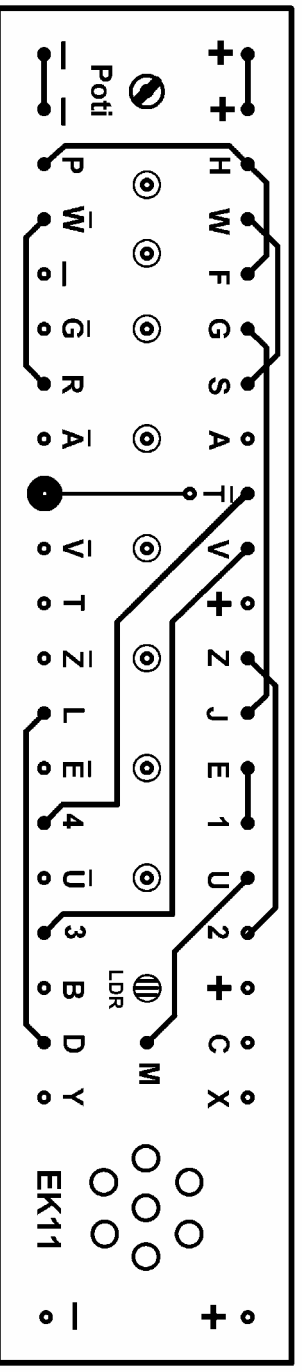


ELEKTRONIK - KOMBINATION

EK 11

Minicomputer EK 11 - Test



Poti Gedächtnis Achter Vierer LDR UND-Gatter Lautsprecher

Wechselblinker Taster Zweier Einer Beeper

Die Elektronik- Kombination EK11

Die Elektronik-Kombination enthält 11 elektronische **Baugruppen**, die durch Stromversorgungsleitungen miteinander verbunden sind.

Das **Poti 5k Ω** linear liegt zwischen Plus- und Nullspannung. Es erzeugt eine regelbare Spannung am Punkt P und ist durch einen Schutzwiderstand von 910 Ω gegen Kurzschluss gesichert.

Der **Wechselblinker** hat zwei Eingänge (H und F) und zwei Ausgänge (W und /W). Verbindet man H und F, so läuft der Wechselblinker **symmetrisch**. Legt man H an + und F an P, so leuchtet eine Lampe länger als die andere (**unsymmetrisch**). Der Ausgang W hat Plusspannung, wenn die grüne Lampe leuchtet. Dann hat /W Nullspannung. Ebenso sind auch die Ausgänge der anderen Bauteile geschaltet: Der **Querausgang** und der **Normalausgang** haben entgegengesetzte Spannung (negiert).

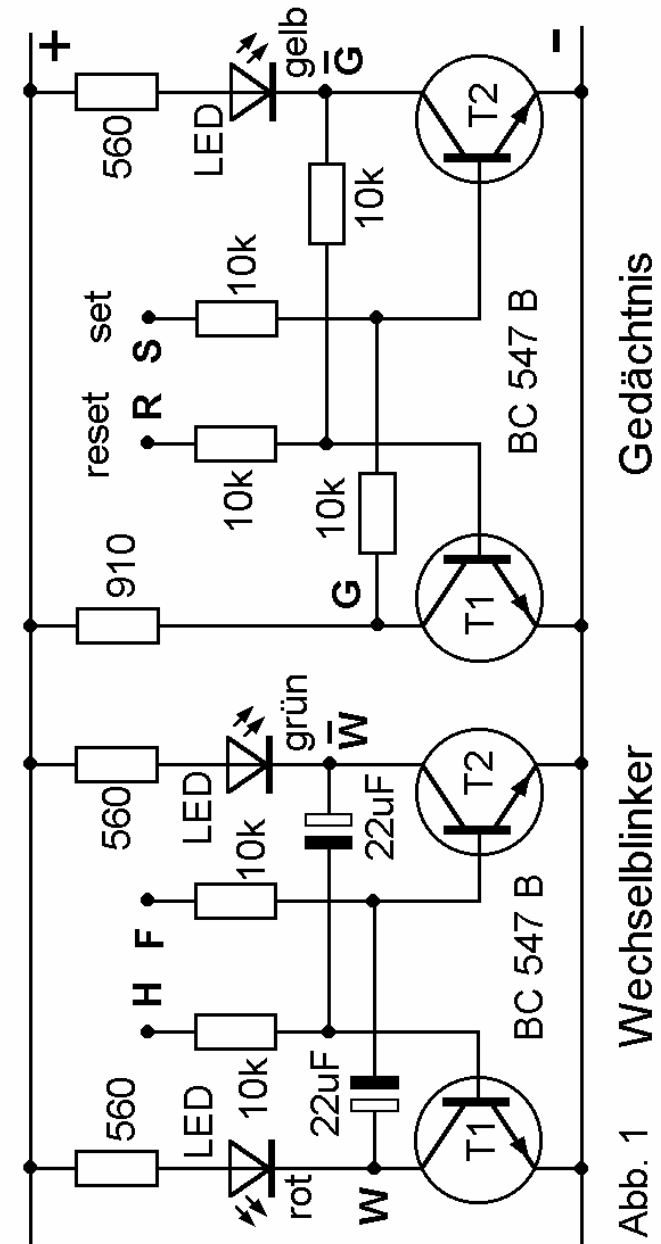
Wie experimentiert man mit der EK11?

Die Elektronikbausteine geben **Gleichspannungen** (analog) oder **Impulse** (digital) ab. Diese werden an die Eingänge anderer Bausteine gelegt. Der **Beeper** kann als **Spannungstester** benutzt werden. Schließt man M an einem Stift der **Spannung** führt, so hört man einen **Brummtton (keine Spannung: Schweigen)**. So kann man die Funktion der anderen Bausteine testen. Der **Normalausgang** und der **Querausgang** haben entgegengesetzte Spannungen. **Poti und LDR** sind **analoge** Bauteile; sie haben **nur einen Ausgang** (Heultöne). Verbinde niemals zwei Ausgänge miteinander, weil es keinen Sinn ergibt, wenn einer Plusspannung und der andere Nullspannung hat. Geschieht es trotzdem, so bleiben die Bausteine unversehrt, weil sie durch **Schutzwiderstände** „kurzschlußfest“ gemacht sind. Viel Spaß beim Experimentieren.

Petra und Jürgen Mohr

Der Reaktionstester

Er ist ein Gerät, mit dem zwei Spieler ihre **Reaktion** prüfen: **Tester** und **Prüfling** (Abb. 30). Durch **Tasterdruck** wird das Gedächtnis gesetzt (T an S) und der **Beeper** mit einem tiefen Brummtton (etwa 100 Hertz) **gestartet** (G an M). Weil der Ausgang B mit dem Eingang des Zählwerks J verbunden ist, schwingt der Einer mit der Frequenz von **50 Hertz** (Frequenzhalbierung). Das entspricht einer Schwingungszeit von **20 Millisekunden**. Der Prüfling versucht nun den Stop- Taster so schnell wie möglich zu drücken, um so das Zählwerk anzuhalten. **Multipliziert** man den Inhalt des Zählwerks **mit 20**, so erhält man die **Reaktionszeit** des Prüflings (in **Millisekunden**). Lässt er den **Taster wieder los**, so läuft das Zählwerk weiter bis alle **Zählbausteine auf Null** geschaltet sind (**Reset**). Nun kann der Versuch mit vertauschten Rollen erneut gestartet werden.



Gedächtnis

Wechselblinker

Abb. 1

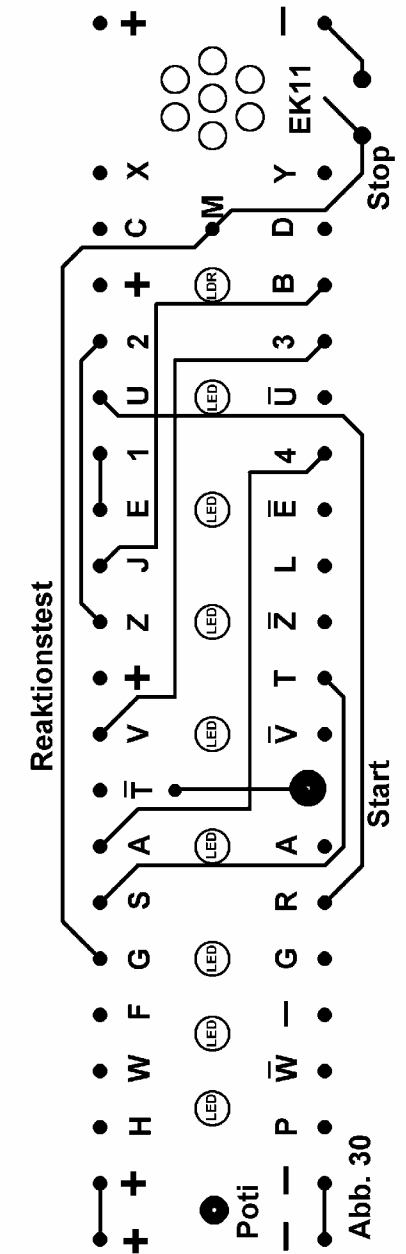
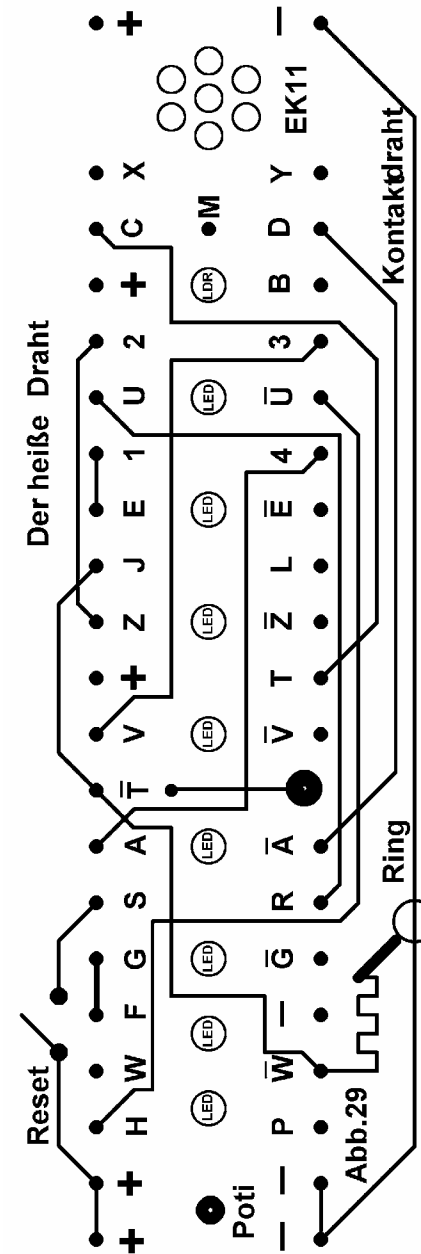
Das **Gedächtnis G** kann durch den **SET**-Eingang S gesetzt und durch den **RESET**-Eingang R zurückgesetzt werden.

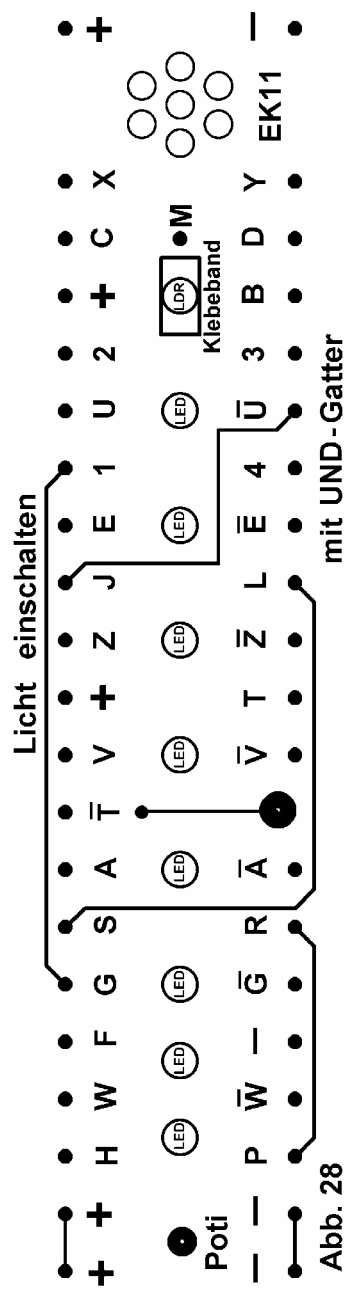
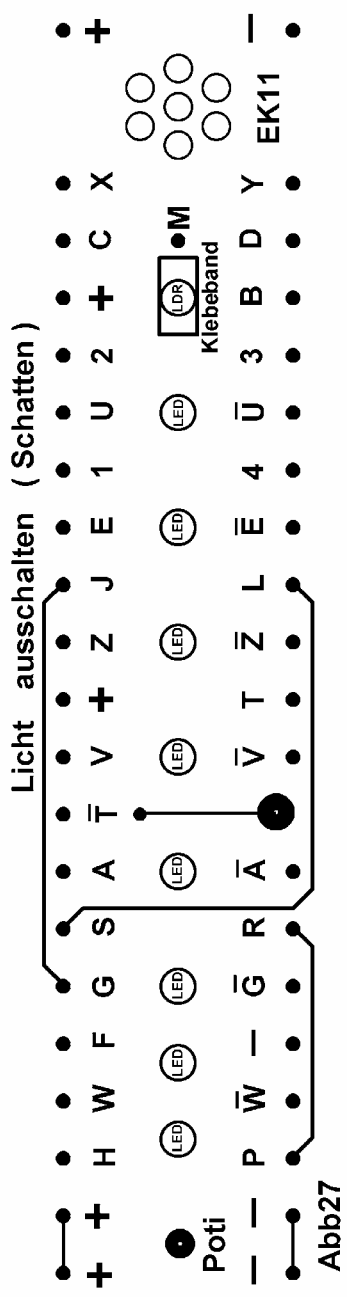
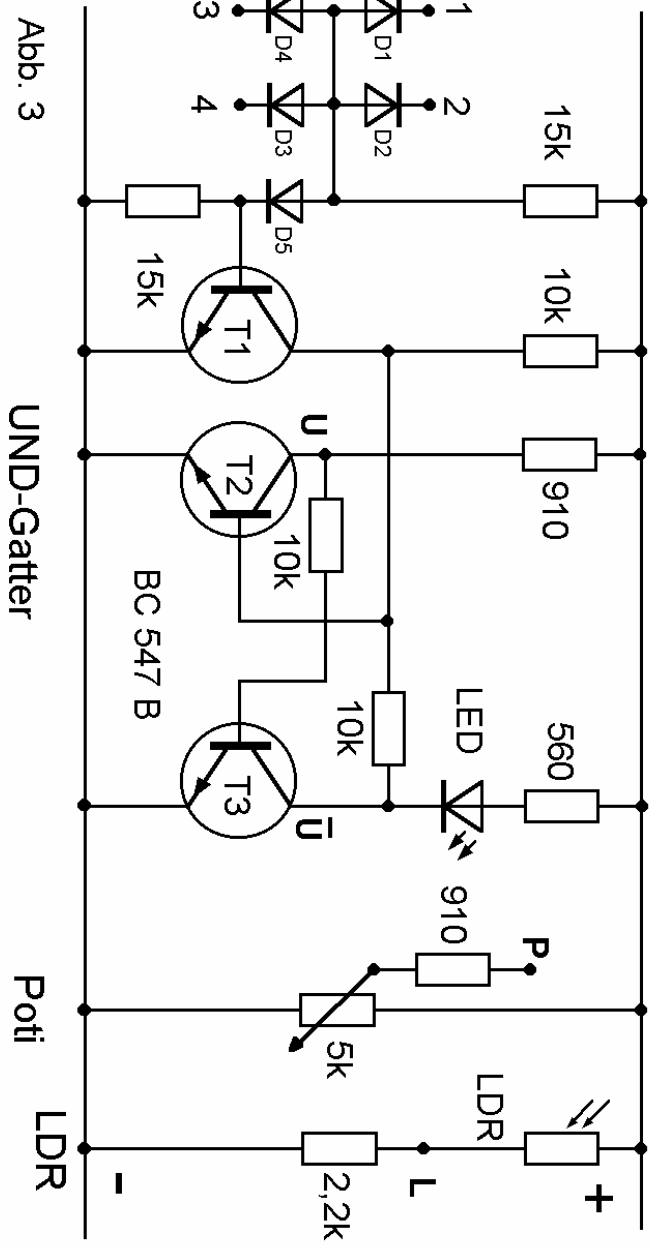
Der **Taster** hat einen Normalausgang T und einen Querausgang /T. Man braucht den Querausgang, um Tastimpulse zu zählen. Der **Kondensator 2,2uF entprellt** den Taster. Sonst würde man durch **einen** Tasterdruck **viele Zählimpulse** auslösen.

Das **vierstufige Zählwerk** (Einer, Zweier, Vierer, Achter) wird durch den **Eingang J** gesteuert. Alle 4 Bausteine haben Normal- und Querausgänge.

Der **LDR** bildet zusammen mit dem Widerstand **2,2K Ω** einen **Spannungsteiler** (Mittelanschluss L).

Das **UND-Gatter** hat vier gleichwertige Eingänge: (1; 2; 3; 4). Sind sie **nicht** angeschlossen, oder liegen an **Plusspannung**, so ist das UND-Gatter **gesetzt** (Lampe leuchtet). Es wird **zurückgesetzt**, wenn man **einen Eingang an Null** legt. Zusammen mit dem Zählwerk werden so Zahlen programmiert.





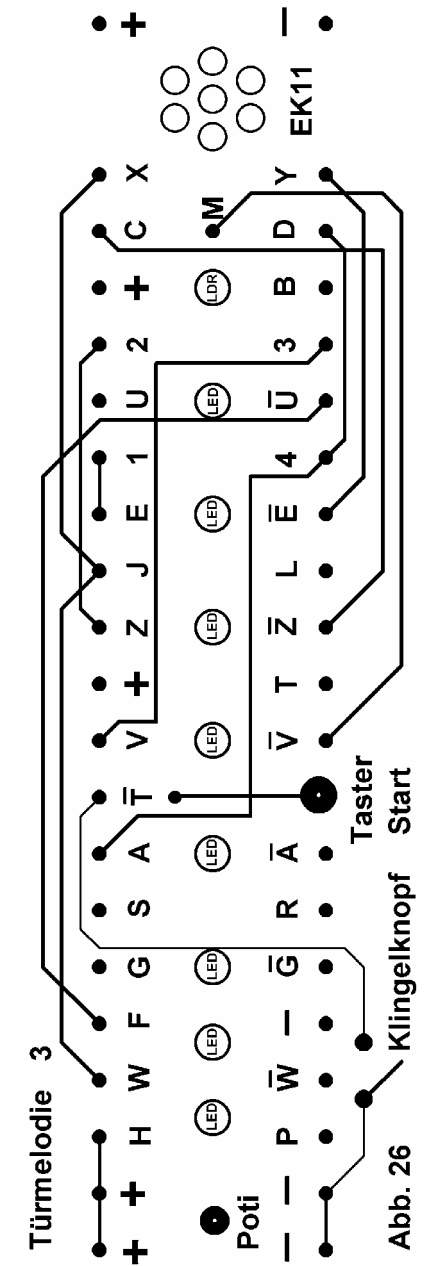
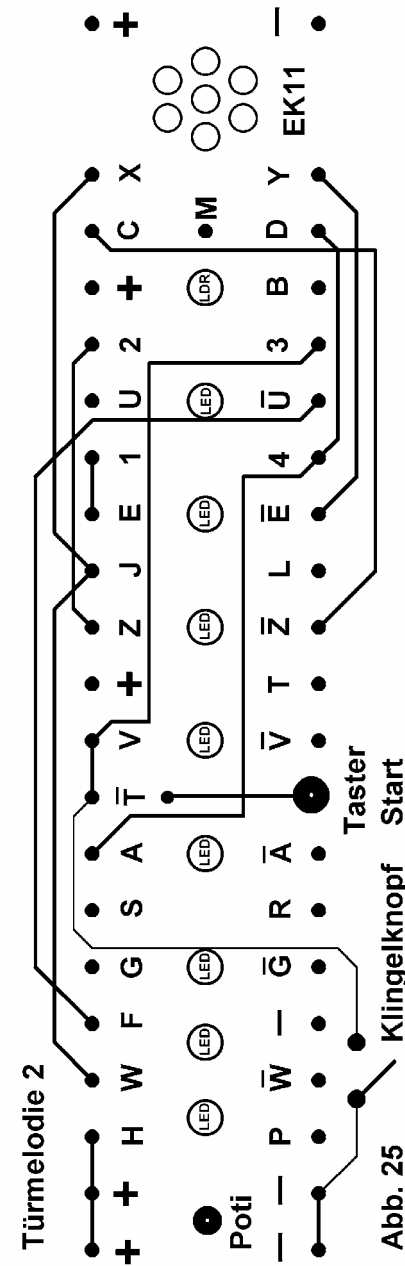
Der **Beeper** hat **fünf Eingänge** C, D, M, X und Y, die Plusspannung erhalten müssen, damit ein Ton entsteht. Der **Ausgang B** ist über den Kondensator $0,1\mu\text{F}$ gleichstromfrei ausgekoppelt.

Einige Schaltungsbeispiele:

Schließt man D oder Y an den Taster T, so entstehen beim Tasten **Knackgeräusche**. (Abb. 5)

Schließt man D oder Y an den Wechselblinker, so hört man ein **Knattern**: Trecker, Motorrad (Abb. 6).

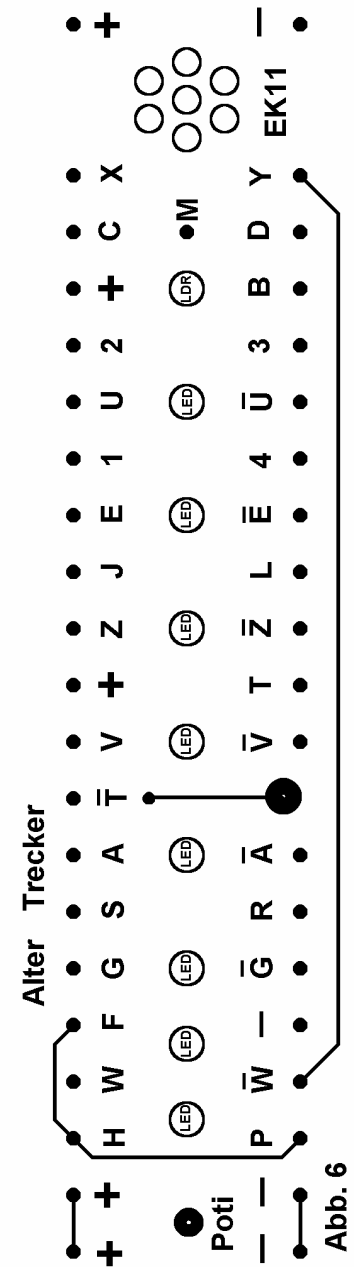
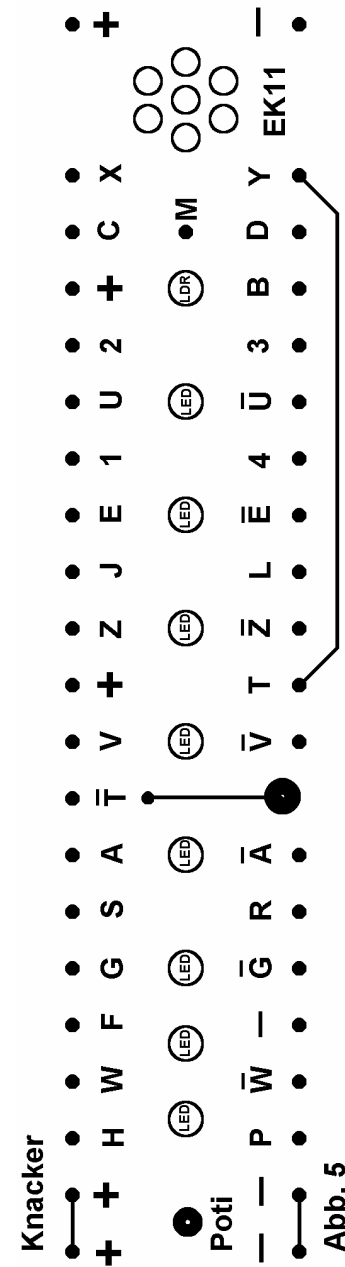
Zusätzlich hat der Beeper drei weitere Eingänge X, Y und M. Verbindet man sie mit den Ausgängen anderer Bausteine (Wechselblinker, Zähler, Taster, LDR, Poti), so entstehen Töne und Tonfolgen. Die Eingänge C, X und M erzeugen **Brummtöne**, Grund: Der andere Transistor (T2) ist über einen **$100\text{k}\Omega$ Widerstand (Energiesparwiderstand)** mit dem Pluspol verbunden (T2 durchgeschaltet, T3 sperrt). Er schaltet den Lautsprecher in den Sprechpausen ab.



Türmelodien

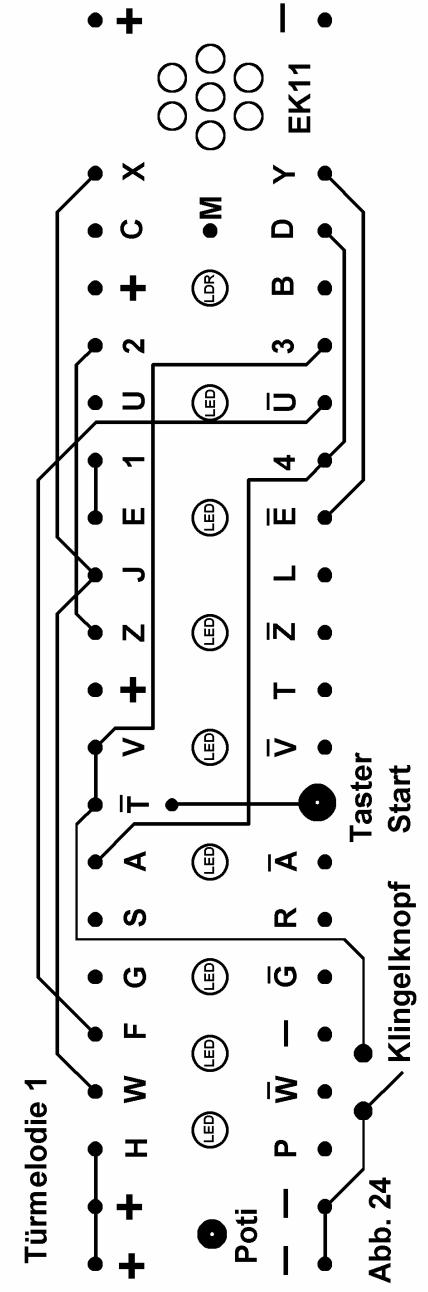
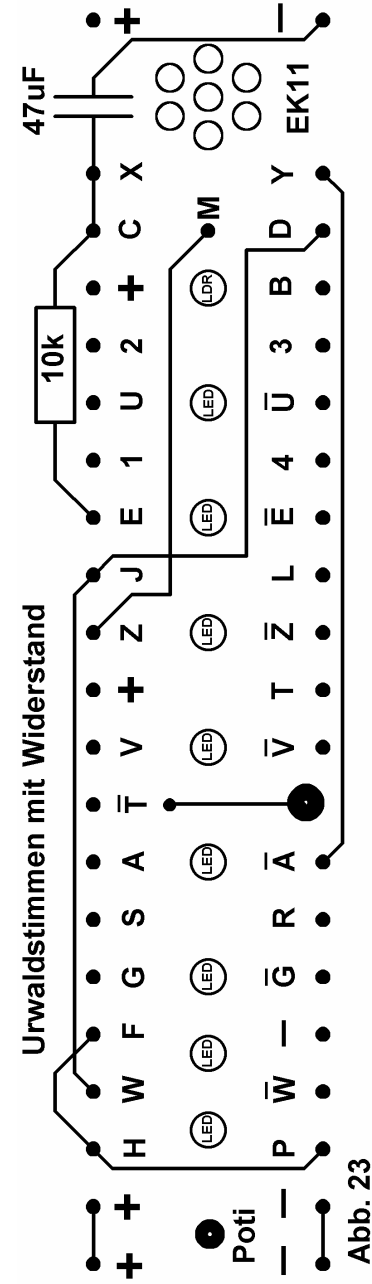
Die Türmelodie wird mit einem **Taster gestartet** (Türklingelknopf) und läuft dann automatisch ab, weil sie vom Zählwerk gesteuert wird.

Verbinde die Ausgänge der Zählbausteine und des Wechselblinkers mit den Eingängen des Beepers, um verschiedene Melodien zu komponieren. Neu an der Schaltung ist die **Begrenzung der Tonfolge** durch das **UND-Gatter** und den **Zähler** (H an + , F an /U). Mit **4 Zählbausteinen** können bis zu **16 Töne** programmiert werden. Lege die Eingänge des UND-Gatters an die Ausgänge der Zählbausteine. (E, Z, V, A an 1, 2, 3, 4). Es hat Plusspannung an /U, wenn ein Eingang an Null liegt. Dieses erreichst du durch den **Taster** (später Klingelknopf: /T an V). Wenn alle Zählbausteine gesetzt sind, hat /U Nullspannung und der Wechselblinker hört auf zu schwingen. **Am Ende** sollte der Beeper **schweigen** - ausprobieren (Abb. 24 - 26).



Die "Elektronik-Posaune"

In dieser Schaltung werden die analogen Spannungen von **Poti** oder **LDR** für die Tonerzeugung verwendet. Lege den Eingang C des Beepers an den **Taster** T und den Eingang D an das **Potentiometer** P. Der **Taster** bestimmt, **wann** der Ton erklingt, das **Poti** legt die **Tonhöhe** fest. Durch vorsichtiges Drehen am Poti und Drücken des Tasters kannst du einfache **Melodien** spielen. Wenn du das Poti betätigst, während der Taster gedrückt ist, ändert sich der Ton **kontinuierlich**, wie bei einer Zugposaune. Beim Einstellen des **Potis** ändert sich die Spannung **gleitend (analog)**; Beim **Taster** gibt es nur **EIN** oder **AUS (digital)**; Abb. 7). Ebenso geht es, wenn man den Eingang D an den Punkt L legt. Beim **Abdunkeln des LDR**, erhöht sich sein Widerstand und die **Spannung** an L **sinkt**. So wird auch der **Ton** des Beepers **tiefer** und bei **mehr Licht** auf den LDR wieder **höher** (Abb. 8).



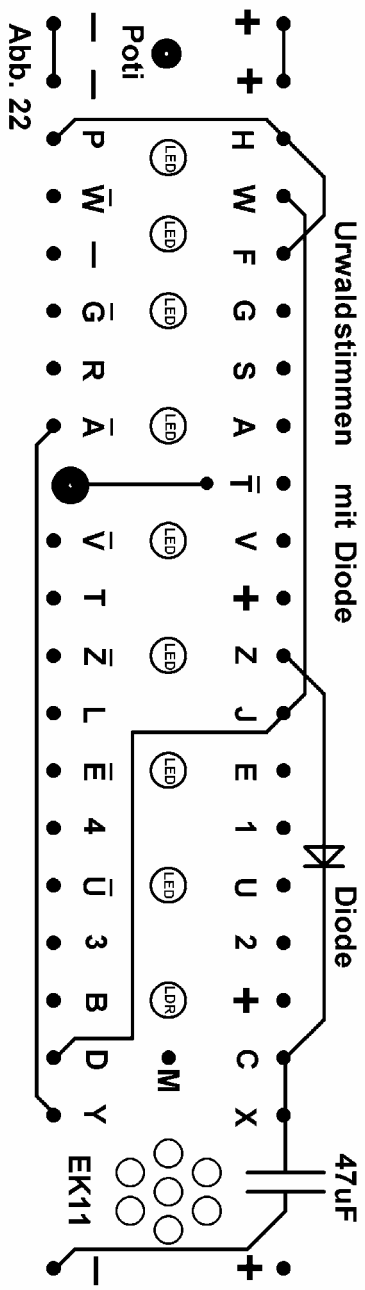


Abb. 22

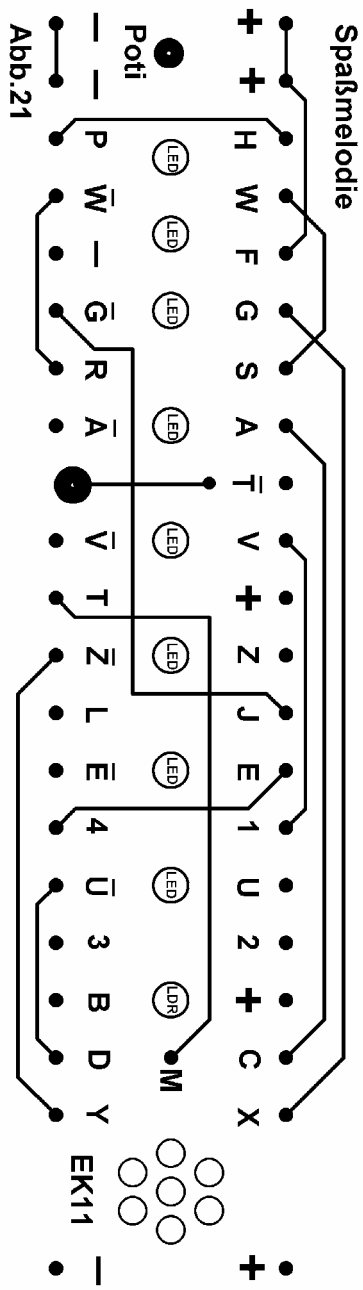


Abb. 21

Elektronik-Posaune mit Poti

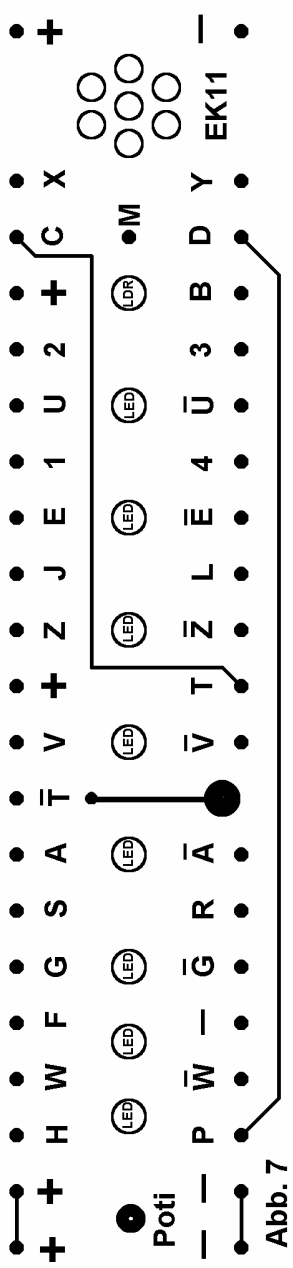


Abb. 7

Elektronik-Posaune mit LDR

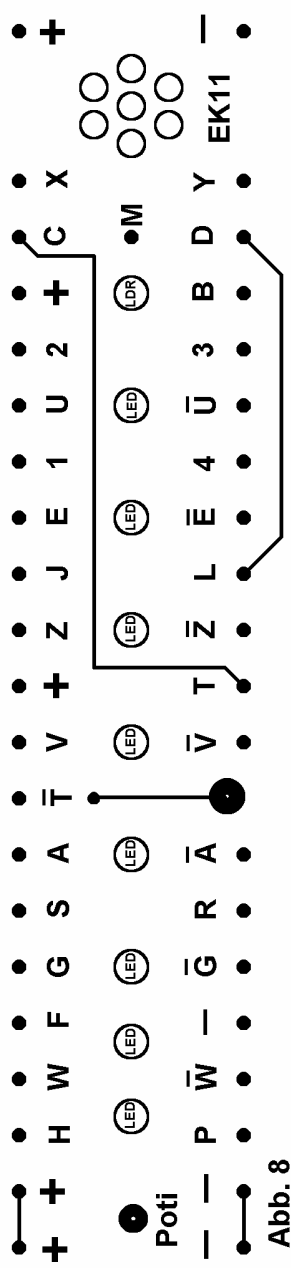


Abb. 8

Alarmanlagen: Stiller Alarm

Das **Gedächtnis** kann ein elektrisches Ereignis (z.B. Kontaktschluß) speichern und ist so der kleinste Baustein eines Computers. Verbindet man den **SET- Anschluss** (S) über einen **Türkontakt** mit Plusspannung, so leuchtet das Lämpchen, wenn der Kontakt geschlossen wurde (Jemand hat die Tür geöffnet). Nun kann das Gedächtnis mit einem Tasterdruck **gelöscht** werden **RESET**. (Abb. 9)

Lauter Alarm

Durch lauten Alarm kannst du den Eindringling verscheuchen. Verbinde dazu den **Beeper** mit dem **Wechselblinker** und dem **Gedächtnis**. Wird der Türkontakt gedrückt, so erhalten S (set) und G Plusspannung (F an G und C), die den Beeper und den Wechselblinker ansteuert (D an /W). Es entsteht ein Alarmsignal (Krankenwagen, Polizei, Abb. 10). Auch mit einem **Klammerkontakt** in der Plusleitung kannst du Gegenstände sichern.

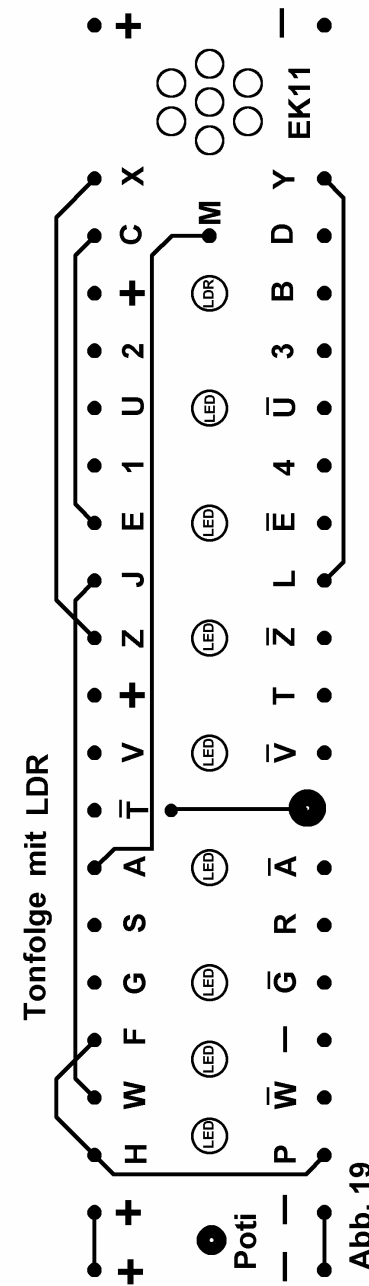


Abb. 19

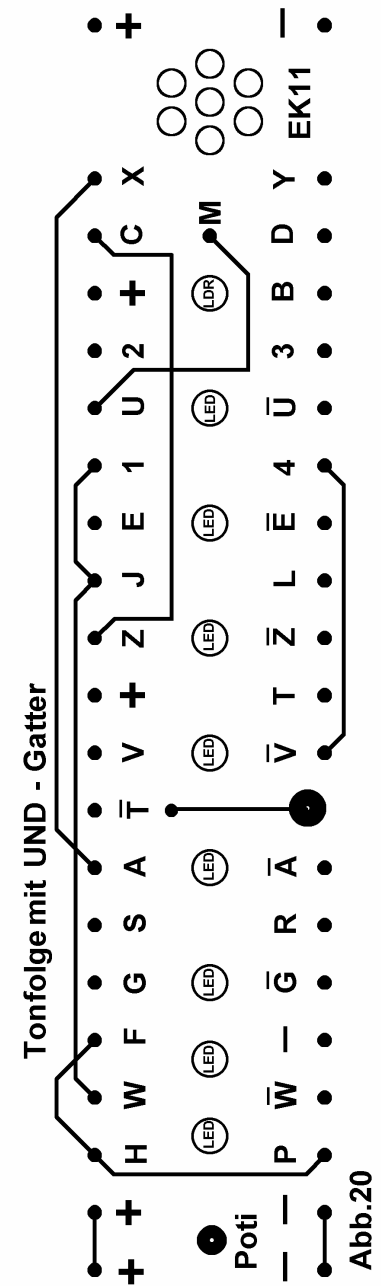


Abb. 20

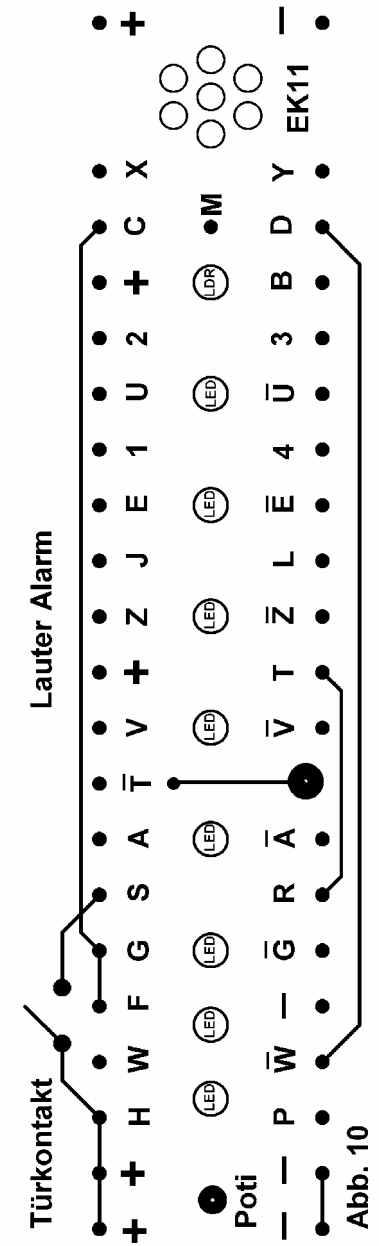
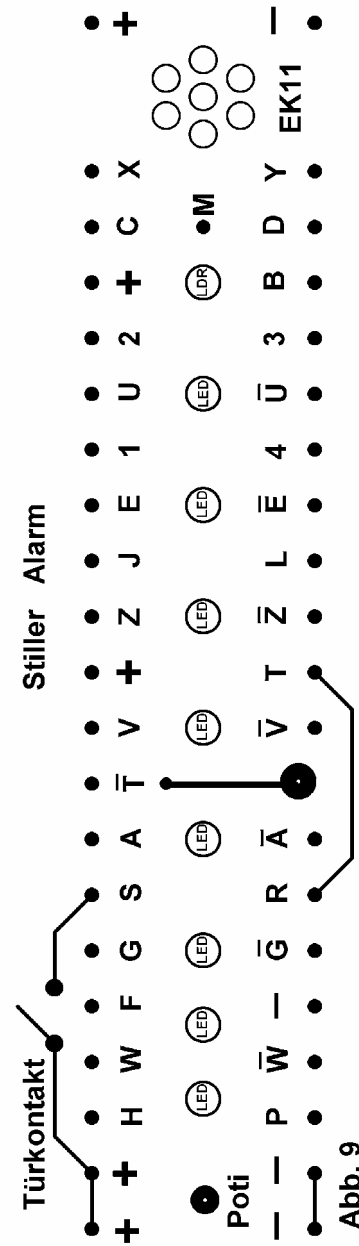
Das Zählwerk spielt Orgel

Durch Verbindung des **Wechseblinkers** mit dem **Zählwerk** und dem **Beeper** kannst du viele interessante Tonfolgen komponieren. Dabei steuert das Poti die Frequenz des Wechselblinkers und des Zählwerks (lege H und F an P).

Wenn du W mit J verbindest, wird das **Zählwerk** vom Wechselblinker angetrieben und läuft mit. Lege nun die **5 Eingänge** des **Beepers** an **beliebige Ausgänge** der Zählbausteine und des Wechselblinkers. Es entstehen überraschende **Tonfolgen** (Sequenz; Abb. 17 bis 21).

Du kannst die Töne abwandeln, wenn du Kondensatoren, Dioden und Widerstände in die Schaltungen einbaust. **Kondensatoren** werden durch Widerstände und Dioden **auf- und abgeladen**. So entstehen Heultöne.

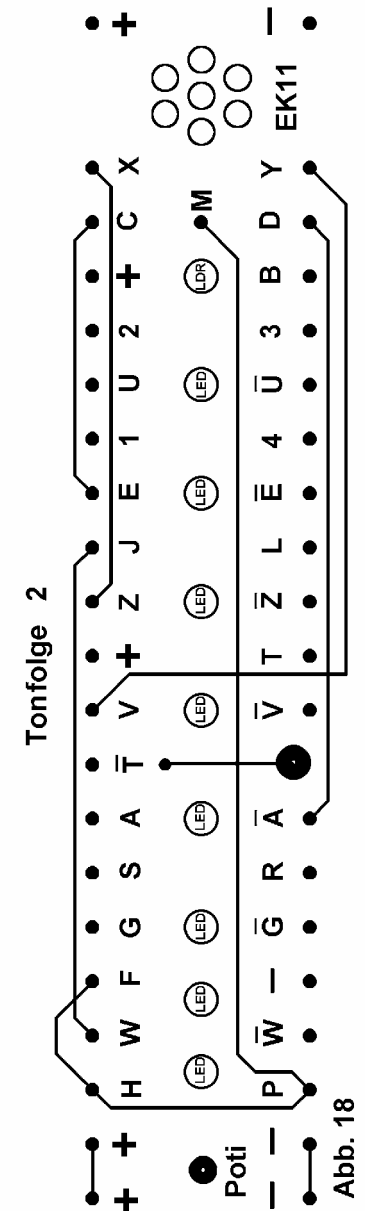
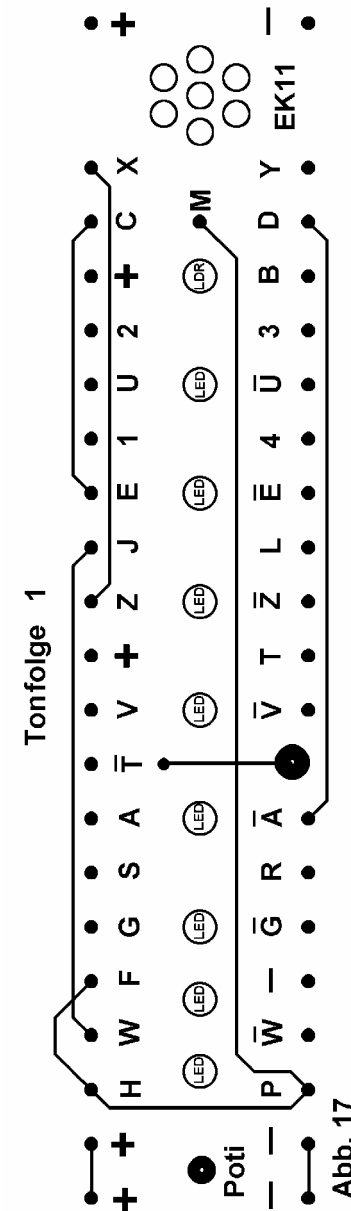
Durch Probieren kannst du „Klangkunstwerke“ komponieren (Beispiele: Abb. 22 und 23).



Der Elektronik-Würfel

Für den Elektronik-Würfel kombiniert man den **Beeper** mit einem **dreistufigen Zählwerk**. Der Eingang J des Zählwerks wird mit dem Ausgang B des Beepers verbunden. Der **Achter** braucht **nicht beachtet** zu werden, da man nur Zahlen bis 6 benötigt. Durch einen Tastendruck (M an T; D an +) wird der Beeper eingeschaltet und das Zählwerk läuft. Wird der Taster losgelassen, so stoppt das Zählwerk in einer **zufälligen** Kombination. Wegen der 3 Zählbausteine zählt es bis 7 (Einer + Zweier + Vierer). Man kann sich darauf einigen, dass **7 und 0 nicht gewertet** werden (der Würfel brennt).

Das Zählwerk kann die schnellen Schwingungen des Beepers nicht korrekt zählen, weil es nach einem Schaltimpuls eine bestimmte Zeit braucht, bis es wieder aufnahmebereit ist. Es zählt also bei hohen oder tiefen Tönen etwa gleich schnell. Einer, Zweier und Vierer müssen **addiert** werden.



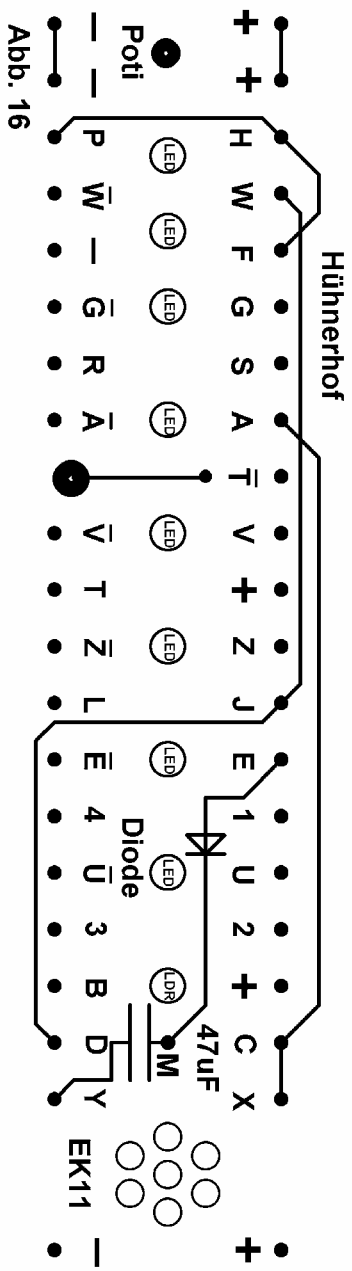


Abb. 16

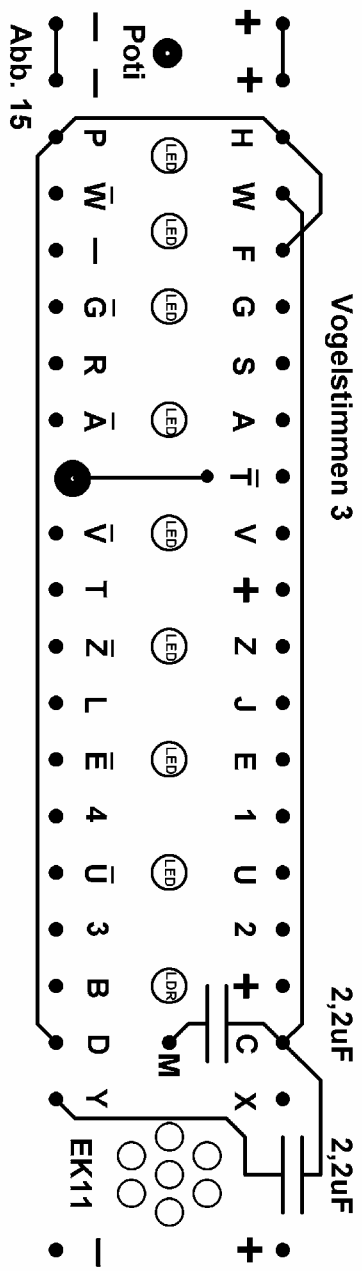


Abb. 15

Elektronik - Würfel

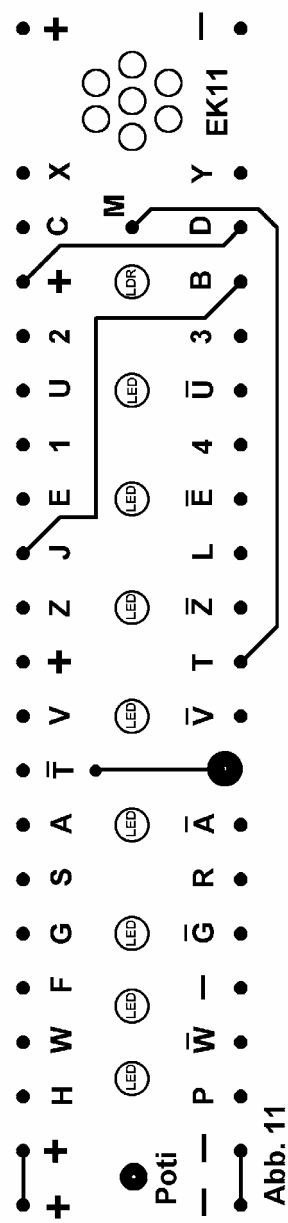


Abb. 11

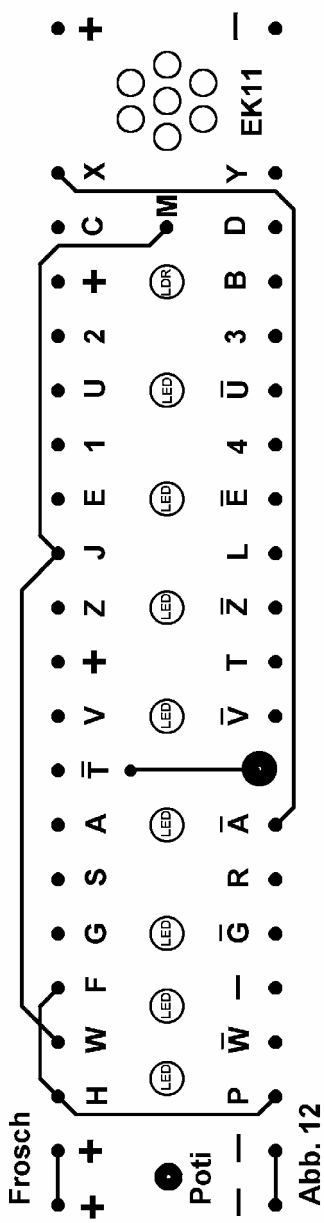


Abb. 12

Vogelstimmen

Für diesen lustigen Effekt kombinieren wir den **Beeper** mit dem **Wechselblinker**. Beide werden durch das **gleiche Poti** gesteuert.

Lege die Stifte H, F und D an das Poti (P), und verbinde C mit dem Ausgang des Wechselblinkers (W). Drehst du nun am Poti, so ändert sich die **Tonhöhe** des Beepers, aber auch **gleichzeitig** die **Frequenz** des Wechselblinkers. Du hörst ein **unterbrochenes** Piepen, oder **zwei verschiedene** Töne, weil der Kontakt W **abwechselnd** Plusspannung und Nullspannung hat.

Der Klangeindruck ändert sich, wenn du den Stift H an Plus legst, oder die Anschlüsse bei C und D vertauscht. Experimentiere auch mit **anderen Bausteinen** aus dem Elektronik-Baukasten. (Widerstände, Dioden und Kondensatoren). Drehe bei allen Versuchen das **Poti** von einem **Anschlag** bis zum anderen durch. (Abb. 13 bis 15)

