

Hardware-Design Projektteilziel 1

Für das studentische Projekt *Sichere Eisenbahnsteuerung*

Datum	03.01.2011
Quelle	Magazin»Fakultät 4: Elektrotechnik und Informatik»Technische Informatik (TI BSc)»Archiv Technische Informatik (TI BSc)»F4 TI PROJEKT Brederke WiSe0910»Projektverzeichnis»02: Design»02: Subsystemdesign»Hardware»Hardware-Design.odt
Autoren	Matthias Buß, Melanie Garbade, Philip Weber, Thomas Musialski, Olli Gatti
Version	2.0
Status	In Bearbeitung

1 Historie

Version	Datum	Autoren	Änderung
0.1	03.11.09	Matthias Buß, Melanie Garbade, Philip Weber	Initial
0.2	03.11.09	Matthias Buß	Überarbeitung und Ausformulierung von Einleitung und Komponententeil sowie Beschreibung der Architektur.
0.3	06.11.09	Matthias Buß	Einfügen der Abbildung Gleissystem, Überarbeitung von 6.1.11
0.4	10.11.09	Matthias Buß, Thomas Musialski	Fehler laut Review verbessert, kleinere Änderungen von Beschreibungen, Ergänzung von 7.1 über Notausschalter
0.5	10.11.09	Matthias Buß	Abbildung 2 ausgetauscht, Einzelteiltabelle für das Schienensystem hinzugefügt, Bestellungsliste hinzugefügt, Unterpunkt 6.2 hinzugefügt
0.6	13.11.09	Matthias Buß	Austauschen der Bestellliste (Tabelle 2)
0.7	15.11.09	Matthias Buß	Austauschen der Abbildung 2 und der Tabelle 1, wegen leicht verändertem Streckenaufbau
1.0	17.11.09	Matthias Buß	Fehler laut zweitem Review verbessert und Vorschläge umgesetzt, Kapitel Anhang entfernt
1.1	01.12.09	Matthias Buß	7.1 Zusatz über Rückstrom bei Not-Aus-Relais hinzugefügt, Bilder etwas verschoben, Hinzufügen des Abschnittes 8
1.2	02.12.09	Matthias Buß	Abbildung 2 aktualisiert und Tabelle 1 dementsprechend angepasst
1.3	22.12.09	Matthias Buß	Quelle im Deckblatt angepasst, zusätzlicher Erklärungssatz zu den Adressen in Kapitel 8
1.4	06.02.10	Matthias Buß	Hinzufügen der Komponente LI101F zur Bestellliste
2.0	03.01.11	Melanie Garbade	Anpassung des Hardware-Designs an das Projektteilziel 1

2 Inhaltsverzeichnis

1 Historie.....	2
2 Inhaltsverzeichnis.....	3
3 Einleitung.....	4
4 Referenzierte Dokumente.....	5
5 Architektur.....	6
6 Decomposition.....	8
6.1 Beschreibung der Komponenten.....	8
6.1.1 Mikrocontroller (Siemens C515C).....	8
6.1.2 XpressNet-RS232-Adapter.....	8
6.1.3 Multimaus (Handgerät).....	8
6.1.4 Verstärker.....	8
6.1.5 Trafo.....	8
6.1.6 Schnittstellenkonverter LI101F der Firma Lenz	8
6.1.7 DCC-Lok.....	8
6.1.8 Streckenaufbau.....	8
7 Schnittstellen.....	10
7.1 Schnittstellen zwischen Komponenten.....	10
8 Adresszuordnung.....	11

3 Einleitung

Das Hardwaredesign Projektteilziel 1 beschreibt die Komponenten des Streckenaufbaus und der steuernden Hardware, die für die Umsetzung des Projektteilziels 1 [Projektteilziele] benötigt werden.

Der Streckenaufbau besteht aus Gleisen des Formats H0 und einer DCC-Lok. Zur Ansteuerung der Züge soll XpressNet mit anschließender Umsetzung auf DCC verwendet werden, da dies ein offenes Protokoll ist und sich so für eigene Programmierung von Fahrbefehlen eignet. Die einzelnen Komponenten stammen von der Firma Roco.

Die Steuerung des Systems über XpressNet soll automatisiert über einen Mikrocontroller erfolgen.

Im Folgenden wird auf die einzelnen Komponenten, deren Zusammenspiel und den Streckenaufbau eingegangen. Das Hardwaredesign ist mit dem Softwaredesign Teil des Subsystemdesigns.

Referenzierte Dokumente

4 Referenzierte Dokumente

Pflichtenheft: Magazin»Fakultät 4: Elektrotechnik und Informatik»Technische Informatik (TI BSc)»Archiv Technische Informatik (TI BSc)»F4 TI PROJEKT Bredereke WiSe0910»Projektverzeichnis»01: Anforderungsmanagement»02: Pflichtenheft»Pflichtenheft.pdf

Systemdesign: Magazin»Fakultät 4: Elektrotechnik und Informatik»Technische Informatik (TI BSc)»Archiv Technische Informatik (TI BSc)»F4 TI PROJEKT Bredereke WiSe0910»Projektverzeichnis»02: Design»01: Systemdesign»System-Design.pdf

Projektteilziele: Magazin»Fakultät 4: Elektrotechnik und Informatik»Technische Informatik (TI BSc)»F4 TI PROJEKT Bredereke WiSe1011»Studenten»Projektteilziele.pdf

5 Architektur

Das Schienennetz wird durch einen Verstärker mit Gleichstrom versorgt, wobei ein Transformator die 230V Netz-Wechselspannung in 16V Gleichspannung wandelt und dem Verstärker zur Verfügung stellt. Dieser Verstärker moduliert auch die Versorgungsspannung für das Schienensystem mit DCC-Signalen, mit denen der Triebwagen angesprochen und gesteuert wird.

Die Steuerung des Zuges geschieht über einen Mikrocontroller, der autonom von Benutzereingaben außerhalb des Systems arbeitet. Zur Verbindung des Mikrocontrollers mit dem Verstärker ist ein Adapterbauteil von der RS232-Schnittstelle des Mikrocontrollers auf XpressNet nötig. Die XpressNet-Anweisungen werden von dem Verstärker an eine Multimaus gesendet, welche die Übersetzung in DCC-Befehle vornimmt, die dann wieder über den Verstärker an das Schienensystem gesendet werden.

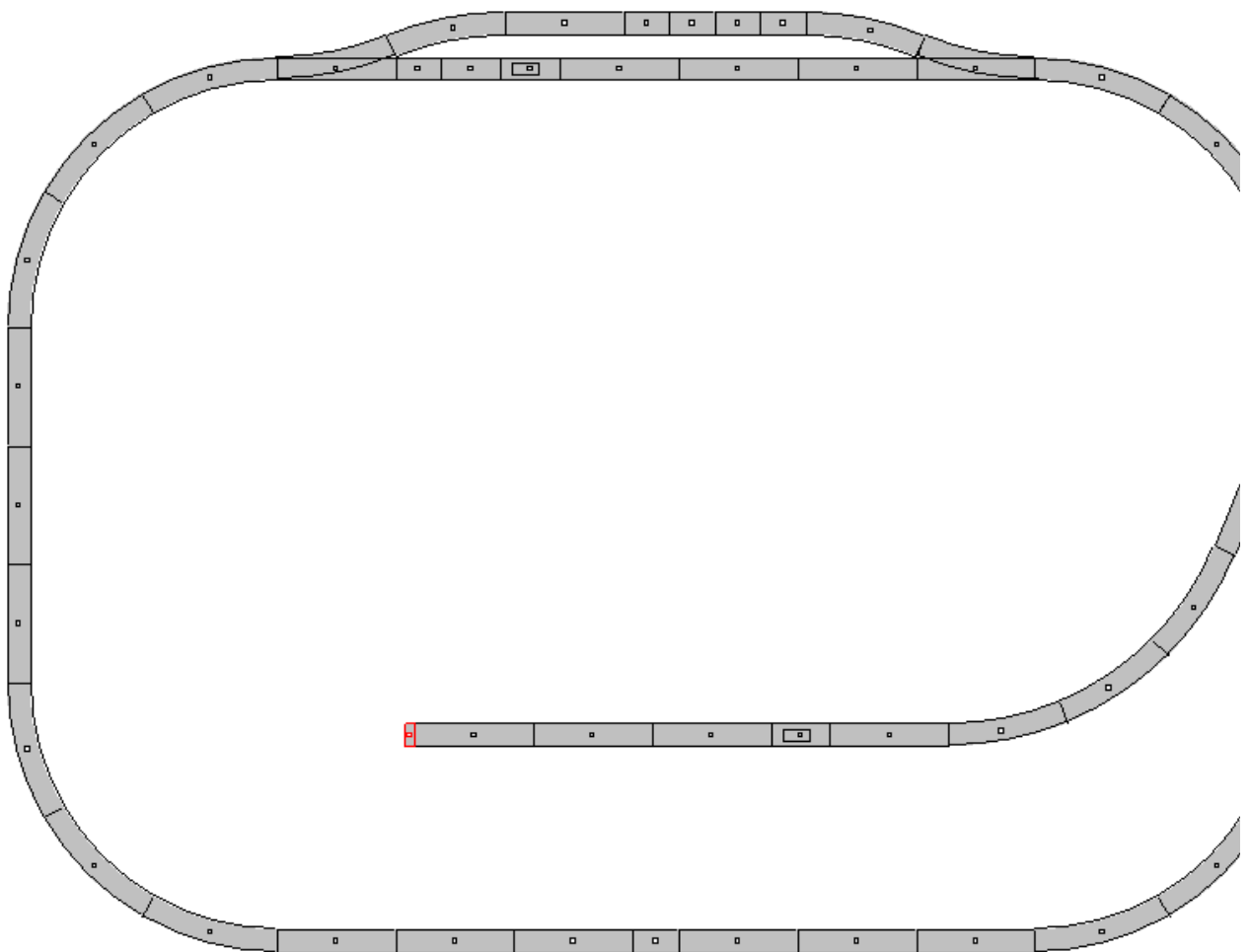


Abbildung 1: Aufbau des Schienennetzes

Das Schienennetz wird, wie in Abbildung 1 beschrieben, aufgebaut, da diese Architektur bereits aufgebaut und befestigt ist. Für das Projektteilziel 1 wird lediglich ein ovales Schienennetz benötigt, weshalb alle drei Weichen auf geradeaus gestellt und deaktiviert werden müssen. Die vorhandenen Schienen-Einzelteile sind in der folgenden Liste aufgeführt:

Tabelle 1: Schienen-Einzelteile

Anzahl	Artikelnummer	Name
20	61110	Gerade G200
6	61112	Gerade G76,5
1	61113	Gerade G100
2	61118	Elektrisches Entkupplungsgleis
12	61123	Bogen R3
5	61128	Gegenbogen 2
1	61140	Weiche links
2	61141	Weiche rechts
1	61180	Bettungsendstück

6 Decomposition

6.1 Beschreibung der Komponenten

6.1.1 Mikrocontroller (Siemens C515C)

Das Projektlabor ist mit mehreren dieser 8-Bit Mikrocontroller der Intel 8051 Familie ausgestattet. Der Mikrocontroller besitzt eine RS232 und CAN-Bus Schnittstelle sowie mehrere Digitaleingänge und kann außerdem über SSC mit einem anderen Mikrocontroller kommunizieren.

6.1.2 XpressNet-RS232-Adapter

Der XpressNet-RS232-Adapter ist ein Übersetzer von RJ45 auf D-Sub. Dadurch kann ein XpressNet-Signal von handelsüblichem Twisted-Pair Kabel auf RS232 umgesetzt werden.

6.1.3 Multimaus (Handgerät)

Mit der Multimaus lassen sich Triebwagen per Hand steuern. Außerdem setzt die Multimaus eingehende XpressNet Befehle auf DCC um und leitet diese zum Verstärker weiter.

6.1.4 Verstärker

Der Verstärker legt die 16 V des Trafo auf das Schienensystem und moduliert darauf DCC-Signale.

6.1.5 Trafo

Die Wechselspannung des Stromnetzes wird durch den Trafo in die benötigte 16V Gleichspannung transformiert und an einen Verstärker gegeben.

6.1.6 Schnittstellenkonverter LI101F der Firma Lenz

Verbindet die Serielle Schnittstelle des Mikrocontrollers mit dem XpressNet Eingang der Multimaus. Fungiert also als Konverter von RS232 auf RS485.

6.1.7 DCC-Lok

Eine DCC-Lok ist ein Antriebswagen, der mit DCC-Befehlen gesteuert werden kann.

6.1.8 Streckenaufbau

Für den Streckenaufbau sind neben den in Abbildung 2 abgebildeten Bauteilen folgende Einzelteile erforderlich:

1 x 10810 Multimaus

1 x Verstärker

1 x Netzteil

1 x DCC-Lok (incl. DCC-Decoder)

Decomposition

1 x Schnittstellenkonverter RS232/ RS485

7 Schnittstellen

7.1 Schnittstellen zwischen Komponenten

Die Verbindung von Mikrocontroller mit Verstärker wird über einen XpressNet – RS232 Adapter ermöglicht.

Die Multimaus ist mit einem Twisted-Pair Kabel an den RJ45-Master-Eingang des Verstärkers angeschlossen.

8 Adresszuordnung

Die Adresszuordnung sieht vor, dass die Lok den Namen „red“ und die Adresse 1 erhält.

Die Weichen dürfen keine Adresse haben, da sonst die Gefahr besteht das versehentlich eine angesteuert und auf abbiegen gestellt wird. In diesem Fall käme es zu einem Unfall, was in zwingend zu vermeiden ist.

Die Adressen sind Hardware-Adressen, welche mit der Multimaus eingestellt werden.