

FunkBrücke Bedienungsanleitung

Stand: 2026-06-19

Gültig für: v0.9.300

Status: kurze Prototyp-Anleitung



Worum es geht

FunkBrücke ist ein Windows-Prototyp für digitale Amateurfunk-Nachrichten. Das Programm soll einen Yaesu FT-991A steuern, Textnachrichten als FB2-Pakete senden und empfangen und später Pakete über Nachbarstationen weiterleiten.

Der normale Bediengedanke ist einfach:

- 1 Ziel wählen.
- 2 Nachricht schreiben.
- 3 In die Warteschlange legen.
- 4 FunkBrücke prüft Empfang, Kanal, Audio, PTT und Modus.
- 5 Die Automatik sendet erst, wenn die Freigabe passt.
- 6 Die Gegenstation antwortet mit OK oder Wiederholen.

Über `Betrieb` → `FB2-Praxis-Trockenlauf` prüfen kann der aktuelle Stand ohne HF-Aussendung geprüft werden. FunkBrücke legt dabei ein direktes FB2-QSO in die Warteschlange, verarbeitet eine trockene OK-Rückmeldung, führt den 6-Hop-Meshlauf aus und meldet die 7/7-Praxisbereitschaft auch an FB2L.

Im Hauptfenster zeigt eine kurze Praxiszeile den Stand von Direkt-QSO, Mesh und FB2L. Der Button `FB2 prüfen` startet denselben Trockenlauf direkt aus der Startansicht.

Empfangene FB2-Rahmen laufen im aktuellen Stand durch einen gemeinsamen Produktiv-RX-Pfad. Direkte Nachrichten an das eigene Rufzeichen erscheinen im Chat und bereiten automatisch OK vor. Rundrufe erscheinen im Chat ohne automatische Antwort. Fremde Ziele bleiben aus dem Chat heraus und sind nur im Monitor sichtbar.

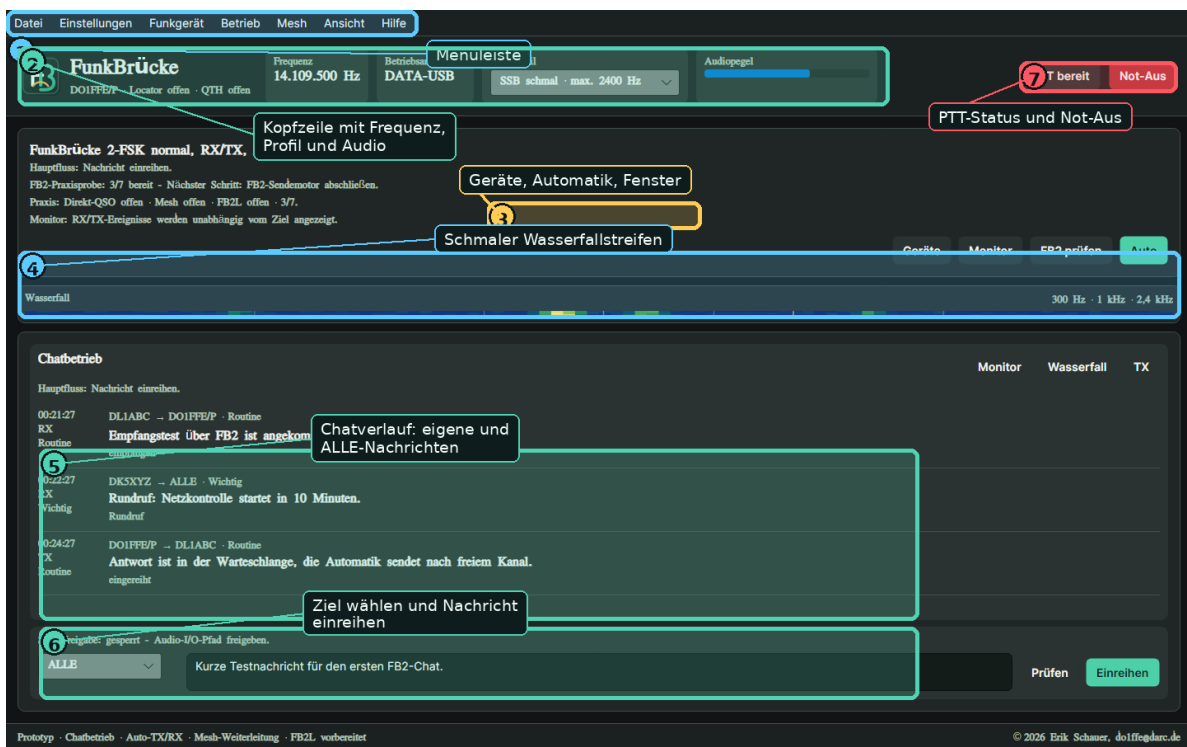
Für Mesh-Routing meldet FunkBrücke nicht nur direkte Nachbarn, sondern auch eine kurze frische Topologie-Liste. Dadurch kann eine Station aus empfangenen Mesh-Statusmeldungen Routen über weitere Nachbarn bis zur 6-Hop-Grenze

berechnen. FB2L bekommt dieselbe Topologie und kann Links wie B → C oder C → D anzeigen, wenn sie frisch gemeldet wurden.

Damit bei mehreren Nachbarn genug Zeit für normale QSOs bleibt, wird die Funk-Topologie bewusst aufgeteilt: direkte Nachbarn stehen im kurzen Nachbarteil, entfernte Links werden nur in kleinen Gruppen mitgesendet und über mehrere Baken rotiert. So wird der Graph nach und nach frisch gehalten, ohne jede Bake unnötig groß zu machen.

FunkBrücke ist noch kein fertiges Alltagswerkzeug. Echte Aussendungen sollten nur beaufsichtigt, mit niedriger Leistung, zulässiger Frequenz, sauberem Audioaufbau und klarer Abbruchregel stattfinden.

Hauptfenster



Das Hauptfenster ist wie ein Chat aufgebaut:

- Oben stehen Funklage, Frequenz, Profil, Audiopegel, PTT-Status und Not-Aus.
- In der Mitte steht der Verlauf aus RX und TX.
- Unten wählst du ALLE oder eine Gegenstation, schreibst Text und reihst ihn ein.
- Der Monitor zeigt zusätzlich alle empfangenen Daten, auch wenn sie nicht an dich gerichtet sind.
- Geräte, Automatik, Wasserfall, Mesh-Karte und Einstellungen öffnen in eigenen Fenstern.

Im Chat erscheinen nur eigene Sendungen, Nachrichten an dein Rufzeichen und Rundrufe an ALLE.

Erste Einrichtung

- 1 Starte FunkBruecke-latest-win-x64.exe.
- 2 Öffne Einstellungen > Stationsprofil.

- 3 Trage Rufzeichen, Name, Locator, QTH, TRX und Antenne ein.
- 4 Öffne `Einstellungen > CAT/FT-991A`.
- 5 Wähle den CAT-Port und verbinde den FT-991A.
- 6 Öffne `Einstellungen > Audio`.
- 7 Wähle Audioeingang und Audioausgang.
- 8 Prüfe im Funkgerät `DATA-USB`, Leistung, PTT-Aus und Not-Aus.
- 9 Speichere das Profil.

Audioquellen werden nicht auf bestimmte Gerätenamen begrenzt. Jeder Windows-Eingang und jeder Windows-Ausgang kann gewählt werden. Prüfe bei echten Aussendungen trotzdem bewusst, ob der Audioweg wirklich zum Funkgerät gehört.

Erster sicherer Test

Vor dem ersten echten Funkversuch:

- 1 Starte Audio-RX.
- 2 Aktiviere FB2-Dauer-RX.
- 3 Prüfe, ob die Sendefreigabe den Audio-I/O-Pfad als bereit meldet.
- 4 Aktiviere Kanalprüfung und Horchfenster.
- 5 Verwende zunächst den Trockenlauf oder einen lokalen Test ohne HF.
- 6 Prüfe erst danach einen beaufsichtigten Funkversuch.

Die Sendefreigabe ist wichtig. Sie zeigt, ob Kanalprüfung, Ziel, Route, Modus, Audioeingang, Audioausgang, FB2-Dauer-RX, PTT und Warteschlange bereit sind. Ohne vollständigen Audio-I/O-Pfad bleibt ein FB2- oder FB2L-Auftrag in der Warteschlange.

FunkBrücke bewertet die FB2-Lauffähigkeit in sieben Punkten: Chatbedienung, Sendemotor, Empfang, Modusautomatik, Mesh, Stationsprofil/FB2L und Praxisprobe. Erst wenn alle sieben Punkte passen, ist ein kontrollierter Praxisversuch sinnvoll. Der aktuelle Stand wird im Hauptfenster kompakt als `FB2-Praxisprobe: x/7` angezeigt. Die Zeile nennt den ersten offenen Punkt und vermeidet zusätzliche große Diagnoseflächen im normalen Chatbetrieb.

Erstes QSO

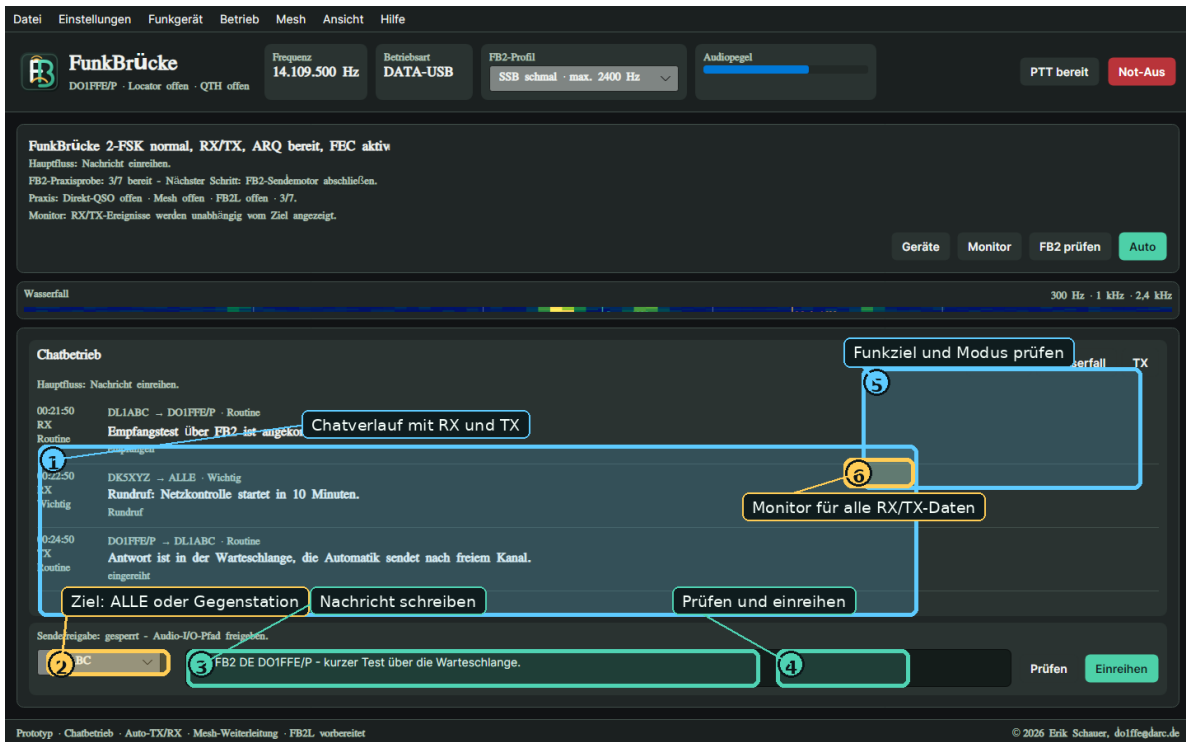
Für ein erstes FB2-QSO sollten beide Stationen vorher vereinbaren:

- Frequenz
- Betriebsart
- Leistung
- Rufzeichen
- Profil
- Abbruchregel
- wer zuerst sendet

Dann:

- 1 Beide Stationen starten FunkBrücke.
- 2 Beide Stationen starten Audio-RX und FB2-Dauer-RX.
- 3 Station A wählt Station B als Ziel.
- 4 Station A schreibt eine kurze Testnachricht.
- 5 Station A klickt Einreihen.
- 6 FunkBrücke prüft Kanal, Audio-I/O, PTT und Modus.
- 7 Wenn alles bereit ist, sendet die Automatik.
- 8 Station B empfängt den Rahmen.
- 9 Station B bereitet automatisch OK oder Wiederholen vor.
- 10 Station A wartet auf die Rückmeldung.

Der Nutzer soll nicht manuell jedes Paket senden. Die Nachricht geht in die Warteschlange, und die Automatik entscheidet den sicheren Sendezeitpunkt.



Mesh einfach erklärt

Im Mesh kann jede Station später auch als Weiterleiter dienen. Beispiel:

A hört B, B hört C, C hört D. Dann kann eine Nachricht von A zu D über B und C laufen.

Dafür braucht FunkBrücke:

- bekannte Nachbarstationen
- gültige Locator und Rufzeichen
- bestätigte Nachbarwege
- freien Kanal
- bereiten Audio-I/O-Pfad

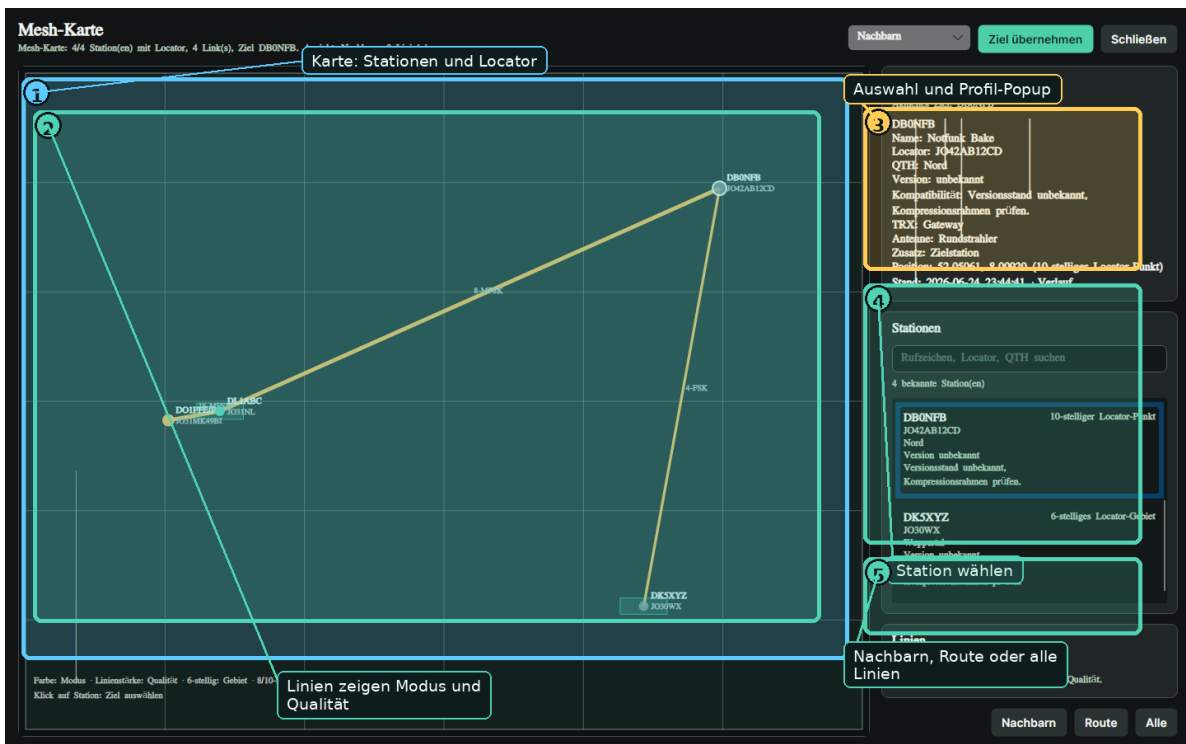
- passende Modus-Aushandlung

Automatische Mesh-Weiterleitung wird nicht allein durch eine theoretische Route freigegeben. Audio, Kanal, Feldnachweise und Sicherheit müssen ebenfalls passen.

Die normale Routine-Bake bleibt kompakt. Größere Mesh-Statuspakete gelten als Diagnose- oder Empfangsdaten und werden nicht als dichter Routineverkehr behandelt, weil sie in 2-FSK sonst zu viel Sendezeit belegen würden. Für größere Netze bewertet FunkBrücke deshalb die geschätzte Kanalbelegung und meldet, wenn das Bake-Intervall zu knapp für normale QSOs wäre.

Für den automatischen Routineverkehr gilt: regelmäßige Baken sind FB2L-Baken.

Ältere oder größere Mesh-Statuspakete können empfangen und ausgewertet werden, werden aber nicht automatisch als Routine-Bake gesendet.



FB2L-Livekarte

FunkBrücke kann den eigenen Stand und direkte Mesh-Nachbarn an die FB2L-Webkarte senden. Dort werden Stationen anhand ihres Locators angezeigt. Wenn eine Station nicht mehr sendet, werden Links nach Ablauf der TTL entfernt; die Station kann noch eine Zeit lang grau sichtbar bleiben.

Die Karte ist ein Lagebild. Sie ersetzt keine Funkprüfung.

Sendemodi

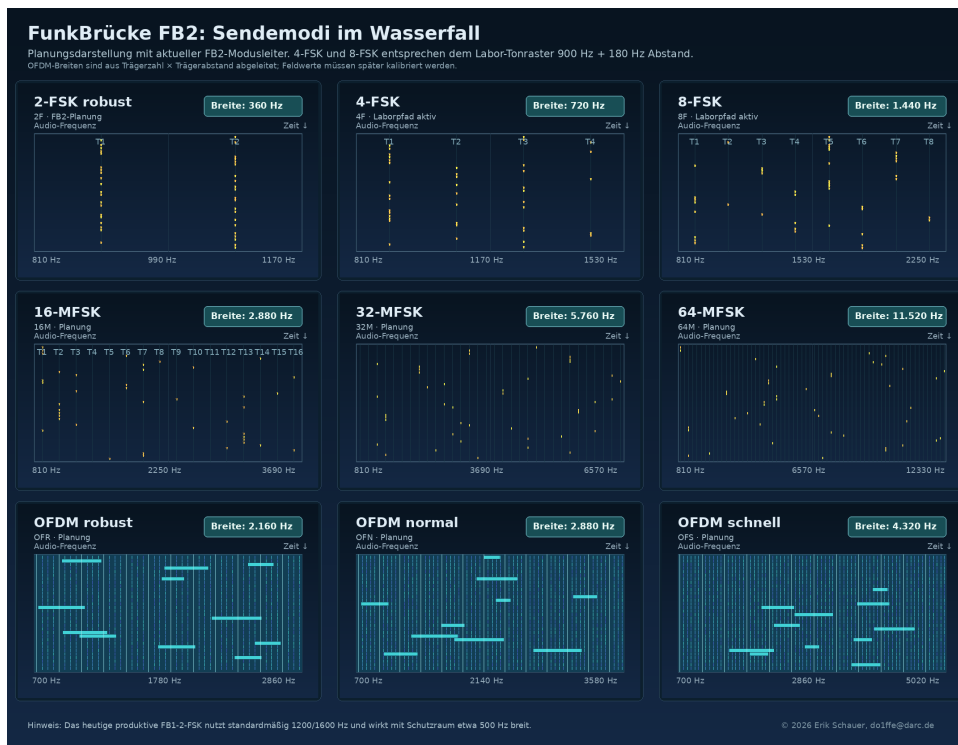
FB2 nutzt je nach Profil unterschiedliche Modi:

- 2-FSK robust für schwache Verbindungen
- 4-FSK und 8-FSK für normale schmale Verbindungen
- MFSK und OFDM für breitere Profile und spätere Tests

Jedes TX-Paket zeigt den geplanten Modus. Baken bleiben robust und sparsam. Schnellere Modi werden erst nach einer passenden Aushandlung genutzt.

Beim Hochschalten verlangt die Automatik zusätzliche Reserve; bei schlechter Linklage wird dagegen sofort robuster geschaltet.

Modusproben nach einer Bake werden übersprungen, wenn bereits Nutzdaten oder QSO-Antworten in der Warteschlange liegen.



Sicherheit

Vor jeder echten Aussendung gilt:

- Frequenz und Bandplan prüfen.
- Niedrige Leistung verwenden.
- PTT-Aus und Not-Aus prüfen.
- VOX nur bewusst verwenden.
- Audiopegel niedrig beginnen.
- Kanalprüfung und Horchfenster aktiv lassen.
- Keine unbeaufsichtigte Aussendung.
- Bei Unsicherheit abbrechen.

Der RX-Pegel allein blockiert keine Aussendung. Maßgeblich ist, ob FunkBrücke einen gültigen FB-, FB2- oder FB2L-Rahmen erkennt.

Fehlerhilfe

Wenn nichts funktioniert:

- Prüfe, ob der FT-991A verbunden ist.
- Prüfe, ob Audioeingang und Audioausgang gewählt sind.

- Prüfe, ob Audio-RX läuft.
- Prüfe, ob FB2-Dauer-RX aktiv ist.
- Prüfe, ob PTT aus ist.
- Prüfe, ob die Frequenz frei ist.
- Prüfe, ob Zielrufzeichen und Profil stimmen.
- Prüfe den Monitor auf empfangene, aber nicht an dich gerichtete Pakete.

Wenn eine Nachricht nicht bestätigt wird, nicht blind mehrfach senden. Erst Ursache prüfen: Gegenstation, Audio, Modus, Frequenz, Kanal, Route oder Timeout.

Weitere Unterlagen

Technische Details stehen getrennt in:

- `FB2-Uebertragung.md`
- `FB2-Frequenzprofile.md`
- `FB1-Mesh-Protokoll.md`

Diese kurze Anleitung soll nur zeigen, wie man das Programm bedient und worauf man bei ersten Tests achten muss.

© 2026 Erik Schauer, do1ffe@darc.de