

# Eine Lichtschranke : Bautip für Bastelfreunde

Autor(en): **Gamper, Willy**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schatzkästlein : Pestalozzi-Kalender**

Band (Jahr): - **(1974)**

PDF erstellt am: **28.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-987467>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Eine Lichtschanke

Bautip für Bastelfreunde

## Experimente

- Führe dem Motor mit verschiedenen Batterien oder mit einem Regeltransformator mehr oder weniger Strom zu (9 V nicht überschreiten!).
- Speise nach Lösung der entsprechenden Anschlüsse Rotor und Stator je mit einer 4½-Volt-Batterie. So betreibst du deinen Motor in Parallelschaltung im Gegensatz zur Serieschaltung gemäss Bauplan.
- Schalte die beiden Wicklungen des Motors parallel und speise sie mit nur einer Batterie.
- Bring an die Stelle des bewickelten Stators (U-förmiger Bauteil) einen Hufeisenmagneten. Speise mit der Batterie nur den Rotor, indem du die Anschlüsse direkt an die beiden Bürsten legst. Wenn der Motor dreht, veränderst du die Stellung des Magneten.
- Versuche, mit dem Dauermagneten die Statorspule zu verstärken oder zu schwächen.
- Falls du einen Transformator besitzt, kannst du untersuchen, unter welchen Bedingungen ein Wechselstrombetrieb möglich ist.

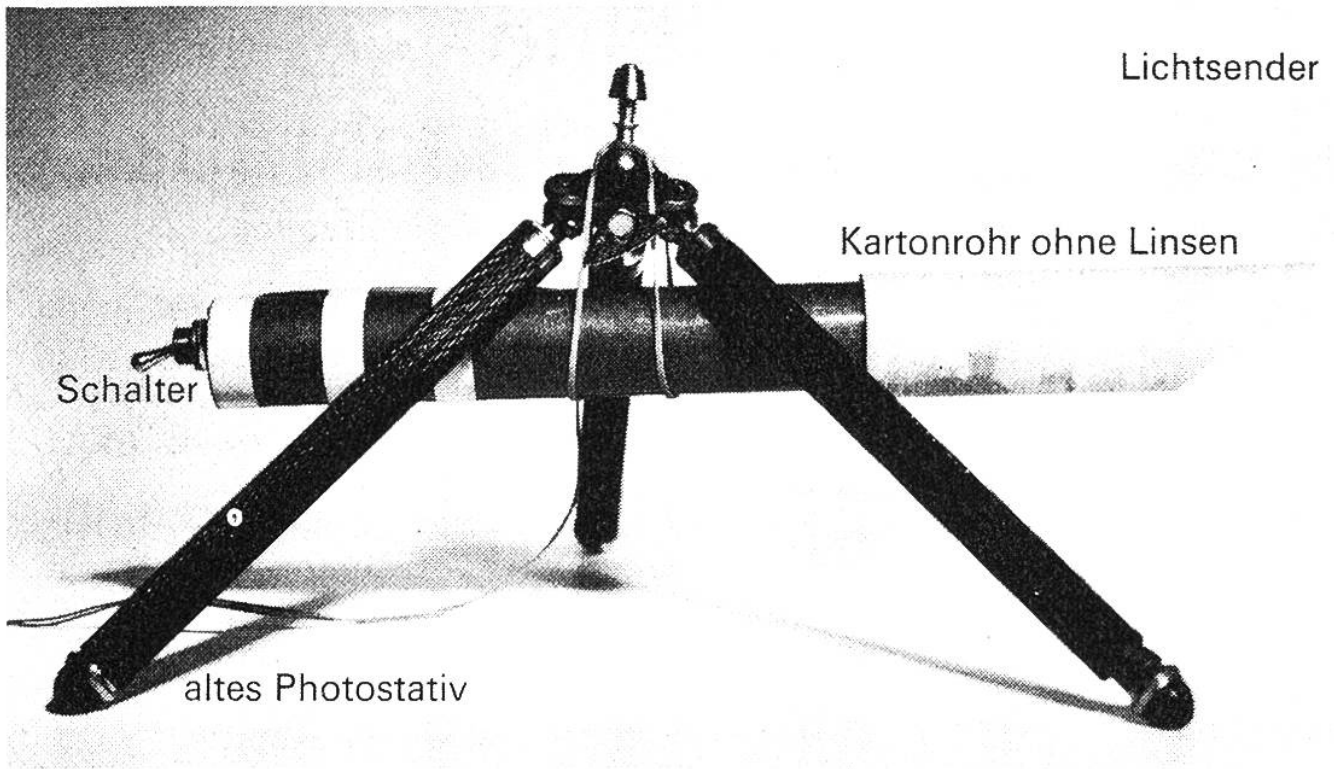
Willy Gamper

Wenn du willst, kannst du damit Fledermäuse im Fluge knipsen, den Eingang zu deinem Zimmer überwachen, Alarm auslösen, wenn Unbefugte dort eintreten ...

Du kannst auch zählen, wie oft dein Goldhamster während einer Nacht sein Futtergeschirr aufsucht. Zahlreiche andere Verwendungszwecke werden dir einfallen, wenn dein Gerätchen erst einmal arbeitet.

Das «Auge» unserer Lichtschanke ist ein sogenannter Photowiderstand, ein elektronisches Bauelement, dessen elektrischer Widerstand sich durch Licht beeinflussen lässt. Bei Dunkelheit ist er hoch, bei zunehmender Belichtung nimmt er ab. Legt man diesen Bauteil in einen Stromkreis, so vermag er darin den Stromfluss entsprechend zu steuern. Die dabei entstehenden geringen Stromschwankungen genügen leider nicht zur direkten Betätigung eines magnetischen Schalters, eines sogenannten Relais. Wir müssen sie durch Transistoren so weit verstärken, dass unser 6-Volt-Relais einwandfrei anspricht. Dies geschieht, wie dir der Schaltplan zeigt, in zwei Stufen. Mit dem eingebauten Trimmerpotentiometer lässt sich die Empfindlichkeit des Gerätes beeinflussen.

Nur selten, etwa bei Dämmeraltern, wird man das Tageslicht zur Ansteuerung des Photowiderstandes verwenden. Viel häufiger baut man



sich zusätzlich einen passenden «Sender», der einen Lichtstrahl zum elektronischen Auge schickt. Im einfachsten Falle wird dies eine Taschenlampe sein. Ihr Lichtkegel wird direkt auf den Photowiderstand gerichtet. Bündelt die Lampenlinse zu wenig scharf, so kann man versuchen, den Strahl mit Hilfe eines langen Kartonrohrs einzuengen. (Beachte dazu das Werkphoto!) Falls du noch höhere Ansprüche stellst, musst du auch vor den Photowiderstand eine passende Sammellinse setzen.

Lampe, Lichtstrahl und Empfänger bilden zusammen die Lichtschranke. Nichts und niemand kann diese praktisch unsichtbare Barriere passieren, ohne von unserer Elektronik registriert zu werden. Bei Unterbruch des Strahls schaltet nämlich das Relais. Wenn du zwischen seine Schaltkontakte eine Alarmglocke legst, gibt diese bei Unterbruch des Strahls ein

Signal. Schaltest du aber an die gleiche Stelle ein elektrisches Zählwerk, so registriert es dir die Zahl der ausgelösten Schaltungen. Als begeisterter Tierphotograph mit einer Vorliebe für Ausgefallenes habe ich an meine Lichtschranke das Elektronenblitzgerät angeschlossen. Die durch den Strahl flitzende Fledermaus fotografierte sich alsdann selber! Zum Bau und zum Betrieb des interessanten kleinen Apparats nun ein paar praktische Anweisungen. Zunächst wird dich die Stückliste interessieren:

Photowiderstand

ORP 60 / ORP 61 oder Ersatztyp

Transistor I

OC 70 / OC 71 / OC 602 /

OC 604 oder Ersatztyp

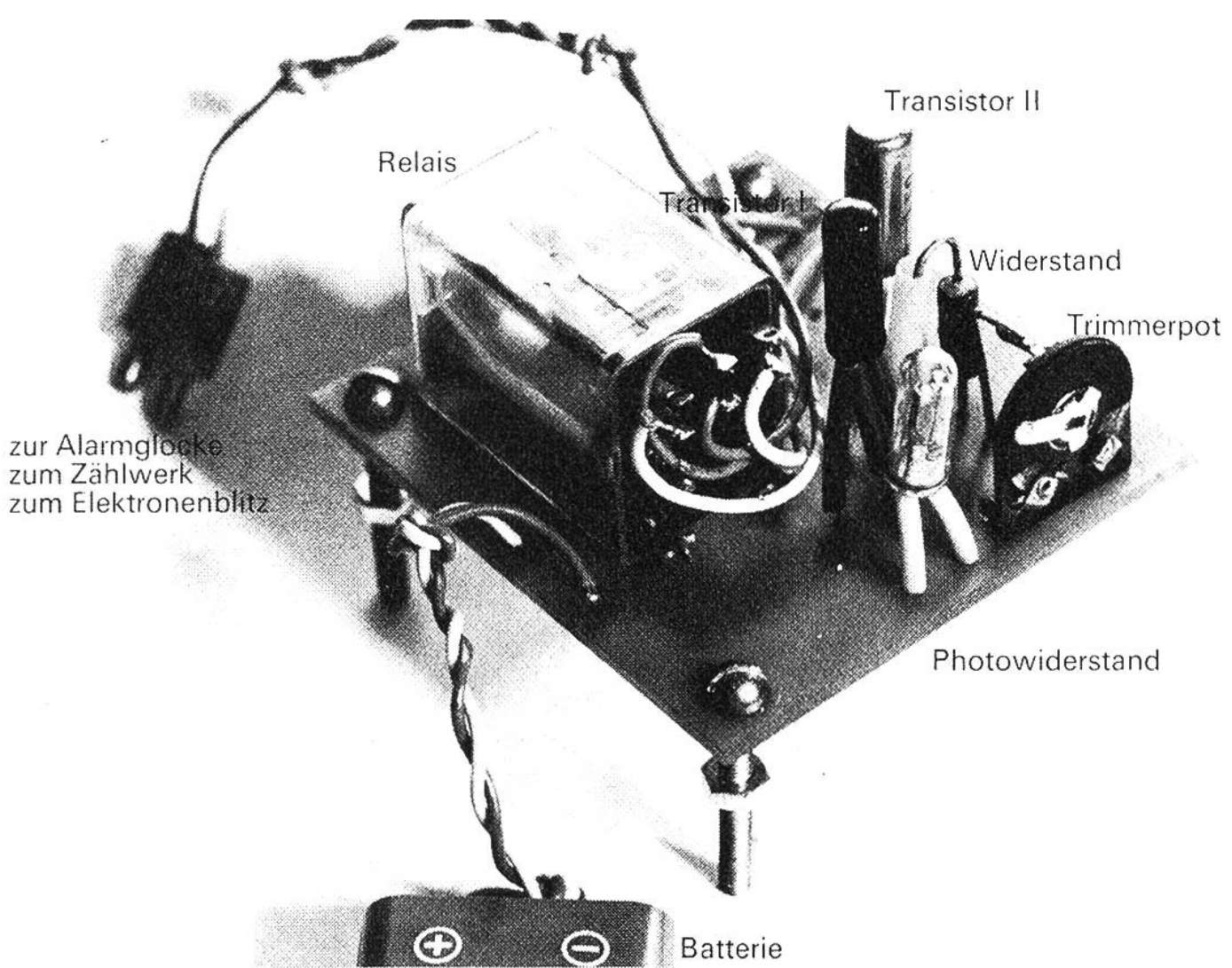
Transistor II

OC 76 / OC 79 / OC 80 / OC 106

oder Ersatztyp

Trimmerpot

25000 Ohm ½ Watt



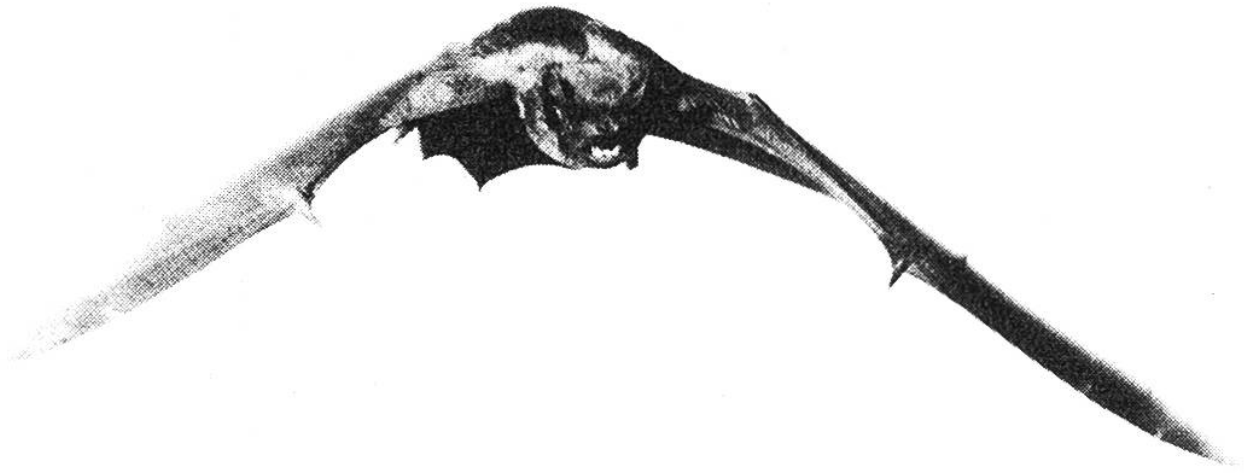
Widerstand  
 470 Ohm ½ Watt  
 Relais  
 6V Siemens oder Kaco  
 Kupferkaschee-Platte  
 mind. 5 × 5 cm  
 4 Steckbüchsen für Anschlüsse / et-  
 was Schaltdraht-Litze / 9-V-Trans-  
 istoren-batterie

Bezugsquelle für elektronische Bau-  
 teile ist in Zürich beispielsweise:

Vettiger-Elektronik  
 Klingenstrasse 9  
**8005 Zürich** (Tel. 44 33 10)

Bei der gleichen Firma ist ein aus-  
 führlicher Bauteile-Katalog erhält-  
 lich, und du wirst dort auch freund-  
 lich beraten, wenn du Probleme hast.

Transistorgeräte werden allgemein  
 als sogenannte «gedruckte Schaltun-  
 gen» aufgebaut. Das will besagen,  
 dass die einzelnen Bauteile nicht  
 mehr durch Drähte miteinander ver-  
 bunden, sondern auf Kunststoffplat-  
 ten aufgelötet werden, auf deren Un-  
 terseite die leitenden Verbindungen  
 «aufgedruckt» sind. Der Ausdruck ist  
 etwas irreführend: Die Kupferbahnen  
 sind in Tat und Wahrheit aus einer  
 kaum zehntelmmillimeter starken Me-  
 tallschicht herausgeätzt, und genau  
 diese Technik wirst du beim Bau de-  
 nes Geräts anwenden.  
 Beschaffe dir neben den anderen  
 Bauteilen auch ein Stückchen Kup-  
 ferkaschee-Platte, säge daraus mit  
 einer Laubsäge ein Quadrat von  
 5 × 5 cm und feile die Ränder sorg-

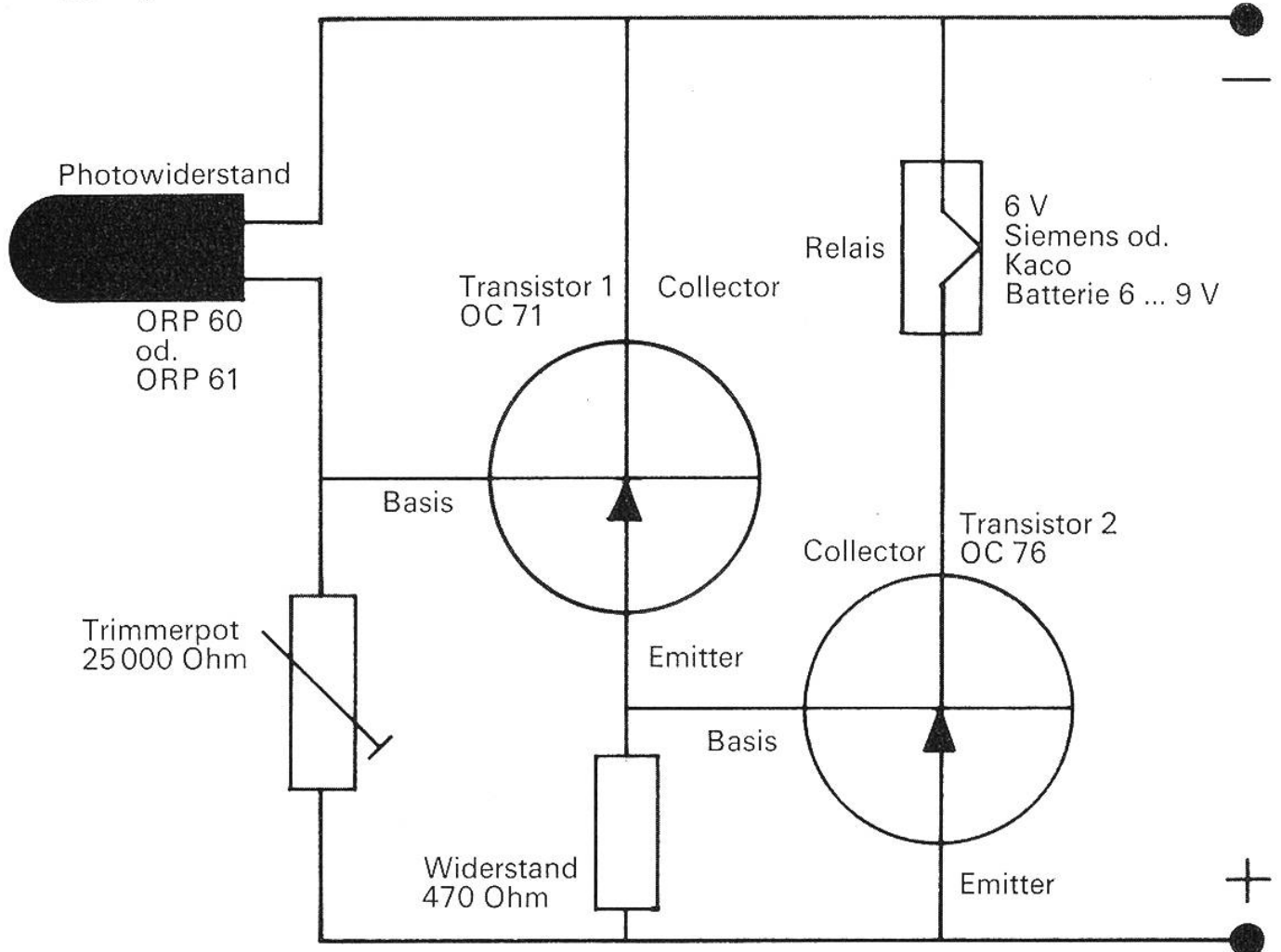


fältig glatt. Dann kopierst du den Ätzplan möglichst millimetergenau auf die kupferbelegte Seite der Platte. Das Metall zwischen den Leiterbahnen muss nun weg, das hast du unterdessen eingesehen. Wir müssen es chemisch herauslösen; dazu dient uns Eisenchlorid, ein Chemikal, das du in der Apotheke für wenig Geld erhalten kannst. 100 Gramm reichen für mehrere Schaltplatten aus. Du musst aber die Leiterbahnen zuerst gegen die ätzende Lösung schützen. Am besten hat sich Asphaltlack bewährt, der Nagellack deiner Mutter tut aber denselben Dienst. Wenn du willst, kannst du die Kupferbahnen einfach mit Lack bemalen, das ergibt aber keine sauberen Begrenzungen. Viel exakter wird die Sache, wenn du die ganze kupferbelegte Unterseite deiner Schaltplatte mit durchsichtigem Klebeband belegst. Die Zeichnung bleibt sichtbar. Mit einem sehr scharfen und spitzen Messer (z. B. Balsamesser) schneidest du das Klebeband entlang den Bleistiftlinien sorgfältig auf. Mit einer spitzen Pin-

zette kannst du nun über den Leiterbahnen die Abdeckung wieder entfernen, während sie über den zukünftigen Zwischenräumen stehen bleibt. Erst jetzt bestreichen wir die ganze Plattenunterseite mit Asphaltlack. Das Zwischenmanöver mit den Klebebändern wird dir plötzlich klar: Die blanken Leiterbahnen sind jetzt durch die Lackschicht gegen den Angriff des Eisenchlorids geschützt. Ziehst du nach kurzer Trocknungszeit die verbliebenen Deckfolien vom Kupfer, so liegt das Metall dort, wo später Zwischenräume herausgeätzt werden sollen, wieder blank zutage. Wenn nötig, kann man durch Kratzen mit dem Balsamesser jetzt noch Feinkorrekturen anbringen.

Das Ätzbad setztest du an, indem du soviel Wasser in ein Schälchen giessest, dass deine Printplatte davon gut bedeckt wird. Darin lösest du 20–30 Gramm Eisenchlorid auf. In dieses Bad legst du die vorbereitete Schaltplatte ein. Pinsle die blanken Stellen alle fünf Minuten etwas ab. Der Ätzvorgang ist abgeschlossen, wenn

Lichtschranke  
Schaltplan



zwischen den asphaltierten Leitern alles Kupfer verschwunden ist. Spüle die Platte, trockne sie mit einem Wattebausch und entferne dann den Lack mit Nitroverdünner oder Benzin. Dann bohrst du die im Ätzplan markierten Löcher mit einem 1-mm-Bohrer und steckst die Bauteile so ein, wie sie später verlötet werden sollen. Transistoren und Photowiderstand sind hitzeempfindlich. Leite während des Lötens die Wärme ab, indem du die Anschlussdrähte mit einer Pinzette oder mit einer feinen Zange festhältst.

Beim Anschluss an die Batterie musst du auf die richtige Polung achten.

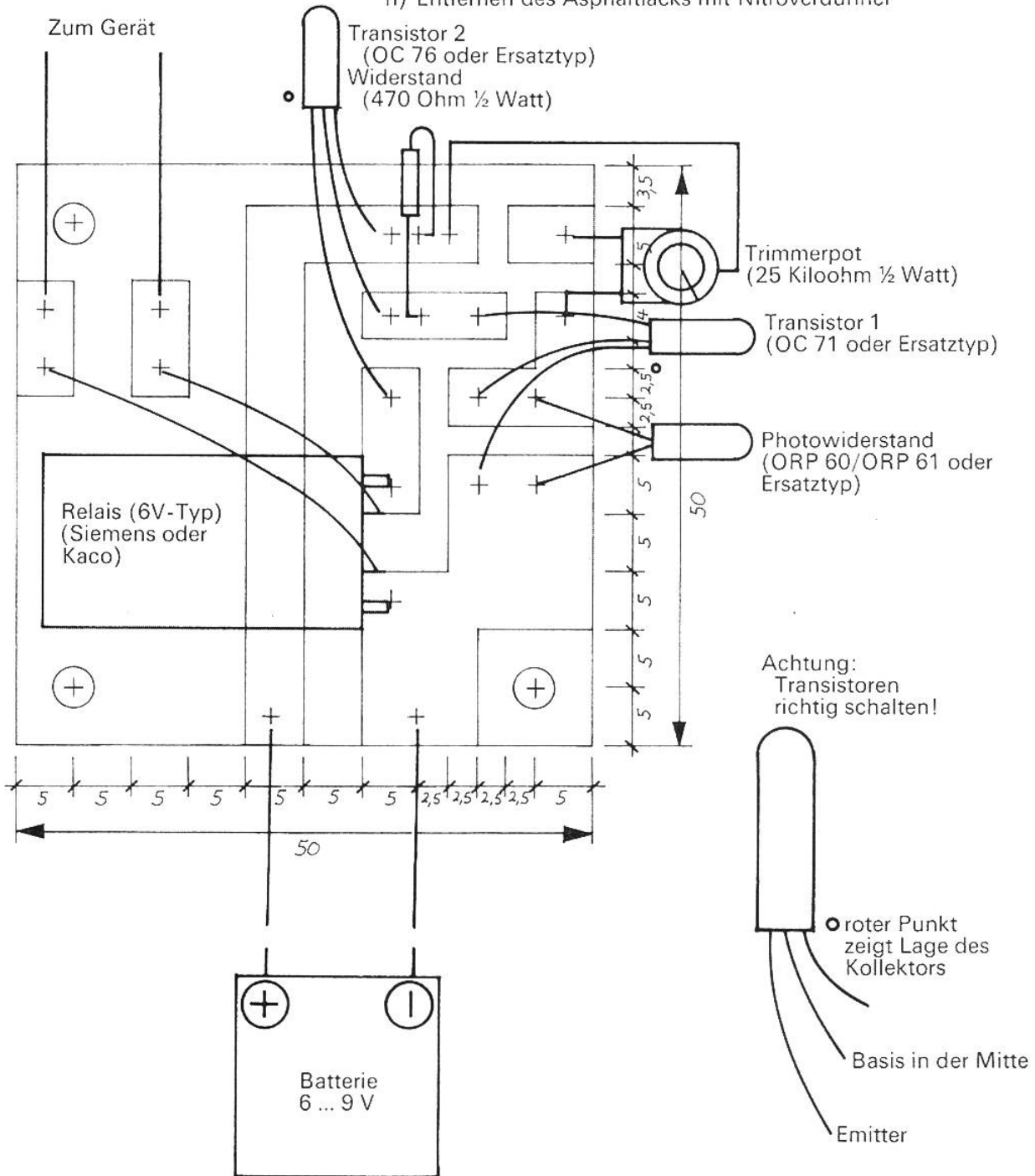
Sollte das Gerät bei Belichtung oder Verdunkelung des Photowiderstandes nicht schalten, so regle das Trimmerpot so lange nach, bis das Relais anspricht.

Bestimmt wirst du dein Gerätchen in ein geeignetes Gehäuse einbauen. Da musst du dann für das «Elektronenaugen» an der richtigen Stelle eine Öffnung bohren, sonst kann es ja nicht sehen, was draussen vorgeht.

Willy Gamper

Anordnung der Bauteile auf der Schaltplatine

- belegten Seite
- Abdecken mit durchsichtigen Klebebändern
  - Schneiden der Abdeckung mit Feder oder Balsa-messer
  - Abziehen der Abdeckbänder mit spitzer Pinzette
  - Bestreichen mit Asphaltlack (kurz antrocknen lassen)
  - Abziehen der restlichen Abdeckbänder (Pinzette)
  - Ätzen in Eisenchlorid (erhältlich in Apotheken)
  - Entfernen des Asphaltlacks mit Nitroverdüner



Die Kreuze (+) bezeichnen jene Punkte, wo eine Bohrung anzubringen ist. Normalerweise genügt zur Durchführung der Anschlussdrähte ein Lochdurchmesser von 1-1½ mm. Die Lötung der Bauteile soll mit sehr heissem LötKolben mit feiner Spitze und unter Verwendung von Spezialzinn erfolgen. Da Transistoren und Photowiderstände sehr wärmeempfindlich sind, fasse man während der Verlötung die Zuleitungsdrähte fest mit einer Pinzette oder mit einer feinen Zange; dadurch wird die Hitze abgeleitet.

Alle Bauteile werden auf der Oberseite der Platine angeordnet; das Relais wird liegend montiert und zusätzlich mit einem Tropfen Araldit-Leim befestigt.