



# Z2X-Programmer

Programmbeschreibung

Version 0.2

DRAFT

## 1 Versionshistorie

Version	Datum	Änderungen
0.1	23.11.2025	Erste Version
0.2	28.11.2025	Kapitel „Individuelle Decoder-Spezifikationen“ hinzugefügt

Tabelle 1: Versionshistorie

DRAFT

## 2 Inhaltsverzeichnis

1	Versionshistorie.....	2
2	Inhaltsverzeichnis .....	3
3	Einleitung .....	4
4	Unterstützte Digitalsysteme .....	4
5	Hardwareanforderung .....	4
6	Empfohlene Z21 Einstellungen .....	4
7	Installationsanleitung.....	5
7.1	Windows 11 x64 .....	5
7.2	Android .....	11
8	Funktionsbeschreibung .....	16
8.1	Auslesen der Fahrzeugadresse .....	16
8.2	Auslesen des Decoders .....	16
8.3	Konfiguration der Fahrzeugadresse .....	21
8.4	Messstrecke .....	21
8.5	Maximale Geschwindigkeit einstellen.....	23
9	Decoder-Spezifikationen .....	25
9.1	Überblick.....	25
9.2	Individuelle Decoder-Spezifikationen .....	25
10	Tabellenverzeichnis.....	29
11	Abbildungsverzeichnis.....	30

### 3 Einleitung

Z2X-Programmer ist eine Anwendung zur Konfiguration von Lokomotiv- und Funktionsdecodern. Die Anwendung richtet sich an Anfänger, die die wichtigsten Funktionen ihrer Decoder auf einfache und intuitive Weise konfigurieren möchten.

Z2X-Programmer bietet eine einfach zu bedienende grafische Benutzeroberfläche. Sie können Decoder lesen, Werte konfigurieren, Decoder schreiben und Ihre Lokomotive mit einer Steuerung steuern.

Die Software läuft auf Microsoft Windows 11 64-Bit und Android, ist Open Source und kostenlos.

### 4 Unterstützte Digitalsysteme

Z2X-Programmer wurde für die Roco / Fleischmann Zentrale Z21 entwickelt. Somit ist Z2X-Programmer kompatibel zum Roco / Fleischmann Z21 Protokoll "Z21 LAN Protocol Specification V1.13". Dies bedeutet, dass Z2X-Programmer theoretisch jede Digitalzentrale unterstützt, welche dieses Protokoll zur Verfügung stellen.

#### Hinweis

- Eine Beschreibung des Protokolls können Sie auf der folgenden Seite herunterladen: <https://www.z21.eu/>
- Der Z2X-Programmer wurde mit der schwarzen Digitalzentrale von Roco Z21 getestet.

Anwender haben Z2X-Programmer erfolgreich mit folgenden digitalen Zentralen getestet:

- TAMS mc<sup>2</sup> | MasterControl 2

### 5 Hardwareanforderung

Das folgende Bild zeigt die Hardwareanforderungen für Z2X-Programmer:

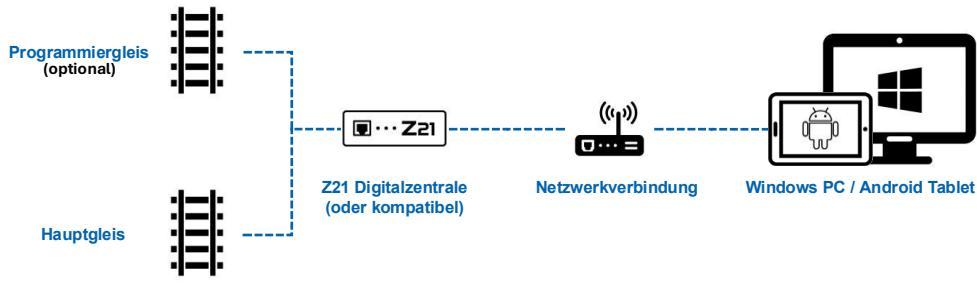


Abbildung 1: Hardwareanforderung

- Windows PC oder Android Tablet
- Eine Netzwerkverbindung zur Ihrer Z21/z21 Zentrale
- Ein Hauptgleis
- Ein Programmiergleis (optional)

Ein Programmiergleis ist zwar optional, wird aber empfohlen (z. B. für das sichere Konfigurieren der Fahrzeugadresse, für das automatische Auslesen der Fahrzeugadresse, für Servicezwecke etc.).

### 6 Empfohlene Z21 Einstellungen

Die folgenden Screenshots zeigen die empfohlenen Z21-Einstellungen für Modelleisenbahnen der Spur N (1:160).

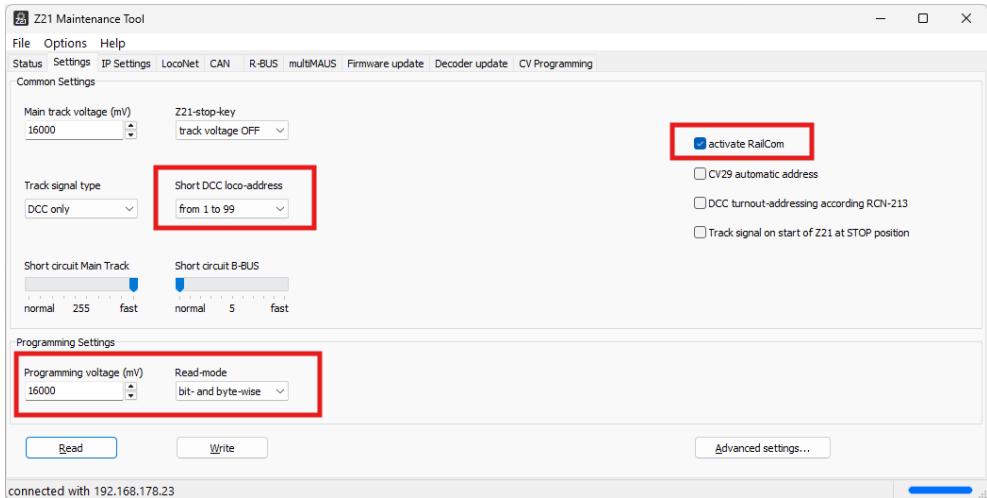


Abbildung 2: Empfohlene Einstellungen der Digitalzentrale Z21 (Teil 1)

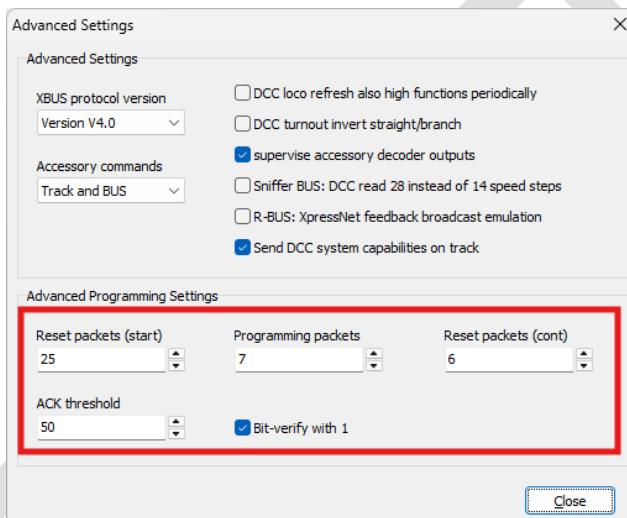


Abbildung 3: Empfohlene Einstellungen der Digitalzentrale Z21 (Teil 2)

## 7 Installationsanleitung

Z2X-Programmer steht in zwei verschiedenen Versionen zum Download zur Verfügung: Stabil und Entwickler. Stabile Versionen sind getestet und dokumentiert, aber werden nur alle paar Monate aktualisiert. Stabile Versionen sind für die folgenden Betriebssysteme verfügbar:

- Windows 11 x64
- Android

Entwicklerversionen werden automatisch erstellt, sobald eine Änderung am Code vorgenommen wird. Diese Versionen können im Abschnitt GitHub Actions heruntergeladen werden und sind für die folgenden Betriebssysteme verfügbar:

- Windows 11 x64
- Android
- Windows 10/11 x32

Entwicklerversionen sind hier verfügbar:

<https://github.com/PeterK78/Z2X-Programmer/actions>

Diese Anleitung beschreibt, wie stabile Versionen installiert werden.

### 7.1 Windows 11 x64

## Hinweis

Während der Beta-Phase wird kein Installationsprogramm für Z2X-Programmer zur Verfügung gestellt. Es müssen nur die Dateien aus dem ZIP-Archiv entpackt werden.

### 7.1.1 Schritt 1: Z2X-Programmer downloaden

Die Installationsdateien des Z2X-Programmers werden derzeit in Form eines ZIP-Archivs zur Verfügung gestellt. Dieses ZIP-Archiv finden Sie im Abschnitt "Releases" auf der folgenden GitHub-Seite:

<https://github.com/PeterK78/Z2X-Programmer>

The screenshot shows the GitHub repository page for 'Z2X-Programmer'. At the top, there are buttons for 'Unpin', 'Unwatch', 'Fork', and 'Starred'. Below the repository name, it says 'About' and provides a brief description of the application. The 'Releases' section is highlighted with a red box. It lists several releases, with the most recent being '0.1.2.0-beta.4' (Pre-release). Below the releases, there's a 'Contributors' section with four names listed. At the bottom left, there's a 'Z2X BETA' logo.

Abbildung 4: Download von Z2X-Programmer

Um die Microsoft Windows-Version zu installieren, wählen Sie zunächst die gewünschte Version aus und laden Sie dann das folgende ZIP-Archiv auf Ihren Windows-PC herunter:

## Hinweis

Es wird empfohlen, die neueste Version zu verwenden.

The screenshot shows the 'Releases' page for the '0.1.2.0-beta.4' version. It displays the release notes and a list of assets. Two assets are highlighted with red boxes: 'Z2X-Programmer-Android-V0.1.2.0beta4.zip' and 'Z2X-Programmer-Win11-V0.1.2.0beta4.zip'. Both assets were uploaded 'last week' and have a file size of 36.6 MB and 34.3 MB respectively.

Abbildung 5: Auswahl der benötigten Version

### 7.1.2 Schritt 2: Kopieren Sie das ZIP-Archiv in den Zielordner

Sie können den Z2X-Programmer in ein beliebiges Verzeichnis auf Ihrem PC kopieren. In dieser Beschreibung verwenden wir den Ordner **Dokumente**.

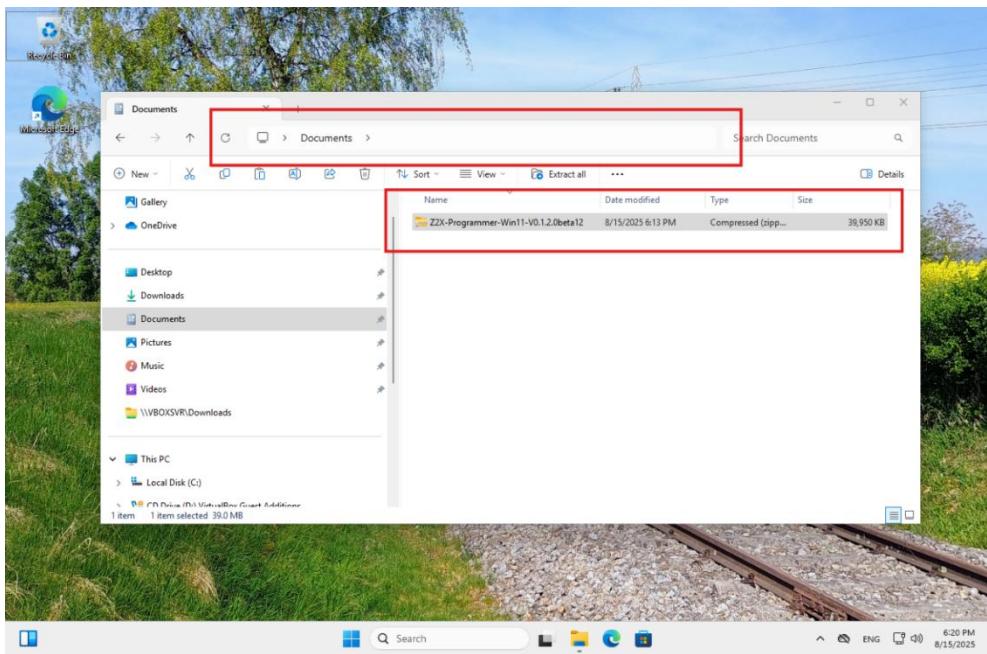


Abbildung 6: Das ZIP-Archiv wird in den Ordner Dokumente entpackt

### 7.1.3 Schritt 3: Entpacken des ZIP-Archivs

Extrahieren Sie nun das ZIP-Archiv. Es wird ein neuer Ordner mit den Dateien des Z2X-Programmers erstellt.

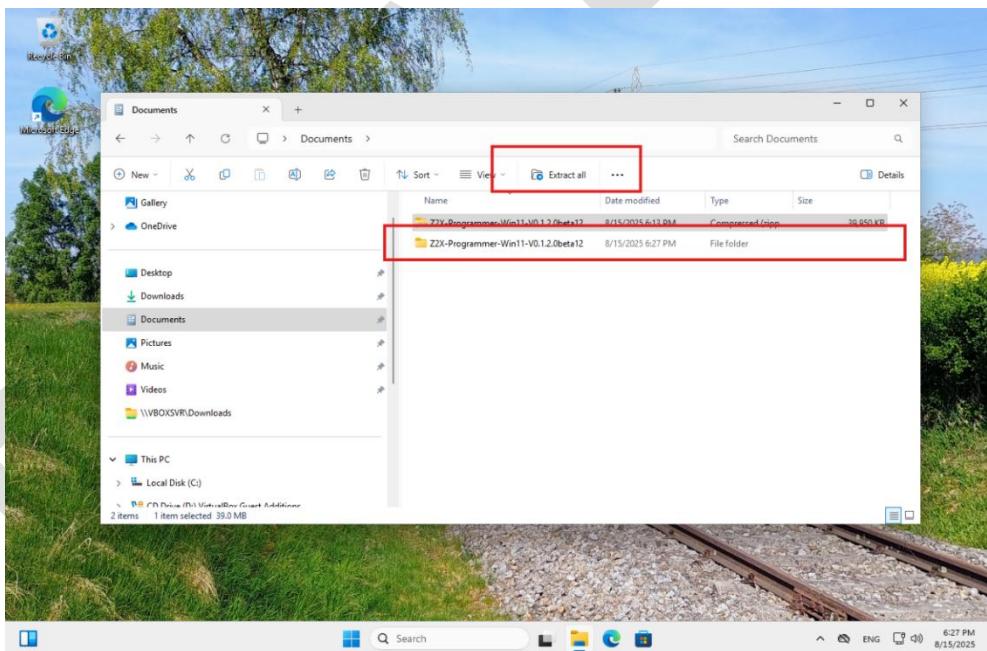


Abbildung 7: Extrahieren Sie das ZIP-Archiv

## 7.1.4 Schritt 4: Der erste Start von Z2X-Programmer

Öffnen Sie den neu erstellten Ordner und starten Sie die **Z2X-Programmer.exe** Datei.

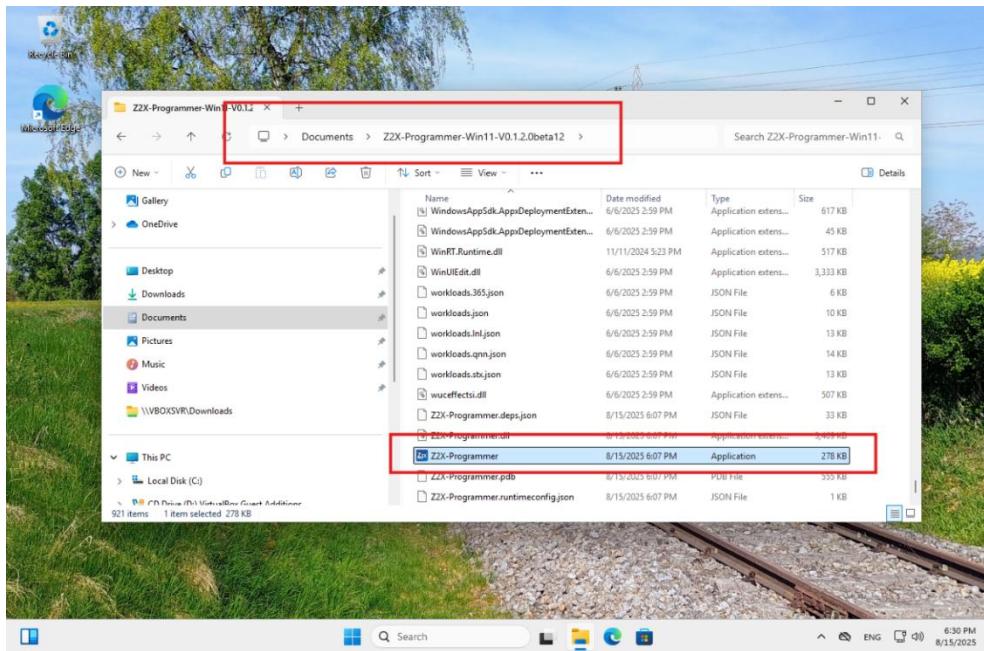


Abbildung 8: Der erste Start von Z2X-Programmer

## 7.1.5 Schritt 5: Installieren der .NET Desktop Runtime (optional)

Die .NET Desktop Runtime muss installiert werden, falls diese auf Ihrem System noch nicht vorhanden ist. Ist dies der Fall, so erscheint folgender Hinweis:

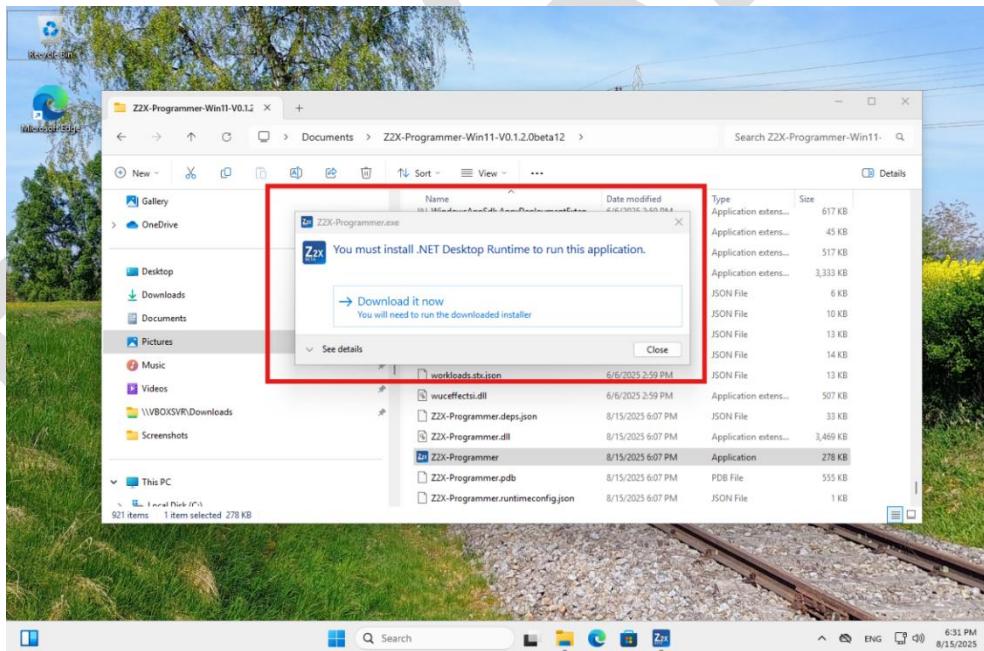


Abbildung 9: Fehlt die .NET Desktop Runtime, so erscheint ein Hinweis

Nachdem Sie auf **Jetzt herunterladen** geklickt haben, öffnet sich Ihr Browser. Der Download der .NET Desktop Runtime wird in der Regel automatisch gestartet. Falls nicht, klicken Sie auf den benötigten Download-Link.

### Note

Es empfiehlt sich, die neueste Version der .NET Desktop Runtime zu verwenden. Der folgende Screenshot zeigt höchstwahrscheinlich eine veraltete Version.

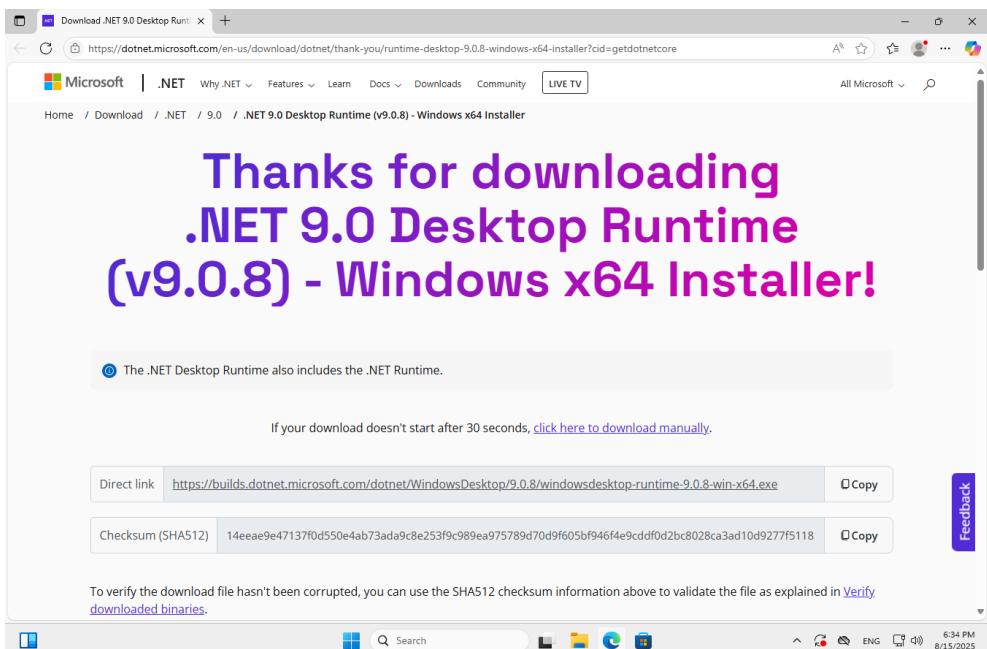


Abbildung 10: Download der .NET Desktop Runtime

Öffnen Sie die EXE-Datei, um die Installation der .NET Desktop Runtime zu starten:

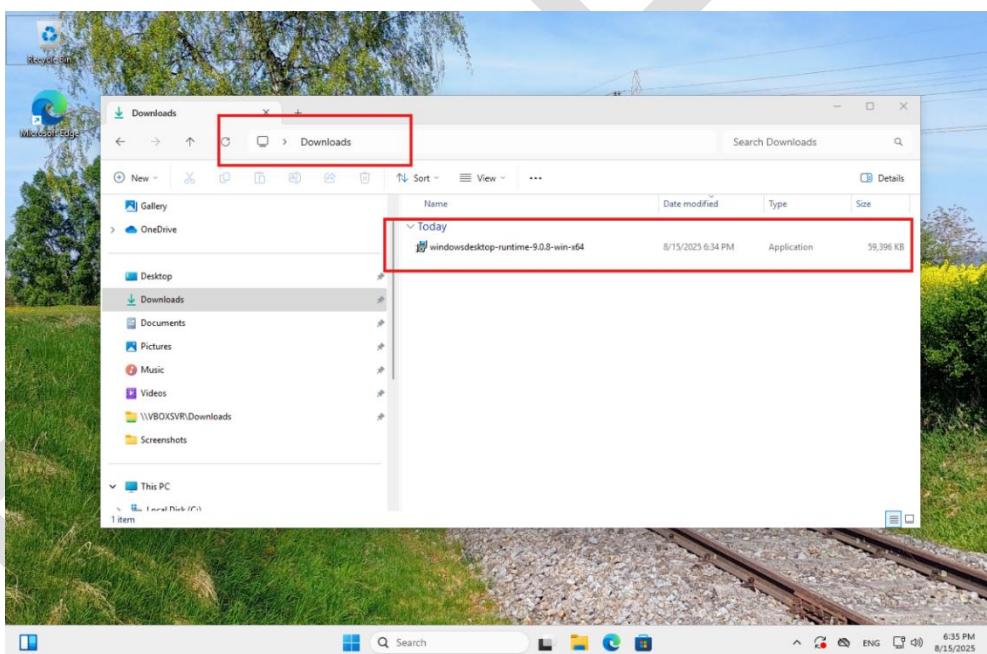


Abbildung 11: Installation der .NET Desktop Runtime starten

Wurde die .NET Desktop Runtime korrekt installiert, so erscheint folgendes Dialogfenster:

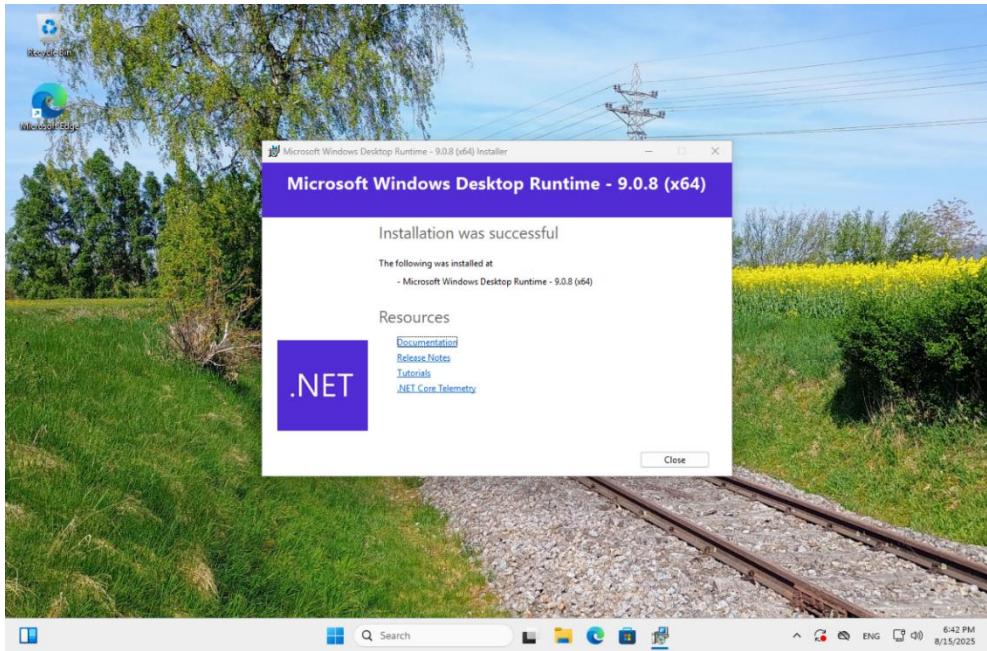


Abbildung 12: Die .NET Desktop Runtime wurde korrekt installiert

Starten Sie die Z2X-Programmer.exe Datei erneut:

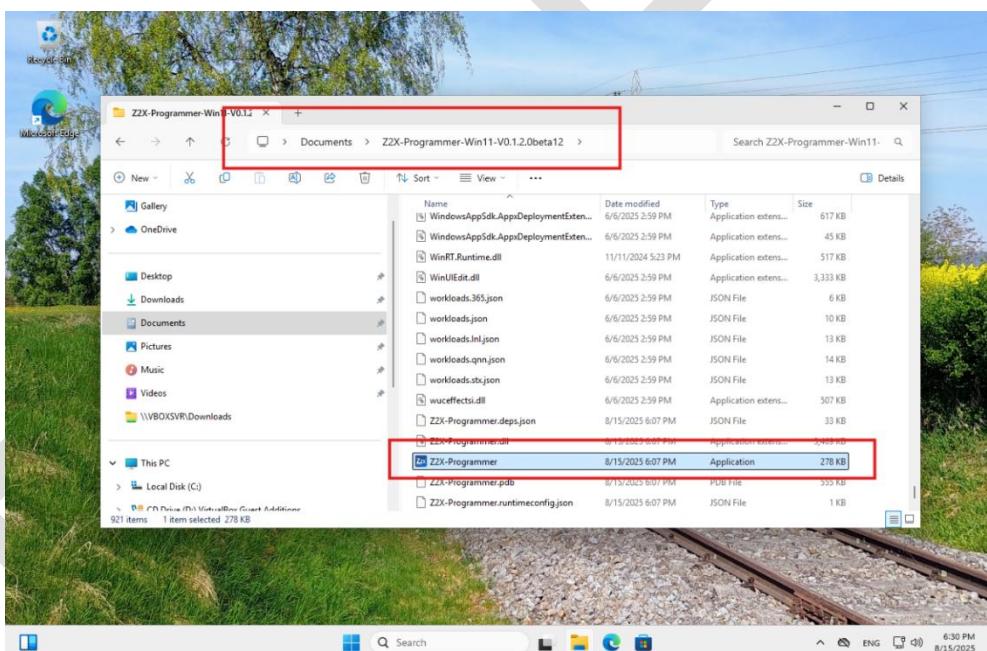


Abbildung 13: Starten Sie Z2X-Programmer erneut

## Hinweis

Falls Sie Ihren PC nach der Installation der .NET Desktop Runtime nicht neu gestartet haben, kann es vorkommen, dass Sie Z2X-Programmer.exe zweimal starten müssen.

### 7.1.6 Schritt 6: Akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung

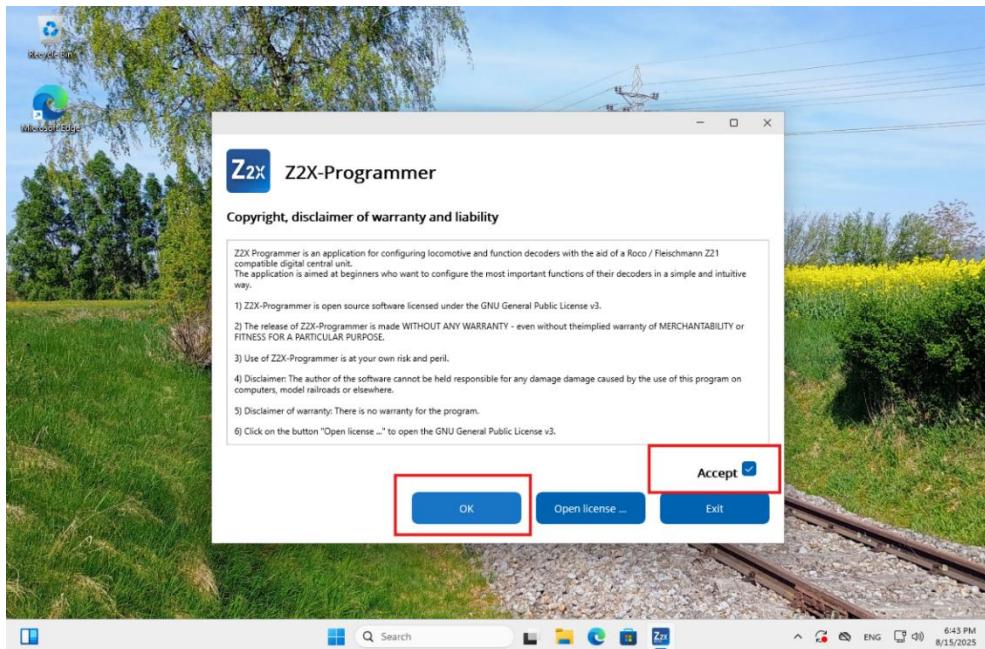


Abbildung 14: Akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung

Die Installation ist nun abgeschlossen. Z2X-Programmer startet nun mit einem Setup-Assistenten.

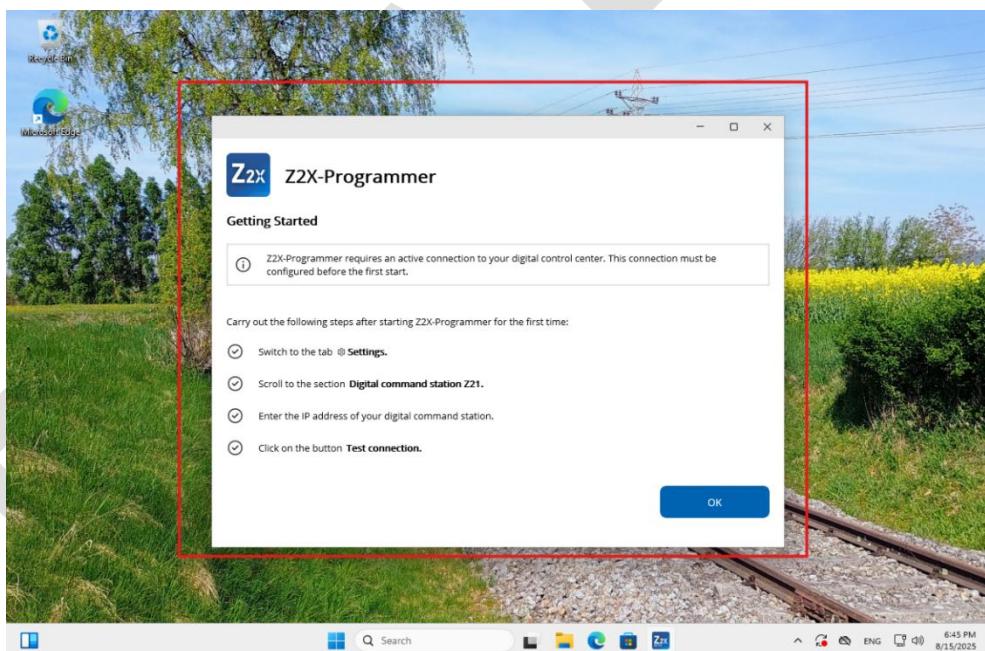


Abbildung 15: Z2X-Programmer startet mit einem Setup-Wizard

## 7.2 Android

### Hinweis

Derzeit wird nur das Querformat unterstützt.

Mindestens Android 9 ist erforderlich.

Die Mindestauflösung beträgt 1920 x 1200 Pixel.

### 7.2.1 Schritt 1: Installation unbekannter Apps aktivieren

Aus Sicherheitsgründen verhindert Android standardmäßig die Installation von Apps, die über APK-Dateien angeboten werden. Damit der Z2X-Programmer über eine APK-Datei installiert werden kann, muss diese Sicherheitsfunktion auf Ihrem Android-Gerät deaktiviert werden.

Die Deaktivierung dieser Sicherheitsfunktion ist von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich. Detaillierte Anweisungen finden Sie in der Bedienungsanleitung Ihres Geräts.

## Hinweis

Es ist geplant, dass der Z2X-Programmer in Zukunft über den Google Appstore zur Verfügung gestellt wird. Voraussetzung ist, dass die aktuelle Beta-Phase erfolgreich abgeschlossen wird.

### 7.2.2 Schritt 2: Z2X-Programmer downloaden

Die Installationsdateien des Z2X-Programmers werden derzeit in Form eines ZIP-Archivs zur Verfügung gestellt. Dieses ZIP-Archiv finden Sie im Abschnitt "Releases" auf der folgenden GitHub-Seite:

<https://github.com/PeterK78/Z2X-Programmer>

The screenshot shows the GitHub repository page for 'Z2X-Programmer' by PeterK78. The main area displays a list of files and their commit history. On the right side, there is a sidebar with sections for 'About', 'Readme', 'GPL-3.0 license', 'Activity', '2 stars', '2 watching', '3 forks', 'Releases', and 'Contributors'. The 'Releases' section is highlighted with a red box. It shows 13 tags and a link to 'Create a new release'. Below the releases section, there is a 'Contributors' list with four entries: PeterK78, akuhzt, uli-2016 Uli, and N-Scale.

Abbildung 16: Download von Z2X-Programmer

Um die Android-Version zu installieren, wählen Sie zunächst die gewünschte Version aus. Anschließend laden Sie das ZIP-Archiv auf Ihr Android-Gerät herunter:

The screenshot shows the 'Releases' tab on the GitHub repository page. It lists a single release: '0.1.2.0-beta.4' (Pre-release). Below the release, there is a description: 'The fourth beta version for the upcoming version 0.1.2.0.' and a 'Full Changelog' link. Under the 'Assets' section, there is a table showing three assets: 'Z2X-Programmer-Android-V0.1.2.0beta4.zip' (36.6 MB, last week), 'Z2X-Programmer-Win11-V0.1.2.0beta4.zip' (34.3 MB, last week), and two source code files ('Source code (zip)' and 'Source code (tar.gz)'). A red box highlights the '0.1.2.0-beta.4' release, and another red box highlights the 'Z2X-Programmer-Android-V0.1.2.0beta4.zip' asset.

Abbildung 17: Download des Android ZIP-Archivs

### 7.2.3 Schritt 3: Extrahieren Sie die APK-Datei

Kopieren Sie das ZIP-Archiv auf Ihre Android-Gerät und extrahieren Sie die APK-Datei:

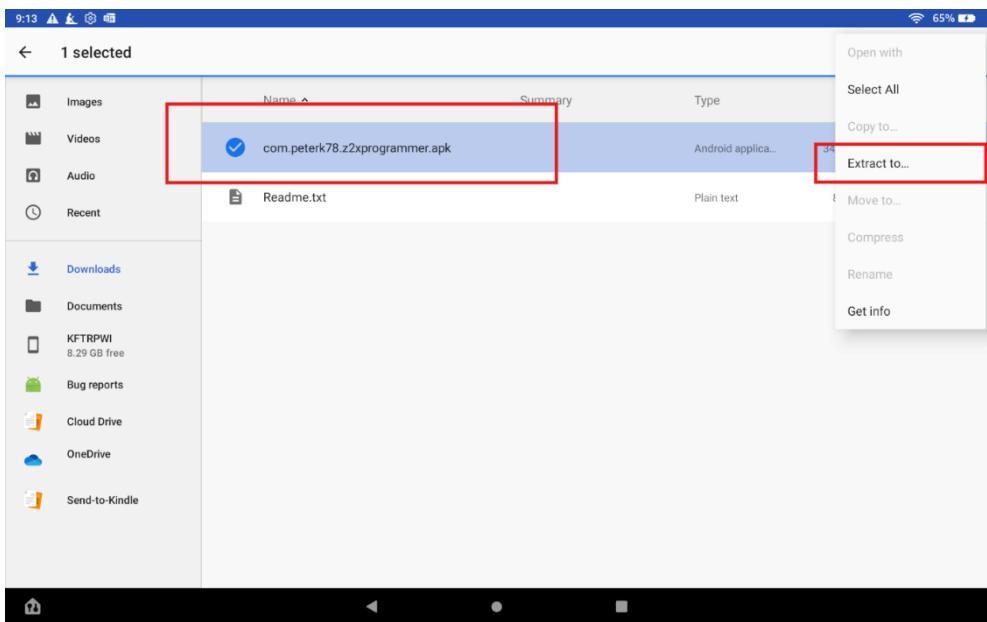


Abbildung 18: APK-Datei extrahieren

#### 7.2.4 Schritt 4: Führen Sie die APK-Datei aus

Öffnen Sie die APK-Datei nach dem Entpacken aus dem ZIP-Archiv.

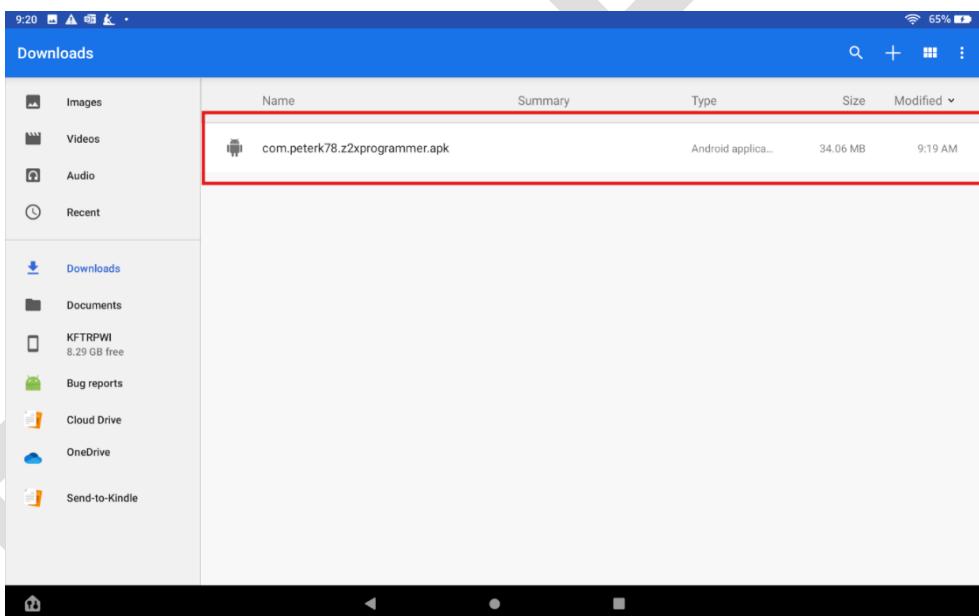


Abbildung 19: Starten der APK-Datei

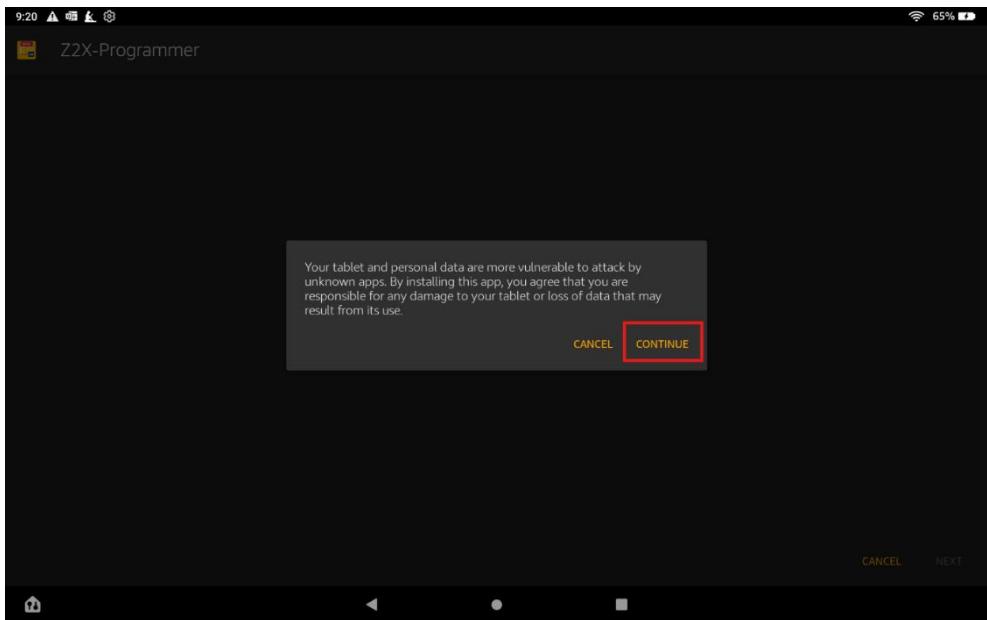


Abbildung 20: Folgen Sie den Anweisungen Ihres Android-Geräts

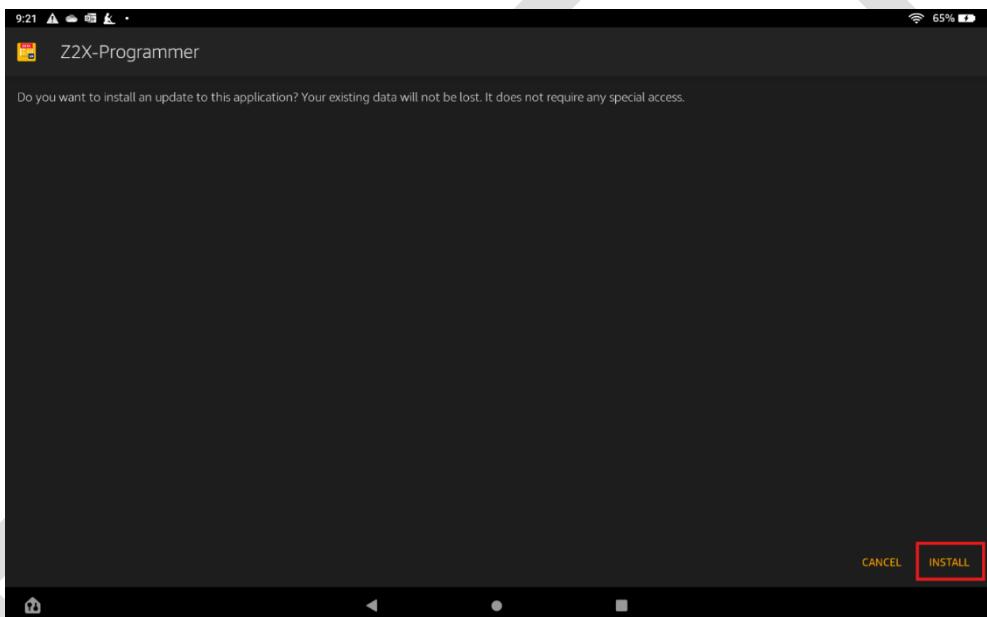


Abbildung 21: Klicken Sie auf Installieren um die Installation zu Starten

### 7.2.5 Schritt 5: Starten Sie die Anwendung

Während der Installation wird ein Icon erstellt. Klicken Sie auf dieses Icon, um Z2X-Programmer zu starten:

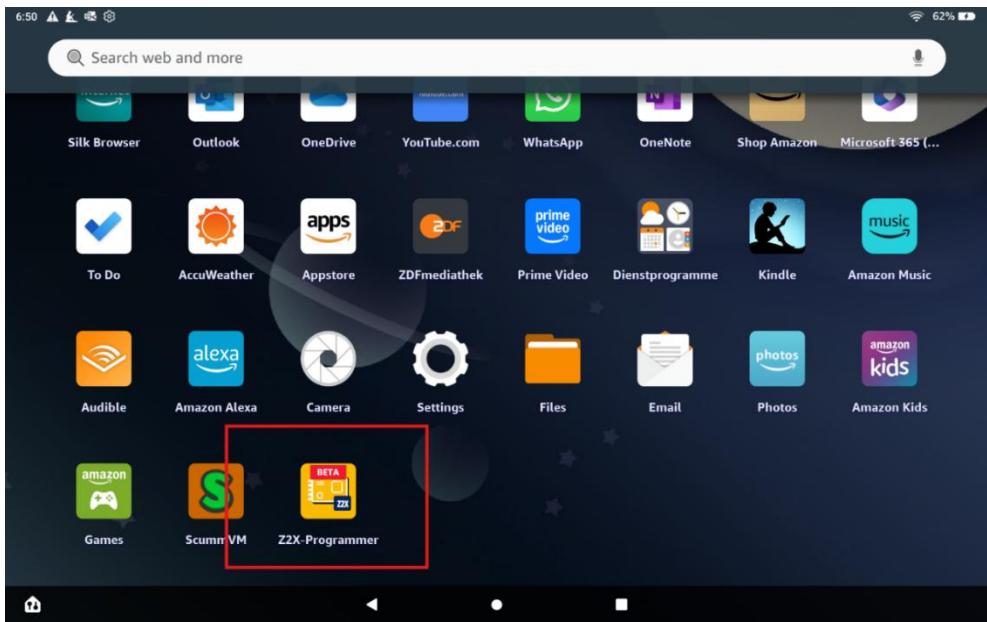


Abbildung 22: Klicken Sie auf das Z2X-Programmer Icon, um Z2X-Programme zu starten

### 7.2.6 Schritt 6: Akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung

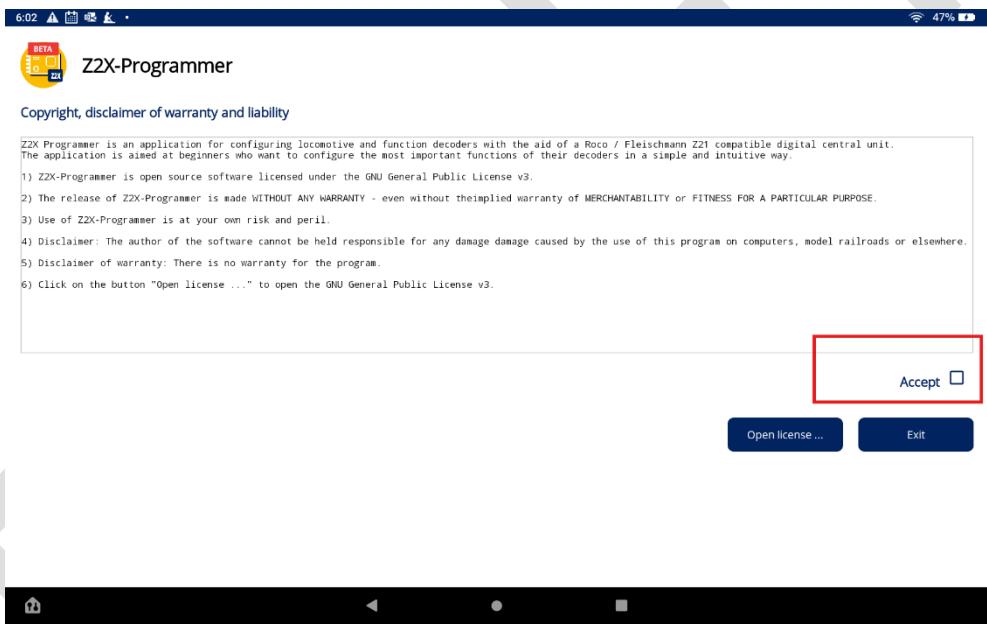


Abbildung 23: Die Installation ist nun abgeschlossen

Die Installation ist nun abgeschlossen.

## 8 Funktionsbeschreibung

### 8.1 Auslesen der Fahrzeugadresse

Z2X-Programmer ermöglicht das Auslesen der Fahrzeugadresse, sofern sich das betreffende Fahrzeug auf dem Programmiergleis befindet.

- Platzieren Sie Ihr Fahrzeug am **Programmiergleis**.
- Öffnen Sie die Registerkarte **Adresse**.
- Wählen Sie das **Programmiergleis** aus.
- Stellen Sie sicher, dass Z2X-Programmer mit Ihrer Digitalzentrale verbunden ist.
- Klicken Sie anschließend auf **Fahrzeugadresse auslesen**.

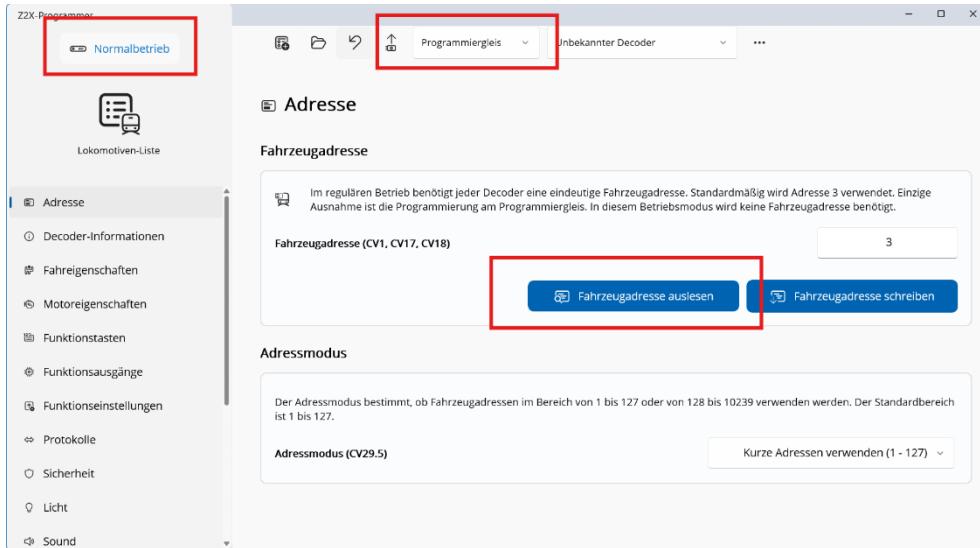


Abbildung 24: Fahrzeugadresse auslesen

- Anschließend wird die Fahrzeugadresse ausgelesen – dies kann einige Sekunden dauern.
- Nach dem erfolgreichen Auslesen wird die gelesene Fahrzeugadresse angezeigt.

### 8.2 Auslesen des Decoders

Durch das Auslesen des Decoders wird die aktuelle Konfiguration des Decoders in Z2X-Programmer eingelesen. Dies ist ein sehr wichtiger Vorgang im Umgang mit Z2X-Programmer.

Zwei Themen sind beim Auslesen eines Decoders zu beachten:

- Befindet sich der Decoder am Hauptgleis, so muss die Fahrzeugadresse bekannt sein
- Die Verwendung der korrekten Decoder-Spezifikation

Die Fahrzeugadresse kann auf der Registerkarte **Adresse** eingestellt werden. Wird ein Programmiergleis verwendet, so wird die Fahrzeugadresse nicht benötigt.

In diesem Zusammenhang ist die Verwendung der korrekten Decoder-Spezifikation von zentraler Bedeutung. Diese legt fest, welche Funktionen vom Decoder unterstützt werden. Die jeweils ausgewählte Decoder-Spezifikation wird in der Menüleiste angezeigt.

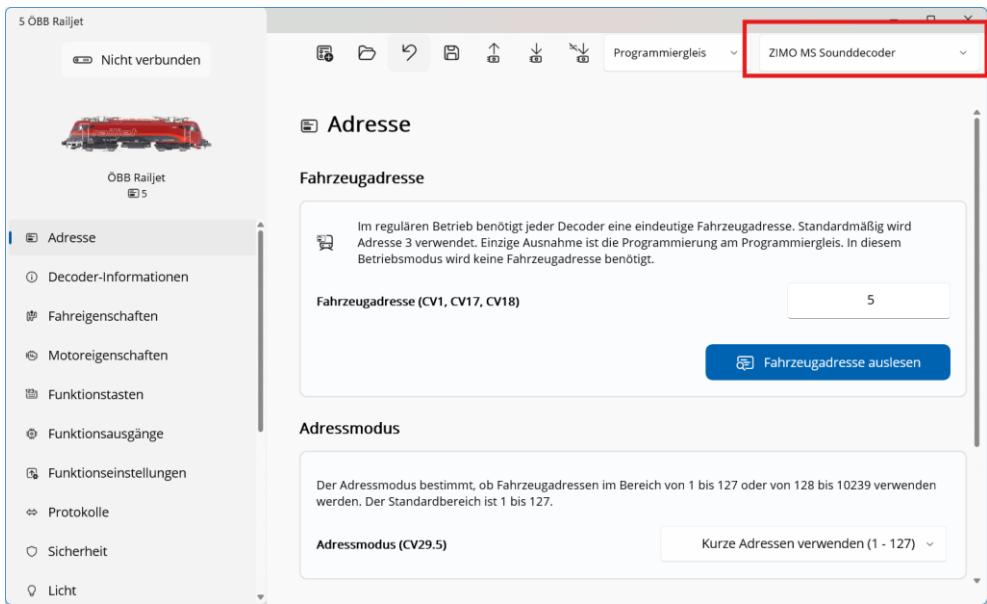


Abbildung 25: Die ausgewählte Decoder-Spezifikation

Z2X-Programmer ermittelt beim Auslesen des Decoders standardmäßig automatisch die passende Decoder-Spezifikation. Je nach Hersteller kann die Zuverlässigkeit dieser automatischen Erkennung variieren. Sollte der Z2X-Programmer Ihren Decoder nicht korrekt identifizieren, besteht die Möglichkeit, die automatische Erkennung in den Einstellungen zu deaktivieren.

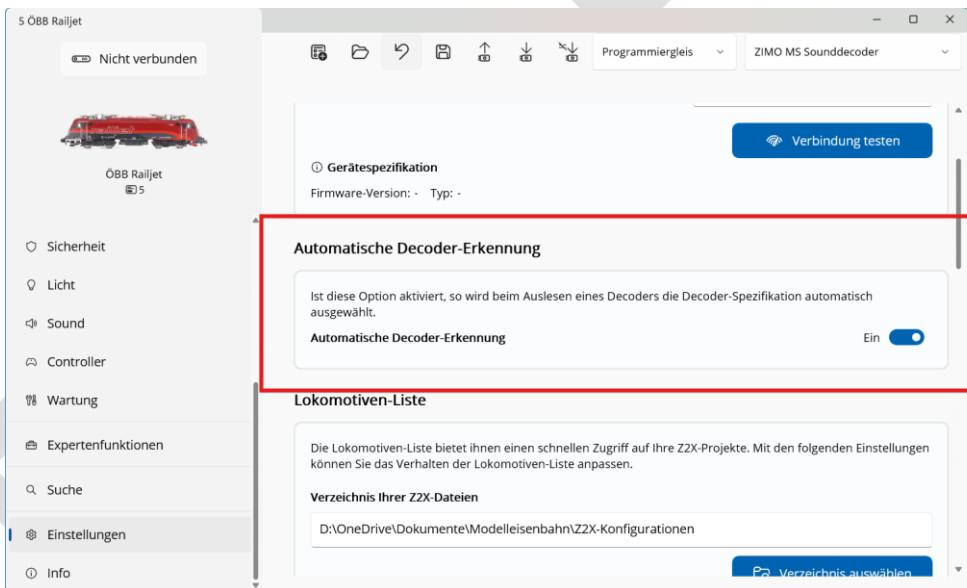


Abbildung 26: Deaktivieren der automatischen Auswahl der Decoder-Spezifikation

Falls Sie die automatische Erkennung der Decoder-Spezifikation deaktiviert haben, so stellen Sie sicher, dass Sie vor dem Auslesen des Decoders die korrekte Decoder-Spezifikation gewählt haben:

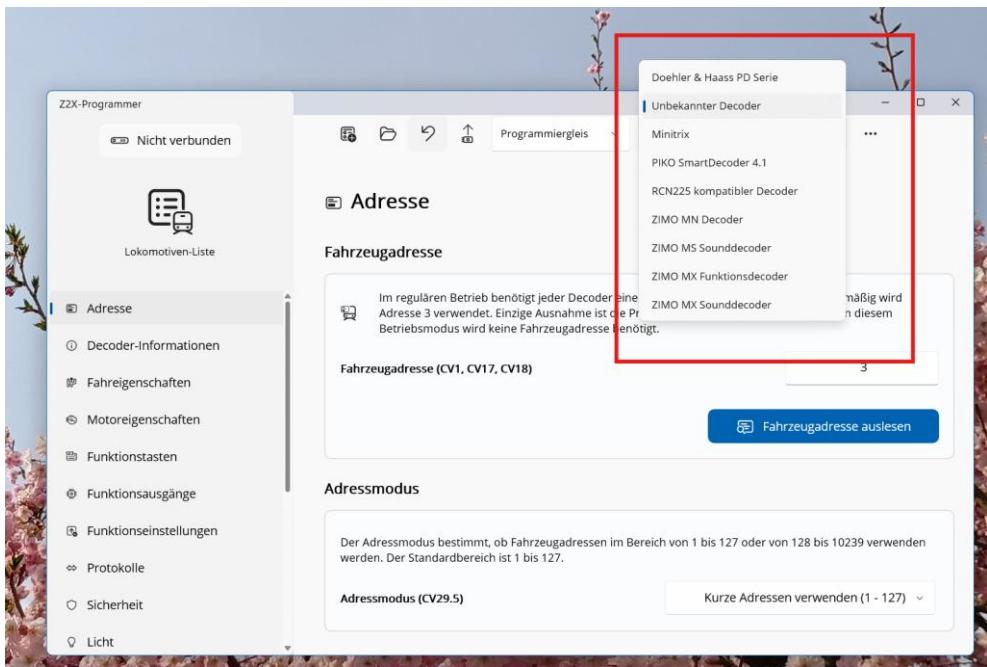


Abbildung 27: Die Decoder-Spezifikation auswählen

Im nächsten Schritt wählen Sie noch das verwendete Gleis aus:

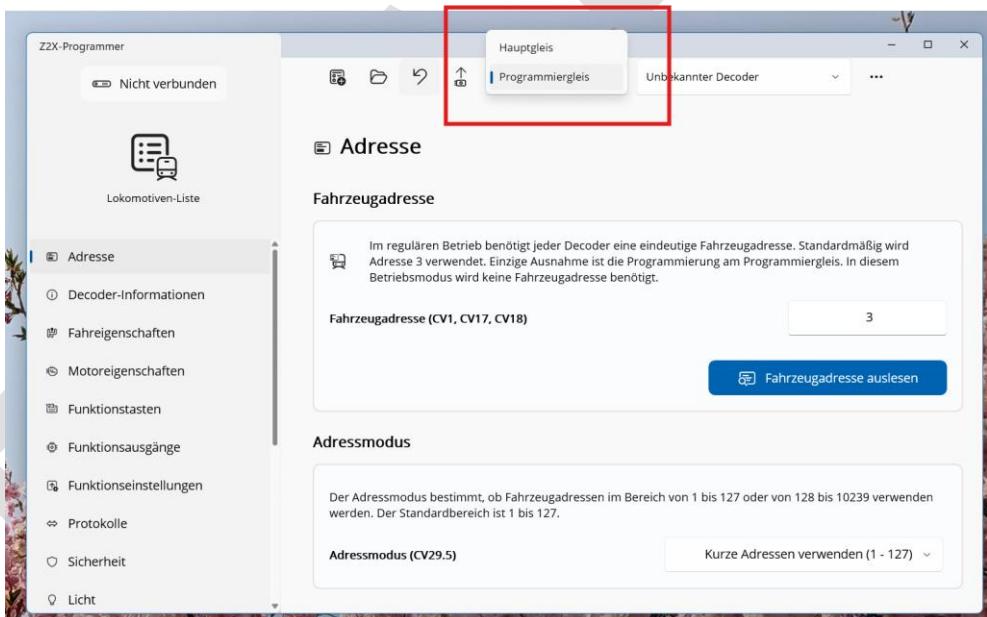


Abbildung 28: Auswahl des Gleises

Es stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung, welche maßgebliche Unterschiede aufweisen. Die folgende Tabelle fasst diese zusammen:

Eigenschaft	Programmiergleis	Hauptgleis
Korrekte Fahrzeugadresse benötigt	Nein	Ja
Railcom benötigt	Nein	Ja
Geschwindigkeit	Langsam	Schnell

Tabelle 2: Unterschiede zwischen Programmiergleis und Hauptgleis

Wenn Sie das Auslesen über das Hauptgleis durchführen, stellen Sie bitte sicher, dass die korrekte Fahrzeugadresse eingestellt ist. Wechseln Sie hierfür auf die Registerkarte „Adresse“.

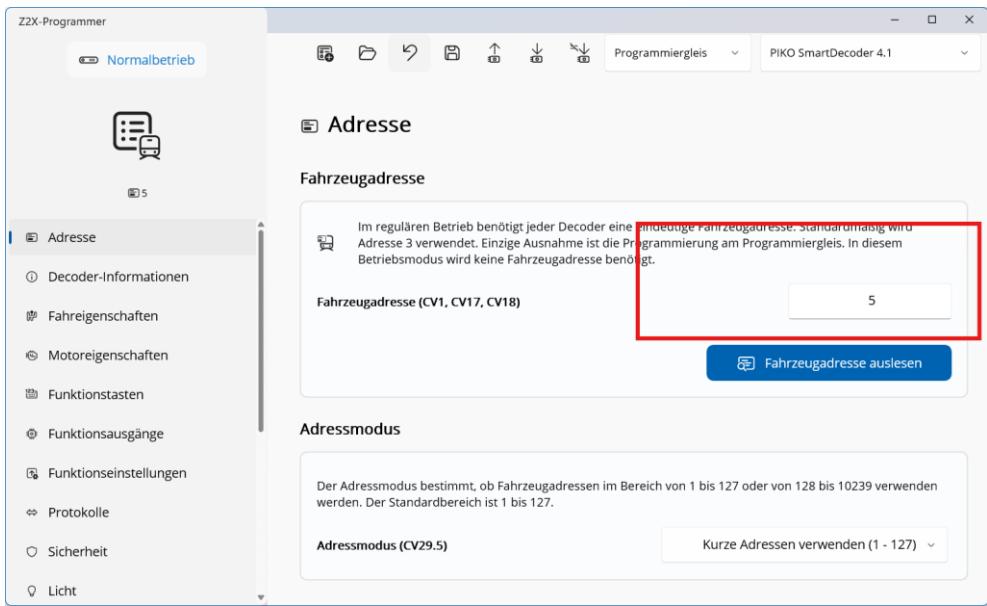


Abbildung 29: Fahrzeugadresse konfigurieren

Anschließend klicken Sie auf **Decoder auslesen**:

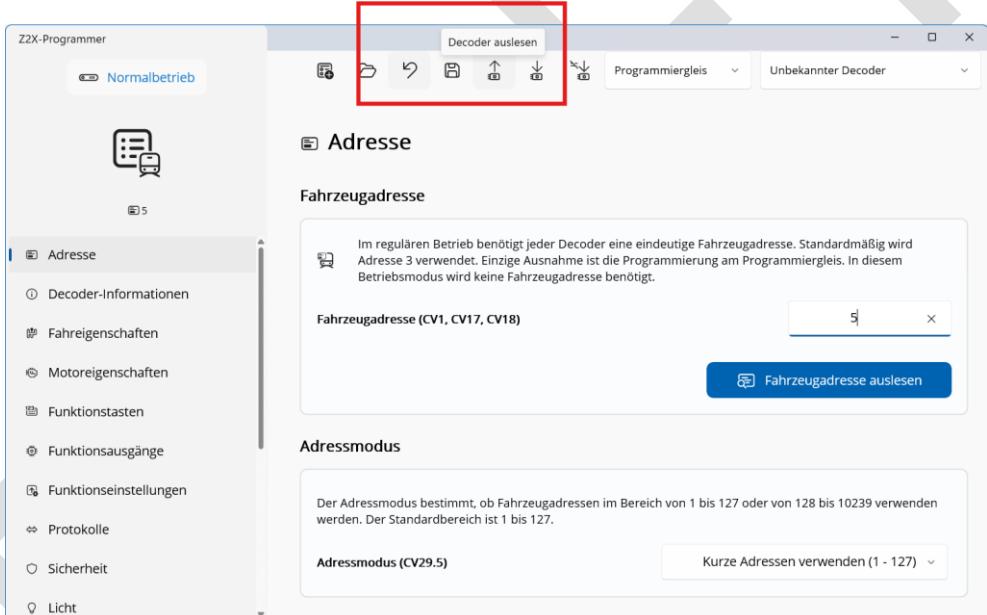


Abbildung 30: Decoder auslesen

Der Decoder wird jetzt ausgelesen. Dieser Vorgang kann abhängig von der gewählten Decoder-Spezifikation mehrere Minuten in Anspruch nehmen.

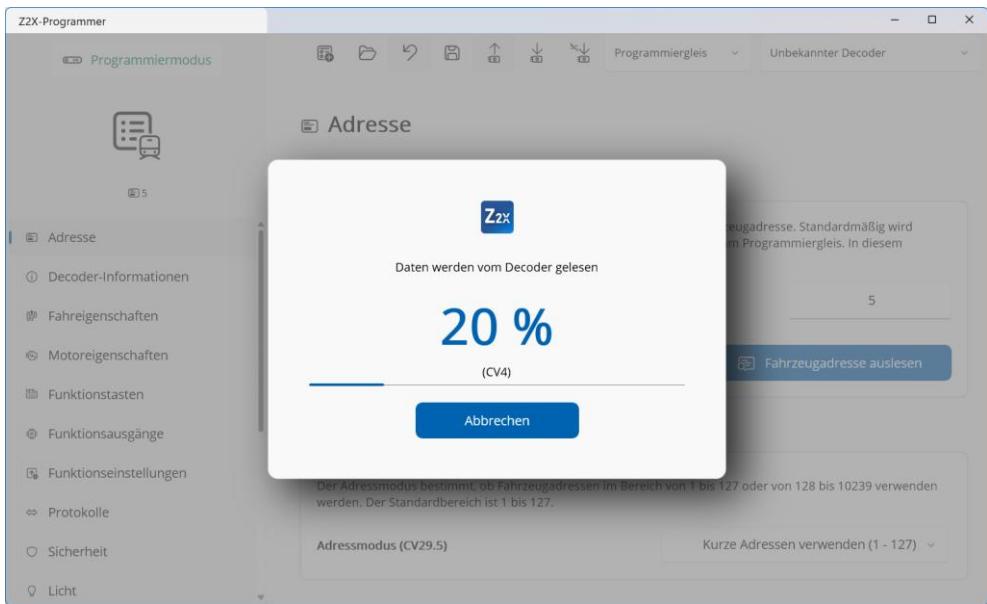


Abbildung 31: Der Decoder wird ausgelesen

Das Auslesen des Decoders wurde erfolgreich abgeschlossen:

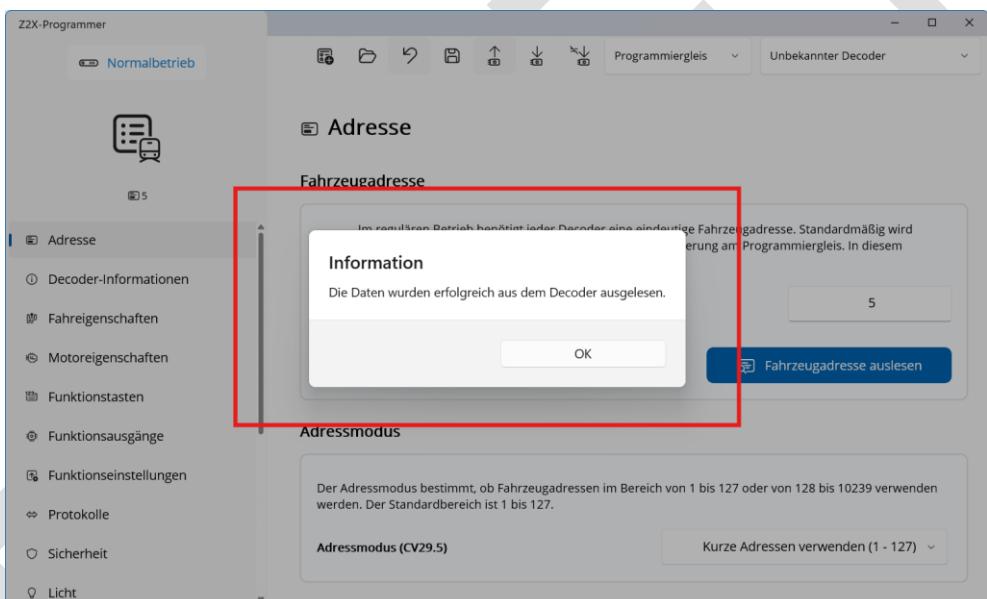


Abbildung 32: Das Auslesen wurde erfolgreich abgeschlossen

## 8.3 Konfiguration der Fahrzeugadresse

Mit Z2X-Programmer können Sie die Fahrzeugadresse eines Decoders rasch konfigurieren.

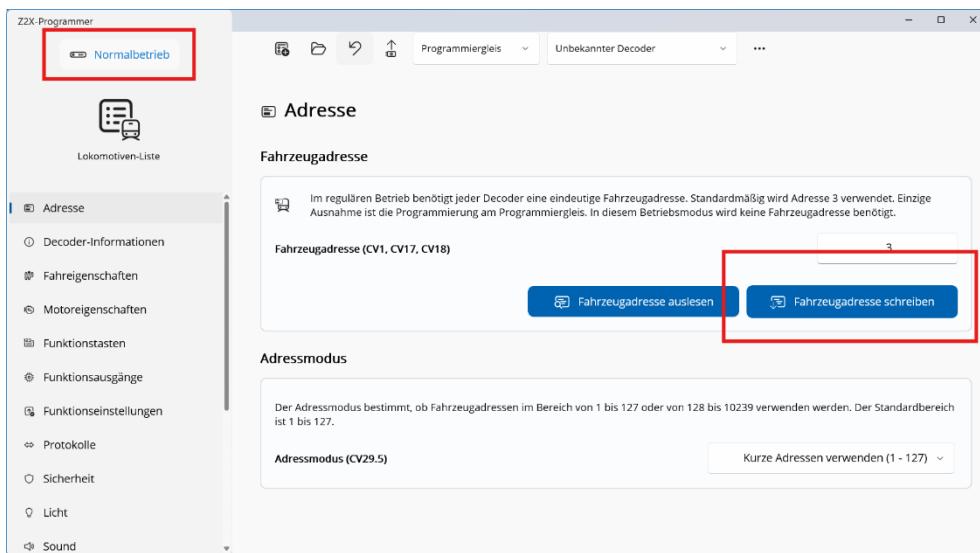


Abbildung 33: Konfiguration der Fahrzeugadresse

Es ist zu beachten, dass zwischen der Nutzung des Programmiergleises und des Hauptgleises ein Unterschied besteht.

### Hinweis

- Am Programmiergleis ist die aktuelle Fahrzeugadresse **nicht erforderlich**.
  - Am Hauptgleis hingegen muss die aktuelle Fahrzeugadresse **bekannt sein**.
- 
- Öffnen Sie die Registerkarte **Adresse**.
  - Falls Sie die Programmierung am Hauptgleis durchführen möchten, öffnen Sie bitte ein Z2X-File oder lesen Sie den entsprechenden Decoder aus.
  - Tragen Sie anschließend die gewünschte Fahrzeugadresse in das Feld **Fahrzeugadresse** ein.
  - Bestätigen Sie die Eingabe, indem Sie auf **Fahrzeugadresse schreiben** klicken.

## 8.4 Messstrecke

Mit einer Messstrecke können Sie die reale Geschwindigkeit eines Fahrzeugs ermitteln.

### 8.4.1 Einrichten der Messstrecke

Eine Messstrecke besteht aus zwei Rückmeldesensoren, die in einem definierten Abstand auf der Anlage platziert werden. Konfigurieren Sie auf der Registerkarte **Einstellungen > Messstrecke** die Adressen der beiden Sensoren, die Länge der Messstrecke sowie den verwendeten Maßstab.



Abbildung 34: Die Konfiguration der Messstrecke

### 8.4.2 Messstrecke verwenden

In unserem Beispiel befindet sich die Messstrecke im Bahnhofsbereich:



Abbildung 35: Beispiel einer Messstrecke

Im Controller Fenster können Sie die Messstrecke überwachen.

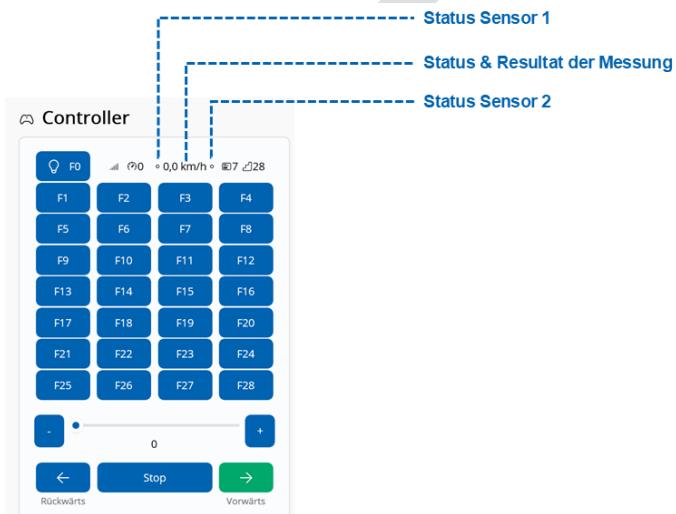


Abbildung 36: Die Messstrecke wird im Controller-Fenster überwacht

Ablauf einer Messung:

- Eine Messung startet, wenn Sensor 1 überfahren wird.
- Dies erkennen Sie, sobald der Status des Sensor 1 grün zeigt.
- Im selben Moment startet die Zeitmessung, dies erkennen Sie am Stoppuhr-Symbol

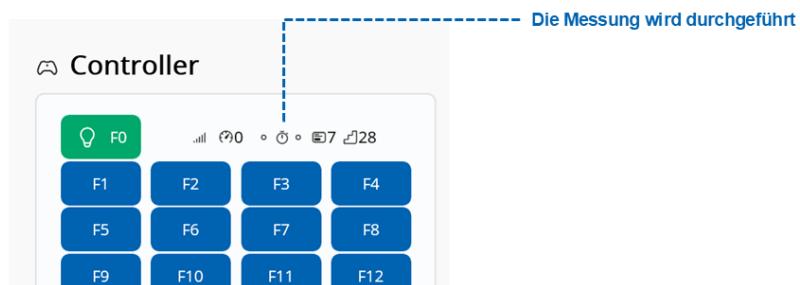


Abbildung 37: Die Stoppuhr zeigt, dass eine Messung durchgeführt wird

- Z2X-Programmer wartet nun so lange, bis die Lokomotive den Sensor 2 überfährt.
- Die erkennen Sie am grünen Symbol des Sensor 2.

- Abschließend wird das Symbol der Stoppuhr gelöscht und die gemessene Geschwindigkeit angezeigt.

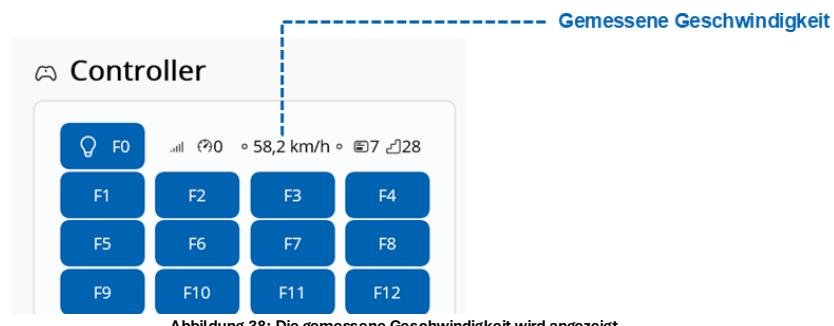


Abbildung 38: Die gemessene Geschwindigkeit wird angezeigt

- Durch einen Klick auf das Stoppuhr-Symbol wird eine aktive Messung abgebrochen

## 8.5 Maximale Geschwindigkeit einstellen

Die Konfiguration der maximalen Geschwindigkeit ist abhängig von gewähltem Typ der Geschwindigkeitskennlinie. Wir die Standardkennlinie verwendet, so wird die Maximalgeschwindigkeit wie folgt konfiguriert:

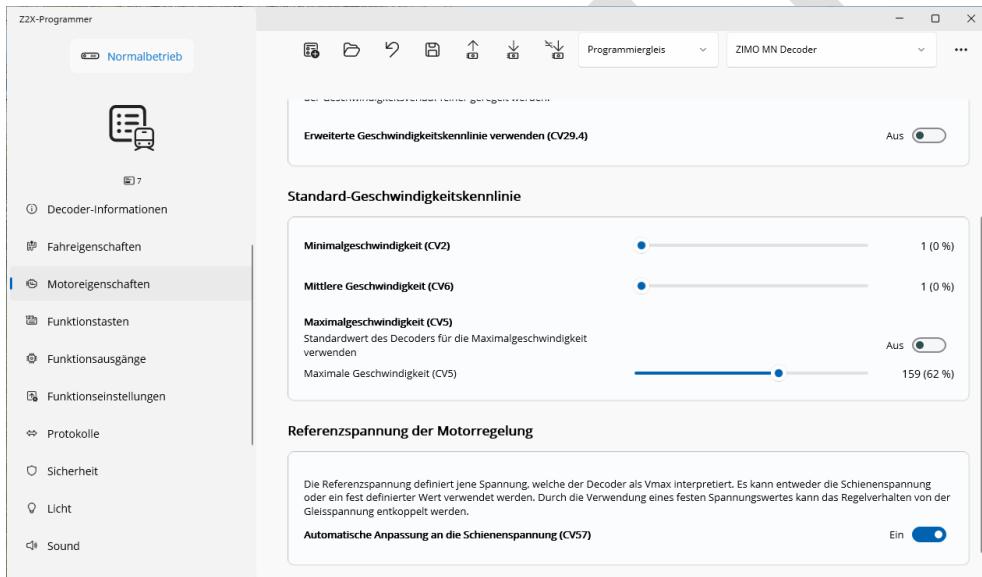


Abbildung 39: Konfiguration der Maximalgeschwindigkeit (Standard-Geschwindigkeitskennlinie)

- Wechseln Sie auf die Registerkarte **Motoreigenschaften**
- Scrollen Sie zum Abschnitt **Standard-Geschwindigkeitskennlinie**
- Bewegen Sie den Schieberegler **Maximal Geschwindigkeit (CV5)**

Ist die erweiterte Geschwindigkeitskennlinie aktiviert. So wird die Konfiguration der maximalen Geschwindigkeit anhand der folgenden Kennlinie durchgeführt:

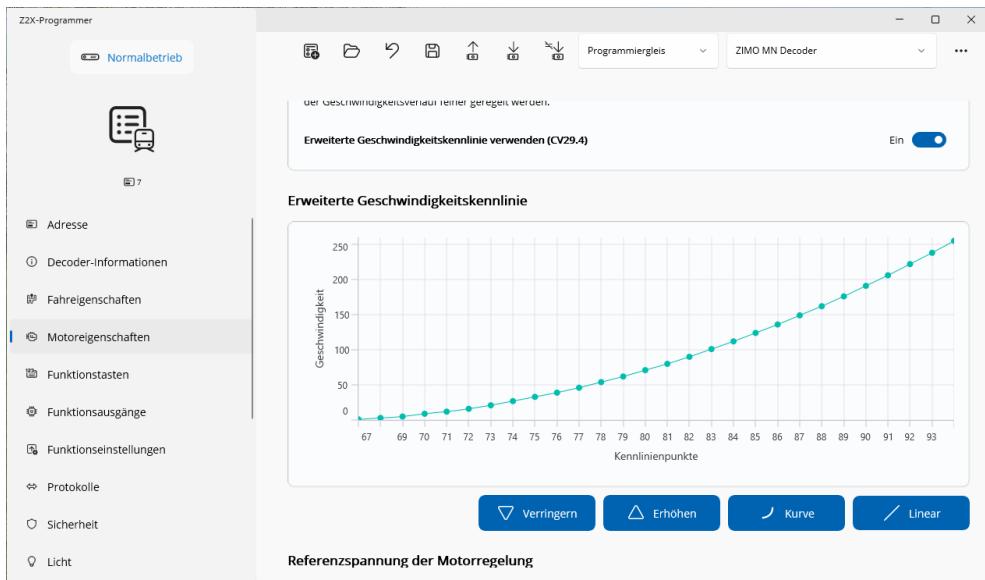


Abbildung 40: Konfiguration der Maximalgeschwindigkeit (Erweiterte Geschwindigkeitskennlinie)

- Wechseln Sie auf die Registerkarte **Motoreigenschaften**
- Scrollen Sie zum Abschnitt **Erweiterte Geschwindigkeitskennlinie**
- Bewegen Sie den Schiebebalken **Klicken und ziehen Sie bei gedrückter Maustaste einen Kennlinienpunkt**

## 9 Decoder-Spezifikationen

### 9.1 Überblick

Decoder-Spezifikationen legen die Funktionalitäten eines Decoders fest. Die nachfolgenden Spezifikationen werden von Z2X-Programmer bereitgestellt:

Name	Beschreibung	Notiz
Unbekannter Decoder	Dies ist die einfachste Decoder-Spezifikation mit den wenigsten Funktionen. Verwenden Sie diese Decoder-Spezifikation für sehr alte Decoder oder in Problemfällen.	
RCN225 kompatibler Decoder	Enthält alle Funktionen, die in der RCN225 mit „Mandatory“ gekennzeichnet wurden.	
ZIMO MN Decoder	Eine Spezifikation für ZIMO MN Decoder	
ZIMO MS Sounddecoder	Eine Spezifikation für ZIMO MS Sounddecoder	
ZIMO MX Sounddecoder	Eine Spezifikation für ZIMO MX Sounddecoder	
ZIMO MX Funktionsdecoder	Eine Spezifikation für ZIMO MX Funktionsdecoder	
PIKO SmartDecoder 4.1	Eine Spezifikation für PIKO SmartDecoder 4.1	Experimental
Minitrix	Eine Spezifikation für Minitrix Decoder	Experimental
Döhler & Haass PD Serie	Eine Spezifikation für Döhler & Haass PD Serie Decoder	Experimental

Tabelle 3: Überblick über die Decoder-Spezifikationen

### 9.2 Individuelle Decoder-Spezifikationen

Der Markt für Modellbahn-Decoder ist durch eine große Vielfalt an Produkten gekennzeichnet, die sich hinsichtlich ihrer Funktion und Konfiguration erheblich unterscheiden. Vor diesem Hintergrund stellt Z2X-Programmer keine universelle Decoder-Spezifikation bereit, da eine solche Lösung aufgrund der Heterogenität der verfügbaren Decoder kaum praktikabel wäre.

Im Lieferumfang des Z2X-Programmers befindet sich deshalb lediglich eine begrenzte Auswahl an vordefinierten Decoder-Spezifikationen. Diese Auswahl deckt häufig genutzte Decoder-Modelle ab und erleichtert so den Einstieg in die Programmierung und Verwaltung der Decoder.

Um den unterschiedlichen Anforderungen der Nutzer gerecht zu werden, bietet der Z2X-Programmer jedoch die Möglichkeit, eigene, benutzerspezifische Decoder-Spezifikationen zu erstellen. Somit können Anwender individuelle Profile definieren, die exakt auf die jeweiligen Decoder zugeschnitten sind und so eine optimale Nutzung der jeweiligen Funktionen ermöglichen.

#### 9.2.1 Aufbau und Format einer Decoder-Spezifikationen

Eine Decoder-Spezifikationen ist eine XML-Datei mit der Endung DEQSPEC. Im Lieferumfang von Z2X-Programmer sind einige DEQSPEC-Dateien enthalten. Die folgende Konfiguration zeigt die Decoder-Spezifikation Minitrix.decspec:

```
<!-- Specification file for a Minitrix decoder -->
<decoderseries description_de="Minitrix" description_en="Minitrix" manufacturerid="131" decspecversion="1">

    <!-- Supported decoders -->
    <decoder decoderid="141"/>

    <!-- Supported RCN225 features -->
    <RCN225_BASEADDRESS_CV1 support="yes"/>
    <RCN225_MINIMALSPEED_CV2 support="yes"/>
    <RCN225_MAXIMALSPEED_CV5 support="yes"/>
    <RCN225_MANUFACTURERID_CV8 support="yes"/>
    <RCN225_DECODEERVERSION_CV7 support="yes"/>
    <RCN225_FUNCTIONKEYMAPPING_CV3346 support="yes"/>
    <RCN225_ABC_CV27_X support="yes"/>

    <!-- Supported Döhler and Haass features -->
    <DOEHLERANDHAAS_DECODERTYPE_CV261 support="yes"/>
    <DOEHLERANDHAAS_FIRMWAREVERSION_CV262x support="yes"/>
    <DOEHLERANDHAASS_FUNCTIONKEYMAPPINGTYPE_CV137 support="yes"/>
    <DOEHLERANDHAASS_FUNCKEYDEACTIVATEACCDECTIME_CV133 support="yes"/>
    <DOEHLERANDHAASS_FUNCKEYSHUNTING_CV132 support="yes"/>

</decoderseries>
```

#### 9.2.2 Speicherort

Der Ordner für benutzerspezifische Decoder-Spezifikationen kann in den Einstellungen konfiguriert werden:

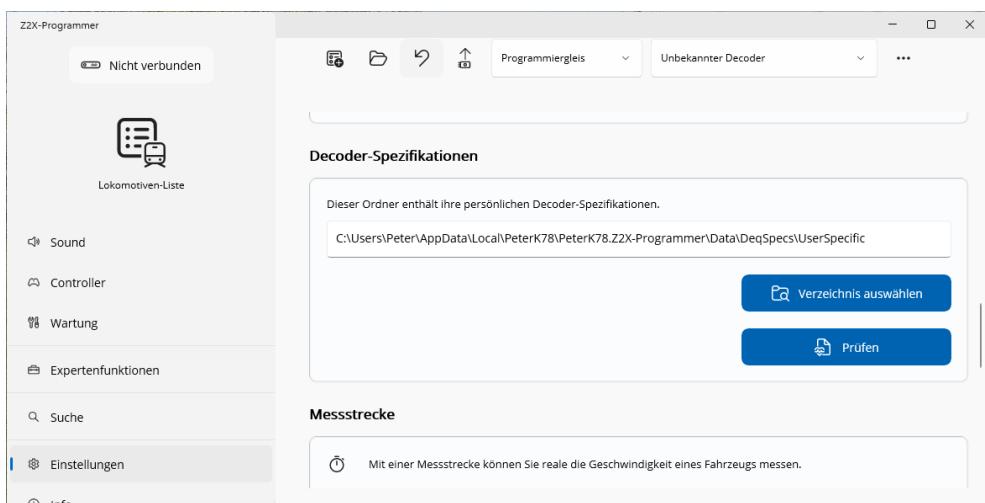


Abbildung 41: Der Ordner der benutzerspezifischen Decoder-Spezifikationen

### 9.2.3 Verfügbare Funktionen

#### 9.2.3.1 RCN225

Schlüsselwort	CV	Beschreibung	Registerkarte
RCN225_BASEADDRESS_CV1	CV1	Definiert die kurze Fahrzeugadresse.	Adresse
RCN225_MINIMALSPEED_CV2	CV2	Definiert die Mindestgeschwindigkeit.	Motoreigenschaften
RCN225_ACCELERATIONFACTOR_CV3	CV3	Definiert den Beschleunigungsfaktor (Beschleunigungszeit).	Fahreigenschaften
RCN225_DECELERATIONFACTOR_CV4	CV4	Definiert den Bremsfaktor (Bremszeit).	Fahreigenschaften
RCN225_MAXIMALSPEED_CV5	CV5	Definiert die Höchstgeschwindigkeit.	Motoreigenschaften
RCN225_MEDIUMSPEED_CV6	CV6	Definiert die mittlere Geschwindigkeit.	Motoreigenschaften
RCN225_DECODERVERSION_CV7	CV7	Die Versionsnummer des Decoders.	Decoder-Informationen
RCN225_MANUFACTURERID_CV8	CV8	Die Hersteller-ID des Decoders.	Decoder-Informationen
RCN225_DECODERRESET_CV8	CV8	Setzt den Decoder auf Werkseinstellungen zurück.	Wartung
RCN225_DECODERLOCK_CV15X	CV15, CV16	Aktiviert oder deaktiviert die Decoder-Sperre.	Sicherheit
RCN225_CONSISTADDRESS_CV19X	CV19, CV20	Definiert die Consist-Adresse.	Adresse
RCN225_ABC_CV27_X	CV270, CV27.1	Aktiviert die ABC-Bremsstrecke.	Fahreigenschaften
RCN225_HLU_CV27_2	CV27.2	Aktiviert die HLU-Bremsstrecke.	Protokolle
RCN225_RAILCOMCHANNEL1BROADCAST_CV28_0	CV28.0	RailCom®: Aktiviert oder deaktiviert das Senden der Adresse auf Kanal 1.	Protokolle
RCN225_RAILCOMCHANNEL2DATA_CV28_1	CV28.1	RailCom®: Aktiviert oder deaktiviert die Datenübertragung auf Kanal 2.	Protokolle
RCN225_AUTOMATICREGISTRATION_CV28_7	CV28.7	Aktiviert oder deaktiviert die automatische Anmeldung über RCN-218 oder RailComPlus®.	Protokolle
RCN225_DIRECTION_CV29_0	CV29.0	Invertiert die Fahrrichtung.	Fahreigenschaften
RCN225_SPEEDSTEPS_CV29_1	CV29.1	Legt das Fahrstufensystem fest (14 oder 28/128 Fahrstufen).	Fahreigenschaften
RCN225_ANALOGMODE_CV29_2	CV29.2	Aktiviert oder deaktiviert den Analogbetrieb.	Protokolle
RCN225_RAILCOMENABLED_CV29_3	CV29.3	Aktiviert oder deaktiviert die bidirektionale RailCom®-Kommunikation.	Protokolle
RCN225_SPEEDTABLE_CV29_4	CV29.4	Aktiviert oder deaktiviert die erweiterte Geschwindigkeitskennlinie.	Motoreigenschaften

RCN225_LONGSHORTADDRESS_CV29_5	CV29.5	Adressmodus – legt fest, ob kurze Adressen aus CV1 oder lange Adressen aus CV17+CV18 verwendet werden.	Adresse
RCN225_FUNCTIONKEYMAPPING_CV3346	CV33 - CV46	Die Zuordnung von Funktionstasten zu Funktionsausgängen.	Funktionstasten
RCN225_EXTENDED SPEED CURVE VALUES_CV67X	CV67, CV94	Die Kennlinienpunkte der erweiterten Geschwindigkeitskennlinie.	Motoreigenschaften
RCN225_OPERATINGMODES_CV12	CV12	Legt die Betriebsarten fest, in denen der Decoder arbeiten darf.	Protokolle

Tabelle 4: RCN225 Funktionen

### 9.2.3.2 Döhler & Haass

Schlüsselwort	CV	Beschreibung	Registerkarte
DOEHLERHAAS_MOTORIMPULSWIDTH_CV49	CV49	Einstellung der Impulsbreite des Motors.	Motoreigenschaften
DOEHLERANDHAAS_DECODERTYPE_CV261	CV261	Der Decoder-Identifikator.	Decoder-Informationen
DOEHLERANDHAAS_FIRMWAREVERSION_CV262X	CV262, CV264	Die Firmware-Version.	Decoder-Informationen
DOEHLERANDHAASS_MAXIMALSPEED_CV5	CV5	Die maximale Geschwindigkeit.	Motoreigenschaften

Tabelle 5: Döhler &amp; Haass Funktionen

### 9.2.3.3 ZIMO

Schlüsselwort	CV	Beschreibung	Registerkarte
ZIMO_FUNCKEY_SOUNDALLOFF_CV310	CV310	Taste zum Ein- und Ausschalten des Sounds.	Funktionstasten
ZIMO_FUNCKEY_CURVESQUEAL_CV308	CV308	Taste zum Ein- und Ausschalten des Kurvenquietschens.	Funktionstasten
ZIMO_SELFTEST_CV30	CV30	Selbsttest.	Wartung
ZIMO_MSMOTORCONTROLREFERENCEVOLTAGE_CV57	CV57	Referenzspannungswert für die Motorsteuerung.	Motorcharakteristik
ZIMO_LIGHT_EFFECTS_CV125X	CV125, CV126	Konfiguration von Lichteffekten für Funktionsausgänge wie Ein- und Ausblenden.	Licht
ZIMO_FUNCKEY_SOUNDVOLUMEQUIETER_CV396	CV396	Funktionstaste zur Verringerung der Lautstärke.	Funktionstasten
ZIMO_FUNCKEY_SOUNDVOLUMELOUDER_CV397	CV397	Funktionstaste zur Erhöhung der Lautstärke.	Funktionstasten
ZIMO_SUBVERSIONNR_CV65	CV65	Auslesen der Subversionsnummer.	Decoder-Informationen
ZIMO_FUNCKEYDEACTIVATEACCDECTIME_CV156	CV156	Funktionstaste zum Deaktivieren der Brems- und Beschleunigungszeit	Funktionstasten
ZIMO_DECODERTYPE_CV250	CV250	Auslesen des Decodertyps.	Decoder-Informationen
ZIMO_DECODERID_CV25X	CV250, CV251, CV252, CV253	Auslesen der Decoder-ID (Seriennummer) des Decoders.	Decoder-Informationen
ZIMO_LIGHT_DIM_CV60	CV60	Ein- und Ausschalten der Dimmung einzelner Funktionsausgänge.	Licht
ZIMO_LIGHT_EFFECTS_CV125X	CV125, CV126	Konfiguration von Lichteffekten wie Ein- und Ausblenden.	Licht
ZIMO_BOOTLOADER_VERSION_24X	CV248, CV249	Auslesen der Bootloader-Version.	Decoder-Informationen
ZIMO_MXMOTORCONTROLFREQUENCY_CV9	CV9	Konfiguration der Motorsteuerungsperiode und des EMF-Abtastalgorithmus.	Motorcharakteristik
ZIMO_MXMOTORCONTROLREFERENCEVOLTAGE_CV57	CV57	Konfiguration der Steuerreferenz.	Motorcharakteristik
ZIMO_MXUPDATELOCK_CV144	CV144	Konfiguration der Programmier- und Update-Sperre.	Sicherheit
ZIMO_MXFSECONDADDRESS_CV64	CV64	Konfiguration der zweiten Adresse eines Funktionsdecoders.	Adresse
ZIMO_MXMOTORCONTROLPID_CV56	CV56	Konfiguration der Motorsteuerungsreferenz.	Motorcharakteristik
ZIMO_BRAKESQUEAL_CV287	CV287	Konfiguration der Schwelle für Bremsquietschen.	Sound

ZIMO_FUNCTIONKEYMAPPINGTYPE_CV61	CV61	Konfiguration der Funktionszuordnungsvariante für ZIMO MS/MX/MN Decoder. Benötigt die Funktion RCN225_FUNCTIONKEYMAPPING_C V3346. Für ZIMO MX Funktionsdecoder bitte ZIMO_MXFXFUNCTIONKEYMAPPING_CV3346 verwenden.	Funktionstasten
ZIMO_SOUND_VOLUME_GENERIC_C266	CV266	Konfiguration der Gesamtlautstärke.	Sound
ZIMO_SOUND_VOLUME_STEAM_CV27X	CV275, CV276, CV283, CV286	Konfiguration verschiedener Lautstärken für Dampflokomotiven.	Sound
ZIMO_SOUND_VOLUME_DIESELELEC_CV29X	CV296, CV298	Konfiguration verschiedener Lautstärken für Diesel- und Elektrolokomotiven.	Sound
ZIMO_FUNCKEY_MUTE_CV313	CV313	Funktionstaste zum Ein- und Ausblenden des Sounds.	Funktionstasten
ZIMO_SOUND_STARTUPDELAY_CV273	CV273	Konfiguration der Startverzögerung des Sounds.	Sound
ZIMO_SOUND_DURATIONNOISEREDUCTION_CV285	CV285	Konfiguration der Dauer der Geräuschreduktionsverzögerung.	Sound
ZIMO_SOUNDPROJECTNR_CV254	CV254	Enthält die Nummer des Soundprojekts.	Decoder-Informationen
ZIMO_MSOPERATINGMODES_CV12	CV12	Verhindert, dass der DCC-Betriebsmodus deaktiviert wird, wenn RCN225_OPERATINGMODES_CV12 gesetzt ist.	Protokolle
ZIMO_FUNCKEY_HIGHBEAMDIPPEDBEAM_CV119X	CV119, CV120	Konfiguration der Funktionstasten für Fernlicht und Abblendlicht.	Funktionstasten
ZIMO_MXFXFUNCTIONKEYMAPPING_CV3346	CV33 - CV46	Zuordnung der Funktionstasten zu Funktionsausgängen für ZIMO MX Funktionsdecoder.	Funktionstasten
ZIMO_MSMBRIGHTENINGUPANDDIMMINGTIMES_C V190X	CV190, CV191	Ein- und Ausblendzeiten für den „Ein- und Ausblenden“-Lichteffekt.	Licht

Tabelle 6: ZIMO Funktionen

## 10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionshistorie .....	2
Tabelle 2: Unterschiede zwischen Programmiergleis und Hauptgleis .....	18
Tabelle 3: Überblick über die Decoder-Spezifikationen .....	25
Tabelle 4: RCN225 Funktionen .....	27
Tabelle 5: Döhler & Haass Funktionen.....	27
Tabelle 6: ZIMO Funktionen .....	28

DRAFT

## 11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Hardwareanforderung.....	4
Abbildung 2: Empfohlene Einstellungen der Digitalzentrale Z21 (Teil 1) .....	5
Abbildung 3: Empfohlene Einstellungen der Digitalzentrale Z21 (Teil 2) .....	5
Abbildung 4: Download von Z2X-Programmer .....	6
Abbildung 5: Auswahl der benötigten Version .....	6
Abbildung 6: Das ZIP-Archiv wird in den Ordner Dokumente entpackt .....	7
Abbildung 7: Extrahieren Sie das ZIP-Archiv .....	7
Abbildung 8: Der erste Start von Z2X-Programmer .....	8
Abbildung 9: Fehlt die .NET Desktop Runtime, so erscheint ein Hinweis .....	8
Abbildung 10: Download der .NET Desktop Runtime .....	9
Abbildung 11: Installation der .NET Desktop Runtime starten .....	9
Abbildung 12: Die .NET Desktop Runtime wurde korrekt installiert .....	10
Abbildung 13: Starten Sie Z2X-Programmer erneut .....	10
Abbildung 14: Akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung .....	11
Abbildung 15: Z2X-Programmer startet mit einem Setup-Wizard .....	11
Abbildung 16: Download von Z2X-Programmer .....	12
Abbildung 17: Download des Android ZIP-Archivs .....	12
Abbildung 18: APK-Datei extrahieren .....	13
Abbildung 19: Starten der APK-Datei .....	13
Abbildung 20: Folgen Sie den Anweisungen Ihres Android-Geräts.....	14
Abbildung 21: Klicken Sie auf Installieren um die Installation zu Starten .....	14
Abbildung 22: Klicken Sie auf das Z2X-Programmer Icon, um Z2X-Programme zu starten .....	15
Abbildung 23: Die Installation ist nun abgeschlossen .....	15
Abbildung 24: Fahrzeugadresse auslesen .....	16
Abbildung 25: Die ausgewählte Decoder-Spezifikation .....	17
Abbildung 26: Deaktivieren der automatischen Auswahl der Decoder-Spezifikation .....	17
Abbildung 27: Die Decoder-Spezifikation auswählen .....	18
Abbildung 28: Auswahl des Gleises .....	18
Abbildung 29: Fahrzeugadresse konfigurieren .....	19
Abbildung 30: Decoder auslesen .....	19
Abbildung 31: Der Decoder wird ausgelesen .....	20
Abbildung 32: Das Auslesen wurde erfolgreich abgeschlossen .....	20
Abbildung 33: Konfiguration der Fahrzeugadresse .....	21
Abbildung 34: Die Konfiguration der Messstrecke .....	21
Abbildung 35: Beispiel einer Messstrecke .....	22
Abbildung 36: Die Messstrecke wird im Controller-Fenster überwacht .....	22
Abbildung 37: Die Stoppuhr zeigt, dass eine Messung durchgeführt wird .....	22
Abbildung 38: Die gemessene Geschwindigkeit wird angezeigt .....	23
Abbildung 39: Konfiguration der Maximalgeschwindigkeit (Standard-Geschwindigkeitskennlinie) .....	23
Abbildung 40: Konfiguration der Maximalgeschwindigkeit (Erweiterte Geschwindigkeitskennlinie) .....	24
Abbildung 41: Der Ordner der benutzerspezifischen Decoder-Spezifikationen .....	26