EZF · Integrationshandbuch

Web Master · Modbus IP · API · Werkzeuge
Ausgabe 1.1 · 6. November 2026

Web Master — Integration in Betrieb nehmen

Zweck der Integration

Web Master liest den Zustand der Zentrale und der Leuchten über die lokale HTTP-API des EZ2-Adapters, Schema ges-v2. Diese Schnittstelle dient der Überwachung. Das Starten von Tests wird unter Modbus IP beschrieben.

Verbindung vorbereiten

1. Zentrale und Integrationsrechner mit einem Netzwerk verbinden, in dem sie miteinander kommunizieren können.

2. IP-Adresse der Zentrale notieren. Eine feste Adresse oder DHCP-Reservierung vorsehen.

3. In den Einstellungen der lokalen API die Bereitstellung von Leuchtendaten aktivieren. Andernfalls liefern Leuchtenliste und Einzeldiagnose HTTP 403.

4. Die Adresse der Zentrale im Browser öffnen. Danach /data/systeminfo.php und /lumlist.php prüfen.

5. Im Web Master die EZ2-Integration wählen und die Adresse der Zentrale entsprechend der Web-Master-Konfiguration eintragen.

6. Die Liste importieren, Geräteanzahl und Standorte mit der Zentrale vergleichen. Fehlerbeschreibungen aus /data/errorcodes.php in das Wörterbuch übernehmen.

192.168.1.50 ist nur eine Beispieladresse. Die Dienste gehören in ein vertrauenswürdiges Überwachungsnetz. Diese lokale Schnittstelle benötigt keinen Token; sie darf nicht direkt aus dem Internet erreichbar sein.

Abgerufene Daten

GET-Anfrage	Format	Verwendung
/data/systeminfo.php	JSON	Anlagenzustand, Zähler und Datenschema
/lumlist.php	TSV, 10 Spalten	Bestand und Leuchtenzustände
/data/errorcodes.php	JSON	Fehlerwörterbuch
/data/luminaire.php?id=196618	JSON	Einzelne Leuchte einschließlich NVG-Diagnose

Vollständige Beispiele und HTTP-Fehlerbehandlung: EZF API.

Geräte eindeutig identifizieren

Die Leuchten-ID ist Kanal × 65536 + physische Adresse. Kanäle: 1 = BUS1, 2 = BUS2, 3 = AirBus. Die physische Adresse 10 ergibt 65546, 131082 beziehungsweise 196618. Das Feld adresse vollständig speichern und nicht auf 16 Bit begrenzen.

Nach einem Wechsel von einer älteren Integration mit reinen physischen Adressen den Bestand neu synchronisieren. Alte Datensätze nach dem Verfahren des Web Masters entfernen, damit keine Duplikate entstehen. Ein Kanalwechsel ändert die ID.

Spalten der Leuchtenliste

Spalte	Bedeutung
adresse	Eindeutige Kanal-/Adress-ID
geraetetyp	AW, PIKTO, KOMBI, NVG oder UNKNOWN
gruppe	In der Zentrale gespeicherte Gruppennummer
ueberwachung	1 = überwacht, 0 = einzeln von der Überwachung ausgeschlossen
schaltungsart	DS = Dauerschaltung, BS = Bereitschaftsschaltung; gegebenenfalls leer
betriebszeit	LTM_1H / LTM_2H / LTM_3H / LTM_8H; gegebenenfalls leer
letzte_testdauer	Leer, wenn keine gemessene Dauer des letzten Tests verfügbar ist
fehlercode	Vier hexadezimale Zeichen
ortstext	Standortbeschreibung
aktualisiert_am	Leer, wenn kein Zeitpunkt der letzten Aktualisierung verfügbar ist

Leere Felder weder durch null noch durch das aktuelle Datum ersetzen. Die eingestellte Autonomiezeit ist kein gemessenes Ergebnis des letzten Tests. Bei NVG wird die Schaltungsart nur angegeben, wenn beide Ausgänge übereinstimmen. Bei Kommunikationsverlust bleiben Schaltungsart und Betriebszeit leer.

Prüfung vor der Abnahme

• Anzahl und IDs stimmen mit der Zentrale überein.

• Dieselbe physische Adresse auf BUS1, BUS2 und AirBus ergibt drei unterschiedliche Geräte.

• Gerätetyp und Standort sind erkennbar; Fxxx-Codes besitzen verständliche Beschreibungen.

• Simulierte LED-, Akku- und Kommunikationsfehler werden korrekt angezeigt.

• Fehlende HTTP-Antworten werden als fehlende aktuelle Daten dargestellt.

• Test, Sperre und Suche werden vom Zustand einer fehlerfreien Anlage unterschieden.

Der lokale Simulator unterstützt die Vorbereitung. Zur Abnahme gehören eine reale Zentrale und der vorgesehene Web Master. Siehe Programme und Downloads.

Modbus IP — Konfiguration und Zustände auslesen

Verbindungsparameter

Die EZF-Zentrale ist Modbus-TCP-Server; GLT/BMS oder Tester sind Clients. Diese Beschreibung gilt für Registertabelle v1 ab Firmware 10.38.

Parameter	Wert
Host	Aktuelle IP-Adresse der Zentrale
Port	502
MBAP Protocol ID	0
Gleichzeitige Clients	Maximal 2
Lesen	FC03 oder FC04, 1–125 Register
Befehl schreiben	FC16, genau 7 Register ab 0x0100
Wort	16 Bit, Big Endian
uint32	Höherwertiges Wort zuerst
Adressen	Nullbasiert, ohne Präfix 4xxxx

Eine Verbindung ohne Datenverkehr kann nach 3 Sekunden geschlossen werden. Der Client muss sie erneut öffnen können. Modbus besitzt keine Authentifizierung; den Zugriff auf ein vertrauenswürdiges Überwachungsnetz begrenzen.

In der Zentrale aktivieren

1. **Einstellungen Externe Kommunikation** öffnen und Modbus TCP aktivieren. Entsprechende Berechtigungen sind erforderlich; die genaue Menübezeichnung hängt von der Bildschirmversion ab.

2. Bei Konfiguration über die lokale Webseite das Speichern mit der Service-PIN bestätigen.

3. Den geplanten Neustart und die erneute Erreichbarkeit abwarten.

4. Im Tester IP-Adresse, Port 502 und die zum Client passende Unit ID eintragen.

5. Identität lesen: Register 0 muss 0x455A, Register 1 die Version der Registertabelle 1 liefern.

6. Leuchtenliste lesen und vergleichen. Für reine Überwachung keine Ferntests aktivieren.

TCP, RTU und die Freigabe von Ferntests sind standardmäßig ausgeschaltet. In Leuchtenergebnissen bezeichnet TCP auch den **Betriebsdauertest**; dies ist vom Netzwerktransport Modbus TCP zu unterscheiden.

Erste Lesezugriffe

HEX-Adresse (dezimal)	Wörter	Inhalt
0x0000 (0)	2	Signatur und Version der Registertabelle
0x0002 (2)	1	Zustandsflags der Zentrale
0x0007 (7)	1	Ferntests erlaubt: 0/1
0x0008 (8)	2	Laufzeit seit Start in Sekunden
0x0010 (16)	2	Kennung des aktuellen Starts
0x0020 (32)	16	Seriennummer als ASCII, 2 Zeichen je Wort
0x0100 (256)	8	Letzter Auftrag und Zustand
0x0200 (512)	16	AirBus-Gruppe A; B=0x0210, C=0x0220, D=0x0230

Register 0x0002: Bit 0 Störung, 1 Kommunikationsfehler, 2 Sperre, 3 Suche, 4 Initialisierung/Konfiguration, 5 FRAM-Speicherfehler. Register 0 nicht als 40001 eingeben, außer der Client rechnet die 4xxxx-Notation ausdrücklich in eine nullbasierte Adresse um.

Leuchtenregister

BUS1 beginnt bei 0x1000 (200 Slots), BUS2 bei 0x3000 (200), AirBus bei 0x5000 (500). Ein Slot umfasst 16 Wörter. Adresse von Slot i, ab 1 gezählt: Basis + 16 × (i−1). Der Slot ist eine Listenposition, nicht die physische Leuchtenadresse. Ein leerer Slot enthält ausschließlich null.

Offset im Slot	Inhalt
0 / 1 / 2	Kanal / physische Adresse / vorhanden 0 oder 1
3–7	Statusbytes D1–D5
8 / 9	TF / Betriebsdauertest: 0 unbekannt, 1 läuft, 2 OK, 3 Fehler
10	Kommunikationsfehler 0/1
11 / 12	Leuchtentyp / Gruppe
13	NVG: LED1 in Bits 0–1, LED2 in Bits 8–9; sonst 0xFFFF
14	Leuchtensperre 0/1
15	Bestätigtes AirBus-Ergebnis: 0 OK; Bits 0x20 Akku/Dauer, 0x40 LED/Strom, 0x80 Kommunikation

0xFFFF im Ergebnis bedeutet unbekannt, veraltet oder drahtgebundene Leuchte — kein positives Ergebnis. Bei gemeldetem FRAM-Fehler können Zustände unbestätigt sein, obwohl eine Liste lesbar ist. Ein aktueller Lesezugriff ersetzt keinen archivierten Prüfbericht.

AirBus-Test aus der Ferne

Zuerst lesen. Danach Ferntests lokal freigeben und im Tester Schreibzugriff, Seriennummer sowie den einzelnen Befehl bestätigen. Diese Registertabelle unterstützt die Steuerung von AirBus-Leuchten und -Gruppen. BUS1/BUS2 dienen der Überwachung; ein Teststart für drahtgebundene Leuchten liefert Ausnahme 01.

FC16 schreibt ab 0x0100 genau sieben Wörter:

Wörter	Bedeutung
0–1	Nichtnull, aufsteigende Auftrags-ID uint32
2	1 = TF, 2 = Betriebsdauer, 3 = STOP
3	0 = einzelne AirBus-Leuchte, 1 = AirBus-Gruppe
4–5	Leuchten-UID oder Gruppe 0–3 (A–D)
6	Bestätigungswert 0xA55A

Beispiel: TF für AirBus 42, UID=196650, Auftrag 1: 0000 0001 0001 0000 0003 002A A55A.

UID = Kanal × 65536 + Adresse. Vor dem Senden die aktuelle UID prüfen. Ein gemeinsames übergeordnetes System sollte Auftrags-IDs für beide Transportwege vergeben. Eine identische ID mit identischem Befehl startet keinen zweiten Test; veränderter Inhalt mit derselben ID ist ein Fehler.

Nach Annahme von FC16 0x0100–0x0107 lesen. Zustand 1 = Warteschlange, 2 = angenommen/läuft, 3 = Ergebnisse gesammelt, 4 = abgelehnt, 5 = STOP angenommen. **Zustand 3 bedeutet nicht, dass alle Leuchten bestanden haben.** Leuchtenergebnisse und Gruppenzähler auswerten. Zustand 5 bestätigt nicht den Empfang von STOP durch jede Leuchte. Nach einem Neustart Startkennung und aktuellen Zustand lesen; alte Befehle nicht automatisch erneut ausführen.

Fehler und Diagnose

Ausnahme	Bedeutung	Maßnahme
01	Funktion nicht unterstützt	FC und unterstützten Kanal prüfen
02	Ungültige Adresse	Nullbasierte Adresse und Bereich prüfen
03	Ungültige Daten	7 Wörter, ID, UID und Bestätigungswert prüfen
04	Gerätefehler / Daten nicht verfügbar	Meldungen der Zentrale prüfen; kein OK anzeigen
06	Beschäftigt	Befehl wurde nicht angenommen; dieselbe ID darf erneut gesendet werden

Bei Verbindungsproblemen IP, Port, TCP-Freigabe, Neustart, Firewall und Clientlimit prüfen. TX/RX-Telegramme und JSON-/CSV-Export im Tester sichern.

Optional: Modbus RTU

RTU verwendet dieselbe Registertabelle: 19200 Bit/s, 8E1, Adresse 1–247, standardmäßig 1. Dafür ist ein freier BUS1 oder BUS2 ohne gespeicherte Leuchten erforderlich. Modbus RTU und EZF-Leuchtenprotokoll nicht auf demselben Port mischen. Broadcast-Adresse 0 führt keine Befehle aus.

Siehe Windows-/macOS-Tester und lokale Übung.

EZF API — JSON, TSV und Fehlerbehandlung

Geltungsbereich

Diese Anleitung beschreibt die lokale Web-Master-/EZ2-Schnittstelle, Schema **ges-v2**. Vier GET-Anfragen sind ausschließlich lesend. Zum Starten von Tests Modbus IP verwenden. 192.168.1.50 ist eine Beispieladresse.

Systemzustand als JSON

macOS / Linux:

```
curl --fail --max-time 10 http://192.168.1.50/data/systeminfo.php
```

Windows PowerShell:

```
Invoke-RestMethod -Uri "http://192.168.1.50/data/systeminfo.php" -TimeoutSec 10
```

Ausgewählte Antwortfelder für eine Leuchte ohne Fehler:

```
{
  "systemtype": "EZ2",
  "status_codes": ["0001"],
  "error_codes": ["0000"],
  "mapping_complete": true,
  "luminaire_count": 1,
  "communication_error_count": 0,
  "fault_count": 0,
  "error_schema": "ges-v2",
  "address_schema": "channel16-address16-decimal",
  "optional_unavailable": ["letzte_testdauer", "aktualisiert_am"]
}
```

Dieses Beispiel zeigt das Format. Tatsächliche Werte hängen von der Anlage ab. Die Antwort enthält außerdem NVG-Zähler, Fehlerwörterbuch und Statusumfang. mapping_complete=true bestätigt nicht die Verfügbarkeit optionaler Messwerte oder Zeitangaben.

HEX-Flag	Zustand
0001	Normalzustand / Leuchtendaten
0002	Globale Sperre
0004	Allgemeine Störung
0008	Funktionstest
0010	Betriebsdauertest
0100	Suche
0200	Initialisierung oder Konfiguration

Mehrere Flags können gleichzeitig gelten. Immer gemeinsam mit error_codes auswerten. Eine Anlage ohne konfigurierte Leuchten ist gestört beziehungsweise unbestätigt.

TSV-Liste

```
curl --fail --max-time 10 http://192.168.1.50/lumlist.php -o oprawy.tsv
```

Windows PowerShell:

```
Invoke-WebRequest -Uri "http://192.168.1.50/lumlist.php" -OutFile "oprawy.tsv" -TimeoutSec 10
$oprawy = Import-Csv -Path "oprawy.tsv" -Delimiter "`t"
$oprawy | Format-Table adresse, geraetetyp, fehlercode, ortstext
```

Beispiel: Tabulatoren trennen die Spalten; leere Spalten bleiben erhalten.

```
adresse geraetetyp  gruppe  ueberwachung   schaltungsart   betriebszeit   letzte_testdauer
fehlercode  ortstext   aktualisiert_am
196618  AW  0   1   DS  LTM_3H     0000    Flur
```

Kopfzeile und Datensätze haben jeweils zehn Felder. Nicht nach beliebigen Leerzeichen aufteilen, sonst gehen leere Felder verloren. Die Web-Master-Anleitung erklärt die Spalten. ueberwachung=0 ist nicht gleichbedeutend mit Kommunikationsverlust.

Einzelne Leuchte diagnostizieren

Die ID aus der ersten TSV-Spalte verwenden:

```
curl --fail --max-time 10 "http://192.168.1.50/data/luminaire.php?id=196618"
```

Beispiel für eine normale AirBus-Leuchte mit Adresse 10:

```
{"id":196618,"channel":3,"physical_address":10,"error_code":"0000","nvg":null}
```

Bei NVG enthält nvg die Felder led1, led2, mains, input_l1, input_l2, maintained1, maintained2 und communication_error. LED-Werte: 0 aus, 1 an, 2 blinkend, 3 Fehler. Bei communication_error=true sind die übrigen NVG-Werte der zuletzt empfangene Zustand und keine Bestätigung des aktuellen Zustands.

Fehlerwörterbuch

```
curl --fail --max-time 10 http://192.168.1.50/data/errorcodes.php
```

Codes als vierstellige HEX-Zeichenfolgen einschließlich führender Nullen erhalten.

Code	Bedeutung
0000	Kein Fehler in den gelesenen Zuständen
0400	Keine Kommunikation mit der Leuchte
F001	LED-Lichtquellenfehler
F002	Akku fehlt oder ist getrennt
F003	LED-Fehler und fehlender Akku
F004	Übertemperatur des Betriebsgeräts
F011 / F012 / F013	NVG: Fehler LED1 / LED2 / beide Ausgänge
F100	Allgemeiner Anlagenfehler oder keine konfigurierten Leuchten
FFFE	Zustand unbestätigt oder Diagnosedaten unvollständig

Fxxx sind Codes des EZF-Adapters. Beschreibungen in das Integrationssystem übernehmen. Ein einzelner Leuchtencode beschreibt nicht alle gleichzeitigen Fehler; zusätzliche NVG-Diagnose auswerten.

Antworten und Aktualisierung

HTTP	Bedeutung	Verhalten des Clients
200	Antwort verfügbar	Format und Statuscodes prüfen
400	ID oder Kanal ungültig	Parameter anhand der TSV-Liste korrigieren
403	Leuchten-API deaktiviert	Datenfreigabe in der Zentrale einschalten
404	Leuchte nicht gefunden	Bestand aktualisieren
503	Daten nicht verfügbar oder Antwort zu groß	Fehlende aktuelle Daten anzeigen und Zentrale prüfen

Timeout und begrenzte Wiederholungen mit Verzögerung vorsehen. Das Abfrageintervall bei der Inbetriebnahme festlegen. Keine unbeschränkte Abfrageschleife verwenden. Fehler, leere Antworten und alte Zustände niemals als aktuelles OK darstellen.

Die TSV-Liste ist in dieser Version auf 24576 Bytes begrenzt. Bei Überschreitung wird HTTP 503 statt einer abgeschnittenen Liste mit HTTP 200 geliefert. Getrennte Endpunktabfragen bilden keinen atomaren Gesamtbericht.

Integration prüfen

Erfolgreiches Lesen, deaktivierte Leuchten-API, ungültige und nicht vorhandene IDs sowie Verbindungsverlust prüfen. Die Fehlerdarstellung mit dem Display der Zentrale vergleichen. Werkzeuge und Simulatoren ermöglichen die Vorbereitung ohne angeschlossene Zentrale.

Integrationswerkzeuge — Windows, macOS und Simulatoren

Downloads

Die Dateien stehen direkt in der Wiki bereit. Ein GitHub-Konto ist nicht erforderlich.

Material	Download
Modbus IP Tester 1.0.2 — Windows	Windows-ZIP
Modbus IP Tester 1.0.2 — Mac Apple Silicon	arm64-ZIP
Modbus IP Tester 1.0.2 — Mac Intel	x86_64-ZIP
API — Browsertester und Simulatoren für Windows/macOS	API-Werkzeuge
Integrationshandbuch offline — Deutsch	HTML · PDF
Datenbeispiele und Registertabelle	ZIP
Prüfsummen der Programme	SHA-256
Prüfsummen der übersetzten Handbücher	SHA-256

Auf dem Mac unter **Apple-Menü Über diesen Mac** prüfen: Apple M… = Apple Silicon; Intel-Prozessor = Intel-Paket. Der Tester installiert keine Firmware.

Modbus-Tester starten

1. Das gesamte ZIP herunterladen und entpacken.
2. Windows: EZF-Modbus-Tester.exe aus dem entpackten Verzeichnis starten; Begleitdateien beibehalten.
3. macOS: EZF-Modbus-Tester.app aus dem passenden Paket öffnen.
4. PL, DE oder EN wählen.
5. Auf dem Mac den Zugriff auf das lokale Netzwerk erlauben, wenn das System danach fragt.

Version 1.0.2 ist weder mit Developer ID signiert noch notarisiert. Falls macOS sie blockiert, die Freigabe dieser einzelnen Anwendung unter Datenschutz und Sicherheit prüfen. Keine systemweiten Schutzfunktionen deaktivieren. BUILD.txt nennt die kompilierte Architektur.

Ohne Zentrale üben

1. Den eingebauten lokalen Simulator im Tester starten.
2. Host 127.0.0.1, Port 1502 einstellen.
3. Identität lesen. Erwartete Simulator-Seriennummer: EZFDEMO0001.
4. BUS1-, BUS2- und AirBus-Liste lesen; UID, Zustände und NVG ansehen.
5. TX/RX-Telegramme sowie JSON-/CSV-Export prüfen.
6. Für Befehlsübungen Schreibzugriff erlauben und die Simulator-Seriennummer bestätigen.

7. TF starten, Auftrag und Ergebnisse beobachten; STOP prüfen.

Der Simulator bildet Kommunikation und Beispielantworten ab. Er prüft weder physische Busleitungen noch Funk oder Akkukapazität.

Reale Zentrale verbinden

Simulator stoppen oder trennen, IP-Adresse der Zentrale und Port 502 eintragen. Mit Seriennummer und Listenvergleich beginnen. Ferntests erfordern eine eigene Freigabe in der Zentrale und die Bestätigung jedes Befehls im Tester. Steuerbefehle werden nicht automatisch wiederholt.

API-Tester und REST-Simulator

API-Paket entpacken. Es enthält den HTML-Tester und fertige Simulatoren für Windows und beide Mac-Architekturen. Die ursprüngliche Startdatei README_KLIENT_PL.html ist polnisch; die vollständigen Startschritte stehen hier auf Deutsch: 1. Windows: Windows/EZF_API_Simulator.exe starten. Mac: App aus macOS-AppleSilicon oder macOS-Intel öffnen. 2. http://127.0.0.1:8765/ öffnen, Szenario und Seriennummer wählen und übernehmen. 3. **API-Tester öffnen**, danach **API prüfen** wählen. Der vorhandene API-Tester und REST-Simulator haben eine deutsche Oberfläche. 4. Systemzustand, TSV-Liste, Fehlerwörterbuch und einzelne Leuchte prüfen. 5. Für die reale Zentrale deren Adresse als API-Basis eintragen und erneut lesen.

Alternativ Webmaster_API_Tester_DE.html öffnen. Bei Einschränkungen lokaler Dateien den vom Simulator über HTTP bereitgestellten Tester verwenden oder die curl-/PowerShell-Beispiele aus EZF API nutzen. Keine globalen Browserschutzfunktionen deaktivieren. Das Schließen des Browsers beendet den Simulator nicht; **Simulator beenden** verwenden. Die Programme sind nicht signiert/notarisiert. serial_number und simulator=true sind Simulatorzusätze, keine Felder der realen Zentrale.

Schulung am Zentralendisplay

Die Zentralensimulatoren enthalten EZF 10.107 klassisch, METRO 10.109 und den R6-Vergleich. Sie dienen der Bedienerschulung und stellen keinen Modbus- oder REST-Server bereit.

Angaben bei Problemen

Version von Zentrale und Tester, Betriebssystem, Ereigniszeit, HTTP-/Modbus-Meldung sowie Telegramme oder Export beifügen. Passwörter und Zugangsdaten entfernen. Angeben, ob der Fehler im Simulator, an der realen Zentrale oder im vorgesehenen Web Master auftritt.