



Offenbach am Main  
Juni 2017



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>EINLEITUNG.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ANFORDERUNGEN AN DEN STANDORT UND DIE MESSUNG METEOROLOGISCHER ELEMENTE.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.</b>	<b>Standortanforderungen.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.</b>	<b>Anforderungen an das Messfeld.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3.</b>	<b>Meteorologische Elemente (Wetterelemente)/Größen.....</b>	<b>5</b>
<b>2.4.</b>	<b>Anforderungen an die Aufstellung der Sensoren zur Messung meteorologischer Elemente.....</b>	<b>6</b>
2.4.1.	Lufttemperatur (2 m).....	6
2.4.2.	Lufttemperatur (5 cm) über dem Erdboden bzw. der Schneedecke.....	7
2.4.3.	Erdbodentemperatur.....	7
2.4.4.	Luftfeuchte (2 m).....	7
2.4.5.	Niederschlagshöhe.....	8
2.4.6.	Sonnenscheindauer.....	9
2.4.7.	Windrichtung und Windgeschwindigkeit.....	9
<b>3.</b>	<b>MESSNETZ DES DWD.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1.</b>	<b>Aufbau des Datengewinnungs- und -verarbeitungsprozesses.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.</b>	<b>Technisches Monitoring.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.</b>	<b>Fachliche Datenprüfung.....</b>	<b>11</b>
<b>4.</b>	<b>ANFORDERUNGEN AN EINE AUTOMATISCHE DATENERFASSUNGSANLAGE FÜR NEBENAMTLICHE WETTERSTATIONEN.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.</b>	<b>Allgemeine Anforderungen.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2.</b>	<b>Sensorik.....</b>	<b>12</b>
4.2.1.	Schnittstellen.....	12
4.2.2.	Messbereich, Auflösung und Messgüte der meteorologischen Elemente.....	13
<b>4.3.</b>	<b>Ansprechpartner.....</b>	<b>13</b>
<b>4.4.</b>	<b>Urheberrechte.....</b>	<b>14</b>
<b>5.</b>	<b>ANLAGE.....</b>	<b>15</b>

## 1. Einleitung

Die „Richtlinie für Automatische nebenamtliche Wetterstationen im DWD“ beschreibt die fachlichen und technischen Anforderungen, deren Erfüllung die Grundlage für eine qualitätsgerechte Datengewinnung sog. nebenamtlicher Stationen nach DWD-Standard ist. Nach vollständiger Überarbeitung ersetzt dieses Dokument die bisherige „Richtlinie Automatische Klimastationen für nebenamtliche Stationen und Partnernetze“.

## 2. Anforderungen an den Standort und die Messung meteorologischer Elemente

### 2.1. Standortanforderungen

Wesentlich für die Auswahl eines Standortes ist seine Repräsentanz für die Umgebung. Deshalb sollten Wetterstationen z. B. nicht auf oder in der unmittelbaren Nähe von steilen Hügeln und Kuppen, Klippen oder in Senken eingerichtet werden.

→ Der Neigungswinkel sollte im Umkreis von 200 m kleiner als  $10^\circ$  sein.

Zur Erhaltung der Repräsentanz der Station hinsichtlich ihrer Standortbedingungen muss gesichert werden, dass die zum Zeitpunkt der Einrichtung der Station bestehende Flächennutzung im Wesentlichen erhalten bleibt.

Der Messbetrieb einer Station sollte möglichst für mindestens 10 Jahre mit unveränderter Aufstellung erhalten werden.

Die freie Exposition der Station gegenüber den meteorologischen Einflussgrößen muss dadurch gewährleistet werden, dass alle die Strahlung und den Wind abschirmenden Hindernisse in Abhängigkeit von ihrer Höhe und Breite einen Mindestabstand vom Messfeld haben müssen. Die unmittelbare Nähe zu großen Gebäuden ist deshalb z. B. unbedingt zu vermeiden.

Standorte in der Nähe von Sendeanlagen (z. B. Funk und Fernsehen, Flugsicherungssender) sowie Hochspannungsleitungen und elektrifizierten Bahnstrecken sind zu vermeiden, da dies häufig zu Beeinträchtigungen der elektronischen Geräte führt und gegebenenfalls entsprechende Abschirmmaßnahmen erforderlich macht.

- Abstand zu Freileitungen sollten je nach Spannungsebene zw. 70 m und 220 m sein.
- Fernseh- und Rundfunksender sollten nicht in Sichtweite sein.

Auf dem Messfeld ist ein Netzanschluss erforderlich. Alle Leitungen sollten in der Erde verlegt werden. Die Stationen des DWD besitzen zusätzlich noch eine Telekommunikationsanbindung.

## 2.2. Anforderungen an das Messfeld

Die Fläche, auf der die Sensoren aufgebaut werden (außer Wind), wird „Messfeld“ genannt.

Das Messfeld selbst soll eben und mit Ausnahme des Bodentemperaturmessfeldes mit Rasen bewachsen sein.

Werden an einer nebenamtlichen Wetterstation alle meteorologischen Elemente (Standard-, optionale Elemente) gemessen, so muss das Messfeld eine Größe von ca. 10 m<sup>2</sup> haben.

- Die Größe des Messfeldes beträgt ca. 4,5 m x 2,0 m.  
Wenn es die örtlichen Gegebenheiten erfordern, kann das Messfeld entgegen dem Uhrzeigersinn um 90° gedreht werden. Die Aufstellung der Sensoren ist in der Anlage ersichtlich.
- Der Sensor für die Temperaturmessung (2 m) sollte sich immer nördlich des Erdbodenmessfeldes befinden und höchstens 2,5 m entfernt zum Thermometer in 5 cm Höhe.
- Das Erdbodenmessfeld hat eine Größe von 2,5 m x 2,0 m, wenn sowohl die Lufttemperatur in 5 cm als auch die Erdbodentemperaturen gemessen werden sollen.
- Der Abstand der Sensoren der Erdbodentemperatur zum Messplatzrand soll 1 m betragen, sie müssen sich 50 cm westlich des Sensors für die Messung der Lufttemperatur in 5 cm befinden.
- Wird nur die Lufttemperatur in 5 cm gemessen, dann reicht für das Bodenmessfeld eine Fläche von 2,0 m x 2,0 m.

Wird auch der Wind in unmittelbarer Nähe des Messfeldes gemessen, sollte der Windmast nördlich desselben aufgestellt werden.

Die Anordnung der Sensoren kann – den örtlichen Gegebenheiten entsprechend – verändert werden, vorausgesetzt, die Anforderungen an die Messung der einzelnen meteorologischen Elemente (Kap. 2.4) und die erforderlichen Mindest- bzw. Maximalabstände zwischen den Sensoren werden eingehalten.

### 2.3. Meteorologische Elemente (Wetterelemente)/Größen

An nebenamtlichen Wetterstationen des DWD werden die in der folgenden Tabelle angegebenen meteorologischen Elemente/Größen automatisch gemessen/bestimmt.

Alle 10 Minuten erfasst und in einem Datensatz abgelegt werden:

Element	Größe
Lufttemperatur (2 m)	Momentanwert (1-min-Mittel)
	Extremwerte (10-min-Max., 10-min-Min.)
Lufttemperatur (5 cm)	Momentanwert (1-min-Mittel)
	Extremwert (10-min-Min.)
Luftfeuchte (2 m)	Momentanwert (1-min-Mittel)
Niederschlagshöhe	Momentanwerte der letzten 10 Minuten (= 10 Werte)
Sonnenscheindauer	Summenwert der letzten 10 Minuten (10-min-Summen)
Windrichtung und Windgeschwindigkeit	Mittelwerte ( $V_{10\text{-min-Mit.}}$ , skal.) ( $\alpha_{10\text{-min-Mit.}}$ , vekt.)
	Extremwerte $V_{10\text{-min-Max.}}$ (3 sec-Mittel), gleit. $V_{10\text{-min-Min.}}$ (3-sec-Mittel) $V_{10\text{-min-Max.}}$ (10-min-Mittel), skal. $\alpha_{10\text{-min-Extr.}}$ (3-sec-Mittel), links $\alpha_{10\text{-min-Extr.}}$ (3-sec-Mittel), rechts
	Sonstige meteorologische Größen (Wind):
	$V_{10\text{-min-Mit.}}$ , vekt. / $V_{10\text{-min-Mit.}}$ , skal. (Quotient)
	$\sigma_{xx}$ , $\sigma_{yy}$ ; $\sigma_{xy}$ (Varianzen; Kovarianz)
Erbodentemperatur	Momentanwert (1-min-Mittel)

Erbodentemperaturen, Sonnenscheindauer sowie Windrichtung und -geschwindigkeit sind optionale Elemente, die nur an ausgewählten Stationen gemessen werden.

Der Datenabruf erfolgt alle 30 Minuten.

Neben den mit Sensoren gemessenen Elementen werden durch ehrenamtliche Beobachter weitere Messungen und Beobachtungen durchgeführt und über eine Web-Applikation täglich eingegeben.

## 2.4. Anforderungen an die Aufstellung der Sensoren zur Messung meteorologischer Elemente

Nach den Richtlinien der World Meteorological Organization (WMO) werden Stationen nicht in ihrer Gesamtheit bewertet, sondern auf den jeweiligen Sensor mit entsprechenden Kriterien bezogen. In Anlehnung daran wurden folgende sensorspezifischen Standortanforderungen im DWD festgelegt:

### 2.4.1. Lufttemperatur (2 m)

Die Lufttemperatur wird in 2 m Höhe über Grund gemessen. Die Messung erfolgt in einer strahlungs- und witterungsgeschützten Hütte.

Die Hütte soll auf natürlichem Untergrund, möglichst auf einer Rasenfläche stehen und der Luftströmung ungehindert ausgesetzt sein. Am besten eignet sich hierfür ein freier Platz oder ein locker mit Sträuchern bewachsenes Gelände (ausgedehnter Garten) in möglichst ebenem Gelände.

Der Luftraum, in dem gemessen wird, darf nicht durch Mauern, Bretterzäune, Hecken, dicht stehendes Strauchwerk oder dicht wachsende höhere Pflanzenkulturen abgeschlossen sein.

Der Messpunkt liegt außerhalb jeglicher Schattenwürfe bei einem Sonnenstand von  $> 7$  Grad. Schattenwürfe durch natürliches Relief werden nicht berücksichtigt.

In der Folgezeit ist darauf zu achten, dass Bäume und Büsche unter dem angegebenen Winkel bleiben. Das gilt auch für benachbarte Grundstücke und für Bauten, die neu errichtet werden sollen.

- Mauern (auch Hauswände) müssen wegen der Reflexion und/oder der Abgabe von Wärmestrahlung mindestens 10 m entfernt sein. (exakt: unter einem Winkel von 8 Grad sein) Lässt sich dies nicht realisieren, kann die Mauer ggf. durch Buschwerk verdeckt werden.
- Wärmequellen (z. B. Gewächshäuser), Feuchtequellen (z. B. Springbrunnen) und Erschütterungsquellen (z. B. Straßen mit Schwerlastverkehr) sollen möglichst weit entfernt sein.

Die genauen Spezifikationen im DWD-Bodenmessnetz sind:

Eine Wärmequelle (oder Wasserfläche), z. B. Betonflächen gilt dann als Einflussfaktor, wenn in einem Umkreis von 30 m mehr als 10 %,  
im Umkreis von 5 m bis 10 m 5 % oder  
im Umkreis von 5 m 1 % betroffen sind.

Eine Aufstellung auf dem Hausdach, auf einer Terrasse oder einer (Beton-)Plattform ist nur in Ausnahmefällen (z. B. an Bergstationen) zulässig.

#### 2.4.2. Lufttemperatur (5 cm) über dem Erdboden bzw. der Schneedecke

Der Boden, über dem die Lufttemperatur in 5 cm über Grund gemessen wird, soll eben und ohne Pflanzenbewuchs sein.

Der Erdboden soll die natürliche Zusammensetzung haben; seine Oberfläche darf nicht durch Aufbringen von Kies, Sand, Schwarzerde o. ä. oder durch künstliche Befeuchtung in seiner Strahlungs- und Wärmeleitungseigenschaft beeinflusst sein.

Der Luftraum um den 5 cm-Lufttemperatursensor darf nicht durch Hindernisse, auch nicht durch dichte Hecken, abgeschlossen sein. Die Ausstrahlung gegen den Himmel muss frei sein.

Die Messung erfolgt auf dem Erdbodentemperaturmessfeld (siehe Kap. 2.4.3).

- Der Messpunkt liegt außerhalb jeglicher Schattenwürfe bei einem Sonnenstand von > 7 Grad. Schattenwürfe durch natürliches Relief werden nicht berücksichtigt.
- Die Messung der Lufttemperatur in 5 cm Höhe sollte nicht weiter als 2,5 m von der Hütte entfernt erfolgen, da sonst ein einwandfreier Vergleich mit der Lufttemperatur in 2 m Höhe nicht gewährleistet ist.

#### 2.4.3. Erbodentemperatur

Die Erdbodentemperatur wird in 5, 10, 20, 50 und 100 cm Tiefe gemessen. Die Sensoren dürfen nicht in das Grundwasser hineinreichen.

Die Messung erfolgt auf einem 2,00 m x 2,50 m großen „*Erbodentemperatur-Messfeld*“. Dieses ist auf natürlichem, von Bewuchs freigehaltenem Boden einzurichten, da aufgeschüttete Böden eine andere Wärmeleit- und Feuchtigkeitsspeicherfähigkeit besitzen und damit nicht mehr den Standortbedingungen entsprechen würden.

Das Messfeld muss eben sein, damit sich kein Regen- oder Schmelzwasser darauf ansammeln kann und möglichst sicher vor Schneeverwehungen sein.

Sein einwandfreier Zustand muss ständig erhalten bleiben; es sollte bei elektrischer Messung überhaupt nicht betreten werden.

Eine Decke aus festen Niederschlägen (Schnee, ...) ist weitgehend in ihrem natürlichen Zustand zu belassen.

Der Messpunkt liegt außerhalb jeglicher Schattenwürfe bei einem Sonnenstand von > 7 Grad. Schattenwürfe durch natürliches Relief werden nicht berücksichtigt.

#### 2.4.4. Luftfeuchte (2 m)

Die Luftfeuchte wird – wie die Lufttemperatur – in 2 m Höhe über Grund in einer Hütte gemessen.

Für die Messung gelten die gleichen Bedingungen wie für die Lufttemperatur in 2 m Höhe.

#### 2.4.5. Niederschlagshöhe

Standardmäßig sind Niederschlagssensoren so aufzustellen, dass sich die Auffangfläche des Sensors waagrecht in 1 m Höhe über Grund befindet.

In Abhängigkeit von den zu erwartenden Schneehöhen wurden im DWD folgende Aufstellungshöhen für Niederschlagssensoren festgelegt:

bis 500 m über NHN	: 1,00 m über Grund (Standard)
501 bis 800 m über NHN	: 1,50 m über Grund
über 800 m über NHN	: 2,00 m über Grund.

Standorte auf Hügeln und in Gelände mit starken Neigungen (besonders in vorherrschender Windrichtung) sind bei der Aufstellung von Niederschlagssensoren zu meiden.

Es ist darauf zu achten, dass keine Auf- oder Fallwinde auftreten können, was z. B. an Hängen, Deichen, Anhöhen und hinter großen Hindernissen der Fall ist.

Der Niederschlagssensor muss frei, aber möglichst windgeschützt aufgestellt werden. Das heißt, das Gelände in der Umgebung sollte so viel aufgelockerte Bebauung und/oder Bewuchs aufweisen, dass in Bodennähe nicht zu hohe Windgeschwindigkeiten herrschen, ohne dass dadurch jedoch nennenswerte Turbulenzen entstehen.

Der Niederschlagsmesser soll in einem Abstand zu Hindernissen oder anderen Sensoren aufgestellt werden, der mindestens der 2-fachen, im Idealfall der 4-fachen Hindernishöhe entspricht. Die Bezugshöhe ist die Auffanghöhe des Regenmessers.

Die Aufstellung des Niederschlagssensors auf Dächern und Terrassen ist nicht gestattet.

Der Untergrund für die Aufstellung sollte aus Rasen oder Kies bestehen, Beton kommt wegen der Spritzgefahr nicht in Frage.

Es dürfen keine Schneeverwehungen von Dächern oder Bäumen in den Niederschlagsauffangbehälter möglich sein.

#### 2.4.6. Sonnenscheindauer

Wenn möglich, sind die Sensoren in 2 m Höhe am Hüttenmast anzubringen.

Ist die geforderte Hindernisfreiheit an diesem Standort nicht gegeben, kann der Sensor an einem gesonderten Mast in erforderlicher Höhe (maximal 6 m), am Windmast oder auch auf dem Dach eines Gebäudes installiert werden, sofern hier die Bedingungen für die Messung erfüllt werden.

Dabei ist immer zu gewährleisten, dass die Sensoren für Pflege- und Wartungsarbeiten gut zugänglich sind.

Der Sensor zur Messung der Sonnenscheindauer sollte möglichst so aufgestellt werden, dass

- diese bei einem Sonnenstand **größer 3** Grad von der direkten Sonneneinstrahlung getroffen werden können
- Schattenwürfe durch natürliches Relief werden nicht berücksichtigt.

#### 2.4.7. Windrichtung und Windgeschwindigkeit

Die Windmessung sollte in ebenem und freiem Gelände 10 m über Grund durchgeführt werden. Als Messhöhe wird die Höhe der Messebene des Windgeschwindigkeitssensors über Grund definiert.

- Der Abstand zwischen Windmessung und den nächsten Hindernissen soll mindestens die 10-fache Hindernishöhe betragen.
- Hindernisse kleiner 4 m Höhe bleiben unberücksichtigt.
- Bei schmalen Hindernissen mit einer Höhe von mehr als 8 m sollte der Mindestabstand das 15-fache der Breite betragen.
- Ein Bewuchs von max. hochwachsendem Getreide o. ä. wird hinsichtlich des Kriteriums der Geländerauigkeit toleriert.
- Der Sensor für Windrichtung und Windgeschwindigkeit wird auf einem freistehenden senkrechten Mast in 10 oder 12 m Höhe über Grund montiert
- Die Windfahne ist dabei auf die geographische Nordrichtung zu justieren.
- Vom Messfeld abgesetzte Messung möglich

Befinden sich Hindernisse näher am Windmessstandort, kann die Messung beeinträchtigt werden.

Störungen können – in Abhängigkeit von der Entfernung des Hindernisses zum Windmessstandort, der Höhe und Breite des Hindernisses, seiner Durchlässigkeit sowie der Häufigkeit des aus der Richtung des Hindernisses wehenden Windes dadurch kompensiert werden, dass in größeren Höhen gemessen wird.

Da die Windgeschwindigkeit jedoch in Bodennähe mit der Höhe stark zunimmt, ist es wünschenswert, in einer einheitlichen Höhe über Grund zu messen, damit die Vergleichbarkeit der an verschiedenen Orten gemessenen Windgeschwindigkeiten gewährleistet ist.

Ist die Windmessung in unmittelbarer Nähe des Messfeldes, auf dem die anderen meteorologischen Elemente gemessen werden, nicht möglich, kann sie auch bis 1.500 m abgesetzt erfolgen.

Wird auch in diesem Umkreis kein geeigneter Standort gefunden, der eine Messhöhe von 10 - 12 m zulässt, wird ein Standort akzeptiert (in unmittelbarer Nähe des Messfeldes bzw. bis 1.500 m abgesetzt), der eine Messhöhe von 15 m erfordert.

Die Forderung nach Einheitlichkeit der Messung bezieht sich nicht nur auf die Höhe der Messung, sondern auch auf die unmittelbaren Anströmungsbedingungen bzw. die Aufstellung der Windsensoren. Deshalb sollte der Wind nur auf freistehenden Masten und nicht auf kurzen Masten auf Gebäuden gemessen werden, da die Umströmungseffekte der Gebäude den Wind derart beeinflussen, dass die Messwerte schwer interpretierbar und mit Mastmessungen nicht direkt vergleichbar sind.

Bauart, Geometrie und Materialbeschaffenheit des Windmastes und der an ihm befestigten Messgeräteträger sind so zu wählen, dass eine Beeinflussung der Windsensoren sowohl durch strömungsmechanische Interferenzen als auch durch Schwingungen des Tragwerks weitgehend ausgeschlossen werden kann.

Die Windmessung an Stationen, die nicht vom DWD betrieben werden, sollte ebenfalls den o. g. Forderungen entsprechen.

### 3. Messnetz des DWD

Der DWD hat im Rahmen der Modernisierung seiner Messnetze in den letzten Jahren die Datengewinnung weiter automatisiert. Ziel dabei war eine weitere Verbesserung von Datenqualität und Datenaktualität.

#### 3.1. Aufbau des Datengewinnungs- und -verarbeitungsprozesses

Der Aufbau des Datengewinnungs- und -verarbeitungsprozesses ist in der folgenden Tabelle schematisch dargestellt:

Prozess	Prozessbeschreibung
Sensorik	Messwertgenerierung
↓↑	
Automatische Station	Internes Datenmanagement (Prüfung und Zwischenspeicherung von Sensorwerten und manuellen Eingaben sowie Generierung von technischen und meteorologischen Alarmmeldungen)
↓↑ (ISDN, DSL, Mobilfunk)	
Informationslogistik Messnetze	Kommunikation zwischen Station und Zentrale (für Datenabruf, Stationsverwaltung und Störungsmanagement)
↓↑	
Zentrale Datenbank	Datenorganisation
↓↑	
Lokale Server an den Regionalen Messnetzgruppen	Datenprüfung mittels des Programms "QualiMET"

Verwendet wird die DWD-Standard-Sensorik (siehe Abschnitt 4.2.1). Der Standort für die Informationslogistik Messnetze mit den Komponenten „Stationskommunikation“ und „Meldungs- und Produkterzeugung“ und die zentrale Datenbank befindet sich beim DWD in Offenbach.

Die Komponenten Sensorik <-> Automatische Station <-> Datenbank bilden ein System mit bi-direktionaler Wirkungskette. So werden nicht nur Messdaten übertragen sondern es ist z. B. eine Fernadministration der automatischen Station möglich und die Software der Sensoren und der Station kann online aktualisiert werden. Die Prüfung der Daten erfolgt interaktiv an den Regionalen Messnetzgruppen des DWD. Über Schnittstellen wird die zent-

rale Datenbank auch zur Versorgung externer und interner Kunden mit Daten und Produkten genutzt.

Die von den Automatischen Stationen eingehenden Datensätze durchlaufen im Normalfall den gesamten Weg von den Automaten bis in die Datenbank vollautomatisch. Im Bedarfsfall kann von der Zentrale aus aber an jeder Stelle des Datenverarbeitungsprozesses manuell eingegriffen werden um z. B. nach einer Kommunikationsstörung davon betroffene Daten wieder in den normalen Verarbeitungsprozess einzugliedern.

### 3.2. Technisches Monitoring

Zur Überwachung des Datengewinnungs- und -verarbeitungsprozesses dient eine graphische Oberfläche, auf der Defekte der Sensorik und der automatischen Station angezeigt werden. Zusätzlich wird durch Prüfung der Transferprotokolle überwacht, ob von allen Stationen Daten abgerufen und in der Datenbank gespeichert werden.

### 3.3. Fachliche Datenprüfung

Die fachliche Prüfung der Daten besteht aus 2 Prüfstufen:

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Prüfstufe 1</b> | <b>Prüfungen an der automatischen Datenerfassungsanlage</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kontrolle der Sensoren/Betriebsparameter</li><li>• Formale Prüfungen der Messwerte auf klimatologische und zeitliche Konsistenz</li></ul> → Flag-Setzung bei Störungen oder Datenbeanstandungen                        |
| <b>Prüfstufe 2</b> | <b>Interaktive Prüfung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vollständigkeitsprüfung</li><li>• Klimatologische Konsistenzprüfung</li><li>• Zeitliche Konsistenzprüfung</li><li>• Innere Konsistenzprüfung</li><li>• Räumliche Konsistenzprüfung</li></ul> → Korrektur, Bestätigung oder Löschung beanstandeter Daten |

Nach Abschluss der Prüfung werden die Daten zurück zur Zentrale übertragen und dort in der zentralen Datenbank gespeichert.

Zur Feststellung und Dokumentation der Daten- und Systemqualität werden im Rahmen des Qualitätsmanagements die Ergebnisse der fachlichen Prüfung statistisch ausgewertet. Darüber hinaus wird eine intensive Analyse der bei der Datengewinnung aufgetretenen Fehler durchgeführt, damit die Ursachen gefunden und im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses die Störungen reduziert werden können.

## 4. Anforderungen an eine automatische Datenerfassungsanlage für nebenamtliche Wetterstationen

### 4.1. Allgemeine Anforderungen

Die Sensorik und die Datenerfassungsanlage erfordern neben Sockeln und Halterungen einen Anschlusskasten in Bodenhöhe/-nähe (Stromversorgung, Datenleitungen), einen separaten Telefonanschluss zur Datenfernübertragung sowie einen

*Blitzschutz/Überspannungsschutz* für das

**Netz** (230 V~), die einzelnen  
**Datenleitungen** und den  
**ISDN-Anschluss**.

Mit der Schutzart:

- Grobschutz

die funktional für alle Komponenten am Standort umgesetzt werden müssen.

Zu beachten sind insbesondere die DIN ENV 6124 und die DIN VDE 0185 (Teil 100, 103). Für die ungestörte Messwerterfassung ist ein Potentialausgleich zwischen den Installationsbaugruppen und Anschlusseinheiten notwendig!

### 4.2. Sensorik

#### 4.2.1. Schnittstellen

Die Ausgangssignale der Sensoren sind elektrische Signale, die

**analog** (Widerstand, Spannung) oder  
**digital** (Code, Frequenz, seriell: RS232, RS422, RS485)

ausgegeben werden.

Für die aktuelle DWD-Sensorik gilt Folgendes:

Meteorologisches Element	Sensor	Schnittstelle	Eingang/Ausgang
Lufttemperatur	Pt100	analog, passiv	-1 mA/Spannung
Luftfeuchte	Polymersensor, unbeheizt/	analog, aktiv	-6 mA/0...1.000VDC
	Polymersensor, beheizt	analog, aktiv	12 VDC/RS422
Niederschlag	OTT-Pluvio	digital, aktiv	12 VDC/ RS232 (AMDA III) oder RS422 (Modes)
Windgeschwindigkeit und Windrichtung	Thies Ultraschallanemometer	digital, aktiv	24 VAC/RS422
Sonnenscheindauer	SONIe	digital, aktiv	24 VDC/RS422

#### 4.2.2. Messbereich, Auflösung und Messgüte der meteorologischen Elemente

In der folgenden Tabelle sind die Anforderungen an Messbereich, Auflösung und erweiterte Messunsicherheit ( $k=2$ ) der meteorologischen Elemente einer Wetterstation Typ III aufgelistet, die sich am CIMO-Guide der WMO\* orientieren:

Meteorologische Elemente	Messbereich	Auflösung	Erweiterte Messunsicherheit ( $k=2$ )
Lufttemperatur (200 cm, 5 cm)	-50,0 °C...+50,0 °C	0,1 K	0,3 K
Erdbodentemperatur (-5 cm, -10 cm, -20 cm, -50 cm, -100 cm)	-50,0 °C...+50,0 °C	0,1 K	0,3 K
Luftfeuchte (200 cm)	0 % RH...+100 % RH	0,1 % RH	3,0 % RH ( 0 °C < T ≤ 45 °C) 5,0 % RH ( - 8 °C < T ≤ 0 °C) 8,0 % RH ( -20 °C < T ≤ - 8 °C)
Niederschlagshöhe	0 mm...350 mm	0,01 mm	5 % / 0,1 mm
Niederschlags- intensität	0.1 mm/h...600 mm/h	0,1 mm/h	5 % / 0,1 mm/h
Windgeschwindigkeit	0 m/s...65 m/s	0,5 m/s	10 % / 0,5 m/s
Windrichtung	0 °...360 °	2,5 °	5,0 °
Sonnenscheindauer	0 – 24 Std.	1 Minute	2 % / 0,1 h/Tag

\* Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation (CIMO Guide) in der jeweils aktuellen Fassung <http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/CIMO-Guide.html>

#### 4.3. Ansprechpartner

Zur Klärung offener Fragen stehen folgende Ansprechpartner zur Verfügung:

DEUTSCHER WETTERDIENST  
Frankfurter Straße 135  
63067 Offenbach/Main

TI21 - Messnetze

Tel.: 069 8062-0  
Fax: 069 8062-3809  
E-Mail: [ti21@dwd.de](mailto:ti21@dwd.de)

TI23 - Messsysteme

Tel.: 069 8062-0  
Fax: 069 8062-6507  
E-Mail: [ti23@dwd.de](mailto:ti23@dwd.de)

#### 4.4. Urheberrechte



##### Nachnutzungsbedingungen

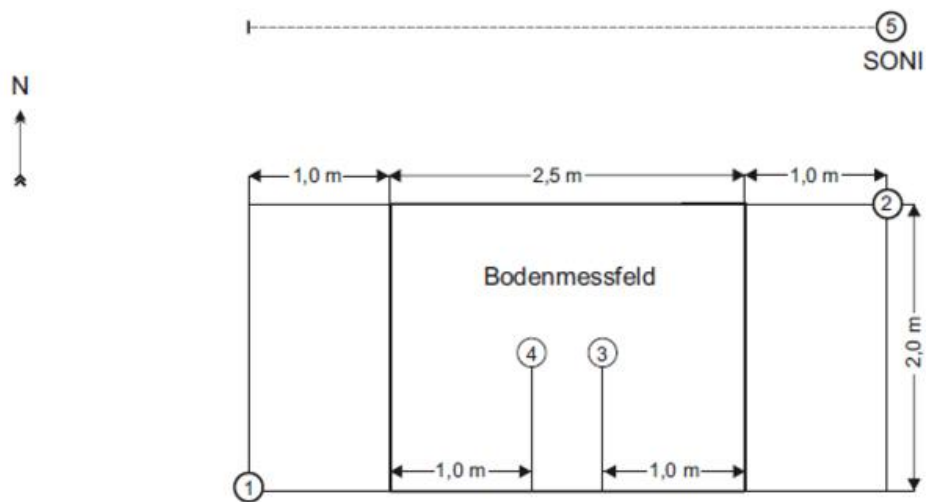
- Namensnennung
- nicht kommerziell
- keine Bearbeitung

## 5. Anlage

DWD-Mustermessfeld einer nebenamtlichen Wetterstation

### DEUTSCHER WETTERDIENST

Messfeld Modes



Maßstab 1:50

Legende:

- 1 Niederschlagssensor
- 2 Lufttemperatur, -feuchte, 2 m
- 3 Lufttemperatur, 5 cm
- 4 Erdbodentemperatur
- 5 SONI (optionaler Sensor zur Erfassung der Sonnenscheindauer), 6 m, kippar