



Open-Source-Firmware in Rust für Bitcoin-Miner mit ESP32-S3

Installations- & Benutzerhandbuch

Bitaxe · Nerd-Serie · BitForge Nano · NerdNOS
Version v0.1.30 · Ausgabe Oktober 2026

Inhalt

- 1 Was ist WarpAxe?

- 2 Bevor du anfängst

- 3 Installation mit dem Browser-Installer

- 4 Erster Start: Board, WLAN und Pool

- 5 Die Weboberfläche, Tab für Tab

- 6 Das Display am Gerät

- 7 Updates und Rollback

- 8 Zusammenspiel mit WarpTune und WarpPool

- 9 Zurück zur Original-Firmware

- 10 Fehlersuche & FAQ

- 11 Support & Links

1 · Was ist WarpAxe?

dvb-WarpAxe ist eine Ersatz-Firmware für kleine Bitcoin-Miner mit dem Mikrocontroller **ESP32-S3** und den Mining-Chips **BM1370**, **BM1373** oder **BM1397** — also Bitaxe, Nerd-Serie, BitForge Nano und NerdNOS. Sie ist von Grund auf in Rust geschrieben, Open Source (GPL-3.0-or-later) und ersetzt die Firmware, mit der dein Miner ausgeliefert wurde.

„Firmware“ ist die Software, die auf dem Miner selbst läuft: Sie spricht mit den Mining-Chips, steuert die Lüfter und den Spannungsregler, verbindet sich mit deinem WLAN und einem Mining-Pool, zeigt Werte auf dem kleinen Display an und liefert eine Webseite, die du im Browser öffnest, um alles zu steuern. Die Firmware, mit der dein Miner ausgeliefert wurde, heißt in diesem Handbuch **Original-Firmware** — **AxeOS** auf einem Bitaxe, **NerdOS** auf den Nerd-Boards und die eigene Firmware des Herstellers auf dem BitForge Nano und dem NerdNOS.

WarpAxe spricht dieselbe Web-Schnittstelle (die „AxeOS-API“) wie die Original-Firmware. Dashboards, Tuner und Flotten-Tools, die mit einem Bitaxe umgehen können, funktionieren also weiter. Dazu gehört auch **WarpTune**, der Takt- und Spannungsregler von dvb-WarpPool (Kapitel 8).

Was WarpAxe anders macht

- **Signierte Online-Updates.** Der Miner sucht selbst nach neuen Releases, zeigt sie in seiner Weboberfläche an und installiert eines nur, wenn du klickst. Bevor er etwas schreibt, prüft er die Prüfsumme der Datei und eine kryptografische Signatur; ein Update, das nicht hochfährt, rollt auf die vorherige Version zurück (Kapitel 7).
- **Ein Image für alle Boards.** Es gibt eine einzige Firmware-Datei für alle unterstützten Boards; der Miner findet beim ersten Start selbst heraus, auf welchem Board er läuft.
- **Deine Einstellungen werden übernommen.** WLAN, Pools, Hostname, Takt und Spannung, Lüftereinstellungen, Temperaturgrenzen und Display-Ausrichtung liest WarpAxe aus dem, was AxeOS oder NerdOS auf dem Miner hinterlassen hat.
- **Ein passwortgeschützter Einrichtungs-Hotspot.** Gibt es kein WLAN zum Verbinden, öffnet der Miner ein eigenes WLAN zur Einrichtung, geschützt durch ein Passwort, das nur auf dem Display des Miners erscheint.
- **Vorsicht bei Sensorwerten.** Ein Temperatur- oder Reglerwert, der nicht stimmen kann, wird verworfen, statt darauf zu reagieren.
- **Die Weboberfläche auch über das USB-Kabel,** nicht nur über WLAN.
- **Eine Weboberfläche in acht Sprachen** für Bitaxe und Nerd-Serie, dazu animierte Sonderbildschirme auf dem Display (ein gefundener Block bekommt einen Warp-Sprung).

Welche Boards unterstützt werden

„Läuft“ heißt: WarpAxe hat auf diesem Board wirklich gemint. „Nur Profil“ heißt: Pins, Arbeitsbereich des Spannungsreglers und Grenzwerte stammen aus der Original-Firmware des Boards, aber bisher hat noch niemand WarpAxe darauf betrieben.

Board	Chips	Status
Bitaxe Gamma (601/602)	1× BM1370	läuft 24/7
NerdQAxe++ (alle Revisionen außer Rev 7)	4× BM1370	läuft 24/7 (auf einer Rev 6.1)
NerdOCTAXE-γ Rev 3.1	8× BM1370	läuft seit 28. September 2026; ein v2.2-Board mit 4-Phasen-Regler läuft bei einem Nutzer
BitForge Nano (800)	2× BM1370	läuft seit 29. September 2026; wird beim ersten Start angeboten, nie von selbst gewählt
NerdAxe Gaia	1× BM1373	läuft seit 29. September 2026; Takt und Spannung begrenzt auf 420 MHz / 970 mV
NerdNOS (T-Display-S3-Trägerplatine, Rev. 1.3)	1× BM1397	läuft seit 8. Oktober 2026; Takt von Hand eingestellt, Leistung ist geschätzt
Bitaxe Gamma Duo (650)	2× BM1370	Profil; läuft bei einem Nutzer, nicht auf unserem Prüfstand
Bitaxe Gamma Turbo (801)	2× BM1370	Profil; läuft bei einem Nutzer, nicht auf unserem Prüfstand
NerdQAxe++ Rev 7	4× BM1370	nur Profil, noch nicht gelaufen
Bitaxe Naja Duo (1201)	2× BM1373	nur Profil, noch nicht gelaufen
Bitaxe Gamma Hex (1300)	6× BM1370	nur Profil, noch nicht gelaufen
NerdAxe Gamma	1× BM1370	nur Profil, noch nicht gelaufen
NerdQX (Q1370 / Q1373)	4× BM1370 / BM1373	nur Profil, noch nicht gelaufen
LilyGO T-Display-S3 (NerdMiner-Hardware)	keine	experimentell (siehe unten)

Boards mit „nur Profil“: Bitte flashe so ein Board nur, wenn du die Original-Firmware selbst über USB wieder aufspielen kannst. Die Sicherung des Installers (Kapitel 3) ist genau dieser Weg zurück.

Experimentell: das T-Display-S3 ohne Mining-Chip. Das LilyGO T-Display-S3, auf dem NerdMiner läuft, hat keinen Mining-Chip. WarpAxe hasht dort auf dem ESP32-S3 selbst, mit etwa **340 kH/s**. Das ist ein Lotterielos, kein Miner: Bei der heutigen Netzwerk-Difficulty dauert es im Schnitt weit länger als das Alter des Universums bis zu einem Block. Das Board wird beim Hashen auf der Rückseite etwa 60 °C warm — steck es in ein Gehäuse und halte es nicht in der Hand, während es mint. Online-Updates nimmt es nur für Releases an, die auf einem T-Display-S3 getestet wurden.

Ein ehrlicher Vergleich mit der Original-Firmware

Stand 15. Oktober 2026, geprüft am Quellcode von AxeOS (ESP-Miner v2.15.3) und NerdOS (v1.1.0.1). Beide entwickeln sich schnell weiter.

	AxeOS	NerdOS	WarpAxe
Stratum V2, Stratum V1 über TLS, Ausweich-Pool	ja	ja	ja
Miner holt Updates selbst	nein	ja	ja (Installation per Klick)
Update-Signatur wird vor dem Flashen geprüft	nein	nein	ja
Fehlgeschlagenes Update fällt auf die vorherige Version zurück	nein	nein	ja (Bootloader ab v0.1.22)
Ein Image für alle Boards, Board wird beim ersten Start erkannt	nein	nein	ja
WLAN-Einrichtung ohne Netzwerk	offener Hotspot oder Bluetooth	offener Hotspot	WPA2-Hotspot , Passwort auf dem Display
Weboberfläche über das USB-Kabel	nicht gefunden	nicht gefunden	ja
Netzteil-Nennleistung in den Einstellungen	nein	nein	ja
Sprachen der Weboberfläche	1	9	8
Unterstützte Boards	~20 Board-Versionen	11 Boards	6 laufen, 7 weitere mit Profil

Wo die Original-Firmware vorn liegt. Sie unterstützt weit mehr Boards und hat Jahre im Einsatz bei einer großen Community hinter sich. AxeOS hat ein Scoreboard, Themes, den BAP-Zubehöranschluss und die WLAN-Einrichtung per Bluetooth; NerdOS hat Zwei-Faktor-Login für Updates, Dual-Pool-Mining, InfluxDB/Grafana-Export und Benachrichtigungen. **WarpAxe steht noch am Anfang.** Wenn du etwas davon brauchst, bleib bei der Original-Firmware.

Zu den Screenshots. Die Web-Screenshots stammen von echten Minern in einem Testnetz (ein NerdQAxe++ und seine Nachbarn); Wallet-Adressen sind unkenntlich gemacht. Einige entstanden mit früheren 0.1.x-Versionen, daher weichen die Versionsnummern darin von v0.1.30 ab. Die Display-Bilder zeichnet der firmwareeigene Zeichencode mit Beispielwerten.

2 · Bevor du anfängst

Du brauchst fünf Dinge. Alle sind schnell geprüft.

Voraussetzung	Details
Ein unterstütztes Board	Eines der Boards aus der Tabelle in Kapitel 1. Steht dein auf „nur Profil“, lies zuerst die Warnung dort.
Ein USB-Datenkabel	Wird einmal gebraucht, für die erste Installation. Viele billige Kabel übertragen nur Strom und keine Daten — sieht dein Computer den Miner nicht, ist das Kabel der erste Verdächtige. Bitaxe Gamma: Nimm ein USB-A-auf-USB-C-Kabel und lass das Netzteil des Miners angeschlossen (mit einem C-auf-C-Kabel schaltet der Gamma seinen USB-Anschluss nicht ein). Nerd-Serie: Nimm den USB-C-Anschluss der Display-Platine.
Ein Computer mit Chrome oder Edge	Der Installer läuft im Browser und spricht über „Web Serial“ per USB mit dem Miner. Das können nur Chrome und Edge auf einem Desktop-Rechner oder Laptop. Safari, Firefox und Smartphones können es nicht.
Name und Passwort deines WLANs	Es sei denn, die Original-Firmware kennt sie schon — WarpAxe übernimmt sie.
Eine Pool-Adresse und deine Wallet	Hostname und Port des Pools (zum Beispiel <code>pool.example.org</code> Port <code>3333</code>) und deine Bitcoin-Empfangsadresse, die meist als <code>address.name</code> ins Worker-Feld kommt. Immer nur eine <i>öffentliche Empfangsadresse</i> — niemals einen privaten Schlüssel oder Seed-Wörter.

Optional: WarpPool und WarpTune

WarpAxe funktioniert mit jedem Stratum-Pool. Betreibst du **dvb-WarpPool**, deinen eigenen Solo-Pool, kannst du den Miner darauf zeigen lassen; die Hinweise in der Weboberfläche nennen schon die Ports von WarpPool (3334 für TLS, 3336 für Stratum V2). **WarpTune**, der Takt- und Spannungsregler von WarpPool, kann den Miner dann einstellen. Beides ist keine Pflicht. Siehe Kapitel 8.

Notier dir deine bisherigen Einstellungen. WarpAxe übernimmt sie zwar selbst, aber ein Foto der Pool- und WLAN-Einstellungsseite der Original-Firmware kostet nichts und hilft, falls du sie je wieder eintippen musst.

3 · Installation mit dem Browser-Installer

Die erste Installation läuft über das USB-Kabel, von einer Webseite aus: warppool.org/warpaxe. Die Seite heißt „**WarpAxe installieren**“ (engl. „Install WarpAxe“) und hat oben eine Sprachumschaltung. Sie liefert immer das aktuelle Release, und das Image, das sie schreibt, trägt dieselbe Signatur, die auch das Online-Update prüft. Nach diesem einen Mal kommen Updates über die Weboberfläche des Miners. Die Weboberfläche des Miners nennt diese Seite **Web-Flasher**; gemeint ist dasselbe.

Schritt 1 — Seite öffnen und „Bevor du anfängst“ lesen

Die erste Karte wiederholt den ehrlichen Stand: WarpAxe steht noch am Anfang, welche Boards laufen, welche nur ein Profil haben, und dass du dir einen Weg zurück offenhalten solltest. Die zweite Karte, „**Vorbereiten**“, listet die Hinweise zu Browser und Kabel aus Kapitel 2. Hast du die Seite in Safari oder Firefox geöffnet, steht dort: „Dieser Browser kann nicht mit USB-Geräten sprechen. Bitte Chrome oder Edge auf einem Computer verwenden.“

Schritt 2 — Miner verbinden (Download-Modus)

Damit Firmware geschrieben werden kann, muss der ESP32-S3 im **Download-Modus** sein, einem besonderen Zustand, in dem er auf USB lauscht, statt die Firmware auszuführen.

- **Kommst du von der Original-Firmware**, schaltet der Installer den Miner meist selbst in den Download-Modus. Steck einfach das Kabel ein.
- **Klappt das Verbinden nicht**, mach es von Hand: Halte die Taste **BOOT**, drück kurz **RST** und lass dann **BOOT** los.
- **Läuft auf dem Miner schon WarpAxe**, nimm in seiner Weboberfläche **System** → **Download-Modus** oder öffne `http://<miner>/bootloader`. (Für ein normales Update ist das Online-Update einfacher — Kapitel 7.)

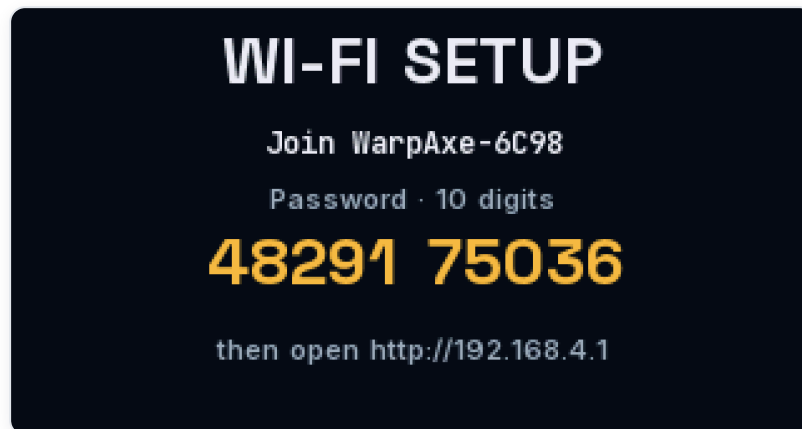
Schritt 3 — Die Sicherung (ab Werk eingeschaltet)

In der Karte „**Installieren**“ gibt es ein Häkchen: „**Vorher eine vollständige Sicherung des Miners speichern (empfohlen)**“. Lass es gesetzt. Bevor irgendetwas geschrieben wird, liest der Installer den gesamten Flash-Speicher des Miners — die Original-Firmware *und* ihre Einstellungen — in eine Datei auf deinem Computer: 16 MB, etwa 2–3 Minuten. Jeder Block wird gegen den Chip geprüft. Mit dieser Datei bringt der Abschnitt „Sicherung zurückspielen“ auf derselben Seite den Miner genau in den alten Zustand zurück (Kapitel 9). Bewahre die Datei sicher auf und benenne sie nach dem Miner.

Schritt 4 — Installieren

1. Klick auf „**Verbinden und installieren**“.
2. Mit eingeschalteter Sicherung fragt der Browser zuerst, wo die Sicherungsdatei gespeichert werden soll. Klick dann auf „**Miner auswählen**“, um weiterzumachen.
3. Chrome/Edge öffnen eine Liste mit USB-Geräten. Wähle den Miner — er heißt dort „**USB JTAG/serial debug unit**“.
4. Die Statuszeile zeigt jede Phase: „Verbinde ...“, „Sichere ... %“, „Sicherung gespeichert“, „Schreibe ... %“, „Geschrieben und geprüft. Starte den Miner neu ...“. Zieh nichts ab, solange ein Balken läuft.
5. Am Ende steht: „Fertig: WarpAxe v0.1.30 ist installiert, deine Sicherung liegt in ...“. Der Miner startet jetzt; seine Weboberfläche ist nach etwa einer Minute erreichbar.

Der Installer schreibt Bootloader, Partitionstabelle und Firmware, prüft jeden Teil gegen den Flash und **lässt die Einstellungspartition unberührt**. Deshalb kann WarpAxe beim ersten Start lesen, was AxeOS oder NerdOS dort gespeichert haben. Findet der Installer einen Chip, der kein ESP32-S3 ist, bricht er ab: „Das ist kein ESP32-S3 ... Es wurde nichts geschrieben.“



Gibt es kein WLAN zu übernehmen, zeigt das Display nach dem ersten Start den Einrichtungs-Hotspot (Kapitel 4).

Schritt 5 — Der erste Start

Das Display zeigt das WarpAxe-Logo (auf den Boards mit Farbdisplay mit dem Schriftzug des Herstellers darunter), dann entweder das Mining-Cockpit, die Board-Abfrage in der Weboberfläche oder den Einrichtungs-Hotspot. Kapitel 4 erklärt jeden Fall.

Wenn das Verbinden nicht klappt

- **Kein Gerät in der Liste:** Probier ein anderes Kabel (es muss Daten übertragen), einen anderen USB-Anschluss und beim Gamma ein USB-A-auf-USB-C-Kabel bei angeschlossenem Netzteil. Versetz den Miner dann von Hand in den Download-Modus (BOOT/RST, siehe oben) und versuch es noch einmal.
- **„Keine Antwort vom Miner“:** Er ist noch nicht im Download-Modus — nimm BOOT/RST oder, wenn darauf WarpAxe läuft, System → Download-Modus.
- **Miner bleibt nach einer abgebrochenen Installation dunkel:** Er steckt noch im Download-Modus. Nimm ihn für ein paar Sekunden **ganz vom Strom — Netzteil und USB-Kabel**.
- **„Sicherung fehlgeschlagen“ / „Firmware konnte nicht geladen werden“:** Auf den Miner wurde nichts geschrieben. Behebe die Ursache und fang neu an.

Ohne Browser. Fortgeschrittene können `warpaxe-factory.bin` aus dem Release mit esptool an Offset 0 schreiben (diese Datei startet mit *leeren* Einstellungen) oder aus dem Quellcode bauen. Das Skript `tools/flash-backup.sh` im Repository erstellt mit esptool dieselbe vollständige Sicherung.

4 · Erster Start: Board, WLAN und Pool

Beim allerersten Start erledigt WarpAxe drei Dinge: Es übernimmt deine alten Einstellungen, findet heraus, auf welchem Board es läuft, und kommt in dein Netzwerk.

Aus AxeOS/NerdOS übernommene Einstellungen

WarpAxe liest **WLAN, Pools (Haupt- und Ausweich-Pool), Hostname, Takt und Spannung, Lüftereinstellungen, Temperaturgrenzen und Display-Ausrichtung** aus dem, was die Original-Firmware hinterlassen hat. (Nicht die internen Verstärkungswerte der Lüfterregelung — die gehören zu WarpAxes eigenem Regelkreis.) Stratum-V2-Einstellungen aus NerdOS werden ebenfalls übernommen. In den meisten Fällen ist der Miner eine Minute nach der Installation einfach wieder in deinem Netz und mint auf denselben Pool.

Board-Erkennung und das Board-Banner

WarpAxe erkennt das Board am Modell, das AxeOS ab Werk gespeichert hat, oder indem es nachsieht, welche Chips auf dem internen I²C-Bus des Boards antworten (reine Leseabfragen, die nichts schalten).

- **Sicher erkannt** (zum Beispiel ein Bitaxe Gamma): Es beginnt sofort zu minen.
- **Nicht sicher:** Manche Boards sehen auf dem Bus gleich aus (der NerdQAxe++ und der NerdOctaxe), und ein Board, auf dem WarpAxe noch nie gelaufen ist, wird nur angeboten, nie von selbst übernommen. Dann zeigt die Weboberfläche auf jeder Seite ein gelbes Banner „**Welches Board ist das?**“ (engl. „Which board is this?“), und **die Chips bleiben aus, bis du antwortest**. Passende Boards stehen oben („passt“); Boards, die nur ein Profil haben, sind mit „noch nicht mit WarpAxe gelaufen“ markiert. Eine Zeile „Aus der bisherigen Firmware übernommen: ...“ zeigt dir, welche Einstellungen importiert wurden.
- Wähle das Board, das **auf der Platine aufgedruckt** ist, und drück „**Dieses Board verwenden und neu starten**“. Der Miner startet neu und schaltet die Chips ein. Das Banner warnt: „Ein falsches Board kann den Miner beschädigen: wähle das, was auf der Platine steht.“
- „**Erkannt: ...**“ mit dem Text „WarpAxe kann dieses Board noch nicht betreiben“ heißt: Das Board ist bekannt, aber nicht unterstützt. Spiel die bisherige Firmware zurück (Kapitel 9), oder wähle nur dann ein Board, wenn du sicher bist, dass es falsch erkannt wurde.

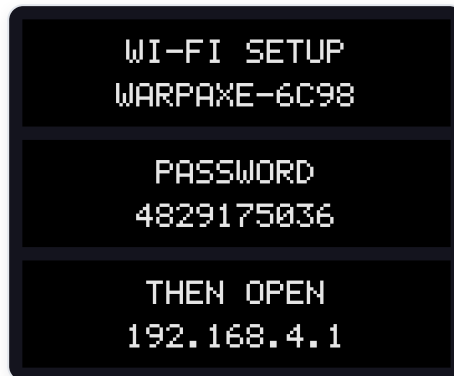
Solange das Banner wartet, wird eine Kernspannung, die die Original-Firmware eingeschaltet gelassen hat, abgeschaltet, und das Display läuft bereits — Name und Passwort des Einrichtungs-Hotspots sind also zu sehen, während du wählst.

Der Einrichtungs-Hotspot

Hat WarpAxe **kein WLAN in seinen Einstellungen**, öffnet es sofort ein eigenes WLAN. Hat es eines, **erreicht es aber nicht innerhalb von drei Minuten nach einem Start**, öffnet es den Hotspot dann. (Fällt später dein Router aus, öffnet sich der Hotspot nicht — nur nach einem Start, der nie ins Netz gekommen ist.)

- Das Netz heißt **WarpAxe-XXXX** (XXXX sind die letzten vier Hexadezimalzeichen der Hardware-Adresse des Miners, zum Beispiel WarpAxe-6C98).
- Es ist mit **WPA2** und einem **zehnstelligen Passwort** geschützt, das bei jedem Start neu erzeugt und **nur auf dem Display des Miners angezeigt** wird. Wer am Miner steht, kommt hinein; die Nachbarn nicht.

- Auf den LCD-Boards steht auf dem Bildschirm „WLAN-Einrichtung“, „Verbinden mit WarpAxe-...“, das Passwort und „dann `http://192.168.4.1` öffnen“. Auf dem kleinen OLED des Bitaxe wechseln sich Name, Passwort und Adresse ab.



Auf dem kleinen OLED des Bitaxe wechseln sich Hotspot-Name, Passwort und Adresse ab. (Beispielwerte.)

Ein Handy verbinden (Captive Portal)

1. Öffne auf deinem Handy die WLAN-Einstellungen und verbinde dich mit `WarpAxe-XXXX`, mit dem Passwort vom Display.
2. Das Handy öffnet die Einrichtungsseite von selbst (ein „Captive Portal“, wie im Hotel). Falls nicht, öffne `http://192.168.4.1` im Browser.
3. Die Seite öffnet sich im Tab **Netzwerk** mit einer Karte „**WLAN-Einrichtung**“: „Wähle unten dein Netz, gib das Passwort ein, falls es neu ist, und tippe auf Speichern.“
4. Wähle dein Netz unter „Gefundene Netze“, tipp das **WLAN-Passwort** ein und drück **Speichern**.
5. Die Meldung lautet: „Gespeichert. Der Miner startet neu und verbindet sich mit ...; dieser Hotspot schließt. Verbinde dein Handy wieder mit deinem Heim-WLAN.“ Der Hotspot schließt, sobald der Miner eine Minute lang in deinem Netz war.

Den Pool einstellen

Wurde kein Pool übernommen, öffne die Weboberfläche (Kapitel 5) und geh in den Tab **Pool**: Trag **Pool-Host**, **Port** und **Worker (Adresse.Name)** ein und drück **Speichern**. Pool-Änderungen gelten sofort — der Miner verbindet sich ohne Neustart neu.

Den Miner im Netzwerk finden

- **Über den Namen:** Der Miner meldet sich per mDNS als `<hostname>.local` — bei einem Hostnamen „bitaxe“ öffnest du `http://bitaxe.local`. Vom Hostnamen werden nur Buchstaben, Ziffern und „-“ verwendet; ist der Name im Netz schon vergeben, bekommt er „-2“ angehängt. Die Geräteliste deines Routers zeigt denselben Namen.
- **Über die Adresse:** Die IP-Adresse (zum Beispiel `http://192.168.1.50`) steht auf der Pool-Seite des Displays und in deinem Router.
- **Über das USB-Kabel:** Auf Boards mit nativem USB erscheint der Miner an deinem Computer als USB-Netzwerkadapter. Öffne `http://192.168.7.1`. Ein zweiter WarpAxe am selben Computer braucht unter **Netzwerk** → **USB-Adresse** eine andere Zahl, zum Beispiel 8 für 192.168.8.1.

5 · Die Weboberfläche, Tab für Tab

Die Weboberfläche ist die Schaltzentrale des Miners, und der Miner liefert sie selbst aus. Öffne sie unter der Adresse des Miners in einem beliebigen Browser (Handys gehen auch). Der Browser-Tab trägt den Namen des Miners — zum Beispiel „NerdAxe Gaia · WarpAxe“ —, so kannst du mehrere offene Tabs auseinanderhalten.

Die Kopfzeile (auf jeder Seite)

Element	Was es dir sagt
Logo und Tabs	Dashboard, Swarm, Netzwerk (engl. „Network“), Pool, Einstellungen (engl. „Settings“), System — in derselben Reihenfolge wie bei der Original-Firmware. Der aktive Tab ist hervorgehoben.
Status-Anzeige	„Mining“ (grün) im Normalbetrieb. Weitere Zustände: „Startet“, „Startet Versorgung“, „Chips aus“, „Überhitzt“, „3× überhitzt in einer Stunde: bleibt aus“, „Reglerfehler: Chips aus“, „Nicht erreichbar“ (der Browser erreicht den Miner nicht).
„Update verfügbar“	Eine Anzeige, die erscheint, wenn ein neueres Release gefunden wurde (Kapitel 7).
Sprache	EN, DE, ES, FR, IT, PT-BR, JA, ZH — schaltet die Sprache der Weboberfläche um.

Über der Seite können Banner erscheinen: die Board-Auswahl (Kapitel 4), der Netzteil-Hinweis und der Uhrzeit-Hinweis (beide weiter unten erklärt).

5.1 Dashboard

Das Dashboard ist die Startseite des Miners: alles auf einen Blick, live aktualisiert.



Dashboard eines NerdQAxe++: der Netzteil-Hinweis, das Typenschild mit Hashrate und Verlauf, die Karten Temperatur, Lüfter und Pool sowie die optionalen Hashzähler.

Die Hinweise oben

Netzteil (engl. „Power supply“) — „Trag in den Einstellungen die Leistung deines Netzteils ein, damit WarpTune weiß, wie weit es gehen darf.“ Der Hinweis bleibt stehen, bis du die Nennleistung in den Einstellungen einträgst (Knopf **Einstellungen**) oder ihn ausblendest (x). **Uhrzeit** (engl. „Time“) — erscheint, wenn die Uhr des Miners nicht gestellt ist, während eine Pool-Verbindung darauf wartet („Die Uhrzeit ist

nicht gestellt, und die Pool-Verbindung (TLS oder Stratum V2 mit Authentifizierung) wartet darauf“), oder wenn die Uhr um mehr als fünf Minuten falsch geht. Ein Klick darauf öffnet den Tab Netzwerk.

Das Typenschild

Oben links: das Chip-Raster-Symbol, der **Board-Name** und ein farbiges **Serien-Abzeichen** („BITAXE-SERIE“, „NERD-SERIE“, „BITFORGE-SERIE“, „DEVKIT“). Darunter eine Zeile mit Chips und Regler, zum Beispiel „BM1370 × 4 · TPS53647 · 3 Phasen · 12 V“. Oben rechts:

Wert	Bedeutung
Laufzeit (engl. „Uptime“)	Zeit seit dem letzten Neustart.
Firmware	Die laufende Version, z. B. „warpaxe 0.1.29“.
WLAN-Signal (engl. „Wi-Fi signal“)	Signalstärke in dBm mit Balken. Je näher an 0, desto besser: –50 ist hervorragend, –70 noch in Ordnung, unter etwa –80 wird die Verbindung unzuverlässig.

Die große Zahl ist die **Hashrate (10 Min.)** — wie viele Hashes pro Sekunde der Miner im Schnitt der letzten zehn Minuten geschafft hat. Darunter steht „erwartet ... · ... %“: Die **erwartete** Rate ist das, was die Chips beim eingestellten Takt schaffen sollten (Kerne × Takt × Anzahl der Chips), und der Prozentwert zeigt, wie nah die echte Rate herankommt. Etwa 95–105 % sind normal; die Zahl schwankt etwas, weil das Zählen statistisch ist.

Kachel	Bedeutung
Effizienz (engl. „Efficiency“)	Energie pro Hash in J/TH (Joule pro Terahash). Weniger ist besser.
Leistung (engl. „Power“)	Was der Miner gerade zieht, in Watt.
Shares	Vom Pool seit dem Start angenommene Shares; darunter, wie viele abgelehnt wurden, und der Anteil der abgelehnten in Prozent. Ein paar Ablehnungen direkt nach einem neuen Block sind normal.
Beste Difficulty (engl. „Best difficulty“)	Der schwerste Share seit dem Start (groß) und der Bestwert aller Zeiten, der Neustarts übersteht. Eine Art „glücklichster Versuch“; für einen Block braucht es einen Share in Höhe der Netzwerk-Difficulty.

Das Diagramm **Verlauf** (engl. „History“) zeigt **Hashrate** (durchgezogene Linie, linke Achse) und **Chip-Temperatur** (gestrichelte Linie, rechte Achse) über die letzte Stunde oder die letzten drei Stunden — umschalten mit **1 h / 3 h**. Die Hashrate wird als Zwei-Minuten-Mittel gezeichnet, damit das Zählrauschen das Diagramm nicht zuschüttet. Direkt nach einem Start steht dort „Daten werden gesammelt — ein Messpunkt alle 10 s.“

Die Karte Temperatur

Je ein Balken für **Chips** und **Spannungsregler**, mit dem aktuellen Wert. Eine weiße Marke ist das **Ziel** der Lüfterregelung, eine rote Marke die Temperatur für die **Abschaltung**. Erreicht ein Wert die rote Marke, schaltet der Miner zum Selbstschutz die Chips ab (siehe Überhitzung in Kapitel 6). Auf einem Board ohne

steuerbaren Lüfter (NerdNOS) gibt es keine Zielmarke; auf dem T-Display-S3 zeigt der Balken die Temperatur des ESP32-S3 selbst.

Die Karte Lüfter (mit Leistungswerten)

Jeder Lüfterausgang mit seiner Drehzahl in % und U/min: auf den Nerd-Boards **M2 · Chips** und **M1 · Regler**. „nicht belegt“ heißt: An diesem Ausgang wurde kein Lüfter gefunden; „**steht!**“ heißt: Der Lüfter sollte sich drehen, tut es aber nicht — sieh nach. Darunter:

Zeile	Bedeutung
Eingang	Spannung vom Netzteil und, wo das Board es misst, der daraus gezogene Strom (beim NerdAxe ein Schätzwert, mit $\approx$ markiert).
Kernspannung (Soll / Ist)	Die Chipspannung, die du eingestellt hast, und was der Regler liefert, in mV.
Kernstrom	Der Strom in die Chips bei Kernspannung. Er ist hoch (ein Bitaxe zeigt einige Dutzend Ampere), weil die Spannung niedrig ist — es ist <i>nicht</i> das, was das Netzteil liefert.
Takt	Die Frequenz der Chips in MHz. Nach einer Überhitzung auf einem Board ohne steuerbaren Lüfter sagt ein Hinweis, dass der Takt gesenkt wurde und dass ein Neustart den eingestellten Wert zurückbringt.

Die Karte Pool

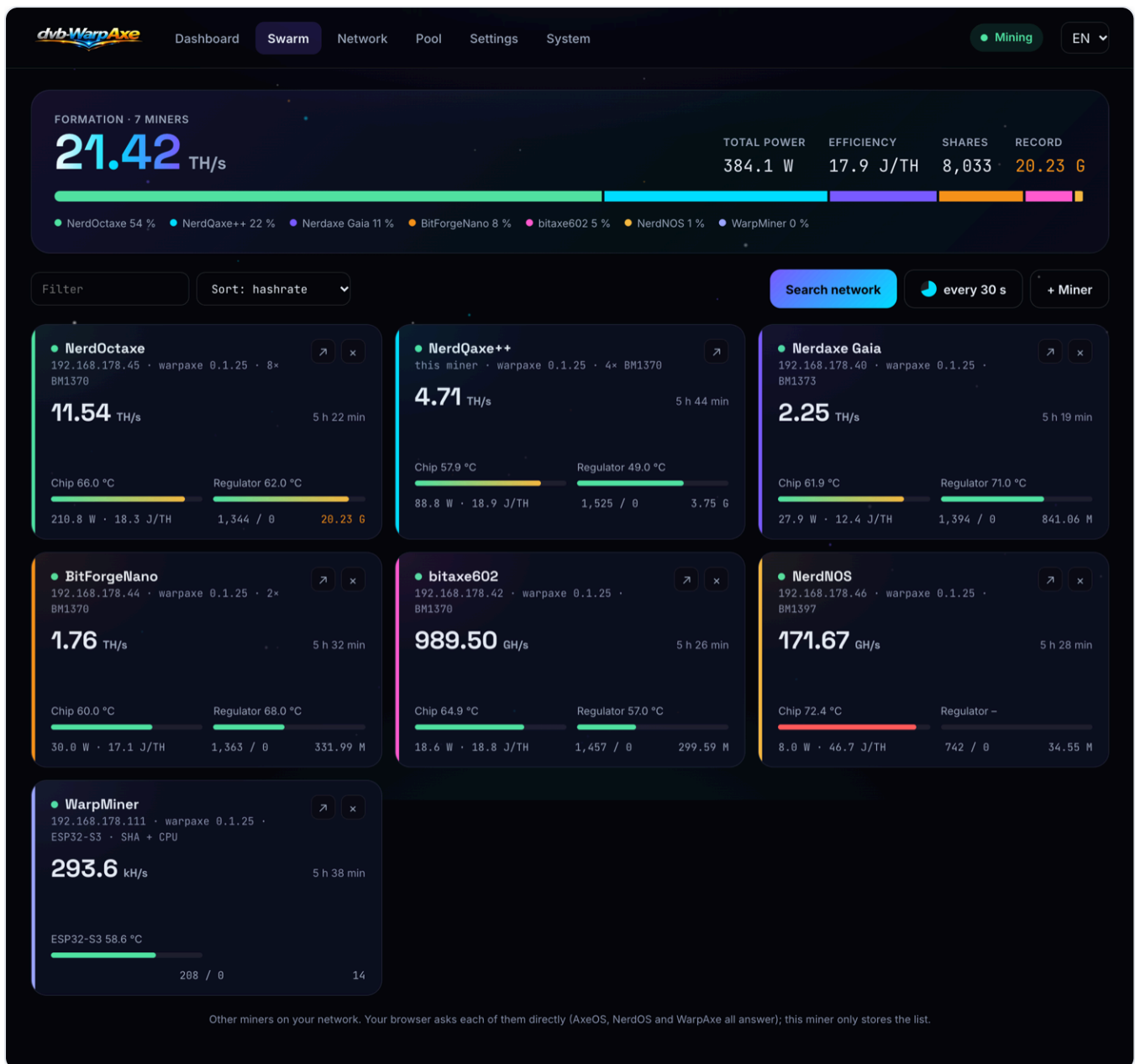
Der Pool, mit dem der Miner verbunden ist, mit einem Punkt (grün = verbunden) und einem Abzeichen für Protokoll und Verschlüsselung (z. B. „Sv2 · Noise“). Darunter: **Worker**, die **Share-Difficulty**, die der Pool gerade verlangt, **Shares** (angenommen / abgelehnt) und **Auszahlung bei Block** — der Anteil eines gefundenen Blocks, der an deine Adresse geht (grün ab 95 %, darunter rot). Bei einem Solo-Pool sollte hier 100 % stehen.

Die Karte Hashzähler (optional)

Ab Werk aus; einschalten unter **Einstellungen** → **Dashboard** → **Hashzähler auf dem Dashboard**. Für jeden Chip (ASIC 0, 1, ...) zeigt sie die Rate aus den chipeigenen Zählern und einen Balken pro **Domäne** (ein Chip ist in vier Domänen aufgeteilt, der BM1373 in acht), dazu die **Fehler** des Chips. Die Werte sind ein 30-Sekunden-Mittel, einmal pro Sekunde gelesen. Eine Domäne, die deutlich schwächer ist als ihre Nachbarn, wird farbig markiert. Oben rechts: die **Fehlerrate** der letzten Minute — eine zu niedrige Spannung zeigt sich hier innerhalb von Minuten. Der BM1373 (NerdAxe Gaia) hat von Natur aus eine höhere Fehlerrate (um 2,5 %) und wird ohne Farbe angezeigt. „Die Zähler starten wenige Sekunden nach den Chips.“

5.2 Swarm

Der Tab Swarm zeigt **andere Miner in deinem Netz** neben diesem hier — egal ob WarpAxe, AxeOS oder NerdOS. Dein Browser fragt jeden davon direkt ab; dieser Miner speichert nur die Liste (bis zu 32 Miner). Der Tab liest nur: Er ändert nie etwas an einem anderen Miner und startet keinen neu.



Swarm: oben die Summe der Flotte, der Anteil jedes Miners und eine Karte pro Miner.

Formation · N Miner ist die Gesamt-Hashrate der Flotte, mit **Gesamtleistung**, **Effizienz**, **Shares** und dem **Rekord** (die beste Difficulty aller Miner). Der farbige Balken zeigt den Anteil jedes Miners an der Summe.

Bedienelemente: **Filter** (einen Teil eines Namens oder einer Adresse eintippen), **Sortieren: Hashrate / Name / Temperatur, Netz durchsuchen** (durchsucht dein lokales Netz, x.x.x.1–254, und listet die gefundenen Miner mit **Hinzufügen** oder **Alle hinzufügen**), der Aktualisieren-Knopf „**alle 30 s**“ (ein Klick aktualisiert sofort und schaltet durch 10, 30, 60 und 120 s; solange der Tab verborgen ist, wird nichts abgefragt) und **+ Miner**, um einen per IP-Adresse oder Hostname hinzuzufügen.

Jede Karte zeigt Name, Adresse, Firmware und Chips des Miners, seine Hashrate und Laufzeit, Balken für die Temperatur von **Chip** und **Regler** im Verhältnis zu ihren Grenzen, Leistung und J/TH, Shares (angenommen / abgelehnt) und die beste Difficulty. „dieser Miner“ markiert den, auf dem du gerade bist. ↗ („Weboberfläche öffnen“) öffnet die eigene Seite des Miners; ✕ entfernt ihn aus der Liste. Ein Miner, der nicht antwortet, zeigt „nicht erreichbar“.

5.3 Netzwerk

„Netzwerk-Änderungen gelten nach einem Neustart.“

dvb-WarpAxe

DashboardSwarmNetworkPoolSettingsSystem

MiningEN

Network

Network changes take effect after a restart.

NETWORKS FOUND

Search again

Wi-Fi name (SSID)

Home WiFi

Wi-Fi password

Leave empty to keep

Hostname

NerdQaxe++

USB address (192.168.x.1)

7

A second WarpAxe on the same computer needs another number here.

Time by NTP

Real clock times in the history and log

NTP server

pool.ntp.org

Time zone

Europe/Berlin (CET)

Time synchronised via pool.ntp.org, last 45 min ago.

Restart

Save

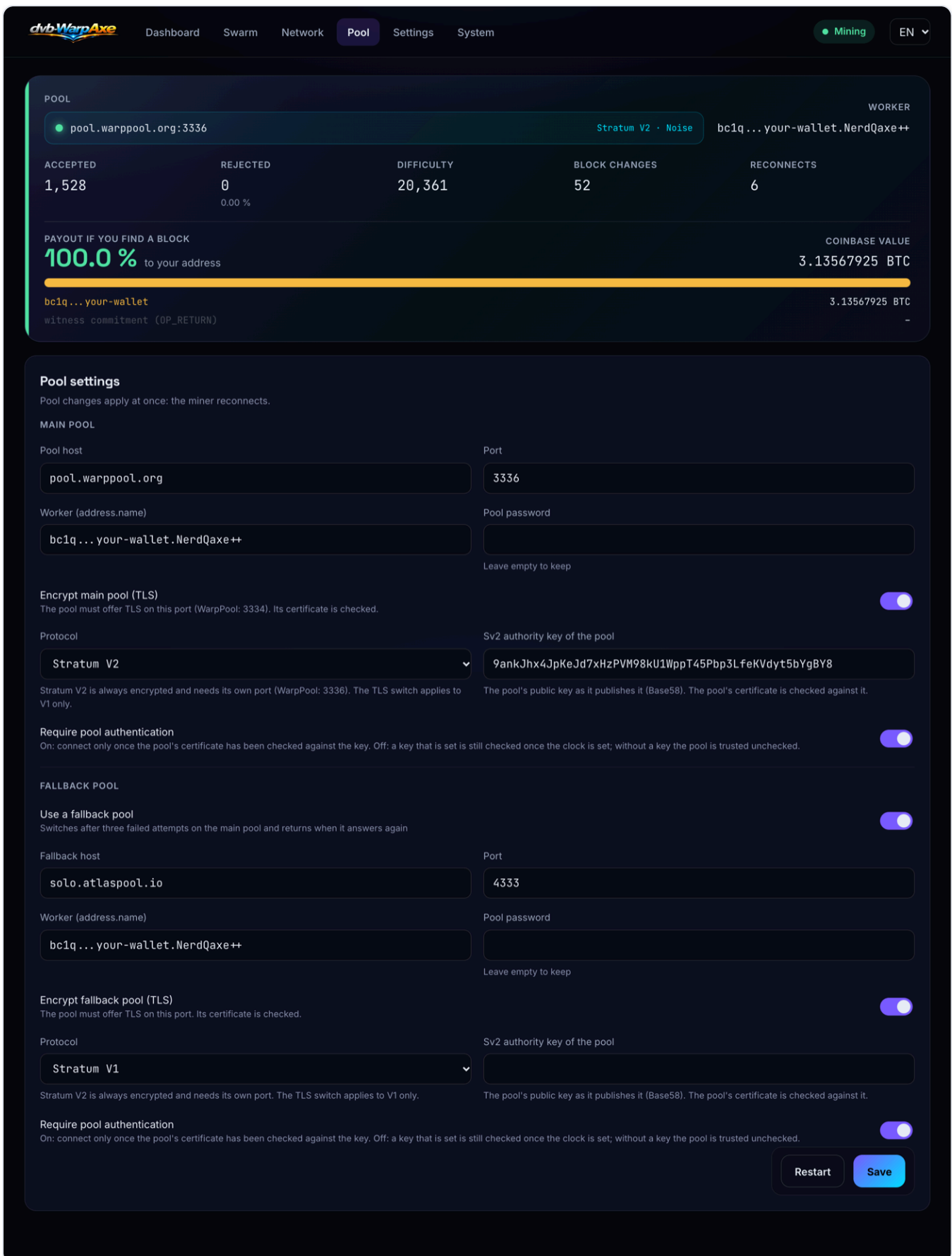
Netzwerk: WLAN, Hostname, USB-Adresse und Uhrzeit per NTP.

Feld	Was es tut
Gefundene Netze / Neu suchen	Die WLANs, die der Miner sieht; ein Klick auf eines trägt den Namen ein.
WLAN-Name (SSID) und WLAN-Passwort	Das Netz, mit dem sich der Miner verbinden soll. Das Passwortfeld bleibt leer — „Leer lassen = unverändert“ behält das gespeicherte. Beim Speichern eines neuen WLANs kommt die Frage „Jetzt neu starten und mit ... verbinden?“.
Hostname	Der Name des Miners im Netz und für <code><hostname>.local</code> .
USB-Adresse (192.168.x.1)	Das x in der Adresse für die Weboberfläche über USB; Standard ist 7. „Ein zweiter WarpAxe am selben Rechner braucht hier eine andere Zahl.“
Uhrzeit per NTP und NTP-Server	Stellt die Uhr übers Internet (Standard <code>pool.ntp.org</code>): „Echte Uhrzeiten im Verlauf und im Log“. Das ist wichtiger, als es aussieht: TLS und ein Stratum-V2-Pool mit Authentifizierung warten auf eine gestellte Uhr (Kapitel 10).
Zeitzone	Für die Uhrzeiten auf dem Display, im Diagramm und im Log.

Darunter eine Statuszeile: „Uhrzeit synchronisiert über ..., zuletzt vor“ (grün) oder eine Warnung, dass die Uhrzeit noch nicht synchronisiert ist, dass NTP aus ist oder wie weit die Uhr des Miners von der deines

Computers abweicht. **Neu starten** und **Speichern** stehen unten auf der Seite.

5.4 Pool



Pool: die aktive Verbindung, die Coinbase-Auszahlung und die Einstellungen für Haupt- und Ausweich-Pool.

Die Verbindungskarte

Der aktive Pool mit seinem Protokoll („Stratum V1“ oder „Stratum V2“, mit „TLS“ oder „Noise“ für die Verschlüsselung), der **Worker** und die Zähler: **Angenommen**, **Abgelehnt** (mit %), **Difficulty**, **Blockwechsel** (wie oft der Pool Arbeit für einen neuen Block geschickt hat — im Schnitt etwa alle zehn Minuten) und **Neuverbindungen**. Ist der Miner auf seinem Ausweich-Pool, steht dort „Minet über den Ausweich-Pool“. Wurden Shares abgelehnt, zeigen **Ablehnungsgründe** und **Letzte Ablehnung**, warum.

Auszahlung, falls du einen Block findest: der Anteil eines gefundenen Blocks, der „an deine Adresse“ geht, der **Wert der Coinbase** (Blockbelohnung plus Gebühren der aktuellen Arbeit) und jeder Output der Coinbase-Transaktion mit seinem Betrag — die Zeile „Witness-Commitment (OP_RETURN)“ ist ein technischer Output ohne Wert. Bei einem Solo-Pool solltest du 100 % an deine Adresse sehen; bei einem Pool, der eine Gebühr nimmt, weniger.

Pool-Einstellungen

„Pool-Änderungen gelten sofort: Der Miner verbindet sich neu.“ Es gibt einen Abschnitt **Haupt-Pool** und einen Abschnitt **Ausweich-Pool** (engl. „Fallback pool“) mit denselben Feldern:

Feld	Was du einträgst
Pool-Host / Ausweich-Host, Port	Die Adresse des Pools ohne <code>stratum+tcp://</code> und seinen Port.
Worker (Adresse.Name)	Meist deine Bitcoin-Adresse, ein Punkt und ein Name für diesen Miner. Manche Pools verwenden stattdessen einen Kontonamen — halte dich an die Anleitung des Pools.
Pool-Passwort	Die meisten Pools ignorieren es („x“ ist üblich). „Leer lassen = unverändert“ behält das gespeicherte.
Haupt-Pool verschlüsseln (TLS)	Stratum V1 über TLS. „Der Pool muss auf diesem Port TLS anbieten (WarpPool: 3334). Sein Zertifikat wird geprüft.“
Protokoll	Stratum V1 oder Stratum V2. „Stratum V2 ist immer verschlüsselt und braucht einen eigenen Port (WarpPool: 3336). Der TLS-Schalter gilt nur für V1.“
Sv2-Authority-Schlüssel des Pools	Für Stratum V2: der öffentliche Schlüssel des Pools, so wie der Pool ihn veröffentlicht (Base58). Das Zertifikat des Pools wird dagegen geprüft.
Pool-Authentifizierung verlangen	An (Standard): Verbindung erst, wenn das Zertifikat des Pools gegen den Schlüssel geprüft ist. Aus: Ein eingetragener Schlüssel wird trotzdem geprüft, sobald die Uhr gestellt ist; ohne Schlüssel wird dem Pool ungeprüft vertraut.
Ausweich-Pool verwenden	„Wechselt nach drei Fehlversuchen am Haupt-Pool und kehrt zurück, sobald er wieder antwortet“ — der Miner versucht es alle fünf Minuten wieder beim Haupt-Pool.

Stratum V2 mit Authentifizierung braucht einen Schlüssel und eine gestellte Uhr. Ist „Pool-Authentifizierung verlangen“ an, gibt es keine Verbindung ohne Authority-Schlüssel und auch keine, bevor NTP die Uhr gestellt hat.

5.5 Einstellungen



Die Zeile unter dem Titel nennt die Grenzen des Boards („Board-Grenzen: bis ... MHz, ... mV. Wird sofort übernommen.“). **Frequenz (MHz)** und **Kernspannung (mV)** sind Auswahllisten mit den Stufen des

Herstellers („Stufen des Herstellers.“); „Standard“ markiert den Werkswert. Unter der Spannung zeigt „Gemessen: ... mV“, was der Regler liefert. Änderungen gelten sofort — ohne Neustart. Mehr Takt bedeutet mehr Hashrate, mehr Leistung und mehr Wärme; ändere in kleinen Schritten und behalte die Temperaturen im Blick.

Netzteil (W) (engl. „Power supply (W)“) — die Nennleistung des Netzteils, an dem dieser Miner hängt (steht darauf). WarpTune hält den Miner unter 80 % davon und sucht ohne diese Angabe nicht über den Werkspunkt hinaus. **Mehrere Miner an einem Netzteil:** Teil seine Nennleistung so unter ihnen auf, dass die Summe der Anteile sie nicht übersteigt — zum Beispiel ein 600-W-Netzteil für drei Miner → 240 + 150 + 100 W. WarpTune hält dann jeden Miner unter 80 % seines Anteils. Leer = unbekannt.

Ein gelber Hinweis erinnert dich: „Wenn WarpTune diesen Miner regelt, kann es Takt und Spannung wieder ändern.“

Freie Werte (OC-Modus). Hängst du `?oc` an die Adresse an (wie bei AxeOS und NerdOS), werden freie Werte für Takt und Spannung freigeschaltet und ein Abschnitt **Experte** (engl. „Expert“): PID-Werte des Lüfters, ein zweiter Lüfterausgang, die vorgeschlagene Pool-Difficulty, das Job-Intervall und eine Vorschau der Sonderbildschirme auf dem Display. „Werte außerhalb der Herstellerangaben können den Miner überhitzen oder beschädigen.“ „OC-Modus beenden“ schaltet zurück.

Lüfter und Temperatur

Die Zeile unter dem Titel sagt, wie die Lüfter angeschlossen sind, zum Beispiel „Zwei Lüfterausgänge: M2 folgt den Chips, M1 dem Spannungsregler.“

Feld	Bedeutung
Lüfter automatisch regeln	„PID auf die Zieltemperatur“: Der Miner dreht den Lüfter hoch und runter, um das Ziel zu halten. Empfohlen.
Lüfter-PWM umkehren	„Für Lüfter, die entgegen der Einstellung laufen.“ Nur, wenn dein Lüfter schnell läuft, wo er langsam laufen sollte.
Ziel-Chiptemperatur (°C)	Die Temperatur, die die Lüfterregelung ansteuert.
Abschalttemperatur (°C)	„Chips oder Regler darüber: Kernspannung aus, bis beide 10 °C kühler sind.“ Die Sicherheitsgrenze.
Minstdrehzahl (%)	Langsamer läuft der Lüfter nie. „Große Lüfter laufen unter etwa 25 % oft nicht an“.
Feste Drehzahl (%)	„Nur ohne automatische Regelung.“
Lüfter koppeln	(Nerd-Boards mit zwei Ausgängen.) „M1 läuft mit der Drehzahl von M2, die sich nach der Chiptemperatur richtet. Ab Werk an, wie bei NerdOS.“ Schalte es nur aus, wenn M1 allein den Spannungsregler kühlt; M1 folgt dann der Reglertemperatur.

Anzeige

Anzeige um 180° drehen, Farben umkehren, Anzeige aus nach (Min., 0 = nie), Sprache am Display, BTC-Kurs und Gebühren am Display mit der zugehörigen **Währung**. Zur Kurs-Option heißt es: „Fragt alle 10 Minuten bei mempool.space an. Aus: Der Miner spricht nur mit seinem Pool.“ Sie ist ab Werk aus — dann

spricht der Miner mit seinem Pool und mit niemandem sonst (abgesehen von der Update-Suche, die du ebenfalls abschalten kannst).

Dashboard

Hashzähler auf dem Dashboard — schaltet die Hashzähler-Karte auf dem Dashboard ein oder aus. „Die API liefert sie in jedem Fall.“

Drück unten auf **Speichern**. Änderungen an Lüftern und Anzeige gelten sofort.

5.6 System

Active partition ota_0

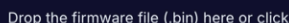
checked 10/11/26, 1:41 PM

0.1.25 up to date

► What's new

Check now

Asks git.warppool.org at start and every hour. Installing is always your click.



The web UI and its fonts are part of the firmware: one file, one update.

Start update

For a reinstall over USB with the web flasher (warppool.org/warpaxe)

Download mode

Status No error · no overheat

Last restart	software
--------------	----------

Free memory 7,883 KB

Restart

Switch chips off

Clear overheat shutdown

Reset best difficulty

WarpAxe does not write the stock firmware back over Wi-Fi: it sits in other partitions, with its own bootloader, and a power cut halfway would leave the miner unreachable. The way back goes over the USB cable: the web flasher writes the full backup it saved before the install (or one made with `tools/flash-backup.sh`) back onto the miner, settings included. Without a backup, the maker's own flasher installs a fresh stock firmware.

Open the web flasher

Download mode

Log

Pause

Download

```
I (18260802) warpaxe::stratum: stratum: difficulty 13147.967
I (18557618) warpaxe::stratum: stratum: sv2 job 114 ntime 1791719369 clean true
I (18679107) warpaxe::stratum: stratum: difficulty 51968.077
I (17556961) warpaxe::stratum: stratum: sv2 job 121 ntime 1791719568 clean true
I (18896677) warpaxe::stratum: stratum: sv2 job 126 ntime 1791719702 clean true
I (18947109) warpaxe::stratum: stratum: difficulty 19439.31
I (19192596) warpaxe::stratum: stratum: sv2 job 137 ntime 1791720004 clean true
I (19253294) warpaxe::stratum: stratum: difficulty 12225.668
I (19604574) warpaxe::stratum: stratum: difficulty 37689.785
I (19721630) warpaxe::stratum: stratum: sv2 job 155 ntime 1791720533 clean true
I (19901064) warpaxe::stratum: stratum: difficulty 20360.581
I (20047662) warpaxe::stratum: stratum: sv2 job 166 ntime 1791720859 clean true
I (20176964) warpaxe::stratum: stratum: sv2 job 171 ntime 1791720987 clean true
I (20258726) warpaxe::stratum: stratum: sv2 job 174 ntime 1791721070 clean true
```

Bitcoin whitepaper

Open

System: Firmware-Update, Wartung, der Weg zurück zur Original-Firmware, das Live-Log und das Bitcoin-Whitepaper.

Firmware-Update

Installiert (die laufende Version) und **Aktive Partition** (welcher der beiden Firmware-Plätze läuft, ota_0 oder ota_1). Der Bereich **Online-Update** zeigt **Neueste Version** mit „aktuell“ oder „neu“, „Änderungen“ (die Release-Notes), **Jetzt suchen, ... installieren**, wenn es eine neuere gibt, und den Schalter **Automatisch nach Updates suchen** — „Fragt beim Start und stündlich bei git.warppool.org nach. Installiert wird nur per Klick.“ Darunter das Upload-Feld „Firmware-Datei (.bin) hierher ziehen oder klicken“ mit **Update starten** und **Download-Modus** „Für eine Neuinstallation über USB mit dem Web-Flasher“. Kapitel 7 erklärt Updates ausführlich.

Wartung

Eintrag	Bedeutung
Status	„Kein Fehler · keine Überhitzung“ in Grün, sonst der Grund (Überhitzung, Regler-Warnung mit ihren Bedingungen, Chips aus, Board-Fehler).
Letzter Neustart	Warum der Miner zuletzt neu gestartet ist (z. B. „software“ bei einem normalen Neustart; auch ein Absturz oder der Watchdog erscheint hier).
Freier Speicher	Freier Arbeitsspeicher (RAM). Nur für Fehlerberichte interessant.
Neu starten	„Das Minen pausiert etwa 40 s.“
Chips abschalten / Chips einschalten	Nimmt die Kernspannung weg; das Minen stoppt, aber der Miner bleibt erreichbar. Nützlich, bevor du das Board anfasst, oder um das Minen zu pausieren.
Überhitzung zurücksetzen	Startet die Chips nach einer Überhitzungsabschaltung ohne Neustart wieder — nötig nach der dritten Abschaltung innerhalb einer Stunde, die aus bleibt.
Beste Difficulty zurücksetzen	Setzt den Bestwert der Difficulty auf null zurück.

Zurück zur Original-Firmware

Erklärt den Weg zurück und hat die Knöpfe **Web-Flasher öffnen** und **Download-Modus**. Siehe Kapitel 9.

Log

Das Live-Log des Miners: Pool-Meldungen, neue Jobs, Warnungen. **Pausieren** hält das Scrollen an, **Herunterladen** speichert es als Datei — häng sie an einen Fehlerbericht an. Das Log nennt außerdem die Adresse hinter jeder Anfrage für Neustart, Update, Download-Modus und Einstellungen.

Bitcoin-Whitepaper

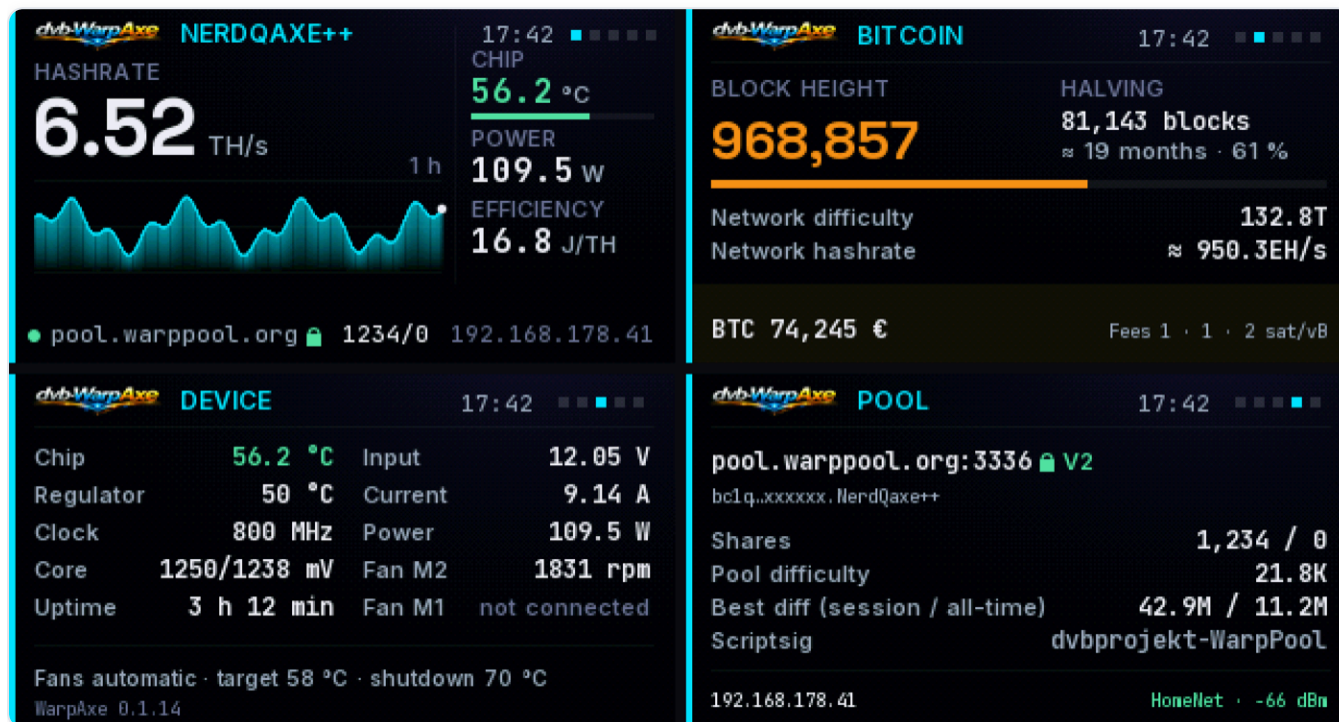
Das Paper von Satoshi Nakamoto aus dem Jahr 2008 als PDF (184 KB), geöffnet von warppool.org.

6 · Das Display am Gerät

Jedes unterstützte Board hat einen kleinen Bildschirm. WarpAxe zeigt dort die wichtigsten Werte, damit du den Miner ohne Computer prüfen kannst.

Das Farb-LCD (Nerd-Boards, Bitaxe Naja Duo und Gamma Hex)

Das LCD mit 320×170 Pixeln hat fünf Seiten:



Das Cockpit und drei weitere Seiten: Bitcoin, Gerät und Pool (danach folgt eine Log-Seite).

Seite	Was sie zeigt
Cockpit	Board-Name, die Hashrate groß mit der letzten Stunde als Diagramm, Chip-Temperatur, Leistung und Effizienz; unten der Pool (mit Schloss, wenn verschlüsselt), angenommene/abgelehnte Shares und die IP-Adresse des Miners.
Bitcoin	Blockhöhe, Blöcke und Zeit bis zum nächsten Halving, Netzwerk-Difficulty und eine geschätzte Netzwerk-Hashrate — alles aus der Arbeit des Pools abgeleitet. Die Zeile mit BTC-Kurs und Gebühren erscheint nur, wenn du sie eingeschaltet hast (Einstellungen → Anzeige).
Gerät	Chip- und Reglertemperatur, Takt, Kernspannung (Soll/Ist), Laufzeit, Eingangsspannung, Strom, Leistung, Lüfterdrehzahlen, der Lüftermodus mit Ziel- und Abschalttemperatur sowie die Firmware-Version.
Pool	Pool-Adresse und Protokoll, Worker, Shares, Pool-Difficulty, beste Difficulty (Sitzung / gesamt), die Coinbase-Kennung des Pools („Scriptsig“), die IP-Adresse, WLAN-Name und Signal.
Log	Die neuesten Log-Zeilen.

Die Tasten. Die **Seitentaste** neben dem LCD blättert durch die Seiten. Die **BOOT-Taste** springt zurück zum Cockpit, ebenso eine Minute ohne Tastendruck. Auf dem NerdNOS (kein Regler, kein Lüfter) zeigt die

Geräteseite stattdessen, was das Board hat: die Temperatur des ESP32-S3, die effektive Rate, das WLAN-Signal und die Abschalttemperatur.

Das OLED (Bitaxe)

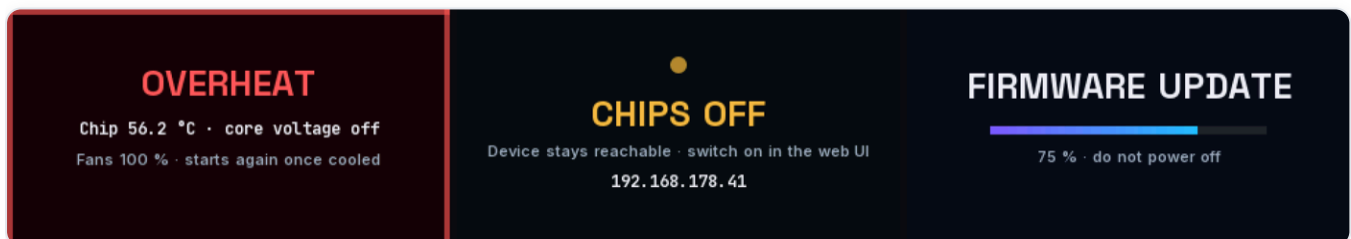
Das OLED des Bitaxe mit 128x32 Pixeln zeigt links groß die Hashrate und rechts einen wechselnden Wert (Temperatur, Shares, ...), danach Info-Folien über die ganze Breite: Pool und IP-Adresse, Blockhöhe und Netzwerk-Difficulty, WLAN-Signal und Laufzeit sowie den Schriftzug mit Board und Version. Ein neuer Share lässt es aufblinken. Die BOOT-Taste schaltet weiter.

1.31 TH/S	TEMP 62C	1.31 TH/S	SHARES 1234
POOL. WARPPPOOL.ORG 192.168.178.42		BLOCK 968857 DIFF 132.8T	
WLAN -66 DBM UP 3H12M		dvb-WarpAxe BITAXE GAMMA 0.1.14	

OLED des Bitaxe Gamma: Hashrate mit wechselnden Werten, danach die Info-Folien.

Sonderbildschirme

Solange einer dieser Zustände anhält, überdeckt er jede Seite:



Überhitzung (pulsierender roter Rahmen), Chips aus, Firmware-Update mit Fortschritt.

- **ÜBERHITZUNG** (engl. „OVERHEAT“) — die Chips oder der Regler haben die Abschalttemperatur erreicht; die Kernspannung ist aus, und die Lüfter laufen mit 100 %. Die Chips starten von selbst wieder, sobald beide 10 °C unter ihren Grenzen sind (frühestens nach 60 s). Die dritte Abschaltung innerhalb einer Stunde bleibt aus, bis du **Überhitzung zurücksetzen** drückst (Tab System). Such zuerst die Ursache: ein blockierter Lüfter, ein versperrender Luftstrom, zu hoher Takt oder zu hohe Spannung, ein heißer Raum.
- **CHIPS AUS** (engl. „CHIPS OFF“) — die Chips wurden abgeschaltet (von dir oder während die Board-Auswahl wartet). „Gerät bleibt erreichbar · Einschalten im Web-UI“, dazu die IP-Adresse.
- **FIRMWARE-UPDATE** — der Fortschritt eines Updates. **Nicht ausschalten.**
- **Block gefunden** — Sterne beschleunigen zu einem Warp-Sprung, ein Blitz, dann die Blockhöhe mit Schockwellen-Ringen. Die Anzeige bleibt bis zu zehn Minuten stehen oder bis du eine Taste drückst.



Block gefunden: der Warp-Sprung.

Display-Einstellungen — Drehung, umgekehrte Farben, Abschaltzeit, Sprache (das Display am Gerät spricht die sechs Sprachen mit lateinischer Schrift) und der optionale BTC-Kurs — findest du unter Einstellungen → Anzeige.

7 · Updates und Rollback

Nach der ersten Installation über USB brauchst du das Kabel für Updates nie wieder.

So funktioniert das Online-Update

1. Der Miner sieht **beim Start und stündlich** auf der Release-Seite von WarpAxe (git.warppool.org) nach, wenn „Automatisch nach Updates suchen“ an ist.
2. Gibt es ein neueres Release, erscheint in der Kopfzeile jeder Seite die Anzeige **„Update verfügbar“**, und **System** → **Online-Update** zeigt die Version mit „neu“ und ihre Hinweise unter „Änderungen“.
3. **Nichts installiert sich von selbst.** Klick auf **... installieren** und bestätige („Firmware ... jetzt installieren? Der Miner startet danach neu.“).
4. Der Miner lädt das Image herunter (bis zu drei Versuche) und **prüft dann seine SHA-256-Prüfsumme und seine BIP-340-Signatur** gegen den Schlüssel, der in die Firmware eingebaut ist. Erst dann schreibt er es („Schreibe ... % · nicht ausschalten“).
5. Er schaltet die Chips ab und startet neu. Ein Balken unter der Kopfzeile verfolgt das Update auf jeder Seite und meldet zum Schluss „Update fertig: Der Miner läuft mit WarpAxe ...“. Die Seite lädt sich selbst neu.

Unsignierte Releases. Ein Release ohne Signatur lässt sich vorerst noch installieren und wird markiert: „Dieses Release trägt keine Signatur; es lässt sich installieren, aber der Miner kann nicht prüfen, wer es gebaut hat.“ Diese Nachsicht endet, sobald jedes Release eine Signatur trägt.

„**für dieses Board noch nicht freigegeben**“ — jedes Release listet die Boards, auf denen es getestet wurde. Das experimentelle T-Display-S3 installiert kein Release, das nicht darauf getestet wurde.

Manueller Upload

Lade `warpace.bin` von der [Release-Seite](#) herunter, zieh die Datei auf das Upload-Feld im Tab System und drück **Update starten**. Eine Datei enthält alles — die Weboberfläche und ihre Schriften gehören dazu. Ein manueller Upload gilt als dein eigenes Image, seine Signatur wird **nicht** geprüft.

Rollback: ein Update, das nicht hochfährt

Eine neue Version startet zuerst „auf Probe“. Sie erklärt sich selbst für gut, sobald die Chips laufen (spätestens nach drei Minuten Laufzeit). Setzt sich der Miner vorher zurück — ein Absturz, der Watchdog, ein Stromausfall —, **kommt die vorherige Version zurück**, und der Tab System meldet: „Die Firmware des letzten Updates ist nicht hochgefahren: Der Miner läuft wieder mit dieser Version.“

Dafür braucht es den Bootloader ab v0.1.22. Der Bootloader wird nur bei einer Installation über USB geschrieben. Ist dein Miner per Online-Update von einer älteren Version auf seine aktuelle gekommen, installiere ihn einmal neu mit dem Browser-Installer (die Einstellungen bleiben erhalten), damit er den neuen Bootloader bekommt.

Einstellungen über Updates hinweg

Die Einstellungen bleiben bei einem Online-Update und bei einer Neuinstallation mit dem Browser-Installer erhalten. Jede Änderung der Einstellungen wird mit der Adresse protokolliert, von der sie kam.

Startet der Miner neu, läuft aber noch mit der alten Version, meldet der Balken: „Das Update hat nicht gegriffen. Das Log auf der Seite System nennt den Grund.“ Antwortet der Miner fünf Minuten lang nicht, sieh auf sein Display oder nimm ihn für ein paar Sekunden vom Strom.

8 · Zusammenspiel mit WarpTune und WarpPool

Die AxeOS-kompatible API

WarpAxe beantwortet dieselben Web-Anfragen wie AxeOS und NerdOS — `/api/system/info`, `PATCH /api/system`, `/api/system/asic`, `/api/v2/settings`, das `/api/v2/dashboard` von NerdOS, Neustart und Firmware-Upload. Tools, die Bitaxes verwalten, funktionieren deshalb auch mit WarpAxe, und es ist im Netz über seinen Namen zu finden (mDNS `<hostname>.local`, angekündigt wie bei AxeOS, sodass Bitaxe-Suchtools es finden).

WarpTune

WarpTune, der Takt- und Spannungsregler von dvb-WarpPool, funktioniert auch mit der Original-Firmware voll. Der Unterschied liegt darin, was die Firmware über sich selbst verrät: WarpAxe **meldet diese Zustände ausdrücklich**, damit WarpTune sie nicht aus der Leistungsaufnahme erraten muss:

- **Überhitzungsabschaltung**, wie viele Abschaltungen es in der letzten Stunde gab, und die Ursache (zu heiß, ein ausgefallener Sensor oder ein Reglerfehler). WarpTune hält während der Abschaltung still und senkt nach einer Hitze-Abschaltung den Takt; ein ausgefallener Sensor ist kein Grund, den Takt zu senken.
- **Chips aus** oder **die Chip-Kette fährt noch hoch**, damit eine Kette, die gerade hochfährt, nicht für einen toten Chip gehalten wird.
- **Ausweich-Pool** in Benutzung und **Ablehnungsgründe**, wie beim aktuellen AxeOS.
- Die **Fehlerrate der Chips über eine Minute**, aus den chipeigenen Zählern: Eine zu niedrige Spannung zeigt sich nach Minuten, nicht erst nach Hunderten von Pool-Shares.
- Die **Netzteil-Nennleistung**, die du in den Einstellungen eingetragen hast, damit WarpTune seine 80%-Grenze ohne eigene Konfiguration kennt.

Wenn WarpTune einen Miner regelt, kann es Takt und Spannung wieder ändern — daran erinnert dich der Tab Einstellungen.

WarpPool

Um auf deinem eigenen dvb-WarpPool zu minen, trag im Tab Pool dessen Host und Port ein: einfaches Stratum V1 auf dem normalen Port des Pools, Stratum V1 über TLS auf 3334 („Haupt-Pool verschlüsseln (TLS)“ einschalten) oder Stratum V2 auf 3336 mit dem Authority-Schlüssel des Pools. Die genauen Werte findest du im Verbindungsbereich des Pools selbst.

9 · Zurück zur Original-Firmware

Öffne **System** → **Zurück zur Original-Firmware**. Über WLAN schreibt WarpAxe die Original-Firmware nicht zurück: Sie liegt in anderen Partitionen mit eigenem Bootloader, und ein Stromausfall mittendrin ließe den Miner unerreichbar zurück. Der Weg zurück führt **über das USB-Kabel**.

Mit der Sicherung (empfohlen)

1. Klick im Tab System auf **Web-Flasher öffnen**; das öffnet den Abschnitt „Sicherung zurückspielen“ des Installers.
2. Versetz den Miner in den Download-Modus: **Download-Modus** auf derselben Karte („Der Miner hört auf zu minen und wartet am USB-Kabel auf den Web-Flasher“) oder BOOT/RST von Hand.
3. Wähle unter **Sicherungsdatei (.bin)** die Sicherung, die der Installer vor der Installation gespeichert hat (oder eine mit `tools/flash-backup.sh` erstellte). Die Seite prüft, ob sie nach einer vollständigen Flash-Sicherung in der richtigen Größe aussieht — eine Sicherung von einem anderen Board mit anderer Flash-Größe wird abgelehnt.
4. Klick auf **Verbinden und zurückspielen** und wähle den Miner. Der ganze Flash wird zurückgeschrieben — Firmware, Einstellungen, alles — und gegen den Chip geprüft.
5. „Fertig: Die Sicherung ist zurück auf dem Miner und geprüft. Er startet jetzt mit seiner alten Firmware.“

Ohne Sicherung

Der eigene Flasher des Herstellers installiert eine frische Original-Firmware — für den Bitaxe der Bitaxe-Web-Flasher, für die NerdQAxe-Serie der NerdQAxe-Web-Flasher, für andere Boards der Flasher oder das Image des Herstellers. WLAN und Pool trägst du dann in der Original-Firmware neu ein.

Bricht das Zurückspielen ab, starte es noch einmal — der Download-Modus antwortet immer. Bleibt der Miner dunkel, nimm ihn vorher ganz vom Strom (Netzteil *und* USB-Kabel).

10 · Fehlersuche & FAQ

Der Installer findet den Miner nicht / kein Port in der Liste

Nimm Chrome oder Edge auf einem Computer (nicht Safari, Firefox oder ein Handy). Probier ein anderes Kabel — viele übertragen nur Strom — und einen anderen USB-Anschluss. Beim Bitaxe Gamma ein USB-A-auf-USB-C-Kabel bei angeschlossenem Netzteil; bei den Nerd-Boards den USB-C-Anschluss der Display-Platine. Versetz den Miner dann von Hand in den Download-Modus: BOOT halten, RST drücken, BOOT loslassen. Der Miner erscheint als „USB JTAG/serial debug unit“.

Der Miner bleibt nach einer abgebrochenen Installation dunkel

Er steckt noch im Download-Modus. Nimm ihn für ein paar Sekunden **ganz** vom Strom — Netzteil **und** USB-Kabel — und steck ihn dann wieder ein. Dasselbe gilt, wenn du „Download-Modus“ benutzt, aber nichts geflasht hast.

Wo ist das Hotspot-Passwort?

Nur auf dem Display des Miners selbst, und es ist bei jedem Start neu. Das OLED des Bitaxe zeigt Name, Passwort und Adresse abwechselnd — warte auf die nächste Runde. Der Hotspot öffnet sofort, wenn kein WLAN eingerichtet ist, sonst erst drei Minuten nach einem Start, der das Netz nicht erreicht hat. Ein Router-Ausfall, während der Miner läuft, öffnet ihn nicht — starte den Miner neu, wenn du ihn brauchst.

Das Board-Banner („Welches Board ist das?“)

WarpAxe konnte das Board nicht sicher erkennen, deshalb bleiben die Chips aus, bis du wählst. Wähle das Modell, das auf der Platine aufgedruckt ist, und drück „Dieses Board verwenden und neu starten“. Rate nie — ein falsches Board kann den Miner beschädigen.

Der Pool verbindet sich nicht mit TLS oder Stratum V2

TLS und ein Stratum-V2-Pool mit Authentifizierung prüfen Zertifikate, und dafür braucht der Miner die richtige Uhrzeit. Bis NTP die Uhr gestellt hat, verbindet sich der Miner nicht mit ihnen; das Dashboard zeigt einen Hinweis „Uhrzeit“. Prüf, ob **Netzwerk** → **Uhrzeit per NTP** an ist und der NTP-Server erreichbar ist. Für Stratum V2 mit eingeschaltetem „Pool-Authentifizierung verlangen“ muss der Authority-Schlüssel des Pools eingetragen sein. TLS braucht einen Port, auf dem der Pool TLS anbietet.

Status „3x überhitzt in einer Stunde: bleibt aus“

Beheb die Ursache (Lüfter, Luftstrom, Takt/Spannung, Raumtemperatur) und drück dann **System** → **Überhitzung zurücksetzen**.

„Reglerfehler: Chips aus“

Der Spannungsregler hat einen Fehler gemeldet (der Status im Tab System nennt ihn, z. B. Ausgangs-Überstrom oder Eingangs-Unterspannung). WarpAxe behandelt ihn wie eine Überhitzungsabschaltung: Kernspannung aus, dann nach einer Minute ein neuer Versuch; der dritte innerhalb einer Stunde bleibt aus. Eingangs-Unterspannung deutet oft auf ein schwaches Netzteil hin.

Ein Lüfter zeigt „steht!“

Der Lüfter sollte sich drehen, meldet aber keine Drehzahl. Prüf seinen Stecker und ob ihn etwas blockiert. Große Lüfter laufen unter etwa 25 % unter Umständen nicht an — erhöhe die „Minstdrehzahl“.

Ein Update zeigt „für dieses Board noch nicht freigegeben“

Das Release wurde auf deinem Board-Typ nicht getestet (das betrifft das experimentelle T-Display-S3). Warte auf ein Release, das es aufführt.

Die Weboberfläche über USB öffnet sich nicht

Öffne `http://192.168.7.1`, während der Miner an einem USB-Datenkabel hängt. Zwei WarpAxe-Miner am selben Computer brauchen unterschiedliche USB-Adressen (Netzwerk → USB-Adresse).

Ein Miner im Tab Swarm zeigt „nicht erreichbar“

Dein Browser fragt jeden Miner direkt ab, also muss der Miner von dem Computer aus erreichbar sein, an dem du sitzt. Prüf seine Adresse oder ob er Strom hat.

Ist die höhere Fehlerrate auf meinem NerdAxe Gaia ein Problem?

Nein. Der BM1373 hat eine höhere Fehlerrate als der BM1370 (etwa 2,5 % im normalen Arbeitspunkt), die bei niedriger Kernspannung steil ansteigt. Deshalb wird sie ohne Farbe angezeigt.

Telefontiert WarpAxe nach Hause?

Der Miner spricht mit seinem Pool. Die Update-Suche fragt beim Start und stündlich bei `git.warppool.org` an — du kannst sie abschalten (System). Der BTC-Kurs auf dem Display fragt bei `mempool.space` an und ist ab Werk aus. NTP fragt den Zeitserver, den du eingestellt hast.

Lohnt sich Solo-Mining mit einem kleinen Miner?

Solo-Mining ist eine Lotterie: Ein Block wird selten und unvorhersehbar gefunden, im Verhältnis zu deinem Anteil an der Hashrate des gesamten Netzwerks. Eine Firmware ändert an diesen Chancen nichts.

11 · Support & Links

Installer	warppool.org/warpaxe
Quellcode & Issues	git.warppool.org/dvb-projekt/dvb-WarpAxe
Releases	git.warppool.org/dvb-projekt/dvb-WarpAxe/releases — <code>warpaxe.bin</code> , <code>.sha256</code> , <code>.sig</code> , <code>tested-on.txt</code> , <code>warpaxe-factory.bin</code>
dvb-WarpPool & WarpTune	git.warppool.org/dvb-projekt/dvb-WarpPool
Lizenz	GPL-3.0-or-later

Ein Problem melden? Gib das Board, die Version (System → Installiert) und das Log (System → Log → Herunterladen) mit an.

dvb-WarpAxe ist freie Open-Source-Software (GPL-3.0-or-later). Dieses Handbuch beschreibt die Version v0.1.30. WarpAxe ist junge Software; Bildschirme können sich zwischen Releases leicht unterscheiden. Die Namen und Schriftzüge der Hersteller bleiben deren Marken. Mining ist naturgemäß vom Zufall abhängig; nichts hier ist ein Versprechen auf eine Belohnung. Behalte deine Bitcoin-Schlüssel immer selbst unter Kontrolle.



Happy Mining — und möge dein bester Share ein Block sein.