

Dipl.-Ing. Michael Zimmermann

Buchenstr. 15
42699 Solingen

☎ 0212 46267

🌐 <https://kruemelsoft.hier-im-netz.de>

✉ BwMichelstadt@t-online.de

Michelstadt (Bw)



Die Nennung von Marken- und Firmennamen geschieht in rein privater und nichtgewerblicher Nutzung und ohne Rücksicht auf bestehende Schutzrechte.

*Diese Zusammenstellung wurde nach bestem Wissen
und ohne Vollständigkeits- und Funktionsgarantie in der Hoffnung erstellt, dass sie nützlich ist.
Wenn sie nicht nützlich ist – dann eben nicht.*

Übersicht

Versionsgeschichte	3
JMRI - Universalwerkzeug für die Modellbahn.....	4
Nützliche Funktionen von JMRI im Umfeld der Module	5
Installation	5
PanelPro™ - der Startbildschirm.....	6
Bearbeiten	6
Voreinstellungen.....	6
Dialog-Sprache einstellen	6
LocoNET®-Schnittstelle einrichten.....	6
Startverhalten von JMRI - Konfig Profile.....	7
Werkzeuge.....	9
Fahrregler	9
(FRED und FREDI) Zuweisen	9
Uhren.....	10
wiThrottle-Server.....	12
wiThrottle-Server – Einstellungen	13
wiThrottle-Server und die Funktion F2 am wiFRED.....	13
wiThrottle-Server starten	14
wiThrottle-Server – Anzeigen	14
Status: das rote X.....	14
Status: Unbekannt	14
Status: Ausgeschaltet	15
Status: Eingeschaltet	15
WLAN-Handregler.....	15
Lokpark	16
Generelles.....	16
Vor dem Hinzufügen / Öffnen	16
Hinzufügen	16
Öffnen.....	16
Am Ende alles Speichern	16
Eine Decoderdefinitionsdatei hinzufügen	17
Ein Gerät dem Lokpark hinzufügen oder ein Gerät öffnen	18
FREDI hinzufügen.....	18
FREDI bearbeiten.....	19
Lokparkeintrag.....	19
Funktionsbezeichner.....	20
Lokparkmedien	20
Basis.....	21
Erweitert.....	22
CV-Tabelle	23
FREDI Funktionsmodi.....	23
FREDI Versionsübersicht	24
LocoIO hinzufügen.....	25
LocoIO bearbeiten	26
Lokparkeintrag.....	26
Lokparkmedien	27
Basis.....	27
CV-Tabelle	28
LocoIO Modulkonfiguration.....	28
Anschlüsse	29
Krümelsoft-Geräte mit LNSV2-Unterstützung hinzufügen	30

Krümelssoft-Geräte mit LNSV2-Unterstützung bearbeiten.....	31
Lokparkeintrag.....	31
Lokparkmedien.....	32
Erweitert.....	32
CV-Tabelle	33
KS-Geraet Versionsuebersicht	33
Triebfahrzeug hinzufügen	34
Triebfahrzeug bearbeiten	34
LocoNet	35
LocoNet-Monitor	35
Throttle-Id mit dem LocoNET®-Monitor auslesen.....	35
LocoNet-Adressspeicher	37
Firmware aktualisieren	39
Weiterführende Links	41

Versionsgeschichte

23.10.2023	Initiale Erstellung
28.10.2023	Ergänzungen zum Thema Lokpark
20.12.2023	Korrektur der „Experteninfo“ im Kapitel „Uhren“
15.04.2024	Erweiterung Thema „Adressspeicher Monitor“
26.04.2024	Kapitel „LocoNET®-Adressspeicher“ ergänzt, redaktionelle Korrekturen
28.08.2024	Links korrigiert
21.09.2024	Links korrigiert
02.10.2024	Kapitel „Startverhalten von JMRI - Konfig Profile“ ergänzt
03.06.2025	Kapitel „wiThrottle-Server und F2“ hinzugefügt
09.12.2025	Aktualisiert für FREDI-Version 2.3
13.02.2026	redaktionelle Korrekturen

JMRI- Universalwerkzeug für die Modellbahn

Bereits vor längerem wurde ich auf JMRI (Java Model Railroad Interface, <https://www.jmri.org/>) aufmerksam, aber erst in der letzten Zeit wurde mir durch die intensivere Nutzung dieser Software deren Umfang und Möglichkeiten bewusst. Dies nicht zuletzt auch durch den Einsatz als wiThrottle-Server...

JMRI ist ein OpenSource-Softwarepaket und sowohl unter Windows als auch unter Linux einsetzbar.

Zitat von der Homepage:

Das JMRI-Projekt entwickelt Werkzeuge für die Computersteuerung von Modelleisenbahnen. Wir möchten, dass es von so vielen Menschen wie möglich genutzt werden kann. Deshalb entwickeln wir es in JAVA, damit es überall laufen kann, und wir versuchen, es unabhängig von bestimmten Hardwaresystemen zu machen.

JMRI ist als Ausgangspunkt für Bastler gedacht, die ihre Anlagen mit einem Computer steuern wollen, ohne ein ganzes System von Grund auf neu entwickeln zu müssen.

Mit DecoderPro® können Sie Ihre Lokomotivlisten verwalten und Ihre Decoder einfach programmieren.

Mit PanelPro™ können Sie Schalttafeln erstellen und Ihre Anlage steuern, um die Signalisierung und andere Funktionen einzurichten. Mit OperationsPro™ können Sie Manifeste erstellen, mit denen Sie Waggons über Ihre Eisenbahn vom Absender zum Empfänger leiten und Zugpersonal mit Betriebsanweisungen versorgen.

[Translated with DeepL](#)

Einige der vielfältigen Möglichkeiten sollen im Nachfolgenden etwas genauer betrachtet werden. Sie sollen die umfangreiche Online-Hilfe von JMRI nicht ersetzen. Diese Krümelbahn-Info dient in erster Linie dazu, dem geneigten Anwender die einzelnen und für die Modellbahn und sein Umfeld hilfreichen Funktionalitäten mit Erläuterungen, Praxisbeispielen und Screenshots näher zu bringen. Screenshots und die Angabe von Menüstrukturen sind abhängig von der verwendeten JMRI-Version (dieser Info liegt die JMRI-Version 5.5.4 zu Grunde) und können sich geändert haben. Weiterhin beschreibe ich an einigen Stellen Bedienhandlungen an Handreglern (i.d.R. FREDI¹ und wiFRED¹) sowie Zentralen (i.d.R. TwinCenter²). Hier wird auf die entsprechende Anleitung der Geräte verwiesen.

PanelPro™ und **DecoderPro®** bezeichnen dieselbe Software – nur mit unterschiedlichen Sichtweisen (Menüstrukturen) auf die einzelnen Tools.

Und noch etwas: in **PanelPro™** bzw. **DecoderPro®** wird oftmals der Begriff *Programmer* verwendet. Hierbei handelt es sich um ein Software-Tool, ein physikalisches Programmiergerät ist hier nicht gemeint.

In den Tiefen der Webseite von JMRI ist (fast) alles beschrieben – nur finden muss man es... . Daher gibt es zu einigen Abschnitten entsprechende Quellangaben.

Wer zusätzliche Informationen hat oder benötigt oder wer fehlerhafte Angaben findet, möge sich bitte melden.

¹ Siehe auch: Krümelbahn Info 8 - Handregler für die Modellbahn
(<https://github.com/Kruemelbahn/Infoletter/blob/main/Krümelbahn%20Info%208%20-%20Handregler%20für%20die%20Modellbahn.pdf>)

² Siehe auch: Krümelbahn Info 9 - TwinCenter - Bedienung einfach und übersichtlich
(<https://github.com/Kruemelbahn/Infoletter/blob/main/Krümelbahn%20Info%209%20-%20TwinCenter%20-%20Bedienung%20einfach%20und%20übersichtlich.pdf>),

Informationen zur Intellibox unter JMRI:

<https://www.jmri.org/help/en/html/hardware/loconet/Uhlenbrock.shtml>

Ob JMRI nun tatsächlich ein Universalwerkzeug ist oder nicht – das bleibt dem geeigneten Leser überlassen. Für mich bringt es viele Funktionen mit, die mich im Umfeld meiner Modellbahn deutlich unterstützen.

Nützliche Funktionen von JMRI im Umfeld der Module

- Werkzeuge
 - [Fahrzeugfreigabe für Handreglerzuweisung](#)
 - [\(Modellbahn-\)Uhr](#)
 - [wiThrottle-Server für WLAN-Handregler](#)
- Lokpark
 - Verwaltung, Auslesen, Ändern und Speichern von Daten für Geräten mit LNSV1- oder LNSV2-Unterstützung:
 - LNSV1-Unterstützung
 - [LocoIO](#)
 - LNSV2-Unterstützung
 - [FREDI](#)
 - [meine Geräte, z.B. Uhrenzentrale, Nebenuhr, AVRSound](#)
 - Verwaltung, Auslesen, Ändern und Speichern von Daten für [Fahrzeuge](#)
- LocoNET®
 - [LocoNET®-Monitor](#)
 - [Adressspeicher Monitor](#)
 - Unterstützung für FREDIs:
 - [Throttle-Id ermitteln](#)
 - [Softwareupdate](#)

Installation

JMRI ist unter Windows oder Linux einsetzbar. Voraussetzung bei beiden Betriebssystemen ist ein installiertes JAVA-RuntimeEnvironment (JRE, <https://www.oracle.com/>). Ein JAVA-SDK ist nicht erforderlich (kann aber an Stelle der JRE auch verwendet werden...).

WICHTIG: welche JAVA-Version für welche JMRI-Version erforderlich ist:
siehe <https://www.jmri.org/>

- Windows:
 - hier wird die gewünschte JMRI-Windows-Version als EXE heruntergeladen
 - Die Installation wird durch den Programmaufruf der heruntergeladenen EXE durchgeführt
- Linux:
 - Download der gewünschten JMRI-Linux-Version durch klicken auf die tgz-Datei
 - Archiv entpacken nach: [/home/pi/JMRI/](#)

PanelPro™ - der Startbildschirm



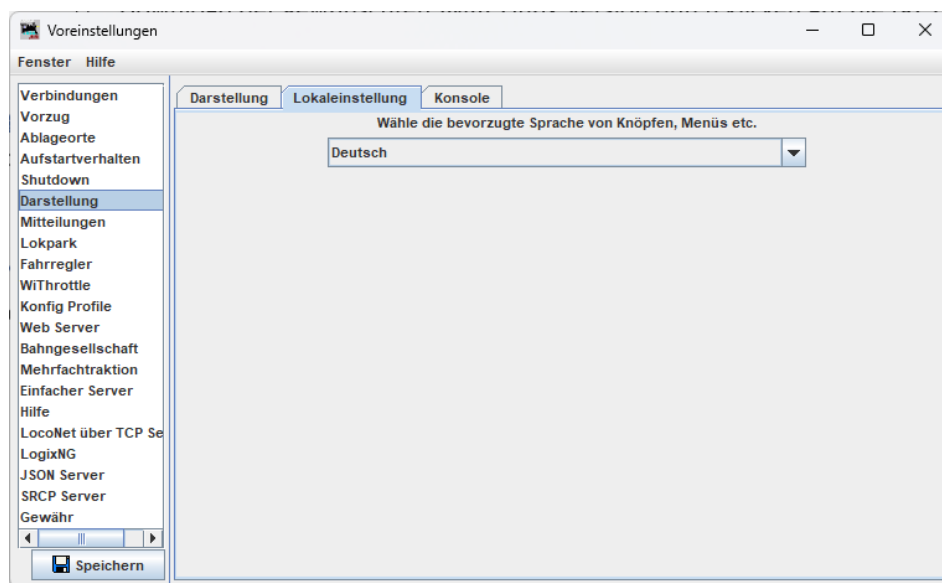
Bearbeiten

Voreinstellungen

(Quelle: https://www.jmri.org/manual/3-4_DecoderPro/Start_Preferences.shtml)

Dialog-Sprache einstellen

Menü: **Bearbeiten** → **Voreinstellungen...** → Reiter Darstellung



LocoNET®-Schnittstelle einrichten

Menü: **Bearbeiten** → **Voreinstellungen...** → Reiter Verbindungen

PanelPro™ benötigt zur Kommunikation die Angabe der Verbindung zu einer Zentrale. Von **PanelPro™** werden zahlreiche Zentralen unterstützt, für unsere Module und Geräte wird eine LocoNET®-Schnittstelle verwendet, die dann über einen LocoBuffer³ die Verbindung zu einer Zentrale (z.B. TwinCenter) herstellt.

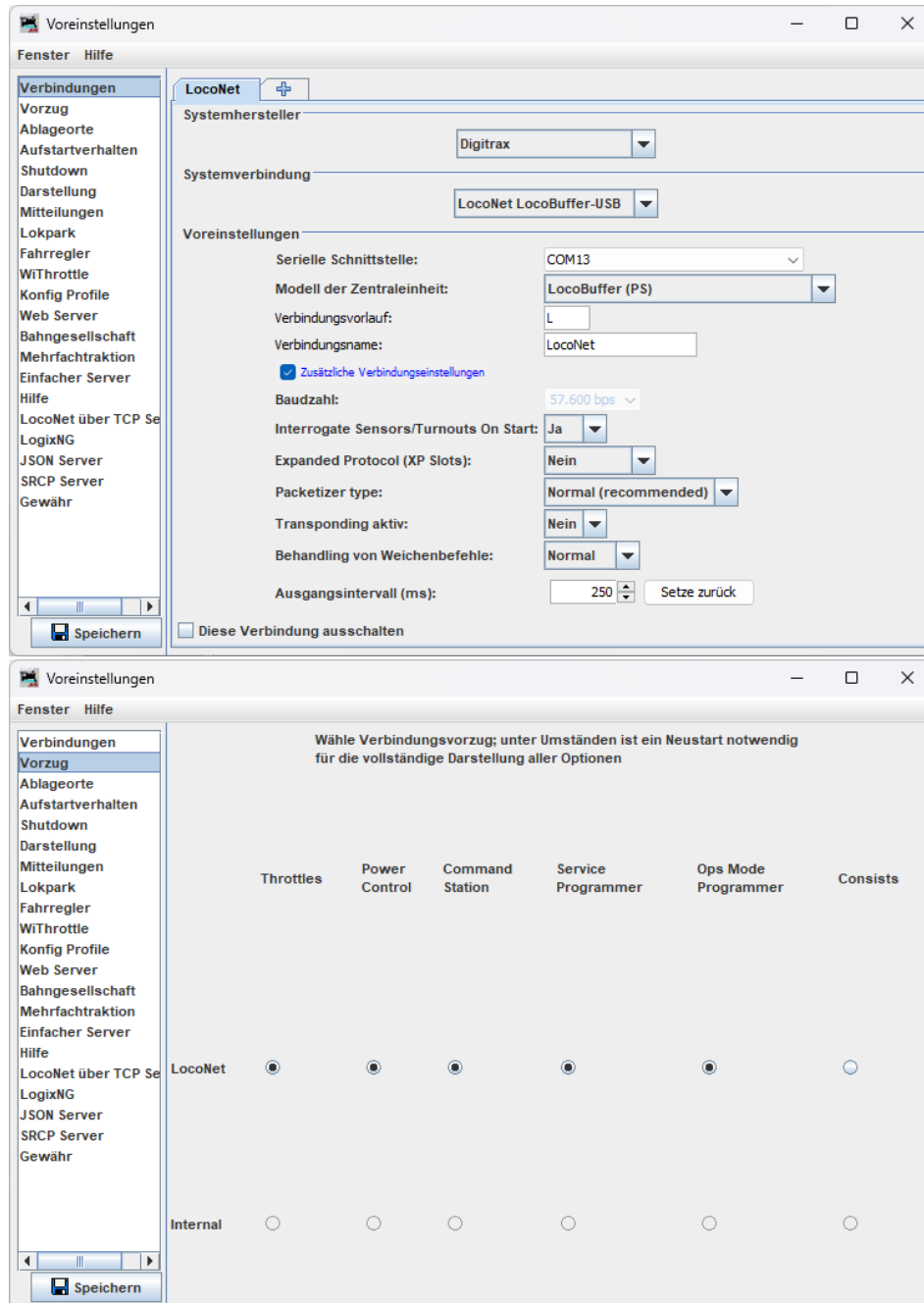
Wenn noch keine Einstellungen für das LocoNET® existieren, wird mit dem Betätigen der Lasche  eine neue Verbindung angelegt.

³ Zum Einsatz kommen z.B. der LocoBuffer von H.Deloof (<https://locohdl.synology.me/pageDE9.html>) oder ein Arduino-Nano mit zusätzlicher Hard- und Software (<https://github.com/Kruemelbahn/LocoBuffer-Nano>)

WICHTIG: das LocoNET® muss vor jedem Aufruf von **PanelPro™** bzw. **DecoderPro®** sowohl an die Zentrale als auch an den Rechner, auf dem JMRI läuft, angeschlossen sein.

(JMRI: <https://www.jmri.org/help/en/html/hardware/loconet/LocoBuffer.shtml>)

(JMRI: <https://www.jmri.org/help/en/package/apps/TabbedPreferences.shtml>)



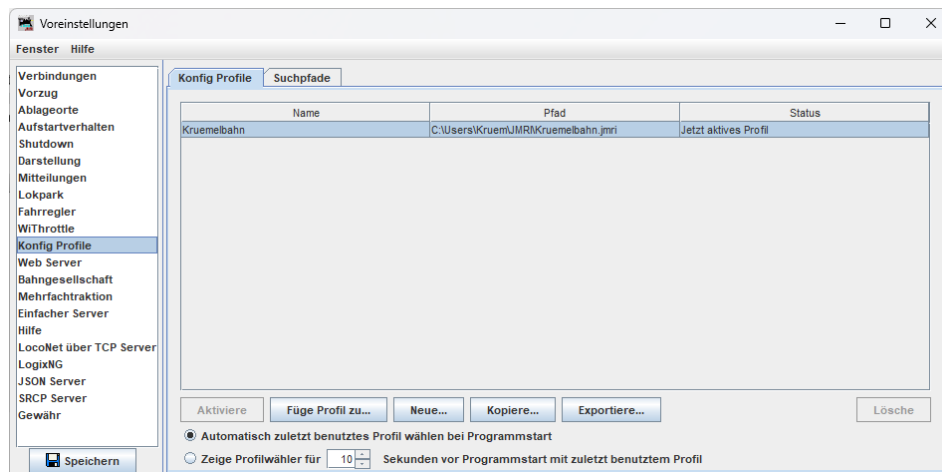
Startverhalten von JMRI- Konfig Profile

Menü: **Bearbeiten** → **Voreinstellungen...** → Konfig Profile

PanelPro™ unterstützt verschiedene Konfigurationsprofile, diese können hier angelegt werden. Das aktuell zu verwendende Konfigurationsprofil wird je nach Programmeinstellung vor dem eigentlichen Programmstart erfragt.

Hat man verschiedene Konfigurationsprofile, so ist die Abfrage vor einem Programmstart sicherlich sinnvoll, bei nur einem Profil kann die Abfrage auch übersprungen werden.

(JMRI: <https://www.jmri.org/help/en/html/setup/profiles.shtml>)



Werkzeuge

Fahrregler

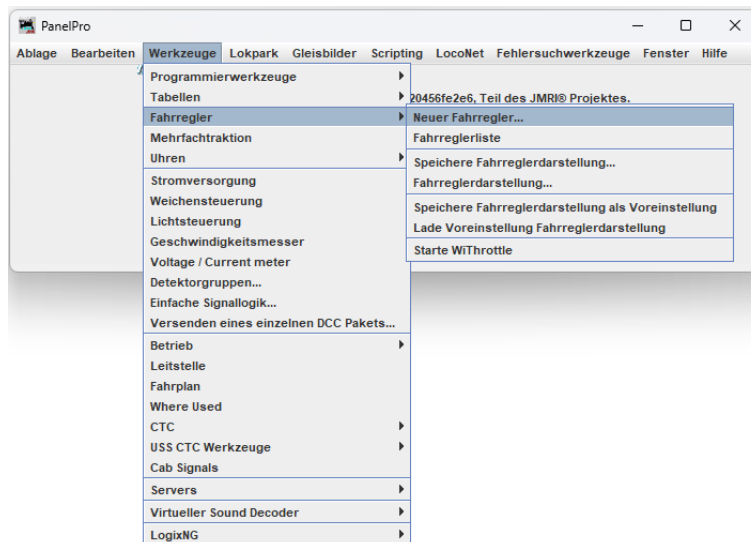
Menü: **Werkzeuge** → **Fahrregler** → **Neuer Fahrregler**

(FRED und FREDI) Zuweisen

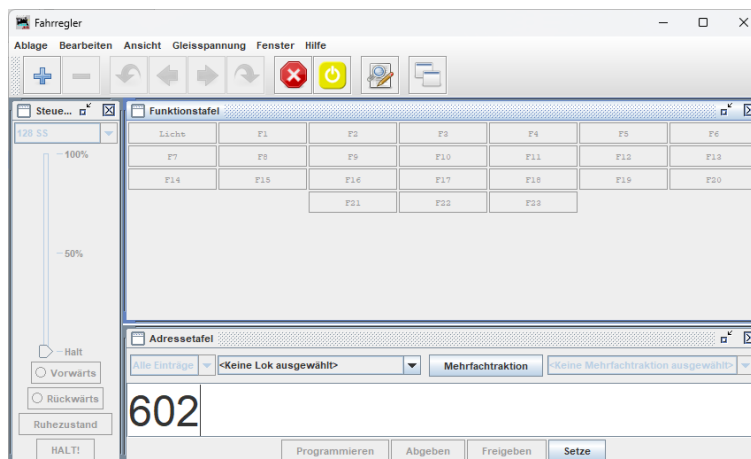
(JMRI: <https://www.jmri.org/help/en/html/tools/throttle/ToolsMenuThrottleEntry.shtml>)

(JMRI: <https://www.jmri.org/help/en/html/tools/throttle/BasicThrottleWindow.shtml>)

Mit JMRI können auch Triebfahrzeuge einem Handregler zugewiesen („dispatched“) werden:



Es öffnet sich ein Dialog, um u.a. eine Fahrzeugadresse zum Zuweisen eingeben zu können:



Hier wird im Feld **Adresse** die gewünschte Triebfahrzeugadresse (hier: **602**) eingegeben und mit der Schaltfläche **Setze** das Fahrzeug angelegt (aber nicht im Lokpark gespeichert). Hierdurch wird die Schaltfläche **Abgeben** verfügbar, die jetzt für die Zuweisung betätigt wird. Anschließend kann das Fahrzeug mit dem Handregler auf gewohnte Weise⁴ übernommen werden.

⁴ Hinweise zum Dispatchvorgang finden sich in Krümelbahn Info 8 - Handregler für die Modellbahn (<https://github.com/Kruemelbahn/Infoletter/blob/main/Kr%C3%BCmelbahn%20Info%208%20-%20Handregler%20f%C3%BCr%20die%20Modellbahn.pdf>)

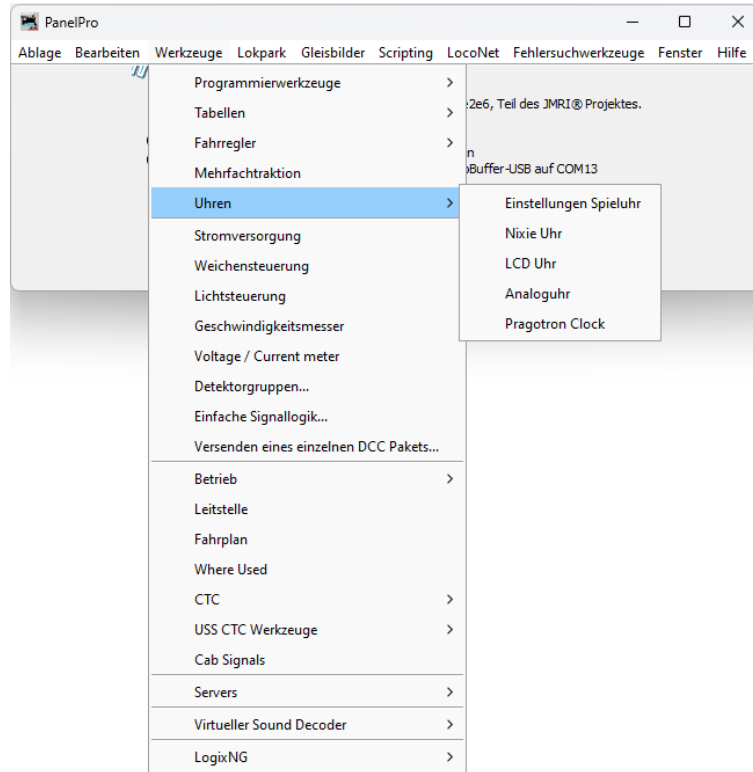
Uhren

Menü: **Werkzeuge** → **Uhren**

(Quelle: [Krümelbahn Info 7 - Uhren für die Modellbahn](#))

(JMRI: <https://www.jmri.org/help/en/html/tools/fastclock/index.shtml>)

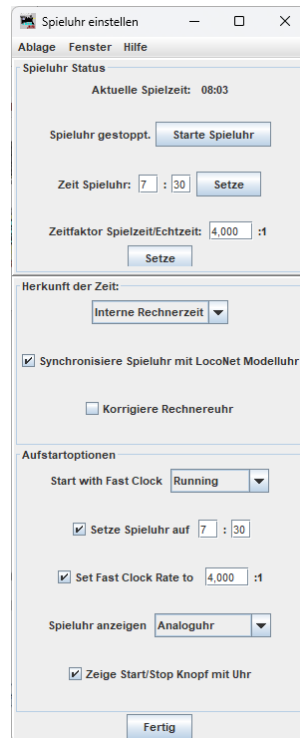
Hinter diesem Menüpunkt sind die Einstellungen zur Modellbahnuhr, einer FastClock-Uhr, zu finden:



Menü: **Werkzeuge** → **Uhren** → **Einstellungen Spieluhr**

hier können die Vorgaben für die Modellbahnuhr und die FastClock-Telegramme gemacht werden:

(JMRI: <https://www.jmri.org/help/en/package/jmri/jmrit/simpleclock/SimpleClockFrame.shtml>)



Es können:

- die Uhr gestartet oder gestoppt werden
- die (Start-)Uhrzeit gesetzt werden
- der Zeitfaktor eingestellt werden

WICHTIG:

- FastClock-Telegramme werden nur gesendet, wenn **Synchronisiere Spieluhr mit LocoNet Modelluhr** aktiviert ist!

Über die weiteren Einträge im Menü **Uhren** kann auch die Uhr mit der aktuellen Modellzeit auf dem Bildschirm angezeigt werden, z.B.:

als LCD-Uhr:



oder als Analog-Uhr:



Entwickler-Info: aktuell (20.12.2023/JMRI 5.5.5) sendet JMRI das FastClock-Telegramm EF 0E 7B Dieses Telegramm (EF = Write fast clock slot) wird üblicherweise nur von einem Client (FastClock-Slave) gesendet, nicht von einem Server (FastClock-Master). Zudem (oder gerade deswegen?) enthält das Telegramm zwar eine Uhrzeit, aber keine Information darüber, dass die Uhrzeit auch gültig ist (<CLK_CNTRL> Clock Control, Byte 10 Bit 6 = 1 „This is valid Clock information“: im Telegramm von JMRI ist Byte 10 immer 0).

Zudem sendet JMRI zur vollen Minute kein FastClock-Telegramm.

Da ein ständiges Abfragen der Zeit nicht sinnvoll ist (eine Software soll eigentlich ja nur auf Änderungen reagieren), muss eine Nebenuhr auch ohne Synchronisation intern weiterlaufen. Auch das funktioniert nicht mit JMRI.

Weiterhin habe ich es nicht geschafft, JMRI von seinem Client-Status zu befreien und in den Server-Status zu versetzen, um gültige FastClock-Master-Telegramme E7 0E 7B ... (E7 = Response to time request) zu erhalten.

Die verfügbare und verwendete [LocoNET®-Bibliothek](#) kann mit den oben genannten Umständen nicht adäquat umgehen, das Zeitlegramm und das interne Weiterlaufen der Uhr bei fehlenden Zeitlegrammen funktioniert (zumindest unter JMRI) nicht.

Für meine Geräte habe ich daher umfangreiche Anpassungen in der verwendeten Software gemacht (die LocoNET®-Bibliothek blieb dabei unverändert, sodass hier Updates jederzeit möglich sind), u.a. kann meine Nebenuhr ab Software-Version 6 jetzt auch von JMRI gesteuert werden.

wiThrottle-Server

(Quelle: https://www.jmri.org/manual/3-4_DecoderPro/WiThrottle.shtml)

(Quelle: Krümelbahn Info 3 - Raspberry als wiThrottle-Server,

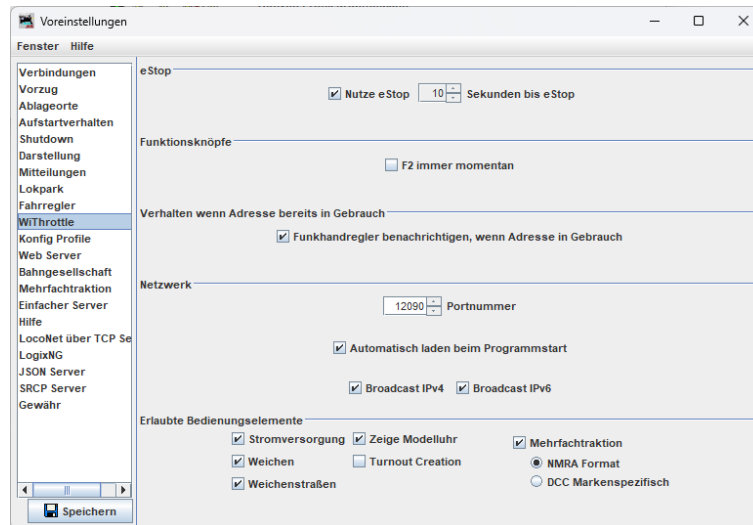
<https://github.com/Kruemelbahn/Infoletter/blob/main/Kruegelbahn%20Info%203%20-%20Raspberry%20als%20wiThrottle-Server.pdf>)

Der **wiThrottle-Server** wird für die Anbindung der WLAN-Handregler (wiFRED [Heiko Rosemann u.a., FREMO], wiThrottle [Andreas Heckt], Handy-App „Engine Driver“ [Steve Todd] o.ä.) an das LocoNET® verwendet.

Die Basis-Funktionalität beruht auf der wiThrottle-Implementierung von [JMRI](#) (Protokolldetails: <https://www.jmri.org/help/en/package/jmri/jmrit/withrottle/Protocol.shtml>).

wiThrottle-Server – Einstellungen

Menü: **Bearbeiten** → **Voreinstellungen...** → **WiThrottle**



Weitere Einstellungen zum wiThrottle-Server (z.B. WLAN-Konfiguration und WLAN-Zugangsdaten) werden über den Rechner, auf dem JMRI läuft, konfiguriert.

wiThrottle-Server und die Funktion F2 am wiFRED

Hinweis bei Nutzung des wiFRED: auch wenn – wie im obigen Dialog zu sehen – die Einstellung **F2 immer momentan** nicht aktiviert ist, wirkt die F2-Taste am wiFRED immer als Momentan-Funktion, d.h. sobald die Taste wieder losgelassen wird, wird die F2-Funktion wieder abgeschaltet. Abhilfe schafft hier die Einstellungen auf der wiFRED-Konfigurationsseite für die entsprechende Lok:

Function mapping for Loco: 1

Function configuration for loco 1 (DCC address: -1)			
Function	Throttle controlled	Throttle controlled, force momentary	Throttle controlled, force locking
F0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Diese Einstellung wirkt nur auf die Lok, für die sie aufgerufen wurde – steht also für jede Lok 1...4 auf dem wiFRED separat zur Verfügung.

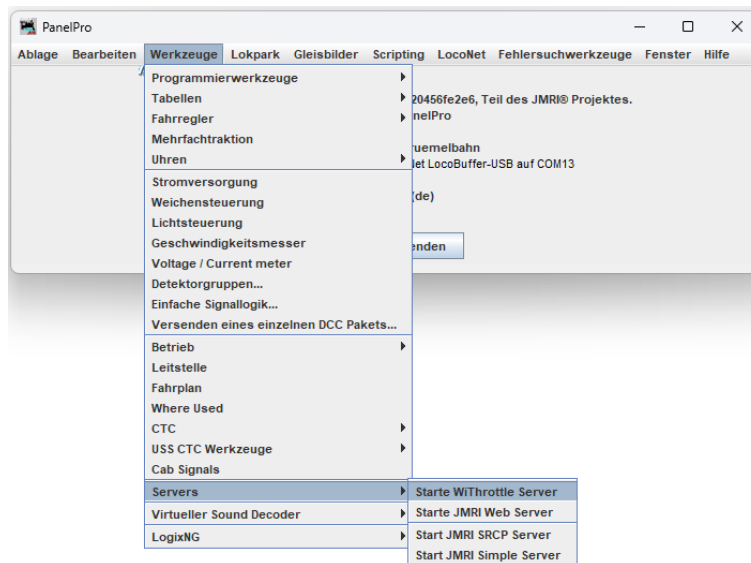
Um also F2 wie eine ‚normale‘ Funktion zu verwenden, sind somit zwei Maßnahmen erforderlich:

- In JMRI wird die Funktion **F2 immer momentan** abgeschaltet
- Im wiFRED wird für jedes Fahrzeug F2 **Throttle controlled, force locking** aktiviert

Experteninfo: JMRI ist ein amerikanisches Projekt und auf dem amerikanischen Markt haben viele Fahrzeugdecodern ein Signalhorn angeschlossen, welches mit F2 gesteuert wird. Und damit das Signalhorn nur aktiv ist, wenn die F2-Taste gedrückt ist, ist die Einstellung **F2 immer momentan** als Voreinstellung aktiviert.

wiThrottle-Server starten

Menü: **Werkzeuge** → **Servers** → **Starte WiThrottle Server**




WICHTIG:

- Der wiThrottle-Server startet nur, wenn eine Verbindung zu einer Zentrale hergestellt ist.
- Durch Betätigen der **go** / **stop** – Taste muss sich die Server-Anzeige der Betriebsart der Zentrale entsprechend ändern ([siehe unten](#)).
- Ein Raspberry kann hardwarebedingt maximal acht Clients verwalten; ein Client entspricht einem Gerät – auch wenn ein Gerät mehrere Fahrzeuge kontrollieren kann.

wiThrottle-Server – Anzeigen

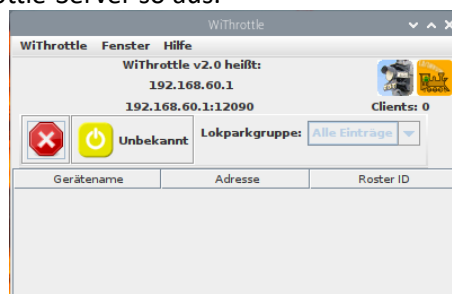
Der wiThrottle-Server hat je nach Betriebszustand verschiedene Darstellungen.

Status: das rote X

In den nachfolgenden Bildern zum wiThrottle-Server gibt es die Schaltfläche  und die bedeutet: „Nothalt für alle JMRI verwalteten Handregler“.

Status: Unbekannt

Ist der Zustand der angeschlossenen Zentrale „unbekannt“ (oder die Zentrale nicht angeschlossen / eingeschaltet), sieht der wiThrottle-Server so aus:

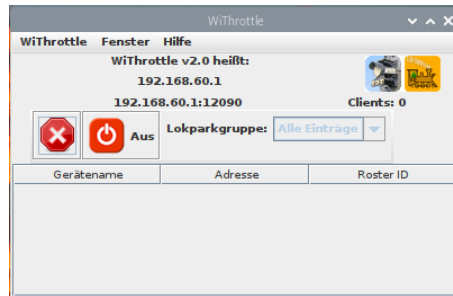


Status: Ausgeschaltet

Schaltet man die Zentrale auf **stop** (am TwinCenter ist dafür die **stop**-Taste oben links zu betätigen



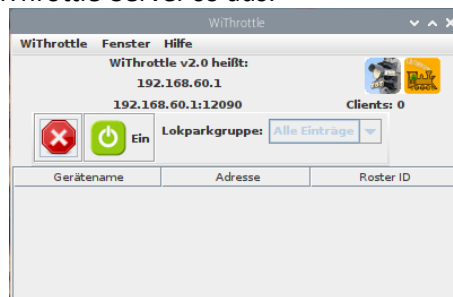
), sieht der wiThrottle-Server so aus:

*Status: Eingeschaltet*

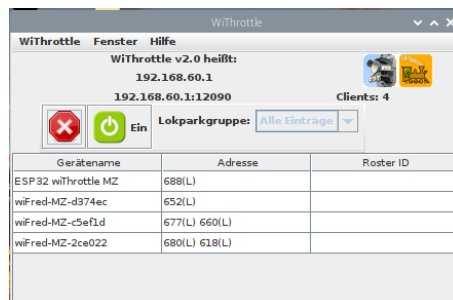
Schaltet man die Zentrale auf **go** (am TwinCenter ist dafür die **go**-Taste oben links zu betätigen



), sieht der wiThrottle-Server so aus:

*WLAN-Handregler*

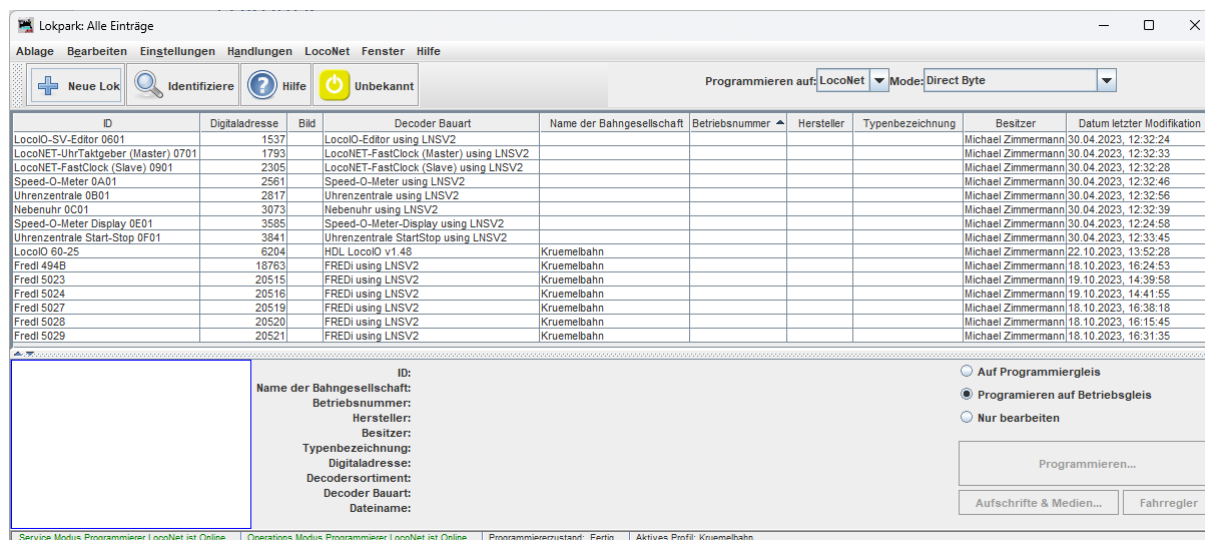
Haben sich WLAN-Handregler mit dem wiThrottle-Server erfolgreich verbunden, so werden diese in der Liste angezeigt, im Bild unten sind es vier Geräte ($\hat{=}$ vier Clients), die insgesamt sechs Fahrzeuge kontrollieren:



Lokpark

Menü: **Lokpark** → **Lokpark**

Im Lokpark⁵, der auch in verschiedene Lokparkgruppen aufgeteilt werden kann, werden Triebfahrzeuge mit ihren Daten ausgelesen, verwaltet oder geändert. Daneben können aber auch andere Geräte, die LNSV1- oder LNSV2-Unterstützung haben, wie z.B. LocoIOs, FREDIs oder auch Krümelsoft-Geräte, mit Ihren Einstellungen ausgelesen, verwaltet oder geändert werden.



Generelles

Bedeutung der Farben bei den Eingabefeldern:

- Weiß = Werte wurden aus dem Gerät gelesen
- Gelb = Wert kommt aus der Decoderwertedatei
- Rot = Wert konnte aus dem Gerät nicht gelesen werden
- Grau = Wert kann nicht geändert werden

Vor dem Hinzufügen / Öffnen

Vor einem Hinzufügen eines Gerätes ist es wichtig, den Programmier-Modus auf

- **Mode: Direct Byte** und
- **Programieren auf Betriebsgleis**

einzustellen.

Hinzufügen

Mit der Schaltfläche **Neue Lok** wird ein neues Gerät hinzugefügt.

Öffnen

Wird im Lokpark-Dialog ein Eintrag selektiert und **Programmieren...** betätigt, öffnet sich der Dialog zur Einstellung aller Angaben und SVs zum gewählten Gerät. Vor Änderungen von Daten werden diese durch Auslesen des Gerätes zunächst über **Alle Seiten auslesen** aktualisiert.

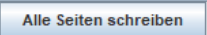
Am Ende alles Speichern

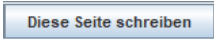
Änderungen können auf den einzelnen Dialogseiten über **Diese Seite schreiben** auf das Gerät übertragen werden (oder man nutzt ganz zum Schluß **Alle Seiten schreiben**).

⁵ In der englischen Version heißt dieser Menüpunkt „Roster“, was mit „Dienstplan“ übersetzt werden kann.

Bevor der Eingabe-Dialog verlassen wird, werden Änderung in der Lokparkdatei (eine XML-Datei) über den Dialog-Menüpunkt **Ablage** → **Speichern** gespeichert:

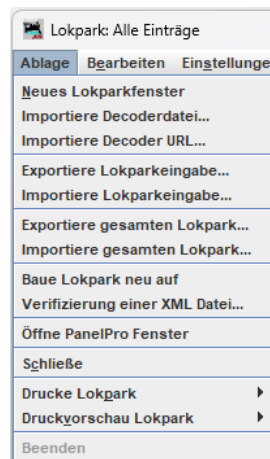


Zur Erinnerung: die Speicherung im Gerät selbst erfolgt nur über die Schaltflächen bzw.  !



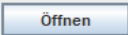
Eine Decoderdefinitionsdatei hinzufügen

Möchte man ein Gerät in den Lokpark hinzufügen, findet aber die keine Decoderdefinitionsdatei, so kann eine neue, passende über den Dialog **Lokpark** verifiziert und importiert werden.



1. Die zu importierende Decoderdefinitionsdatei wird vor einem Import auf Plausibilität geprüft:

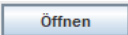
Menü **Ablage** → **Verifizierung einer XML-Datei...**

Im nachfolgenden Dialog wird dann die zu verifizierende Datei ausgewählt und mit Betätigen der Schaltfläche  verifiziert.

- 2.a War die Verifizierung nicht erfolgreich: Decoderdefinitionsdatei korrigieren und zurück zu Schritt 1

- 2.b War die Verifizierung erfolgreich, kann die Datei importiert werden:

Menü **Ablage** → **Importiere Decoderdatei...**

Im nachfolgenden Dialog wird dann die zu importierende Datei ausgewählt und mit betätigen der Schaltfläche  importiert.

Verzeichnisse für die Decoderdefinitionsdateien nach einem Import:

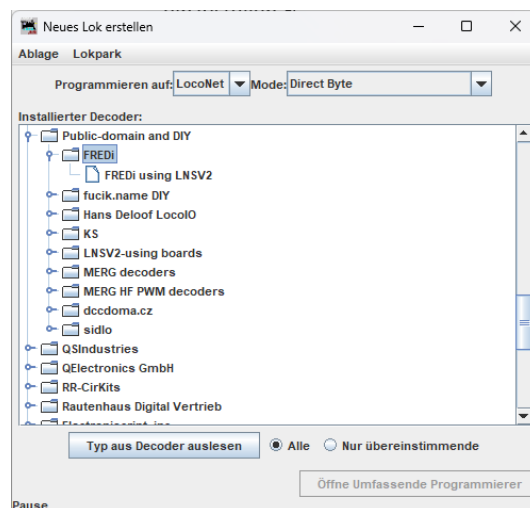
Pane-Definitionsdateien	Werden bei Bedarf vor einem Import von Decoderdefinitionsdateien manuell in das Verzeichnis JMRI/XML/Decoders/Public_domain kopiert
Decoderdefinitionsdatei	.jmri/<Bahngesellschaft>.jmri/decoders
Decoderwertedatei	.jmri/<Bahngesellschaft>.jmri/roster
Decoderindexdatei (decoderIndex.xml)	.jmri/<Bahngesellschaft>.jmri
Lokparkinhalt (roster.xml)	

WICHTIG: jede Definitionsdatei kann und darf nur einmal im Umfeld von JMRI existieren!

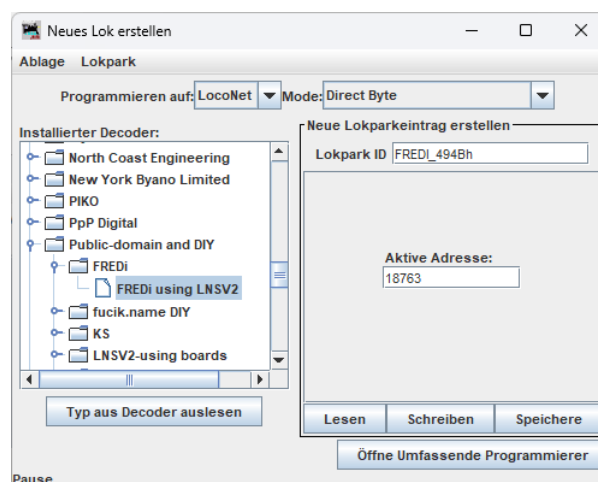
Ein Gerät dem Lokpark hinzufügen oder ein Gerät öffnen

FREDI hinzufügen

Aus dem nachfolgenden Dialog wird die Definition für den FREDI ausgewählt⁶:



Klickt man auf den Knoten **FREDI using LNSV2**, erscheint nachfolgende Eingabemaske:



⁶ Krümelsoft-Baugruppen sind unterhalb des Knotens **KS** zu finden

Im Feld **Lokpark ID** wird der Name für den FREDI-Eintrag eingegeben, z.B. „FREDI_494B“ und im Feld **Aktive Adresse** die Throttle-ID als Dezimalwert: 494B hexadezimal entspricht 18763 dezimal. Zur Umrechnung kann z.B. der Windows-Taschenrechner **Calc** verwendet werden.

Über die Schaltfläche **Speichere** werden die Werte gespeichert und der Dialog über **X** beendet. Der FREDI wird jetzt im Lokpark-Dialog ([siehe oben](#)) aufgelistet.

FREDI bearbeiten

Auf den folgenden Seiten werden die Dialoge dargestellt, die für einen FREDI verfügbar sind.

Lokparkeintrag

Programmieren: Fredi 494B

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Erweitert CV-Tabelle FREDI Funktionsmodi FREDI Versionsübersicht

ID: Fredi 494B

Name der Bahngesellschaft: Krümelbahn

Betriebsnummer:

Hersteller:

Besitzer: Michael Zimmermann

Typenbezeichnung:

Digitaladresse: 18763 DCC Lang

Fahrregler Geschwindigkeitsbegrenzung: 100 %

Kommentar: FredI-SWD 1.10.D

Decodersortiment: FREDI

Decoder Bauart: FREDI using LNSV2

Decoderkommentar:

Datum letzter Modifikation: 18.10.2023, 16:24:53

In Lokpark speichern Zur Werkseinstellung zurücksetzen

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

Pause

Bei der Vergabe u.a. von ID, Betriebsnummer und Besitzer sollte man sich ein Schema ausdenken, nicht zuletzt um ein Gerät wiederzufinden oder später in eine Lokparkgruppe einsortieren zu können.

Funktionsbezeichner

Programmieren: Fredi 4948

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Erweitert CV-Tabelle FREDi Funktionsmodi FREDi Versionsübersicht

Diese Spalte verwenden um die Funktionsknöpfe des JMRI Fahrreglers anzupassen

Fn	Aufschrift	Blockiert	Aus	Ein	Rangier	Fn	Aufschrift	Blockiert	Aus	Ein	Rangier
0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	15		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	16		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	17		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	18		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	19		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	20		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	21		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	22		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	23		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	24		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
10		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	25		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	26		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
12		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	27		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
13		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	28		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
14		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>						

In Lokpark speichern

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

Pause

Lokparkmedien

Programmieren: Fredi 4948

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Erweitert CV-Tabelle FREDi Funktionsmodi FREDi Versionsübersicht

Diese Spalte verwenden um verschiedene Medien dem Lokpark hinzuzufügen

Bild zu verwenden als Grafik für diese Lok:

Bild zu verwenden als Grafik für diese Lok (Vorne nach Rechts gerichtet):

Referenz im Internet:

Lokpark Eigenschaftsfelder (Namen löschen um Eintrag zu entfernen - NICHT ÄNDERN wenn Du nicht genau weisst, was Du tust!)

Name	Wert
...	...

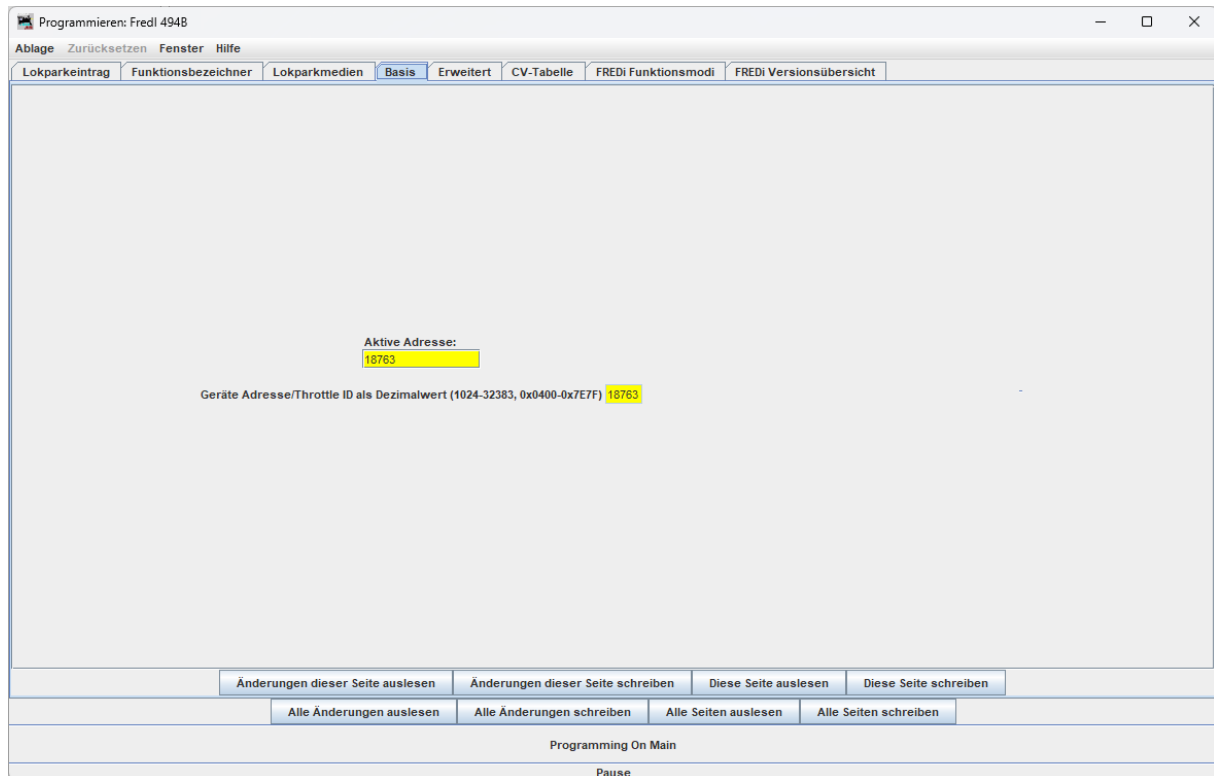
In Lokpark speichern

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

Pause

Basis



Zur Erinnerung: die aktive Adresse entspricht der Throttle-Id und wird dezimal eingegeben (494B hexadezimal entspricht 18763 dezimal). Zur Umrechnung kann z.B. der Windows-Taschenrechner **Calc** verwendet werden.

Erweitert

Programmieren: Fredi 4948

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis **Erweitert** CV-Tabelle FREDI Funktionsmodi FREDI Versionsübersicht

EEPROM Größe

Betrieb oder Selbsttest

Anzahl der Fahrstufen

Adresse der Lokomotive

Adresse der zugewiesenen Lokomotive

FREDI Variante (wie vom Selbsttest erkannt)

Anzahl der Shift Knöpfe (wie vom Selbsttest erkannt)

Fahrtrichtungsschalter (wie vom Selbsttest erkannt)

Verwenden OPC-IMM für Funktionen über F9 (Digitrax-kompatibel)

Änderungen dieser Seite auslesen Änderungen dieser Seite schreiben Diese Seite auslesen Diese Seite schreiben

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

Pause

Hilfreich: hier kann man den Selbsttest (**Betrieb oder Selbsttest**) reaktivieren.

SV (dec)	Read /Write	EEPROM-Address	EEPROM-Variable	Comment
1	RO	n/a	n/a	0 = 256 byte 1 = 512 byte 2 = 1024 byte 3 = 2048 byte 4 = 4096 byte
8	RW	2	locoAdrHigh	Higher 7 bits of DCC address (valid range is 0...0x4F) When Bit 7 is set this means that no Loco is assigned
9	RW	3	locoAdrLow	Lower 7 bits of DCC address (valid range is 0...0x7F) When Bit 7 is set this means that no Loco is assigned
10	RW	4	decoderType	Decoder type / Speed step mode as encoded on loconet Slot Status1 Bits D0...D2: 0b000 = 28 speed steps 0b001 = 28 speed steps, Generate Trinary packets (Motorola) 0b010 = 14 speed steps 0b011 = 128 speed steps 0b100 = 28 speed steps DAC (Allow Advanced consisting) 0b101 = reserved 0b110 = reserved 0b111 = 128 speed steps DAC (Allow Advanced consisting)
11	RW	5	runSelftest	SKIP_SELF_TEST = 0x55 RUN_SELF_TEST = 0xFF (and any other ≠ 0x55)
12	RW	6	hwVersion	Bit 7 = haveOnOffOnSwitch (or HW Version ≥ 1.10) Bit 6 = haveShift2 Bit 5 = 0 Bit 4 = 0 Bit 0...3: FREDI_VERSION_UNDEF = 0, 15 FREDI_VERSION_INCREMENT = 1 FREDI_VERSION_ANALOG = 2, 3 FREDI_VERSION_MATRIX = 4 FREDI_VERSION_MATRIX_SWD = 6 FREDI_VERSION_BRAKE = 14
43	RW	37	opc_imm	use OPC_IMM-telegram for functions above F9 (DIGITRAX-compatible) 0 = active 0xFF = inactive

Quelle: FrediSvUsage.pdf (<https://groups.io/g/fremodcc/files/FREDI/FrediSvUsage.pdf>)

CV-Tabelle

Programmieren: Fredi 4948

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Erweitert CV-Tabelle FREDI Funktionsmodi FREDI Versionsübersicht

CV	Wert (Dezimal)	Status	Lesen	Schreiben	Vergleichen
1	2	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
2	22	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
5	4	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
6	4	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
7	1	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
8	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
9	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
10	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
11	85	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
12	134	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
13	2	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
14	2	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
15	32	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
16	8	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
17	35	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
18	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
19	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
20	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
21	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
22	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
23	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
24	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
24	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
25	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
26	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
27	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
28	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
29	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
30	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
31	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
32	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
33	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
34	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
43	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
44	255	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
9998	75	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
9999	73	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...

Änderungen dieser Seite auslesen Änderungen dieser Seite schreiben Änderungen dieser Seite vergleichen Diese Seite auslesen Diese Seite schreiben Diese Seite vergleichen

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

Pause

Zur Erinnerung: Die Bedeutung der Konfigurationsvariablen innerhalb eines FREDI wurden bereits durch den FREMO dokumentiert.

(FrediSvUsage.pdf (<https://groups.io/g/fremodcc/files/FREDI/FrediSvUsage.pdf>))

FREDI Funktionsmodi

Programmieren: Fredi 4948

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Erweitert CV-Tabelle FREDI Funktionsmodi FREDI Versionsübersicht

Auswahl, welche Funktion umschaltet oder während des Drückens aktiv ist:

Funktion F00	Umschalten
Funktion F01	Umschalten
Funktion F02	Umschalten
Funktion F03	Umschalten
Funktion F04	Umschalten
Funktion F05	Umschalten
Funktion F06	Umschalten
Funktion F07	Umschalten
Funktion F08	Umschalten

Auswahl, welche Funktion umschaltet oder während des Drückens aktiv ist:

Funktion F09	Umschalten
Funktion F10	Umschalten
Funktion F11	Umschalten
Funktion F12	Umschalten
Funktion F13	Umschalten
Funktion F14	Umschalten
Funktion F15	Umschalten
Funktion F16	Umschalten

Änderungen dieser Seite auslesen Änderungen dieser Seite schreiben Diese Seite auslesen Diese Seite schreiben

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

Pause

Hilfreich: hier kann man einstellen, ob eine Funktionstaste eine Schaltfunktion (**Umschalten**) oder eine Tastfunktion (**Aktiv, solange gedrückt**) ist.

SV (dec)	Read /Write	EEPROM-Address	EEPROM-Variable	Comment
18 ... 34	RW	USER_BASE+13 ... USER_BASE+29	keyTypes[0] ... keyTypes[16]	Mode of function key F0 ... F16 0xFF = Toggle, 0x00 = on while pressed

Quelle: FrediSvUsage.pdf (<https://groups.io/g/fremodcc/files/FREDI/FrediSvUsage.pdf>)

FREDI Versionsübersicht

Programmieren: Fredi 494B

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Erweitert CV-Tabelle FREDI Funktionsmodi **FREDI Versionsübersicht**

Softwareversion 22
Hardwareversion (aus dem Makefile) 4
Hardwareversion (aus dem Bootloader) 4
Versionsnummer des Bootloader (aus Flashspeicher) 1

Versionsnummer der Software (höherwertiger Teil) 2
Versionsnummer der Software (niederwertiger Teil) 2
Tag der Software Übersetzung 20
Monat der Software Übersetzung 8
Jahr der Software Übersetzung 23

Änderungen dieser Seite auslesen Änderungen dieser Seite schreiben Diese Seite auslesen Diese Seite schreiben

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

Pause

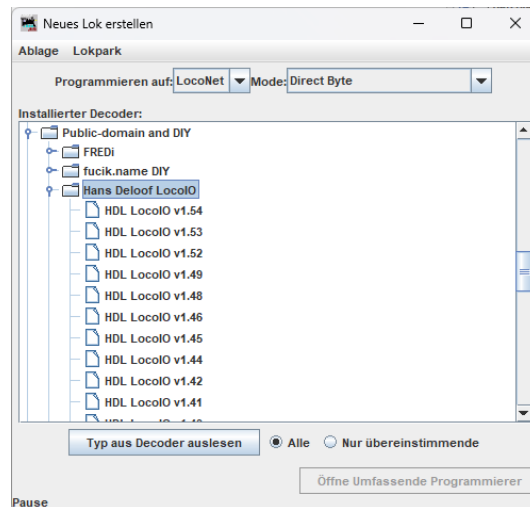
SV (dec)	Read /Write	Function	EEPROM-Address	EEPROM-Variable	Comment
2	RO	SW_VERSION	n/a	n/a	SOFTWARE_VERSION from makefile (e.g. 0x16 = 1.6, 0x00 = trunk)
5	RO	USER_BASE+0	n/a	n/a	HARDWARE_VERSION from makefile 1 = ATmega8 2 = ATmega88, 3 = ATmega168 4 = ATmega328P
6	RO	USER_BASE+1	n/a	n/a	HARDWARE_VERSION from flash (FLASHEND-1) 1 = ATmega8 2 = ATmega88, 3 = ATmega168 4 = ATmega328P
7	RO	USER_BASE+2	n/a	n/a	BOOTLOADER_VERSION from flash (FLASHEND)
13	RO	USER_BASE+8	7	swIndexHigh	SOFTWARE_VERSION high (e.g. 0x01 = 1.X)
14	RO	USER_BASE+9	8	swIndexLow	SOFTWARE_VERSION low (e.g. 0x06 = X.6)
15	RO	USER_BASE+10	9	swCompDay	Day of compilation (e.g. 0x15 = 15th)
16	RO	USER_BASE+11	10	swCompMonth	Month of compilation (e.g. 0x11 = November)
17	RO	USER_BASE+12	11	swCompYear	Year of compilation (e.g. 0x15 = 2015)

Quelle: FrediSvUsage.pdf (<https://groups.io/g/fremodcc/files/FREDI/FrediSvUsage.pdf>)

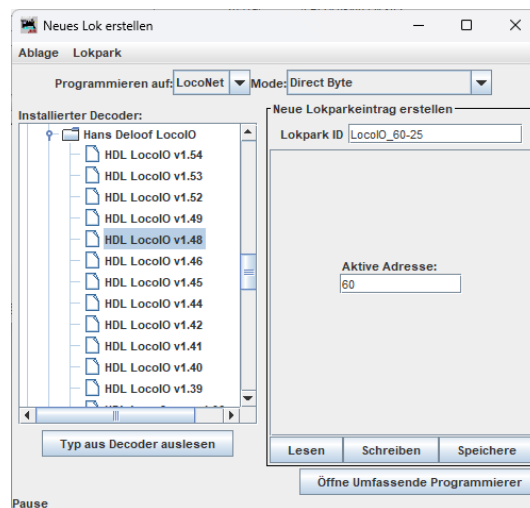
LocoIO hinzufügen

(JMRI-Hilfe: <https://www.jmri.org/help/en/html/hardware/loconet/LocoIO.shtml>)


Aus dem nachfolgenden Dialog wird die für den LocoIO verwendete Version ausgewählt:



Klickt man auf den Knoten **HDL LocoIO v1.48**⁷, erscheint nachfolgende Eingabemaske:



Im Feld **Lokpark ID** wird der Name für den LocoIO-Eintrag eingegeben, z.B. „LocoIO_60-25“ und im Feld **Aktive Adresse** die (viel zu große) Adresse durch den Wert der Hauptadresse ersetzt.

Über die Schaltfläche **Speichere** werden die Werte gespeichert und der Dialog über  beendet. Das LocoIO wird jetzt im Lokpark-Dialog ([siehe oben](#)) aufgelistet.

⁷ Die von mir eingesetzten LocoIO haben alle die PIC-Version 1.48 (siehe auch hier: [LocoIO-Ergänzungen.pdf](#), <https://github.com/Kruemelbahn/LocoIO/blob/main/Documentation/LocoIO-Ergänzungen.pdf>)

LocoIO bearbeiten

(JMRI-Hilfe: <https://www.jmri.org/help/en/html/hardware/loconet/LocoIO.shtml>)

Auf den folgenden Seiten werden die Dialoge dargestellt, die für ein LocoIO sinnvoll verfügbar sind. Zahlreiche Seiten haben jedoch keine weitere Bedeutung bzw. Einstellmöglichkeiten, deren Darstellung wird hier übersprungen.

Lokparkeintrag

Programmierfenster: LocoIO 60-25

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Analogeinstellungen Consist (Mehrfachtraktion) Erweitert Sound Sound Lautstärke CV-Tabelle Loco... Anschlüsse Lese Mich Cheat Sheet

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Motor Geschwindigkeit Geschwindigkeitskennlinie Funktionszuordnung Licht

ID: LocoIO 60-25

Name der Bahngesellschaft: Krümelbahn

Betriebsnummer:

Hersteller:

Besitzer: Michael Zimmermann

Typenbezeichnung:

Digitaladresse: 60 DCC Kurz

Fahrregler Geschwindigkeitsbegrenzung: 100 %

Kommentar:

Decodersortiment: Hans Deloof LocoIO

Decoder Bauart: HDL LocoIO v1.48

Decoderkommentar:

Datum letzter Modifikation: 22.10.2023, 13:32:11

In Lokpark speichern Zur Werkseinstellung zurücksetzen

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

Pause

Bei der Vergabe u.a. von ID, Betriebsnummer und Besitzer sollte man sich ein Schema ausdenken, nicht zuletzt um ein Gerät wiederzufinden oder später in eine Lokparkgruppe einsortieren zu können.

Lokparkmedien

Programmieren: LocoIO 60-25

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Analogeinstellungen Consist (Mehrfachtraktion) Erweitert Sound Sound Lautstärke CV-Tabelle Loco... Anschlüsse Lese Mich Cheat Sheet

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Motor Geschwindigkeit Geschwindigkeitskennlinie Funktionszuordnung Licht

Diese Spalte verwenden um verschiedene Medien dem Lokpark hinzuzufügen

Bild zu verwenden als Grafik für diese Lok:

Bild zu verwenden als Grafik für diese Lok (Vorne nach Rechts gerichtet):

Referenz im Internet:

Lokpark Eigenschaftsfelder (Namen löschen um Eintrag zu entfernen - NICHT ÄNDERN wenn Du nicht genau weisst, was Du tust!)

Name	Wert
...	...

In Lokpark speichern

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

Pause

Basis

Programmieren: LocoIO 60-25

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Analogeinstellungen Consist (Mehrfachtraktion) Erweitert Sound Sound Lautstärke CV-Tabelle Loco... Anschlüsse Lese Mich Cheat Sheet

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Motor Geschwindigkeit Geschwindigkeitskennlinie Funktionszuordnung Licht

Aktive Adresse: 6204

Moduladresse (14 bit): 6204

Hauptadresse (7-bit low): 60
/ Unteradresse (7-bit high): 25

PIC Version: 255

Änderungen dieser Seite auslesen Änderungen dieser Seite schreiben Diese Seite auslesen Diese Seite schreiben

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

OK

Hier ist jetzt unbedingt auch die **Unteradresse** anzugeben!

Nach Eingabe der Unteradresse werden die Daten gespeichert und der Dialog verlassen. Anschließend wird die Dateneingabe/Änderung neu begonnen...

CV-Tabelle

Programmieren: LocoIO 60-25

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Analogeinstellungen Consist (Mehrfachtraktion) Erweitert Sound Sound Lautstärke CV-Tabelle Loco... Anschlüsse Lese Mich Cheat Sheet

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Motor Geschwindigkeit Geschwindigkeitskennlinie Funktionszuordnung Licht

CV	Wert (Dezimal)	Status	Lesen	Schreiben	Vergleichen
0	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
1	60	Lesen	Lesen	Schr...	Vergl...
2	25	Lesen	Lesen	Schr...	Vergl...
3	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
4	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
5	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
6	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
7	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
8	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
9	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
10	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
11	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
12	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
13	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
14	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
15	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
16	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
17	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
18	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
19	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
20	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...
21	0	Aus Datei	Lesen	Schr...	Vergl...

Änderungen dieser Seite auslesen Änderungen dieser Seite schreiben Änderungen dieser Seite vergleichen Diese Seite auslesen Diese Seite schreiben Diese Seite vergleichen

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

OK

Die direkte Änderung der CVs ist möglich, bedarf aber einer Kenntnis der Bedeutung. Eine Übersicht gibt es hier: *LocoIO (Zusammenfassung).pdf*,
[https://github.com/Kruemelbahn/LocoIO/blob/main/Documentation/LocoIO%20\(Zusammenfassung\).pdf](https://github.com/Kruemelbahn/LocoIO/blob/main/Documentation/LocoIO%20(Zusammenfassung).pdf) ab Seite 36.

LocoIO Modulkonfiguration

Programmieren: LocoIO 60-25

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Analogeinstellungen Consist (Mehrfachtraktion) Erweitert Sound Sound Lautstärke CV-Tabelle Loco... Anschlüsse Lese Mich Cheat Sheet

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Motor Geschwindigkeit Geschwindigkeitskennlinie Funktionszuordnung Licht

LocoIO Modulkonfiguration

PIC Version: 255

Blinkgeschw.: 0

Anschlussart: Normal

Code for buttons: Fixed

Port Refresh: ☐

Änderungen dieser Seite auslesen Änderungen dieser Seite schreiben Diese Seite auslesen Diese Seite schreiben

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

OK

Anschlüsse

Programmieren: LocoIO 60-25

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Analogeinstellungen Consist (Mehrfachtraktion) Erweitert Sound Sound Lautstärke CV-Tabelle Loco... **Anschlüsse** Lese Mich Cheat Sheet

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Basis Motor Geschwindigkeit Geschwindigkeitskennlinie Funktionszuordnung Licht

Max port address: 2048 (7 x 128 + 127 + 1). Checkbox "o" for Detector style address.
Use the Mode combo boxes to define the port operation mode, autofilling the Config and Value2 fields.

Anschluss 1
Typ: Output: Fixed 1 - On
Adresse: 600 Value2Mode: 1 o: ☐
Config: 129 Value1: 87 Value2: 20

Anschluss 2
Typ: Output: Fixed 1 - Off - Blinking
Adresse: 600 Value2Mode: 1 o: ☐
Config: 144 Value1: 87 Value2: 20

Anschluss 3
Typ: Output: Fixed 2 - On
Adresse: 600 Value2Mode: 3 o: ☐
Config: 129 Value1: 87 Value2: 52

Anschluss 4
Typ: Output: Fixed 2 - Off
Adresse: 600 Value2Mode: 3 o: ☐
Config: 128 Value1: 87 Value2: 52

Anschluss 5
Typ: Output: Pulse 1 - Soft Reset
Adresse: 600 Value2Mode: 2 o: ☐
Config: 136 Value1: 87 Value2: 36

Anschluss 6
Typ: Output: Pulse 1 - Hard Reset
Adresse: 600 Value2Mode: 2 o: ☐
Config: 140 Value1: 87 Value2: 36

Anschluss 7
Typ: Output: Pulse 2 - Soft Reset

Änderungen dieser Seite auslesen Änderungen dieser Seite schreiben Diese Seite auslesen Diese Seite schreiben

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

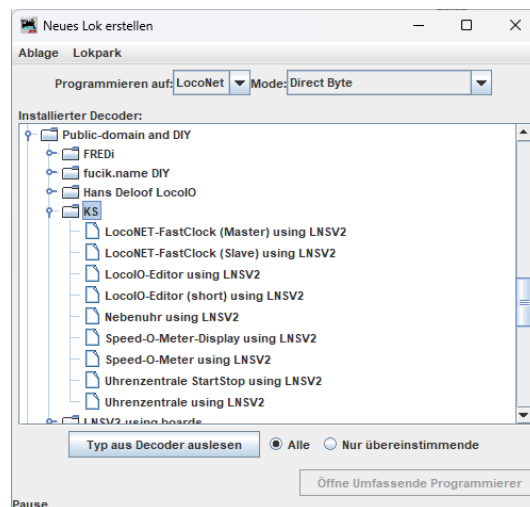
OK

Auf dieser Seite kann jetzt jeder Anschluss konfiguriert werden.

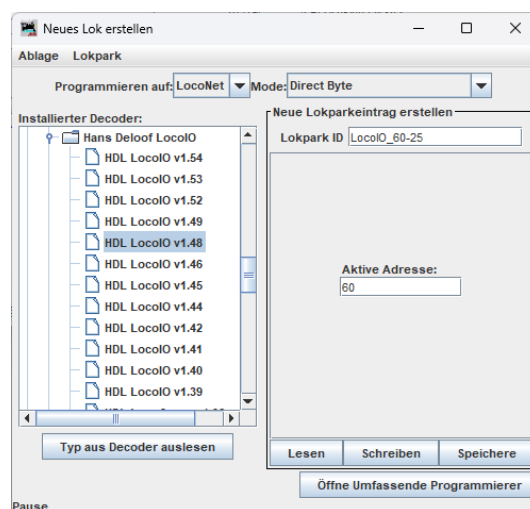
Die Seiten [Lese Mich](#) und [Cheat Sheet](#) beinhalten zusätzliche lesenswerte Informationen zum LocoIO.

Krümels-Soft-Geräte mit LNSV2-Unterstützung hinzufügen

Aus dem nachfolgenden Dialog wird die Definition für das Krümels-Soft-Gerät mit LNSV2-Unterstützung ausgewählt:



Klickt man auf einen Knoten, z.B. **Nebenuhr using LNSV2**, erscheint nachfolgende Eingabemaske:



Im Feld **Lokpark ID** wird der Name für den das Gerät eingegeben, z.B. „Nebenuhr_OC01“ und im Feld **Aktive Adresse** die Geräte-ID als Dezimalwert: OC01 hexadezimal entspricht 3073 dezimal. Zur Umrechnung kann z.B. der Windows-Taschenrechner **Calc** verwendet werden.

Die aktive Adresse setzt sich zusammen aus

$$\text{Kennung (CV8)}^8 * 256 + \text{Identifikationsnummer (CV1)}.$$

Über die Schaltfläche **Speichere** werden die Werte gespeichert und der Dialog über **×** beendet. Das Gerät wird jetzt im Lokpark-Dialog ([siehe oben](#)) aufgelistet.

⁸ Kennung bei der Nebenuhr: CV8 = 12

Krümelform-Geräte mit LNSV2-Unterstützung bearbeiten

Auf den folgenden Seiten werden beispielhaft Dialoge dargestellt, die für Krümelform-Geräte mit LNSV2-Unterstützung verfügbar sind. Der Inhalt der Seiten ist geräteabhängig, je nach Gerät gibt es mehr oder weniger Seiten.

Hinweis: das Auslesen meiner Gerätedaten ist mir erst erfolgreich gelungen, nachdem ich einen LocoNET®-Pullup eingeschaltet habe (der sollte eigentlich im TwinCenter aktiv sein...).

Lokparkeintrag

Programmieren: Nebenuhr 0C01

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien Erweitert CV-Tabelle KS-Geraet Versionsuebersicht

ID: Nebenuhr 0C01

Name der Bahngesellschaft:

Betriebsnummer:

Hersteller:

Besitzer: Michael Zimmermann

Typenbezeichnung:

Digitaladresse: 3 DCC Lang

Fahrregler Geschwindigkeitsbegrenzung: 100 %

Kommentar:

Decodersortiment: KS

Decoder Bauart: Nebenuhr using LNSV2

Decoderkommentar:

Datum letzter Modifikation: 30.04.2023, 12:32:39

In Lokpark speichern Zur Werkseinstellung zurücksetzen

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

Pause

Bei der Vergabe u.a. von ID, Betriebsnummer und Besitzer sollte man sich ein Schema ausdenken, nicht zuletzt um ein Gerät wiederzufinden oder später in eine Lokparkgruppe einsortieren zu können.

Lokparkmedien

Programmieren: Nebenuhr 0C01

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner **Lokparkmedien** Erweitert CV-Tabelle KS-Geraet Versionsuebersicht

Diese Spalte verwenden um verschiedene Medien dem Lokpark hinzuzufügen

Bild zu verwenden als Grafik für diese Lok:

Bild zu verwenden als Grafik für diese Lok (Vorne nach Rechts gerichtet):

Referenz im Internet:

Lokpark Eigenschaftsfelder (Namen löschen um Eintrag zu entfernen - NICHT ÄNDERN wenn Du nicht genau weisst, was Du tust!)

Name	Wert
...	...

In Lokpark speichern

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

Pause

Erweitert

Programmieren: Nebenuhr 0C01

Ablage Zurücksetzen Fenster Hilfe

Lokparkeintrag Funktionsbezeichner Lokparkmedien **Erweitert** CV-Tabelle KS-Geraet Versionsuebersicht

Betriebsart: ohne Decoder mit direkter Taktansteuerung

FastClock-Modus: FastClock läuft nur mit Telegrammen

FastClock-Telegramme: nicht auswerten

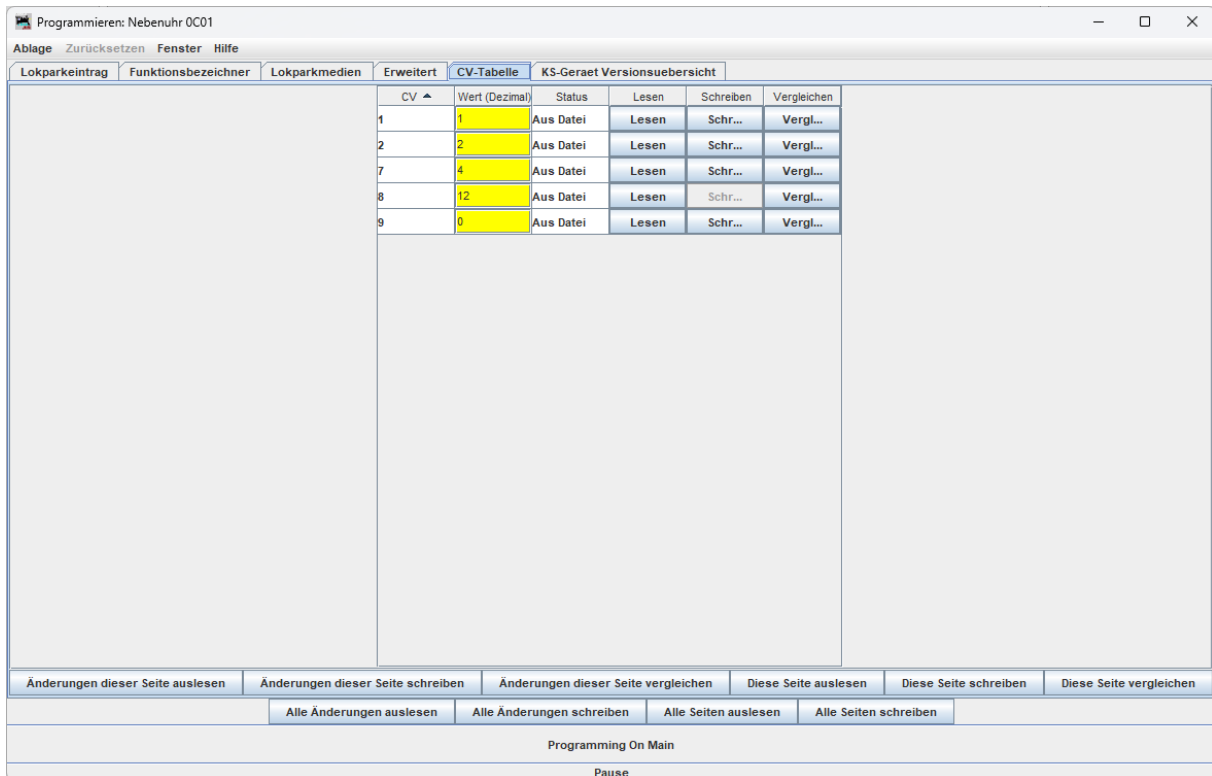
Änderungen dieser Seite auslesen Änderungen dieser Seite schreiben Diese Seite auslesen Diese Seite schreiben

Alle Änderungen auslesen Alle Änderungen schreiben Alle Seiten auslesen Alle Seiten schreiben

Programming On Main

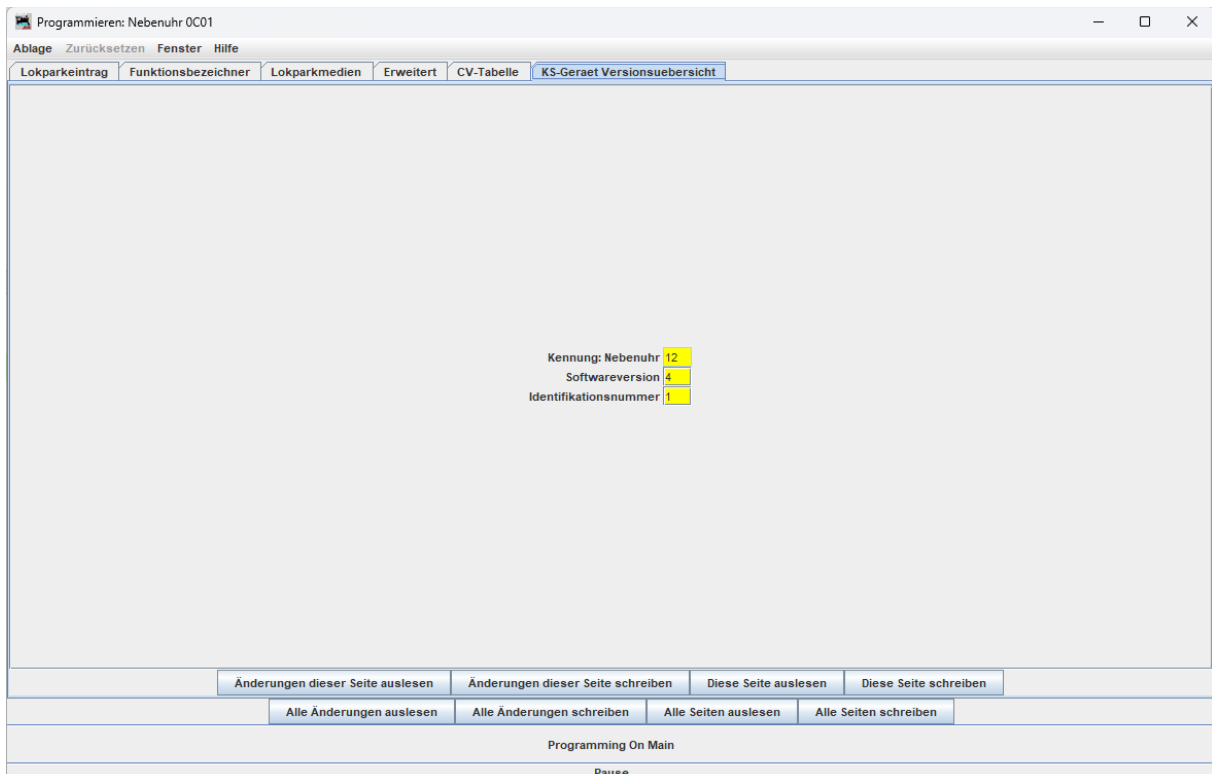
Pause

CV-Tabelle



Für die Bedeutung und Verwendung der CVs wird auf die Dokumentation des Gerätes verwiesen, hier sind u.a. auch alle CVs beschrieben.

KS-Geraet Versionsuebersicht





Die aktive Adresse setzt sich zusammen aus

$$\text{Kennung (CV8)} * 256 + \text{Identifikationsnummer (CV1)}.$$

Triebfahrzeug hinzufügen

Im Prinzip werden Triebfahrzeuge auf die gleiche Art und Weise hinzugefügt wie die anderen bisher aufgezeigten Geräte:

- Hersteller auswählen
- Decodertyp auswählen
- DCC-Adresse (kurz oder lang) angeben

Über die Schaltfläche  werden die Werte gespeichert und der Dialog über  beendet. Das Triebfahrzeug wird jetzt im Lokpark-Dialog (siehe oben) aufgelistet.

Triebfahrzeug bearbeiten

Die Bearbeitung der Daten entspricht vom Prinzip genau dem, wie es bisher bei den aufgezeigten Geräten durchgeführt wird. Und auch hier gilt: Die gezeigten Dialoge sind decoderspezifisch, Seiten haben ggf. keine weitere Bedeutung bzw. Einstellmöglichkeiten.

Es gibt jedoch einen Unterschied zu dem, was zuvor beschrieben wurde:

Bisher basierten alle Geräte auf der Ansteuerung über LocoNET®, deswegen wurde auch zuvor eine LocoNET®-Schnittstelle definiert.

Dies ist bei Triebfahrzeugen anders:

Damit die Triebfahrzeuge angesprochen werden können, wird hier eine direkte Schnittstelle zu einer entsprechenden (DCC-)Zentrale benötigt. Diese Schnittstelle muss – wie die LocoNET®-Schnittstelle – in den Einstellungen definiert / neu angelegt werden.

Hier fehlt mir eine entsprechende Zentrale mit den Testmöglichkeiten.

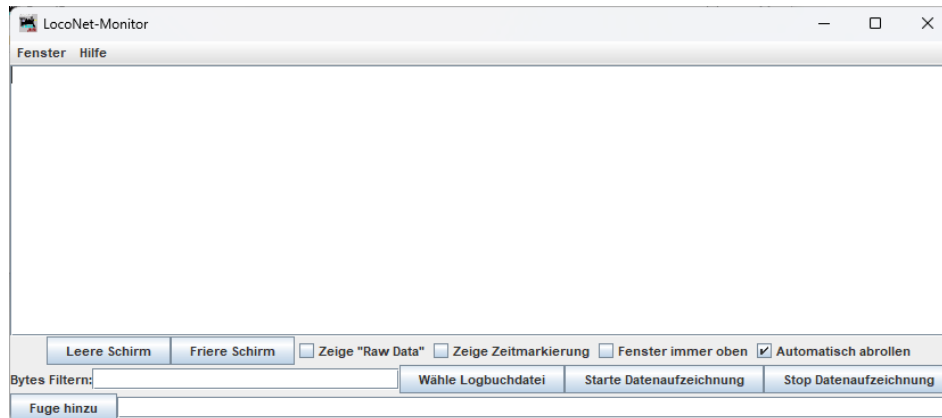
LocoNet

LocoNet-Monitor

Menü: **LocoNet** → **LocoNet-Monitor**

(JMRI: <https://www.jmri.org/help/en/package/jmri/jmrix/loconet/locomon/LocoMonFrame.shtml>)

Für Diagnosezwecke ist ein LocoNET®-Monitor wichtig zur Ansicht und Speicherung von LocoNET®-Telegrammen, um diese auch im Nachgang in Ruhe analysieren zu können:



Die wichtigste Schaltfläche ist **Starte Datenaufzeichnung**. Mit Betätigung dieser Schaltfläche wird die Telegramm-Aufzeichnung gestartet, mit **Stop Datenaufzeichnung** beendet (und, wenn zuvor eine Logdatei angegeben wurde, die Daten in der Logdatei gespeichert).

Durch die gute Beschriftung der einzelnen Schaltflächen ist der LocoNET®-Monitor auch ohne detaillierte Beschreibung gut bedienbar.

Throttle-Id mit dem LocoNET®-Monitor auslesen

Es kommt vor: die Handregler-Kennung („Throttle-Id“) eines FREDI ist unbekannt. Und die Frage dazu: wo bekomme ich die jetzt her?

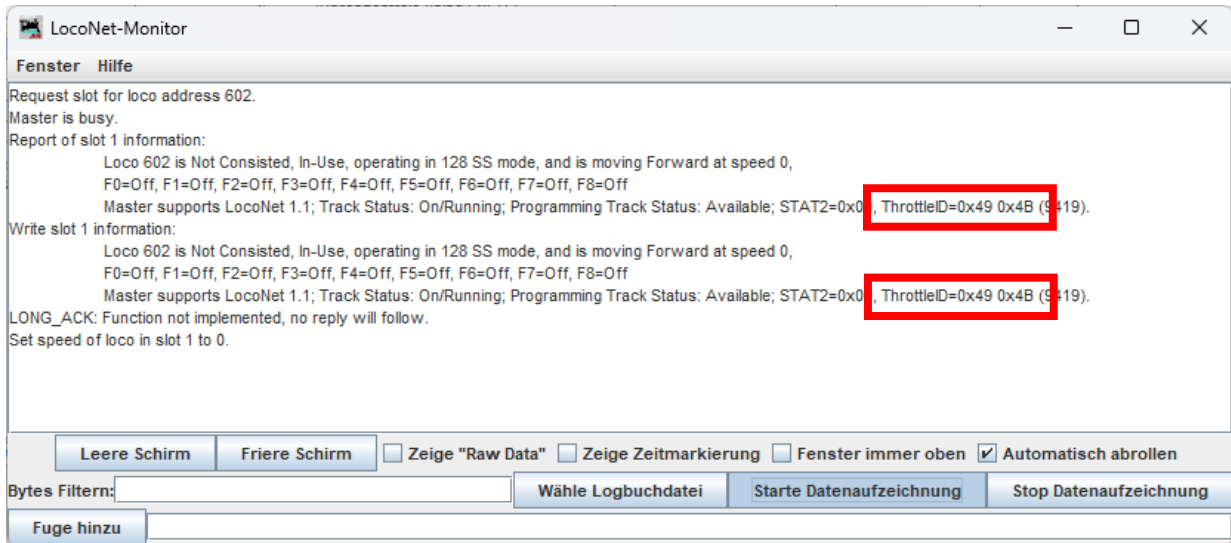
Zum einen gibt es da den **DISPA** (<https://github.com/Kruemelbahn/DISPA>). In der Version mit OLED zeigt dieser die Throttle-Id an.

Zum anderen kann die Throttle-Id aus LocoNET®-Telegrammen ermittelt werden, da hilft dann der LocoNET®-Monitor.

Ist dem Handregler aktuell kein Tfx zugewiesen, so muss dies zuerst [vorgenommen werden](#).

Aber es geht auch einfacher: ist dem Handregler ein Fahrzeug zugeordnet, hilft auch ein Blick in den [LocoNET®-Adressspeicher](#).

Wird jetzt der Handregler an das LocoNET® angeschlossen, versucht der Handregler, Daten zu der in ihm gespeicherten Fahrzeugadresse zu erhalten – und die Zentrale antwortet:



Jetzt müssen die beiden Werte nach dem Text „ThrottleID“ zusammengefügt werden:

0x49 und 0x4B ergeben **494B** (hexadezimal, entspricht 18763 dezimal)

LocoNet-Adressspeicher

Menü: **LocoNet** → **Adressspeicher Monitor**

(JMRI: <https://www.jmri.org/help/en/package/jmri/jmrix/loconet/slotmon/SlotMonFrame.shtml>)

(JMRI: https://www.jmri.org/manual/3-4_DecoderPro/Main_LocoNet.shtml)

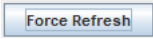
Eine Möglichkeit, einen Einblick in die Zentrale zu bekommen, ist der Adressspeicher-Monitor. Dieser zeigt alle Slots („Fahrzeugverwaltungsplätze“) der angeschlossenen Zentrale an (hier z.B. vom Fleischmann TwinCenter).




In der Grundansicht werden nur die belegten Slots angezeigt, die anzuzeigenden Slots können durch die Auswahlkästchen

- ☐ Zeige freie Slots
- ☐ Zeige Sytemslots

erweitert werden.

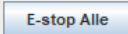
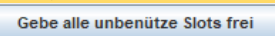
Der Inhalt der Tabelle wird bei Änderungen aktualisiert und kann auch mit  aktualisiert werden.

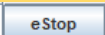
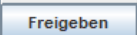
Neben der Adresse, der aktuellen Geschwindigkeit (Angabe in Reglerstufen) und der Richtung werden auch der Status der Funktionen F0 bis F8 angezeigt. Höhere Funktionen werden nicht angezeigt, da diese i.d.R. nicht von der Zentrale selbst verwaltet werden.


In der Spalte  werden die „ThrottleID“ der Handregler angezeigt, die das Fahrzeug kontrollieren. Hierbei steht „00 00“ i.d.R. für die Zentrale selbst, der Wert „02 71“ wird (zumindest bei mir) für die WLAN-Handregler (wiFRED) angezeigt. Welcher WLAN-Regler nun welches Fahrzeug steuert kann dem [wiThrottle-Server](#) entnommen werden.



Bei der Verwendung der unten angegebenen Bedienelementen ist absolute **Vorsicht** geboten: diese wirken direkt und das am aktiven Handregler vorbei!

- die Schaltfläche  wirkt auf alle Fahrzeuge (siehe auch die Beschreibung zum „eStop“ weiter unten)
- die Schaltfläche  gibt unbelegte Slots in der Zentrale frei.
Wie sich das auf die Zentrale auswirkt, habe ich nicht getestet...
- die folgenden Schaltflächen wirken unmittelbar auf das entsprechende Fahrzeug

-  sendet einen Nothaltbefehl an das Fahrzeug. Meine Zentrale (TwinCenter) erkennt das und reagiert entsprechend, wogegen der Handregler seine Informationen behält. Die kleinste Änderung der Geschwindigkeit am Handregler lässt das Fahrzeug mit der vor dem Nothalt eingestellten Geschwindigkeit wieder weiterfahren.
-  löscht die Zuordnung des Fahrzeugs zum Handregler, der Slot in der Zentrale wird auf unbenutzt und die Geschwindigkeit auf 0 gesetzt. Der Handregler hingegen behält seine Informationen (erst recht, wenn er nicht mit dem LocoNET® verbunden ist...) und spätestens nach dem (erneuten) Verbinden mit dem LocoNET® ist dann das Fahrzeug wieder unter Kontrolle des Handreglers.

Um das betroffene Fahrzeug an meiner der Zentrale (TwinCenter) wieder unter Kontrolle zu bekommen, ist die Tastenfolge **lok #** (die Adresse erscheint im Display der Zentrale) und  erforderlich.

- | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 |
| | | | | | | | | |

 steuern die Funktionen F0 bis F8. Da sich unsere Handregler den aktuellen Schaltzustand merken, muss die Funktion am Handregler ggf. mehrfach betätigt werden, damit der Zustand wieder synchron zur Zentrale ist.

Alles in allem ist also äußerste Vorsicht im Umgang mit diesen Möglichkeiten geboten!

Firmware aktualisieren

Menü: **LocoNet** → **Lade Firmware herunter**

(Quelle: [Krümelbahn Info 10 - Handregler - Software aufspielen](#))

(JMRI: <https://www.jmri.org/help/en/package/jmri/jmrix/loconet/downloader/LoaderFrame.shtml>)

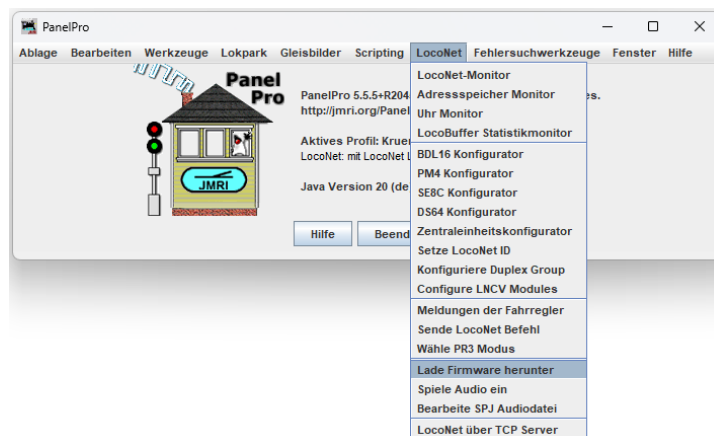
Bei einigen LocoNet-Geräten können Benutzer die Firmware (internes Programm) über die LocoNet-Verbindung aktualisieren. Das LocoNet-Tool "Download Firmware" bietet einen Mechanismus zur Durchführung von Aktualisierungen über eine LocoNet-Verbindung.

...

Dieses Tool unterstützt Firmware-Update-Dateien, die entweder im ".dmf"-Dateiformat (Digitrax Mangled Firmware) oder im ".hex"-Dateiformat (manchmal auch als Intel "I8HEX"-Dateiformat bezeichnet) vorliegen.

Diese Version des Tools bestimmt automatisch, wie das Firmware-Update zu interpretieren ist, und führt eine Reihe von Datei- und Datenintegritätsprüfungen durch, bevor die Update-Informationen verwendet werden können. Werden in der Firmware-Datei Probleme festgestellt, wird der Benutzer darüber informiert, und das Tool verhindert, dass der Benutzer das Gerät mit möglicherweise fehlerhaften Firmware-Informationen aktualisiert. Dadurch wird das Risiko einer Beschädigung der Gerätefirmware im Vergleich zu früheren Versionen dieses Tools erheblich verringert.

[Translated with DeepL](#)

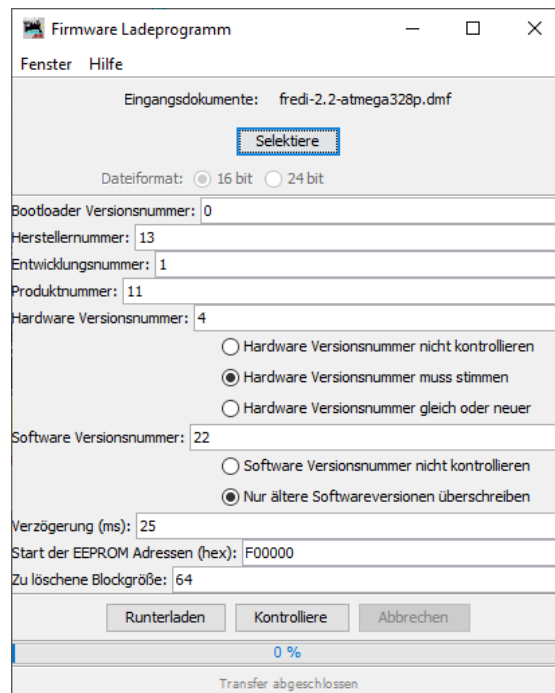


Der Menüpunkt heißt **Lade Firmware herunter**, wobei „Herunterladen“ hier m.E. eigentlich nicht der richtige Begriff ist: immerhin geht es darum, eine Software auf ein Gerät zu bringen – also eher als „Hochladen“ bezeichnet werden sollte.

Dieses „Hochladen“ benötigt kein separates externes Programmiergerät, sondern erfolgt direkt über das LocoNET®. Dazu muss der zu FREDI, auf den die Software übertragen werden soll, einzig allein am LocoNET® angeschlossen sein⁹.

⁹ Der FREDI, der das Update erhalten soll, muss wenigstens die Software-Version 1.8 haben.

Es öffnet sich ein Einstellungs- und Bediendialog:



Die Bedienung ist einfach:

- Über die Schaltfläche **Selektiere** wird die dmf-Datei¹⁰ mit den zu übertragenden Daten ausgewählt (aktuelle Version [9.12.2025] ist 2.3).
- Im Zweifel wählt man
 - o anstelle von **Nur ältere Softwareversionen überschreiben**
 - o den Eintrag **Software Versionsnummer nicht kontrollieren**
- Mit der Schaltfläche **Runterladen** wird dann die Software auf den AVR übertragen, dabei ändert sich die LED-Anzeige am FREDI zyklisch.
Ist die Übertragung abgeschlossen, steht der Laufbalken bei 100% und die Schaltfläche **Runterladen** wird wieder freigegeben.

Diese Vorgehensweise bedingt einige nachgelagerte Bedienhandlungen:

- Zum einen wird keine Throttle-Id gesetzt, zum anderen werden keinen Fuses gesetzt. Diese Methode eignet sich also nur für ein Update des FREDI, das erstmalige Flashen erfolgt also immer mit FCalib2.
- Der FREDI geht jetzt nach der Datenübertragung nicht selbständig in den Testmodus, da der EEPROM-Inhalt nicht geändert wurde. Nachfolgende Bedienhandlung bringt den FREDI in den erforderlichen Selbsttest:

*Man betätigt den Nothalt **vor dem Anschließen des FREDI an das LocoNET®** und hält den Nothalt weiter für mehr als 10 Sekunden fest - der FREDI geht in den Selbsttest.*

Anschließend wird der Selbsttest durchgeführt.



Für das **Runterladen** auf einen Handregler können auch mehrere Handregler gleichzeitig am LocoNET® angeschlossen sein – dann wird die Software auf alle angeschlossenen Handregler aufgespielt.

Aber Vorsicht: das sollte man nicht am Anlagen-LocoNET® durchführen!

Die Dmf-Dateien gibt es hier: <https://sourceforge.net/projects/fremodcc/files/FREDi/>

¹⁰ Im Verzeichnis von FCalib2 sind viele Dateien im dmf-Format hinterlegt.

Weiterführende Links

Zu den verschiedenen Themen gibt es auch Dokumente, die meisten sind aber nur im FREMO erhältlich. In dieser Krümelbahn-Info habe ich die Informationen aus den unten genannten Dokumenten eingearbeitet. Wer eines dieser Dokumente im Original selbst lesen möchte, benutze den entsprechenden Link oder spricht mich gerne an...

- ✓ Krümelbahn Info 3 - RaspBerry als wiThrottle-Server
<https://github.com/Kruemelbahn/Infoletter/blob/main/Krümelbahn%20Info%203%20-%20RaspBerry%20als%20wiThrottle-Server.pdf>
- ✓ Krümelbahn Info 7 - Uhren für die Modellbahn
<https://github.com/Kruemelbahn/Infoletter/blob/main/Krümelbahn%20Info%207%20-%20Uhren%20für%20die%20Modellbahn.pdf>
- ✓ Krümelbahn Info 10 - Handregler - Software aufspielen
<https://github.com/Kruemelbahn/Infoletter/blob/main/Krümelbahn%20Info%2010%20-%20Handregler%20-%20Software%20aufspielen.pdf>

Bedeutung der Konfigurationsvariablen innerhalb eines FREDI:

- FrediSvUsage.pdf
<https://groups.io/g/fremodcc/files/FREDI/FrediSvUsage.pdf>¹¹

Handhabung der Konfigurationsvariablen eines FREDI mit Hilfe von JMRI:

- FREDI-JMRI-LNSV-0.4.pdf
<https://groups.io/g/fremodcc/files/FREDI/FREDI-JMRI-LNSV-0.4.pdf>¹¹

Auslesen der FREDI-Id mit JMRI:

- Auslesen_FREDI-ID_mit_JMRI.pdf
(kein Link verfügbar)

FREDI Update mit FCALIB2:

- FREDI_Update_WS_2021_03.pdf
(kein Link verfügbar)

JMRI - Java Model Railroad Interface (eine Einführung):

- JMRI_WS_2023_04_forum.pdf
(kein Link verfügbar)

wiFRED von H.Rosemann:

- <https://github.com/newHeiko/wiFred>

¹¹ Man muss Mitglied der Gruppe „fremodcc“ sein, um die Datei lesen zu können