RICHTLINIE

Automatische nebenamtliche Wetterstationen

im DWD

(Externe Ausgabe)

Offenbach am Main
September 2020

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG 3

2. ANFORDERUNGEN AN DEN STANDORT UND DIE MESSUNG METEOROLOGISCHER ELEMENTE 3

2.1. Standortanforderungen 3
2.2. Anforderungen an das Messfeld 4
2.3. Meteorologische Elemente (Wetterelemente)/ Messgrößen 5
2.4. Anforderungen an die Aufstellung der Sensoren zur Messung meteorologischer Elemente 5
2.4.1. Lufttemperatur (2m) 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) 8
2.4.5. Niederschlagshöhe 8
2.4.6. Sonnenscheindauer 9
2.4.7. Windrichtung und Windgeschwindigkeit 9

3. MESSNETZ DES DWD 11

3.1. Aufbau des Datengewinnungs- und Datenverarbeitungsprozesses 11
3.2. Technisches Monitoring 12
3.3. Fachliche Datenprüfung 12

4. ANFORDERUNGEN AN EINE AUTOMATISCHE DATENERFASSUNGSANLAGE FÜR NEBENAMTLICHE WETTERSTATIONEN 13

4.1. Allgemeine Anforderungen 13
4.2. Sensorik 13
4.2.1. Schnittstellen 13
4.2.2. Messbereich, Auflösung und Messgüte der Wetterelemente 14
4.3. Ansprechpartner 14
4.4. Urheberrechte 15

5. ANLAGE 16

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.

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° 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.

- Eine möglichst geringe Versiegelung des Erdbodens in der unmittelbaren Nähe ist anzustreben.

- Die Umgebungsbedingungen (Bebauung, Bewuchs, Beschaffenheit des Erdbodens) sollen für einen längeren Zeitraum (Richtwert > 10 Jahre) unverändert bleiben.

- 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.

- Die Station soll nicht in der Nähe von Feuchte-, Wärme- und Staubquellen liegen (z. B. Treibhäuser, Bewässerungs- bzw. Beregnungsanlagen).

- Die Station soll nicht in unmittelbarer Nähe elektromagnetischer und elektrischer Quellen bzw. Felder (z. B. Sender, Hochspannungsleitungen) liegen. Der Abstand zu Freileitungen sollte 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. Leitungen sollten in der Erde verlegt werden. Die Stationen des DWD besitzen zusätzlich noch eine Mobilfunkanbindung zur Datenübertragung.

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 Erdbodentemperaturmessfeldes mit Rasen bewachsen sein.
- Werden an einer nebenamtlichen Wetterstation alle meteorologischen Elemente gemessen, so muss das Messfeld eine Größe von ca. 10 m^2 haben.
- Die Größe des Messfeldes beträgt 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 Lufttemperaturmessung (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)/ Messgrößen

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

Alle 10 Minuten werden folgende Wetterelemente erfasst und in einem Datensatz abgelegt:

Wetterelement	Messgrößen
Lufttemperatur (2 m)	1-Minuten-Mittel sowie 10-Minuten-Maximum und 10-Minuten Minimum
Lufttemperatur (5 cm)	1-Minuten-Mittel sowie im 10-Minuten-Mittel
Luftfeuchte (2 m)	1-Minuten-Mittel
Niederschlagshöhe	1-Minuten-Summe sowie die letzten 10 Minuten (10 Minuten Summe)
Sonnenscheindauer	10 Minuten Summe
Windrichtung und Windgeschwindigkeit	skaleres-10-Minuten-Mittel der Windgeschwindigkeit und vektorielles-10-Minuten-Mittel der Windrichtung Zusätzlich werden noch die Boen als 3-Sek-Werte erhoben (Max: gleitendes 3-Sek-Mittel)
Erdbodentemperatur	Momentanwert im 1-Minuten-Mittel

Erdbodentemperaturen, Sonnenscheindauer sowie Windrichtung und Windgeschwindigkeit 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 (2m)

- 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 größer 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. Wärmequellen (z. B. Betonflächen) oder Wasserflächen gelten dann als Einflussfaktor, wenn:
  in einem Umkreis von 100 m um die Schutzhütte mehr als 10%, im Umkreis von 10 m bis 30 m 5% oder im Umkreis von 10 m 1% der Fläche einnimmt.

  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 größer 7 Grad. Schattenwürfe durch natürliches Relief werden nicht berücksichtigt.

2.4.3. Erdbodentemperatur

- Die Erdbodentemperatur wird aktuell noch in 5, 10, 20, 50 und 100 cm Tiefe gemessen, zukünftig werden die Erdbodentemperaturmessungen nur noch in 5 cm Tiefe erhoben. Die Sensoren dürfen nicht in das Grundwasser hineinreichen.
- Die Messung erfolgt auf einem 2,00 m x 2,50 m großen „Erdbodentemperatur 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 nicht betreten werden.
- Eine Decke aus festen Niederschlägen (z.B. Schnee) ist weitgehend in ihrem natürlichen Zustand zu belassen.
- Der Messpunkt liegt außerhalb jeglicher Schattenwürfe bei einem Sonnenstand von größer 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 waagerecht 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

Der Parameter Sonnenscheindauer wird bei neu einzurichtenden Stationen des DWD nicht mehr installiert.

- 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 dieser bei einem Sonnenstand größer 3 Grad von der direkten Sonneneinstrahlung getroffen werden kann. 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 hochwachsendem Getreide 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.
- Der Sensor ist dabei auf die geographische Nordrichtung zu justieren.
- Vom Messfeld abgesetzte Messung möglich.
- Befinden sich Hindernisse näher am Windmessstandort, kann die Messung beeinträchtigt werden.
- Die Windmessung sollte einen Mindestabstand von Windenergieanlagen (WEA) einhalten, der von dem Rotordurchmesser (Rotor-ø) der WEA abhängt.
    - Rotor-ø ≤ 80 m: Mindestabstand = 7-facher Rotor-ø; mind. 500 m
    - Rotor-ø > 80 m: Mindestabstand = 7-facher Rotor-ø; mind. 800 m

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 bis 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.

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 Datenverarbeitungsprozesses

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

Prozess	Prozessbeschreibung
Sensorik	Messwertgenerierung
Automatische Station	Internes Datenmanagement (Prüfung und Zwischenspeicherung von Sensorwerten sowie Generierung von technischen und meteorologischen Alarmmeldungen)
Informationslogistik Messnetze	Kommunikation zwischen Station und Zentrale (für Datenabruf, Stationsverwaltung und Störungsmanagement)
Zentrale Datenbank	Datenorganisation
Zentraler Server bei TI21D	Datenprüfung mittels QualiMET-Zentral
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 drei Komponenten „Sensorik“, „Automatische Station“ und „Datenbank“ bilden ein System mit bidirektionaler 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 beim 24/7-Echtzeitmonitoring und in der synoptischen Skala an den Regionalen Messnetzgruppen des DWD. Über Schnittstellen wird die zentrale 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 Datenverarbeitungsprozesses dient eine graphische Oberfläche (ILM-Client), 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 3 Prüfstufen:

Prüfstufe 1 **Prüfungen an der automatischen Datenerfassungsanlage**

- Kontrolle der Sensoren/Betriebsparameter
- Formale Prüfungen der Messwerte auf klimatologische und zeitliche Konsistenz
- Flag-Setzung bei Störungen oder Datenbeanstandungen

Prüfstufe 2 **zentrale Interaktive Prüfung bei 24/7 Echtzeitmonitoring**

- Vollständigkeitsprüfung
- Klimatologische Konsistenzprüfung
- Zeitliche Konsistenzprüfung
- Innere Konsistenzprüfung
- Räumliche Konsistenzprüfung
- Korrektur, Bestätigung oder Löschung beanstandeter Daten

Prüfstufe 3 **dezentrale Interaktive Prüfung an den RMGn**

- Vollständigkeitsprüfung
- Klimatologische Konsistenzprüfung
- Zeitliche Konsistenzprüfung
- Innere Konsistenzprüfung
- Räumliche Konsistenzprüfung
- 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), eine Mobilfunkanbindung (ggf. eine Datenleitung) zur Datenfernübertragung sowie einen

Blitzschutz/Überspannungsschutz für das

Netz (230 V~), die einzelnen
Datenleitungen und den
Mobilfunkanschluss (ggf. DSL-Anschluss).

mit der Schutzart Grobschutz (SPD Typ 2), 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:

Wetterelement	Sensor	Schnittstelle	Eingang/Ausgang
Lufttemperatur	Pt100	analog, passiv	ca. -1 mA/Spannung
Luftfeuchte	Polymersensor, beheizt	analog, aktiv	24 V (DC)/RS485
Niederschlag	Ombrometer mit Wägezelle	digital, aktiv	24 V (DC)/RS485
Windgeschwindigkeit und Windrichtung	Ultraschallanemometer	digital, aktiv	24 V (AC)/RS422
Sonnenscheindauer	Optoelektrischer Strahlungsstärke-Sensor (SONI)	digital, aktiv	24 V (DC)/RS422

4.2.2. Messbereich, Auflösung und Messgüte der Wetterelemente

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

Wetterelemente	Messbereich	Auflösung	Erweiterte Messunsicherheit (k=2)
Lufttemperatur (2 m, 5 cm)	-40 °C…+50 °C	0,1 K	0,3 K
Erdbodentemperatur (-5 cm, -10 cm, -20 cm, -50 cm, -100 cm)	-40 °C...+50 °C	0,1 K	0,3 K
Luftfeuchte (2 m)	0 % RH...+100 % RH	0,1 % RH	3 % RH (0 °C < T ≤ 45 °C) 5 % RH (-8 °C < T ≤ 0 °C) 8 % RH (-20 °C < T ≤ -8 °C)
Niederschlag	0 mm…350 mm 0,1 mm/h…600 mm/h	0,01 mm	2 %/0,1 mm
Windgeschwindigkeit	0,5 m/s…60 m/s	≤ 0,5 m/s	10 %/0,5 m/s
Windrichtung	0°…360°	≤ 1°	5°
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 Link zum WMO-Guide

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

TI23 - Messsysteme
Tel.: 069 8062-0
Fax: 069 8062-6507
E-Mail: ti23@dwd.de

4.4. Urheberrechte

Nachnutzungsbedingungen

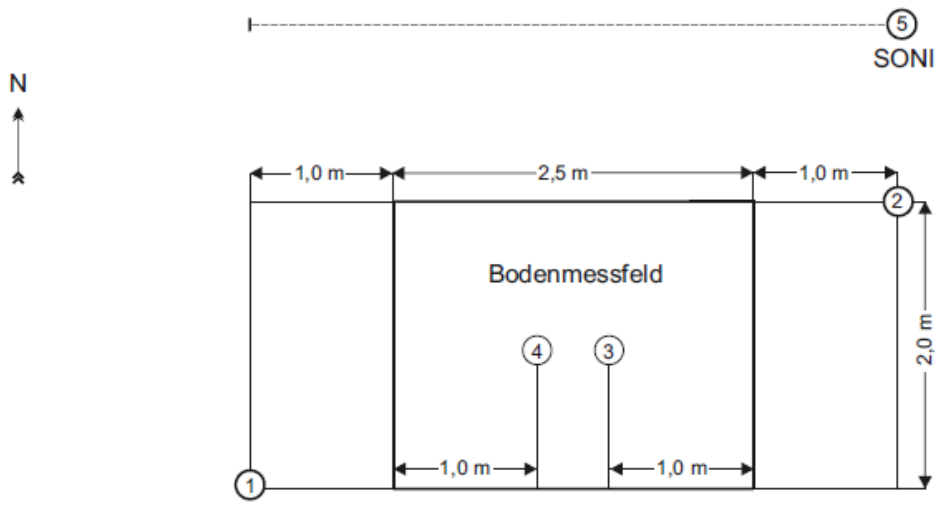
- Namensnennung, nicht kommerziell, keine Bearbeitung

5. Anlage

DWD-Mustermessfeld einer nebenamtlichen Wetterstation

DEUTSCHER WETTERDIENST

Messfeld Modes im Maßstab 1:50



- Legende:

1 Niederschlagssensor
2 Lufttemperatur, Luftfeuchte, 2 m
3 Lufttemperatur, 5 cm
4 Erdbodentemperatur
5 SONI (optionaler Sensor zur Erfassung der Sonnenscheindauer), 6 m, kippbar (bei Neuinstallationen nicht mehr realisiert)