-0,98	1,13	971,4	19,3	38,2	1,154	
13,4621	118,3	119,88	-1,60	1,24	971,6	19,6	37,6	1,153	
14,2191	127,7	129,99	-2,25	1,42	971,7	20,0	36,7	1,152	
15,106	138,8	139,97	-1,14	1,40	972,0	20,4	35,8	1,150	
15,8795	148,5	150,06	-1,57	1,50	972,2	20,9	34,9	1,148	
16,6392	158,0	159,83	-1,84	1,71	972,4	21,4	33,9	1,147	
17,5217	169,0	170,28	-1,26	1,70	972,7	22,2	32,4	1,144	
18,2952	178,7	179,72	-1,03	1,80	973,0	22,9	31,1	1,142	

\*) Wert ermittelt für eine lineare Zuordnung: 4 mA ... 20 mA  $\Leftrightarrow$  0 kg/h ... 200 kg/h

\*\*) Die Messung der Luftbedingungen am Prüfling erfolgte im Luftstrom am Prüfstands Ausgang, d.h. vor Übergangsstück und Einlaufstrecke (siehe Abschnitt 3).

## 7. Messunsicherheit

Gleichstrom (Hilfsmessgerät): 0,16 % vom Messwert, mindestens 0,006 mA.

Lufttemperatur	Rel. Luftfeuchte	Luftdruck	Luftdichte
°C	% r.F.	bar	kg/m <sup>3</sup>
± 0,39	± 1,81	± 0,0024	± 0,0033

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  ergibt. Sie wurde gemäß DAkkS-DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

## 8. Weitere Hinweise

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH ist Unterzeichnerin der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA ([www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org)) und ILAC ([www.ilac.org](http://www.ilac.org)) zu entnehmen.

## 9. Kennzeichnung

Auf dem Kalibriergegenstand wurde eine DAkkS-Kalibriermarke aufgebracht.

4MUSTER-04
D-K- 21048-01-00
2017-09

**Gegenstand**  
*Object* **Messstrecke mit eingebautem  
Wirkdruckgeber**

**Hersteller**  
*Manufacturer* **Beispiel Messgeräte GmbH**

**Typ**  
*Type* **WDG 12**

**Fabrikat/Serien-Nr.**  
*Serial number* **12121314**

**Auftraggeber**  
*Customer* **Muster GmbH  
Anschritsstr. 20  
99999 Musterhausen**

**Auftragsnummer**  
*Order No.* **4MUSTER Pos. 04**

**Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins** **4**  
*Number of pages of the certificate*

**Datum der Kalibrierung** **07. September 2017**  
*Date of calibration*

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Die DAkkS ist Unterzeichnerin der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).*

*The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.*

*The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

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

**Datum**  
*Date*

07.09.2017

**Leiter des Kalibrierlaboratoriums**  
*Head of the calibration laboratory*

F. Wierer

**Bearbeiter**  
*Person in charge*

J. Lotze

### 1. Angaben zum Kalibriergegenstand

(Gegenstand, Hersteller, Typ, Fabrikat/Serien-Nr. siehe Seite 1)

Beschreibung: Messstrecke aus Stahl mit eingebautem Wirkdruckgeber in Form von zwei Staurohren.

Ausgang: Überdrucksignal

Bereich: Nominell: 0 Pa bis 500 Pa im Bereich 0 kg/h bis 200 kg/h

Die Einbaulage des Kalibriergegenstands ist waagrecht.

### 2. Angaben zur Bezugsnormal-Messeinrichtung

Typ: Luftleistungsprüfstand nach DIN 24163

Hersteller: Westenberg Engineering

Messbereiche: Volumenstrom: 25 m<sup>3</sup>/h bis 4500 m<sup>3</sup>/h

Massenstrom: 30 kg/h bis 5400 kg/h

### 3. Angaben zu Hilfsmessgeräten

Typ: KAL 200

Hersteller: halstrup-walcher GmbH

### 4. Kalibrierverfahren

Im Vorfeld der Kalibrierung wurde der Kalibriergegenstand zur Temperaturanpassung mindestens 12 Stunden im Labor aufbewahrt.

Durchflussmedium: Luft

Messanordnung: Prüfstand – Übergangsstück – Einlaufstrecke – Prüfling – Auslaufstrecke

Länge des Übergangsstücks: 0,5 m

Länge der Einlaufstrecke: 3 m

Länge der Auslaufstrecke: 2 m

Vor Aufnahme der Messwerte wurde der maximale Durchflusswert der Kalibrierung eingestellt und mindestens 1 Minute aufrechterhalten.

Vor Aufnahme jedes einzelnen Messwertes wurde der Durchflusswert des Kalibrierpunkts eingestellt und für mindestens 1 Minute aufrechterhalten. Der Durchflusswert wird weiterhin 1 Minute aufrechterhalten, innerhalb derer die angegebenen Messwerte als Mittelwerte aufgenommen werden.

### 5. Umgebungsbedingungen im Labor

	Lufttemperatur °C	Rel. Luftfeuchte % r.F.	Luftdruck bar	Luftdichte kg/m <sup>3</sup>
Beginn d. Kalibrierung	18,2	42,86	0,9768	1,1643
Ende d. Kalibrierung	18,31	42,66	0,9767	1,1638

## 6. Messergebnisse

Bezugsnormal-Messeinrichtung		Prüfling		Bedingungen am Prüfling *)			
Massenstrom am Prüfling	Erweiterte Messunsicherheit (k=2)	Differenzdruck	Erweiterte Messunsicherheit (k=2)	Luftdruck	Lufttemperatur	Luftfeuchte	Luftdichte
kg/h	kg/h	Pa	Pa	mbar	°C	% r.F.	kg/m <sup>3</sup>
34,9	0,90	13,78	0,63	970,6	18,0	40,7	1,158
40,0	0,90	18,39	0,60	970,6	18,1	40,7	1,158
45,1	0,90	23,38	0,56	970,7	18,1	40,5	1,158
50,1	0,90	28,81	0,80	970,5	17,9	40,7	1,158
59,9	0,90	42,98	1,01	970,9	18,2	40,4	1,157
69,9	0,90	62,55	0,90	971,0	18,4	40,1	1,157
80,2	0,90	80,81	0,90	971,0	18,5	39,7	1,156
90,1	0,91	101,59	1,21	971,1	18,8	39,2	1,155
99,8	1,00	125,29	3,97	971,2	19,0	38,8	1,155
109,8	1,10	151,39	4,01	971,4	19,3	38,2	1,154
119,9	1,20	178,72	4,17	971,6	19,6	37,6	1,153
130,0	1,30	208,21	4,67	971,7	20,0	36,7	1,152
140,0	1,40	245,57	4,37	972,0	20,4	35,8	1,150
150,1	1,50	280,57	4,38	972,2	20,9	34,9	1,148
159,8	1,60	317,15	5,71	972,4	21,4	33,9	1,147
170,3	1,70	362,08	4,77	972,7	22,2	32,4	1,144
179,7	1,80	403,92	5,09	973,0	22,9	31,1	1,142

\*) Die Messung der Luftbedingungen am Prüfling erfolgte im Luftstrom am Prüfstandsaustritt, d.h. vor Übergangsstück und Einlaufstrecke (siehe Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Bei der Verwendung der Kalibrierergebnisse im Rahmen von Durchflussmessungen ist der Einfluss der Luftdichte und der Viskosität auf das Messergebnis zu beachten.

## 7. Messunsicherheit

Lufttemperatur	Rel. Luftfeuchte	Luftdruck	Luftdichte
°C	% r.F.	bar	kg/m <sup>3</sup>
± 0,39	± 1,81	± 0,0024	± 0,0033

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

Für die Bestimmung der Messunsicherheit bei der Anwendung müssen die relevanten Einflussgrößen bestimmt und auf Basis der Modellgleichung eine Messunsicherheitsbilanz erstellt werden.

4MUSTER-04
D-K- 21048-01-00
2017-09

## 8. Weitere Hinweise

*Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH ist Unterzeichnerin der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA ([www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org)) und ILAC ([www.ilac.org](http://www.ilac.org)) zu entnehmen.*

## 9. Kennzeichnung

Auf dem Kalibriergegenstand wurde eine DAkKS-Kalibriermarke aufgebracht.

akkreditiert durch die / accredited by the

**Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH**



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-K-21048-01-00

als Kalibrierlaboratorium im / as calibration laboratory in the

**Deutschen Kalibrierdienst** **DKD**

Kalibrierschein  
Calibration certificate

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

4MUSTER-11
D-K- 21048-01-00
2017-09

**Gegenstand**  
Object **Digitales automatisches  
Druckkalibriergerät**

**Hersteller**  
Manufacturer **halstrup-walcher GmbH**

**Typ**  
Type **KAL 200**

**Fabrikat/Serien-Nr.**  
Serial number **9609.0031 AZ121213**

**Auftraggeber**  
Customer **Muster GmbH  
Anschritsstr. 20  
99999 Musterhausen**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).*

*The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.*

*The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

**Auftragsnummer**  
Order No. **4MUSTER Pos. 11**

**Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins**  
Number of pages of the certificate **3**



**Datum der Kalibrierung**  
Date of calibration **07. September 2017**

Konformitätsaussage Conformity

- Messwerte innerhalb der Spezifikation. *Measured values within the range of the specification.*
- Messwert liegt innerhalb der Toleranz, während Differenz oder Summe aus Messwert und erweiterter Unsicherheit außerhalb der festgelegten Toleranz liegen. *Measured value is within tolerance, while either difference or sum of measured value and extended uncertainty are outside of specified tolerance.*
- Messwerte außerhalb der Spezifikation. *Measured values beyond the specification.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

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

Datum Date	Leiter des Kalibrierlaboratoriums Head of the calibration laboratory	Bearbeiter Person in charge
07.09.2017	 F. Wierer	 J. Lotze