

Entwicklungsschritte bis zur heutigen Steuerung

1. Relais-Schaltungen Halbwellensteuerung 1990

Mit einer Wechselstromquelle wurden über einen Draht 2 Relais gesteuert, indem sie über Dioden entkoppelt wurden.

2. Zentral gesteuerter Bus, 1-Wire, Dallas, 2007

Zentral über einen PC per Drag and Drop konfigurierbar (Programme Eigenentwicklung)

Den vielfältigen Funktionen kann jeder Sensor und mehrere Aktoren zugeordnet werden.

Sensoren für:

- Regen
- Dunkelheit
- Taster
- Bewegungsmelder

Betriebszeiten

- Temperaturen
- Analogwerte
- Rauchmelder
- Geräuschmelder

Aktoren für:

- Kleinspannung (Garagentor, Türöffner)
- Netzspannung (Lampen, Pumpen, Heizkessel)
- Ansagen, Alarmmeldungen bei Fehlfunktionen

Funktionen:

- Umschalter (Licht Ein, Aus)
- Zeitschalter (Treppenlichtautomaten)
- Rolladensteuerung (Tastergesteuert)
- Urzeitabhängig (Zeitschaltuhren)
- Gruppensteuerung (Licht, Rolläden, für die Etage)
- Vergessenes Licht (Nach 30 min ohne BewMeld Aus)

1-Wire-Technologie

Basis dazu sind die 1-Wire-Bausteine von Dallas (z.B. DS2401, DS2405, DS18B20)
Einfache Verkabelung, zwingend eine Masse- und eine Datenader
Hilfreich ist das mitführen einer Kleinspannung für die Ansteuerung der Aktoren und einiger Sensoren
Empfohlene Leitung (KAT5)
Im Betrieb wurde von mir meist 4-adriges Telefonkabel verwandt. Teilweise sind auch Leitungen durch bestehendes Telefonkabel geschaltet (keine Störung erkennbar).
Daher ist dieses Bussystem auch besonders für die Nachrüstung von Gebäuden geeignet.

3. Dezentral gesteuerter Bus 2012

Hier kommt erstmals die Eindrahttechnik über die serielle Schnittstelle zum Einsatz.

Die grundsätzlichen Funktionen bleiben die gleichen.

Erstmals kommen jetzt aber Mikrocontroller zum Einsatz.

ATMega32 jeweils als Steuerungseinheit einer von 6 Gruppen (Bascom).

Nur die Konfiguration dieser Einheiten erfolgt noch über den PC (Visual Basic)

In der Peripherie laufen dann ATTiny mit je 8 Eingängen für Tasten und auch ATTiny mit 8 Ausgängen für Relais.

Weitere ATTiny haben Sonderfunktionen zu Temperaturerfassung, Helligkeitssensoren, Ultraschallsensoren usw.

4. Standard-Software für die Steuerung Arduino/Node-Red 2021

Um die Pflfegbarkeit zu erleichtern und zur Nutzung vieler weiterer Möglichkeiten (Alexa, Dashboard auf dem Handy, Einbindung zugekaufter Module).

Als Module in der Peripherie kommen jetzt Arduinos zum Einsatz.

An die Regelmodule (Arduini Mini Pro) sind jetzt 8 Tasten und 8 elektronische Relais

anschließbar. Davon sind jetzt etwa 40 Module im Betrieb. Diese Module sind in 4

Gruppen aufgeteilt und über jeweils einen USB-Serial-Adapter an einen Raspberry Pi 2

angeschlossen. Auf diesem Raspberry läuft der Node-Red und ein Mosquitto als Broker.

Bei dieser Konfiguration können auch zusätzliche Anbindungen über Wmos-D1 also WLAN erfolgen.

Software

Hier möchte ich die heute im Einsatz befindliche Software ansprechen.

1. PC
Er dient der Programmierung und der Bedienung.
Der Raspberry kann über SSH, Putty, VNC-Server, WinSCP und den Browser für Node-Red administriert werden.
Das Monitoring und die Bedienung erfolgen ebenfalls über den Browser zum Dashboard des Raspberry.
2. Raspberry
Er hat ein Linux als Betriebssystem. Darunter laufen dann der Node-Red und der Broker Mosquitto.
3. Arduino Mini Pro
Hier kommt nun doch wieder eine Eigenentwicklung zum Einsatz, die Besonderheiten des Bussystems abbildet. Die Entwicklungsumgebung ist natürlich Arduino. Es gibt unterschiedliche Module für die Temperatur - oder Helligkeitserfassung usw. aber vor allem die Regelmodule für 8 Tasten und 8 Relais. Software für dieses Modul ist als Anlage beigefügt.

Kommunikationsprinzip

Ein eigenes Protokoll, das sehr einfach gehalten ist, daher aber auch kleine Fehler zulässt. Absichtlich erfolgt keinerlei Prüfung, ob die Befehle richtig angekommen sind. Damit erreiche ich eine sehr schnelle Übertragung und wegen der Kürze der Befehle auch eine sehr geringe Fehlerzahl durch Überschneidungen.
Die Befehle bestehen in der Regel aus 3 Zeichen.

Bei einem Tastendruck

- 1 das Kennzeichen des Moduls
- 2 die Nummer des Ports
- 3 eine „0“

Ein Relais hat den Befehl

- 1 das Kennzeichen des Moduls
- 2 die Nummer des Ports
- 3 ein „E“ zum Einschalten und ein „A“ zum Ausschalten.

Für die weiteren Module sind auch andere Befehle notwendig, die ich hier aber nicht erläutern muss.

Schaltungstechnik

- Was ist ein Bussystem
- Wie funktioniert ein Bussystem
- Schema der einzelnen Teilnehmer
- Schaltbild der Teilnehmer

•

Was ist ein Bussystem

Bei einem Bussystem sind mehrere Aktoren (Lampen, Relais, LED)

und Sensoren (Taster, Sensoren für Temperatur, Feuchte, Helligkeit) über die selben Leitungen verbunden (Datenbus)

Ein Datenbus besteht aus einer oder mehreren Datenleitungen

Bekannte Bussysteme sind:

EIB bei der Haussteuerung

CAN beim Auto

I²C beim Arduino

Kaum bekannt aber sehr einfach zu handhaben

Ein Bus über die serielle Schnittstelle

•

Wie funktioniert ein Bussystem

Alle Teilnehmer lauschen an der Bussleitung

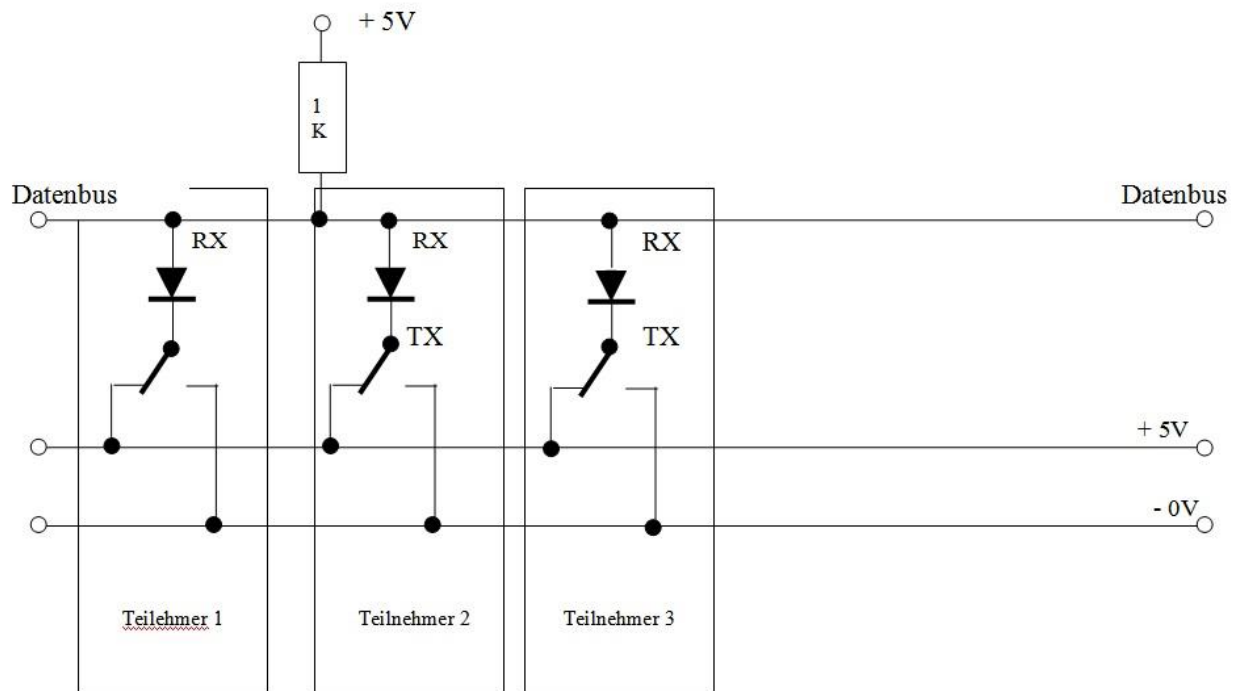
Parallelschaltung des RX aller Module

Alle Teilnehmer schreiben auf die Busleitung

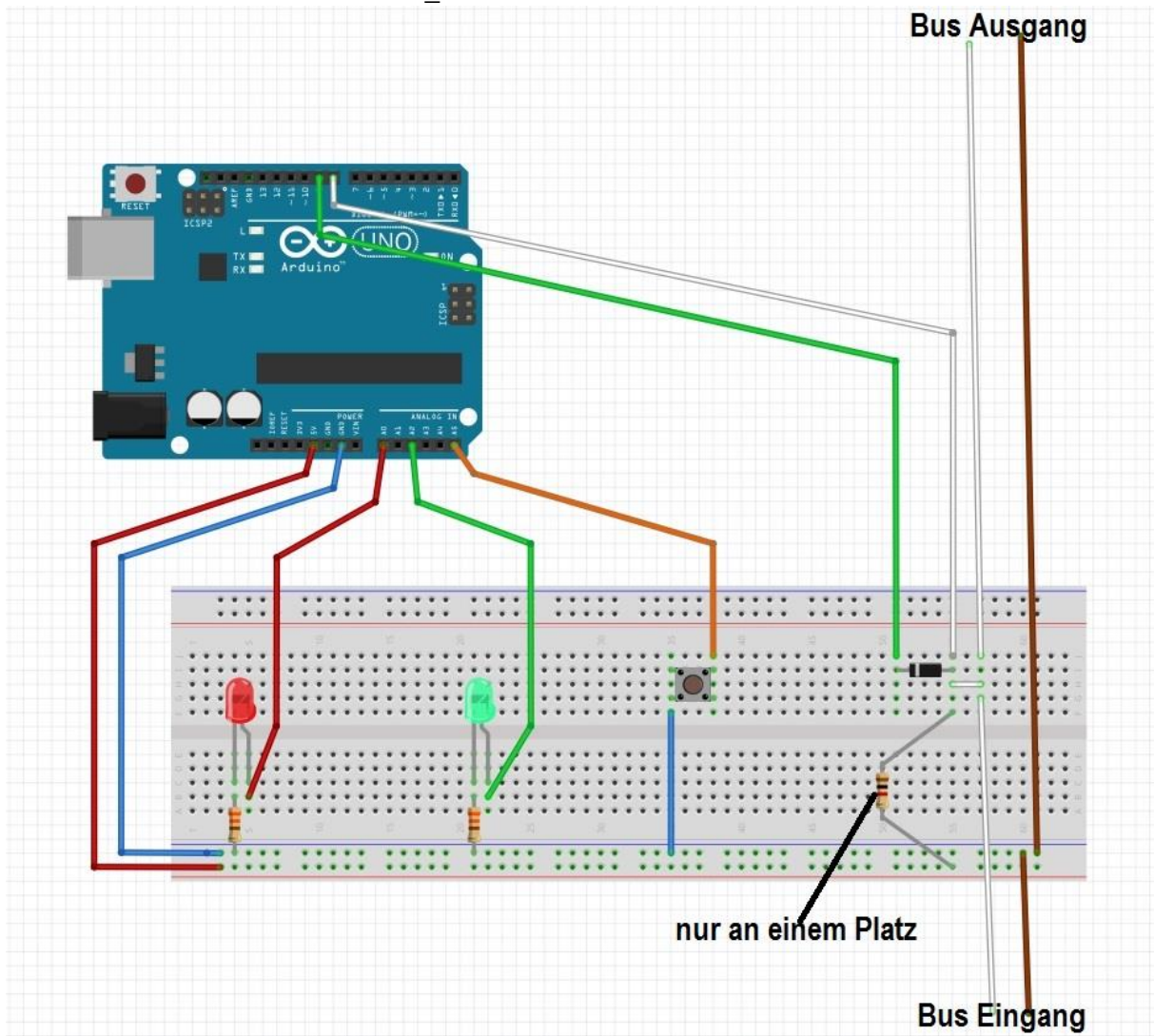
Der 1. Teilnehmer bekommt einen Pullup-Widerstand

Alle Teilnehmer haben Entkopplung mit einer Diode

BusFunktion



- Schaltbild LED_Taste



Funktionen meiner Haussteuerung

Einige mögliche Funktionen habe ich ja oben schon genannt. Ich möchte nun mal weitere Funktionen beschreiben, die in meiner Haussteuerung realisiert sind. Das ist aber immer nur als Anregung zu sehen. Jeder hat hier bestimmt andere Prioritäten, denen er gerne nachgeht.

1. Lampen außen am Haus und im Garten

Bewegungsmelder finden sich heute an jedem Haus. Meist wird darüber eine zugehörige Lampe geschaltet. Bei meine Steuerung sind alle Lampen im Außenbereich sowie alle Bewegungsmelder an den Bus angeschlossen. Ich kann dadurch nicht nur die eine Lampe am Bewegungsmelder sondern auch die benachbarten Lampen zusätzlich schalten. Die selben Lampen sind natürlich auch über verschiedene Taster an den Ausgängen schaltbar.

2. Lampen im Haus

Da ich die Steuerung nachträglich in meinem Haus installiert habe, stellte sich mir zunächst nicht das Problem, alle Lampen über den Bus zu schalten. Ich habe mich da auf Lampen beschränkt, bei denen die vorhandenen Kreuz und Wechselschalter nicht mehr ausreichen, die also besondere Anforderungen (viele Schalter oder Verknüpfungen mit anderen Funktionen) stellen.

3. Dämmerungsschalter

Es gibt einen zentralen Messpunkt für die Dämmerung. Es ist daher nicht mehr notwendig an jedem Bewegungsmelder zu basteln, bis endlich der richtige Dämmerungspunkt eingestellt ist. Auch konnte ich damit andere Schaltfunktionen verknüpfen, so dass beispielsweise das Licht im Außenbereich über die Taster nicht versehendlich am Tag einzuschalten ist. Auch im Treppenhaus gibt es Bereiche, die genügend Tageslicht bekommen und Bereiche, wo das Tageslicht nicht reicht. Hier werden bei Tastendruck fürs Treppenlicht die Lampen bedarfsgerecht gesteuert.

4. Timer

Den Treppenlichtautomaten kennt sicher jeder. Das ist nur ein Beispiel für einen Timer. Zahlreiche andere Einsatzmöglichkeiten sind Denkbar. So habe ich Einen Konvektor als Zusatzheizung installiert, der die Temperatur kurz noch um einige grade anheben kann. Den vergisst man nur auch schon mal auszuschalten. Mit einem Timer über den Bus passiert das nicht mehr. Die Pumpe für die Gartenbewässerung der Gartenbrunnen das Gartenlicht oder der Lüfter im Bad sind weitere Geräte, die gut über einen Timer zu überwachen sind.

5. Melodien abspielen

Das oben angesprochene Hundegebell oder die laute Musik, die dem vermeintlichen Einbrecher Anwesenheit suggerieren soll, sind Beispiele für Wave oder MP3-Dateien, die unter vorher zu definierenden Bedingungen abzuspielen sind. Man könnte auch eine Tonfolge abspielen, wenn sich das Garagentor öffnet oder eine Person das Grundstück betritt.

6. Daten mitschreiben

Big Brother is watching you. Das muss es ja nicht unbedingt sein. Natürlich ist es einfach, alle Aktivitäten auf dem Bus in eine Log-Datei zu schreiben (zur Fehleranalyse habe ich da auch schon mal getan). Es gibt aber auch sehr sinnvolle Mitschnitte. So interessiert mich wie lange meine Grundwasserpumpe täglich in Betrieb ist, welche tägliche Brenndauer die Heizkessel und der Boiler haben. Vielleicht möchte man ja auch wissen ob in Abwesenheit jemand an der Tür geklingelt hat. Das sind Möglichkeiten, die mit dem System sehr einfach zu realisieren sind.

7. Überwachen und Alarmieren

Beim Ausfall der Entwässerungspumpe bekommt man schnell nasse Füße. Auch für den Estrich im Keller ist das nicht sehr verträglich. Daher überwache ich den Betrieb der Pumpe. Zu große Betriebspausen oder Dauerlauf erzeugen einen Alarm. Die Überwachung von Fenstern und Türen sind sicher noch verbreiteter und mit dem Bussystem einfach darstellbar.

Ich denke, dass sind erst mal genügend Anregungen für Einsatzmöglichkeiten einer Haussteuerung mit einem Bussystem.