

**Zeitschrift:** Schatzkästlein : Pestalozzi-Kalender  
**Band:** - (1974)

**Artikel:** Wir bauen einen Elektromotor  
**Autor:** Gamper, Willy  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-987466>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

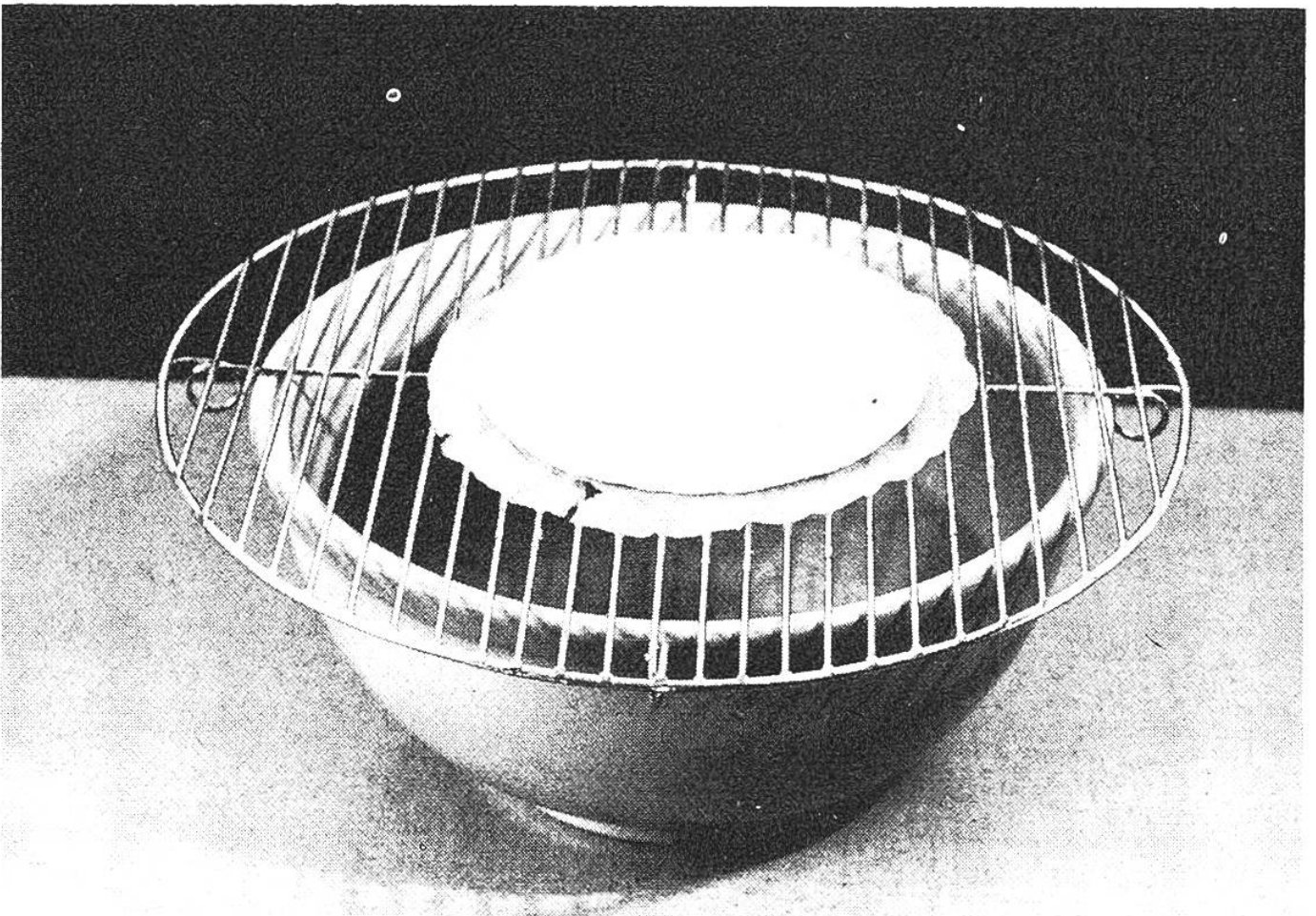
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 12.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



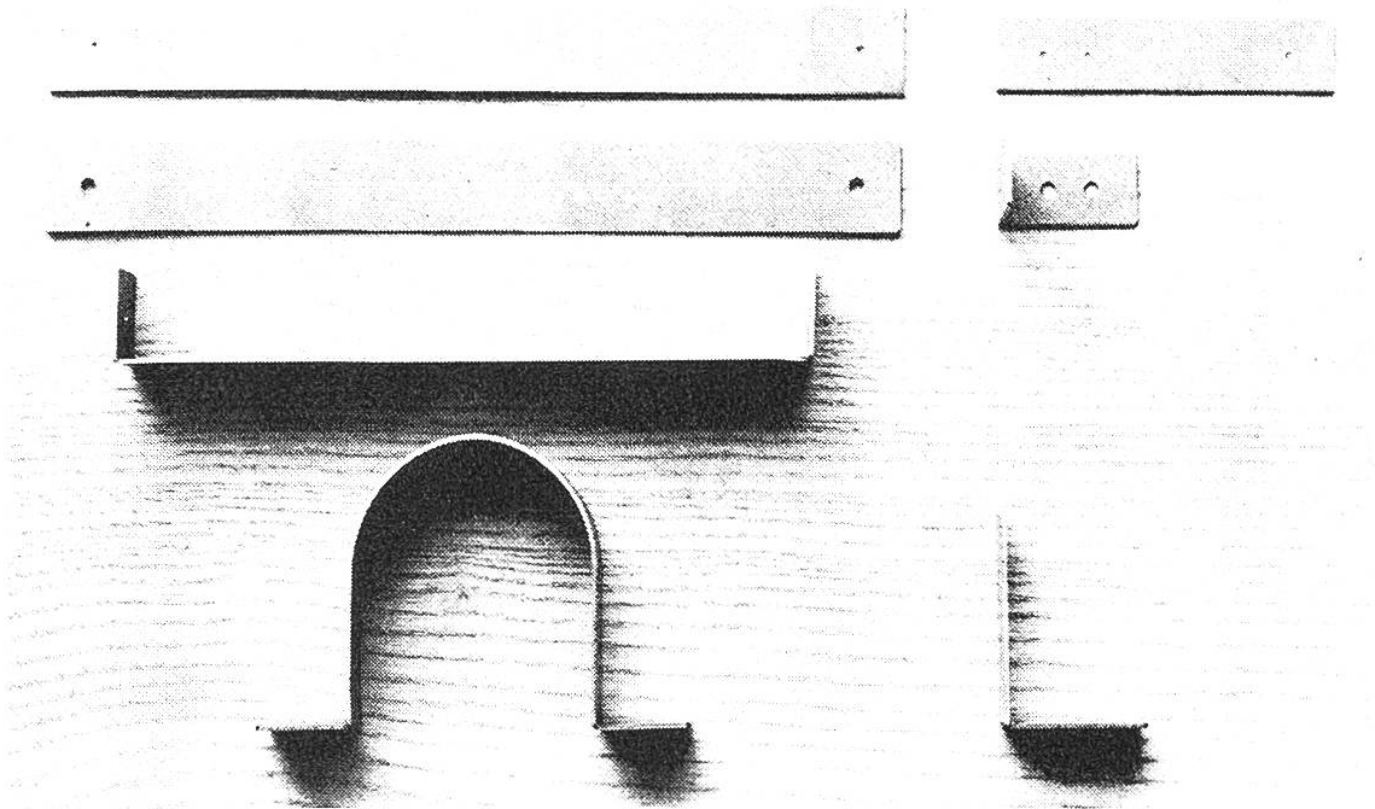
*Über einer wassergefüllten Schüssel hält sich der reifende Käse feucht.*

## Wir bauen einen Elektromotor

Vielleicht weißt du, dass sich zwei Magnete anziehen oder abstossen, je nachdem, wie man sie gegeneinander dreht. Haben die Stäbe zufällig bemalte Enden, so bemerkst du, dass die Abstossung immer dann eintritt, wenn die gleichfarbigen Stirnseiten einander gegenüberstehen.

Das ist das eine, was du wissen musst, wenn du mit uns einen richtigen kleinen Elektromotor bauen willst. Das zweite kannst du in einem einfachen Experiment gleich selber

nachprüfen: Umwickle einen dicken Eisennagel mit 3 oder 4 m isoliertem Kupferdraht von etwa 0,3 mm Durchmesser. Lass aus einer Batterie Strom durch diese Spule fließen; wie durch Zauberei wird dein Nagel zu einem Magneten, aber immer nur solange der Strom fließt. Auch dieser Elektromagnet hat zwei Pole, die von einem anderen Magneten entweder angezogen oder abgestossen werden. Vertauschest du die Anschlüsse der Batterie, lässt du also

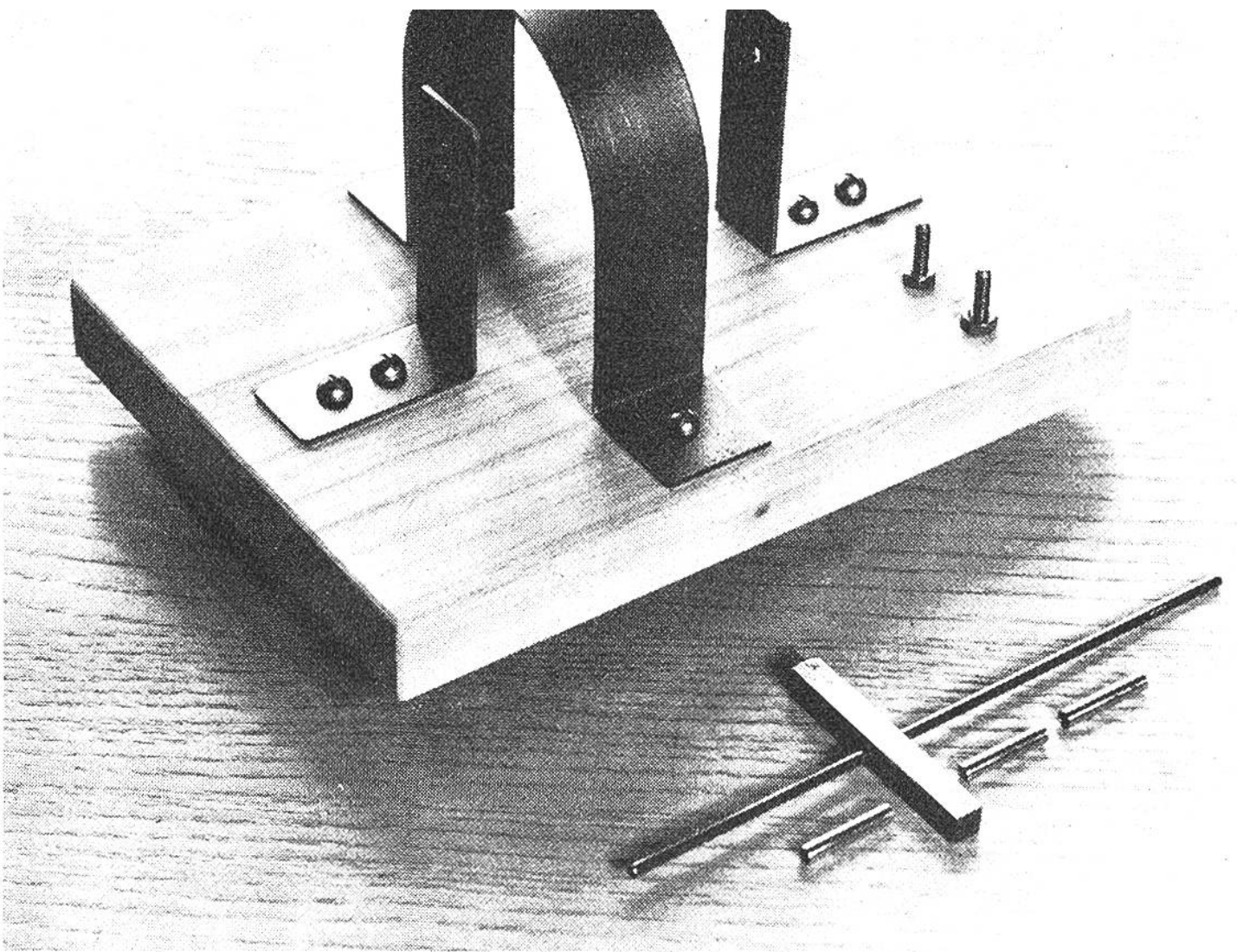


*So werden die Blechteile gebogen.*

den Strom in der umgekehrten Richtung durch die Spule fließen, dann ändern sich auch die Magnetpole. So kannst du aus einem Südpol einen Nordpol machen und umgekehrt. Ein Elektromotor ist im einfachsten Fall eigentlich nichts anderes als eine Anordnung von zwei Magneten, die sich gegenseitig dauernd abstossen. Und weil das so unkompliziert ist, können einigermassen geschickte Bastler leicht selber ein solches Maschinchen bauen. Unsere Baupläne und Photos zeigen dir, dass du aus Eisenblechstreifen zwei Winkel als Achsenlager biegen musst. Ein U-förmiger Eisenbügel wird durch Bewickelung mit Kupferdraht zu einem feststehenden Magneten und ein durchbohrtes Stücklein Vierkant-

eisen auf einer Stahllachse bildet später den Drehmagneten, den Rotor unseres Motors. Das Ganze schraubst du auf ein passendes Brettchen, so wie es dir unser Photo darstellt.

Manche Buben verwenden irgendwelches Abfalleisen, schneiden und feilen es sich in Vaters Bastelbude zurecht, andere bitten einen freundlichen Schlossermeister oder einen Lehrer, der Metallhandarbeit unterrichtet, ihnen schnell die notwendigen Teile roh zuzuschneiden und im Schraubstock zurechtzubiegen. Dann ist an Werkzeugen eigentlich nur noch eine Feile für die Feinbearbeitung und eine Handbohrmaschine für die verschiedenen Löcher erforderlich.



*So sehen die mechanischen Konstruktionsteile aus.*

Ganz ohne etwas zusätzliches Material kommen wir freilich nicht aus; ein paar Franken musst du wohl oder übel opfern:

- a) für zweimal 10 m lackisolierten Kupferdraht von 0,35 mm Dicke \*;
- b) für ein Stücklein kupferkaschierter Kunstharzplatte zur Herstellung des Kollektors \*;
- c) für Kleinmaterial wie Schrauben, Messingröhrchen, Isolierband, Isolierschlauch und Lötzinn;
- d) für Eisenchlorid und Asphaltlack zum Ätzen \*\*;
- e) für Araldit-Leim.

Bezugsquellen:

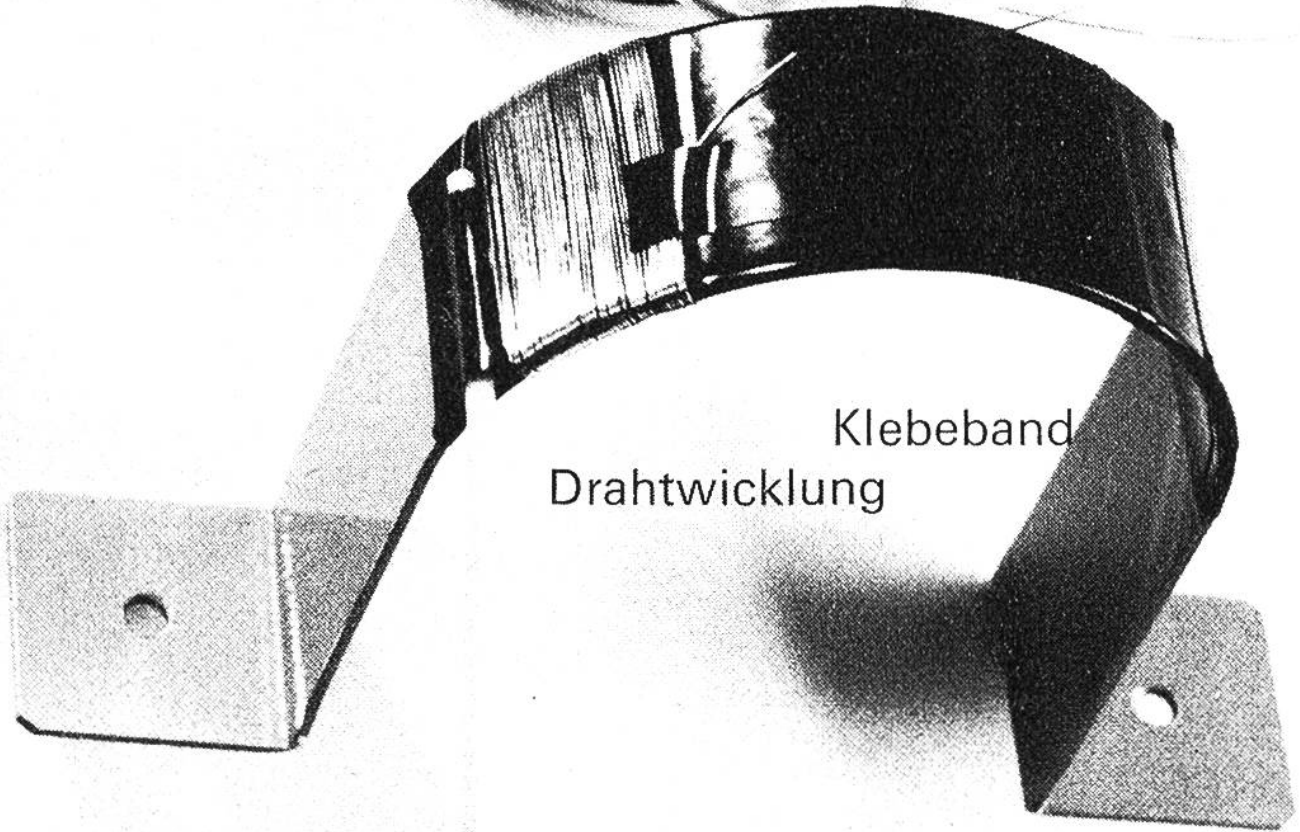
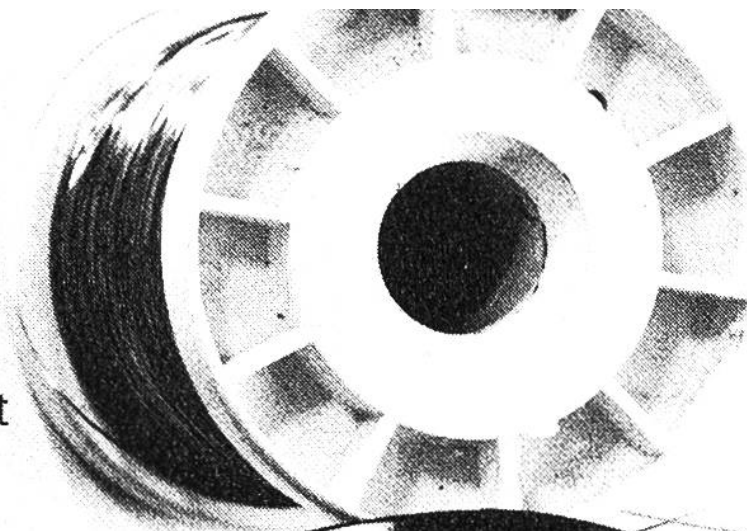
\* Vettiger-Elektronik  
Klingenstrasse 9, **8005 Zürich**  
Tel. 44 33 10

\*\* In Apotheken erhältlich.

Wenn du Holz- und Eisenteile nach Plan zugerichtet hast, beginnt die besonders interessante elektrotechnische Arbeit. Zuerst baust du den Eisenbügel zu einem Elektromagneten aus, indem du ihn mit 10 m Draht bewickelst. Je regelmässiger du die Wicklung ausführst, desto perfekter sieht dein Werk schlussendlich aus. Vergiss nicht, die scharfkantigen Eisenteile mit Klebeband zu umwickeln, damit die Lackisolation des Drahtes nicht verletzt wird, sonst kommt es zu

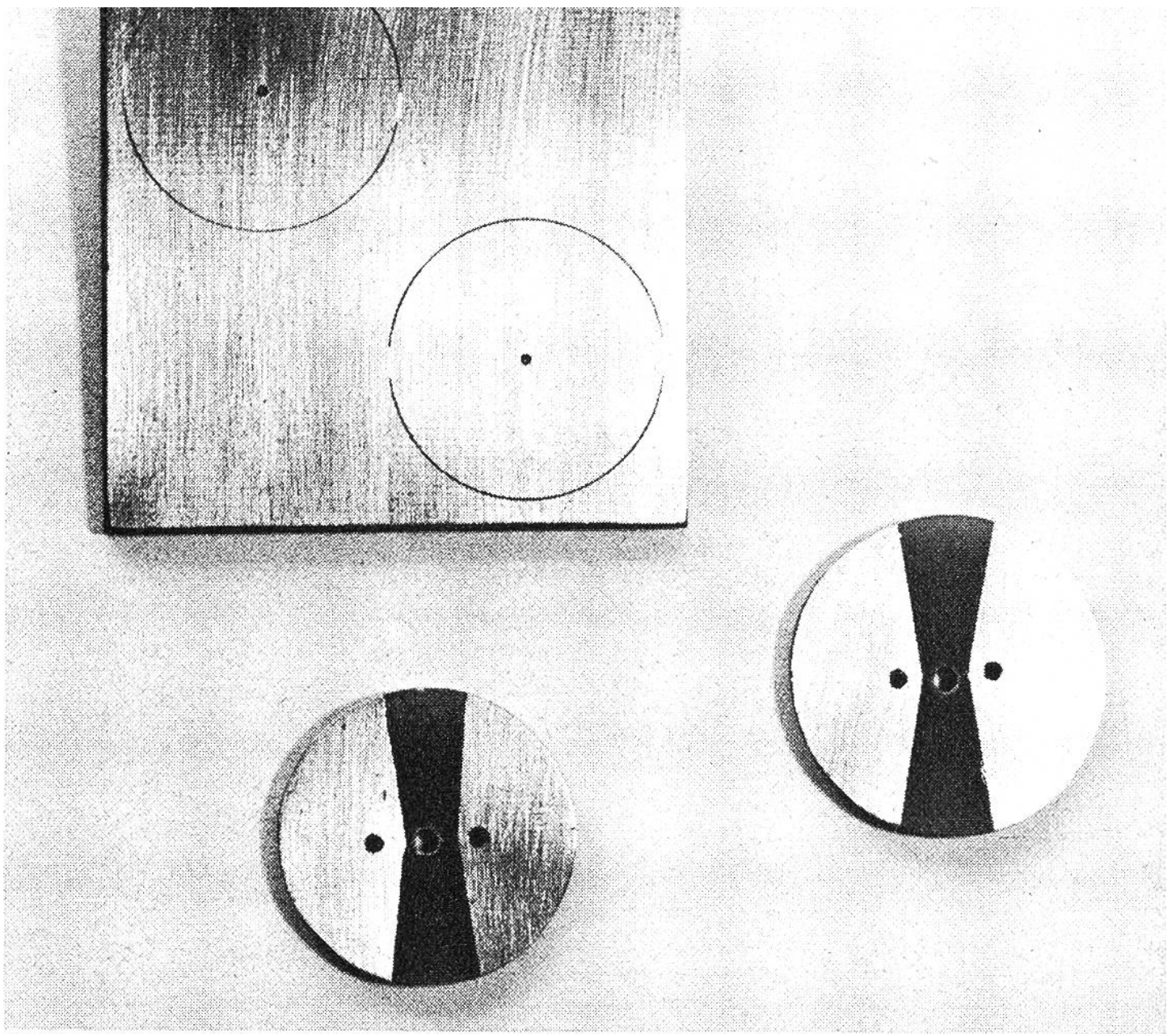
So wird der  
Stator gewickelt

Wickeldraht  
Kupfer, lackisoliert



Klebeband  
Drahtwicklung

Isolierschlauch  
zum Schutz der  
Zuleitungen



*Oben: Kupferkaschee-Platte mit aufgezeichneten Kollektorenscheiben.  
Unten: Zwei fertig geätzte und gebohrte Kollektoren.*

Kurzschlüssen. Das Ende der Wicklung fixierst du mit einem Tropfen Leim. Auf gleiche Weise bewickelst du dann den Rotor. Damit die 8–10 m Draht auf dem kleinen Eisenstück Platz finden, musst du besonders ordentlich wickeln.

Die Drahtenden sind nun mit feinem Schmirgelpapier sorgfältig vom Isolierlack zu befreien, sonst kann ja der Strom nicht durchfliessen. Prüfe beide Magnete auf ihre Funktion, bevor du weiterbaust.

Ein besonders sinnreicher Bauteil am Elektromotor ist jene Einrichtung, die dafür sorgt, dass der Strom im richtigen Augenblick gewendet wird, weil nur so eine dauernde Abstossung stattfinden kann. Dieser Umschalter heisst in der Fachsprache Kollektor. Wir werden ihn aus einer Kupferkaschee-Platte herausätzen. Damit wirst du zum Chemiker.

Säge aus der Kunstharzplatte eine Kreisscheibe von 28 mm Durchmesser aus und feile sie anschliessend

noch völlig rund. Zeichne dann nach Plan zwei gleichgrosse Halbkreisabschnitte auf die kupferbelegte Seite. Trag auch gleich die Lage des Mittelpunktes und die der beiden seitlichen Bohrungen ein. Dann belegst du die Zeichnung mit durchsichtigen Klebestreifen. Durchschneide mit einem spitzen, scharfen Messer die Kleber längs den Bleistiftlinien und ziehe die Folienteile über den beiden Halbkreisabschnitten wieder weg, so dass nur der 4 mm breite Mittelstreifen stehen bleibt. Dann bestreichst du die ganze Scheibe mit einer dünnen Schicht Asphaltlack und lässt sie etwa 15 Minuten trocknen. Mit einer Pinzette ziehst du dann den schmalen Kleber über der Scheibenmitte ab. Darunter erscheint jetzt wieder das blanke Kupfer. Die solcherart vorbereitete Kollektorscheibe legst du jetzt ins Ätzbad, das aus einer konzentrierten Lösung von Eisenchlorid und Wasser besteht. Innert einer Viertelstunde frisst dir die Ätzflüssigkeit das blanke Kupfer weg, während die unter der Asphaltsschicht liegenden Teile unversehrt bleiben. Wisch mit etwas Benzin oder Nitroverdüner nun den schwarzen Lack ab, und dein Kollektor ist fertig; du brauchst ihn nur noch zu bohren.

Die drehenden Teile: Achse, Rotor, Abstandshülsen und Kollektor, werden anschliessend mit Araldit verleimt und mehrere Stunden lang zum Härten beiseite gelegt.

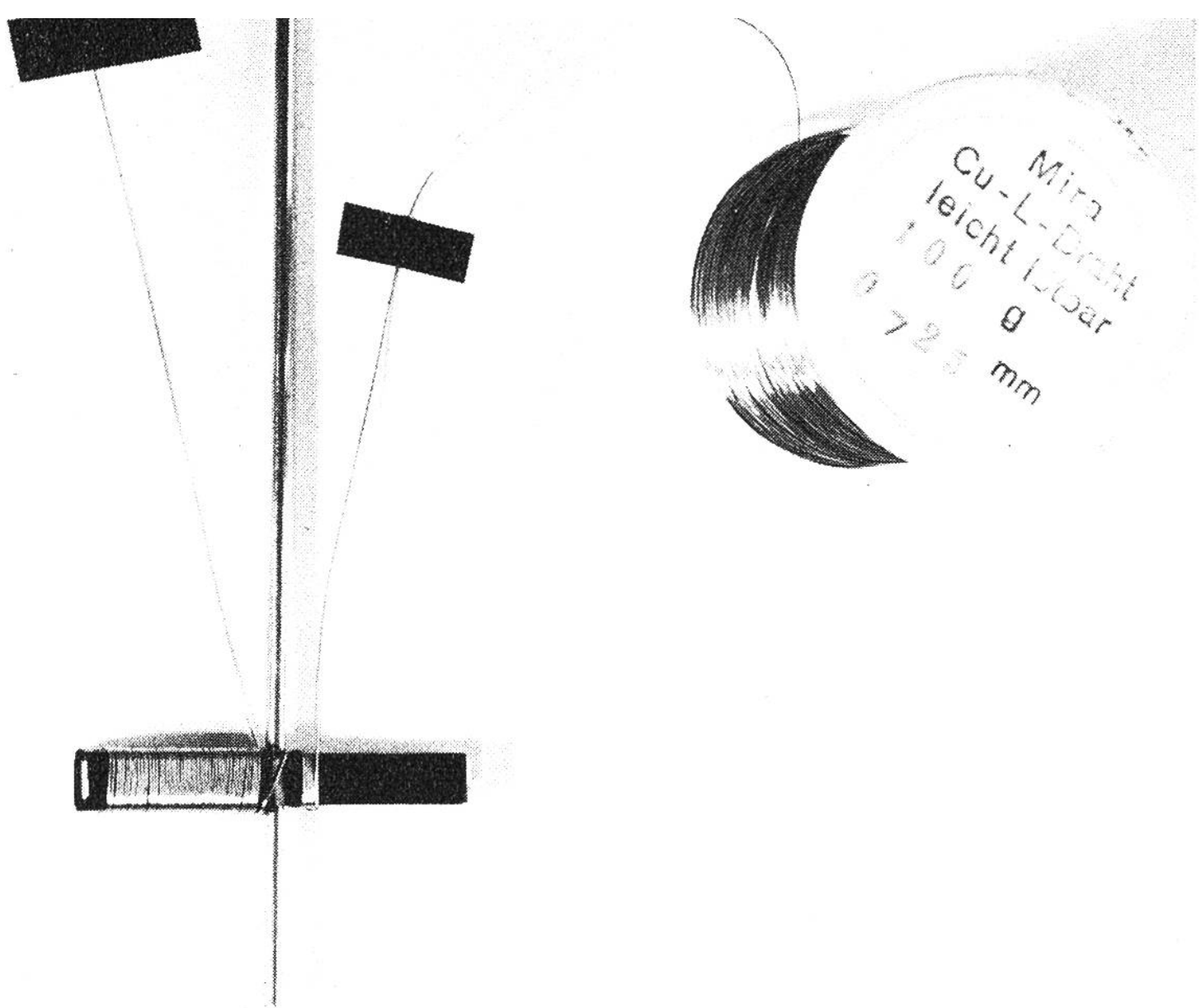
Achte in dieser Arbeitsphase vor al-

lem auf die gegenseitige Lage von Rotor und Kollektor; stimmt sie nicht, so wendet dein Motor die Pole im falschen Augenblick, und die Maschine bleibt schon nach einer einzigen Umdrehung stehen.

Echte Feinmechanikerarbeit sind das Verlöten der Rotoranschlüsse mit dem Kollektor und das Formen der beiden Bürsten. Beachte dazu die Werkphotos. Für die Biegearbeit empfehle ich feine Flach- und Rundzangen oder eine Pinzette.

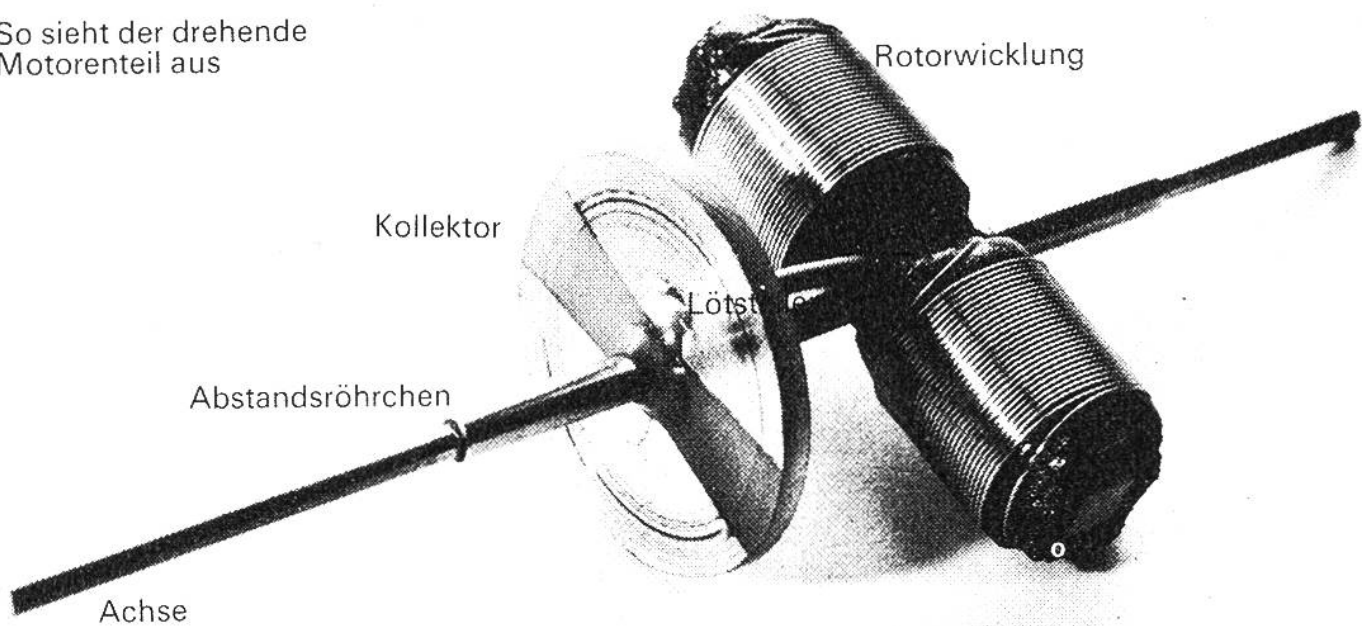
Vor dem Zusammenschalten der einzelnen Motorenteile werden die Drahtanschlüsse auf die passende Länge gekürzt, ihre Enden sehr sorgfältig blankgeschmirgelt und mit dem LötKolben verzinnt. Wer es ganz fachmännisch anstellen will, biegt die Drahtenden zu passenden Ösen, durch welche sich die Schrauben einstecken lassen. Guter Kontakt zwischen allen stromführenden Teilen ist entscheidend für das Funktionieren.

Falls dein Motor nicht auf Anhieb läuft, wirf ihn mit einem Fingerstoss an; vielleicht stehen die Bürsten zufällig in der isolierten Kollektorzone. Geht's noch immer nicht, so biege die Schleifer etwas vor oder zurück. Beginnt der Motor nun langsam zu drehen, so bringe mit einem zugespitzten Zündholz etwas Maschinenöl in die Lagerbohrungen und je einen Tropfen an die beiden Bürsten zur Schmierung des Kollektors; du wirst eine Überraschung erleben!

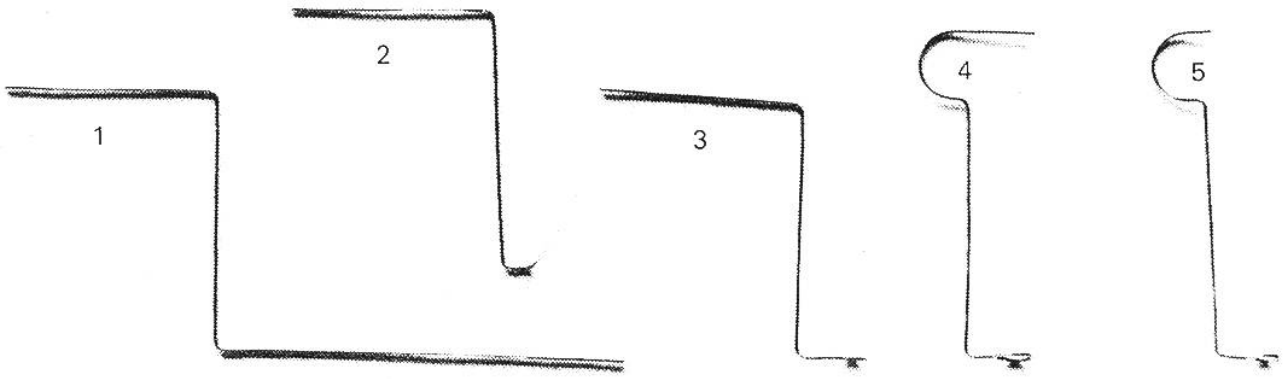


*So wird der Rotor gewickelt.*

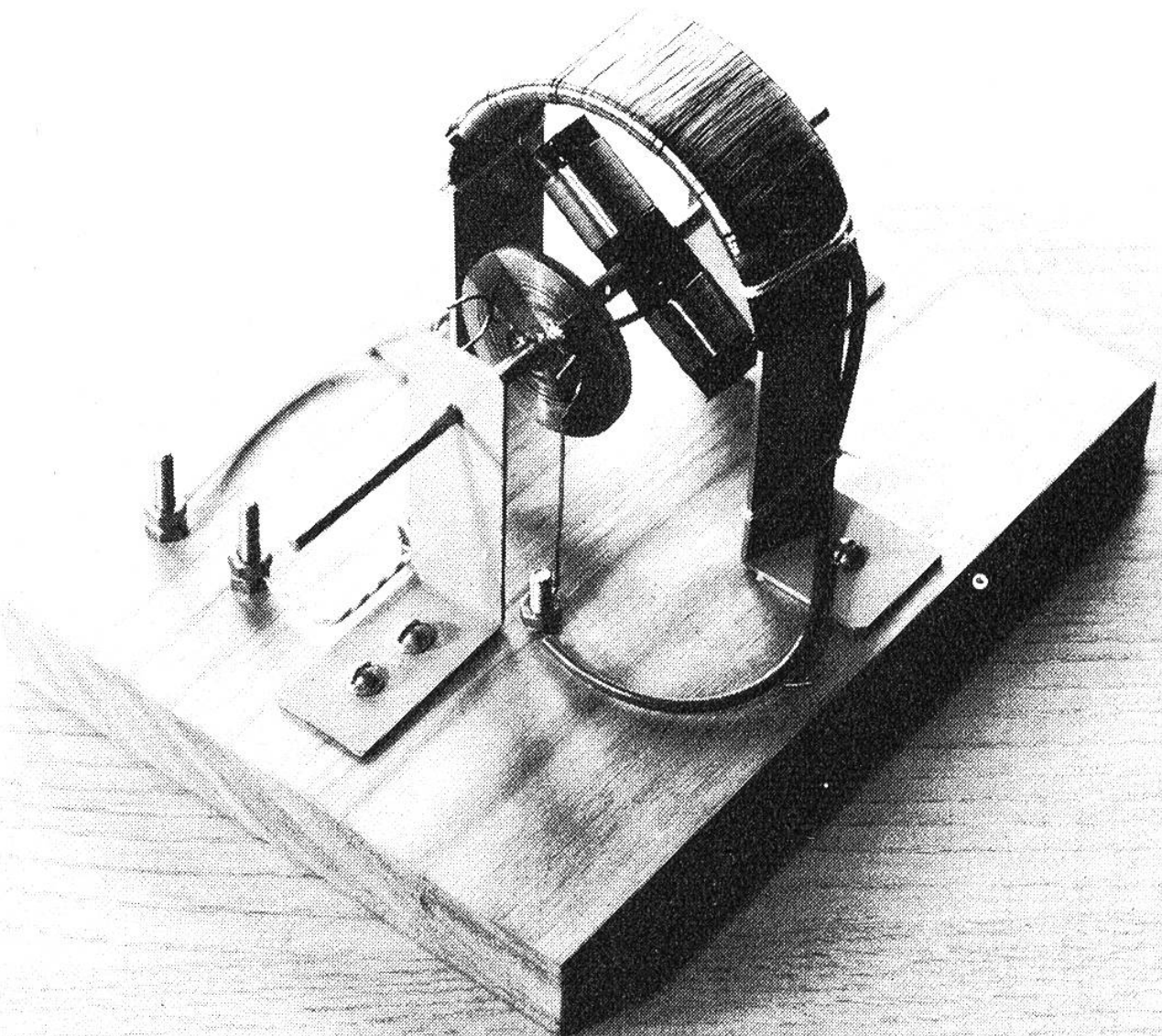
So sieht der drehende Motorenteil aus



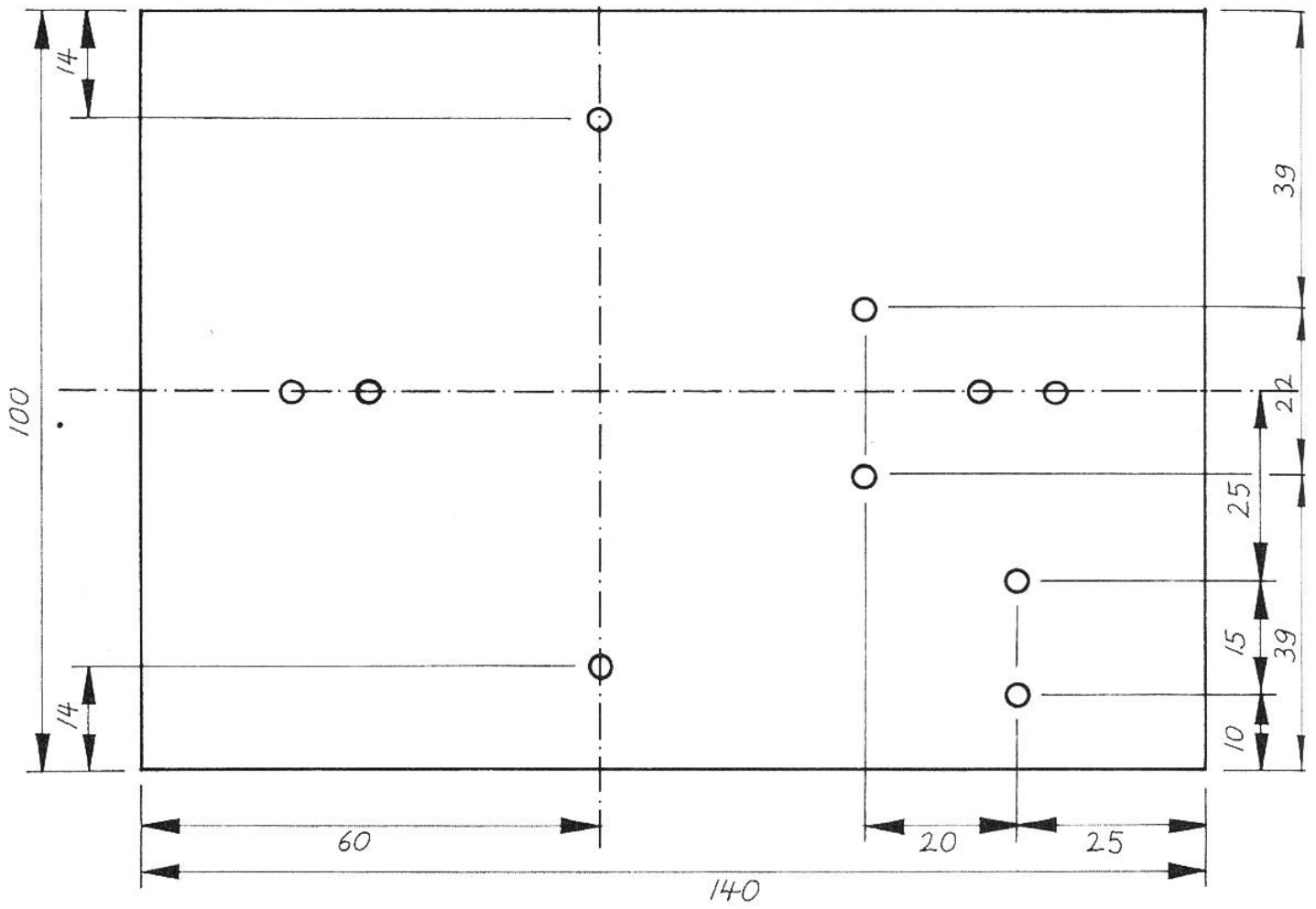




So werden die Bürsten  
gebogen

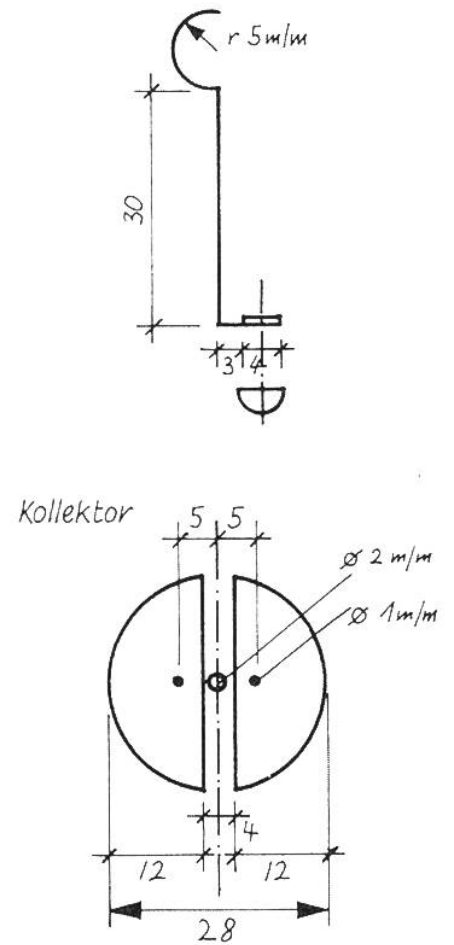
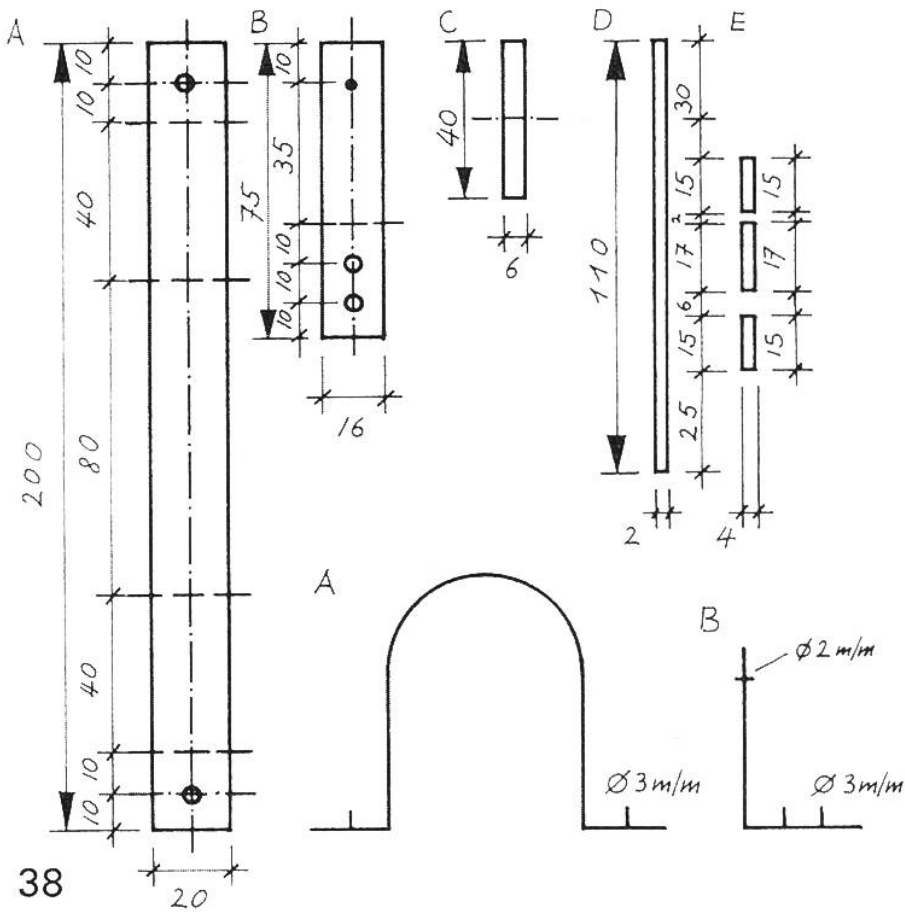


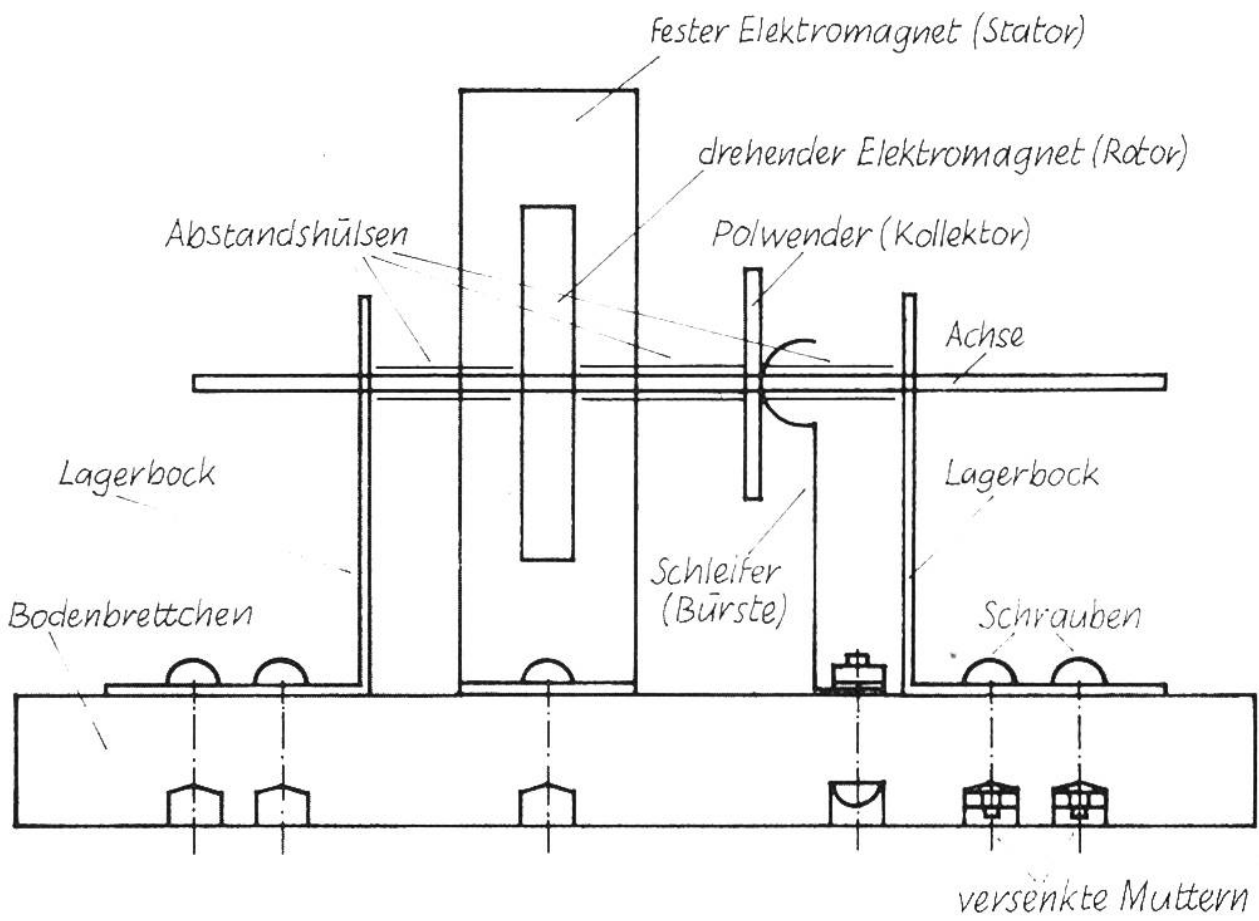
*So sieht der betriebsfertig verdrahtete Motor aus.*



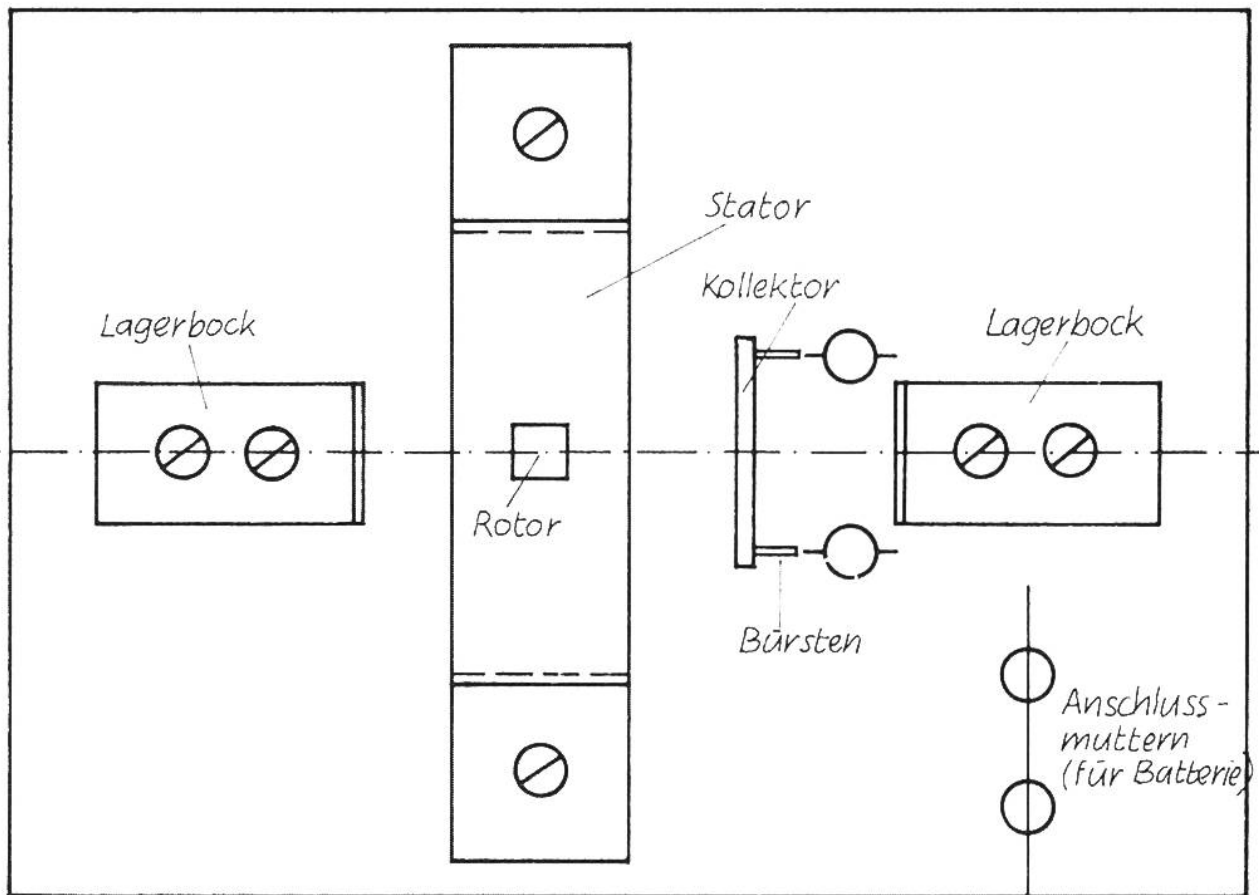
Rohteile (Zuschnitt, Bohrung, Form)

Bürste

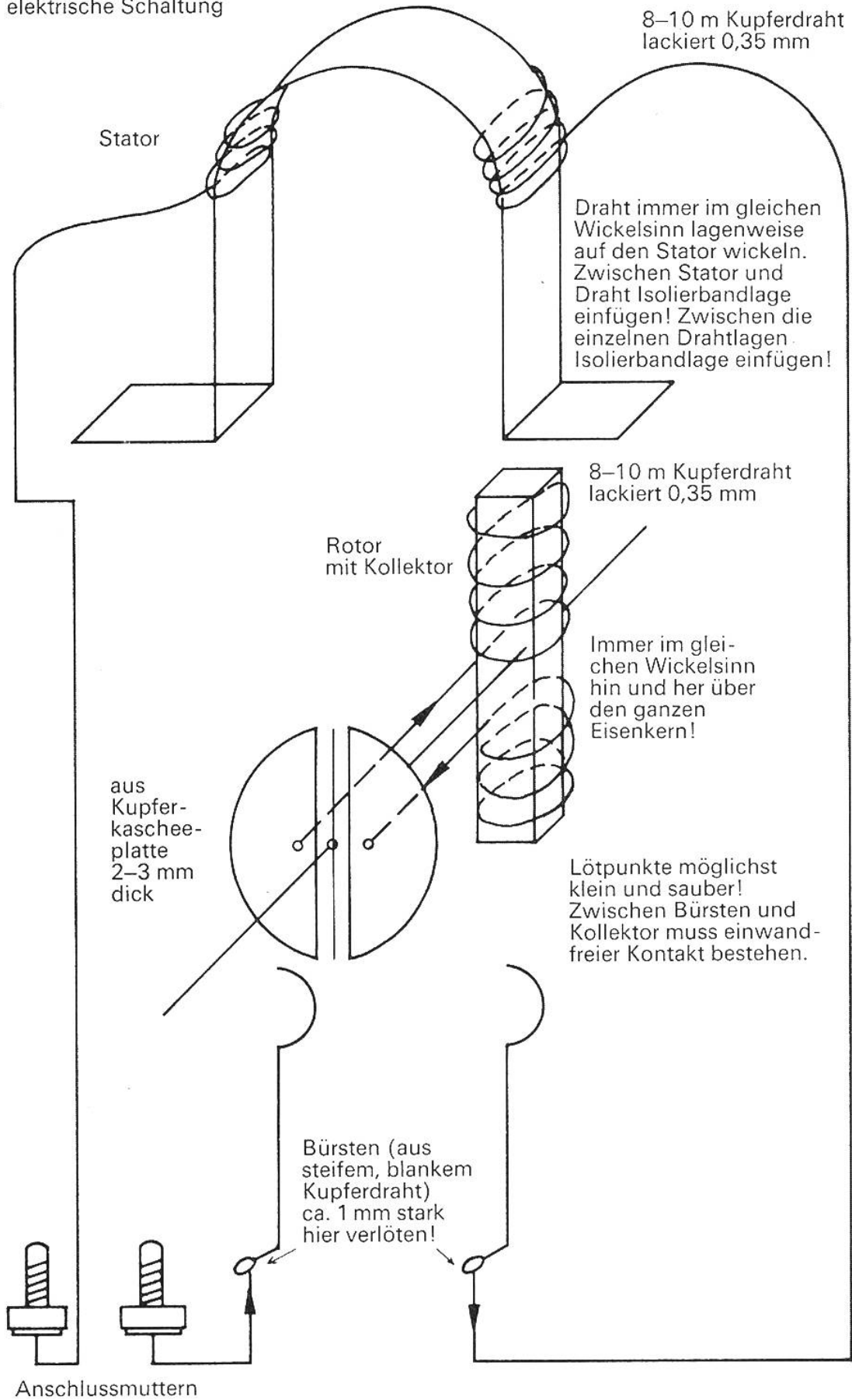




Ansicht von oben (Grundriss)



Elektromotor  
Wicklung und  
elektrische Schaltung



# 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 Dämmerlichtschaltern, wird man das Tageslicht zur Ansteuerung des Photowiderstandes verwenden. Viel häufiger baut man