

accredited by the / *akkreditiert durch die***Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH**as calibration laboratory in the / *als Kalibrierlaboratorium im***Deutschen Kalibrierdienst**Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15140-01-00Calibration certificate
*Kalibrierschein*Calibration mark
Kalibrierzeichen

1811101

D-K-

15140-01-00

03/2018

Object <i>Gegenstand</i>	Cup Anemometer
Manufacturer <i>Hersteller</i>	Thies Clima D-37083 Göttingen
Type <i>Typ</i>	4.3351.10.000
Serial number <i>Fabrikat/Serien-Nr.</i>	02180720
Customer <i>Auftraggeber</i>	HydroWind BVBA B-1850 Grimbergen (Brussels)
Order No. <i>Auftragsnummer</i>	Email 2018-02-26, Wery
Project No. <i>Projektnummer</i>	VT180303
Number of pages <i>Anzahl der Seiten</i>	4
Date of Calibration <i>Datum der Kalibrierung</i>	12.03.2018

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 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 may not be reproduced other than in full except with the permission of both the German Accreditation Body and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid. This calibration certificate has been generated electronically.

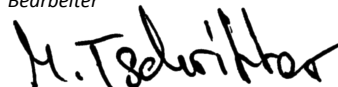
Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit. Dieser Kalibrierschein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

Date
Datum

12.03.2018

Head of the calibration laboratory
Leiter des Kalibrierlaboratoriums

Dipl. Phys. Dieter Westermann

Person in charge
Bearbeiter

Techniker Malte Tschritter

Calibration object
Kalibriergegenstand

Cup Anemometer

Calibration procedure
Kalibrierverfahren

IEC 61400-12-1:2017

Place of calibration
Ort der Kalibrierung

Wind tunnel of Deutsche WindGuard WindTunnel Services GmbH, Varel

Test conditions
Messbedingungen

wind tunnel area	10000 cm ²
anemometer frontal area	230 cm ²
diameter of mounting pipe	34 mm EN 10217
blockage ratio ¹⁾	0.023 [-]
software version	7.7

¹⁾ Due to the special construction of the test section no blockage correction is necessary.

Ambient conditions
Umgebungsbedingungen

air temperature	21.3 °C ± 0.1 °C
air pressure	990.8 hPa ± 0.3 hPa
relative air humidity	33.2 % ± 2.0 %

Measurement uncertainty
Messunsicherheit

The expanded uncertainty assigned to the measurement results is obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$. It has been determined in accordance with DAkkS-DKD-3. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95%.

The reference flow speed measurement is traceable to the German NMI (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) standard for flow speed. It is realized by using a PTB owned and calibrated Laser Doppler Anemometer (Standard Uncertainty 0.2 %, $k=2$)

Additional remarks
Zusätzliche Anmerkungen

-

Calibration result

Kalibrierergebnis

Sensor	Tunnel Speed	Uncertainty
Hz	m/s	m/s
81.489	3.952	0.050
122.610	5.865	0.050
165.240	7.863	0.051
209.462	9.885	0.051
252.938	11.895	0.052
294.996	13.822	0.053
337.697	15.797	0.053
315.551	14.796	0.052
273.966	12.885	0.052
230.196	10.860	0.052
187.141	8.849	0.051
144.527	6.914	0.051
101.382	4.914	0.050

Statistical analysis

Slope	$0.04618 \text{ (m/s)/(Hz)} \pm 0.00006 \text{ (m/s)/(Hz)}$
Offset	$0.2174 \text{ m/s} \pm 0.013 \text{ m/s}$
Standard error (Y)	0.013 m/s
Correlation coefficient	0.99999

Remarks

The calibrated sensor complies with the demanded linearity of MEASNET



Graphical representation of the result *Grafische Darstellung des Ergebnisses*

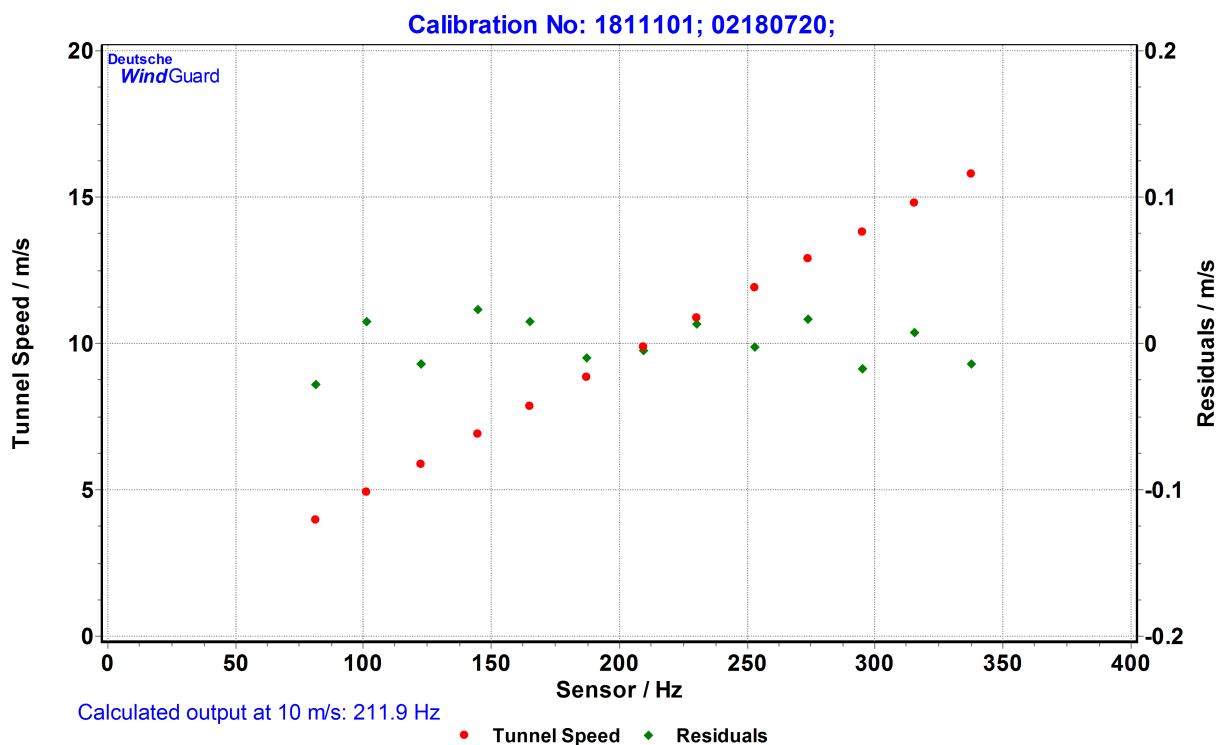
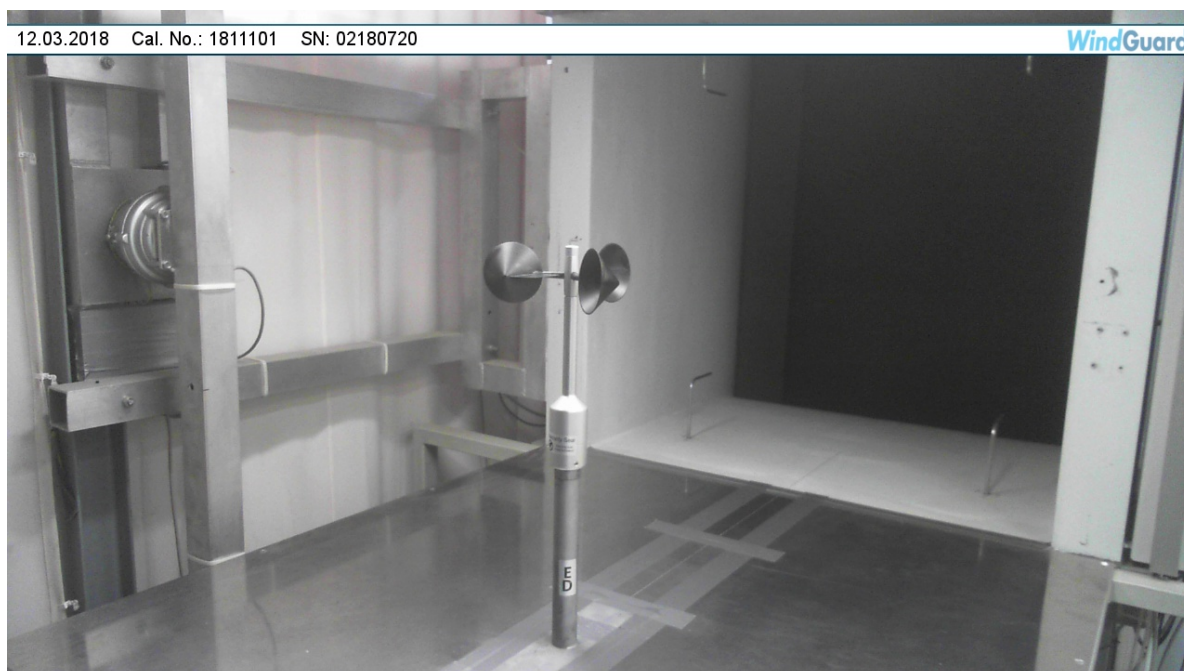


Photo of the measurement setup *Foto des Messaufbaus*



Remark: The proportions of the set-up may not be true to scale due to imaging geometry.