



Z2X-Programmer

Programmbeschreibung

Version 0.1

1 Versionshistorie

Version	Datum	Änderungen
0.1	23.11.2025	Erste Version

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
10	Tabellenverzeichnis	25
11	Abbildungsverzeichnis	26

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 mc² | MasterControl 2

5 Hardwareanforderung

Das folgende Bild zeigt die Hardwareanforderungen für Z2X-Programmer:

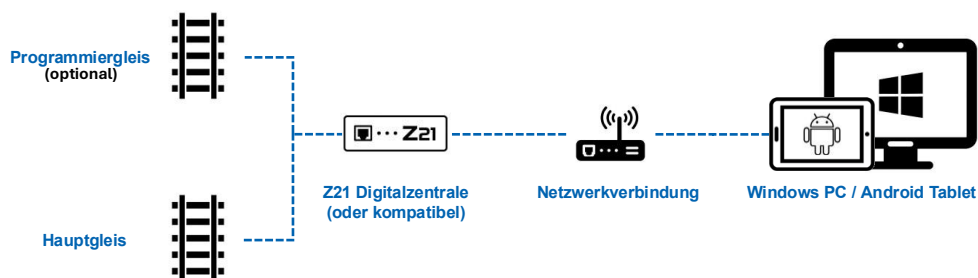


Abbildung 1: Hardwareanforderung

- 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).

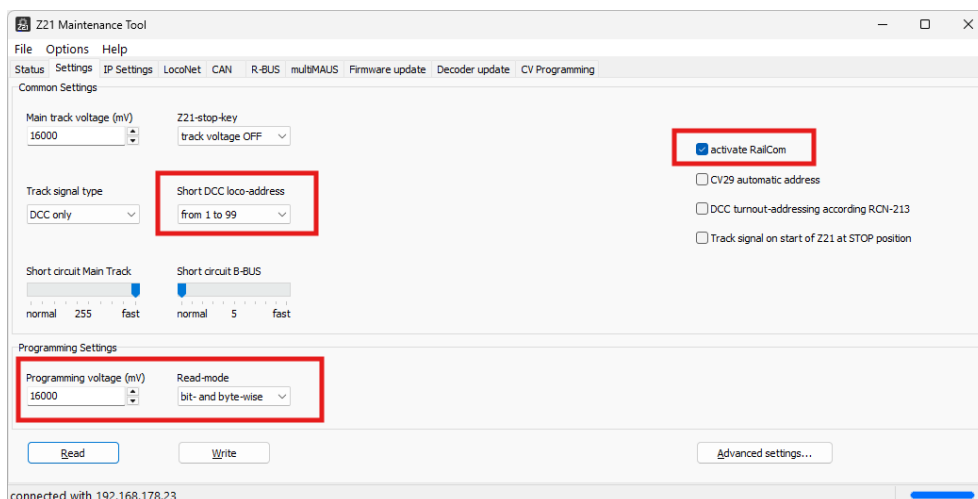


Abbildung 2: Empfohlene Einstellungen der Digitalzentrale Z21 (Teil 1)

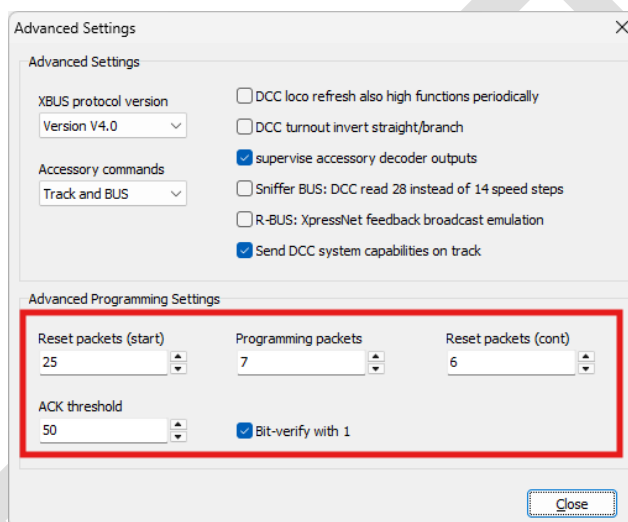


Abbildung 3: Empfohlene Einstellungen der Digitalzentrale Z21 (Teil 2)

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

Entwicklungsversionen 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>

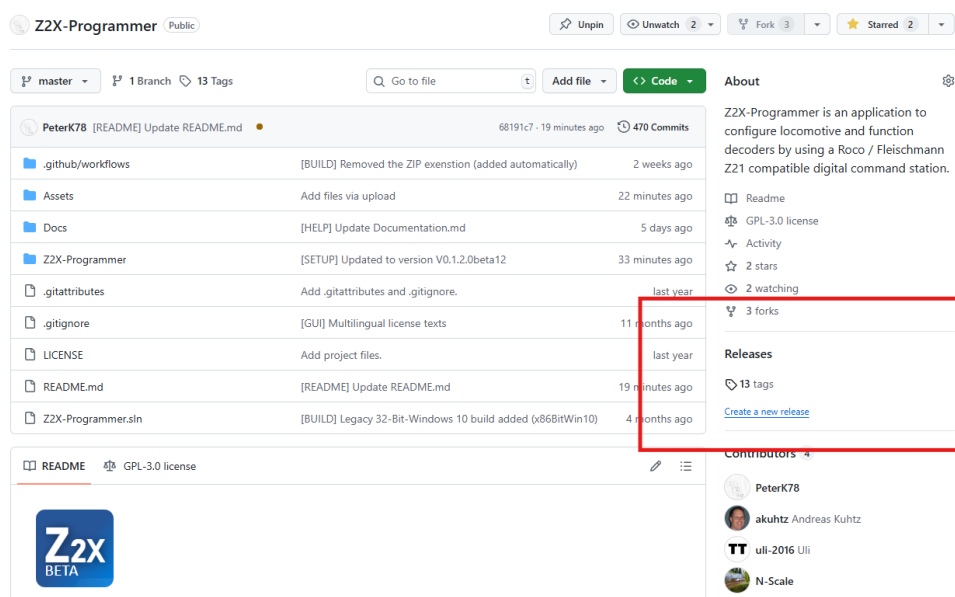


Abbildung 4: Download von Z2X-Programmer

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.

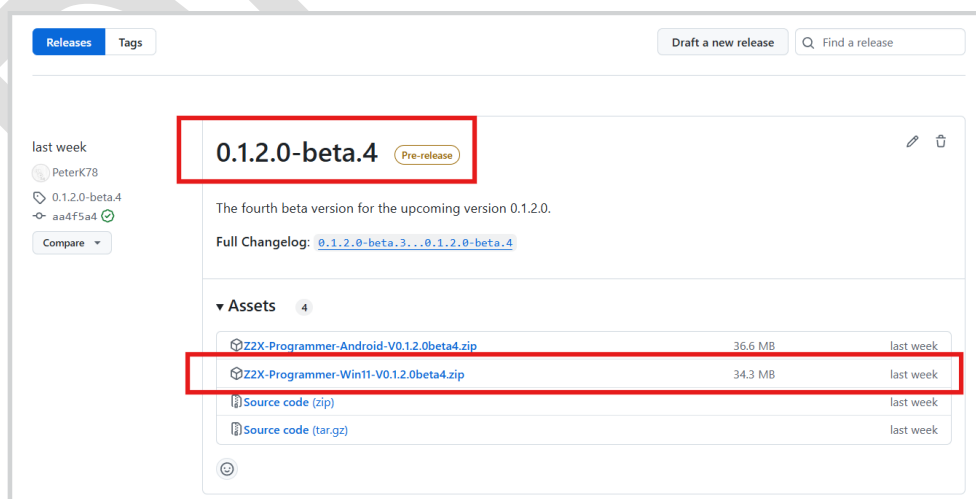


Abbildung 5: Auswahl der benötigten Version

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**.

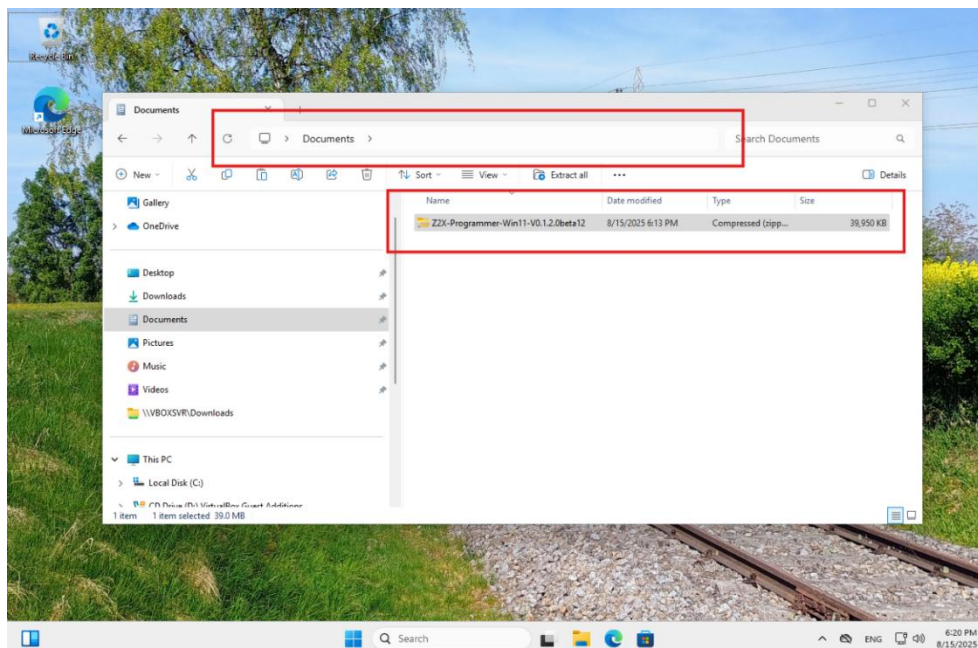


Abbildung 6: Das ZIP-Archiv wird in den Ordner Dokumente entpackt

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.

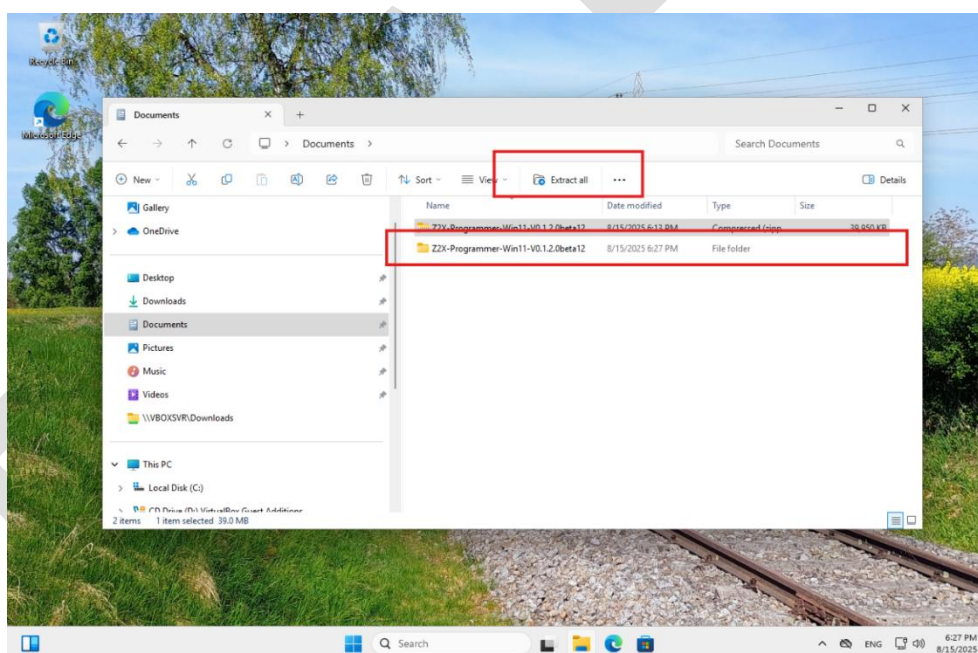


Abbildung 7: Extrahieren Sie das ZIP-Archiv

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.

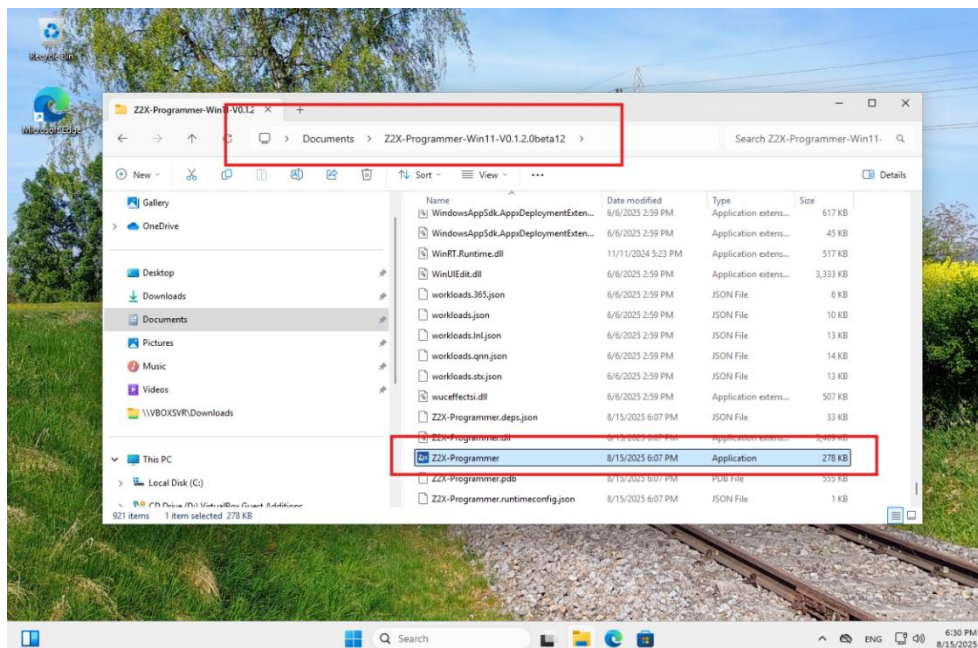


Abbildung 8: Der erste Start von Z2X-Programmer

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:

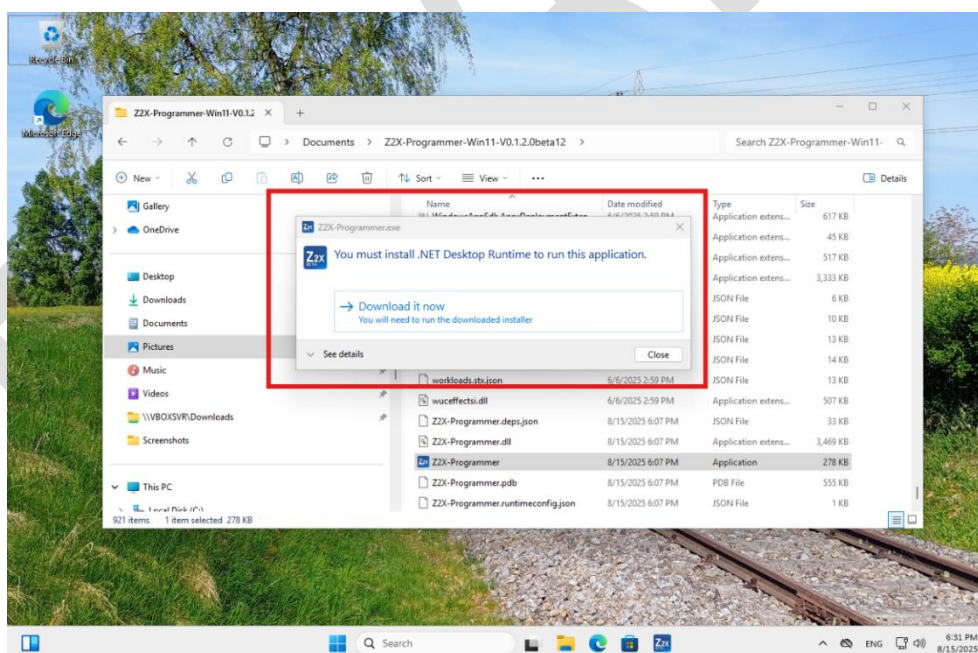


Abbildung 9: Fehlt die .NET Desktop Runtime, so erscheint ein Hinweis

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.

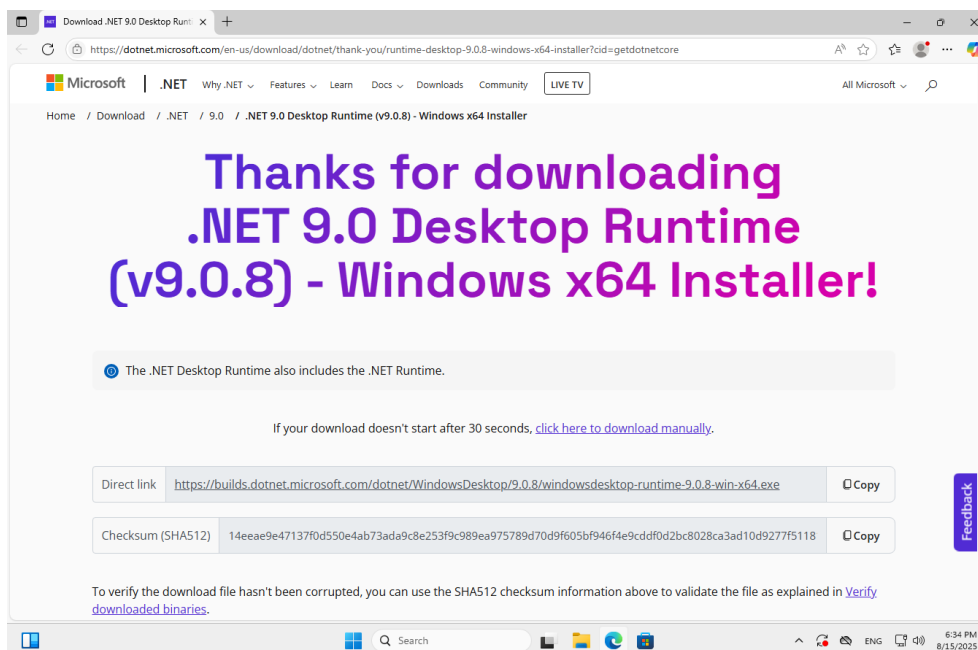


Abbildung 10: Download der .NET Desktop Runtime

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

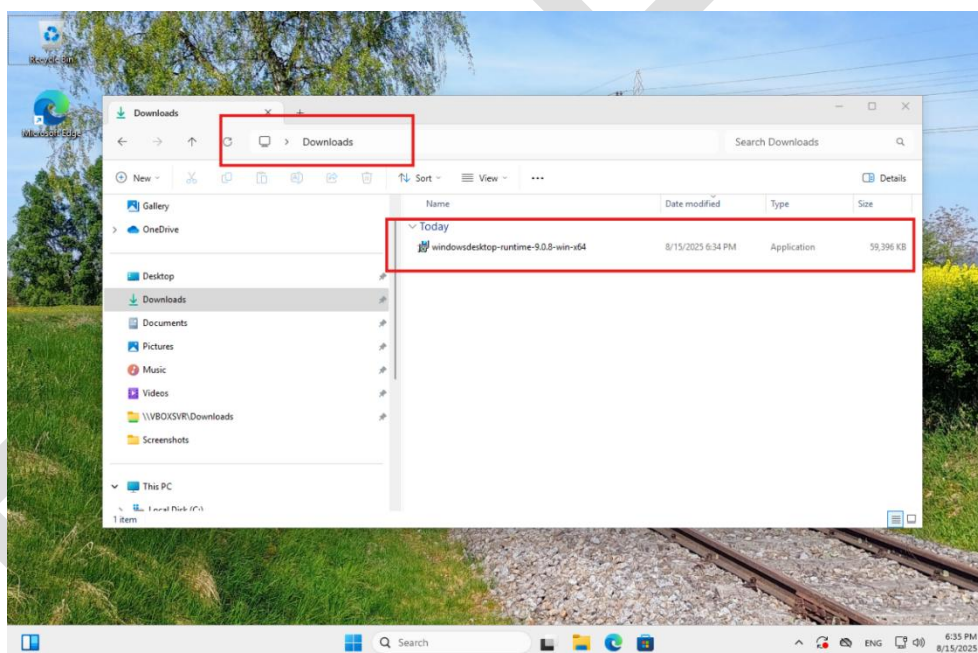


Abbildung 11: Installation der .NET Desktop Runtime starten

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

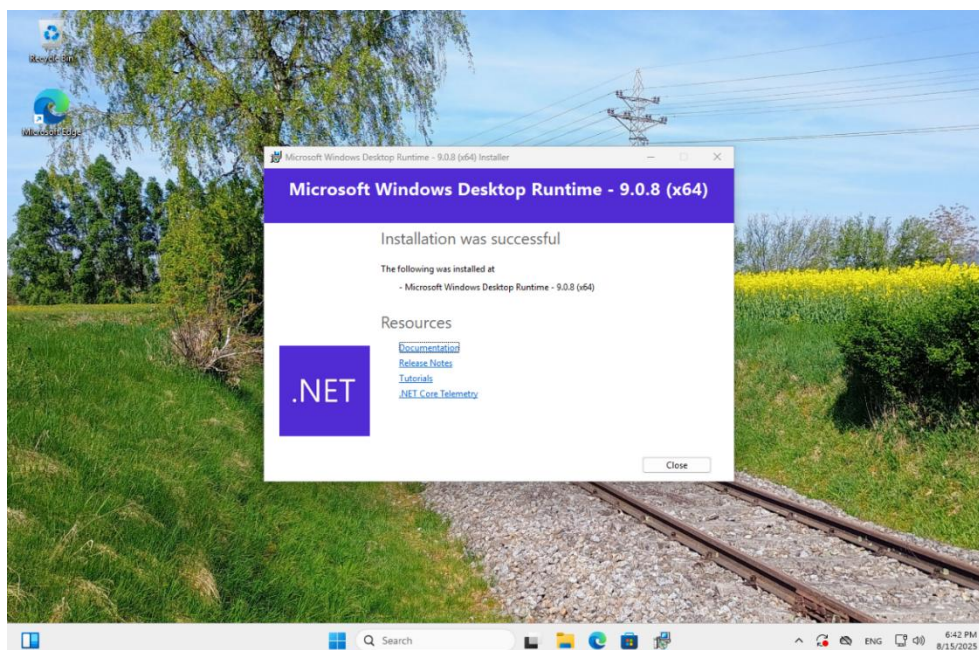


Abbildung 12: Die .NET Desktop Runtime wurde korrekt installiert

Starten Sie die Z2X-Programmer.exe Datei erneut:

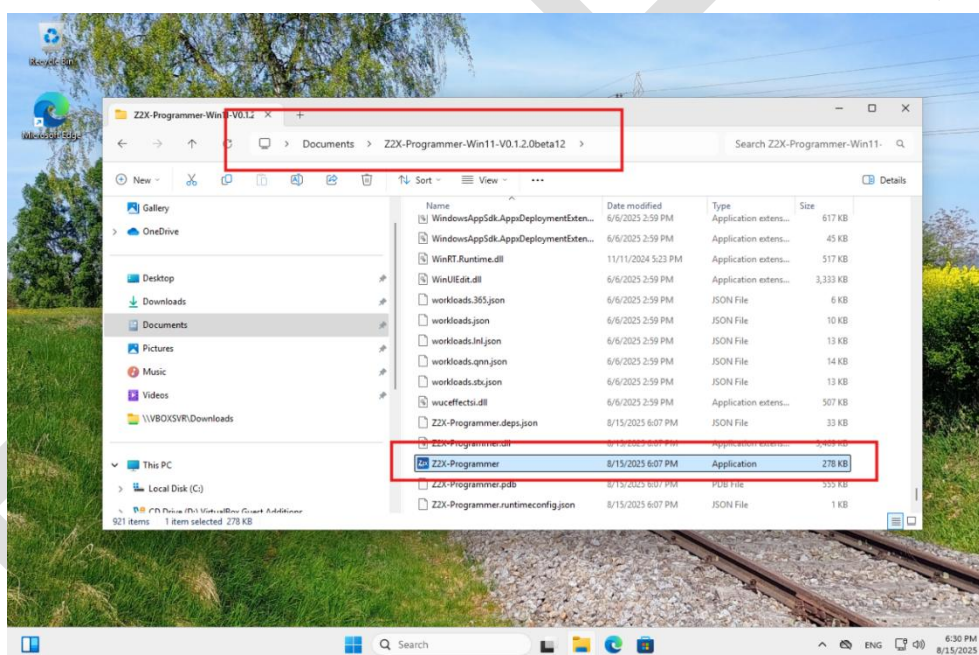


Abbildung 13: Starten Sie Z2X-Programmer erneut

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

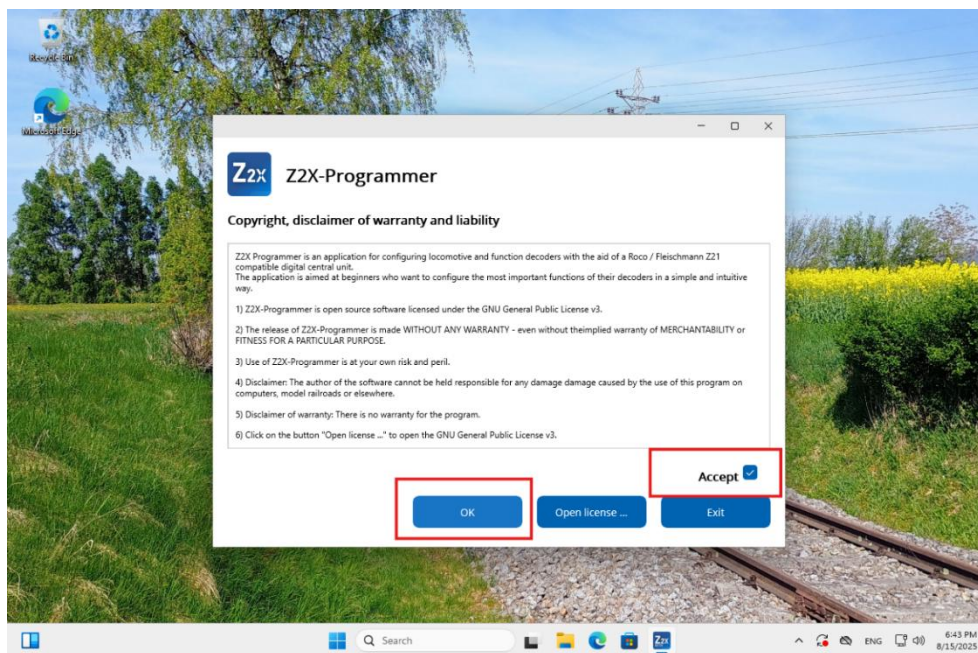


Abbildung 14: Akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung

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

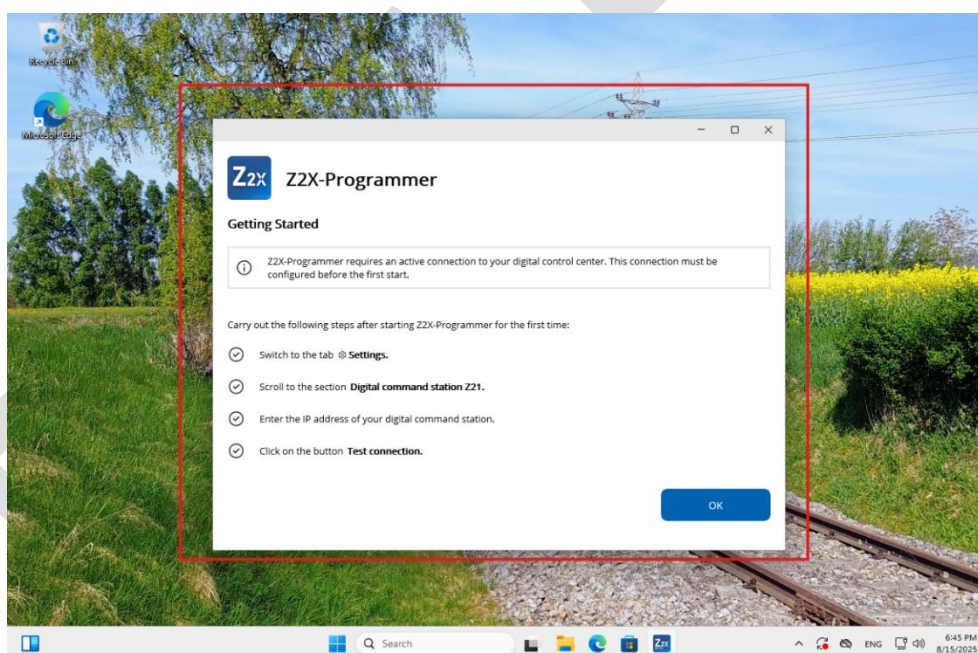


Abbildung 15: Z2X-Programmer startet mit einem Setup-Wizard

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>

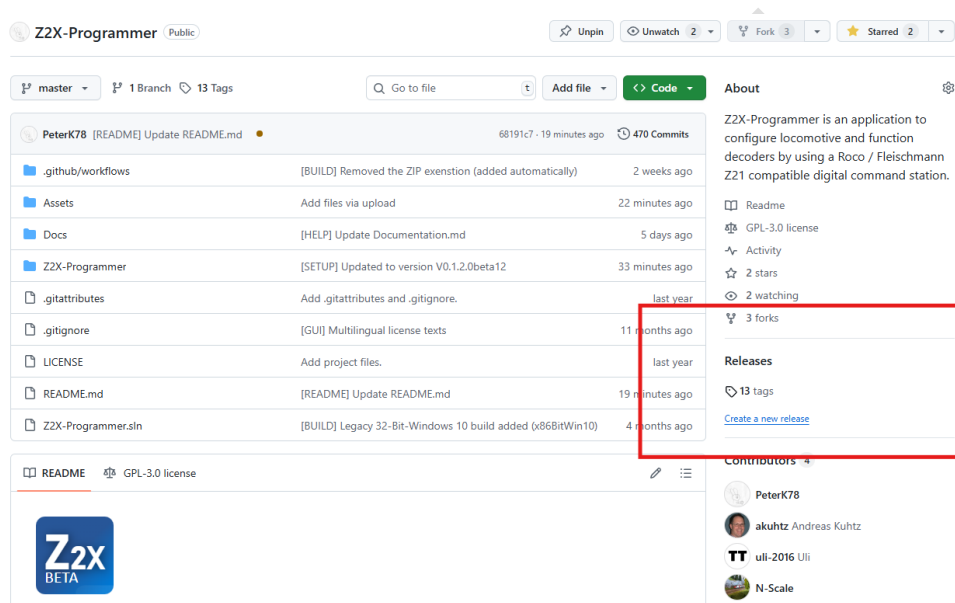


Abbildung 16: Download von Z2X-Programmer

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

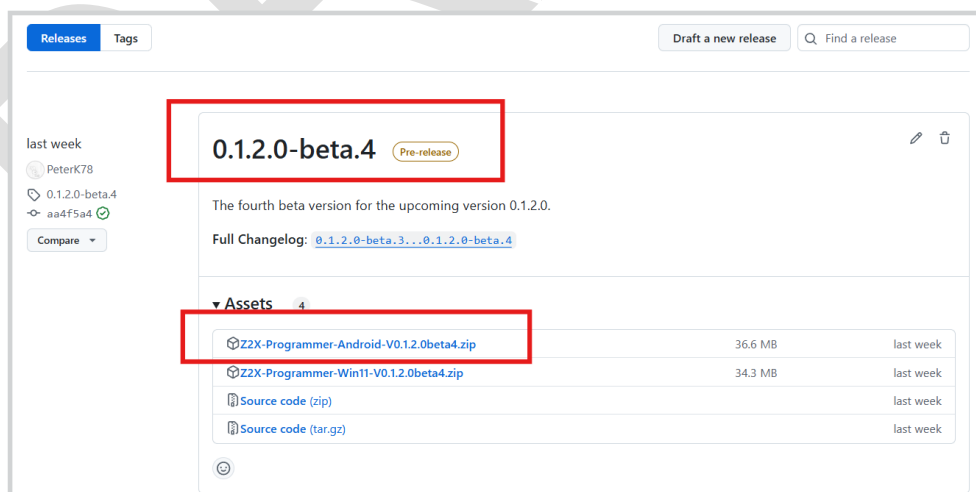


Abbildung 17: Download des Android ZIP-Archivs

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:

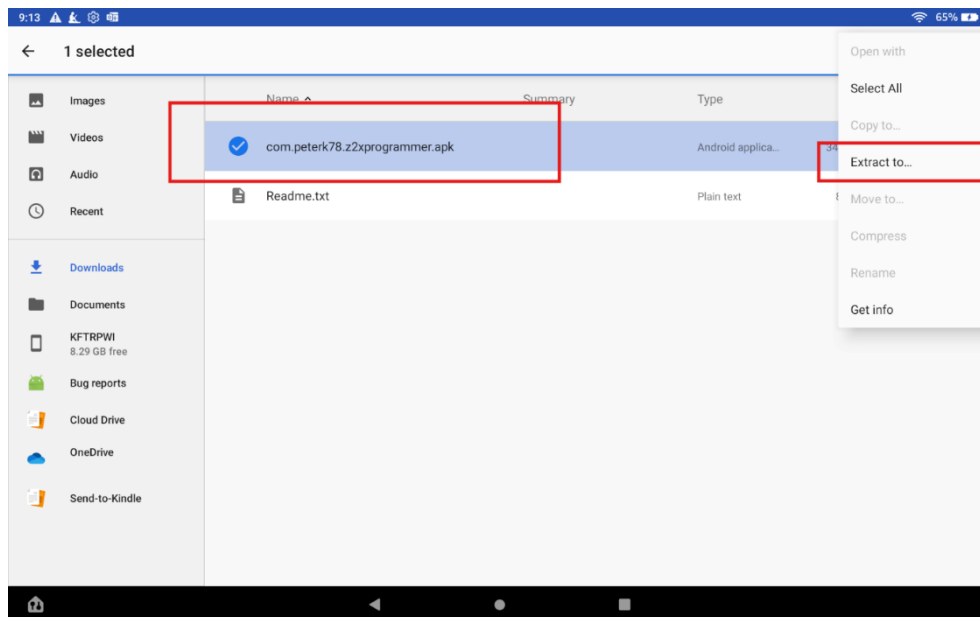


Abbildung 18: APK-Datei extrahieren

7.2.4 Schritt 4: Führen Sie die APK-Datei aus

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

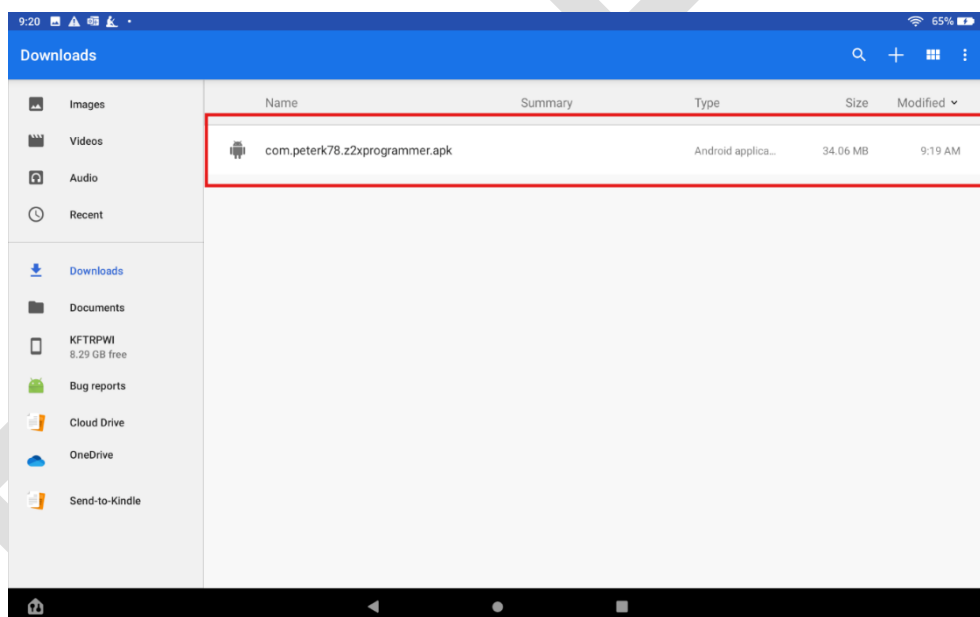


Abbildung 19: Starten der APK-Datei

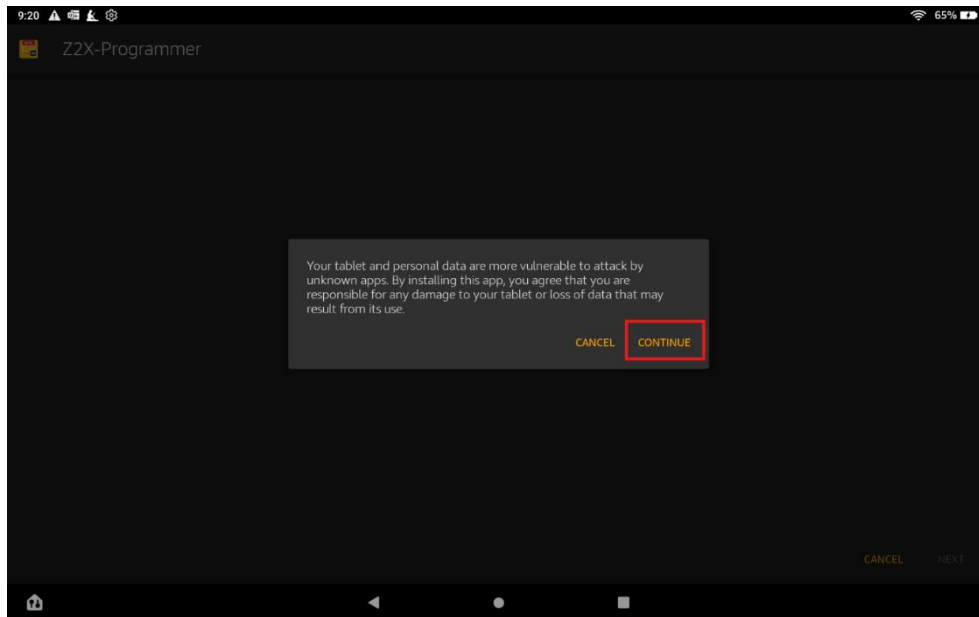


Abbildung 20: Folgen Sie den Anweisungen Ihres Android-Geräts

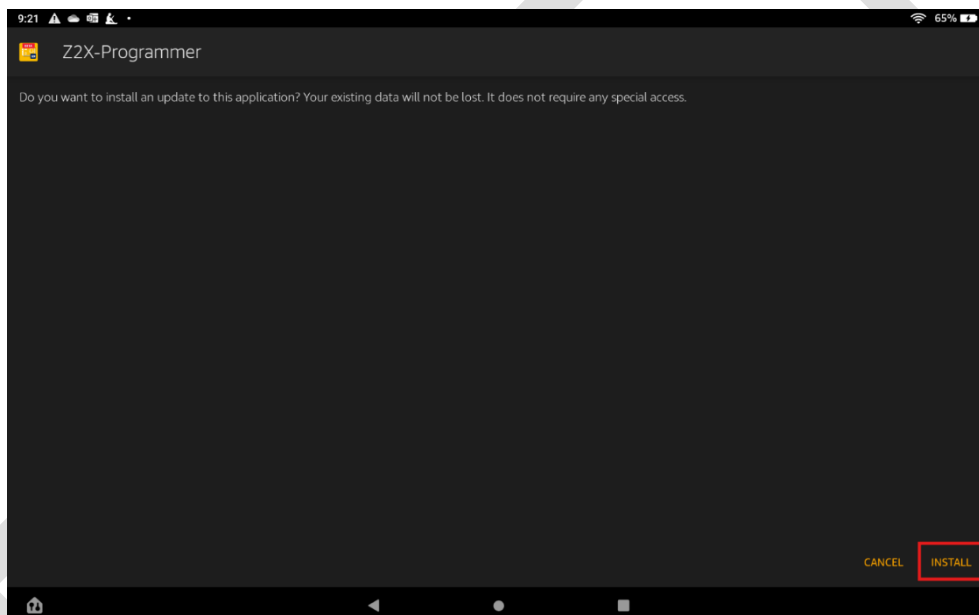


Abbildung 21: Klicken Sie auf Installieren um die Installation zu Starten

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:

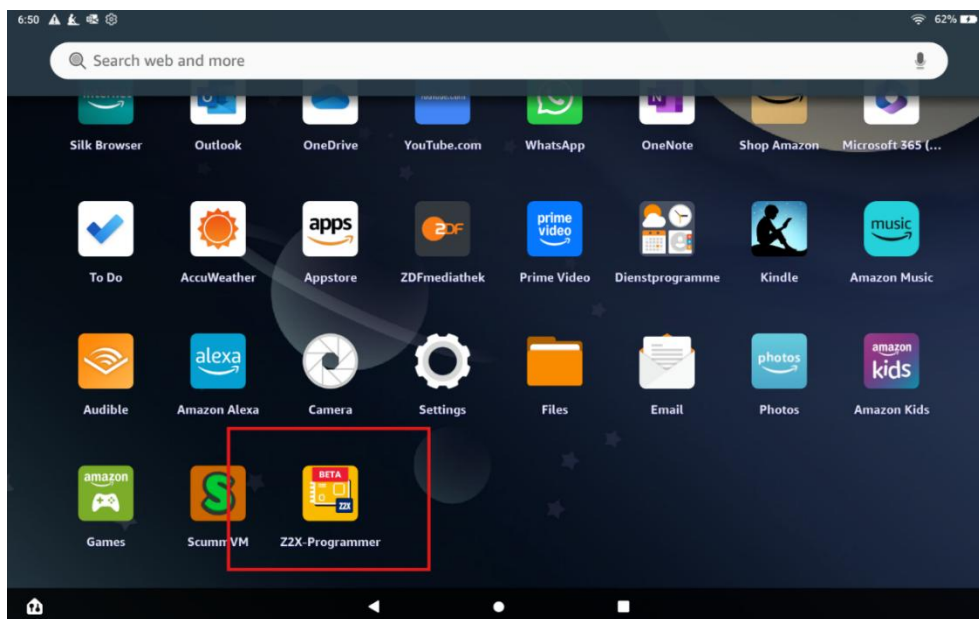


Abbildung 22: Klicken Sie auf das Z2X-Programmer Icon, um Z2X-Programme zu starten

7.2.6 Schritt 6: Akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung

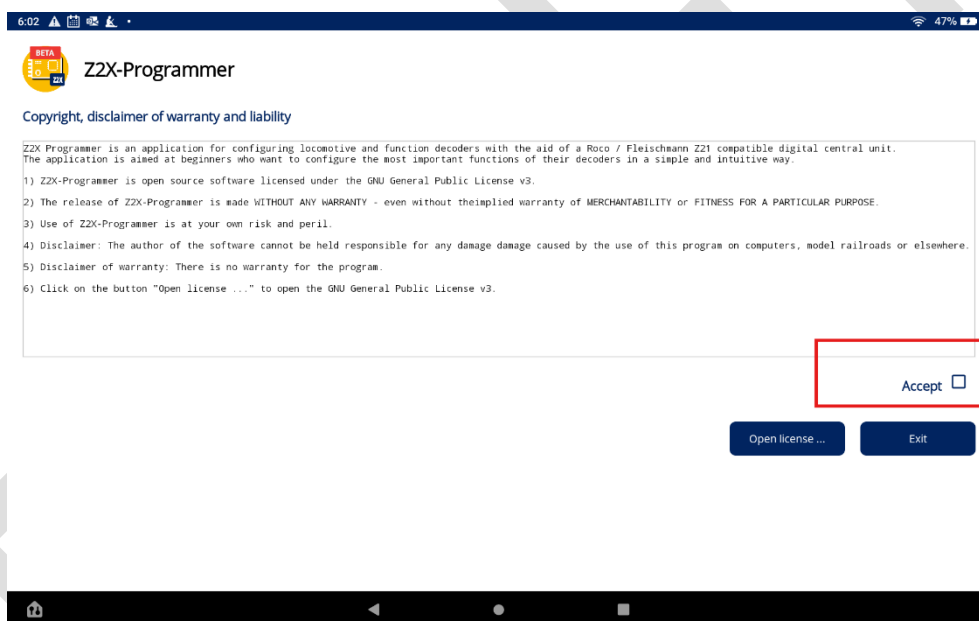


Abbildung 23: Die Installation ist nun abgeschlossen

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, das Z2X-Programmer mit Ihrer Digitalzentrale verbunden ist.
- Klicken Sie anschließend auf **Fahrzeugadresse auslesen**.

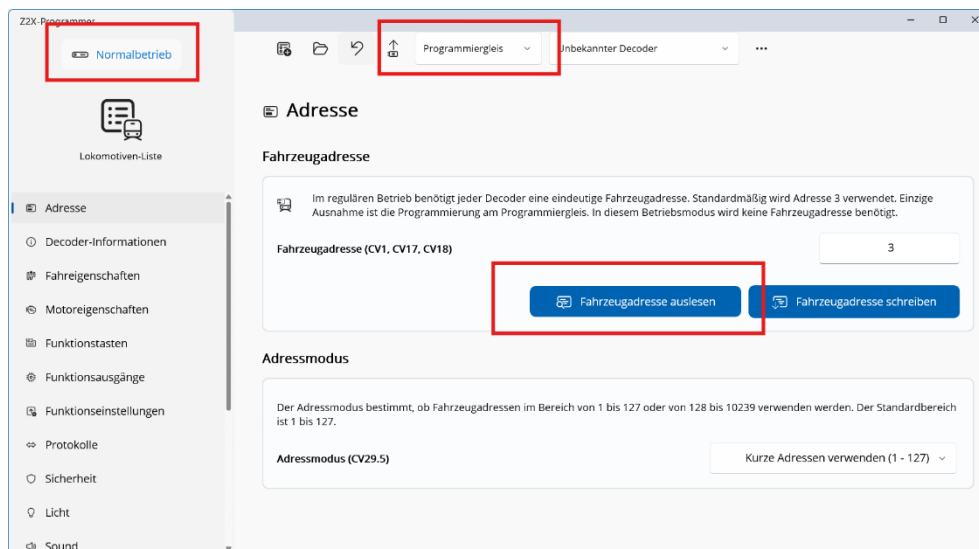


Abbildung 24: Fahrzeugadresse auslesen

- 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.

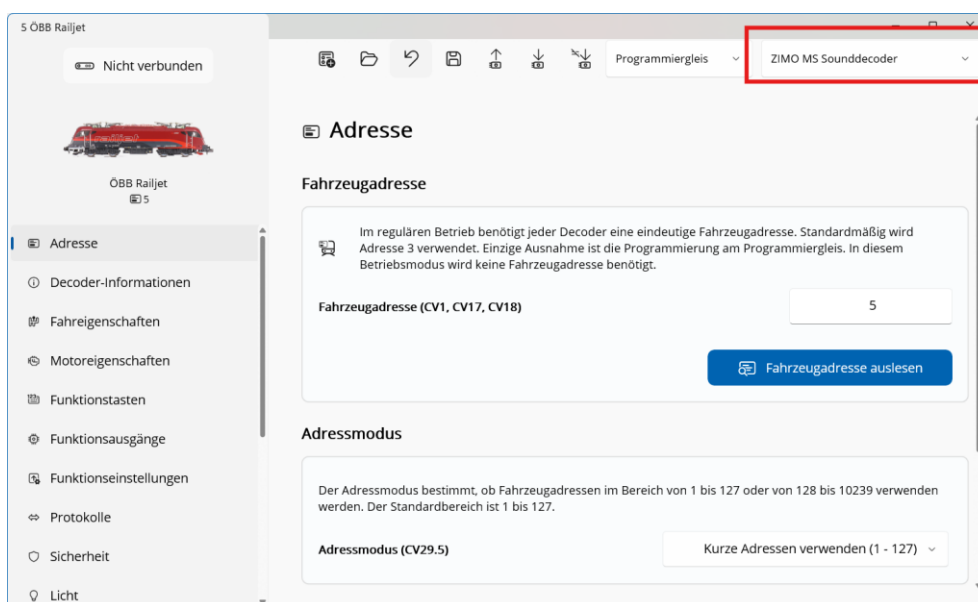


Abbildung 25: Die ausgewählte Decoder-Spezifikation

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.

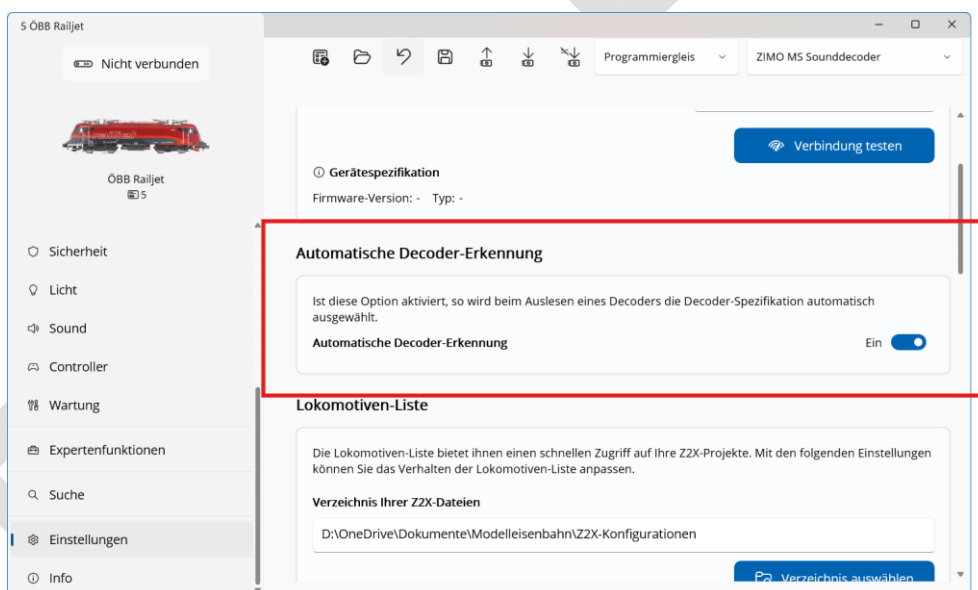


Abbildung 26: Deaktivieren der automatischen Auswahl der Decoder-Spezifikation

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:

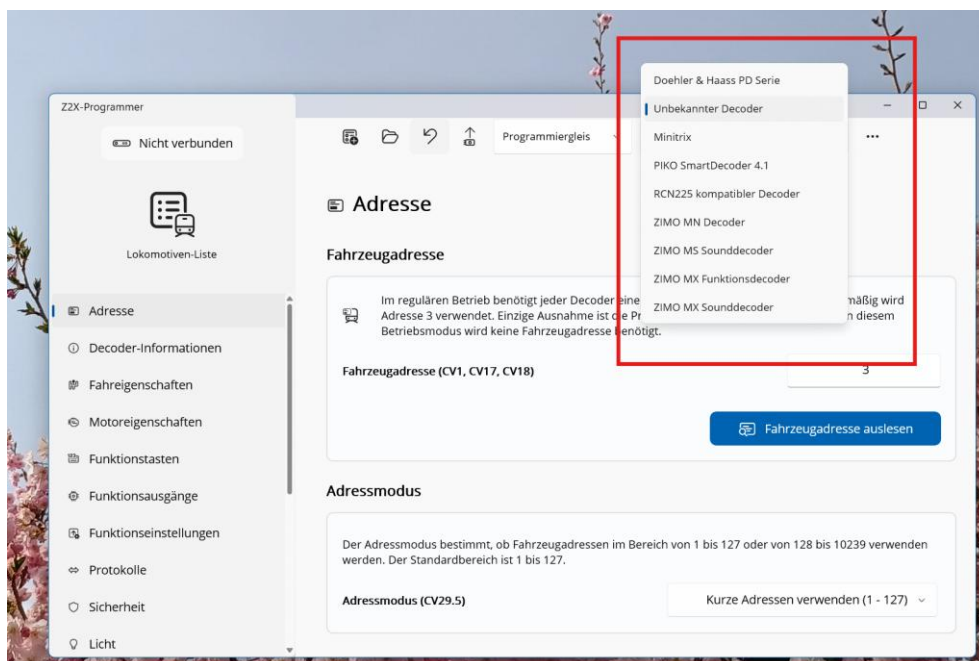


Abbildung 27: Die Decoder-Spezifikation auswählen

Im nächsten Schritt wählen Sie noch das verwendete Gleis aus:

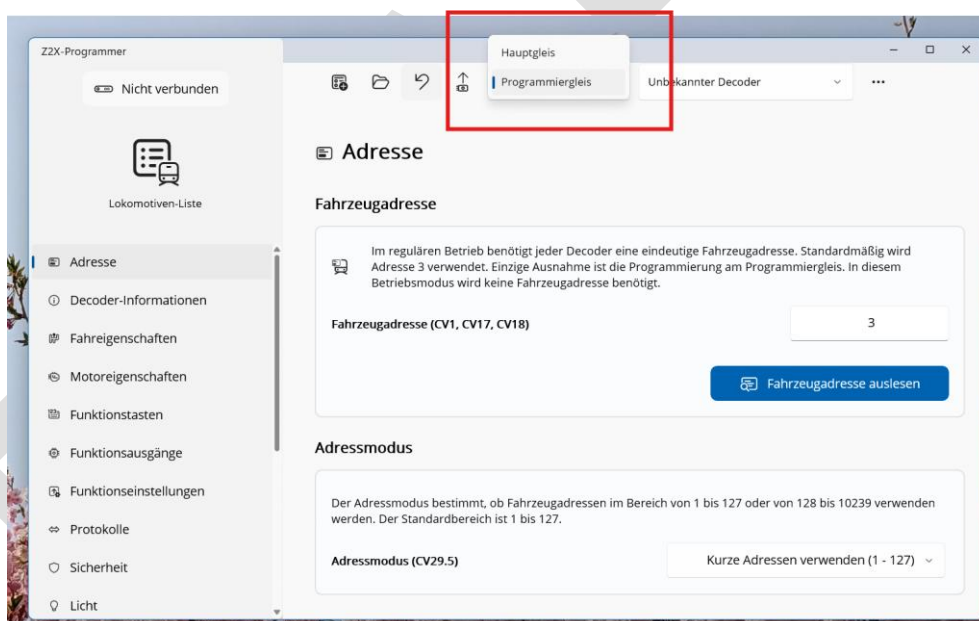


Abbildung 28: Auswahl des Gleises

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“.

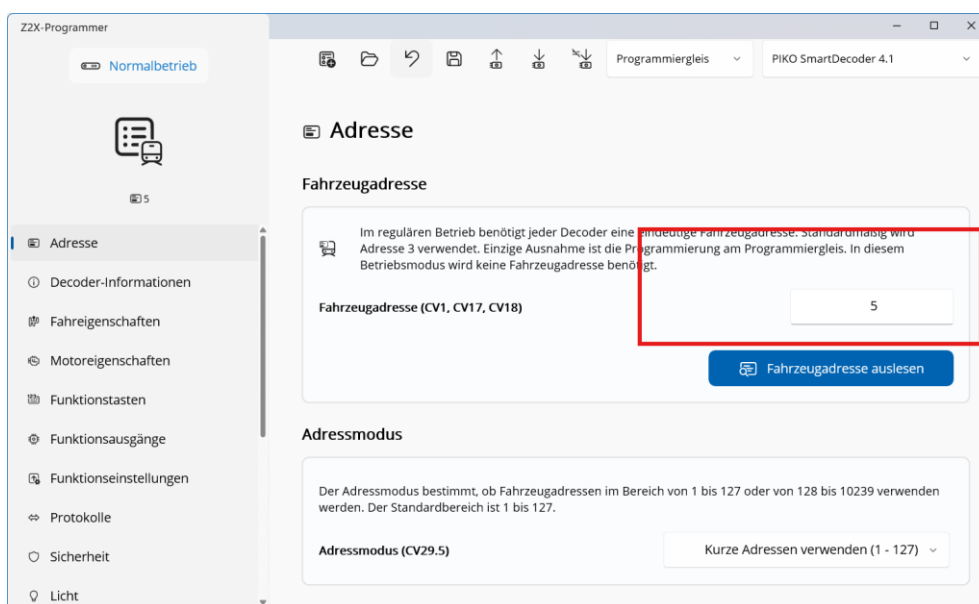


Abbildung 29: Fahrzeugadresse konfigurieren

Anschließend klicken Sie auf **Decoder auslesen**:

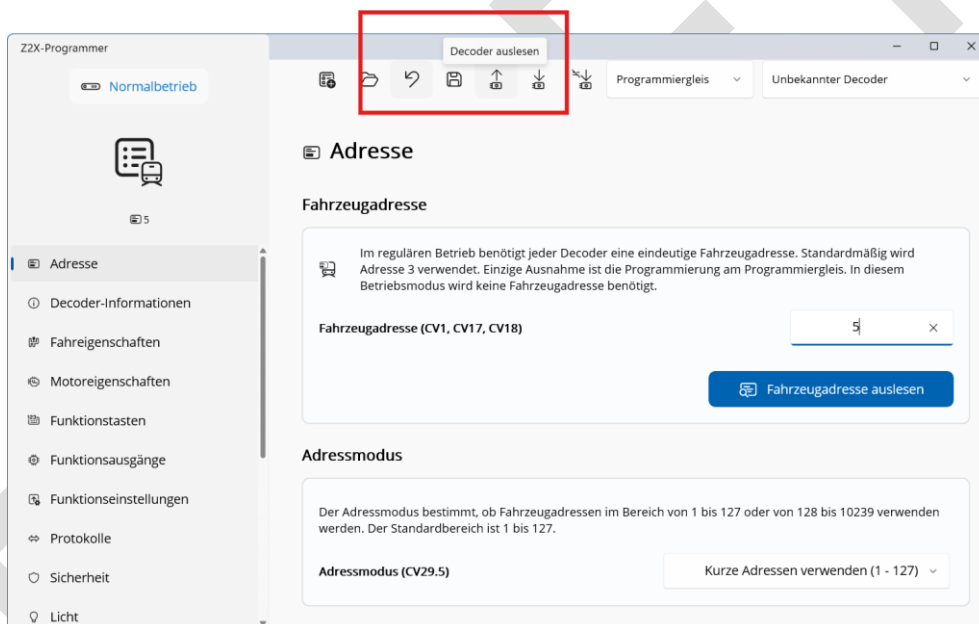


Abbildung 30: Decoder auslesen

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

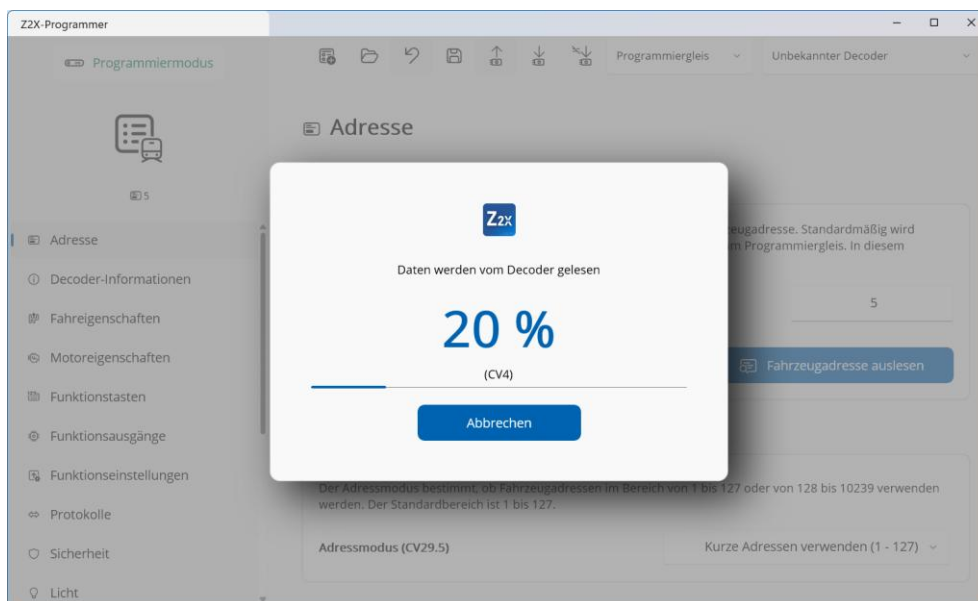


Abbildung 31: Der Decoder wird ausgelesen

Das Auslesen des Decoders wurde erfolgreich abgeschlossen:

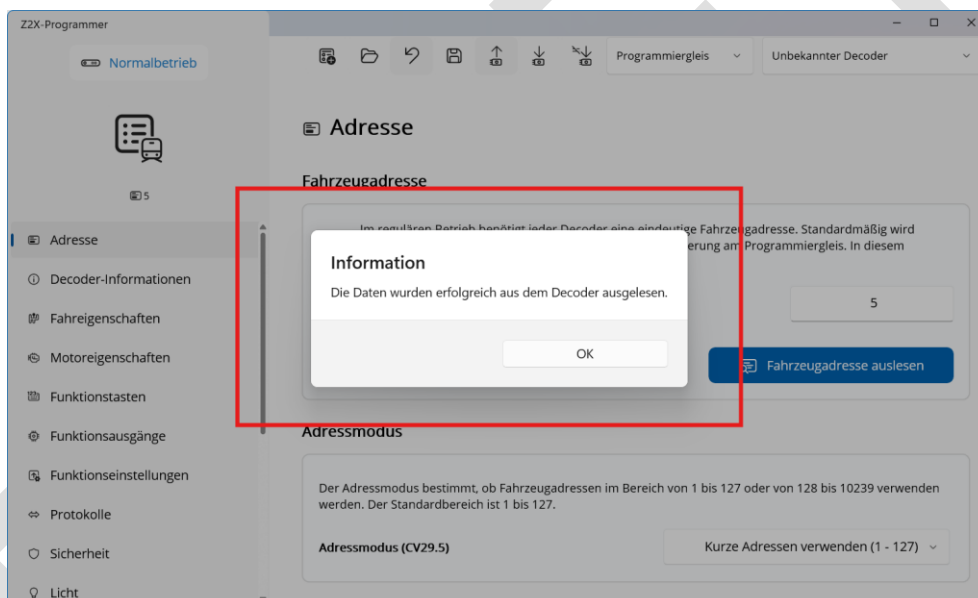


Abbildung 32: Das Auslesen wurde erfolgreich abgeschlossen

8.3 Konfiguration der Fahrzeugadresse

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

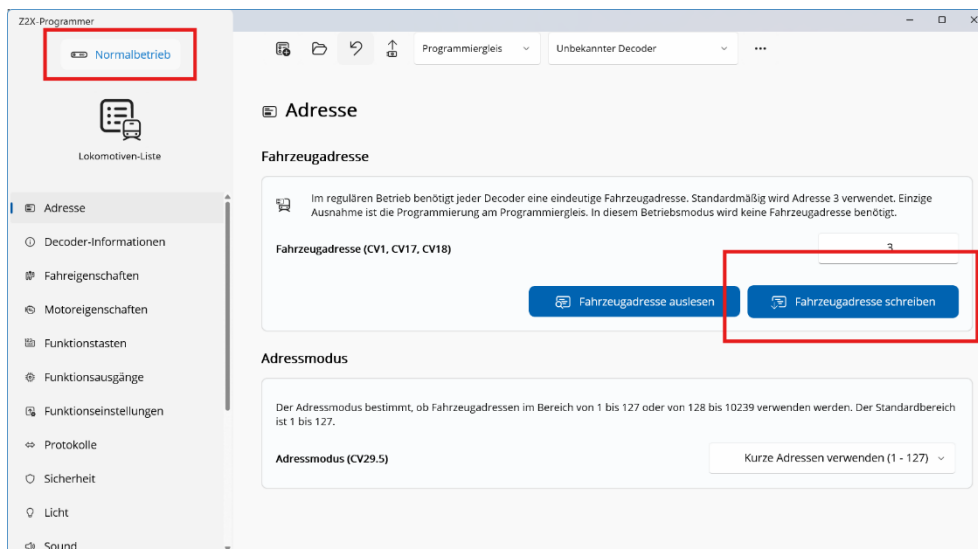


Abbildung 33: Konfiguration der Fahrzeugadresse

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.

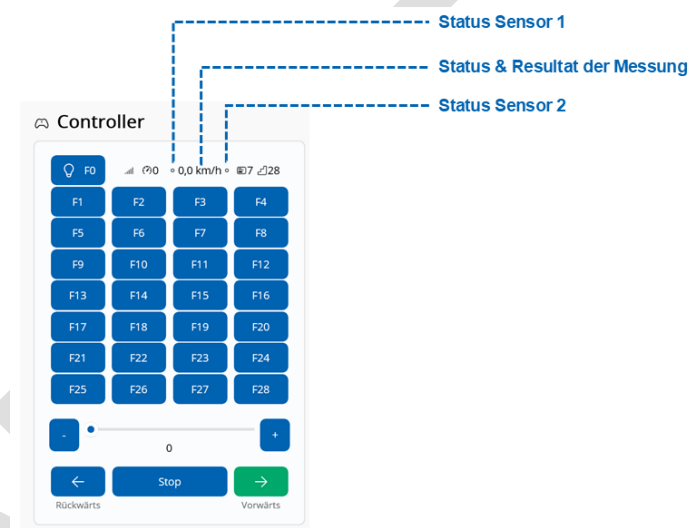


Abbildung 36: Die Messstrecke wird im Controller-Fenster überwacht

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

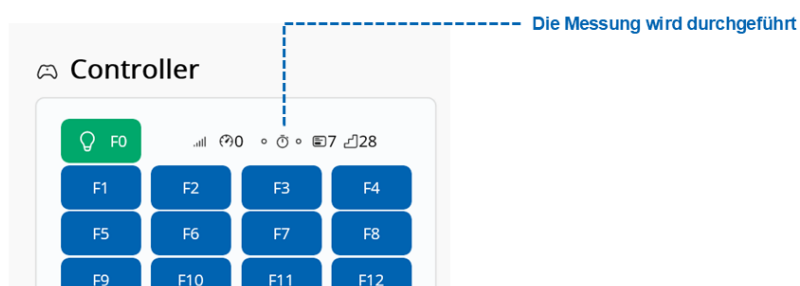


Abbildung 37: Die Stoppuhr zeigt, dass eine Messung durchgeführt wird

- 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.

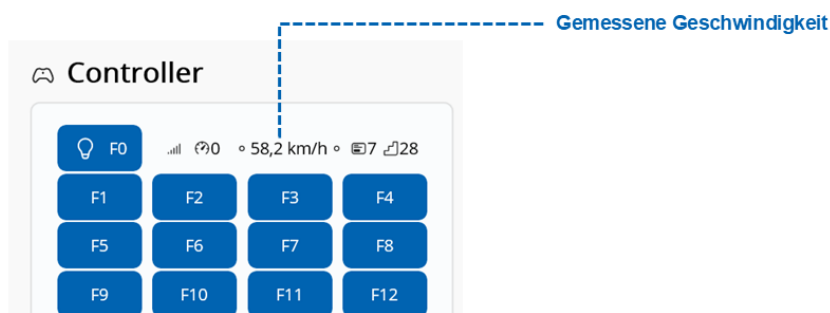


Abbildung 38: Die gemessene Geschwindigkeit wird angezeigt

- 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. Wird die Standardkennlinie verwendet, so wird die Maximalgeschwindigkeit wie folgt konfiguriert:

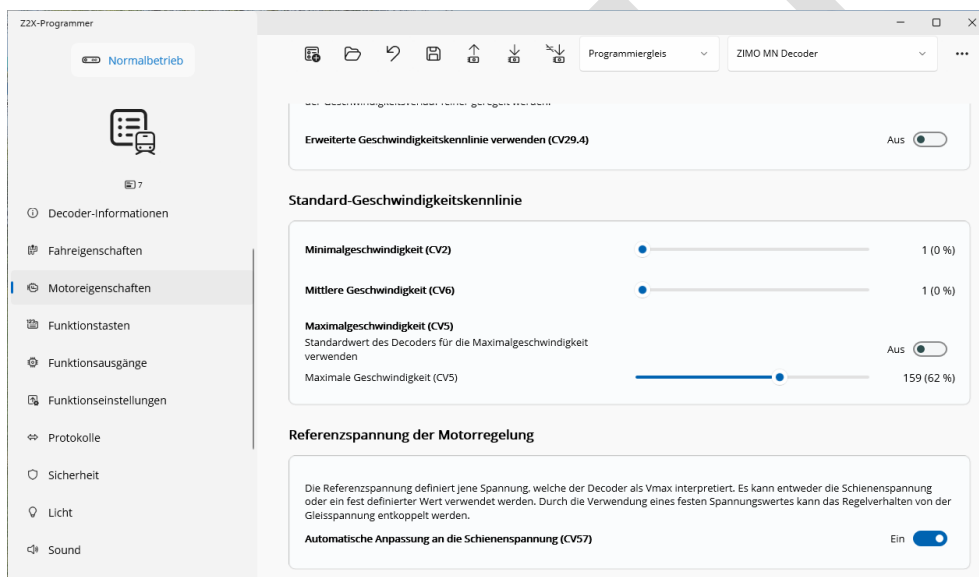


Abbildung 39: Konfiguration der Maximalgeschwindigkeit (Standard-Geschwindigkeitskennlinie)

- 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:

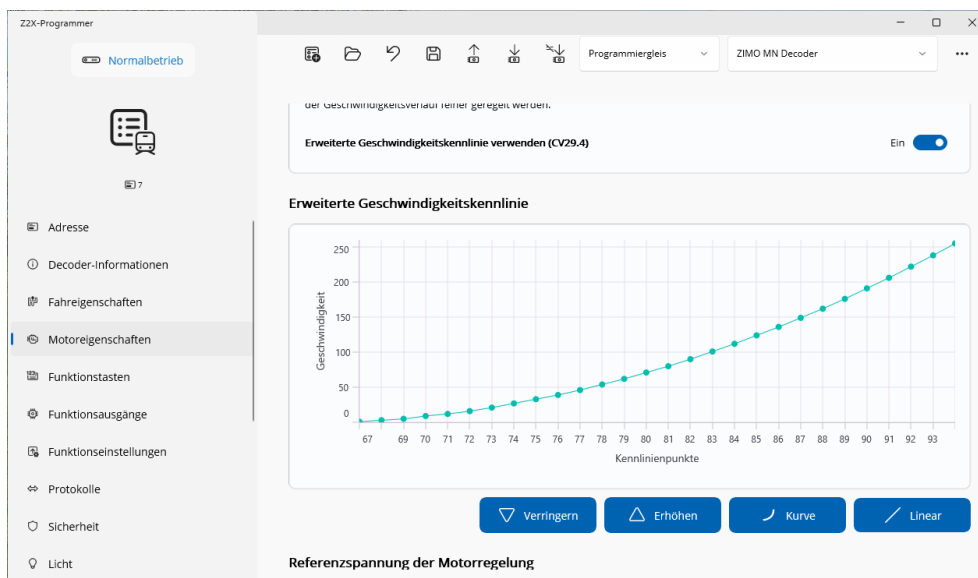


Abbildung 40: Konfiguration der Maximalgeschwindigkeit (Erweiterte Geschwindigkeitskennlinie)

- Wechseln Sie auf die Registerkarte **Motoreigenschaften**
- Scrollen Sie zum Abschnitt **Erweiterte Geschwindigkeitskennlinie**
- Bewegen Sie den Schieberegler **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

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionshistorie	2
Tabelle 2: Unterschiede zwischen Programmiergleis und Hauptgleis	18
Tabelle 3: Überblick über die Decoder-Spezifikationen	25

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