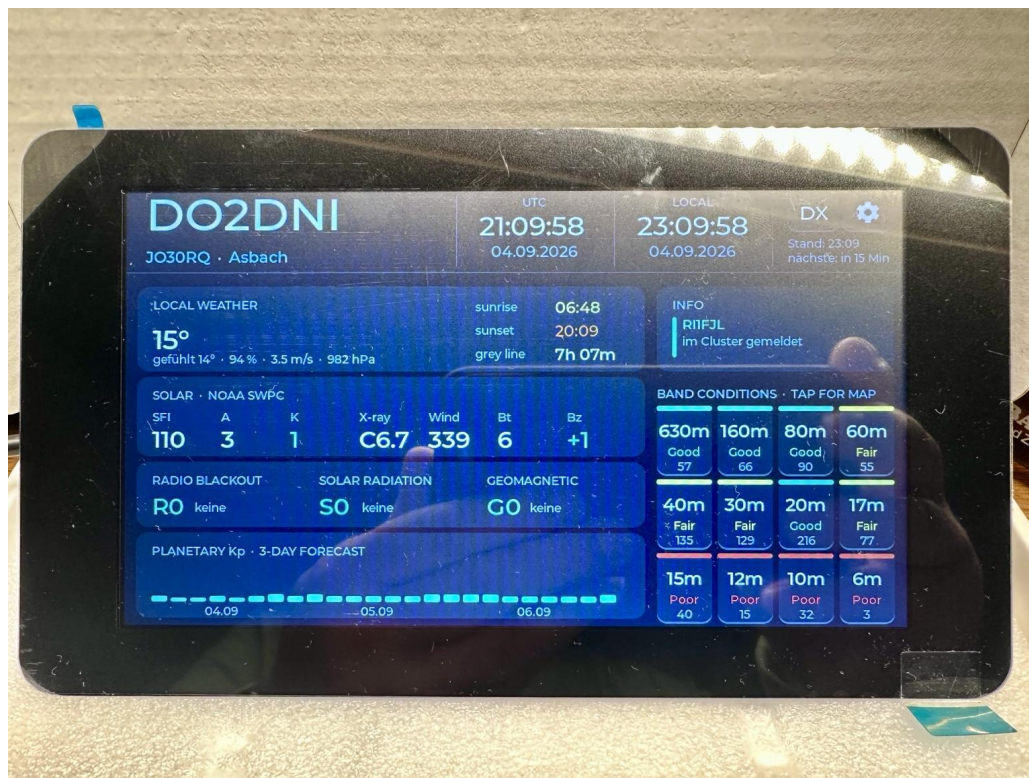


DM5AL HAM Weather Station

Vom originalen Waveshare-Display zur eigenen
Amateurfunk-Informationsstation



Christophs laufende Station am 04.09.2026. Originalfoto; sichtbare Rufzeichen und Ortsangaben sind Beispiele des Referenzgeräts.

Für einen Funkfreund - Schritt für Schritt

Hardware prüfen, fertige Firmware installieren, WLAN und eigene Stationsdaten einrichten, Anzeigen verstehen und Fehler mit einer KI eingrenzen.

Gilt für: Waveshare ESP32-S3-Touch-LCD-7, 7 Zoll, 800 × 480 Pixel, Originalmodell ohne B/C-Zusatz.
Erprobter Rechner: Linux Mint auf ThinkCentre M73.

Grundlage: erfolgreicher Aufbau vom 04.09.2026, sechs Originalfotos und offizielle DM5AL-Quellen. Quellenprüfung und Redaktionsstand: 20.09.2026. Keine neu erfundenen Bildschirmsichten.

01 / ORIENTIERUNG

So benutzt du diese Anleitung

Du installierst drei fertige Firmware-Dateien. Programmierkenntnisse und ein eigener Firmware-Build sind dafür nicht erforderlich. Eine KI kann Fehlermeldungen erklären; Entscheidungen über Board, Dateien und Flash-Adressen bleiben überprüfbar.

Weg durch das Projekt	Seite
Einkauf, Hardware und Anschluss	3
Linux Mint und esptool vorbereiten	4
Firmware laden und Versionsstand festhalten	5
Chip prüfen: 16 MB Flash und 8 MB Image	6
Firmware mit dem erfolgreichen Befehl flashen	7
Ersteinrichtung am Touchscreen	8
Hauptbildschirm und Weltraumwetter	9
80-m-Karten, WSPR, MUF und Greyline	10
DX-Cluster bedienen	11
Fehler systematisch eingrenzen	12
Sicherung, Wiederherstellung und Updates	13
KI-Prompts zum Kopieren	14
Datenschutz, Betrieb und Abschlussprüfung	15
Quellen, Versionen und Nachbauprotokoll	16

Was tatsächlich nachgewiesen ist

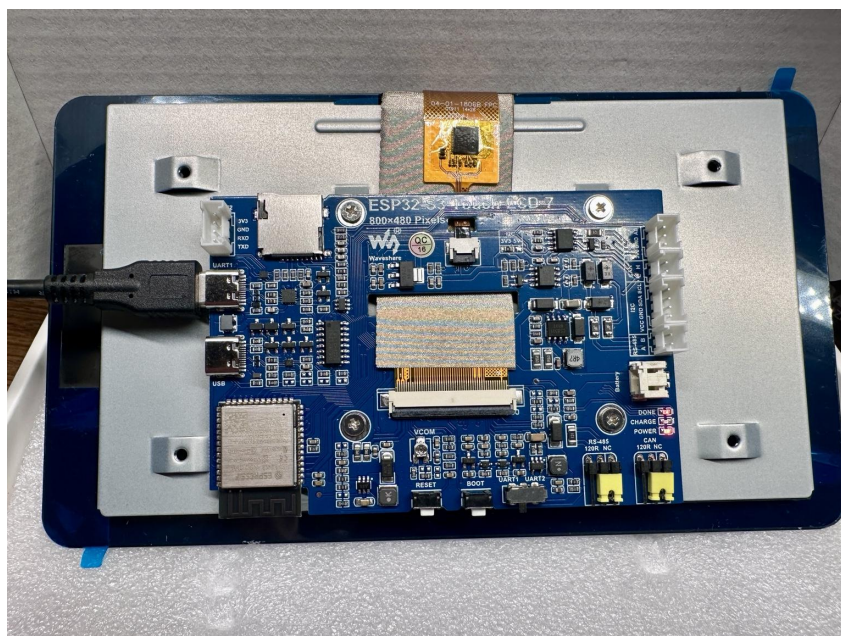
Das ursprüngliche Terminalprotokoll zeigt ESP32-S3 rev v0.2, 16 MB erkannten Flash und 8 MB PSRAM. Alle drei Schreibvorgänge endeten mit verifiziertem Hash. Christoph bestätigte danach: WLAN und weitere Daten eingegeben, Station läuft. Die sechs Fotos dokumentieren Rückseite, Hauptseite, zwei DX-Ansichten und zwei 80-m-Karten.

Die Linux-Vorbereitung für einen neuen Rechner und die Sicherungsbefehle sind ergänzende Anleitungen; sie wurden in dieser PDF-Erstellung nicht auf einem realen Board ausgeführt. Die genaue Commit-ID der am 04.09. geflashten Dateien ist im Gespräch nicht überliefert. Ein früheres fertiges DOCX liegt hier nicht vor.

02 / HARDWARE

Einkaufen und sicher anschließen

Benötigt	Worauf du achten solltest
1 × Display-Board	Original Waveshare ESP32-S3-Touch-LCD-7, 800 × 480, kapazitiver Touch, 8 MB PSRAM. Modellaufdruck prüfen. 7B/7C sind durch diese Anleitung nicht abgedeckt.
1 × USB-Datenkabel	Passend zu USB-C am Board und zum PC; ein reines Ladekabel reicht nicht. Kurz und mechanisch zuverlässig.
PC und Internet	Linux Mint, freier USB-Port, Installationsrechte und ein erreichbares 2,4-GHz-WLAN. ThinkCentre M73 ist ein erprobtes Beispiel, keine Pflicht.
Für Dauerbetrieb	Geeignete geregelte 5-V-USB-Versorgung gemäß Board-Spezifikation; Ständer/Gehäuse mit freien Anschlüssen und ohne Kurzschlussgefahr.



Originalfoto der Rückseite: Das Datenkabel steckt am USB-C-Anschluss links im Bild. Flachbandleitungen gehören zum fertigen Displaymodul.

Anschluss: Board auf eine nicht leitende Unterlage legen. USB-C am Board mit dem PC verbinden. Display und Touch sind bereits integriert; für diesen Aufbau sind weder Löten noch externe Sensoren, GPS, Antenne oder Funkgerät erforderlich. Wetter- und Funkdaten kommen über das Internet.

Sicherheit: Im spannungsfreien Zustand montieren. Keine losen Schrauben unter der Platine, keine Zuglast auf Flachbandkabeln. Keine 12/13,8 V aus dem Shack an USB oder unklare Pins anschließen. Während des Flashens die Stromversorgung nicht trennen. Die Herstellerangaben haben bei Versorgung und Mechanik Vorrang. [4]

03 / LINUX MINT

Werkzeuge und USB vorbereiten

Alle folgenden Befehle sind für das **Linux-Terminal**, nicht für PowerShell, eine Python-Konsole oder die ESP32-Konsole. Nur den Inhalt der grauen Kästen kopieren. Zeilen mit einem abschließenden Backslash gehören zusammen; hinter dem Backslash darf kein Leerzeichen stehen.

```
sudo apt update
sudo apt install git python3-venv
```

A · Vorhandenes PlatformIO wie bei Christoph verwenden

```
test -x "$HOME/.platformio/penv/bin/python"
test -f "$HOME/.platformio/packages/tool-esptoolpy/esptool.py"
~/.platformio/penv/bin/python \
  ~/.platformio/packages/tool-esptoolpy/esptool.py version
```

Wenn beide Prüfungen erfolgreich sind und die Version ausgegeben wird, diesen Weg weiterverwenden. Im Referenzaufbau: **esptool.py v4.8.1.1**. VS Code/PlatformIO dienen als Arbeitsumgebung und liefern Python, esptool und den seriellen Monitor. Ein neues PlatformIO-Projekt ist nicht nötig.

B · Neuer Rechner ohne PlatformIO: schlanke Alternative

```
python3 -m venv "$HOME/.venvs/ham-weather"
"$HOME/.venvs/ham-weather/bin/python" -m pip install "esptool==4.8.1"
"$HOME/.venvs/ham-weather/bin/python" -m esptool version
```

4.8.1 ist hier bewusst die eigenständige 4.x-Variante, nicht die im Protokoll ausgewiesene PlatformIO-Paketversion 4.8.1.1. Bei Weg B in allen esptool-Blöcken die ersten zwei Zeilen durch diese Aufrufzeile ersetzen:

```
"$HOME/.venvs/ham-weather/bin/python" -m esptool \
```

USB-Port und Zugriffsrechte

```
ls -l /dev/ttyACM* /dev/ttyUSB* 2>/dev/null
id -nG
```

Erprobt ist **/dev/ttyACM0**; dein Port kann anders heißen. Fehlt die Gruppe **dialout**, einmal `sudo usermod -aG dialout "$USER"` ausführen, vollständig abmelden und neu anmelden. Gruppen erneut prüfen. Vor dem Flashen alle seriellen Monitore schließen. Ein Geräteeintrag allein beweist noch keine Zugriffsberechtigung.

04 / DOWNLOAD

Die richtigen Dateien auswählen

Verwende das **HAM**-Projekt von DM5AL, nicht ein anderes Weather-Station-Projekt. Die Befehle beginnen im persönlichen Home-Verzeichnis. Wenn der Zielordner schon existiert: nicht löschen und nicht blind darüberkopieren; zuerst Herkunft und Inhalt prüfen.

```
cd "$HOME"
git clone https://github.com/dm5al/esp32-ham-weather-station.git
cd "$HOME/esp32-ham-weather-station"
git remote -v
git status --short
git rev-parse HEAD
ls -lh firmware/waveshare
cat firmware/waveshare/README.txt
```

Erwartet werden **bootloader.bin**, **partition-table.bin**, **ham_weather_station.bin** und README.txt. Alle drei BIN-Dateien müssen aus demselben Waveshare-Stand stammen. Sunton-Dateien sind wegen anderer Pins und Display-Ansteuerung ungeeignet. [1, 2]

Reproduzierbarer Stand dieser Anleitung

Die Prüfung am 20.09.2026 bezieht sich auf folgenden Repository-Commit. Bei einem frisch geklonten, unveränderten Repository kannst du genau diesen Stand auswählen:

```
cd "$HOME/esp32-ham-weather-station"
git checkout --detach 9dd2f33dfe2a93cfdb75465c82d42b2a20de8733
git rev-parse HEAD
cat firmware/README.md
```

„Detached HEAD“ ist beim gezielten Lesen und Flashen eines festen Versionsstands normal. Bei lokalen Änderungen zuerst deren Bedeutung klären. Wer bewusst einen neueren Stand verwendet, muss dessen README, Dateinamen und Flash-Layout erneut abgleichen.

Dateisatz dokumentieren

```
cd "$HOME/esp32-ham-weather-station/firmware"
pwd
ls -lh waveshare/*.bin
sha256sum waveshare/*.bin > waveshare-sha256.txt
cat waveshare-sha256.txt
```

Die selbst erzeugte Prüfsummenliste identifiziert deinen Dateisatz; sie ist keine unabhängige Echtheitsbestätigung. Bewahre sie zusammen mit Commit-ID und den drei Dateien auf. Der feste Stand dieser Anleitung ist nicht nachweislich identisch mit Christophs damaligem Download.

05 / HARDWAREPRÜFUNG

16 MB Flash, 8 MB Image

```
~/platformio/penv/bin/python \  
~/platformio/packages/tool-esptoolpy/esptool.py \  
--chip esp32s3 --port /dev/ttyACM0 flash_id
```

Dieser Befehl liest die Identifikation; er schreibt keine Firmware. Bei Weg B den Aufruf wie auf Seite 4 ersetzen. Falls keine Verbindung gelingt, siehe Seite 12. Die Ausgabe des erprobten Geräts lautete auszugsweise:

```
Chip is ESP32-S3 (QFN56) (revision v0.2)  
Features: WiFi, BLE, Embedded PSRAM 8MB (AP_3v3)  
Detected flash size: 16MB
```

Begriff	Bedeutung für diesen Aufbau
16 MB physischer Flash	Nichtflüchtiger Speicherchip des geprüften Boards. Die Flash-ID erkennt seine Kapazität unabhängig vom gewählten Firmware-Layout.
8 MB Flash-Einstellung	Die offizielle Anweisung für die fertigen Waveshare-Binaries verwendet <code>--flash_size 8MB</code> . Das passt die vom Image verwendete Größenangabe an; der physische Chip wird dadurch nicht kleiner.
8 MB PSRAM	Separater flüchtiger Arbeitsspeicher, unter anderem für Grafik. Er ist nicht der Flash und wird nicht durch <code>--flash_size</code> festgelegt.
Partitionstabelle	Der geprüfte Quellstand enthält NVS ab 0x9000 (24K), PHY ab 0xF000 (4K), Anwendung ab 0x10000 (4M). Dieses Layout bleibt innerhalb der ersten 8 MB.

Für die fertigen Binaries: den bestätigten Befehl beibehalten

Nicht allein wegen „Detected flash size: 16MB“ auf 16MB oder detect wechseln. Im Gespräch funktionierte der offizielle 8MB-Befehl auf genau diesem 16MB-Gerät. Eine andere Größenangabe erweitert die vorhandenen Partitionen nicht automatisch.

Abweichung in den Quellen: HARDWARE.md beschreibt das Entwicklerboard mit 8 MB Flash; sdkconfig.defaults nennt eine 16-MB-Variante und empfiehlt dafür eine angepasste Build-Konfiguration. Das betrifft einen eigenen Neubau aus Quellcode. Für diesen Nachbau gelten die fertigen Binaries und ihre explizite Flash-Anweisung. DIO im Flash-Befehl und QIO in der Quellkonfiguration sind ebenfalls nicht blind gegeneinander auszutauschen. [2, 3]

Der erfolgreiche Flash-Befehl

Vor dem Start

Modell und Port geprüft? Alle drei Dateien vorhanden? Monitor geschlossen? Falls vorhandene Firmware oder Einstellungen erhalten bleiben sollen: zuerst Sicherung auf Seite 13 erstellen. Der folgende Schreibvorgang ersetzt die Firmwarebereiche.

Der folgende Block entspricht dem erfolgreichen Ablauf aus dem Gespräch. **Die erste Zeile ist entscheidend:** Sie wechselt nach firmware; daher beginnen die Dateipfade anschließend mit waveshare/.

```
cd "$HOME/esp32-ham-weather-station/firmware" && \  
~/platformio/penv/bin/python \  
~/platformio/packages/tool-esptoolpy/esptool.py \  
--chip esp32s3 -p /dev/ttyACM0 --baud 460800 \  
write_flash --flash_mode dio --flash_freq 80m --flash_size 8MB \  
0x0 waveshare/bootloader.bin \  
0x8000 waveshare/partition-table.bin \  
0x10000 waveshare/ham_weather_station.bin
```

Für Weg B nur die zwei Werkzeugzeilen ersetzen (Seite 4). Bei anderem Port den Wert anpassen. **0x0, 0x8000 und 0x10000 sind Argumente dieses Befehls**, keine einzeln auszuführenden Terminalbefehle. [2]

Daran erkennst du den Erfolg

```
Hash of data verified.  
...  
Hash of data verified.  
...  
Hash of data verified.  
Leaving...  
Hard resetting via RTS pin...
```

Im Referenzprotokoll wurden 22.272 Byte Bootloader, 3.072 Byte Partitionstabelle und 2.068.352 Byte Anwendung geschrieben. Diese Größen beschreiben den damaligen Dateisatz; neue Versionen können abweichen. Drei bestätigte Hashes belegen die erfolgreiche Übertragung, noch nicht die vollständige Funktion von Display, Touch und WLAN.

Danach

Neustart abwarten. Falls das Gerät im Download-Modus bleibt, BOOT loslassen und RST kurz drücken oder die USB-Versorgung kurz trennen. Es sollte der Einrichtungsassistent oder bei erhaltenen Einstellungen die Hauptseite erscheinen. Nicht sofort erneut flashen, wenn lediglich noch keine Internetdaten angezeigt werden.

Ein vollständiges `erase_flash` ist für den normalen Schreibvorgang nicht erforderlich. Es löscht zusätzlich gespeicherte Einstellungen; verwende es nur im gezielten Wiederherstellungsfall auf Seite 13.

07 / ERSTER START

Die eigene Station einrichten

Die offizielle Firmware führt beim ersten Start durch drei Schritte. Die Bezeichnungen unten sind anhand des geprüften Quellcodes verifiziert; für diese Einrichtungsseiten liegt kein Originalfoto vor. Je nach Versionsstand können einzelne Texte anders aussehen. [2, 5]

Schritt	Eingabe und Kontrolle
1 · Sprache / Einheiten	Deutsch auswählen. Für Mitteleuropa meist EU: 24-Stunden-Uhr, °C und km. Mit Weiter fortfahren.
2 · WLAN	Eigenes 2,4-GHz-Netz auswählen, Passwort am Touchscreen eingeben und Verbinden wählen. Groß-/Kleinschreibung beachten. Erst nach bestätigter Verbindung weitergehen.
3 · Station	Eigenes Rufzeichen, eigenen QTH-Ortsnamen und den eigenen sechsstelligen Maidenhead-Locator eintragen. Mit Fertig abschließen.

Locator sorgfältig prüfen

Das Format besteht aus zwei Buchstaben, zwei Ziffern und zwei weiteren Buchstaben. Verwende den Locator deines tatsächlichen Standorts. Er bestimmt unter anderem Entfernungen, Richtungen und die lokale Wetterposition. Die Daten in Christophs Fotos dürfen nicht als eigene Stationsdaten übernommen werden.

Später korrigieren

Über das Zahnrad die Einstellungen öffnen. Unter STATION über Ändern Rufzeichen, QTH und Locator bearbeiten. Sprache und Einheiten lassen sich dort ebenfalls umstellen; die WLAN-Einstellungen ermöglichen den Netzwechsel.

Funktionsprüfung nach der Einrichtung

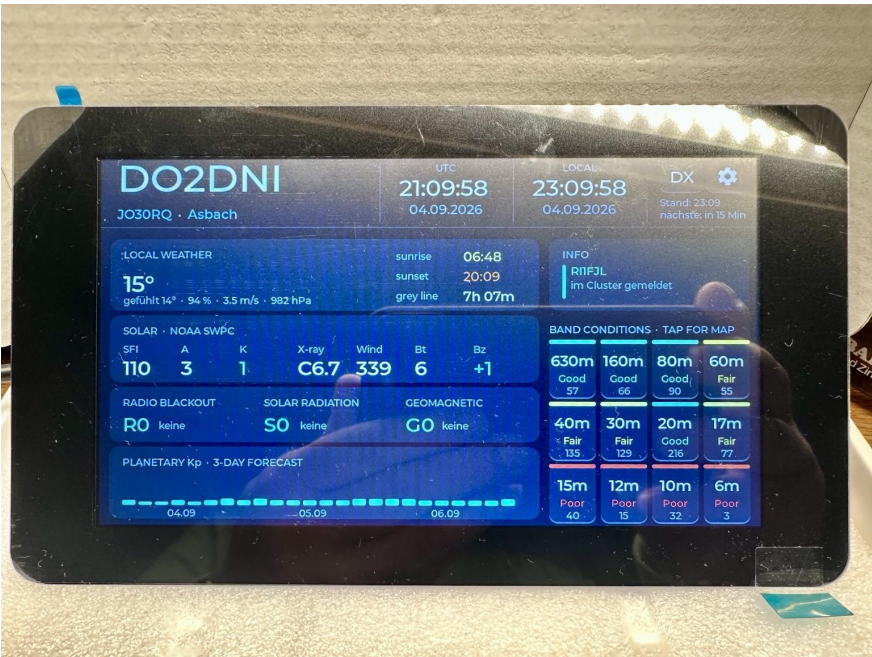
1. Hauptbildschirm: eigenes Rufzeichen und eigener Ort sichtbar?
2. UTC, lokale Zeit und Datum plausibel?
3. Touch: Zahnrad, Haus und eine Band-Schaltfläche reagieren?
4. WLAN: verbunden und Internetzugang vorhanden?
5. Wetter, Weltraumwetter und DX-Daten nach Ladezeit vorhanden?
6. Eine Karte öffnen und die Projektion umschalten.
7. Neustarten: eigene Einstellungen bleiben erhalten?

Die ersten Datenabfragen benötigen Zeit. Einzelne Quellen können ausfallen. Eine leere Karte allein beweist keinen Defekt. Prüfe Aktualisierungszeit, Netzstatus und mehrere Ansichten, bevor du Einstellungen zurücksetzt.

Wenn kein Assistent erscheint

Ein normales Flashen löscht NVS-Einstellungen nicht zwingend. Bei vorhandenen Einstellungen kannst du die Werte über das Zahnrad ändern. Nur wenn ein vollständiger Neustart der Einrichtung gewünscht ist: Werkseinstellungen wählen und den Verlust aller persönlichen Einstellungen bewusst bestätigen. [5]

Hauptseite und Weltraumwetter



Originalfoto: Hauptseite des Referenzgeräts. Einzelne Überschriften bleiben hier englisch; deutsche und englische Begriffe können gemeinsam erscheinen.

Navigation: Oben stehen Rufzeichen/QTH, UTC und lokale Zeit. **DX** öffnet den Cluster, das **Zahnrad** die Einstellungen. Auf Unterseiten führt das **Haus** zurück. Rechts unten öffnet ein Tipp auf eine Bandkachel die zugehörige Ausbreitungskarte. [1, 5]

Anzeige	Praktische Bedeutung
Lokales Wetter	Temperatur und weitere Wetterwerte für die aus dem Locator ermittelte Position. Kein Messwert eines eigenen Außensensors. Sonnenauf-/untergang und Greyline-Zeit ergänzen die Planung.
SFI, A, K / Kp	SFI beschreibt solare Radioemission als Aktivitätsindikator; A und K/Kp beschreiben geomagnetische Aktivität auf unterschiedlichen Skalen. Werte gemeinsam mit Banddaten beurteilen.
X-ray, Wind, Bt, Bz	Röntgenaktivität sowie Sonnenwind und Magnetfeld. Ein südliches Bz kann Störungen begünstigen; ein einzelner Wert garantiert weder Öffnung noch Ausfall.
R / S / G	NOAA-Skalen für Radio-Blackout, solare Strahlungsereignisse und geomagnetischen Sturm. Die Kp-Vorhersage bezieht sich auf kommende Bedingungen.
Bandkacheln / INFO	Gemessene Bandaktivität und Hinweise. Farben unterstützen die Einordnung; Bedeutung anhand Text/Legende prüfen. Eine gute Anzeige garantiert keine Verbindung am eigenen QTH.

Zuerst auf den Datenstand schauen: Historische oder nicht verfügbare Daten nicht als aktuelle Messung behandeln. Wetter- und Antennenentscheidungen zusätzlich an örtlichen Beobachtungen und offiziellen Warnungen ausrichten.

80 m: zwei Ansichten derselben Daten



Originalfoto 1: azimutale Ansicht, auf den eingestellten Standort bezogen. Winkel helfen bei der Richtungsorientierung.



Originalfoto 2: rechteckige Weltkarte mit Tag-/Nachtgrenze. Beide Fotos zeigen historische Werte vom 04.09.2026.

Öffnen: Auf der Hauptseite 80m antippen. Unten rechts wechseln die zwei Symbole zwischen azimuthaler Karte und Weltkarte/Greyline. Über das Haus zurück zur Hauptseite; dort ein anderes Band wählen. [5]

WSPR: Die Punkte stehen für Empfangsfelder aus Abfragen der letzten drei Stunden. Es sind Beobachtungen aus deiner Region, keine Aussendungen dieses Displays. Eine leere Richtung kann fehlende Aktivität oder fehlende Empfangsstationen bedeuten. Die Farblegende beschreibt das Signal-Rausch-Verhältnis.

MUF: Der Wert stammt von einer benannten nahen Ionosonde. Er ist keine weltweite Grenzfrequenz und keine sichere Vorhersage für einen beliebigen Funkweg. **Greyline** zeigt die Tag-/Nachtgrenze; diese ist besonders für die Beobachtung möglicher Low-Band-Öffnungen interessant. [1, 5]

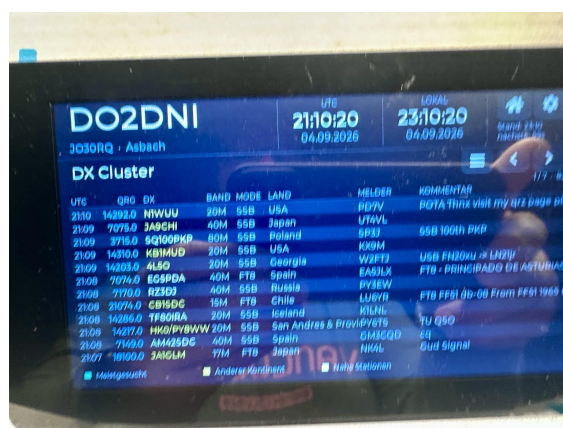
Spots lesen und filtern



Originalfoto: gut lesbare DX-Cluster-Liste mit Seitenanzeige, Pfeilen und farbiger Kategorienlegende.

Über **DX** öffnen. Die Liste zeigt UTC, QRG/Frequenz, DX-Rufzeichen, Band, Mode, Land, Melder und Kommentar. Ein Spot ist eine Meldung über eine beobachtete Station; Frequenz und Betriebsart vor dem Senden am Funkgerät selbst prüfen.

Blättern: Mit den Pfeilen oben rechts durch verfügbare Seiten wechseln. **Filtern:** Das Listensymbol neben den Pfeilen öffnet die Filter für Band, Mode, Kategorie und Quelle. Bei einer leeren Liste zunächst Filter lockern und beide Quellen zulassen. Je nach Datenmenge sind bis zu acht Seiten vorgesehen. [1, 5]



Zweites Originalfoto derselben DX-Ansicht. Die Aufnahme ist unschärfer; zur Bedienung ist das obere Bild maßgeblich.

Die Farben kennzeichnen Kategorien wie „Meistgesucht“, „Anderer Kontinent“ und „Nahe Stationen“. Die Quellen sind HamQTH und DXWatch. Das Display stellt eine Leseliste bereit; ein eigener Telnet-Login mit Rufzeichen ist dafür nicht erforderlich. Die eingeblendete Betriebsart kann im geprüften Stand auch aus der Frequenz abgeleitet sein. [1, 5]

11 / FEHLERSUCHE

Erst Ursache prüfen, dann ändern

Symptom	Prüfung und nächster Schritt
Befehl nicht gefunden: 0x0 oder --flash_mode	Es wurde nur ein Fragment kopiert. Den vollständigen Block auf Seite 7 verwenden. Terminal-Prompt, Markdown-Zeichen und Erklärtext nicht mitkopieren.
No such file: waveshare/bootloader.bin	Mit pwd das Verzeichnis prüfen. Es muss .../esp32-ham-weather-station/firmware sein. Dann ls -lh waveshare/*.bin. Dies war der tatsächliche Fehler im Referenzaufbau.
Python-/esptool-Pfad fehlt	Werkzeugprüfung auf Seite 4. Nicht beliebige Ordernamen raten. Bei fehlendem PlatformIO-Paket Weg B nutzen und Aufruf konsequent ersetzen.
Kein /dev/ttyACM0	Kabel als Datenkabel prüfen, anderen USB-Port testen, erneut Geräteeinträge ansehen. Nach Reconnect kann der Port wechseln. Beim Anstecken kann sudo dmesg --follow Hinweise liefern; mit Strg+C beenden.
Permission denied / Port busy	dialout-Mitgliedschaft und erneute Anmeldung prüfen. PlatformIO-Monitor, andere Terminals und Programme schließen, die den Port geöffnet haben. Flashen nicht pauschal mit sudo erzwingen.
Connecting... / No serial data	BOOT gedrückt halten, RST kurz drücken, BOOT loslassen. Port neu prüfen und Flash-Befehl wiederholen. Bei Übertragungsabbrüchen Kabel/Versorgung prüfen und --baud 115200 statt 460800 versuchen.
Hash-Fehler / Abbruch	Nicht von Erfolg ausgehen. Strom und Datenverbindung stabilisieren, dann denselben vollständigen Dateisatz erneut schreiben. Keine Adressen versuchsweise verändern.
Display schwarz, serieller Boot läuft	Richtiges Originalmodell und Waveshare-Dateien prüfen. Sunton-Image kann seriell laufen, aber kein Bild liefern. Nach Flashen neu starten. Keine 7B/7C-Pinbelegung übernehmen.
Touch reagiert nicht / Bild springt	Zuerst Modell, Dateisatz, Versorgung und Neustart prüfen. Nicht sofort GPIOs oder Timings verändern. Gezielte Diagnose über die dokumentierte Konsole erst nach Sicherung der Ausgangswerte.
WLAN oder Daten fehlen	2,4-GHz-Netz, Passwort, Signal und Internet prüfen. Netze mit Web-Anmeldeseite vermeiden. Bei nur einer fehlenden Datenquelle später erneut prüfen; bei leerem DX-Cluster Filter zurücknehmen.

Eine Änderung pro Versuch

Notiere Symptom, letzten funktionierenden Schritt, genaue Fehlermeldung und Ergebnis. Erst wenn die Ursache eingegrenzt ist, neu flashen oder zurücksetzen. Niemals zur Fehlersuche eFuses, Secure Boot oder Flash-Verschlüsselung verändern.

12 / WARTUNG

Sichern und wiederherstellen

Optionale Vollsicherung vor dem ersten Überschreiben: Nur für das hier geprüfte Board mit 16 MB physischem Flash. Die Datei kann WLAN-Zugangsdaten enthalten: lokal und vertraulich aufbewahren. Backup-Dateien nicht an eine KI hochladen.

```
mkdir -p "$HOME/ham-weather-backup"
~/platformio/penv/bin/python \
  ~/platformio/packages/tool-esptoolpy/esptool.py \
  --chip esp32s3 -p /dev/ttyACM0 --baud 460800 \
  read_flash 0x0 0x1000000 \
  "$HOME/ham-weather-backup/board-vorher-16MB.bin"
stat -c %s "$HOME/ham-weather-backup/board-vorher-16MB.bin"
```

Erwartete Größe: **16777216** Byte. Einen vorhandenen Backupnamen nicht überschreiben, sondern vorher einen neuen Namen wählen. Ein Dump ist noch kein nachgewiesener Wiederherstellungstest. Nur zum selben Gerät und dessen Sicherheitszustand passend verwenden.

Wenn die Installation nicht mehr startet

1. Kabel und Versorgung prüfen; BOOT/RST wie auf Seite 12.
2. Den geprüften Drei-Dateien-Satz erneut nach Seite 7 flashen.
3. Bei vermuteten alten Einstellungen zunächst Werkseinstellungen im UI nutzen.
4. Nur wenn nötig vollständig löschen und anschließend sofort neu flashen:

```
~/platformio/penv/bin/python \
  ~/platformio/packages/tool-esptoolpy/esptool.py \
  --chip esp32s3 -p /dev/ttyACM0 erase_flash
```

Achtung: erase_flash löscht Firmware und gespeicherte Einstellungen. Danach Seite 7 und 8 wiederholen. Eine vorhandene komplette Sicherung kann auf dasselbe unverschlüsselte Gerät mit folgendem Befehl zurückgeschrieben werden; danach neu starten:

```
~/platformio/penv/bin/python \
  ~/platformio/packages/tool-esptoolpy/esptool.py \
  --chip esp32s3 -p /dev/ttyACM0 --baud 460800 \
  write_flash --flash_mode keep --flash_freq keep --flash_size keep \
  0x0 "$HOME/ham-weather-backup/board-vorher-16MB.bin"
```

Updates: Die README erlaubt bei bereits passender Installation ein reines App-Update ab 0x10000. Für einen neuen Stand zuerst Release-Hinweise und Layout-Kompatibilität prüfen, Daten sichern und zusammengehörige Dateien archivieren. Ein eigener Build benötigt laut Projekt ESP-IDF v5.5.4; PlatformIO ist dafür kein belegter Ersatzworkflow. [2, 3]

13 / KI ALS BEGLEITER

Prompts zum Kopieren

Die folgenden Texte sind fertige Arbeitsaufträge für eine KI. Ergänze nur die tatsächlich beobachteten Ausgaben. Entferne WLAN-Passwörter, API-Keys, private Pfade, MAC-Adressen und bei Bedarf Rufzeichen/Locator. Lass dir vor schreibenden Befehlen erklären, was sie verändern.

1 · Den Nachbau begleiten

Ich baue die DM5AL HAM Weather Station auf dem originalen Waveshare ESP32-S3-Touch-LCD-7 (800×480, kein 7B/7C). Ich nutze Linux Mint. Begleite mich in kleinen Schritten mit je einer Prüfung. Verwende die offiziellen Quellen und diese PDF. Beginne mit Modell, USB-Port und Werkzeugversion. Gib vollständige Terminalblöcke mit Arbeitsverzeichnis aus. Warte nach jedem Schritt auf meine Ausgabe.

2 · Dateien und Flash-Befehl gegenprüfen

Prüfe meinen geplanten Flash-Befehl, ohne etwas auszuführen. Board: ESP32-S3, physisch 16 MB Flash, 8 MB PSRAM. Fertige Waveshare-Binaries: bootloader.bin, partition-table.bin, ham_weather_station.bin. Vergleiche die README meines Commits mit 0x0 / 0x8000 / 0x10000 und dio / 80m / 8MB. Erkläre Abweichungen und unterscheide physische Flashgröße von Image-Konfiguration. Hier sind Commit, pwd, Dateiliste und Befehl: [bereinigte Ausgaben].

3 · Eine Fehlermeldung eingrenzen

Beim Schritt [Nummer] erhalte ich [genauer Fehlertext]. Zuletzt erfolgreich war [Schritt]. Mein aktuelles Verzeichnis ist [pwd], die Dateien sind [ls-Ausgabe], der Port ist [Port]. Nenne die wahrscheinlichste Ursache und genau eine möglichst lesende Prüfung. Bitte nicht sofort erase_flash, Firmwarewechsel oder Änderungen an eFuses empfehlen.

4 · Anzeigen verstehen

Erkläre mir diese DM5AL-Anzeige für die Funkpraxis: [Begriffe/Werte oder bereinigtes Foto]. Unterscheide WSPR-Beobachtungen, MUF einer Ionosonde und Vorhersagen. Berücksichtige Datenalter und fehlende Empfangsberichte. Leite daraus keine sichere Bandöffnung oder garantierte Verbindung ab.

5 · Neustart oder Update planen

Meine Station läuft. Ich möchte [konkretes Ziel]. Vergleiche meinen bisherigen Commit [ID] mit dem gewünschten Stand [ID] und den offiziellen Update-Hinweisen. Prüfe zuerst Backup, Board-Kompatibilität und Partitionen. Nenne einen nachvollziehbaren Rückweg und die anschließenden Funktionstests. Änderungen bitte erst nach meiner Entscheidung.

Verantwortlich betreiben

Was über das Netzwerk läuft

Laut Projekt bleibt das eigene Rufzeichen auf dem Gerät. Für regionale Ausbreitungsabfragen wird ein grobes Maidenhead-Feld verwendet. **Das lokale Wetter ist eine ausdrückliche Ausnahme:** Aus dem vollständigen Locator berechnete Breiten-/Längengrade werden an Open-Meteo gesendet. Der geprüfte Quellcode bestätigt latitude/longitude in der Anfrage. Externe Dienste sehen außerdem technisch bedingt die anfragende öffentliche IP-Adresse. „Kein Account“ bedeutet deshalb nicht vollständige Anonymität. [1, 5, 6]

Für den beschriebenen Funktionsumfang sind laut Projekt keine eigenen API-Keys nötig. WLAN-Passwörter nur am eigenen Gerät eingeben. Vor dem Teilen von Fotos persönliche Angaben bewusst prüfen; vor dem Teilen von Protokollen Zugangsdaten, IP/MAC und andere Identifikatoren bereinigen. Ein Firmware-Dump kann gespeicherte Zugangsdaten enthalten.

Serielle Diagnose bei Bedarf

```
~/platformio/penv/bin/platformio device monitor \
  --port /dev/ttyACM0 --baud 115200
```

Dieser Monitor-Aufruf setzt vorhandenes PlatformIO voraus; alternativ eignet sich ein serielles Terminal mit 115200 Baud. Mit Strg+C den PlatformIO-Monitor schließen, bevor esptool den Port benötigt. Laut Projekt können beim Start „board ready“ und „ALL PASS“ erscheinen. Im damaligen Gespräch blieb der Monitor nach dem Öffnen still: Das allein beweist weder Defekt noch fehlende Diagnosefunktionen.

Der aktuell geprüfte Quellstand dokumentiert sogar eine Screenshot-Funktion: `shot` sowie `tools/grab_screenshot.py`. Ob exakt die damals installierte Binärdatei diese Funktion enthält, ist nicht belegt. Für die PDF wurden die echten Fotos verwendet. [3]

Abschlussprüfung zum Abhaken

- [] Richtiges Originalboard und drei passende Dateien dokumentiert.
- [] Flash ohne Fehler, danach Display und Touch funktionsfähig.
- [] Eigenes WLAN, eigenes Rufzeichen, eigener QTH und Locator gesetzt.
- [] Datum, UTC/lokale Zeit und Einheiten geprüft.
- [] Hauptseite, DX-Liste und beide Kartenansichten getestet.
- [] Datenstand und mögliche Ausfälle verstanden.
- [] Neustart erfolgreich; Einstellungen erhalten.
- [] Commit, Prüfsummen und ggf. vertrauliches Backup archiviert.

Im Shack: Kabel zugentlasten, Platine geschützt montieren und Störungen bei Sendebetrieb beobachten. Vor einer Weitergabe persönliche Einstellungen zurücksetzen. Hinweise zu Lizenz und Autoren des Projekts erhalten; maßgeblich ist die LICENSE-Datei des verwendeten Stands.

Quellen und Versionsprotokoll

Anleitung: Ausgabe 1.0, 20.09.2026. **Referenzaufbau:** 04.09.2026; ESP32-S3 rev v0.2, 16 MB Flash, 8 MB PSRAM; Linux Mint / ThinkCentre M73; VS Code/PlatformIO; esptool v4.8.1.1. Eine konkrete Linux-Mint-Version ist nicht belegt. **Geprüfter Quellstand:** 9dd2f33dfe2a93cfdb75465c82d42b2a20de8733; Changelog v1.2.0, UI-Versionskonstante 1.2. Die tatsächliche Version des Referenz-Binaries wurde nicht separat ausgelesen.

[1] DM5AL · Projekt und Übersicht

Unterstützte Boards, Datenquellen und Funktionen.

[2] DM5AL · Fertige Firmware

Flash-Adressen, Optionen und Erststart; zusätzlich firmware/waveshare/README.txt im geprüften Commit gelesen.

[3] DM5AL · Hardware und Build

HARDWARE.md und BUILD.md; ergänzend partitions.csv und sdkconfig.defaults im geprüften Commit.

[4] Waveshare · Originalmodell

Herstellerreferenz für Anschluss- und Versorgungsdetails. Der direkte Abruf war bei Erstellung gesperrt; technische Nachweise dieser Anleitung stammen aus Gespräch und DM5AL-Quellen.

[5] Geprüfter, fester Quellstand

ui_setup.c, ui_settings.c, ui_dx.c, ui_map.c, i18n.c, weather.c sowie CHANGELOG.md geprüft.

[6] DM5AL LAB · Projektartikel

Ergänzende Erklärung zu Ausbreitung und zur Übertragung der Wetterkoordinaten.

Fotos / Praxisnachweis: Christoph, Gespräch „Aufbauhilfe ESP32 Radar“. IMG_6489: Hauptseite; IMG_6490: Rückseite; IMG_6491/6492: DX-Cluster; IMG_6493/6494: 80-m-Karten. Fotos orientierungsrichtig eingebettet, nicht durch KI nachgebildet. Sichtbare Werte sind historische Momentaufnahmen. Der Gesprächsverlauf belegt den erfolgreichen Flashvorgang und die anschließende Einrichtung.

Mein Nachbauprotokoll

Eintrag	Eigene Notiz (keine Passwörter)
Datum / Boardmodell	
Port / esptool-Version	
Commit / Backup-Ort	
Abschlussprüfung / Auffälligkeiten	

Projekt und Firmware: Dmitry Aleksandrov, DM5AL. Diese Anleitung wurde für Christoph mit KI-Unterstützung erstellt; sie ist keine offizielle Herstelleranleitung. Verknüpfte Quellen und der protokollierte Stand ermöglichen die technische Nachprüfung.