

RADIG Digital LED Controller - Benutzerhandbuch



Inhaltsverzeichnis

1. Einführung
2. Hardwareübersicht
3. Erste Schritte
4. Dashboard
5. Ethernet
6. WLAN
7. Protokolle
8. Art-Net
9. Ausgänge
10. Synchronisierung
11. Firmware-Update
12. System
13. Werkseinstellungen
14. Ausgang identifizieren
15. Status- und Fehlermeldungen
16. FAQ
17. Fehlerbehebung
18. Technische Daten
19. Lizenz- und Markenhinweise



1. Einführung

Der RADIG Digital LED Controller empfängt Art-Net oder sACN/E1.31 über Ethernet oder WLAN und ordnet DMX-Kanäle acht Pixel-Ausgängen zu. In der laufenden Firmware können WS2811, WS2812B und APA102 als Ausgangsprotokoll gewählt werden. Konfiguration und Live-Status stehen in einer responsiven Weboberfläche zur Verfügung.

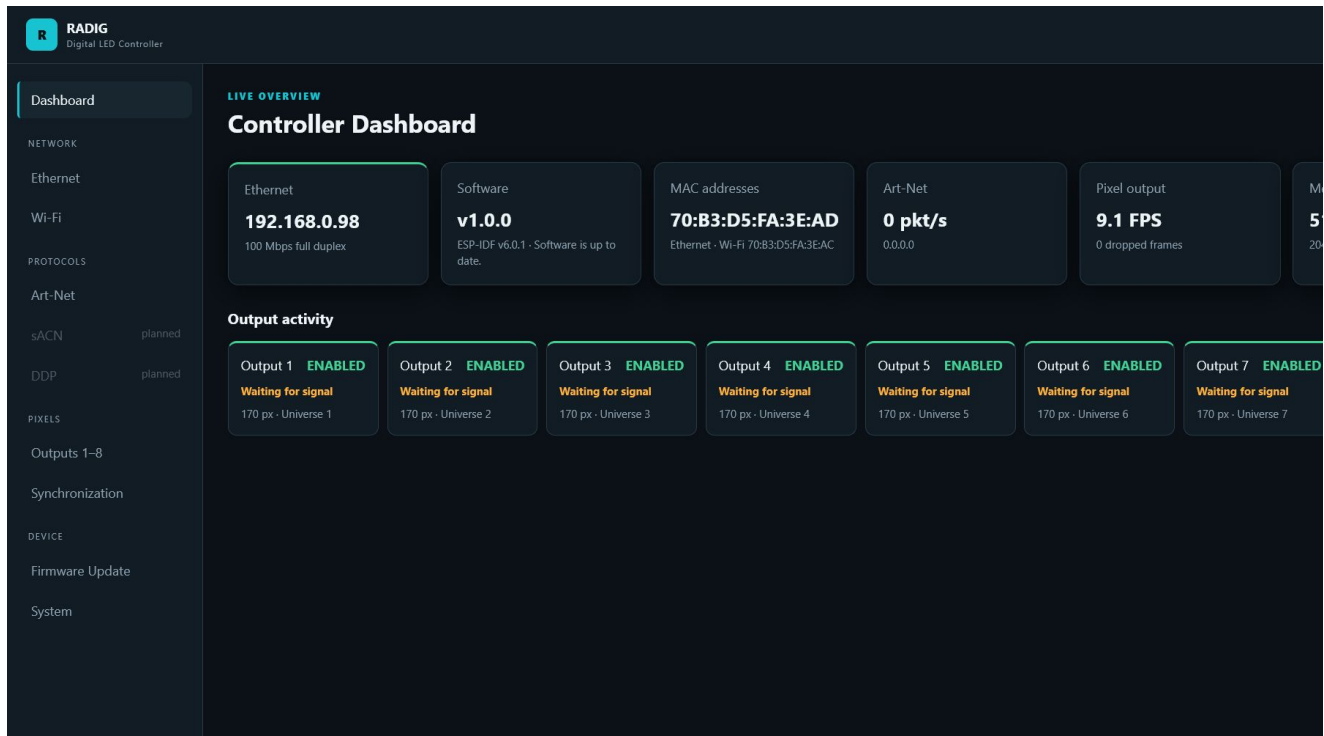
Die Navigation befindet sich links. Auf schmalen Bildschirmen wird sie über die Schaltfläche mit den drei Linien geöffnet. Die Halbkreis-Schaltfläche in der Kopfzeile wechselt zwischen dunklem und hellem Design.

VORSICHT

LED-Streifen benötigen ein geeignetes externes Netzteil. Niemals einen Streifen über einen Datenpin versorgen und die Verdrahtung nicht unter Spannung ändern.

NETZWERKSICHERHEIT

Den Controller ausschließlich in einem eigenen, vertrauenswürdigen und isolierten lokalen Netzwerk betreiben. Das Gerät darf nicht direkt aus dem Internet erreichbar sein. Keine Portweiterleitung, keine Freigabe über eine öffentliche IP-Adresse und keine direkte Verbindung mit einem öffentlichen oder fremden Netzwerk einrichten. Fernzugriff darf nur über eine vom Betreiber abgesicherte Netzwerkverbindung, beispielsweise ein VPN mit Zugriffskontrolle, erfolgen.



2. Hardwareübersicht

Der Controller basiert auf einem ESP32-S3 mit 16-MB-Flash und PSRAM. Die Ethernet-Schnittstelle arbeitet mit 100 Mbit/s Vollduplex.

Die Versorgung erfolgt mit **12 V DC**. Die Eigenstromaufnahme des Controllers beträgt maximal **150 mA**. Angeschlossene LED-Streifen und Pixel werden separat versorgt und sind in diesem Wert nicht enthalten.

Netzwerkschnittstellen:

Schnittstelle	MAC-Adresse	Typische Adressvergabe
Ethernet	70:B3:D5:FA:3E:AD	192.168.0.234 (DHCP)
WLAN	70:B3:D5:FA:3E:AC	0.0.0.0 (deaktiviert)

Acht logische Ausgänge sind vorhanden. APA102 wird an den Ausgängen 1, 3, 5 und 7 angeboten, da der Ausgang die Datenleitung und der jeweils folgende Ausgang die Taktleitung bildet. Ein gerader Ausgang wird deshalb nicht als Startpunkt für APA102 angeboten.

HINWEIS

GPIO-Nummern, maximaler LED-Laststrom und Gehäuseverdrahtung werden von der laufenden Weboberfläche nicht angezeigt. Produktkennzeichnung und mitgelieferte Hardwareunterlagen verwenden; keine Pinbelegung aus diesem Handbuch ableiten.

3. Erste Schritte

1. Controller über Ethernet mit dem eigenen, isolierten lokalen Netzwerk verbinden. Keinen direkten Internetzugriff und keine Portweiterleitung einrichten.
2. Controller einschalten und auf den Netzwerk-Link warten.
3. Zugewiesene IP-Adresse in einem aktuellen Browser öffnen, zum Beispiel `http://192.168.0.234/`.
4. Auf dem Dashboard Ethernet-Adresse, Softwareversion und alle acht Aktivitätskarten prüfen.
5. **Outputs 1-8** öffnen und Eingangsprotokoll, LED-Protokoll, Pixelzahl, Universen, Kanalreihenfolge und Synchronisierung konfigurieren.
6. Art-Net oder sACN an die konfigurierte IP-Adresse und die eingestellten Universen senden.

Im Auslieferungszustand verwendet Ethernet DHCP. Die aktuelle Adresse steht in der Lease-Liste des DHCP-Servers oder in der Art-Net-Erkennung.

TIPP

Zuerst nur einen Ausgang und einen kurzen Streifen einrichten. Vor einer großen Installation **Identify** verwenden.

4. Dashboard

Das Dashboard ist eine Live-Übersicht und enthält keine editierbaren Felder.

Karte	Bedeutung	Live-Beispiel
Ethernet	Aktuelle IP, Link-Geschwindigkeit und Duplex	192.168.0.234, 100 Mbit/s Vollduplex
Software	Firmware, ESP-IDF und Ergebnis der Update-Prüfung	v1.1.0, ESP-IDF v6.0.1, Software aktuell
MAC addresses	Hardwareadressen von Ethernet und WLAN	...:AD und ...:AC
Art-Net	Rate gültiger Pakete und aktive Quelle	0 pkt/s, No active source ohne Sender
sACN	Rate gültiger E1.31-Pakete und aktive Quelle	Paket-/Quellenstatus wie auf der sACN-Seite
Pixel output	Aktuelle Ausgabeframerate und verworfene Frames	9.1 FPS, 0 verworfen bei der Aufnahme
Memory	Freier interner Speicher und PSRAM	etwa 50 KiB und 2043 KiB PSRAM frei

Jede Ausgangskarte zeigt Nummer, Aktivierungszustand, Signalzustand, Pixelzahl und erstes Universum. Ohne passendes Eingangssignal erscheint bei einem aktivierten Ausgang **Waiting for signal**.

Die Software-Karte führt beim Start eine Versionsprüfung durch. Ist kein neueres Release verfügbar, erscheint **Software is up to date**. Bei einer verfügbaren Aktualisierung zeigt die Oberfläche die entsprechenden Release-Informationen an.

R

RADIG

Digital LED Controller

Dashboard

NETWORK

Ethernet

Wi-Fi

PROTOCOLS

Art-Net

sACNplanned

DDPplanned

PIXELS

Outputs 1–8

Synchronization

DEVICE

Firmware Update

LIVE OVERVIEW

Controller Dashboard

Ethernet

192.168.0.98

100 Mbps full duplex

Software

v1.0.0

ESP-IDF v6.0.1 · Software is up to date.

MAC addresses

70:B3:D5:FA:3E:AD

Ethernet · Wi-Fi 70:B3:D5:FA:3E:AC

Art-Net

0 packets

0.0.0.0

Pixel output

9.1 FPS

0 dropped frames

Memory

50 KiB

2043 KiB PSRAM free

Output activity

Output 1

Waiting for signal

ENABLED

170 px · Universe 1

Output 2

Waiting for signal

ENABLED

170 px · Universe 2

Output 3

Waiting for signal

ENABLED

170 px · Universe 3

Output 4

Waiting for signal

ENABLED

170 px · Universe 4

Output 5

Waiting for signal

ENABLED

170 px · Universe 5

Auf Mobilgeräten stehen die Karten untereinander; die Navigation wird mit der Menü-Schaltfläche geöffnet. Die Bedienfelder bleiben inhaltlich identisch zur Desktop-Darstellung.

5. Ethernet

R

RADIG

Digital LED Controller

Dashboard

NETWORK

Ethernet

Wi-Fi

PROTOCOLS

Art-Net

sACNplanned

DDPplanned

PIXELS

Outputs 1–8

Synchronization

DEVICE

Firmware Update

System

NETWORK

Ethernet

Current MAC

70:B3:D5:FA:3E:AD

Custom prefix · ESP suffix + 1

Current address

192.168.0.98

Static address

Ethernet enabled

Use DHCP

IP address

192.168.0.98

Subnet mask

255.255.255.0

Gateway

192.168.0.1

DNS server

192.168.0.1

Discard

Feld	Beschreibung	Werte / Standard	Wirkung / Beispiel
Ethernet enabled	Aktiviert die kabelgebundene Schnittstelle	Ein/Aus; Standard Ein	Aus beendet den kabelgebundenen Netzwerkzugriff.

RADIG Digital LED Controller

4

Feld	Beschreibung	Werte / Standard	Wirkung / Beispiel
Use DHCP	Bezieht Daten vom DHCP-Server	Ein/Aus; Standard Ein	Ein verwendet eine Lease; Aus aktiviert die statischen Felder.
IP address	Statische Geräteadresse bzw. aktuelle Lease-Anzeige	IPv4; live 192.168.0.234	Browser-, Art-Net- und sACN-Zieladresse.
Subnet mask	Legt das lokale Netz fest	IPv4-Maske; Beispiel 255.255.255.0	Typische Einstellung für ein /24-Netz.
Gateway	Router für Ziele außerhalb des Subnetzes	IPv4; Beispiel 192.168.0.1	Für externe Netze erforderlich.
DNS server	Server zur Namensauflösung	IPv4; Beispiel 192.168.0.1	Wird für Hostnamen und Online-Updateprüfung verwendet.

Save wird nach einer Änderung aktiv. **Discard changes** lädt die gespeicherten Werte neu. Nach erfolgreichem Speichern erscheint `Settings saved. A restart is required to apply network changes.`

WARNUNG

Eine falsche statische Adresse kann die Weboberfläche unerreichbar machen. Neue Adresse vor dem Speichern notieren und einen direkten Wiederherstellungsweg bereithalten.

6. WLAN

Scan networks sucht nach erreichbaren WLANs und zeigt deren Signalstärke an. Die Auswahl eines Ergebnisses übernimmt die SSID in das Feld, speichert sie jedoch noch nicht. Beim Verlassen der Seite mit einer ungespeicherten SSID warnt ein Bestätigungsdialog vor dem Verwerfen der Änderung.

Feld	Beschreibung	Werte / Standard	Wirkung / Beispiel
Mode	WLAN-Betriebsart	Disabled, Access Point, Station; Standard Disabled	Station verbindet mit einem WLAN, Access Point erzeugt eines, Disabled schaltet WLAN ab; Scannen bleibt möglich.
SSID	Netzwerkname	Text oder Scan-Ergebnis; beim Laden leer	Beispiel: Linksys.
Password	WLAN-Kennwort	Text; leer bedeutet gespeichertes Kennwort behalten	Nur beim Setzen oder Ändern eintragen.
Use DHCP in station mode	Adressvergabe im Station-Modus	Ein/Aus; Standard Ein	Ein bezieht aktuelle Daten vom WLAN-DHCP-Server.
IP address	Statische Station-Adresse	IPv4; bei DHCP deaktiviert	Bei deaktiviertem WLAN 0.0.0.0.
Subnet mask	Statische Station-Maske	IPv4	Nur für statischen Station-Betrieb.
Gateway	Statischer Station-Router	IPv4	Nur für statischen Station-Betrieb.
DNS server	Statischer Station-DNS	IPv4	Nur für statischen Station-Betrieb.

Die aktuelle WLAN-MAC-Adresse steht oben auf der Seite.

VORSICHT

WLAN-Kennwörter nicht weitergeben oder in Screenshots aufnehmen. Ein leeres Kennwortfeld behält absichtlich das gespeicherte Kennwort.

7. Protokolle

Die laufende Oberfläche enthält die Navigationsgruppe **PROTOCOLS** mit eigenen Statusseiten für Art-Net und sACN.

Eintrag	Zustand in der laufenden Firmware
Art-Net	Verfügbar und konfigurierbar
sACN / E1.31	Verfügbar; Unicast und Universe-Multicast über UDP 5568
DDP	Deaktiviert und als <i>planned</i> markiert

Das Eingangsprotokoll wird pro Ausgang gewählt. Art-Net und sACN verwenden dieselben einbasierten Felder **Universe 1-4**; eine doppelte Pflege der Universe-Nummern ist nicht erforderlich. Die sACN-Seite zeigt aktive Quelle, Universe, Priorität, Paketdaten und die Anzahl aktiver Multicast-Mitgliedschaften.

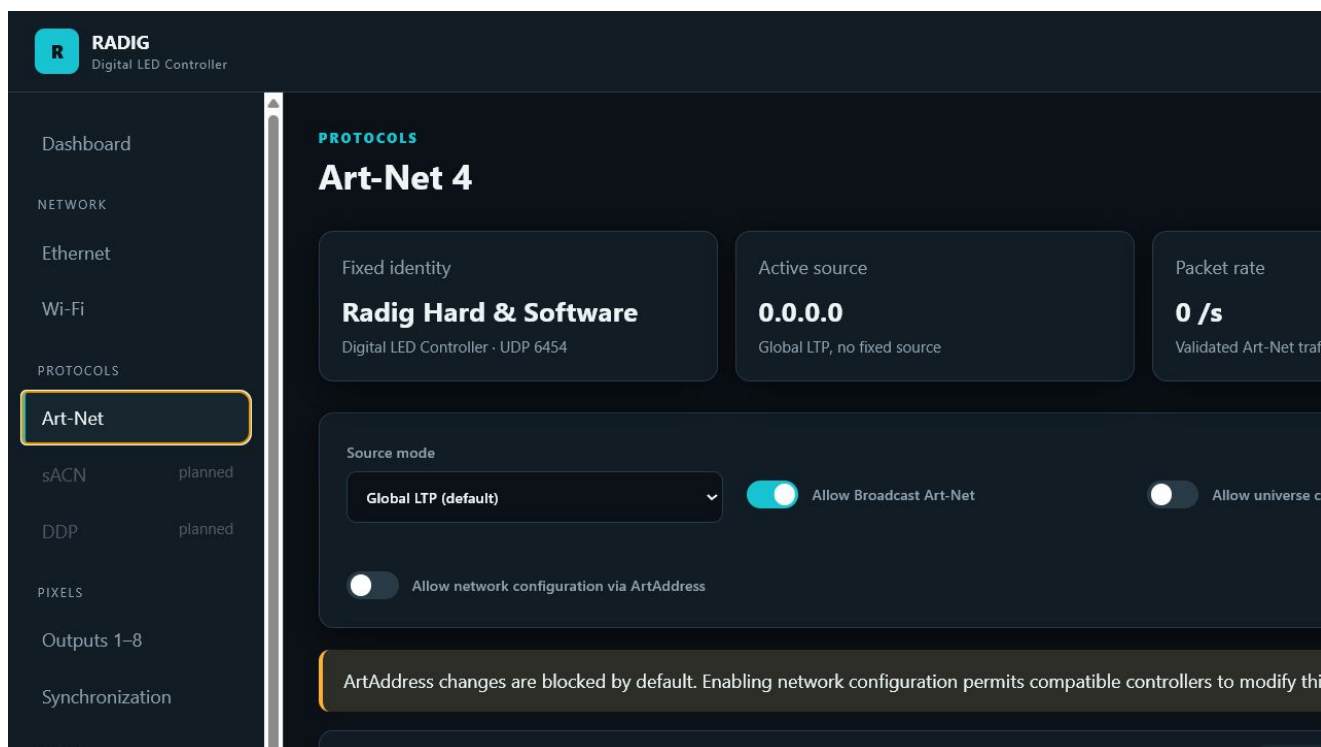
sACN / E1.31

sACN empfängt DMX-Daten auf UDP-Port 5568. Unicast wird an die aktuelle Controller-IP gesendet. Für Multicast wird automatisch die standardisierte Gruppe 239.255.<Universe-High>.<Universe-Low> für jedes aktivierte sACN-Universe abonniert. Pro Universe wird die Quelle mit der höchsten E1.31-Priorität verwendet; bei gleicher oder niedrigerer Priorität bleibt die aktive Quelle bis zum Timeout bestehen.

Unterstützt werden E1.31-Datenpakete mit Startcode 0, Universe 1-32768, 1-512 DMX-Kanälen, Sequenzprüfung, Preview-Unterdrückung, Stream-Termination, Quellen-Timeout, Unicast und Multicast. Pakete mit ungültigen Längen, Vektoren, Startcodes, Prioritäten oder Universe-Nummern werden verworfen und im Status gezählt. E1.31-Synchronisationspakete werden erkannt und als nicht unterstützt gezählt; sie lösen bewusst keine Ausgabe aus. Für sACN deshalb **Automatic**, **Manual** oder **Immediate** verwenden, nicht **Art-Net Sync**.

Der Hardwarelasttest übertrug 16 Universen bei 44 Netzwerkframes/s: 3.520 von 3.520 Paketen wurden empfangen, 1.760 von 1.760 Ausgangsframes übernommen, ohne Paket-, Sequenz-, Frame- oder DMA-Verluste.

8. Art-Net



Die Seite identifiziert den Node als **Radig Hard & Software - Digital LED Controller** und verwendet Art-Net über UDP-Port 6454. Live-Karten zeigen aktive Quelle und Rate validierter Pakete.

Feld	Beschreibung	Werte / Standard	Wirkung / Beispiel
Source mode	Behandlung mehrerer Sender	Global LTP (Standard), HTP Merge, LTP Merge	Global LTP folgt der zuletzt aktiven Quelle ohne feste Adresse. HTP übernimmt beim Mischen den höchsten, LTP den zuletzt eingegangenen Wert.
Allow Broadcast Art-Net	Akzeptiert Art-Net-Broadcast	Ein/Aus; Standard Ein	Für Kompatibilität; Unicast an die Controller-IP wird empfohlen.
Allow universe configuration via ArtAddress	Erlaubt entfernte Universe-Änderung	Ein/Aus; Standard Aus	Nur aktivieren, wenn die Lichtsteuerung Universen ändern darf.
Allow network configuration via ArtAddress	Erlaubt entfernte IP-Änderung	Ein/Aus; Standard Aus	Kompatible Steuerungen können Netzwerkeinstellungen verändern.

WARNUNG

Netzwerkconfiguration über ArtAddress kann den Node unerreichbar machen und ist standardmäßig gesperrt. Bei aktiviertem Broadcast-Empfang weist eine rote Warnung auf empfangenen Broadcast-Verkehr hin.

Ohne aktiven Sender zeigt das Dashboard 0.0.0.0. Nach Möglichkeit Unicast an die aktuelle Ethernet- oder WLAN-IP senden.

9. Ausgänge

RADIG
Digital LED Controller

PIXELS

Output Configuration

Output 1 **Identify** Enabled

LED protocol: **WS2812B** Color order: **RGB** Pixel count: **170**

Universe count: **1 universe** Universe 1: **1** Universe 2: **9**

Universe 3: **17** Universe 4: **25** Start channel: **1**

Brightness limit: **100** Sync mode: **Automatic** Trigger universe: **1**

Frame timeout (ms): Data timeout (ms):

Discard changes **Save all outputs**

Alle acht Karten verwenden dieselben Felder. Einstellungen werden unabhängig bearbeitet und gemeinsam über **Save all outputs** gespeichert. **Discard changes** verwirft noch nicht gespeicherte Änderungen und lädt die gespeicherten Werte neu.

Feld	Beschreibung	Werte / Standard	Wirkung / Beispiel
Enabled	Aktiviert den Ausgang	Ein/Aus; an allen acht Ein	Deaktivierte Ausgänge treiben keine Pixel.
Input protocol	Wählt den Netzwerkempfänger	Art-Net oder sACN (E1.31)	Die Universe-Felder bleiben bei einem Protokollwechsel unverändert.
LED protocol	Elektrisches Pixelprotokoll	WS2811, WS2812B, APA102 (data + clock pair); Standard WS2812B	APA102 beginnt nur an Ausgang 1, 3, 5 oder 7 und verwendet den folgenden Ausgang als Takt.
Color order	Ordnet eingehende RGB-Kanäle zu	RGB, RBG, GRB, GBR, BRG, BGR; Standard RGB	Reihenfolge wählen, bei der Rot, Grün und Blau korrekt erscheinen.
Pixel count	Anzahl der Pixel	Positive Ganzzahl; Standard 170	170 RGB-Pixel belegen 510 Kanäle.
Universe count	Kombinierte Universen des Ausgangs	1 oder 2; bei APA102 zusätzlich 3 und 4	WS-Ausgang bis zwei, APA102 zwei bis vier Universen.
Universe 1-4	Gemeinsame Art-Net-/sACN-Universe-Nummern	Numerisch; erste Universen 1-8	Zusätzliche Felder werden mit höherer Universe count aktiv.
Start channel	Erster Kanal in Universe 1	Numerisch; Standard 1	Kanal 1 steuert die erste Komponente von Pixel 1.
Brightness limit	Globale Ausgangsbegrenzung	Prozent; Standard 100	50 begrenzt alle Werte ungefähr auf die Hälfte.
Sync mode	Frame-Regel pro Ausgang	Automatic, Manual, Art-Net Sync, Immediate; Standard Automatic	Überschreibt den globalen Standard für diesen Ausgang.

Feld	Beschreibung	Werte / Standard	Wirkung / Beispiel
Trigger universe	Universum zum Abschluss/Auslösen des Frames	Numerisch; wie Universe 1	Wird durch die gewählte Synchronisierung genutzt.
Frame timeout	Maximale Wartezeit auf einen Frame	Millisekunden; Standard 40 ms	Behandelt einen unvollständigen Frame nach Ablauf.
Data timeout	Schwelle für Datenverlust	Millisekunden; Standard 1000 ms	Bestimmt die Reaktion, wenn das gewählte Eingangsprotokoll ausbleibt.
Output incomplete frame	Gibt nach Timeout unvollständig aus	Ein/Aus; Standard Ein	Verhindert endloses Warten auf ein fehlendes Universum.
Keep previous missing data	Behält vorherige Werte fehlender Teile	Ein/Aus; Standard Ein	Fehlende Abschnitte werden nicht sofort ersetzt.
Reverse pixel order	Kehrt logische Streifenrichtung um	Ein/Aus; Standard Aus	Pixel 1 wird dem anderen physischen Ende zugeordnet.

Die Prüfzeile unter jeder Karte zeigt Gültigkeit, Gesamtkanäle, empfangene Universe-Anzahl, geschätzte Framezeit, maximale Framerate und Puffergröße. Bei 170 WS2812B-Pixeln zeigte sie *Valid, 510 channels, 1 of 1 universe, 5.18 ms, 193.1 max FPS und 1020 B buffer.*

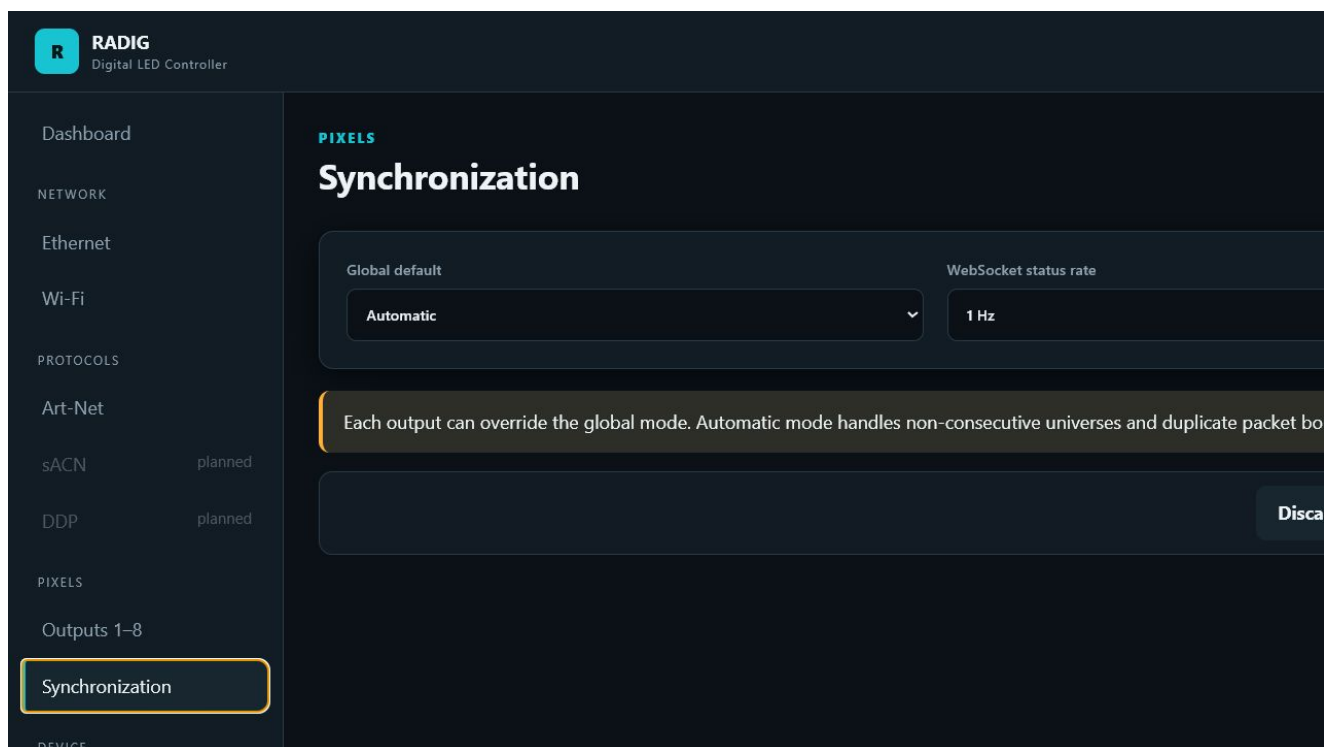
Universe-Beispiele

- Acht WS2812B-Ausgänge mit je einem Universum: Ausgänge 1-8 können beispielsweise die Universen 1-8 verwenden.
- Acht WS2812B-Ausgänge mit je zwei Universen: insgesamt 16 eindeutige Universen zuweisen. Dies wurde mit sACN bei 44 FPS ohne Verluste geprüft.
- APA102: APA102 an einem ungeraden Ausgang wählen, den folgenden physischen Ausgang als Clock verwenden und zwei, drei oder vier Universen passend zur Pixelzahl wählen.

WARNUNG

Nicht versehentlich dasselbe Universum mehreren Ausgängen zuweisen. Vor dem Speichern die Prüfmarken kontrollieren.

10. Synchronisierung



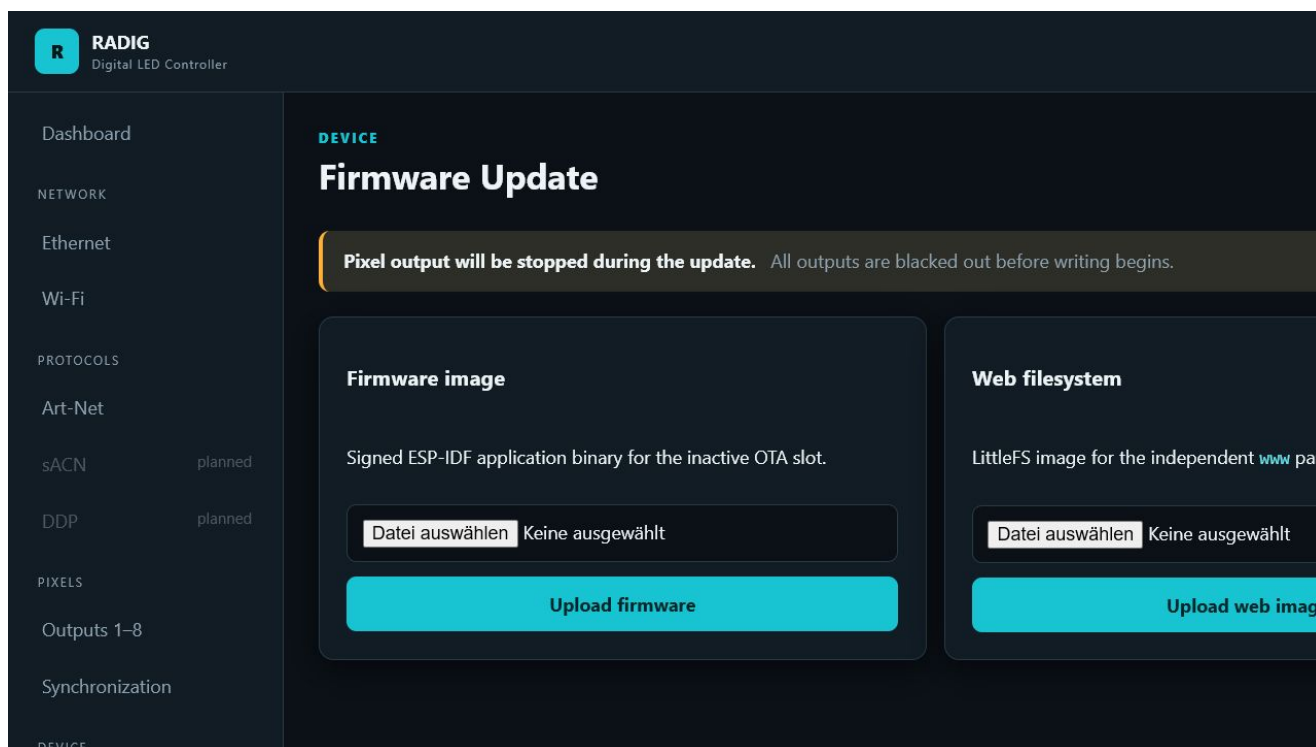
Feld	Beschreibung	Werte / Standard	Wirkung / Beispiel
Global default	Globale Frame-Synchronisierung	Automatic, Manual, Art-Net Sync, Immediate (diagnostic); Standard Automatic	Automatic behandelt nicht fortlaufende Universen und doppelte Paketgrenzen. Einzelne Ausgänge können abweichen.
WebSocket status rate	Aktualisierungsrate im Browser	1, 2, 3, 4 oder 5 Hz; Standard 1 Hz	Höhere Raten aktualisieren schneller und benötigen mehr Netzwerk-/Browserressourcen.

Discard changes verwirft eine geänderte Aktualisierungsrate und stellt den gespeicherten Wert wieder her.

TIPP

Mit Automatic beginnen. Art-Net Sync nur für Art-Net verwenden, wenn der Sender passende Synchronisationspakete überträgt. Für sACN Automatic, Manual oder Immediate wählen; E1.31-Synchronisationspakete werden derzeit nicht ausgegeben.

11. Firmware-Update



Zwei unabhängige Upload-Bereiche sind vorhanden:

Bereich	Zweck	Bedienung
Firmware image	Signiertes ESP-IDF-Anwendungsabbild für den inaktiven OTA-Slot	Firmware-Binärdatei wählen, dann Upload firmware .
Web filesystem	LittleFS-Abbild für die unabhängige Partition www	Web-Abbild wählen, dann Upload web image .

Wird eine Upload-Schaltfläche ohne ausgewählte Datei betätigt, erscheint `Select a binary image first`.

WARNUNG

Während des Updates stoppt die Pixel-Ausgabe; alle Ausgänge werden vor dem Schreiben schwarz geschaltet. Strom und Netzwerk nicht trennen und Browser nicht schließen. Nur für diesen Controller und diese Firmware-Reihe gelieferte Abbilder verwenden.

Nach dem Update Neustart abwarten, Dashboard neu laden und angezeigte Version prüfen. Das Web-Dateisystem nur separat aktualisieren, wenn das Release ein passendes Web-Abbild enthält.

12. System

Feld/Bedienung	Beschreibung	Standard / Zustand	Wirkung / Beispiel
Device name	Lesbarer Gerätename	Digital LED Controller	Erscheint in Oberfläche und Discovery-Daten.
Hostname	Netzwerk-Hostname	radig-digi-led-con	Wird von Netzwerk-Namensdiensten verwendet, sofern unterstützt.
Save	Speichert geänderte Systemfelder	Ohne Änderung deaktiviert	Wird aktiv, sobald ein gültiger Wert geändert wurde.
Discard changes	Lädt gespeicherte Werte	Nach Bearbeitung verfügbar	Der gespeicherte Name bleibt unverändert.
Restart controller	Startet den Controller neu	Bestätigung erforderlich	Der Neustart beginnt erst nach Bestätigung.

VORSICHT

Ein Neustart unterbricht Pixel- und Netzwerkausgabe kurz. Notwendige Änderungen vorher speichern.

Die Live-Speichermeldung weist darauf hin, wenn ein Neustart zur Übernahme von Netzwerkänderungen erforderlich ist.

13. Werkseinstellungen

Die Standardkonfiguration wird über den Hardware-Default-Taster wiederhergestellt. Die Weboberfläche enthält dafür keine Schaltfläche.

1. Controller eingeschaltet lassen.
2. Den mit **Default** gekennzeichneten Taster mindestens fünf Sekunden gedrückt halten.
3. Taster loslassen und den automatischen Neustart abwarten.

4. Controller anschließend über DHCP neu ermitteln und die gewünschten Netzwerk- und Ausgangseinstellungen erneut vornehmen.

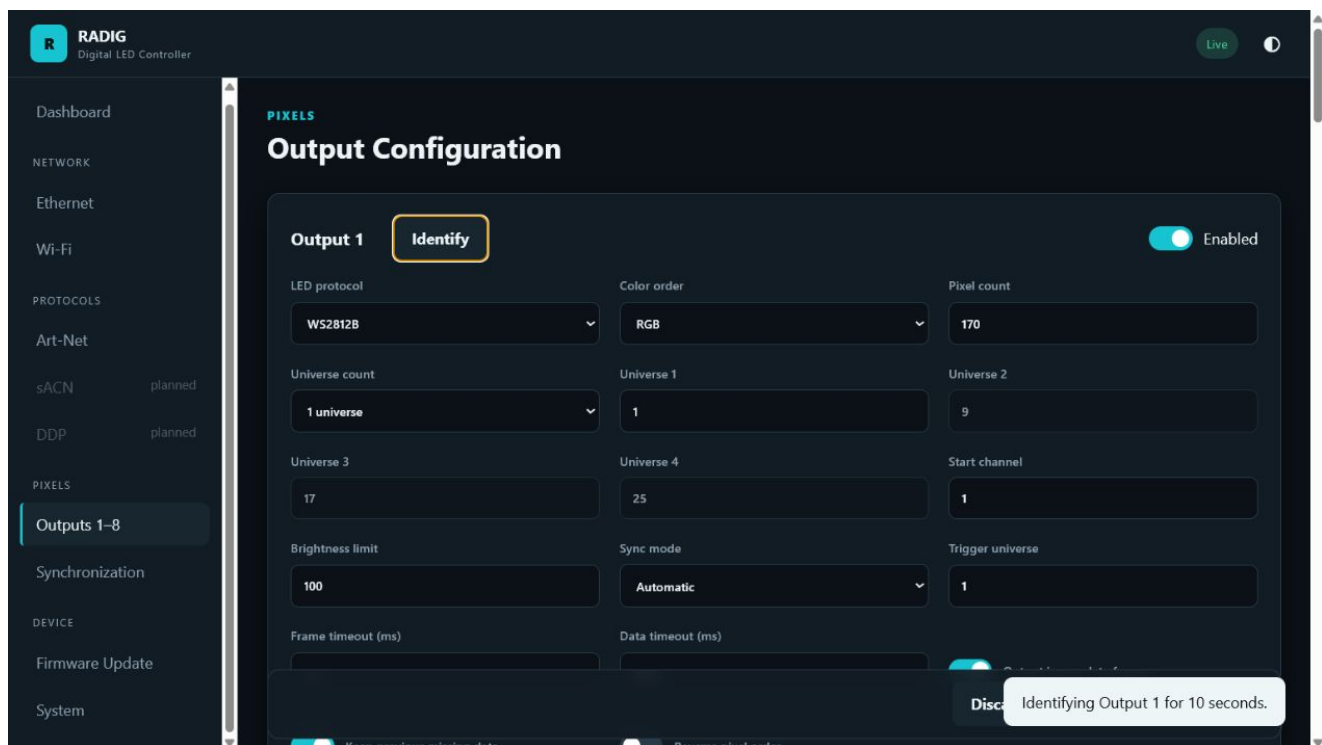
Beim Rücksetzen werden die gespeicherten Einstellungen gelöscht und die Standardkonfiguration geladen. Der Controller startet danach automatisch neu. Die Netzwerk-Standardwerte sind: Ethernet aktiviert, DHCP aktiviert, WLAN deaktiviert und Hostname `radig-digi-led-con`.

WARNUNG

Der Default-Taster löscht die gespeicherte Konfiguration. Vorher alle benötigten Werte dokumentieren und den Vorgang nicht während einer laufenden Show durchführen.

14. Ausgang identifizieren

Jede Ausgangskarte besitzt **Identify**. Nach dem Betätigen erscheint beispielsweise `Identifying Output 1 for 10 seconds`. Die Schaltfläche bleibt während der Identifizierung sichtbar aktiv.



1. Richtigen LED-Streifen und passendes Netzteil anschließen.
2. **Outputs 1-8** öffnen.
3. Gewünschte Ausgangskarte suchen und **Identify** betätigen.
4. Physischen Streifen 10 Sekunden beobachten und der Kartenummer zuordnen.

VORSICHT

Identify steuert die angeschlossenen LEDs an. Personen in der Nähe warnen, wenn helle oder blinkende LEDs stören könnten.

15. Status- und Fehlermeldungen

Meldungen erscheinen im Statusbereich und bleiben beim Seitenwechsel sichtbar. Mögliche Meldungen sind:

Meldung/Zustand	Bedeutung / Maßnahme
Settings saved. A restart is required to apply network changes.	Werte gespeichert; bei relevanten Netzwerkänderungen neu starten.
Changes discarded.	Ungespeicherte Änderungen wurden zurückgesetzt.
Select a binary image first.	Upload ohne ausgewählte Datei gestartet.
Identifying Output 1 for 10 seconds.	Physische Identifikation läuft.
Waiting for signal	Ausgang aktiv, aber kein passender Art-Net- oder sACN-Frame vorhanden.
No active source	Kein aktiver Sender des gewählten Eingangsprotokolls vorhanden.
Software is up to date.	Startprüfung fand kein neueres Release.

Nach dem WLAN-Scan und der dadurch übernommenen SSID erschien beim Verlassen ein Dialog wegen ungespeicherter Änderungen. Verlassen bestätigen, um zu verwerfen, oder auf der Seite bleiben und speichern.

16. FAQ

- Welche Adresse öffne ich?** Die aktuelle Ethernet- oder WLAN-Adresse aus DHCP beziehungsweise Discovery.
- Warum zeigt Art-Net oder sACN 0 pkt/s?** Es treffen keine validierten Pakete des jeweiligen Protokolls ein.
- Warum steht dort No active source?** Kein Sender ist aktiv.
- Warum steht bei allen Ausgängen Waiting for signal?** Sie sind aktiviert, empfangen aber ihre Universen nicht.
- Wie viele Ausgänge gibt es?** Acht logische Ausgangskarten.
- Können alle acht aktiviert sein?** Ja, alle acht Ausgänge können parallel betrieben werden.
- Welche LED-Protokolle sind wählbar?** WS2811, WS2812B und APA102 als Daten-/Taktpaar.
- Warum fehlt APA102 an geraden Ausgängen?** APA102 beginnt ungerade und nutzt den folgenden Ausgang als Clock.
- Kann ein WS-Ausgang zwei Universen nutzen?** Ja, Universe count bietet eins oder zwei.
- Sind 16 Universen konfigurierbar?** Ja. sACN wurde mit 16 Universen bei 44 FPS auf Hardware ohne Verluste geprüft.
- Warum sind Universe 2-4 deaktiviert?** Universe count erhöhen; 3 und 4 sind APA102-Optionen.
- Wie viele Kanäle benötigen 170 RGB-Pixel?** 510, wie die Prüfmärke anzeigt.
- Wie korrigiere ich vertauschte Farben?** Passende Color order wählen.
- Wie kehre ich den Streifen um?** Reverse pixel order aktivieren.
- Was bewirkt Brightness limit?** Alle Ausgangswerte werden prozentual begrenzt.
- Welcher Sync-Modus ist sinnvoll?** Mit Automatic beginnen.
- Wann Art-Net Sync verwenden?** Wenn der Sender passende Art-Net-Sync-Pakete liefert.
- Wofür ist Immediate?** Die Oberfläche kennzeichnet ihn als Diagnosemodus.
- Kann ich einen Streifen identifizieren?** Ja, Identify läuft 10 Sekunden.
- Unterstützt der Controller DHCP?** Ja, getrennt für Ethernet und WLAN-Station.
- Ist eine statische Ethernet-Adresse möglich?** Ja, DHCP aus und IP, Maske, Gateway, DNS eintragen.
- Funktioniert WLAN-Scan bei deaktiviertem WLAN?** Ja, die Netzwerksuche bleibt verfügbar.
- Was bedeutet ein leeres Passwortfeld?** Das gespeicherte Passwort wird beibehalten.
- Sind sACN und DDP verfügbar?** sACN/E1.31 ist ab Firmware 1.1.0 verfügbar; DDP bleibt geplant.
- Soll Art-Net als Broadcast gesendet werden?** Unicast wird empfohlen; Broadcast-Empfang ist zuschaltbar.
- Darf ArtAddress die IP ändern?** Nur bei aktivierter Netzwerkänderung über ArtAddress.

27. **Wie wechsele ich das Design?** Halbkreis-Schaltfläche in der Kopfzeile verwenden.
28. **Kann nur die Weboberfläche aktualisiert werden?** Ja, mit passendem Web-Dateisystem-Abbild.
29. **Wie stelle ich die Standardkonfiguration wieder her?** Den Hardware-Default-Taster mindestens fünf Sekunden halten und den automatischen Neustart abwarten.
30. **Wie starte ich sicher neu?** Änderungen speichern, showkritische Ausgabe beenden, Restart controller wählen und Dialog bestätigen.

17. Fehlerbehebung

Symptom	Prüfen	Maßnahme
Webseite nicht erreichbar	Link, IP, Subnetz, DHCP-Lease	Aktuelle Adresse verwenden; bei falscher statischer IP lokal neu verbinden.
Ethernet ohne brauchbare IP	Kabel und DHCP/statische Felder	Ethernet aktivieren und Adressdaten korrigieren.
WLAN bleibt 0.0.0.0	Modus, SSID, Passwort, DHCP	Station/AP wählen, Zugangsdaten eintragen, speichern und ggf. neu starten.
Scan findet keine Netze	Antenne/Standort und Wiederholung	Näher herangehen und erneut scannen.
Art-Net-Rate bleibt 0	Zieladresse, UDP 6454, Firewall, Universum	Unicast an Controller-IP und konfigurierte Universen senden.
sACN-Rate bleibt 0	Input protocol, UDP 5568, Universe, Unicast/Multicast	Ausgang auf sACN stellen; bei Unicast an die Controller-IP senden, bei Multicast die E1.31-Standardgruppe verwenden.
sACN-Multicast groups bleibt 0	Kein aktivierter sACN-Ausgang	Mindestens einen Ausgang aktivieren, sACN wählen und ein gültiges Universe speichern.
Falsche Farben	Color order	Sechs Reihenfolgen mit bekanntem RGB-Testbild prüfen.
Pixel enden zu früh	Pixel count und Universe count	Werte passend erhöhen; Leistungs- und Verdrahtungsgrenzen beachten.
Waiting for signal bleibt	Enabled und Universe-Zuordnung	Sender-Universum, Start channel und Trigger universe abgleichen.
Zerrissene/ungleiche Frames	Sync-Modus und fehlende Universen	Zuerst Automatic; alle Universen und Frame timeout prüfen.
Daten verschwinden nach Pause	Data timeout und Fehlende-Daten-Optionen	Data timeout, Output incomplete frame und Keep previous missing data prüfen.
APA102 nicht wählbar	Ausgangsnummer	Ausgang 1, 3, 5 oder 7 verwenden und Clock-Paar reservieren.
Save ist deaktiviert	Kein Feld geändert	Gültiges Feld ändern; erst dann wird Save aktiv.
Upload verlangt Binärdatei	Keine Datei gewählt	Zuerst korrektes Abbild auswählen.
Neue Oberfläche fehlt nach Update	Web-Abbild/Browsercache	Passendes Web-Dateisystem-Abbild hochladen und Browser neu laden.
Unerwartete Unterbrechung	Neustart bestätigt	Boot abwarten, Dashboard laden und Status vor Wiederaufnahme prüfen.
Gerät nach Default-Rücksetzung nicht unter alter IP erreichbar	DHCP wurde wieder aktiviert	Neue Adresse im DHCP-Server oder per Art-Net-Discovery ermitteln.

WARNUNG

Bei Hitze, ungewöhnlichem Geruch oder beschädigter Verdrahtung sofort ausschalten. Unsichere Stromverteilung lässt sich nicht durch Softwareeinstellungen beheben.

18. Technische Daten

Merkmal	Spezifikation / Funktion
Produkt	RADIG Digital LED Controller
Ziel	ESP32-S3
Versorgung	12 V DC
Eigenstromaufnahme	Max. 150 mA, ohne angeschlossene LED-Lasten
Flash-Abbildlayout	16 MB, DIO, 80 MHz
PSRAM	Vorhanden; freier Speicher wird live im Dashboard angezeigt
Ethernet	100 Mbit/s Vollduplex
Ethernet-MAC	70:B3:D5:FA:3E:AD
WLAN-MAC	70:B3:D5:FA:3E:AC
Art-Net	Art-Net-4-Seite, UDP-Port 6454
sACN / E1.31	Unicast und Universe-Multicast, UDP-Port 5568; höchste Priorität pro Universe
Logische Ausgänge	8
Wählbare Pixelprotokolle	WS2811, WS2812B, APA102 Daten-/Taktpaar
Farbreihenfolgen	RGB, RBG, GRB, GBR, BRG, BGR
Art-Net-Quellmodi	Global LTP, HTP Merge, LTP Merge
sACN-Hardwarelasttest	16 Universen, 44 FPS, 3.520/3.520 Pakete ohne Verluste
Globale Sync-Modi	Automatic, Manual, Art-Net Sync, Immediate (diagnostic)
Status-Aktualisierung	1-5 Hz
Hardware-Default-Taster	Fünf Sekunden halten; löscht gespeicherte Einstellungen und startet neu
Web-Update-Partitionen	Firmware-OTA-Abbild und unabhängiges LittleFS- www -Abbild

Zulässiger LED-Laststrom, Steckerbelegung, Betriebstemperatur und Gehäuseschutzart richten sich nach der Produktkennzeichnung und den mitgelieferten Hardwareunterlagen.

19. Lizenz- und Markenhinweise

Art-Net™ Designed by and Copyright Artistic Licence Engineering Ltd

Art-Net™ ist eine Marke von Artistic Licence. Protokoll und Dokumentation sind urheberrechtlich geschützt. Die Implementierung ist nach den Bedingungen der offiziellen Art-Net-Webseite lizenzgebührenfrei.

Der RADIG Digital LED Controller verwendet den für **Radig Hard Software – EDC 01** registrierten Art-Net-OEM-Code 0x1110 sowie den ESTA-Hersteller-Code 0x0111.

Offizielle Informationen, Spezifikation und Lizenzbedingungen: <https://art-net.org.uk/>