

	Meteorologie Ultraschall-Anemometer/Thermometer Abnahmeprüfverfahren für Messungen der mittleren Windgeschwindigkeit (ISO 16622:2002)	DIN ISO 16622
--	---	--------------------------------

ICS 07.060; 13.040.01

Meteorology — Sonic anemometers/thermometers —
Acceptance test methods for mean wind measurements (ISO 16622:2002)

Météorologie — Anémomètres/thermomètres soniques —
Méthodes d'essai d'acceptation pour les mesurages de la vitesse
moyenne du vent (ISO 16622:2002)

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 16622 wurde vom Unterkomitee SC 5 „Meteorologie“ des Technischen Komitees ISO/TC 146 „Luftbeschaffenheit“ erarbeitet. An der Erstellung dieser Norm war der Fachbereich II „Umweltmeteorologie“ der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL beteiligt.

Für die im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 5725-1	siehe DIN ISO 5725-1
ISO 5725-1:1994/Cor. 1:1998	siehe DIN ISO 5725-1 Berichtigung 1
ISO 5725-2	siehe DIN ISO 5725-2

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 5725-1, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen – Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe* (ISO 5725-1:1994).

DIN ISO 5725-1 Berichtigung 1, *Berichtigungen zu DIN ISO 5725-1:1997-11* (ISO 5725-1:1994/Cor. 1:1998).

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen – Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens* (ISO 5725-2:1994).

Fortsetzung Seite 2 bis 24

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL
VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b

Deutsche Übersetzung

Meteorologie

Ultraschall-Anemometer/Thermometer

Abnahmeprüfverfahren für Messungen der mittleren Windgeschwindigkeit

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe und Definitionen	4
4 Symbole und Abkürzungen	5
5 Zusammenfassung der Verfahren	7
6 Untersuchung des Arrays vor der Prüfung	7
7 Prüfung in der Null-Wind-Kammer	7
7.1 Allgemeines	7
7.2 Durchführung	7
8 Prüfung im Windkanal	9
8.1 Allgemeines	9
8.2 Vorsichtsmaßnahmen	9
8.3 Vorgehensweise	10
9 Druckkammerprüfung (fakultativ)	12
9.1 Allgemeines	12
9.2 Messgerät	13
9.3 Vorgehensweise	13
10 Vor-Ort-Prüfungen	13
10.1 Allgemeines	13
10.2 Dauer	13
10.3 Messort	13
10.4 Zur Vor-Ort-Prüfung gehörende Ausrüstung	14
10.5 Auswertung	15
Anhang A (informativ) Null-Wind-Kammer	16
Anhang B (informativ) Windmessungen mit Ultraschallmessgeräten	17
Anhang C (normativ) Windkanal	21
Anhang D (informativ) Akustische Impedanz als Funktion der Höhe	23
Literaturhinweise	24

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedskörperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitgliedskörperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet bei allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Internationale Normen werden nach den Regeln der ISO/IEC Direktiven Teil 3 gestaltet.

Hauptaufgabe Technischer Komitees ist die Vorbereitung Internationaler Standards. Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedskörperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitgliedskörperschaften.

Es ist Augenmerk darauf zu richten, dass einige Elemente aus diesen Internationalen Standards Gegenstand von Patentrechten sind. ISO kann nicht für die Identifizierung solcher Patentrechte verantwortlich gemacht werden.

Die Internationale Norm ISO 16622 wurde vom Unterkomitee SC 5 *Meteorologie* des Technischen Komitees ISO/TC 146 *Luftbeschaffenheit* erarbeitet.

Anhang C ist normativer Bestandteil dieser Norm. Die Anhänge A, B und D sind informativ.

Einleitung

Der überwiegende Teil menschlicher Aktivitäten, einschließlich anthropogener Luftverunreinigungen, findet in der Grenzschicht (SL, von en: Surface Layer) statt, jenem Teil der Atmosphäre, der innerhalb von einigen zehn Metern über der Erdoberfläche liegt. Dieser Bereich der Atmosphäre ist durch sprunghafte Gradienten und zeitlich veränderliche Flüsse von Wärme, Feuchte und Impuls gekennzeichnet. Zur Beschreibung der Grenzschicht sind zeitlich und räumlich hoch aufgelöste Daten über Strömungen in den drei Raumrichtungen und über die Turbulenz erforderlich. Die Darstellung dieser Daten als zeitlich gemittelte Werte reicht dabei nicht aus, sondern es sind auch Daten zu den turbulenten Schwankungen derjenigen Größen erforderlich, die zu den Erzeugungs-, Transport-, Dispersions- und Dissipationsvorgängen innerhalb der Grenzschicht beitragen. Das Ultraschall-Anemometer/Thermometer (der Kürze halber im Folgenden „Ultraschallmessgerät“ genannt) ist ein Gerät, das sich gut zur Erhebung der Daten eignet, die für die Beschreibung der Grenzschicht erforderlich sind.

Das Ultraschallmessgerät besteht aus einem Array, das Paare von Ultraschallwandlern, die als Sender und Empfänger dienen, sowie elektronische Schaltungen zur Messung der Laufzeit von Schallwellen auf der Messstrecke (üblicherweise 10 cm bis 20 cm) zwischen den Wandler-Paaren enthält. Ein dreidimensionales Array löst horizontale und vertikale Windkomponenten und zusätzlich die Schallgeschwindigkeit auf, wobei aus Letzterer die akustische (näherungsweise virtuelle) Temperatur abgeleitet werden kann. Messungen mit Ultraschallmessgeräten sind schon seit mehreren Jahrzehnten in der Erforschung der Atmosphäre gebräuchlich, doch jüngste Fortschritte in der Messtechnik und Signalverarbeitung sowie die Verfeinerung der Ausbreitungsmodelle haben zu einer verstärkten Nachfrage nach ihrer Anwendung auch für routinemäßige Messungen der Windrichtung und -geschwindigkeit geführt. Da Ultraschallmessgeräte eine sehr niedrige Ansprechschwelle haben und kurze Reaktionszeiten aufweisen, bieten sie für viele Anwendungsbereiche betriebstechnische Vorteile. Diese Faktoren gaben Anreize zur kommerziellen Herstellung von Ultraschallmessgeräten und zur Abfassung einer Anzahl von nationalen Normen zum Thema, die die Grundlage für diese Internationale Norm zur Durchführung der Messungen und Prüfverfahren bilden.

Die in dieser Internationalen Norm vorgestellten Vorgehensweisen legen Verfahren für Abnahmeprüfungen von Ultraschallmessgeräten zur Messung der mittleren Windgeschwindigkeit fest. Die Mindestanforderungen für die Übereinstimmung mit dieser Internationalen Norm beinhalten die erfolgreiche Prüfung in der Null-Wind-Kammer (siehe Abschnitt 7), die Prüfung im Windkanal (siehe Abschnitt 8) und die Vor-Ort-Prüfung (siehe Abschnitt 10). Die Druckkammerprüfung (siehe Abschnitt 9) wird bei solchen Ultraschallmessgeräten empfohlen, die für Messungen in mehr als 2000 m Höhe über Normalnull vorgesehen sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Prüfverfahren für die Leistungen von Ultraschallmessgeräten fest, die eine Laufzeitmessung zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit entlang unterschiedlich ausgerichteter Messstrecken verwenden. Sie ist anwendbar auf Bauformen, die zwei oder drei Komponenten des Windvektors innerhalb eines unbeschränkten (360°) azimutalen Anströmwinkels messen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch die Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

ISO 5725-1, *Accuracy (trueness and precision) of measurements and results – Part 1: General principles and definitions*.

ISO 5725-2, *Accuracy (trueness and precision) of measurements and results – Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method*.

ASTM D5741-96, *Standard Practice for Characterizing Surface Wind Using a Wind Vane and Rotating Anemometer*.

WMO CIMO, 1996 World Meteorological Organization (ed.) *Guide to meteorological instruments and methods of observation*; WMO-No.8, 6th Edition 1996, Geneva: Secretariat of the World Meteorological Organization.

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Begriffe und Definitionen.

3.1

Array

mechanische Konstruktion, die dazu dient, die Ultraschallwandler in der gewünschten geometrischen Konfiguration zu halten

3.2

Symmetriewinkel des Arrays

Drehwinkel, für den das Array symmetrisch ist

3.3

Mittel

Mittelwert über das (ausgewählte) Mittelungsintervall des Ultraschallmessgerätes

3.4

Ultraschallmessgerät

Ultraschall-Anemometer/Thermometer

Messgerät, bestehend aus einem Array von akustischen Wandlern, die als Sender und Empfänger dienen, einer Systemuhr sowie Mikroprozessorschaltungen, die dazu dienen, die zwischen dem Aussenden und dem Eintreffen von Schallimpulsen verstreichende Zeit zu messen

3.5

Messstrecke

Schallausbreitungsweg zwischen den Wandlern eines Paares

3.6**Systemverzögerung**

Differenz zwischen der elektronisch gemessenen Gesamtausbreitungszeit und der Laufzeit

ANMERKUNG Die zwischen der elektronischen Erzeugung des Sendesignals und der elektronischen Erkennung des Empfangssignals verreichende Zeit ist auf Grund der Verzögerung durch die Wandler und die Elektronik länger als die Laufzeit.

3.7**Laufzeit**

Zeit, die eine Schallwellenfront benötigt, um sich zwischen einem Wandler-Paar auszubreiten

3.8**Turbulenzgrad****Turbulenzintensität**

T_i

Verhältnis der Quadratwurzel der turbulenzbedingten kinetischen Energie zur mittleren Windgeschwindigkeit,

$$T_i = \frac{\sqrt{u'^2 + v'^2 + w'^2}}{\bar{U}_0} \quad (1)$$

wobei

' die Abweichungen vom Mittelwert kennzeichnet.

Beispiel $u' = u - \bar{u}$, wobei
 u' momentane Windkomponente
 $\bar{u}$ mittlere Windkomponente

3.9**Nullpunktverschiebung**

vom Ultraschallmessgerät bei Windstille angezeigte Windgeschwindigkeit

4 Symbole und Abkürzungen

T	Temperatur, in K
T_s	Temperatur des Ultraschallmessgerätes, in Kelvin [siehe Gleichung (B.4)]
T_i	Turbulenzintensität
U_0	Geschwindigkeit der ungestörten Strömung im Windkanal, Geschwindigkeit, oder mit einem Bezugssensor gemessene Windgeschwindigkeit, in ms^{-1}
U_a	Windgeschwindigkeit, Ausgabewert des Ultraschallmessgerätes beim Azimut a
U_b	Windgeschwindigkeit, Ausgabewert des Ultraschallmessgerätes beim Azimut b
$U_{a,n}$	n -ter Messwert von U_a , in ms^{-1}
U_v	vektorieller Mittelwert von U_a , in ms^{-1}
U_s	skalarer Mittelwert von U_a , in ms^{-1}
$U_{\max}$	festgelegter Höchstwert der mit dem Ultraschallmessgerät messbaren Geschwindigkeit, in ms^{-1}
$U_{\min}$	kleinste Prüfgeschwindigkeit, in ms^{-1}
Z	akustische Kennimpedanz ($Z = \rho c$ [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$])

a	Azimut des Ultraschallmessgerätes, in °C
b	Azimut des Ultraschallmessgerätes, in °C
c	Schallgeschwindigkeit, in ms^{-1}
d	Weglänge, in m
e	Wasserdampfpartialdruck, in hPa
h	Höhe über Normalnull, in m
p	Luftdruck, in hPa
p_e	äquivalenter Druck, in hPa, (siehe Tabelle D.1)
t_a	Mittelungsintervall, in s
t_+	Laufzeit von Wandler + zu Wandler –, in s
t_-	Laufzeit von Wandler – zu Wandler +, in s
u_0, v_0, w_0	Geschwindigkeitskomponenten der ungestörten Strömung entlang der Achse, quer zur Achse und vertikal, in ms^{-1}
u_a, v_a, w_a	Geschwindigkeitskomponenten entlang der Achse, quer zur Achse und vertikal, Ausgabewert des Ultraschallmessgerätes, in ms^{-1}
$u_{a,n}, v_{a,n}, w_{a,n}$	n -ter Messwert von u_a, v_a und w_a , in ms^{-1}
v_d	Windgeschwindigkeitskomponente entlang der Messstrecke, in ms^{-1}
v_n	Windgeschwindigkeitskomponente quer zur Messstrecke, in ms^{-1}
v_t	Windgeschwindigkeit am Ort des Schallweges ($v_t = \sqrt{v_n^2 + v_d^2}$)
α	Windrichtung, Ausgabewert des Bezugssensors, in °C
α_0	Azimut der ungestörten Strömung, bezogen auf die Ausrichtung des Ultraschallmessgerätes – entweder identisch mit der Achslage des Windkanals bezogen auf den Azimut des Ultraschallmessgerätes, oder der von einem Bezugssensor gemessene Azimut, in °C
α_a	Windrichtung, Ausgabewert des Ultraschallmessgerätes, mit Azimut a , in °C
α_b	Windrichtung, Ausgabewert des Ultraschallmessgerätes, mit Azimut b , in °C
$\alpha_{a,n}$	n -ter Messwert von α_a
α_v	vektorieller Mittelwert von α_a
α_s	skalarer Mittelwert von α_a
Δ_a	Betrag der Vektordifferenz zwischen gemessener und ungestörter Windkanalgeschwindigkeit beim Azimut α des Messgerätes, in ms^{-1}
$\Delta_{a,b}$	Betrag der Vektordifferenz zwischen den in der Null-Wind-Kammer gemessenen Windvektoren bei den Azimuten α_a und α_b des Messgerätes, ms^{-1}
$\Delta_{a,n,m}$	Betrag der Vektordifferenz zwischen n -tem und m -tem Messwert des Windvektors in der Null-Wind-Kammer beim Azimut α_a des Messgerätes
φ	Neigung des umlaufenden Prüfaufbaus (auf- oder abwärts gegenüber der Windrichtung)
ρ	Luftdichte, in kgm^{-3}
Ω	Winkelgeschwindigkeit des Sensors, in $^\circ\text{s}^{-1}$

5 Zusammenfassung der Verfahren

Vor der Prüfung sollte das Messgeräte-Array auf Schäden und auf Übereinstimmung entsprechend den Vorgaben des Herstellers untersucht werden. Die Genauigkeit aller Messungen und Ergebnisse ist nach ISO 5725-1 und ISO 5725-2 festzustellen und im Ergebnisbericht anzugeben.

- Prüfung in der Null-Wind-Kammer: Die Nullpunktverschiebung der gemessenen Windgeschwindigkeit wird über den gesamten Temperaturbereich bestimmt, bei denen das Gerät betrieben wird.
- Prüfung im Windkanal: Die Abweichung zwischen gemessener und tatsächlicher Windgeschwindigkeit (vektoriell) wird über den gesamten Bereich der Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen bestimmt, bei denen das Gerät betrieben wird.
- Prüfung in der Druckkammer: Der Bereich von Luftdichten wird bestimmt, bei denen das Gerät betrieben wird. Wiewohl das Messprinzip von der Dichte der Luft unabhängig ist, ist eine Mindestdichte erforderlich, damit messbarer Schall übertragen werden kann.
- Vor-Ort-Prüfung: Sie befasst sich mit dem Antwortverhalten auf mögliche ungünstige Umgebungsbedingungen, die im Labor schwierig nachzubilden sind.

6 Untersuchung des Arrays vor der Prüfung

Es ist sicherzustellen, dass das Array richtig aufgestellt und ausgerichtet, unbeschädigt und die Anströmung nicht behindert ist.

Die Länge der Messstrecke zwischen gepaarten Wandlern ist auszumessen, aufzuzeichnen und gegebenenfalls mit den Vorgaben des Herstellers und den Herstellertoleranzen zu vergleichen. Sind die Herstellertoleranzen überschritten, ist die Prüfung abzubrechen.

7 Prüfung in der Null-Wind-Kammer

7.1 Allgemeines

Diese Prüfung dient dazu, den Wert der Nullpunktverschiebung zu ermitteln und/oder Probleme mit der Ausrichtung oder Kalibrierung des Messgerätes aufzudecken.

Die Systemverzögerung (siehe 3.6) umfasst die Signallaufzeiten innerhalb der Wandler und der Elektronik. Der asymmetrische Anteil der Systemverzögerung (die Differenz der Laufzeiten für die beiden Signallaufrichtungen) führt zu einer Nullpunktverschiebung für die entsprechende Windkomponente. Normalerweise wird die Nullpunktverschiebung größtenteils durch Echtzeit-Signalverarbeitung (auf der Grundlage der Werkskalibrierung beim Hersteller) weitgehend eliminiert. Dennoch kann die Verschiebung sich mit der Zeit verändern, und sie kann temperaturabhängig sein. Ihre Bestimmung ist durch Prüfung des Arrays in einer Null-Wind-Kammer möglich (siehe Anhang A).

7.2 Durchführung

7.2.1 Vom Hersteller sind Normale für die Leistung des Gerätes in der Null-Wind-Kammer zu beschaffen.

7.2.2 Das Array ist in die Null-Wind-Kammer einzubringen. Sodann ist abzuwarten, bis sich die Temperatur und die Luftbewegung im Messraum stabilisiert haben. Es ist sicherzustellen, dass das Ultraschallmessgerät in Betrieb ist und die Heizung des Arrays, falls vorhanden, abgeschaltet ist.

7.2.3 Die Mittelungszeit des Ultraschallmessgerätes ist wie für die vorgesehene Anwendung geplant einzustellen. Es ist sicherzustellen, dass das Gebläse der Null-Wind-Kammer – sofern ein solches verwendet wird – abgeschaltet ist.

7.2.4 Es sind die Temperatur, die Windgeschwindigkeit $U_{a,n}$ und die Windrichtung $\alpha_{a,n}$ oder die Windkomponenten $u_{a,n}$, $v_{a,n}$ und $w_{a,n}$, wie sie vom Ultraschallmessgerät angezeigt werden, abzulesen und aufzuzeichnen. Der Index a bezeichnet die azimutale Ausrichtung des Messgerätes in der Null-Wind-Kammer, und Index n ist die Nummer des Messwertes.

7.2.5 Wiederhole 7.2.4 mindestens dreimal in 10 min Abständen. Liegen alle gemessenen Windgeschwindigkeiten innerhalb der für das Messgerät festgelegten Nullpunktverschiebung, so gilt es als abgenommen. Es ist die Messraumtemperatur im Ergebnisbericht anzugeben, da die Nullpunktverschiebung temperaturabhängig sein kann. Handelt es sich bei der Null-Wind-Kammer um eine vom Hersteller genehmigte Bauart, und wird die festgelegte Nullpunktverschiebung durch einen oder mehrere Messwerte der Windgeschwindigkeit überschritten, ist das Gerät abzulehnen.

7.2.6 Liegt für die verwendete Bauart der Null-Wind-Kammer keine Zustimmung des Herstellers vor, und werden die Gerätespezifikationen durch einen oder mehrere Messwerte der Windgeschwindigkeit überschritten, so ist sicherzustellen, dass die Abweichung nicht durch Restluftbewegungen im Messraum verursacht wird. Hierzu ist der Betrag der Vektordifferenzen zu bestimmen.

$$\Delta_{a,n,m} = \sqrt{(U_{a,n} \sin \alpha_{a,n} - U_{a,m} \sin \alpha_{a,m})^2 + (U_{a,n} \cos \alpha_{a,n} - U_{a,m} \cos \alpha_{a,m})^2} \quad (2)$$

Dabei ist:

$\Delta_{a,n,m}$ der Betrag der Vektordifferenz zwischen n -tem und m -tem Messwert des Windvektors beim Azimut α des Messgerätes.

Beträgt der Höchstwert von $\Delta_{a,n,m}$ weniger als 10 % des für das Gerät festgelegten Wertes der Nullpunktverschiebung, ist die Verschiebung zeitlich unveränderlich und Luftbewegung kann ausgeschlossen werden. Dann ist sicherzustellen, dass die Verschiebung nicht durch Wandreflexionen verursacht wird. Zu diesem Zweck ist das Array um seine azimutale Achse relativ zum Messraum um etwa die Hälfte seines Symmetriewinkels zu verdrehen (d. h. um 60° bei einem Array mit 120°-Symmetrie), und es ist erneut eine Stabilisierung der Luftbewegung abzuwarten. Danach sind erneut die Windgeschwindigkeit U_b und die Windrichtung α_b abzulesen.

a) Ohne Wandreflexionen ist die Nullpunktverschiebung unabhängig von der azimutalen Ausrichtung des Arrays im Messraum (gekennzeichnet durch die Indizes a und b). In diesem Fall ist der Betrag der Vektordifferenzen gemäß Gleichung (3) klein (weniger als 10 % von $(U_a + U_b)/2$). Ist dies der Fall, sind die beobachteten Nullpunktverschiebungen keine Artefakte. Das Gerät ist abzulehnen.

$$\Delta_{a,b} = \sqrt{(U_a \sin \alpha_a - U_b \sin \alpha_b)^2 + (U_a \cos \alpha_a - U_b \cos \alpha_b)^2} \quad (3)$$

b) Beim Vorliegen von Wandreflexionen hängt die Nullpunktverschiebung von der Ausrichtung des Array im Messraum ab, und $\Delta_{a,b}$ ist nicht klein. Die Null-Wind-Kammer ist dann umzugestalten.

Ist der Höchstwert von $\Delta_{a,n,m}$ [Gleichung (2)] nicht klein im Vergleich zu der für das Messgerät festgelegten Nullpunktverschiebung, ist das Ultraschallmessgerät entweder instabil oder im Messraum herrscht eine zu starke Luftbewegung vor. Es ist sicherzustellen, dass sich die Null-Wind-Kammer im thermischen Gleichgewicht befindet.

7.2.7 Die Prüfung der Nullpunktverschiebung ist bei der höchsten und niedrigsten Temperatur zu wiederholen, bei der das Messgerät betrieben wird. Für diese Prüfung wird ein temperierter Messraum benötigt, der die Null-Wind-Kammer und die Elektronik des Ultraschallmessgerätes aufnimmt.

Prüfung bei der unteren Temperaturgrenze: Die Nullpunktverschiebung hängt nicht von der Lufttemperatur, sondern von der Temperatur des Wandlers und der Elektronik ab. Verfügt das Ultraschallmessgerät über ein Heizsystem für die Wandler, die in der Regel bei niedrigen Temperaturen eingeschaltet wird, kann die zulässige Wandlertemperatur höher liegen als die festgelegte Mindesttemperatur der Umgebung. Da während der Null-Wind-Prüfung die Beheizung des Wandlerarrays abgeschaltet werden sollte, sollte die untere Temperaturgrenze des temperierten Messraums auf die niedrigste zulässige Wandlertemperatur eingestellt werden.