DCC Zentrale

Die Digitalzentrale ist das Steuerungselement einer digitalen Modellbahn. Die Digitalzentrale bedient üblicherweise diverse Handregler und versorgt die Fahrzeuge mit den nötigen Informationen. Bei 2L= hat sich das DCC - Digital Command Control - durchgesetzt. Dabei gibt die Zentrale ein DCC Signal aus, eine Bitfolge als Datenstrom. Dieses Rechtecksignal wird von einem Booster als Gleissignal verstärkt und auf die Gleise gegeben. In dem Signal befinden sich die Daten und gleichzeitig werden die Fahrzeuge darüber mit Spannung versorgt. Durch den Takt von fast 10kHz und einer Bitfolge auch im Ruhezustand (d.h. es werden gerade keine Daten übertragen) ergibt sich ein Effektivwert am Gleis, mit dem die Dekoder in den Fahrzeugen betrieben werden, aus denen die Motoren, die Beleuchtung ihre Spannung bezieht.

Die meisten am Markt erhältlichen Zentralen sind Multiprotokoll Zentralen, d.h. die können nicht nur DCC sondern auch andere Formate von anderen Herstellern. Ich beschränke mich bei meinem Betrachtungen nur auf DCC. Ebenso haben die meisten Zentralen weitere Anschlüsse für Rückmelder, Schaltmodule für Weichen und Signale und einen Anschluß für einen PC mit einer Modellbahn Steuerungssoftware. Dies wird über eine Reihe unterschiedlicher Bussysteme realisiert.

Neben den käuflichen Digitalzentralen für die Modellbahn gibt es auch eine Reihe Selbstbauprojekte. Die meisten Selbstbauprojekte beruhen auf den 8 Bit Controllern von Microchip (Atmel AVR) und Arduino. Ein sehr umfangreiches Beispiel ist die Z21PG von Philipp Gahtow oder eine etwas einfachere Variante die DCC-Ex. Nicht unerwähnt lassen möchte ich die Arbeit von W. Kufer mit dem OpenDCC Projekt, dort werden ebenfalls AVR Controller von Microchip verwendet. Recht neu ist OpenRemise, eine Open Source und Open Hardware Zentrale als fertig zu beziehendes Modul auf der Basis eines ESP32.

Die 8 Bit AVR Controller sind zwar leistungsfähig, aber gerade in Bezug auf den Speicher und der Netzwerkfähigkeit kommen diese schnell an ihre Grenzen. Die Z21PG und DCC-Ex sind beide Open Source, alle Quelltexte sind veröffentlicht. Ich habe mit einer Z21PG auf Basis eines ATMega2560 begonnen und wollte mir eigentlich auch für eine Selbstbau-Zentrale eine Leiterplatte machen. Der fliegende Aufbau der Z21PG auf dem Basteltisch funktionierte sofort. Mehr oder weniger per Zufall bin ich in einer meiner vielen Schubladen über den Antennenanalyzer nach EU1KY gestolpert, den ich fürs Amateurfunk-Hobby gebaut hatte. Der besteht im wesentlichen aus einem ST Discovery Modul mit einem STM32 ARM Controller. So habe ich mich etwas näher mit diesen Controllern beschäftigt. Auch die Nucleo Boards von ST gibt es mit Ethernet und wären für eine Verwendung in einer Digitalzentrale recht gut geeignet. Mit den 32 Bit ARM Controllern wird man kaum einen Engpaß bzgl. CPU Leistung und Speicher erleben. Je nach Anforderung und Funktionen können 32 Bit ARM Controller auch völlig überdimensioniert sein.

Einen etwas anderen Ansatz hat die MERG (Modell Electronic Railway Group). Es wird mit 8-Bit PIC Controllern von Microchip und dem CAN Bus gearbeitet. Der CAN Bus ist ereignisgesteuert, nur wer was zu sagen hat, tut das auf dem Bus, die Teilnehmer können sich direkt unterhalten. Somit ist keine zentrale Steuerung nötig, die einzelnen Steuerungsmodule erledigen nur eine Aufgabe (Unix-Philosophie). Daher sind die 8-Bit Controller mit max. 128kByte Speicher völlig ausreichend. Das ist aber Selbstbau, Open Source und Open Hardware, d.h. es stehen alle Unterlagen zur Verfügung.

Nur so eine Softwareentwicklung, auch nur die Umsetzung von bestehenden Code auf einen anderen Controller, kann sehr zeitaufwändig sein. So sollte überlegt werden, ob sich das lohnt. Egal welches Projekt man umsetzen möchte, das ist erst mal nur Software. Dazu benötigt man Hardware, evtl. gar noch Leiterplatten machen lassen, vorher die Schaltpläne zeichnen und die Software umsetzen, auch

wenn vieles auf vorhandenen Arduino Libraries basiert, wie NMRADCC und LocoNet zum Beispiel.

Daher sollte der Überlegung folgen, ob man nicht doch besser eine Zentrale kauft und seine evtl. knappe Freizeit lieber in den Bau einer Modellbahnanlage und vielleicht kleineren Projekten, z.B. einem Booster oder der Steuerung kleinerer Gimmicks auf der Anlage, investiert. Denn abgesehen vom Zeitaufwand entstehen Materialkosten, wenn es auch nicht viel ist. Dazu kommen solche Dinge wie Gehäuse und Netzteil, womit sich die Differenz zu einer käuflich zu erwerbenden Zentrale reduziert und die funktioniert dann einfach nur (hoffentlich ). Ebenfalls sollte man sich zumindest mit Grundlagen der Elektronik auskennen, wissen an welchem Ende der Lötkolben heiß wird. Wenn das Ziel aber der Spaß an der Digitalelektronik ist, sind diese Faktoren meist uninteressant. Man will ja basteln.

Nachteilig bei den am Markt angebotenen Zentralen finde ich die zum Teil langwierigen Release Zyklen der Software. Bei einem Eigenbau kann man einen Fehler kurzfristig selbst beheben. Bei einer gekauften Zentrale ist man davon abhängig, wann der Hersteller ein Update herausbringt.

Ein gravierender Punkt bei der Auswahl einer Zentrale ist das eigene Anforderungsprofil. Denn die zu erwerbenden Zentralen beinhalten oft viele Dinge, die man vielleicht gar nicht benötigt. Wozu benötige ich das mfx Protokoll, wenn ich nur DCC fahren möchte? Warum benötige ich mehrere Bussysteme in der Zentrale, wenn auch eines genügt? Klar, die Zentralen sollen die Anforderungen einer großen Kundengruppe, am besten von allen Modellbahnern, abbilden. Das ist für die Entwicklung, Herstellung und dem Support günstiger. Nur als Kunde muss ich alles bezahlen, auch die Dinge, die ich gar nicht benötige.

Ich habe mein Anforderungsprofil hier aufgestellt:

- Fahren mit DCC
- Schneller und sicherer Datenbus für das Schalten & Rückmelden
- lokale Stellpulte am Anlagenrand mit kleinem LC Display oder als Stellpult mit Tastern & LEDs
- Steuerung mit mobilen Handreglern mit echter Haptik
- offenes System in Bezug auf Hard- und Software
- Selbstbau von Komponenten möglich
- gute Dokumentation

Bisher habe ich noch keine Digitalzentrale gefunden, die diese Anforderungen voll erfüllt. Einen Funktionsvergleich einiger Zentralen habe ich hier aufgestellt. Leider sind nicht alle Daten seitens der Hersteller in einem Produktdatenblatt aufgeführt, es ist zum Teil mühsam, sich einen Überblick zu verschaffen.

From:
https://isnix.de/ - **It's boring when it works!**

Permanent link:
https://isnix.de/doku.php?id=modellbahn:zentrale

Last update: **2026-01-17 18:52**