



Bauzeit: ca. 45 min

1, 2, 4, 1 – oder doch 2?

Brain Game, der Gedächtnistrainer

velleman®

So einfach kann Spielspaß sein – das Brain Game ist zwar nichts prinzipiell Neues, aber die Form, in die Velleman dieses altbekannte Gedächtnis- und Reaktionsspiel gebracht hat, ist interessant. Und es macht Spaß – Kindern und Erwachsenen, am abendlichen Familien-Spieltisch oder unterwegs auf der eintönigen Autobahnreise. Wir zeigen, wie einfach der kleine Bausatz auch für Einsteiger aufzubauen ist und was hinter dem Spiel steckt.

Merken – schneller – merken!

Ein faustgroßes Gehäuse, vier Tasten, vier Leuchtdioden, eine Schallöffnung? Was verbirgt sich dahinter? An sich ein ganz einfacher Algorithmus: Kann ich mir die Reihenfolge einer Leucht-/Tonfolge merken und diese schnell wiederholen?

Was zuerst ganz einfach mit einer aufleuchtenden LED anfängt, die man mit den zugehörigen Tasten zu quittieren hat, steigert sich schnell in jeder der insgesamt vier Schwierigkeitsstufen zur mehr fordernden Gedächtnisübung. Macht man einen Fehler, wird dies angezeigt. Klingt einfach, aber erst einmal muss man alle Level wirklich bewältigen. Und Reihenfolgen merken bringt nichts, die Vorgaben erfolgen immer wieder neu und zufallsgesteuert. Manipu-

lation ist auch nicht drin, schließlich arbeitet unter der Haube ein unbestechlicher Mikroprozessor.

Das Ganze ist samt Batterien in einem ansehnlichen und robusten Kunststoffgehäuse verpackt, das auch in Kinderhänden gut liegt.

Der Weg zum fertigen Gerät ist hier nicht sehr weit, nach ca. 45 Minuten hat man die durchweg bedrahteten und damit auch für Lötneinsteiger einfach verarbeitbaren Bauteile auf der übersichtlichen Platine verbaut, die Batteriekontakte bestückt und das Ganze mechanisch montiert. Somit ist das Spiel auch für Elektronik-Einsteiger oder Schul-Arbeitsgemeinschaften ein interessantes Erstlings-Objekt.

Die Bedienung

Nach dem Einlegen der Batterien meldet das Spiel seine Bereitschaft durch das mehrfache Aufleuchten der vier LEDs im Kreis. Wird innerhalb 30 Sekunden keine Taste bedient, schaltet sich das Gerät automatisch ab. Will man spielen, ist zunächst durch die Anwahl der Taste L1 (Spielen mit Ton) oder L2 (Spielen ohne Ton) die entsprechende Auswahl zu treffen.

Daten

Versorgungsspannung:	4,5 V _{DC} (3x Batterie Micro/AAA/LR03)
Ausgabefunktion:	4x LED, 1x Piezogeber
Spiel-Level:	4
Abmessungen (B x H x L):	71 x 47 x 84 mm

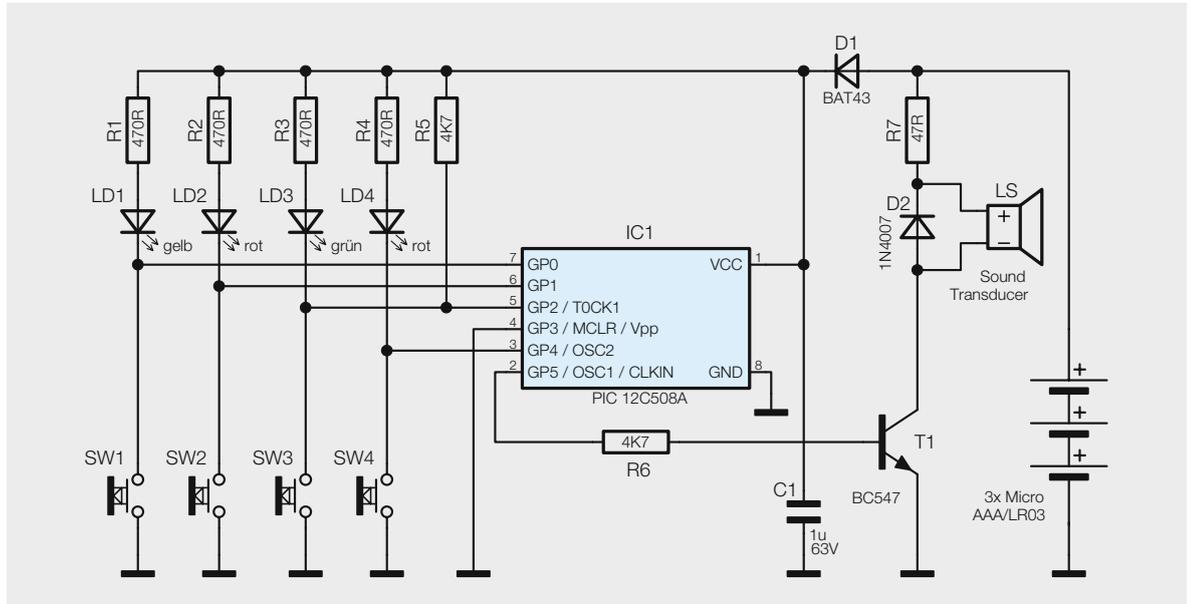


Bild 1: Die Schaltung des „Brain Game“

Danach folgt wieder das bereits bekannte „Laufen“ der LEDs im Kreis.

Jetzt wählt man durch Drücken der entsprechenden Taste das gewünschte Spiellevel L1 (Anfänger) bis L4 („Profi“) an. Es beginnt zunächst ganz einfach. Eine LED leuchtet, sie muss mit der entsprechenden Taste quittiert werden. Danach wird es Schritt für Schritt schwieriger: Es gilt, die Reihenfolge des Aufleuchtens der LEDs mit den Tasten nachzuvollziehen.

Hat man zuvor das Spiel mit Ton gewählt, wird das Aufleuchten der verschiedenen LEDs und die Bedienung der Tasten von verschiedenen Tonsignalen begleitet. Das unterstützt solche Menschen, die sich eher Tonfolgen als Lichtsignale merken können. Hat man alle Stufen des Levels erfolgreich nachvoll-

zogen, „gratuliert“ das Gerät durch eine kleine Melodie und das „Laufen“ der LEDs im Kreis.

Macht man einen Fehler, ertönt ein längerer Ton und eine Art Klicken und die LEDs blinken alle gleichzeitig.

Bereits nach wenigen Spielvorgängen haben vor allem Kinder die Abläufe verinnerlicht und schicken sich an, die Erwachsenen im Spiel zu schlagen ...

Die Schaltung

Die Schaltung ist sehr übersichtlich, sie gruppiert sich um einen Mikroprozessor des Typs PIC12C508 (Bild 1), dessen gerade einmal acht Pins für die gestellte Aufgabe völlig ausreichen. Die als GPIO geschalteten Pins GP0 bis GP4 steuern abwechselnd die mit Vorwiderständen vor zu hohem Strom ge-

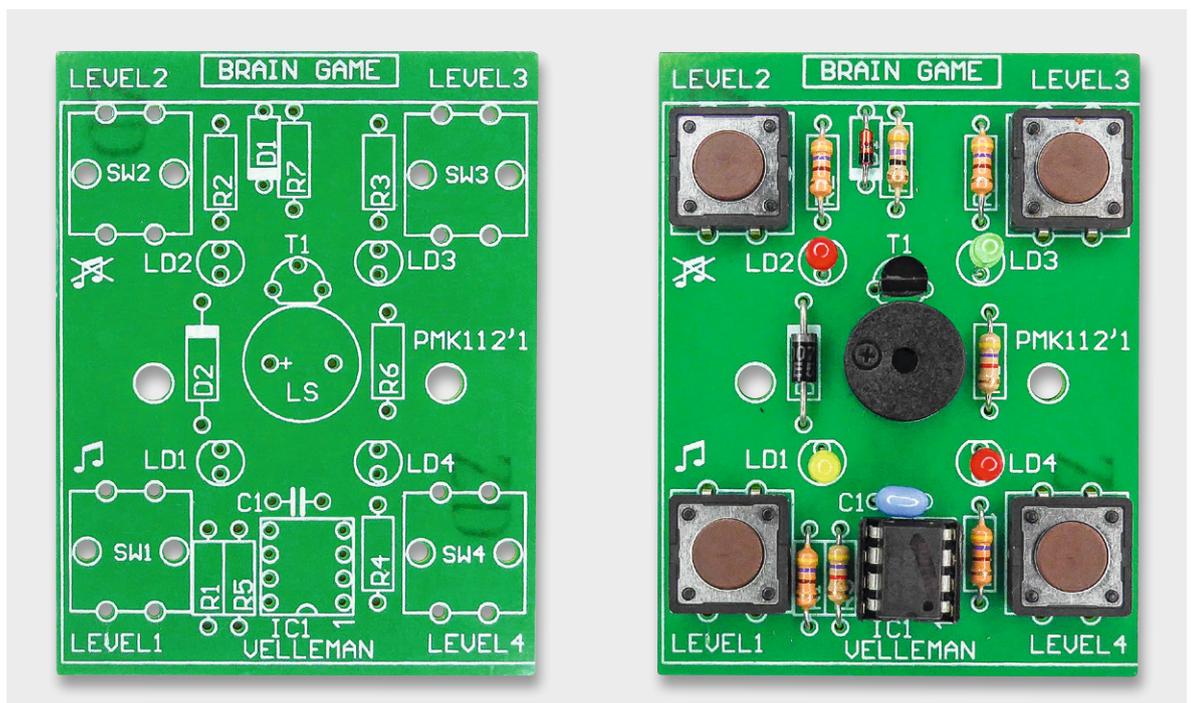


Bild 2: Die unbestückte Platine und die komplett bestückte Platine – vergrößert dargestellt

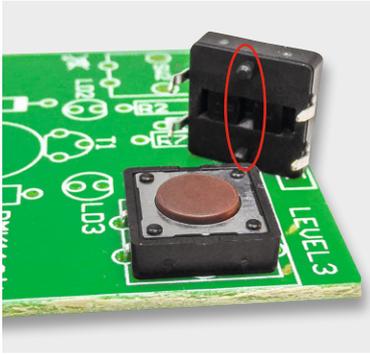


Bild 3: Die Taster sind so einzusetzen, dass sie plan auf der Platine liegen.

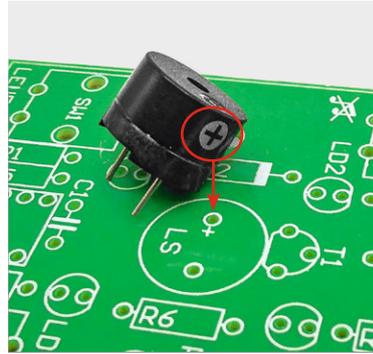


Bild 4: Der Signalgeber muss polrichtig eingesetzt werden.

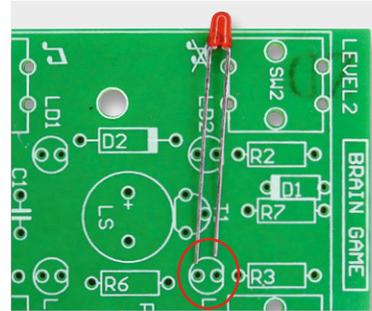


Bild 5: Bei den Leuchtdioden ist die Katode der kürzere Anschluss, er gehört in das Loch an der abgeflachten Seite des Bestückungsdrucks.

schützten LEDs LD1 bis LD4 an und werten alternativ die Eingaben der Tasten SW1 bis SW4 aus. Über GP5 wird zusätzlich via R6 der Transistor T1 angesteuert, der wiederum den Signalgeber LS mit den unterschiedlichen PWM-Tonfolgen, die der Mikrocontroller erzeugt, ansteuert. D2 schützt den Transistor, R7 begrenzt den Strom durch LS. D1 dient als Verpolungsschutz gegen falsch eingelegte Batterien, und C1 schließlich unterdrückt Störspitzen und puffert die Betriebsspannung.

Nachbau

Da der Aufbau allein auf bedrahteten Bauteilen beruht, ist die Bestückung des Bausatzes unkompliziert und auch für Löt-Einsteiger zu bewältigen, zumal die mit dem Bausatz gelieferte, bebilderte Bauanleitung viele handwerkliche Tipps gibt, einschließlich der Widerstandscodierung der verwendeten Widerstände.

Es werden nur wenige Werkzeuge benötigt: ein Lötkolben bzw. eine Lötstation im Leistungsbereich bis 40 W, eine spitze Elektronikpinzette, ein Kreuzschlitzschraubendreher, eine Elektronik-Spitzzange, ein Elektronik-Seitenschneider und ein Multimeter.

Die Bestückung erfolgt laut Stückliste, Schaltung sowie Platinenfoto und Bestückungsplan, die in Bild 2 abgebildet sind.

Wir beginnen mit den flach auf der Platine liegenden Bauteilen, also R1 bis R7 sowie D1 und D2, wobei bei Letzteren auf polrichtiges Einsetzen zu achten ist. Die Katode ist mit einem Farbring markiert, dessen Lage mit der dickeren weißen Markierung im Bestückungsdruck übereinstimmen muss, siehe Platinenfoto. Die Bauteilanschlüsse werden abgewinkelt, durch die zugehörigen Löcher in der Platine

geführt, bis das Bauteil auf der Platine aufliegt und dann auf der Unterseite verlötet. Nach dem Verlöten ist der überstehende Anschlussdraht mit einem Seitenschneider abzuschneiden, ohne dabei jedoch die Lötstelle selbst zu beschädigen.

Dem folgen die IC-Fassung für IC1 (Einbaulage anhand der Kerbe in der Fassung und der korrespondierenden Markierung im Bestückungsdruck beachten), C1 und die vier Taster. Bei diesen ist zu beachten, dass ihre beiden Haltenasen in die zugehörigen Löcher der Platine greifen, so dass die Taster plan auf der Platine aufliegen (Bild 3).

Beim Einsetzen des Signalgebers LS ist ebenfalls ein polrichtiges Einsetzen zu beachten (Bild 4). Als vorletztes Bauteil wird nun der Transistor T1 bestückt, dessen Einbaulage sich anhand der Gehäusausrichtung und des zugehörigen Bestückungsdrucks ergibt.

Den Abschluss der Platinenbestückung bildet das Bestücken der vier Leuchtdioden. Dabei ist zum einen die farbliche Zuordnung entsprechend Stückliste (LD1: Gelb, LD2/LD4: Rot, LD3: Grün) und zum anderen die polrichtige Bestückung (längerer Anschluss = Anode, kürzerer Anschluss = Katode) zu beachten. Der Katodenanschluss gehört in das Platinenloch, das im Bestückungsplan mit der abgeflachten Seite markiert ist (Bild 5). Weiterhin sind die LEDs so einzulöten, dass sich ihre Spitze 12 mm über der Platine befindet (Bild 6). Dieses Maß kann man einfach und wiederholbar herstellen, indem man die 12 mm

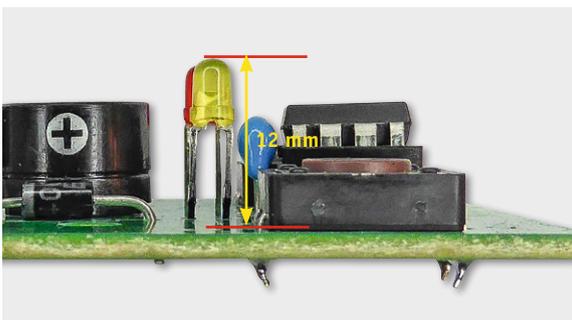


Bild 6: Die LED-Spitze muss 12 mm über der Platine liegen.

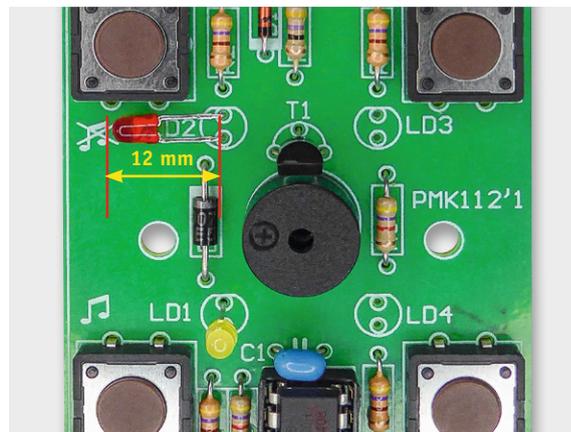


Bild 7: So kann man das genaue Einbaumaß für die LEDs herstellen: ausmessen, Anschlüsse abwinkeln, liegend einlöten und die LED aufrichten.



von der LED-Spitze aus abmisst, das Maß mit einem Stift an den Anschlüssen markiert und die LED-Anschlüsse hier mit einer Spitzzange vorsichtig um 90° abwinkelt. Dann setzt man die LED polrichtig in die Platine ein, wie in Bild 7 gezeigt, verlötet die Anschlüsse auf der Unterseite der Platine und biegt danach vorsichtig und langsam die LED in die senkrechte Position. So hat man auf Anhieb für alle LEDs den richtigen Stand auf der Platine.

Nicht vergessen: Der Mikrocontroller wird polrichtig so in die IC-Fassung eingesetzt, dass dessen Gehäusekerbe mit der entsprechenden Kerbe in der Fassung und dem Bestückungsdruck übereinstimmt. Der Schaltkreis ist vorsichtig so einzustecken, dass er fest in der IC-Fassung sitzt.

Nach der Bestückung werden nochmals alle Bauteile auf richtige Bestückung und saubere Lötstellen kontrolliert. Bild 8 zeigt die so fertiggestellte Baugruppe.

Schließlich werden noch, wie in Bild 9 zu sehen, die Batteriekontakte in das Batteriefach der Gehäuseunterschale eingesetzt, nachdem zuvor der Plus- und der Minuskontakt mit den beidseitig auf 3 mm abisolierten und verzinnten Batterie-Anschlussleitungen verlötet wurden. Dabei ist bei den Brückenkontakten die Einschubrichtung zu beachten, wie sie in der bebilderten Anleitung zu sehen ist (so einsetzen, dass der Widerhaken ein Herausziehen verhindert). Die Anschlussfahnen der Plus- und Minus-Anschlüsse werden um 90° nach außen abgelenkt. Die entgegengesetzten Anschlüsse der Batterie-Anschlussleitungen werden polrichtig mit den Plus- und Minus-Anschlussflächen auf der Unterseite der Platine verlötet (Bild 9).

Zum Abschluss der Montage legt man zunächst drei Micro-Batterien (AAA/LR03) polrichtig in das Batteriefach ein, dann den Batteriefachdeckel auf (Bild 10) und schließlich die vier von den beiden dickeren Mittelstegen befreiten Tastenköpfe auf die Tasten. Dabei muss deren Beschriftung mit der auf der Platine übereinstimmen (L1 = Level1 usw.).

Danach ist das Gehäuseoberteil aufzusetzen, wobei darauf zu achten ist, dass sowohl die Tasterkappen als auch die LEDs in die zugehörigen Öffnungen fassen. Nach vorsichtigem Umdrehen der gesamten Anordnung werden schließlich die Gehäuseteile mit den vier Kreuzschlitzschrauben verbunden. Bild 11 zeigt das so fertiggestellte Gerät.

Damit ist die Montage abgeschlossen und das Spiel kann beginnen. Viel Spaß!

ELV

1 Mikrocontroller PIC12C508A*	IC1
1 Transistor BC547	T1
2 LEDs, rot, ø 3 mm	LD2, LD4
1 LED, gelb, ø 3 mm	LD1
1 LED, grün, ø 3 mm	LD3
1 Diode BAT85	D1
1 Diode 1N4007	D2
1 Kondensator, 1 µF	C1
1 Widerstand 47 Ω	R7
4 Widerstände, 470 Ω	R1, R2, R3, R4
2 Widerstände, 4,7 kΩ	R5, R6
4 Print-Taster	SW1, SW2, SW3, SW4
1 Piezo-Signalgeber TV3	LS
1 Platine	
1 Satz Batteriekontakte	
1 Gehäuse, dreiteilig, inkl. Batteriefach	
4 Schrauben, Kreuzschlitz	

*programmiert

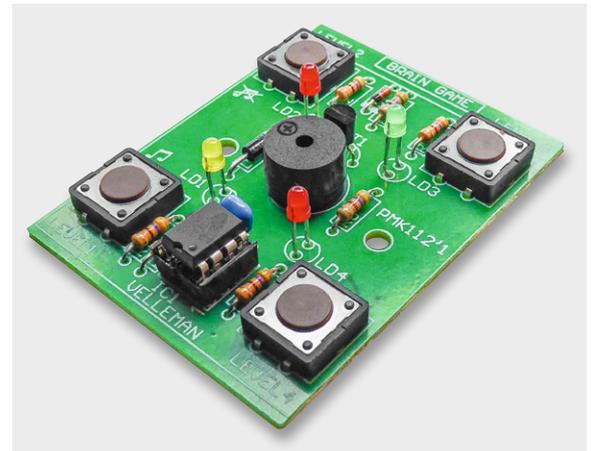


Bild 8: Die komplett fertiggestellte Platine

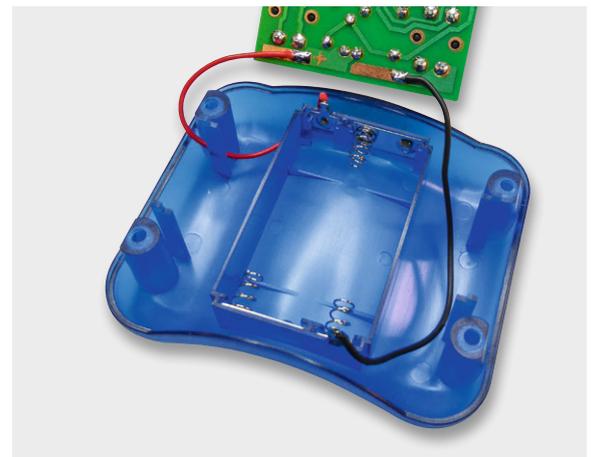


Bild 9: Die Anordnung der Batteriekontakte und der Anschluss der Batterieleitungen an die Platine



Bild 10: So erfolgt das Aufsetzen des Batteriefachdeckels auf das Batteriefach. Die Anschlüsse ragen dabei seitlich heraus.



Bild 11: Das fertig montierte und betriebsbereite Gerät