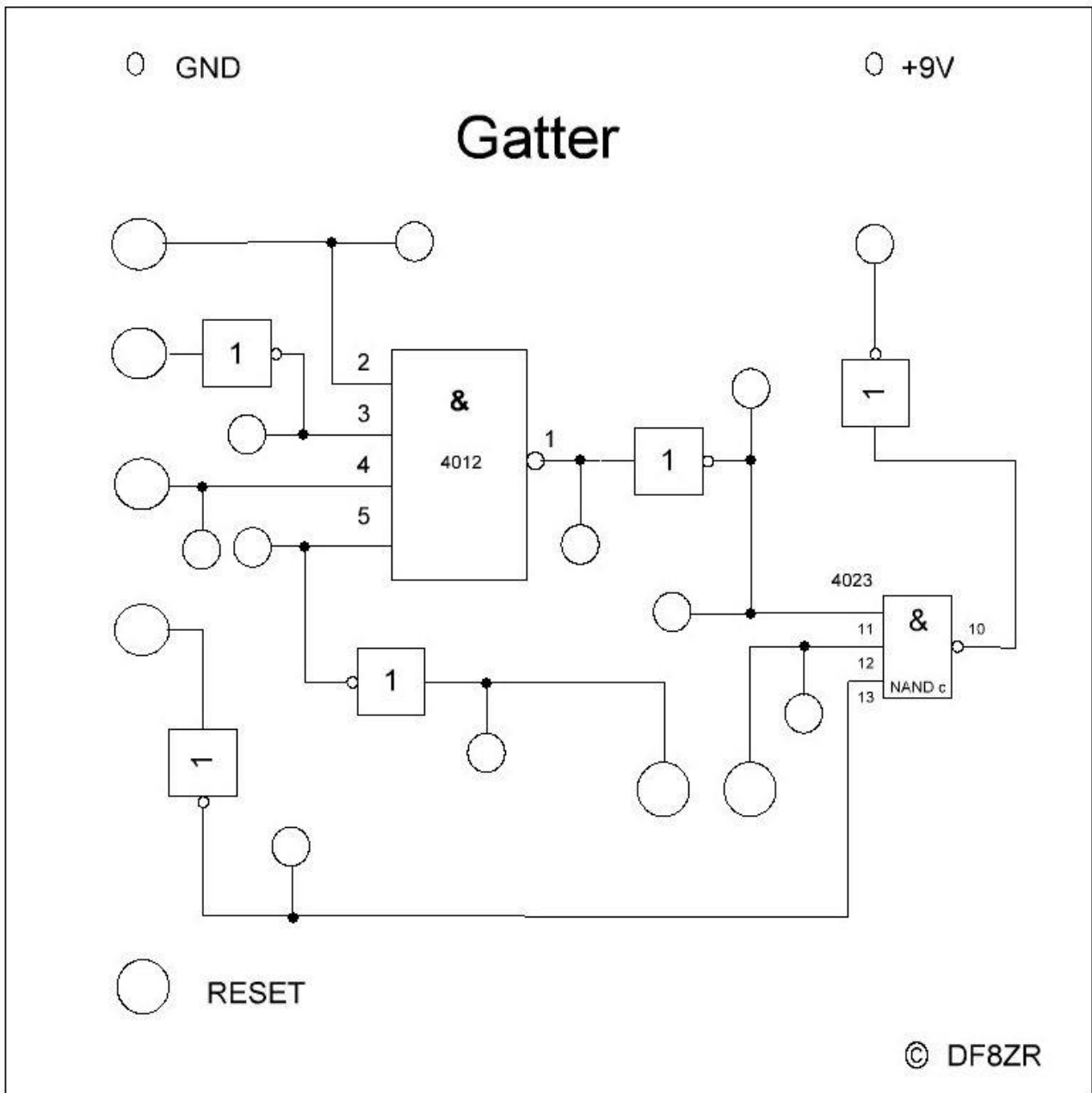


# Gatter

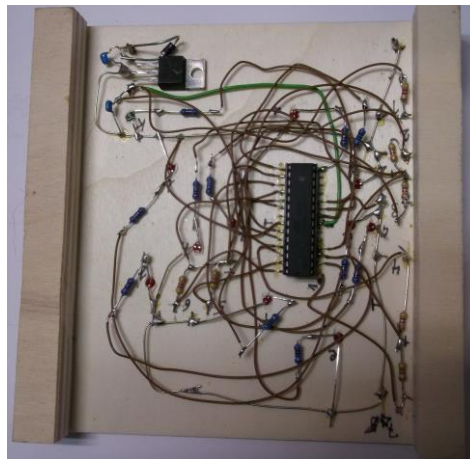
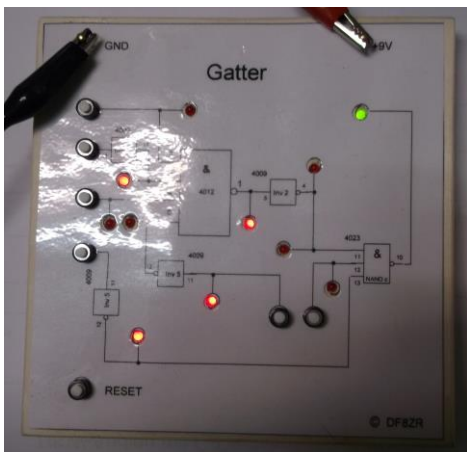


Ein Übungsbrett, an dem man die Logik von digitalen Schaltungen trainieren kann. Es gibt Schüler, die mit den weitgehend anspruchslosen Lehrmitteln nicht zufrieden sind. Für diese „Genies“ habe ich eine Schaltung aufgezeichnet und an den Eingabestellen von logischen Signalen kleine Taster angebracht. Drückt man darauf, so wechseln sie ihr logisches Potenzial. Der Zustand an den Gattern wird durch rote LEDs angezeigt. Der Proband hat nun die Aufgabe, selbst herauszufinden, wie er die Signale setzen muss, damit am Ausgang die grüne LED aufleuchtet und sich damit symbolisch ein Tor öffnet.

## Realisierung

Mit Logikbausteinen wäre die Schaltung zu aufwändig. Ich habe einen Atmega8-Mikroprozessor eingesetzt. Er bildet per Software die Funktionen der Gatter nach und steuert auch die LEDs an. Nach dem Reset(Taster unten links) leuchten nur bestimmte Dioden, die den logischen Zustand anzeigen, der beim Start vorliegt. Die Taster schalten von 1 nach 0. Die Schaltung kann jederzeit in den Grundzustand zurückgesetzt werden. Zur Stromversorgung sollte man die belastbaren Stromquellen mit 6 Stck AA verwenden, da doch einige Milliampere aufgenommen werden, die für eine 9 V-Blockbatterie zu viel wären.

Nachfolgend Fotos von einem Prototypen:



Hier muss die Lampe dunkel werden! Man sieht auf dem rechten Bild den Schaltungsaufwand. Es werden deshalb nur Einzelstücke hergestellt.

## Programmieren/Software

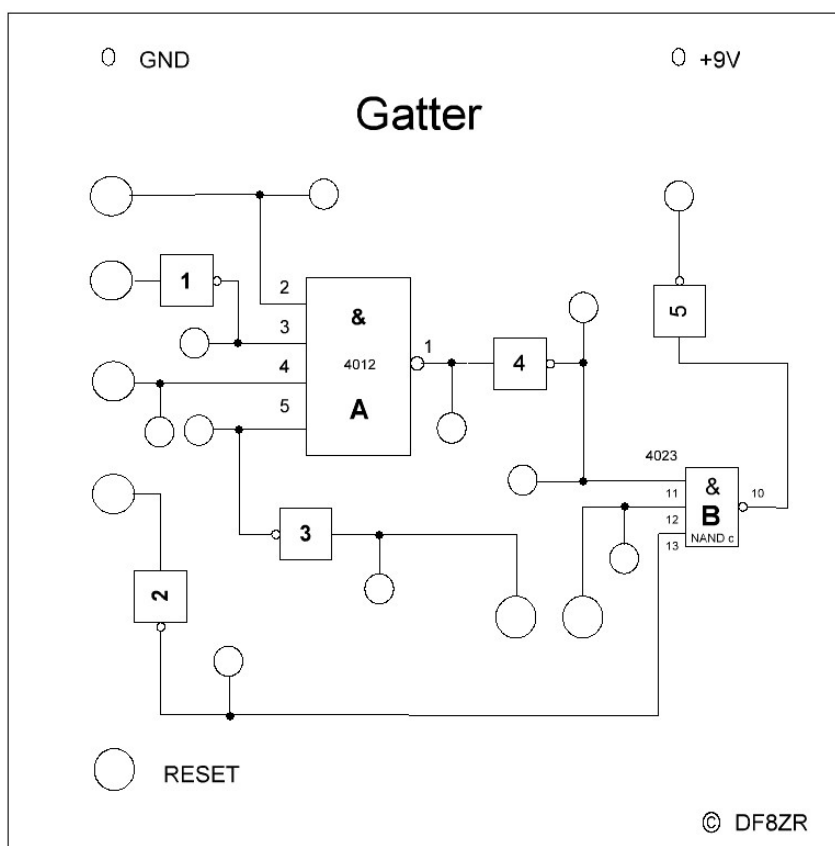
Was ist das eigentlich?

Mit dem Brett „Gatter“ kann man zeigen, wie man einen Rechner programmieren müsste, um die LED am Ausgang zum Leuchten zu bringen. Der Rechner muss alle Eingangssignale abfragen und richtig zueinander in Beziehung setzen, damit die „Ausgangsbedingung“ erfüllt ist. Die Ausgangsbedingung ist die logische Verknüpfung der Eingangssignale. Die schrittweise Beschreibung des Vorgangs nennt man PROGRAMM. Ein Programm kann man nicht real anfassen, es ist „weiche“ ware(engl.), eben Software. Die elektronischen Komponenten oder die eines Rechners muss man technisch miteinander verbinden, z.B. durch Verlegen von Leitungen oder Löten. Diese sichtbaren Einzelteile nennt man Hardware. Unser Brett besteht aus Hardware. Die gedanklichen Schlüsse und das Setzen der Signale für die

Erfüllung der Zielsetzung ist Software. Macht man das selbst einmal, ist der Vorgang flüchtig. In der Praxis schreibt man sich das Vorgehen auf, damit man den Vorgang jederzeit ohne erneute Anstrengung schnell wiederholen kann. Das Notieren nennt man ein Programm schreiben. Einem Rechner wird so ein Programm als Folge von Einsen und Nullen in einer Datei zugeführt, die er elektronisch abtasten kann. Synchron zu einem Takt macht der Rechner Schritt für Schritt die Abarbeitung der Informationen. Das geht bei heutigen Computern ca. 3000 Millionen mal in der Sekunde. So eine Aufgabe, wie sie unser Brett stellt, löst ein Rechner heute in unvorstellbar kurzer Zeit. Aber nur dann richtig, wenn das Programm keine Fehler hat.

## Flussdiagramm

Man kann das logische Vorgehen auch in einem sog. Flussdiagramm zeichnerisch notieren. Das wollen wir mal nachstehend nachvollziehen:



Wir schauen nochmal auf das Brett und bemerken, dass die Inverter 1 bis 5 nun nummeriert sind. Die beiden Gatter(NANDs) sind mit A und B gekennzeichnet. Auf die Eingangs- und Ausgangs-Signale nehmen wir jetzt in der folgenden Zeichnung(Flussdiagramm) Bezug.

