

# Technisches Projekt Dokumentation:

von Andreas Müller TG 13-1

19.05.2004

## Fernsteuerung eines PCs über Infrarot Ein RC5-Fernbedienungsempfänger für den PC

1. Geschichte und Idee des Projekts .....	2
2. Probleme und Lösungswege .....	2
Auswahl der richtigen Bauteile .....	2
Layout-Probleme .....	2
Programmieren des ICs.....	3
Probleme mit der Normung der PS2-Buchsen .....	3
IR Empfänger in falsche Richtung eingebaut .....	6
IC PIN Belegung.....	6
Dioden falsch rum eingelötet .....	7
3. Funktionsbeschreibung der Platine .....	8
Methodik der Programmierung .....	8
Der Schaltplan.....	10
Der Datenlaufplan.....	10
Kleine Schönheitsfehler.....	12
4. Anwendungsbeispiele.....	12
Musikprogramm (Winamp) .....	12
TV Karte .....	13
Video / DVD.....	14
Steuerung des PCs durch Makros.....	14
Andere Programme / Methoden zum Verdeutlichen von Infrarot auf dem PC...	14
5. Das Gehäuse.....	14
6. Ausblick und Schluss.....	15
7. Anlagen .....	16
Datenblätter .....	16
Anhänge.....	16

Technisches Gymnasium Emmendingen 2004

# 1. Geschichte und Idee des Projekts

Am Anfang dieses Projekts stand die Idee, ein Gerät kabellos zu steuern. Ursprünglich wollte ich eine Applikation mit Bluetooth-Technologie erarbeiten, wie zum Beispiel einen Spielzeugkran steuern. Diese Idee zerschlug sich daran, dass notwendige Bauteile noch recht teuer sind und die Technologie für ein Projekt der angedachten Größenordnung zu komplex. So fand ich im Internet auf der Seite k-team.com ein Projekt, bei dem ein Roboter über Bluetooth gesteuert werden soll. Ich schrieb die Entwickler an und fragte sich nach ihrer Meinung zu meinen Grundideen. Sie rieten mir, dass es für mein Projekt nahe liegender wäre, mit Funksteuerung zu arbeiten. So gab ich den Plan eines Bluetooth-Projekts auf.

Ich musste mir ein anderes Projekt suchen. Ich wurde auf das Projekt „**PC - Remote - Control**“ aufmerksam gemacht, welches im Heft 6/2001 der Elektronik-Zeitschrift „Elektor“ vorgestellt wurde: <sup>1</sup> Mit diesem Infrarot Empfänger kann man den PC mit einer handelsüblichen Universal Infrarot Fernbedienung fernsteuern.

## 2. Probleme und Lösungswege

Im Laufe des Schuljahres bzw. beim Bau des Empfängers gab es mit der Entwicklung und Produktion meines Projekts einige Probleme und Schwierigkeiten. Diese Fehler und Lösungen werde ich im Folgenden beschreiben:

### Auswahl der richtigen Bauteile

Oft gab es Probleme beim Auswählen und Bestellen der richtigen Bauteile. So wurde der Resonator, welcher 3polig sein sollte, 2polig geliefert. Grund: Ich hatte eine falsche Bestellnummer angegeben. Auch die PS2-Einbaubuchse wurde zuerst falsch geliefert.

Den programmierbaren IC habe ich bei der Firma SCHUKAT bestellt. Als es sich später herausstellte, dass ich leider keinen Zugang zu einem passenden Programmiergerät bekommen konnte, habe ich den Mikrocontroller – bereits programmiert - beim Verlag Elektor bestellt.

### Layout-Probleme

Für die PS2 Buchsen gibt es keine vorgefertigten Schablonen in Quickroute<sup>2</sup>. Dies gilt ebenso für die Schalter, das IR-Empfänger IC und den Resonator. Auch diese musste ich „freihändig“ zeichnen und immer wieder einen originalgroßen Ausdruck erstellen, um die Bauteile mit dem Layout vergleichen zu können. Diese Arbeiten haben mich relativ lange beschäftigt.

---

<sup>1</sup> Elektor 6/2001 Seite 28-30, von Johannes Ferber

<sup>2</sup> Verwendet wurde die Version 3.6. Quickroute ist ein Layoutprogramm, welches für meine Zwecke prinzipiell völlig ausreichend gewesen ist.

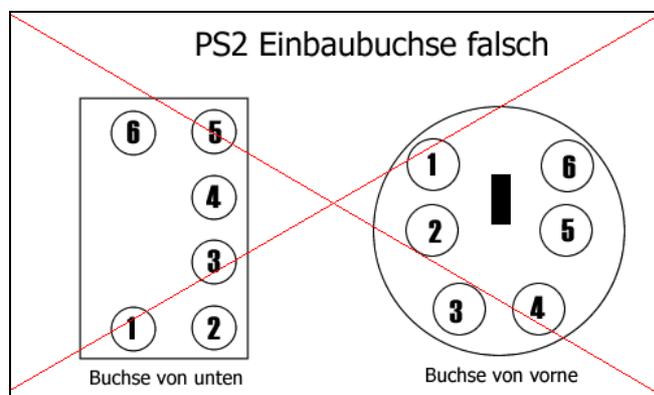
## Programmieren des ICs

Beim Programmieren des ICs gab es das Problem, dass weder das TG noch „private Quellen“<sup>3</sup> einen passenden Aufsatz zum Programmieren zur Verfügung stellen konnte. So hatte ich den IC Baustein und das Programm für die IR-Übertragung. Ich hatte aber keine Möglichkeit, dieses Programm auf den IC zu brennen.

Aus dieser Notlage heraus entschied ich mich, den programmierten Controller käuflich zu erwerben. Das kostete zwar einiges, doch es gab mir die Gewissheit, dass der IC korrekt programmiert war.

## Probleme mit der Normung der PS2-Buchsen

Ich habe in der ersten Version die Anschlüsse falsch benannt bzw. nicht die Norm für diese Buchsen und Stecker eingehalten (Abbildung 1: Falsche Nummerierung der PS2 Buchse und des Steckers)



**Abbildung 1:** Falsche Nummerierung der PS2 Buchse und des Steckers Version 1

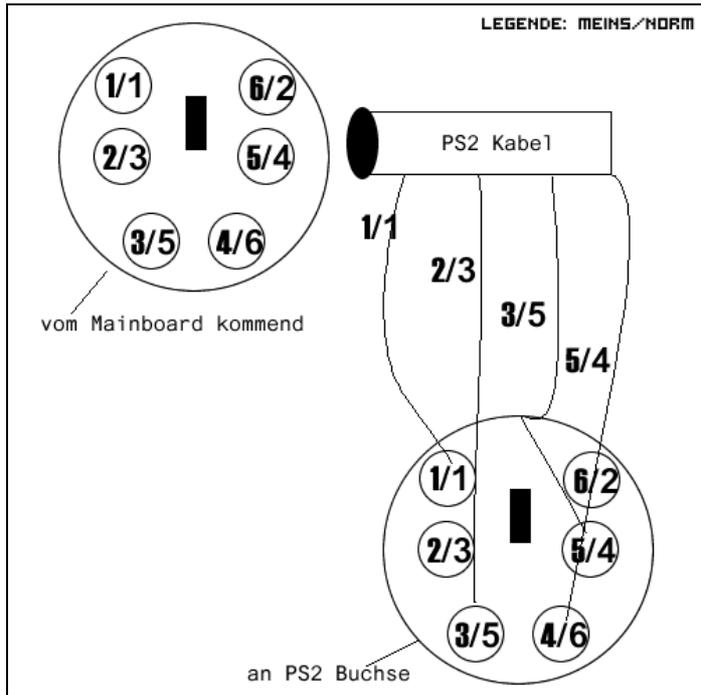
Doch durch ein ausgeklügeltes System, welches ich mir überlegte, konnte ich dies überbrücken!

Ich prüfte mit dem Multimeter, welche PS2 Kabel Leitung an den gewollten PIN der Buchse geht.

So erarbeitete ich mir alle Pinbelegungen von neuem und löttete den PS2 Stecker so zusammen, dass alle Anschlüsse so wie im Schaltplan erwartet waren.

Dieses Workaroud ermöglichte es mir nun trotz der falschen PIN Belegung die Platine mit Strom zu versorgen und Daten und Takt fließen zu lassen.

<sup>3</sup> Ein Programmierer für mein IC kostet bei schukat.com um die 150 Euro



**Abbildung 2:** „PS2 Workaround“

Dann war da noch die Tastatur mit einem ebenfalls genormten PS2 Stecker. Da ich die Tastatur nicht so umgehen konnte wie das einfache PS2 Kabel, ich wollte die Tastatur auch nicht kaputt machen, musste ich mir wieder eine Lösungsmöglichkeit ausdenken => Meinen „Tastatur Adapter“ für den genormten PS2 Stecker.

Dafür nahm ich einen alten PS2 Buchsenstecker und steckte den Stecker der Tastatur in diesen. Dann verknüpfte ich die Kabel die am Ende des Steckers raus kamen wieder so, dass sie meinen Fehler ausbügeln. Also praktisch zwei Stecker hintereinander gesteckt.

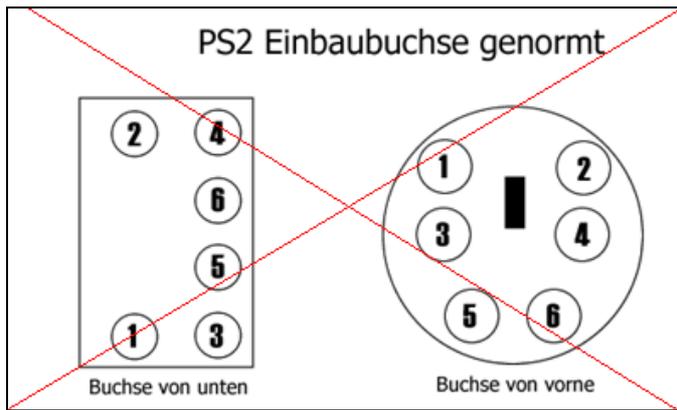
Ich bemerkte diese falsche Pinbelegung ja schon ziemlich am Anfang, doch als ich die Möglichkeit bekam die Platine neu zu machen, versuchte ich diesen Fehler auszubügeln.

Ich machte mich also daran die vermeintlich echte Normung herauszufinden. Doch auch dies schlug fehl.

So hatte ich nicht auf die „Nase“ des Steckers geachtet und die PS2 falsch rum gehalten und somit falsche Pins durchnummeriert.

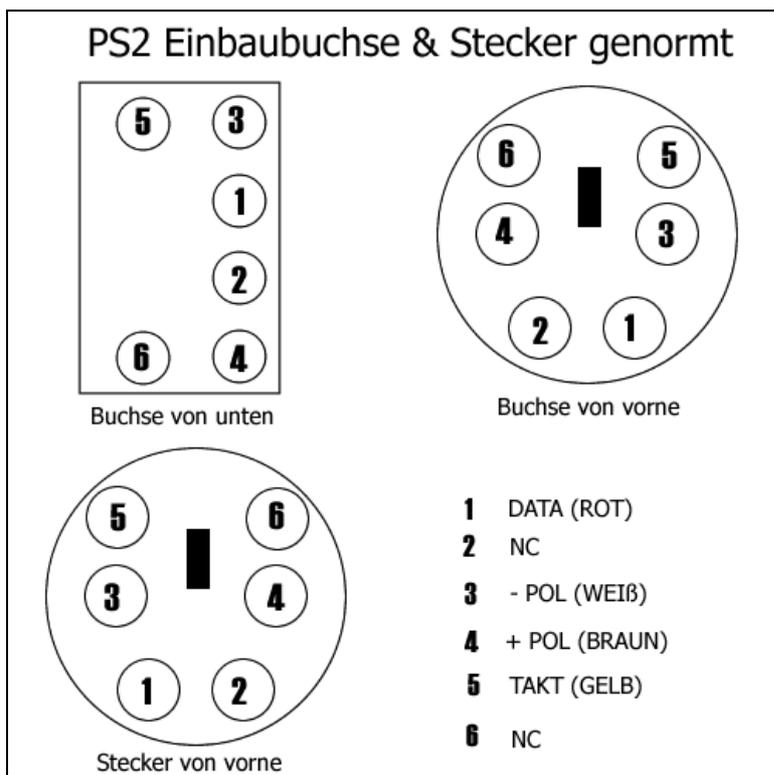
So kam es auch das – Pol und + Pol vertauscht waren. Dies war aber nicht sehr gut für die Schaltung, die Dioden brannten durch und der teure IC wurde geschädigt.

So musste ich wieder eine neue Platine machen und ein neues IC bestellen.



**Abbildung 3:** PS2 Buchse falsche Nummerierung Nr.2

Nach all diesen Fehlern versuchte ich mein Glück noch mal und nummerierte die PIN Belegung nun endlich mal richtig herum. Nach der offiziellen PS2 Norm. Danach ätzte ich Platine Version3. Diese ist auch die jetzige, welche auch funktioniert.



**Abbildung 4:** PS Buchse endlich richtig nummeriert

Die Farben in den Klammern beziehen sich auf mein PS2 Kabel, diese Farben der Kabel sind nicht genormt. Nur die Anschlusspins sind genormt. Die entsprechende Farbzugehörigkeit bekommt man durch Durchkontaktierungsprüfungen heraus.

## IR Empfänger in falsche Richtung eingebaut

Ein weiterer Fehler bei der Durchführung. Ein bisschen aber auch ein Fehler vom Verkäufer bei Conrad, der die markierte Seite des Infrarot ICs als Empfangsseite bezeichnete. Wie sich später an einer Abbildung des fertigen Empfängers herausstellte, ist es jedoch die andere Seite.

Doch die Anschlüsse und deren Belegung im Layout stimmten und so funktionierte der Empfang trotzdem ohne Probleme.

Das Problem war nur, das die Empfangsseite auf die Platinen Innenseite zeigte. Und so die gute Empfangsleistung nicht garantiert war.

## IC PIN Belegung

Eins meiner verheerenden Probleme war, dass ich die IC Pins falsch benannt hatte und so plante ich auch das entsprechende Layout falsch.

Ausgelöst wurde die Verwechslung durch die Anordnung der Anschlüsse auf dem Schaltplan. Dort sind die nämlich anders herum angeordnet. Sie gehen von 1-10 oben über zu 11-20. Zur bildlichen Verdeutlichung siehe Bild unten.

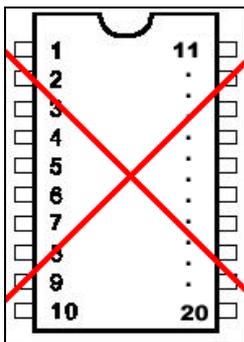


Abbildung 5: Falsche Benennung der IC Pins

Deshalb gingen die Anschlüsse von der rechten Reihe allesamt in einen falschen PIN!

Beispiel: Die Leitung für PIN 20 ging in den PIN 11; so war natürlich alles falsch und die entsprechenden Daten kamen nicht im IC an.

So erklärte ich mir die Fehlfunktion bei Platine Version 1. Dort ging der Takt in Pin 13 eigentlich sollte er aber in Pin 18. Bei der Datenleitung dasselbe Desaster.

So kamen die Daten und der Takt, trotz meinem „Tastatur Adapter“ nicht in die vorgesehenen Pins beim IC. Der IC erwartete so, dass auf Pin18 der Takt kommt, der aber in Pin13 ging. Dieser Pin13 aber keinerlei Bedeutung hatte und nichts bewirkte.

Aus dem Datenblatt konnte ich dann entnehmen wie es richtig ist:

RESET	1	20	VCC
(RXD) PD0	2	19	PB7 (SCK)
(TXD) PD1	3	18	PB6 (MISO)
XTAL2	4	17	PB5 (MOSI)
XTAL1	5	16	PB4
(INT0) PD2	6	15	PB3 (OC1)
(INT1) PD3	7	14	PB2 (OC0)
(T0) PD4	8	13	PB1 (AIN1)
(T1) PD5	9	12	PB0 (AIN0)
GND	10	11	PD6 (ICP)

Abbildung 6: Richtige PIN-Belegung des ICs

Bis zu einem bestimmten Zeitpunkt funktionierte die Schaltung sogar. Das Einschalten des Programmiermodus und die Empfangsbestätigung des Infrarotempfängers lief reibungslos.

Doch mit dem eigentlichen Programmieren des ICs klappte es nicht. Als ich den Fehler entdeckte, war der Grund klar: Das IC bekam die erforderlichen Daten nicht, da sie von anderen Eingängen empfangen wurden.

Als ich diesen Fehler bemerkte, wurde mir klar, dass ich die ganze Platine neu herstellen musste.

Das einzige Erfreuliche war, dass ich alle bisher bekannten Fehler ausbügeln konnte. So habe ich die PS2 Anschlüsse auf die Normung umgestellt und meinen „ausgeklügelten“ Workaround nicht mehr benötigt. Die Anschlüsse des IR-Empfängers drehte ich ebenfalls um, um ihn in die gewünschte Position zu bekommen.

### Dioden falsch rum eingelötet

Als ich mir sicher war das jetzt eigentlich alles von der PS2 Pinbelegung bis zu der IC Pinbelegung in Ordnung sei, schloss ich die Platine an – aber wie so oft schon - funktionierte die Platine nur bis zu dem Zeitpunkt als die Tastatur benötigt wurde. Die „komplizierte“ Technik war also so weit funktionsfähig. Nur musste der Fehler ja irgendwo stecken, ich begann also die „simpleren“ Bauteile durch zu checken. Bis ich auf die Dioden gestoßen bin. Ich prüfte sie mit dem Multimeter auf die Durchlassrichtung – und siehe da – sie waren in allen drei Versionen falsch rum eingelötet. Das kam daher, dass ich dachte man könne die Richtung am Gehäuse erkennen – was wohl eine Fehleinschätzung war.

Nun war auch klar weshalb die Tastatur keine Signale gab. Die Dioden ließen keine Daten und keinen Takt von der Tastatur an den IC durch.

Damit schließe ich die Geschichte meiner Fehler und Irrtümer und wende mich der Beschreibung der Schaltung zu.

### 3. Funktionsbeschreibung der Platine

Mit diesem Infrarot-Fernbedienungsempfänger lassen sich beliebige PC Programme einfach mit einer handelsüblichen RC-5 Fernbedienung steuern.

Die Platine mit dem Infrarot Empfänger wird über ein PS2-Kabel an die Tastatur Schnittstelle verbunden<sup>4</sup>; man ist dann in der Lage mit einer handelsüblichen RC-5 Infrarot Fernbedienung den PC zu steuern. Zuvor muss der Controller auf der Platine entsprechend programmiert werden.

Die Schaltung muss die infraroten Impulse empfangen und danach aufbereiten, so dass sie vom Mikrocontroller verstanden werden können. Je nach der Programmierung soll dieser dann Befehle ausführen.

#### Methodik der Programmierung

Die Tastatur wird an die PS2-Buchse der Fernbedienung angebunden. Von der zweiten PS2-Buchse geht dann ein Kabel an die Tastaturschnittstelle des PCs. Diese Schnittstelle ist auf dem Mainboard des Rechners.

Wenn der PC angeschaltet ist, fließt Strom und die Schaltung ist im Grundzustand. Die grüne LED blinkt.

Um in den Programmiermodus zu kommen, muss man den *Schalter einmal drücken*. Die LED leuchtet permanent und man kann mit dem Speichern der Tastatur-Kombinationen beginnen.

Wenn man nun eine Taste auf der Fernbedienung drückt, eine die man vergeben bzw. die Frequenz speichern will, wird der Empfang der durch ein *ständiges Leuchten der roten LED* bestätigt.

#### Bsp.:

Play Taste auf der Fernbedienung betätigen

Wenn *beide LEDs leuchten*, betätigt man auf der Tastatur die Taste, welche der gewünschten Taste auf der Fernbedienung entsprechen soll. Das wird mit einem *ausgehen der roten LED* bestätigt.

#### Bsp.:

X – Taste auf der PC Tastatur drücken

Nun ist diese Zuordnungskombination im IC gespeichert.

Mit einem *weiteren Druck auf den Schalter* verlässt man den Programmiermodus und ist wieder im Grundzustand.

Diese Zuordnung kann jederzeit überschrieben werden.

---

<sup>4</sup> Prinzipiell ist auch eine andere Schnittstelle möglich

Wenn man die programmierten Tastenkombinationen benutzen will, schaltet man die Platine in den Grundzustand; die grüne LED blinkt. Man betätigt die vorher programmierte Taste, die rote LED bestätigt den Empfang des Befehls mit einem Flackern und die entsprechende Zuordnung wird auf dem PC ausgeführt.

**Bsp.:**

Play Taste auf Fernbedienung => Auf PC wird Buchstabe X ausgeführt. Was z.B. in dem Programm Winamp zum Abspielen eines Liedes führen würde.

Überprüfen kann man diese Zuordnung auch indem man einfach ein Textbearbeitungsprogramm wie z.B. WordPad aufruft, die Playtaste drückt und ein x erscheint.

Diese Überprüfung dient zwar dem Zweck, dass man erkennen und überprüfen kann ob es funktioniert. Doch diese Methode ist nicht sehr spektakulär und auch dem eigentlichen Sinn dient es nicht.

Bei der Einstellung der Tastenkombinationen kann man maximal zwei Tasten miteinander kombinieren.

Durch dies ist es auch möglich mit Makros zu arbeiten.

Zum Beispiel Makros in Word. Oder auch Tastenkombinationen in verschiedenen Programmen.<sup>5</sup>

Der Controller kann maximal 64 Zuordnungen speichern, da es nur ein 8bit Mikrocontroller ist.

Eigentlich könnte jeder beliebige PC Port verwendet werden, doch da über die PS/2 Schnittstelle (Tastatur Schnittstelle) einige Vorteile geboten werden verwendet man diese.

Diese Vorteile wären unter anderem, dass von dort auch die extra Spannungsversorgung entfällt. So kann man alles über eine Leitung zum Mainboard regeln und der ganze Schaltungsaufbau bleibt schön übersichtlich.

Es muss auch keine extra Software installiert werden, ein PS2 Anschluss reicht völlig aus. Damit ist die Schaltung auch weitgehend Betriebssystem unabhängig.

Doch sie funktioniert nicht immer gleich bei jedem System. So habe ich die Schaltung bei mir zu Hause auf Windows2000 getestet und die Tastatur konnte man nicht bedienen während sie an der Schaltung gehangen ist.

In der Schule jedoch, mit Windows98 war die Schaltung zwischen PS2 Anschluss und Tastatur. Doch die Tastatur konnte Problemlos mit dem PC kommunizieren.

Ein weiteres Vorteil ist das man nur eine Fernbedienung für alles nehmen kann. Man kann eine Universal Fernbedienung benutzen und somit auch die Fernbedienungen für TV / Video / DVD/ Stereo Anlage einsparen.

---

<sup>5</sup> Weitere Programmiermöglichkeiten bei den Anwendungsbeispielen.

Es gibt bei solchen Fernbedienungen verschiedene „Modes“ die unterschiedliche Frequenzen mit denselben Tasten belegen kann. Darum ist es später auch kein Problem zwei Programme auf der Fernbedienung zu haben. Man schaltet einfach in einen andern Mode und hat somit eine andere Frequenz mit der z.B. die Stopp Taste belegt ist. So sollte es zu keinen Überschneidungen oder Tastenknappheit geben.

## Der Schaltplan

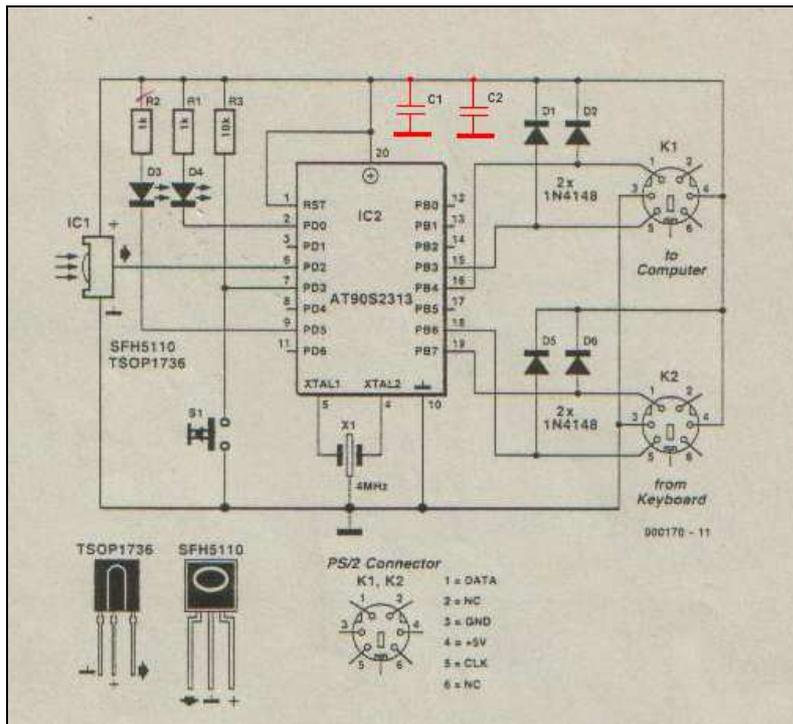


Abbildung 7: Schaltplan vom IR Empfänger

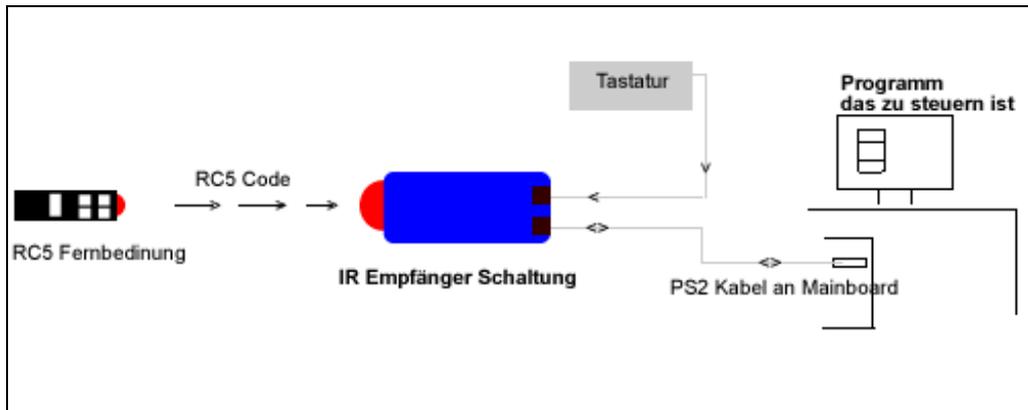
Das ist der Schaltplan der Platine. Hier sieht man, dass die IC Pins willkürlich angeordnet sind und mich so leider in die Irre geführt haben. Ich selbst habe dem Schaltplan noch zwei Kompensationskondensatoren hinzugefügt. Damit das IC keine Spannungsschwund hat. Da es kurzzeitig mal zu Spannungsunterbrechungen kommen kann. So kann das IC immer schalten und wird nicht mittendrin abgewürgt.

## Der Datenlaufplan

Ein Datenlaufplan der Schaltungsanordnung. Er zeigt wie und in welche Richtung die Daten laufen.

Die RC5 Fernbedienung sendet nur Infrarot Frequenzen. Die Tastatur nur Tastatur Codes. Das PS2 Kabel an der Schaltung und am Mainboard sendet und empfängt. Je nachdem in welche Richtung gerade geordnet wird. Spannung fließt immer vom Mainboard aus.

Wenn die Platine empfangen soll, werden die gespeicherten RC5 Frequenzen mit der entsprechend gespeicherten Tastatur Codes an das Mainboard geschickt.



**Abbildung 8:** Datenlaufplan

Nun ein Bild der Platine mit PS2 Kabel und der Tastatur eingesteckt. Das PS2 Kabel (rechts unten) geht an das Mainboard. Der andere PS2 Stecker (rechts oben) geht an die Tastatur.



**Abbildung 9:** Platine in Betrieb

## **Kleine Schönheitsfehler**

Obwohl die Schaltung funktioniert gibt es einige kleine „Schönheitsfehler“.

Wenn man eine Taste auf der Fernbedienung drückt erscheint der Buchstabe im PC zweimal. Dies hat zur Folge, dass die Shortcuts zweimal ausgeführt werden. Wenn man nun die Pausetaste drückt, wird im PC zweimal der Buchstabe C ausgeführt: CC.

Eine weitere Fehlerquelle kann sein das die Frequenz die von der Fernbedienung gesendet wird, von Infrarot IC nicht empfangen kann. Da dieser nur auf 36 kHz Basis empfangen kann.

Wenn man viele Infrarot Geräte in einem Raum hat kann es dazuführen das Frequenzen auch mal doppelt vergeben werden. So kann die Playtaste das abspielen des Videos auf dem PC und gleichzeitig das abspielen eines Liedes auf der Stereoanlage ausführen.

Deshalb sollte man immer einen extra „Mode“ für die einzelnen Frequenzen auswählen.

Dies macht man indem man bei der Fernbedienung auf den Mode Button drückt und dann auswählt.

Falls es mal passieren sollte das die Schaltung vermeintlich kein Infrarot mehr empfangen sollte. Liegt es wahrscheinlich daran das der Frequenzbereich über 36 kHz liegt.

Dem kann man entgegenwirken indem man den Suchlauf der Fernbedienung einschaltet.

Dazu die S Taste gedrückt halten bis die rote LED Anzeige permanent aufleuchtet. Dann den gewünschten Mode wählen. Dann Channel + bzw – drücken. So beginnt der automatische Suchlauf der Infrarot Fernbedienung.

## **4. Anwendungsbeispiele**

### **Musikprogramm (Winamp)**

Mit einem Musikprogramm (hier: „Winamp“<sup>6</sup>) kann der PC als Stereoanlage verwendet werden. Man lässt das Musikstück auf dem PC abspielen und kann mit der vorher programmierten Infrarotfernsteuerung die Lautstärke regeln oder zum nächsten Lied springen.

Hier werde ich das ganze Mal am weltbekanntesten Programm Winamp zeigen. Man kann dies Programm auf Winamp.com herunterladen, jedoch habe ich es auch auf der Daten CD beigelegt.

Natürlich könnte man auch ein anderes Programm wählen, doch da ich diesen Player selber sehr gerne nutze und er auch gute kurze Shortcuts für die gängigsten Funktionen hat, eignet er sich hier sehr gut als Paradebeispiel.

---

<sup>6</sup> <http://www.winamp.com>

Ein anderer Player welcher mir als oft vorkommend unter Windowssystemen bewusst ist, ist der „Windows Mediaplayer“. Doch da ich diesen nicht gut kenne und so keine Shortcuts weiß habe ich die Fernbedienung bzw. den Controller noch nicht darauf programmiert.

Das Programmieren läuft so wie bei der Funktionsbeschreibung oben ab. Nun hier aber mal ein schnelles Beispiel wie man das nächste Lied ansteuern kann. Mann nimmt die Schaltung und baut sie auf. Wenn man in den Programmiermodus geschaltet hat wählt man eine Taste auf die man den Tastaturshortcut legen will, bei diesem Beispiel liegt die Vorwärtstaste nahe. Also drückt man diese und danach den Buchstaben B auf der Tastatur. Nun ist diese Belegung abgeschlossen und gespeichert, man kann diese Taste nun nutzen.

So kann man es mit allen Tasten machen für die man Shortcuts hat.

Wichtigsten Tastaturbelegungen / Shortcuts in Winamp:

<b>Shortcut</b>	<b>Funktion</b>	<b>Tastenbelegung bei der Fernbedienung</b>
<b>X</b>	Play / Abspielen	
<b>Z</b>	Vorheriges Lied	
<b>B</b>	Nächstes Lied	
<b>C</b>	Pause	
<b>V</b>	Stopp	

Diese Tastenkombinationen kann man in den Controller einprogrammieren. Dazu nutzt man die Technik, die oben bei der Funktionsbeschreibung beschrieben wird. So hat man dann die meist gebrauchten Grundfunktion einer Stereoanlage auf der Fernbedienung zur Verfügung.

**TV Karte**

Wenn man z.B. eine TV-Karte im PC eingebaut hat, kann man den PC als Fernsehen benutzen.

Man programmiert auf dem IC die entsprechenden Tastenkombinationen, mit dem das Steuerungsprogramm der TV-Karte bedient werden kann.

Wenn alle nötigen Befehle gespeichert sind, kann man loslegen. Man setzt sich einfach ein paar Meter weiter weg vom Computer und steuert mit der Fernbedienung den „neuen Fernseher“.

## **Video / DVD**

Es gilt im Prinzip dasselbe wie bei der TV Karte. Auch hier muss man die „Shortcuts“ von dem Programm, mit dem z.B. die DVD`s abgespielt werden können und die gewünschte Taste auf der Infrarot Tastatur mit der entsprechenden Taste in den IC einspeichern.

## **Steuerung des PCs durch Makros**

Da man auf dem IC auch 2 Tastenkombinationen speichern kann, kann man auch Makros zum Steuern verwenden.

Ein Beispiel wo man Makros benutzen kann, wäre MS Word. Dazu geht man auf

**Extras >> Makro >> weitere Makrooptionen**

Dort kann man verschiedene Makros für Word anlegen und sie verwalten.

## **Andere Programme / Methoden zum Verdeutlichen von Infrarot auf dem PC**

Es gibt im Internet noch ein Haufen Programme um den Infrarotempfang auf dem PC zu verdeutlichen.

So kann z.B. das Programm IRAssistant <sup>7</sup>. Dieses Programm bietet die Möglichkeit über die Fernbedienung Mausbewegungen nachzuvollziehen, Programme zu starten und Makros auszuführen.

## **5. Das Gehäuse**

Das Gehäuse war eigentlich nicht Bestandteil meines Projekts. Doch da die Platine mit Gehäuse nun wirklich besser aussieht, habe ich eins gebaut.

Ich habe dazu 4mm starkes Plexiglas genommen. Das brachte mir die Leichtigkeit die ich bei so einem modernen und mobilen Projekt unbedingt haben wollte.

Da die Seiten zum schrauben aber sehr dünn sind, musste ich mich für die Klebemethode entscheiden.

Dann war da auch noch das Problem das die Platine ja auch noch im Gehäuse funktionsfähig sein sollte. Also brauchte ich ein Loch im Deckel für den Schalter und ein etwas größeres Loch in der Seitenwand für die zwei PS2 Stecker.

Als ich dies fertig hatte klebte ich es zusammen.

---

<sup>7</sup> [http://www.irassistant.com/dotcom/v\\_current/](http://www.irassistant.com/dotcom/v_current/) Download und Informationen über das Programm

Das Hauptproblem bei dem Gehäuse war allerdings das, wie die Platine darin festgemacht werden sollte. Soll man sie schrauben – dann kann man sie aber schlecht und nur umständlich wieder rausholen, falls mal etwas kaputt sein sollte. Also musste eine Alternative her: Ich entschied mich für das Steckprinzip. Nun wie sollte man dies aber machen. Ich habe mir überlegt das man ja nicht „jedes Mal das Rad neu erfinden muss“ und so benutze ich LEGO für die Befestigung der Platine im Gehäuse.

Wie man den Deckel festmachen sollte war auch noch eine knifflige Sache. Auch wieder die Schraubenmethode? Oder doch lieber ein Scharnier damit man es aufklappen kann? Wobei man auch hier schrauben musste und zudem es einige Komplikationen mit dem heraus schauenden Schalter gab. So entschied ich mit letzt endlich für eine Magnetbefestigung. Ich klebte zwei dünne Magneten am Gehäuse und am Deckel fest. So hatte ich einen leicht zu entfernenden Deckel.

## **6. Ausblick und Schluss**

Als Zukunftsidee hatte ich noch einen „Tastatur Kabelswitcher“. Da man mit meinem Betriebssystem die Tastatur nicht benutzen kann während sie an dem Empfänger Platine drangehängt ist, suchte ich eine Lösung. Ich kam auf die Idee einen Umschalter zu entwickeln, der von Platine auf den PS2 Anschluss umschalten kann. Doch leider hatte ich keine Zeit mehr diesen weiterentwickeln und zu bauen.

Zum Ende muss ich sagen das die ganze Projektarbeit viel Spaß und auch Wissen gebracht hat. Doch auch viel Ärger, Enttäuschung und Stress waren mit eingebunden.

Man hat erfahren wie so ein Projekt geplant und verwirklicht werden kann. Auch der Abgabestress kommt einem wirklichen Projekt sehr nahe.

Danken möchte ich noch meinen Lehrern für die Unterstützung und Hilfe bei vielen Problemen.

## 7. Anlagen

### *Datenblätter*

- **IC AT90S2313**; Quelle: [http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/0839S.PDF](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/0839S.PDF); 9 Blätter
- **3 Pin Resonator**; Quelle: <http://www.murata.com/catalog/p16/el0430.pdf>; 2 Blätter
- **IR Empfänger TSOP1736**; Quelle: <http://jap.hu/electronic/tsop17.pdf>; 6 Blätter
- **PS2 Buchsen, Stecker** ; Quelle: <http://www.conrad.de>; 1 Blatt

### *Anhänge*

- **Quellcode des Controller Programms** in Assembler; 13 Blätter
- **Bauteilliste**, Aufstellung der Kosten; 1 Blatt
- **Layout mit „Tüte“**; 1 Glassichthülle
- **Zeichnungen des Gehäuses**; 2 Blätter
- **CD** mit Programm vom IC und z.B. Programmen (Winamp); 1 Glassichthülle
- **Liste der aufgeführten Arbeiten**; 2 Blätter