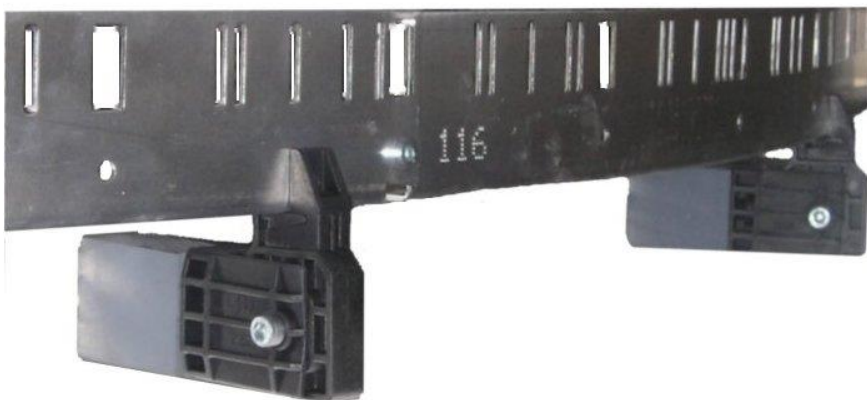


Installations- vorschrift

Version 3.0 April 2013

LJU Automatisierungstechnik GmbH

Informationen zur
Verlegung von
Codeschienen für die
PLA-14 und PLA-140




A Member of


GRENZBACH

© **LJU Automatisierungstechnik GmbH**

Am Schlahn 1
14476 Potsdam
Germany

Tel.: +49 (0) 33201 / 414-0

Fax: +49 (0) 33201 / 414-19

E-Mail: info@lju-grenzebach.com

Internet: www.ljuonline.de | www.grenzebach.com

Die in dieser Beschreibung wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. können auch ohne besondere Kennzeichnung Marken sein und als solche den gesetzlichen Bestimmungen unterliegen.

April 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Informationen zur Beschreibung.....	5
2	Grundlagen	6
2.1	Allgemeines.....	6
2.2	Positionsermittlung.....	6
2.3	Aufbau der Codeschiene.....	6
3	Codeschienenverlegung	7
3.1	Planung	7
3.2	Arbeitsschutzbestimmung	7
3.3	Ausführung.....	8
3.4	Beschreibungen im Layout.....	9
4	Beispielanlage.....	9
4.1	Allgemeines.....	9
4.2	Codeschienenverlegung nach Layout	10
4.3	Codeschienenverlegung in der Anlage	12
5	Allgemeine Hinweise und Zubehör	14
5.1	Verwenden von Nullcodeschienen	14
5.2	Hinweise zu Temperaturschwankungen	15
5.3	Codeschienenhalter	15
5.4	Codeschienenschnitte	16
5.4.1	Ausführung von Codeschienenschnitten.....	16
5.4.2	Schnitte abdecken (bei Lesefehlern)	16
5.5	Steigungen.....	17
6	Datenblatt Codeschienen	18
6.1	Codeschientypen	18
6.2	Technische Daten	18

Versionsübersicht

Versionsübersicht

Version	Datum	Beschreibung	Bearbeiter
0.1	11.2004	Entwurf	Stehwin
1.0	11.2004	Grundversion	Stehwin
1.1	03.2005	min. und max. Kurvenradius hinzugefügt	Stehwin
1.2	07.2005	Kapitel 5 Allgemeine Hinweise hinzugefügt	Stehwin
1.3	10.2005	Kapitel Arbeitsschutzbestimmung hinzugefügt	Sieberg
1.4	12.2005	Kapitel 3.2 Ausführung überarbeitet	Stehwin
1.5	04.2006	Kapitel 5.3 Schnitte abdecken/Layout	Stehwin/ Sieberg
1.6	03.2006	Kapitel 5.4 Steigfahrt	Sieberg
1.7	07.2008	Kapitel 5 angepasst → Kapitel Codeschienenhalter eingefügt; Zeichnungen Halter und Codeschiene hinzugefügt	Sieberg
1.8	02.2010	Layout Überarbeitung	Sieberg
2.0	10.2010	Kapitel 5.4 überarbeitet	Sieberg
3.0	04.2013	Layout angepasst Datenblatt WNrs hinzugefügt	Sieberg

1 Informationen zur Beschreibung

Diese Beschreibung beinhaltet technische Informationen zur Verlegung der Codeschienen für die PLA-14 und PLA-140.

Sie gibt wichtige Hinweise zu den Codeschienen und zur Installation der Codeschienen!

Lesen Sie diese Beschreibung, bevor Sie mit der Installation beginnen, sorgfältig!

Nur so können ein störungsfreier Betrieb gewährleistet und Fehler, Schäden und Verletzungen vermieden werden. Darüber hinaus sind die für den Einsatzbereich geltenden Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

Jede Person, die damit beauftragt ist, Arbeiten an und mit den Codeschienen auszuführen, muss diese Beschreibung vor Beginn der Arbeiten gelesen und verstanden haben. Dies gilt auch, wenn die betreffende Person schon mit einem solchen System gearbeitet hat oder durch den Hersteller geschult wurde.

2 Grundlagen

2.1 Allgemeines

Entlang der gesamten Fahrstrecke einer Anlage werden Codeschienen verbaut, die eine exakte Positionierung bzw. Positionsbestimmung aller Fahrzeuge in der Anlage ermöglichen.

Die Positionsbestimmung und Positionierung eines Fahrzeuges in der Anlage erfolgen auf $\pm 1\text{mm}$ genau.

2.2 Positionsermittlung

Die Positionslesung erfolgt durch die am Fahrzeug angebrachte Positionsleseeinheit PLA. Dabei wird mit Hilfe der Lichtschranken in der PLA die Codeschiene abgetastet und aus dem erkannten Code die absolute Position des Fahrzeuges in der Anlage bestimmt.

2.3 Aufbau der Codeschiene

Auf der Codeschiene befindet sich ein 14 Bit Binärcode. Jeder Code wird mit einem Synchronisationsbit begonnen. Der Schlitz des Synchronisationsbits ist breiter als die der folgenden zum Code gehörenden Bits. Ein Code setzt sich somit aus einem Bit zur Synchronisation und 14 Bit Positionscodierung zusammen. Das höchstwertige Bit folgt dem Synchronisationsbit. Ein offener Schlitz wird als "1" interpretiert.

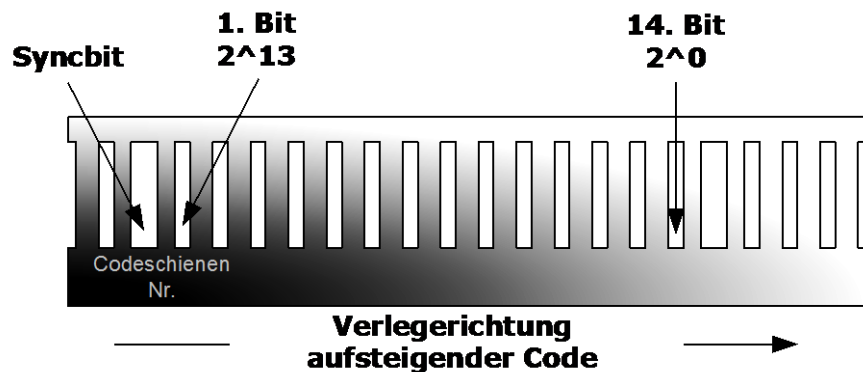


Abbildung 1: Beschreibung der Codeschiene für die PLA

3 Codeschienenverlegung

3.1 Planung

- Die eingestanzte Codeschienennummer markiert den Beginn der Codeschiene.
- Die Codeschiene muss so verlegt werden, dass die Codeschienennummer in Fahrtrichtung ansteigt.
- In durchgehenden Streckenbereichen muss die Codeschiene lückenlos verlegt werden.
- An einem Startpunkt einer lückenlosen Verlegung muss mindestens eine Codeschiene entfernt werden. Diese Codeschiene darf keinesfalls in der Anlage weiterverwendet werden. Eine Ausnahme bildet der Startpunkt des ersten Schienenbereiches. Hier wird die Verlegung mit der vorgegebenen Codeschiene begonnen.

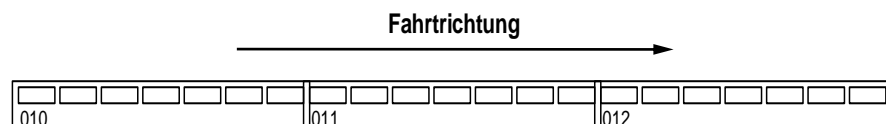


Abbildung 2: **Montage der Codeschiene**

3.2 Arbeitsschutzbestimmung



Warnung!
Verletzungsgefahr bei Arbeiten an und mit den Codeschienen!

Deshalb:
Beim Umgang mit den Codeschienen (z.B. Verlegung, Reinigung usw.) grundsätzlich Arbeitsschutzhandschuhe tragen.

3.3 Ausführung

Die Codeschiene wird an den Befestigungsbohrungen mit der Codeschienenhalterung verbunden. Dabei muss unbedingt auf die Ausrichtung der Codeschiene zur PLA am Fahrzeug geachtet werden.

An den Frontseiten der PLA befinden sich Lesemarken (siehe Abbildung 3).

Diese Markierungen müssen, wenn sich das Fahrzeug auf einem geraden Streckenabschnitt befindet, in der Mitte der Schlitzes der Codeschiene befinden (siehe Abbildung 4)!

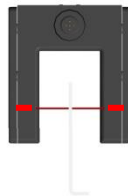


Abbildung 3:
Lesemarken

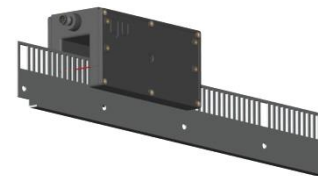


Abbildung 4:
Ausrichtung der Codeschiene

Bei der Verlegung werden die Codeschienen miteinander verschraubt. Dies erfolgt überlappend, so dass an der Verbindungsstelle nur ein Synchronisationsbit entsteht. Dabei können die vorhandenen Befestigungslöcher in den Codeschienen genutzt werden. Abbildung 5 zeigt noch einmal die richtige Montageweise.

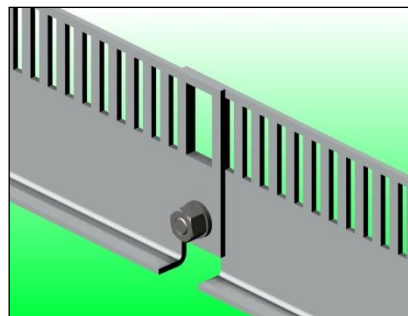


Abbildung 5: **Verbindung der Codeschienen**

3.4 Beschreibungen im Layout

Im Anlagenlayout ist die Verlegung der Codeschienen eingetragen. Dabei wird der Layer „LJU_Codeschiene“ verwendet.

Im Layout werden die markanten Punkte durch Buchstaben gekennzeichnet. Zu diesen Punkten zählen Startpunkte, Endpunkte oder Ansatzpunkte. Zwischen diesen Punkten werden die Schienen lückenlos und in Fahrtrichtung aufsteigend verlegt. Der Weg der Verlegung zwischen den Punkten ist durch Pfeile gekennzeichnet.

Des Weiteren ist im Layout eine Legende zur Codeschienenverlegung eingezeichnet. Hier sind nochmals alle markanten Punkte aufgeführt. Sie sind in der Reihenfolge angeordnet, in der die Codeschienen verlegt werden sollen.

Durch die Bezeichnung „000“ ist das Entfernen einer Codeschiene gekennzeichnet. Außerdem ist die Codeschiene angegeben, mit der die Verlegung in der Anlage begonnen wird.

4 Beispielanlage

4.1 Allgemeines

Anhand der in Abbildung 6 dargestellten Beispielanlage soll die Schienenverlegung an einem praktischen Beispiel gezeigt werden.

Die Beispielanlage ist 172m lang. Sie beinhaltet eine Reparaturstrecke (1) und zwei Pufferstecken (2 und 3). Es befinden sich fünf Weichen WE01 – WE05 im Kurs.

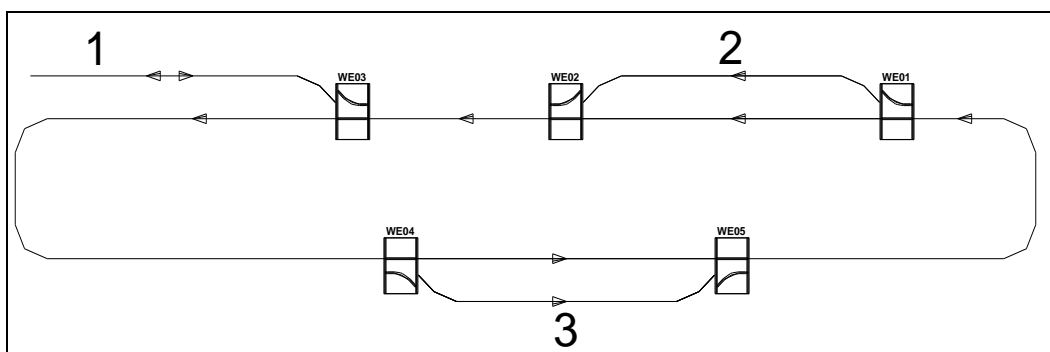


Abbildung 6: Übersicht der Beispielanlage

4.2 Codeschienenverlegung nach Layout

Die Codeschienenverlegung wird von LJU festgelegt und im Anlagenlayout durch Buchstaben und Pfeile, wie in Abbildung 7 (Seite 11) dargestellt, eingezeichnet. Ebenfalls findet sich eine Legende zur Codeschienenverlegung im Layout.

Aus den Informationen im Layout der Beispielanlage in Abbildung 7 (nächste Seite) ergibt sich folgende Verlegung der Codeschienen:

Die Verlegung beginnt auf dem geraden Weichenbalken der Weiche WE01 (Startpunkt A) mit der Codeschiene „010“. Von diesem Punkt aus werden die Codeschienen in Fahrtrichtung fortlaufend und ohne Unterbrechung bis zum Punkt B verlegt. Somit ergibt sich ein Weg von Punkt A über die geraden Weichenbalken von WE01, WE02, WE03, WE04 und WE05 weiter über die Kurvenbalken von WE01 und WE02 zum Punkt B.

Laut Legende darf die nächste Codeschiene nicht verbaut werden. Dementsprechend wird eine Codeschiene übersprungen. Ist folglich die letzte Codeschiene vor Punkt B = x , so wird an Punkt C mit der Codeschiene $x+2$ die Verlegung fortgesetzt und bis zu Punkt D geführt. Damit ergibt sich ein Weg von Punkt C über die Kurvenbalken von WE04 und WE05 zu Punkt D.

Die nächste Codeschiene darf wieder nicht verbaut werden. Der letzte zu verlegende Abschnitt verläuft von Punkt E über den Kurvenbalken von WE03 zu Punkt F. Damit ist jeder Streckenabschnitt der Beispielanlage mit einer Codeschiene ausgerüstet.

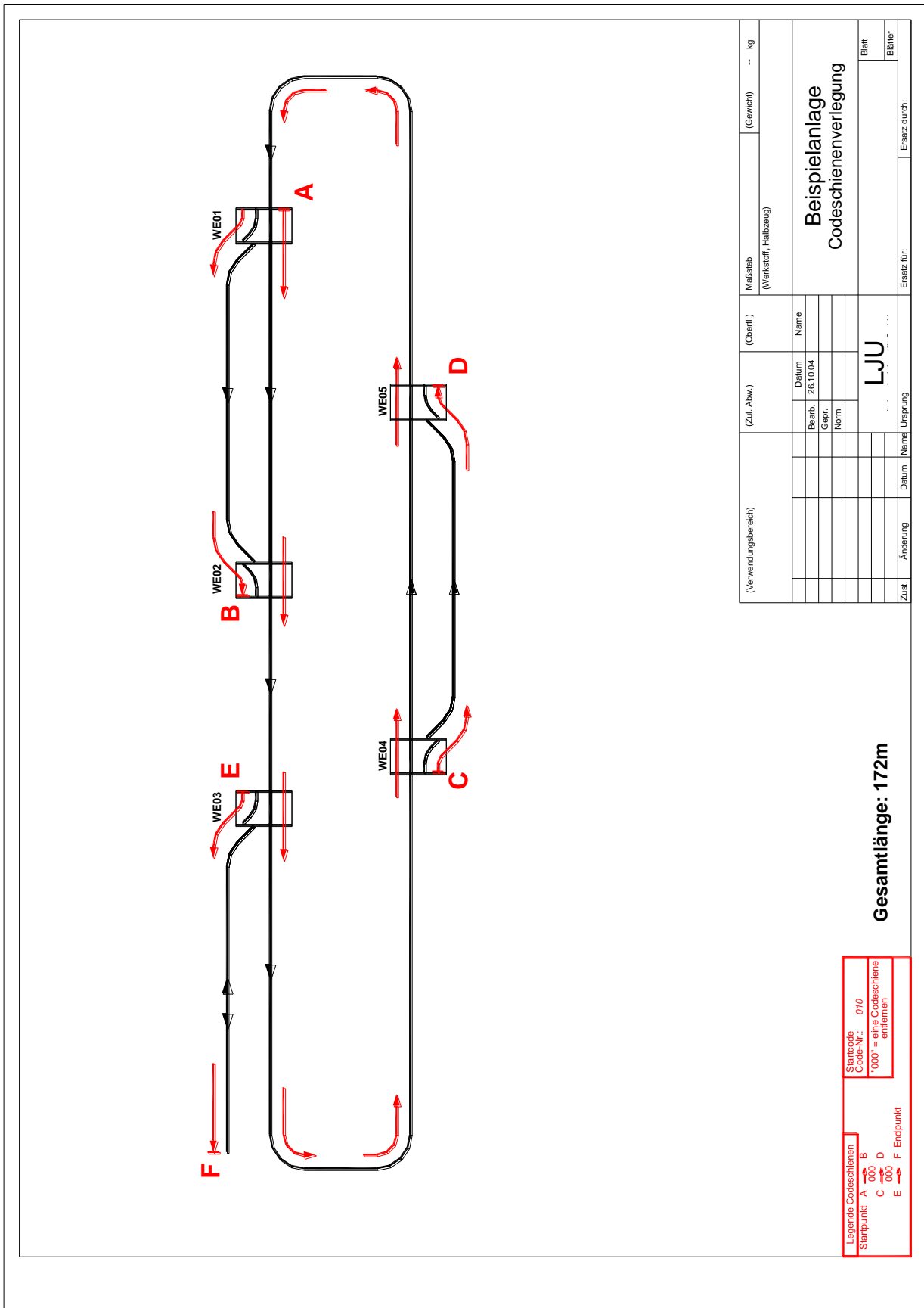


Abbildung 7: **Layout mit Codeschienenverlegung**

4.3 Codeschienenverlegung in der Anlage

In Abbildung 14 sind alle benötigten Codeschienen mit Ihrer Bezeichnung zu sehen. Die wichtigsten Anlagenabschnitte sind noch einmal in den unteren Abbildungen dargestellt.

In Abbildung 9 ist zu erkennen, dass am Ende des Kurvenbalkens von WE02 (Punkt B) die Codeschiene „148“ (= x) verbaut ist. Am Beginn des Kurvenbalkens von WE04 (Punkt C) wird die Verlegung mit der Codeschiene „150“ (= x+2) fortgesetzt (Abbildung 11). Wie gefordert wurde eine Codeschiene – hier Codeschiene „149“ – ausgelassen und in der gesamten Anlage nicht mehr verbaut.

Abbildung 9 zeigt auch, dass die Codeschiene „146“ sowohl vor der Weiche WE02, als auch auf dem beweglichen Weichenbalken verlegt ist. Diese Anordnung entsteht, wenn wie gefordert die Codeschiene zuerst durchgängig verlegt wird und dann nachträglich ein Trennschnitt ausgeführt wird.

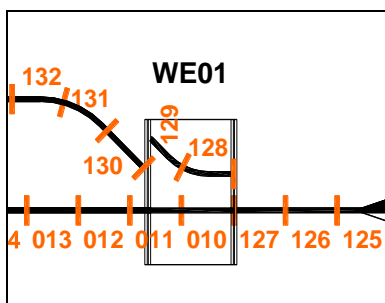


Abbildung 8: Weiche WE01

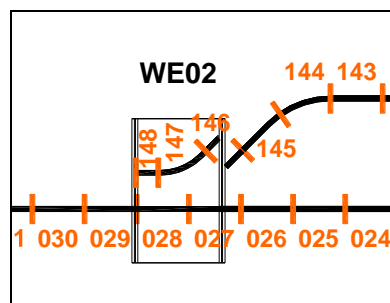


Abbildung 9: Weiche WE02

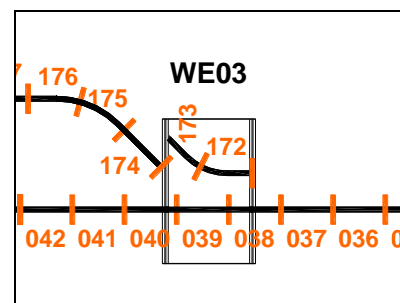


Abbildung 10: Weiche WE03

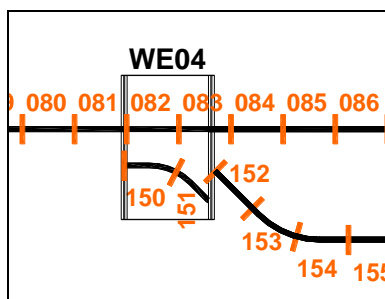


Abbildung 11: Weiche WE04

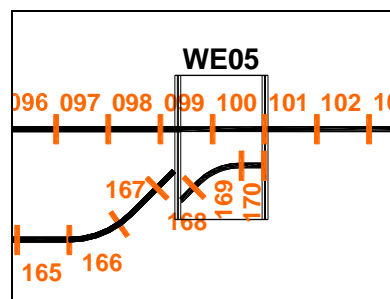


Abbildung 12: Weiche WE05

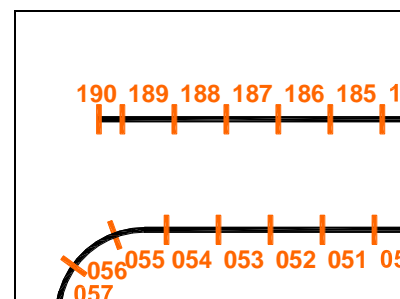


Abbildung 13: Ende der Codeschienenverlegung

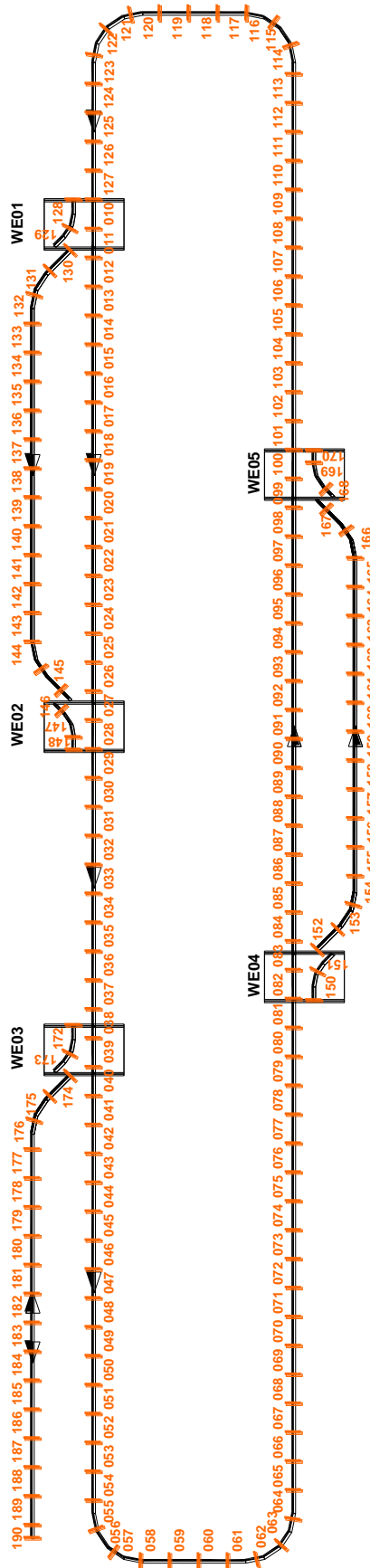


Abbildung 14: **Übersicht der Codeschienen in der Beispielanlage**

5 Allgemeine Hinweise und Zubehör

5.1 Verwenden von Nullcodeschienen

Nullcodeschienen werden verwendet, um schnell Reparaturen an der Codeschiene in einer Anlage vornehmen zu können. In diese Schienen ist kein spezieller Code eingearbeitet. Alle Schlitz sind ausgefräst und werden somit als logische „1“ erkannt. Durch die mitgelieferten Gummistopfen, können einzelne Schlitz verschlossen werden. So ist es möglich über die folgende Formel jede beliebige Codeschiene nachzubilden:

$$Code = (Schienenummer - 1) \cdot 7 + Codestelle$$

Beispiel:

Nachbildung des 3. Segmentes der Codeschiene 105, wie in Abbildung 15.

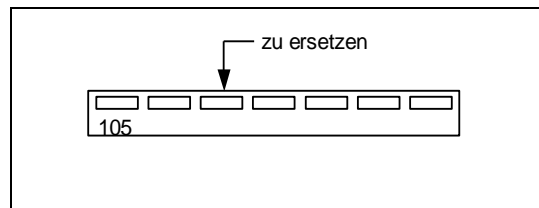


Abbildung 15: **Zu ersetzendes Segment der Codeschiene 105**

Laut Formel ergibt sich folgende Codierung:

$$\begin{aligned} Code &= (105 - 1) \cdot 7 + 3 \\ Code &= 731 \\ Code &= 00001011011011 \end{aligned}$$

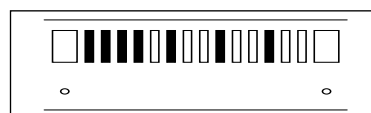


Abbildung 16: **Zu erzeugendes Codesegment**



Hinweis!

LJU hält eine Datei bereit, die die Codierung der Schiene berechnet und darstellt.

5.2 Hinweise zu Temperaturschwankungen

Wenn Temperaturschwankungen auftreten unterliegt die Codeschiene, wie das Aluminiumprofil, einer Längenänderung.

Aus diesem Grund empfehlen wir:

1. die Codeschiene nicht fest mit der Laufschiene zu verbinden. Dazu kann der Codeschienenhalter der Firma LJU verwendet werden. (Siehe Kapitel 5.3)
2. die Codeschienen mit Dehnungsschnitten zu versehen. Es bietet sich an, die Schnitte dort auszuführen, wo auch das Aluminiumprofil ein Dehnungsschnitt enthält. (Siehe Kapitel 5.4)

Werden diese Maßnahmen nicht beachtet, kann es zu mechanischen Verformungen der Codeschiene und dadurch zu Beschädigungen der PLA oder der Fahrwagen kommen.

5.3 Codeschienenhalter

Für die Verlegung der Codeschienen bieten wir spezielle Codeschienenhalter an, die eine optimale Verlegung gewährleisten. In diese werden die Codeschienen eingerastet und sind so beweglich (siehe auch Kapitel 5.2) gelagert.

Weiterhin ist über diese Halter eine vertikale und horizontale Anpassung bei der Verlegung der Codeschienen in einem Bereich von $\pm 7,5\text{mm}$ möglich.

Bezeichnung	Halter für Codeleiste
WNR	20693
Anzahl	Empfehlung: min. 2 Halter pro Codeschiene



Eine Zeichnung "Halter für Codeleiste" zu den Codeschienenhaltern finden Sie im Anhang dieser Beschreibung.

5.4 Codeschienenschnitte

5.4.1 Ausführung von Codeschienenschnitten

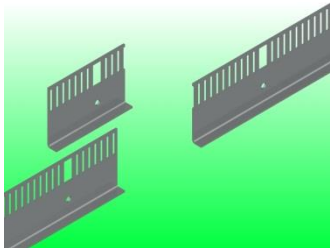


Abbildung 17: **Ausschnitt**

Verläuft die Codeschiene über einen Dehnungs-, Weichen- oder Heberschnitt, sollte die Schiene durchgehend verlegt und der nötige mechanische Schnitt **nachträglich** ausgeführt werden.

Dieser Schnitt muss deutlich größer sein als die Breite eines Synchronisationsbits. LJU empfiehlt eine **Breite** von **25-35mm**. (siehe Abbildung 17)



Hinweis!

Ist an Weichen oder anlagenbedingt eine größere Unterbrechung der Schiene nötig (um das „Durchpassen“ des Laufwagens zu realisieren), darf diese Unterbrechung **maximal 200mm** lang sein.

5.4.2 Schnitte abdecken (bei Lesefehlern)

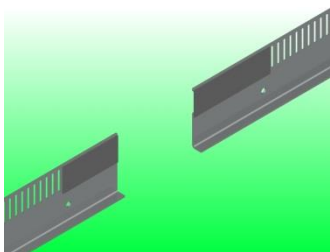


Abbildung 18: **abgedeckter Code**

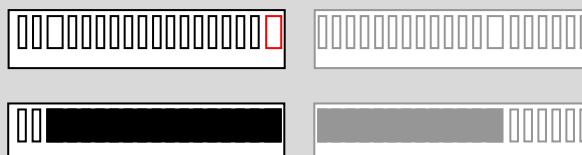
Bei auftretenden Lesefehlern der PLA an Schnitten, ist es notwendig, die Codes vom Synchronisationsbit vor bis zum Synchronisationsbit nach dem ausgeführten Schnitt (inkl. der Synchronisationsbits) mit Infrarot-undurchlässigem Material abzudecken/abzukleben (z.B. Aluminiumband). (siehe Abbildung 18)



Hinweis!

Syncbit direkt am Schnitt!

Befindet sich direkt an der Schnittkante der Codeschiene ein Synchronisationsbit, so ist zusätzlich der vorhergehende bzw. nachfolgende Code inkl. Synchronisationsbits abzudecken.



5.5 Steigungen

In Steigungen werden spezielle Codeschienen verwendet. Diese bestehen aus sieben miteinander verbundenen Segmenten (1 Segment = eine Codelänge), die in der Biegung auf Länge und Winkel angepasst werden können.

Die Codeschienen für Steigungen werden als Nullcodeschiene ausgeliefert. D.h. nach der Verlegung müssen die fehlenden Codes durch Stecken von Gummistopfen angepasst werden.

Nullcodeschienen	siehe Kapitel 5.1
Berechnung Codes	siehe Tool "Codierung Codeschiene PLA-1x.xls"
Verlegung	siehe Zeichnung "Codeschienenverlegung Steigfahrt" im Anhang

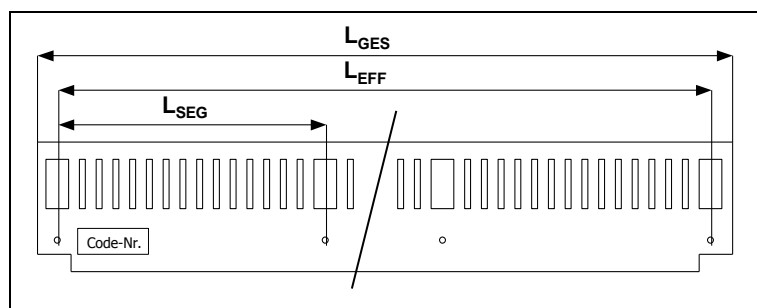
6 Datenblatt Codeschienen

6.1 Codeschientypen

Codeschiene codiert / Aluminium	WNR 16125
Codeschiene codiert / Edelstahl	WNR 161251
Codeschiene codiert / Aluminium / schwarz	WNR 161252
Nullcodeschiene / Aluminium	WNR 16126
Nullcodeschiene / Aluminium / schwarz	WNR 161252

6.2 Technische Daten

Codeschienenlänge (L_{GES})	916mm
nutzbare Codeschienenlänge (L_{EFF})	896mm
Codes pro Schiene	7
Länge eines Codes inkl. Syncbit (L_{SEG})	128mm
max. Anzahl verschiedener Codeschienen	2340
max. codierbare Strecke ohne Codewiederholung	2096m
Befestigungsbohrungen	8xØ6,2mm
Abstand der Befestigungsbohrungen (L_{SEG})	128mm
Minimale Codeschienenunterbrechung	25mm
Maximale Codeschienenunterbrechung	200mm
Minimaler Radius bei Kurvenfahrt	1000mm
Minimaler Radius bei Steigfahrt	2000mm



Eine Zeichnung zu den Codeschienen "Lochleiste für die PLA" finden Sie im Anhang.