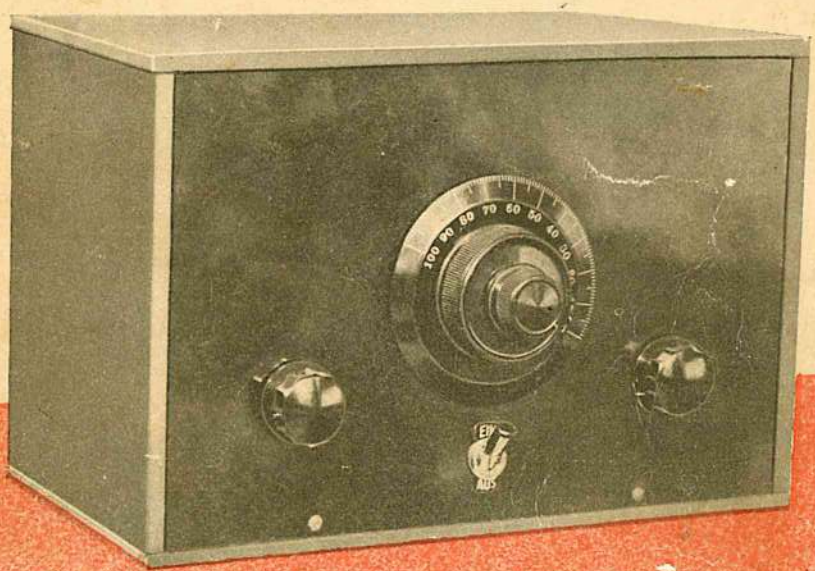
SPIEL UND ARBEIT BD. 96

EINRÖHREN-GERÄT

RADIO-BEZIRKS-EMPFÄNGER



ANLEITUNG ZUM SELBSTBAU

MIT ZWEI MODELLBOGEN

VON

E. SCHNEEBAUER

OTTO MAIER VERLAG RAVENSBURG

Von Villa

EINRÖHREN-GERÄT
(BEZIRKS-EMPFÄNGER)

Bauanleitung mit
zwei Modellbogen

von

ERNST SCHNEEBAUER

Versuch mit Röhre und
Kohlmeter

er Sammlung Spiel und Arbeit 96. Band

TTO MAIER, VERLAG, RAVENSBURG

Otto Bechtle Buchdruckerei G. m. b. H. in Eßlingen a. N.

Vorwort.

Ein Rundfunkempfänger besteht aus einer großen Anzahl von Einzelteilen, deren Bedeutung der angehende Bastler meist nicht erkennt. Das erste Kapitel soll deshalb darüber Aufklärung schaffen und kurz über Zweck, Aufgabe und Aufbau der Teile berichten. Vieles kann des begrenzten Umfanges des Bändchens wegen nur angedeutet werden. Es handelt sich dabei aber nur um Dinge, die den Erfolg unserer Bastelei nicht im mindesten beeinflussen. Wer darüber mehr wissen will, sei auf das Bändchen 120 von „Spiel und Arbeit" und „Radiotechnik" von Bödigheimer, welche beide im gleichen Verlage erschienen sind, hingewiesen.

Die Zusammenschaltung der Bauteile ist am besten aus Zeichnungen zu ersehen. Um diese möglichst einfach und übersichtlich zu gestalten, werden für die Einzelteile sog. Sinnbilder verwendet, die in der nachfolgenden Besprechung jeweils angegeben sind. Die beigeschriebenen Zahlen geben die für den betreffenden Zweck nötige Größe an, bei den Spulen die Windungszahlen, bei den Widerständen die Ohmzahlen bzw. Meg-Ohm, bei den Kondensatoren die Kapazitäten in cm oder Mikrofarad. Die meisten Schaltelemente sind heute im Handel so billig erhältlich, daß sich eine Selbstanfertigung nicht lohnt. Nur in wenig Ausnahmefällen ist dazu zu raten, wie wir später sehen werden.

Ernst Schneebauer.

Inhaltsverzeichnis.

I. Zweck und Aufbau der Schaltteile zum Rundfunkempfänger.

1. Die Antenne.

Die Antenne soll die Senderstrahlung, welche in ihr elektrische und magnetische Wirkungen hervorruft, auffangen und dem Empfänger zuführen. In den Schaltskizzen wird die Empfangsantenne durch nachfolgendes Sinnbild (Abb. 1) angedeutet:

Abb. 1. Sinnbild für Antenne.

Es gibt verschiedene Arten von Antennen:

a) Hoch- oder Freiantennen. Sie sind bei richtiger Anlage am empfehlenswertesten, weil eine gute Antenne der beste Verstärker ist.

b) Zimmerantennen, wozu man jede innerhalb des Hauses gespannte Antenne (Hausgang, Dachboden usw.) zählen kann. Sie werden fast wirkungslos, wenn das Haus ein Blechdach besitzt. Mit der Zimmerantenne darf nicht die Rahmenantenne verwechselt werden, die nur bei bestimmten, sehr empfindlichen Schaltungen benutzt werden kann.

c) Behelfsantennen (z. B. Lichtnetz, Klingelanlagen, Dachrinnen usw.). Diese versagen häufig vollständig. Man muß auch besondere Vorsichtsmaßregeln treffen, um z. B. einen Kurzschluß zwischen Lichtnetz und Erdleitung zu vermeiden.

Anleitung für die Errichtung einer Hochantenne.

Die empfehlenswerteste Form ist die L-Antenne. Ein Draht (Bronzelitze mit 30—90 Einzeldrähten, auch massiver Kupferdraht oder Aluminiumdraht) von 15—30 m Länge wird zwischen zwei Stützpunkten ausgespannt. Um eine Ableitung der aufgefangenen Energie zu vermeiden, sind die beiden Enden von den Halteseilen (verzinkter Eisendraht, geteerte Hanfschnur usw.) durch Porzellaneier zu isolieren. An dem einen Ende der Antenne wird ein Ab-

leitungsdraht (ebenfalls Bronzelitze oder ähnliches Material) mit gutem Kontakt befestigt (löten oder anklemmen) und zum Erdungsschalter geführt (Abb. 2).

Wird die Ableitung in der Mitte der Antenne befestigt, so entsteht die T-Antenne[1]. Bei dieser darf der waagrechte Draht etwa doppelt so lang werden, da es sich um 2 L-Antennen handelt (⊤), welche die Zuführung gemeinsam haben. Die Zuführung geht zum Mittelkontakt des Erdungsschalters. Der obere Schalteranschluß wird später mit der Antennenklemme des Empfängers verbunden, der untere mit der Erdleitung (Abb. 3).

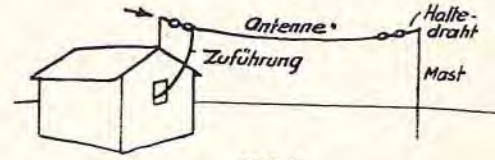


Abb. 2.

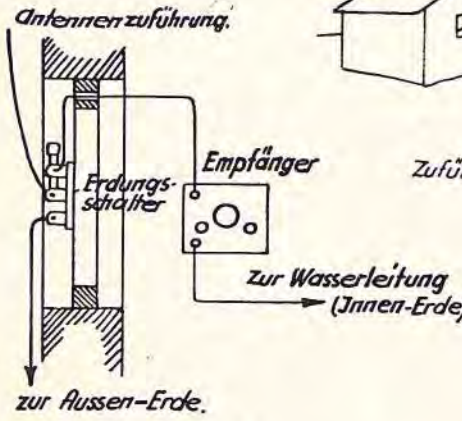


Abb. 3.

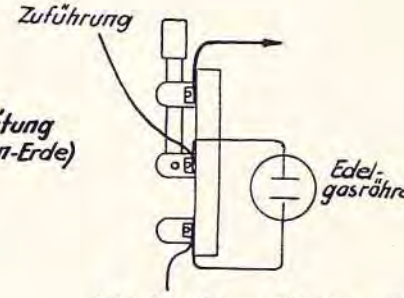


Abb. 3a. Erdungsschalter mit automatischem Blitzschutz.

Der Erdungsschalter muß an der Außenseite des Fensters (Fensterstock) angeschraubt werden. Eine so ausgeführte Antennenanlage entspricht den Vorschriften des Verbandes der deutschen Elektrotechniker. Die Einhaltung dieser Vorschriften ist notwendig, wenn man seine Anlage versichern läßt, da sonst die Versicherungsgesellschaft im Schadensfalle alle Ansprüche ablehnt. Die Versicherungsbedingungen verlangen außerdem noch einen automatisch wirkenden Blitzschutz (Edelgasröhre zwischen Antennenzuführungs- und Erdungskontakt), der an manchen Erdungsschaltern bereits vorhanden ist, bzw. auch ohne Erdungsschalter allein genügt (Abb. 3a).

Beim Bau der Antenne ist auch zu beachten, daß sie recht hoch gespannt wird, möglichst über freies Gelände geht und nicht in kurzem Abstand parallel

[1] Die L-Antenne hat eine sogenannte Richtwirkung, d. h. sie empfängt aus einer Richtung am besten (in Abb. 2 durch Pfeil bezeichnet). Die Richtwirkung ist bei der T-Antenne geringer.

mit Starkstrom- oder Fernsprechleitungen gleichläuft. (Senkrechter Abstand von 1 m ist Vorschrift.)

Zimmerantennen bestehen ebenfalls aus isoliert aufgespanntem Draht, der auch im Zickzack oder im Viereck im Abstand von mehreren Zentimetern von der Decke gezogen werden kann und an einem Ende eine Ableitung erhält. Blitzschutz- und Erdungsschalter sind für Zimmer- und auch Behelfsantennen überflüssig[1].

2. Erdung.

Früher lag der Empfänger zwischen zwei Antennen. Es ist aber möglich, die eine Antenne durch ein sog. Gegengewicht (Flugzeug, Luftschiff, Schiffskörper) oder durch Erdung zu ersetzen (Sinnbild Abb. 4).

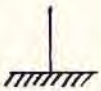


Abb. 4.
Sinnbild
für Erdung.

Als Gegengewicht eignen sich auch größere Metallmassen (eiserne Öfen, Maschinengestelle). Als Erdung ist die Wasser- oder Gasleitung, die Dampfheizung (Innenerdung) oder eine an feuchter Stelle eingegrabene Metallplatte (Außenerdung) zu verwenden.

Herstellung einer Erdung.

Man verwendet dazu rostsichere Blechstücke (Zinkblech oder verzinktes Blech, Kupferblech), einige galvanisierte Rohre oder die Wasserleitung kurz vor dem Austritt aus dem Hause (Abb. 5).

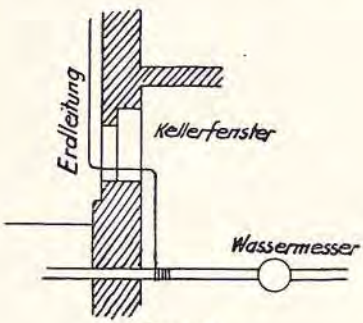


Abb. 5.
Erdung an der Wasserleitung.

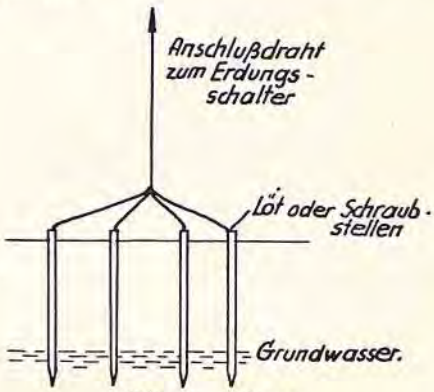


Abb. 5a. Erdung.

[1] Ein ausführlicheres Kapitel ist der Antenne in Band 120 von Spiel und Arbeit gewidmet.

Die Blechstücke werden 1—2 m in den Boden eingegraben, die Rohre eingeschlagen (Abb. 5a), möglichst unter dem Fenster, das dem Empfänger am nächsten ist, nachdem ein Draht angelötet oder angeschraubt ist, der zum unteren Kontakt des Erdungsschalters führt. Nach den schon genannten VDE-Vorschriften darf für Blitzschutz und Erdungsschalter nur eine Erdung verwendet werden, welche sich samt ihrer Leitung außerhalb des Hauses befindet. Für die Erdung des Empfängers ist die Wasser-, Gas- oder Dampfleitung zu benützen. Die Erdleitungen sollen möglichst kurz sein. Der Übersicht halber zeigt Abb. 6 die ganze Antennen- und Erdungsanlage.

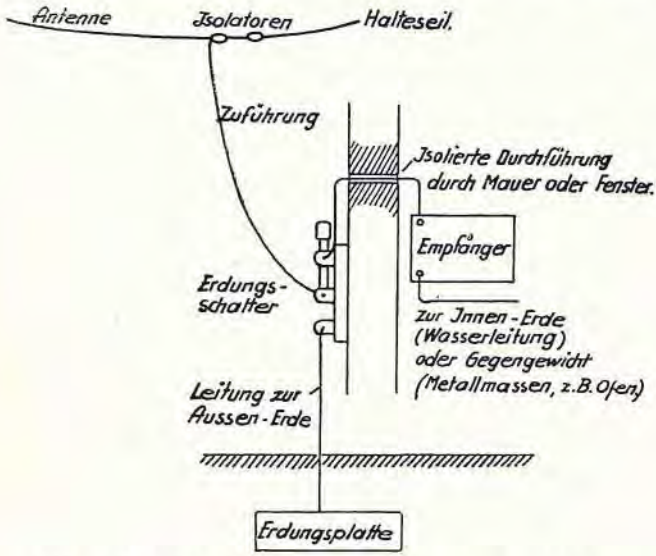


Abb. 6. Anschluß des Empfängers an Antenne und Erde.

3. Der eigentliche Empfänger.

A. Abstimmkreis.

Aus der Anzahl von Sendungen soll nur eine einzige herausgeholt werden. Um das zu ermöglichen, sendet jede Station mit einer anderen Wellenlänge[1]. Wünscht man einen bestimmten Sender zu hören, so wird der Empfänger auf dessen Welle eingestellt. Dazu

[1] Die Angaben darüber werden in den Sendeprogrammen in m gemacht, häufig auch in kH (Kilo-Hertz). Unter der letzteren Bezeichnung versteht man die Anzahl der elektromagnetischen Schwingungen pro Sekunde. Wellenlängen und Schwingungszahlen (Frequenz) sind einander umgekehrt proportional.

dient der Abstimmkreis. Dieser besteht aus einer Spule (Sinnbild Abb. 8a) und einem Kondensator (Sinnbild Abb. 9a). Abb. 7 zeigt einen einfachen Schwingkreis mit veränderlichem Kondensator.

Wie eine mechanische Schwingung in ihrer Dauer beliebig beeinflußt werden kann (z. B. beim Uhrenpendel durch Änderung der Pendellänge, bei der Violinsaite durch Änderung der Saitenspannung), so beherrschen wir die elektrische Schwingung durch Änderung der Spule (Selbstinduktion) und Änderung des Kondensators (Kapazität). Verwendet werden heute Wellen von einigen Zentimetern bis etwa 30 000 m Länge.

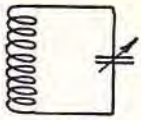


Abb. 7. Abstimmkreis.

Für den Rundfunkteilnehmer kommen aber nur in Betracht:

1. Kurzwellen (16—80 m). Meist Amateursender. Dazu sind aber besondere Kurzwellenempfänger nötig (siehe Band 106 der Sammlung „Spiel und Arbeit").
2. Rundfunknormalwellen (200—600 m).
3. Rundfunklangwellen (1000—2000 m).

a) Die Spule.

Man unterscheidet feste Spulen und veränderliche Spulen. Die letzteren werden meist so ausgeführt, daß durch einen Schieber beliebig viele Windungen zu- und abgeschaltet werden können (Schiebespule A Abb. 8c). Die Spule kann aber auch in zwei Hälften geteilt sein, welche gegeneinander verdreht werden (Variometer Abb. 8d).

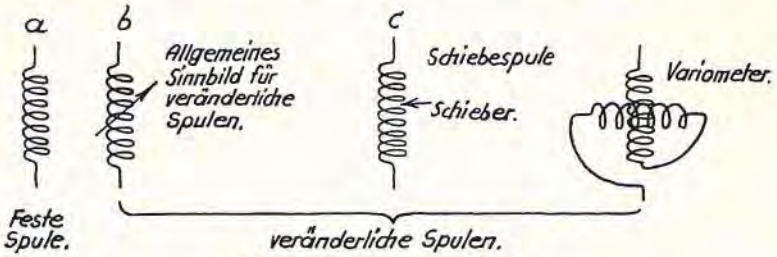


Abb. 8. Sinnbilder für Spulen.

Für Röhrenempfänger ist die Schiebespule schlecht zu verwenden, da die Änderung der Selbstinduktion durch Zuschalten ganzer Windungen sprunghaft erfolgt. Das Variometer eignet sich besser.

Auch die festen Spulen findet man in den verschiedensten Ausführungen: Zylinderspule, Honigwabenspule, Korbbodenspule usw. Elektrisch

ist die Zylinderspule die beste, weil sie die geringste Eigenkapazität und damit die geringsten Verluste (Dämpfung) hat.

Für Rundfunkwellen erhält die Schwingkreisspule 50—75, die Spule für Langwellen 200—300 Windungen, je nach Durchmesser und Wickellänge.

b) Der Kondensator.

Jeder Körper, den man mit Elektrizität aufladen kann, ist ein Kondensator (elektrisches Gefäß). Je nach der Größe der Oberfläche hat er mehr oder weniger Fassungsvermögen oder Kapazität. In unseren Rundfunkgeräten sind hauptsächlich Plattenkondensatoren (Prinzip der Leydener Flasche) verwendet. Sie bestehen aus zwei gegenüberstehenden Metallplatten (Abb. 9a) oder aus zwei Metallplattengruppen (Abb. 9b).

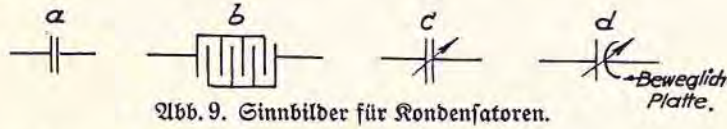


Abb. 9. Sinnbilder für Kondensatoren.

Sind die Platten fest angeordnet, so spricht man von Blockkondensatoren (Sinnbild Abb. 9a). Wenn die Platten gegeneinander verdreht werden können, so ändert sich die Kapazität und wir haben einen Drehplattenkondensator (Sinnbild Abb. 9c). In Abb. 9d ist angedeutet, welche Plattengruppe sich dreht und welche feststeht. In manchen Fällen muß darauf geachtet werden (um z. B. den Einfluß der genäherten Hand, „Handkapazität", zu vermeiden). Aber ebenso kann man Antenne—Erde, Anode—Gitter in der Röhre (Kap. I, 3, B), Schaltdraht—Abschirmwand (Kap. II, g) als Kondensator auffassen. Je geringer der Abstand dieser Teile, desto größer ist die Kapazität der daraus gebildeten Kondensatoren. Oft entstehen durch das Vorhandensein dieser unerwünschten Kapazitäten Störungen oder Minderung des Empfangs. Deshalb ist bei der Anordnung der Bauteile und bei der Leitungsführung darauf zu achten. Die Größen der Kondensatoren werden in Zentimetern angegeben (Zentimeter ist hier kein Längenmaß). 900 000 cm sind 1 MF (= Mikrofarad). 1 000 000 MF = 1 F (Farad[1]).

[1] Maßeinheit der Kapazität, benannt nach dem Physiker Faraday. 1 Farad ist jene Kapazität, welche bei 1 Volt Spannung mit so viel Elektrizität aufgeladen werden kann, daß sie 1 Sekunde lang einen Strom von 1 Ampere abgibt. Als einpoliger Kondensator von Kugelform müßte dieser 13 Sonnendurchmesser haben.

Für Abstimmkreise im Rundfunkwellenbereich verwendet man Drehkondensatoren mit 450—500 cm Kapazität.

Die Isolation zwischen den Platten (das sog. Dielektrikum) kann Luft oder Hartpapier sein. Die besten Kondensatoren sind solche mit Luftdielektrikum. Aber auch Hartpapierkondensatoren (wie man sie heute schon für 50 Pfennig in Warenhäusern erhält) sind nur wenig schlechter. Glimmer als Dielektrikum ist nicht empfehlenswert, weil Kurzschluß entsteht, wenn die Glimmerschicht durch eifrige Benutzung des Drehkondensators zerstört ist.

Wichtig ist bei Drehkondensatoren noch die Plattenform. Halbkreisförmige Platten eignen sich nur für Nebenzwecke (Antennenankopplung, Rückkopplung usw.). Für die Abstimmung sind Drehkondensatoren mit sog. logarithmischer Kurve anzuwenden.

Bei Netzanschlußgeräten braucht man zur Reinigung des Netzstromes von Störgeräuschen größere Blockkondensatoren (0,5—4 MF). Da hohe Spannungen anliegen (110—220 Volt), können sie durchschlagen werden; es ist deshalb darauf zu achten, daß sie für entsprechend hohe Spannungen gebaut sind. Die angegebene Prüfspannung soll etwa 3 bis 4mal so groß wie die Betriebsspannung sein.

B. Der Röhrendetektor.

Würden wir an den eben besprochenen Abstimmkreis, bestehend aus Spule S und Abstimmkondensator A C, Erde und Antenne legen (Abb. 10), so wäre mit einem an die Klemmen K angeschlossenen, sehr empfindlichen Meßinstrument festzustellen, daß dann bei Tätigkeit des eingestellten Senders Strom fließt. Eine Untersuchung des Stromes ergäbe, daß es sich um einen sehr rasch seine Richtung und Stärke wechselnden Strom oder elektrische Schwingungen handelt. Ein statt des Meßinstrumentes an K angeschlossener Kopffernhörer[1] würde aber nicht ansprechen, weil diesen raschen Impulsen die Membrane des Hörers nicht folgen kann. Auch wäre unser Ohr nicht imstande, Schallschwingungen von so hoher Schwingungszahl zu empfinden. Die Anzahl der pro Sekunde von den Sendern ausgestrahlten elek-

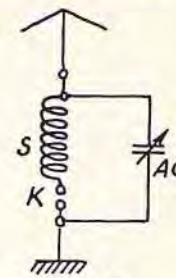


Abb. 10. Abstimmkreis an Erde und Antenne angeschlossen.

[1] Mit dem Fernhörer lassen sich elektrische Schwingungen in Schallschwingungen umwandeln.

trischen Schwingungen beträgt mehrere Hunderttausend bis viele Millionen (Hochfrequenz[1]).

Das menschliche Ohr kann aber nur etwa 16 Schwingungen bis 20 000 Schwingungen pro Sekunde wahrnehmen (Niederfrequenz).

Wie wir uns hier helfen müssen, erkennen wir, wenn wir wissen, wie die vom Sender ausgestrahlte Welle zustande kommt: Der Sender erzeugt eine sog. Trägerwelle (Hochfrequenz). Dieser wird die Sprachschwingung, welche zunächst durch das Mikrophon in niederfrequente Stromschwankungen verwandelt wird, aufgedrückt (Modulation). Die modulierte Hochfrequenz wird vom Sender ausgestrahlt und vom Empfänger aufgenommen. Jetzt muß nur noch die hochfrequente Schwingung wieder entfernt werden (Demodulation). Dann werden die übrigbleibenden niederfrequenten Wechselströme mit Hilfe des Fernhörers oder des Lautsprechers wieder in Schallschwingungen umgewandelt.

Zur Demodulation benützt man Vorrichtungen, welche Detektoren genannt werden. Der bekannteste Detektor ist der Kristalldetektor, der in nächster Nähe der Sender viel verwendet wird. Der Empfänger mit Kristalldetektor hat den Vorteil, daß er ungemein billig und bequem ist, da er keine Stromquellen braucht (siehe Band 99 von „Spiel und Arbeit"). Aber er besitzt keine große Empfindlichkeit; daher ist Lautsprecherempfang unmöglich.

Ein weitaus besserer Detektor ist die Röhre in Audionschaltung[2]. Die Röhre hat nicht nur größere Empfindlichkeit, sondern arbeitet auch noch als Verstärker.

Die Röhre besteht aus einem fast luftleer gepumpten Glaskolben, welcher 3 Elektroden enthält (Sinnbild Abb. 11a, jetzige Ausführung 11b):

die Anode (meist zylindrisches Blech),
das Gitter (Drahtspirale),
die Kathode (Heizfaden).

Die Elektroden sind an 4 Stecker angeschlossen, welche sich in dem am Glaskolben angekitteten Sockel befinden (Abb. 12). Diese haben eine etwas unregelmäßige Anordnung, um ein falsches Einstecken unmöglich zu machen.

---

[1] Die Frequenzzahl gibt an, wie viele Schwingungen in einer Sekunde erfolgen. Die Einheit ist das Hertz, 1000 Schwingungen pro Sekunde ist ein Kilo-Hertz.

[2] Audire = hören. Audionfrequenz = hörbare Frequenz.

Der Heizfaden wird durch eine Stromquelle von etwa 4 Volt (Heizbatterie) zum Glühen gebracht (Abb. 13).

Dadurch sendet er Elektronen (kleinste Masseteilchen mit negativer Ladung) aus, welche zur Anode fliegen, wenn man an diese eine positive Spannung anlegt (Abb. 14). Von hier aus fließen die Elektronen über die Batterie zum Heizfaden zurück (Anodenstrom).

Abb. 11a.
Sinnbild für Röhre.

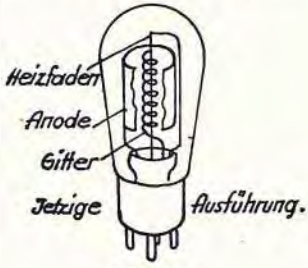


Abb. 11b.

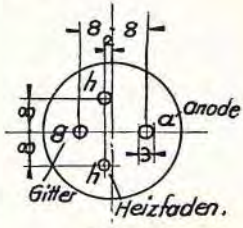


Abb. 12.
Sockel für Batterie- und Serien-Röhren.

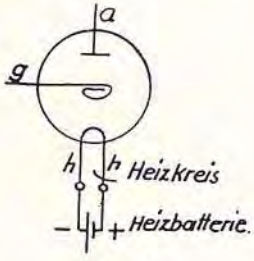


Abb. 13.

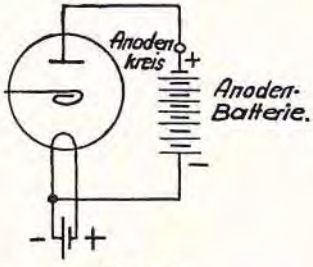


Abb. 14.

Dazu ist eine zweite Stromquelle nötig, welche höhere Spannungen liefert (Anodenbatterie, für Audion 40—60 Volt). Zwischen Anode und Kathode liegt das Gitter. Legt man an dieses eine ganz geringe

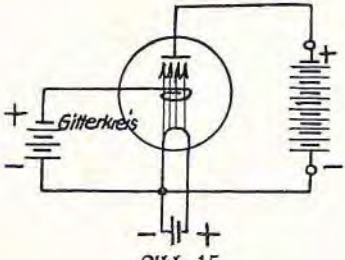


Abb. 15.

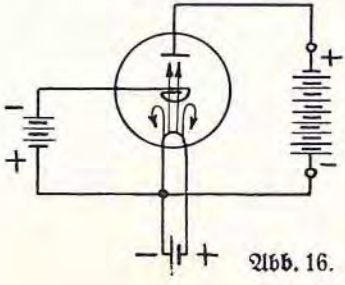


Abb. 16.

positive Spannung (Abb. 15), so werden die Elektronen wegen ihrer negativen Ladung auf dem Wege zur Anode noch beschleunigt durch die Anziehung ungleichnamiger Elektrizitäten, der Anodenstrom wächst. Wird die Spannung am Gitter negativ gemacht, so werden die Elektronen zurückgehalten durch die Abstoßung gleichnamiger Elektrizitäten, der Anodenstrom wird schwächer (Abb. 16).

Die Röhre wirkt also wie eine Regelvorrichtung, die den Anodenstrom durch geringste Spannungsänderungen am Gitter stärkt oder schwächt. Zur Betätigung dieses Reglers schließen wir unseren von dem System Antenne —Erde angestoßenen Schwingungskreis (Abb. 17) an.

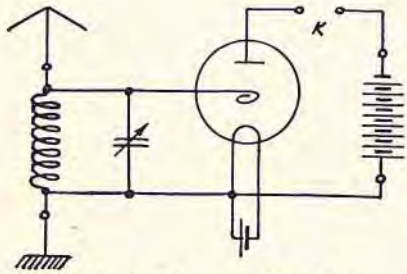


Abb. 17. Hochfrequenz-Verstärker.

Ein in den Anodenkreis gelegtes geeignetes Meßinstrument bei K wird jetzt bedeutend stärkere Ströme anzeigen als im Schwingkreis. Damit haben wir die Verstärkerwirkung der Röhre kennengelernt.

Kristalldetektor und Röhre kann man mit einem Radfahrer und einem Motorradfahrer vergleichen. Der Kristalldetektor vermag nur den von der Antenne gelieferten Strom zu verarbeiten (Demodulation) und an den Fernhörer abzugeben, wie der Radfahrer nur seine eigene Körperkraft zur Beschleunigung der Fahrt zur Verfügung hat. Bei der Röhre wird die Antennenenergie zur Ein- und Ausschaltung des Anodenstromes benützt. Es können mit kleinsten Impulsen verhältnismäßig starke Ströme zum Betrieb der größten Lautsprecher gesteuert werden, wie der Motorradfahrer nur Fingerkraft zur Betätigung des Gashebels braucht, um die Fahrgeschwindigkeit gewaltig zu erhöhen.

Schaltung (Abb. 17) ist eigentlich ein sog. Hochfrequenzverstärker, der nur in der Lage ist, die ankommenden Schwingungen zu verstärken, nicht sie zu demodulieren (hörbar zu machen). Zur Demodulation muß an der Schaltung noch etwas geändert werden.

Dabei bestehen zwei Möglichkeiten:

1. Man schaltet in den Gitterkreis eine Stromquelle (Gitterbatterie) von mehreren Volt[1] Spannung und erteilt dadurch dem Gitter

[1] Abhängig von den Eigenschaften der Röhre. Es gibt für jeden Verwendungszweck eigene Röhren.

eine sog. Vorspannung (Abb. 18). Diese kann negativ oder positiv sein. Die Demodulation erfolgt dann durch Anodengleichrichtung. Diese Anordnung heißt auch Richtverstärker.

2. Vor das Gitter wird ein Blockkondensator gelegt (Abb. 19, C).

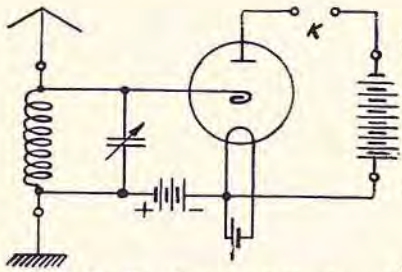


Abb. 18. Empfänger mit Anodengleichrichtung (Richtverstärker).

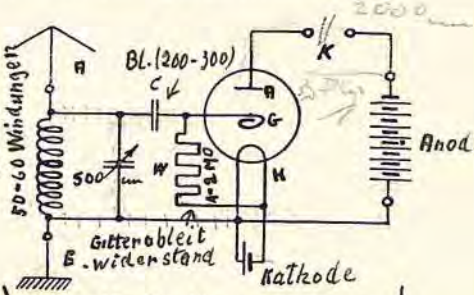
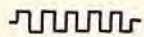


Abb. 19. Empfänger mit Gittergleichrichtung (Audion).

Hier wird die Demodulation durch sog. Gittergleichrichtung bewirkt. Diese Schaltung bezeichnet man als Audion. Sie ist für einen Einröhrenempfänger dem Richtverstärker vorzuziehen, da sie empfindlicher ist. Der Kondensator soll 200—300 cm Kapazität haben. Die entstehende Gitteraufladung muß durch einen hohen Widerstand in Stabform abgeleitet werden (Abb. 19, W; Sinnbild Abb. 20).

Abb. 20.  Sinnbild für Widerstände ohne Selbstinduktion.

Als Gitterableitwiderstand soll er 1—2 MO[1] haben. Um die demodulierenden Vorgänge in der Röhre zu verstehen, sind verhältnismäßig viele Vorkenntnisse nötig, so daß an dieser Stelle von einer Aufzeigung derselben abgesehen werden soll. Wer sich darüber unterrichten will, sei auf das schon erwähnte Buch „Radiotechnik für Amateure" oder Band 120 „Spiel und Arbeit" verwiesen.

C. Der Heizwiderstand.

Der Heizfaden der Röhre geht um so früher zugrunde, mit je höherer Spannung (und damit stärkerem Strom) er beschickt wird. Da die Stromquellen nicht immer die richtige Spannung haben, ist es zweck-

[1] Widerstände, welche für Gleich- und Wechselstrom denselben Widerstand haben, heißen Ohmsche Widerstände. Das Sinnbild zeigt Abb. 20. Die Einheit für den Widerstand ist das Ohm (abgekürzt O oder Ω). 1 000 000 Ohm = 1 Meg-Ohm (abgekürzt MO).

mäßig, einen Widerstand in die Heizleitung einzubauen (Sinnbild Abbildung 21) und damit den Strom zu regeln.

Abb. 21.  Sinnbild für Heizwiderstände.

Der Pfeil deutet an, daß er veränderlich ist. Die Schaltung bekommt dadurch die Gestalt von Abbildung 22.

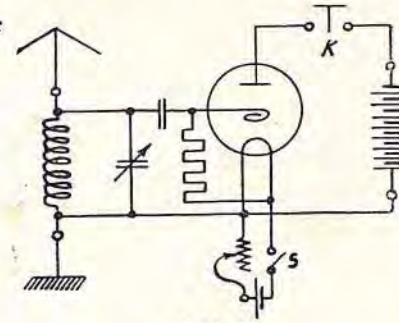


Abb. 22.

D. Der Fernhörer.

Die durch Demodulation entstandene Niederfrequenz fließt im Anodenkreis. Um sie hörbar zu machen, schalten wir in diesen den Fernhörer, indem wir die Leitung zwischen Anode und Anodenbatterie unterbrechen und die Drahtenden an Buchsen K legen (Abb. 22). Das dazwischenliegende T ist das Sinnbild für Kopfhörer oder Lautsprecher.

E. Der Ausschalter.

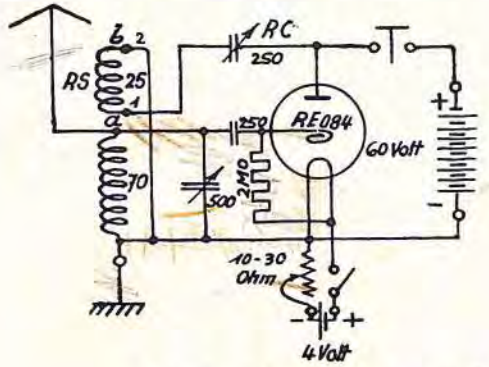
Um den Empfang jederzeit unterbrechen zu können, ordnet man in der Heizleitung einen Ausschalter an (Abb. 22, S). Damit ist die Röhre kalt und stromundurchlässig. Die Anodenbatterie braucht daher nicht abgeschaltet zu werden.

F. Die Rückkopplung.

Die Schaltung ist nun schon zur praktischen Ausführung brauchbar. Doch empfängt man damit entfernte Sender sehr schwach oder gar nicht, weil die geringen von der Antenne kommenden Impulse im Gitterkreis aus mehrfachen Gründen Verluste erleiden und oft nicht mehr zu ausreichender Beeinflussung des Anodenstroms genügen. Deshalb läßt man die schon verstärkten Schwingungen des Anodenkreises auf den Gitterkreis zurückwirken und gleicht so die Verluste wieder aus. Überträgt man dabei zu viel Energie, so erzeugt die Röhre selbständig Schwingungen und arbeitet als Sender. So entstehen im eigenen und in fremden Empfängern Heul- und Pfeiftöne.

Die zur Energie-Rückführung notwendige Einrichtung heißt Rückkopplung. Es gibt verschiedene Arten. Sehr empfehlenswert ist die Rückkopplung nach Leithäuser-Reinartz (Abb. 23). Sie besteht aus

einer Spule RS und einem Kondensator RC. Dieser soll veränderlich sein (Drehplattenkondensator), daß damit die Stärke der Rückkopplung geregelt werden kann. Beim Kondensator ist darauf zu achten, daß die beiden Plattengruppen gut voneinander isoliert sind, damit ein Kurzschluß der Anodenstromquelle nicht zustande kommt. Weiter ist wichtig,



Schaltbild I: Geringe Trennschärfe
Wellenbereich 200-600 m.

Abb. 23. Empfängerschaltung.

die Spule so anzuschließen, daß der Strom in richtigem Sinne darin fließt. Die Anordnung würde sonst das Gegenteil bewirken und den Empfang schwächen statt verstärken. Ist das der Fall, so klemmt man die Drähte 1 und 2 (Abb. 23) ab und schließt Draht 1 an Spulende b und 2 an a.

G. Stromquellen.

Wie aus den Schaltskizzen hervorgeht, sind zwei Stromquellen nötig:

a) Die Heizbatterie,

die eine Spannung von 4 Volt haben soll[1]. Dazu verwendet man am besten 2 Akkumulatorenzellen (von denen jede bekanntlich 2 Volt Spannung hat). Sie sind verhältnismäßig teuer in der Anschaffung, aber billig im Betrieb, weil man sie nach der Stromabgabe wieder aufladen kann; sie besitzen auch lange Lebensdauer, wenn sie sofort nach Erschöpfung oder, bei Nichtbenützung, alle 4—6 Wochen geladen werden[2].

[1] Es gibt auch noch 2-Volt- und 6-Volt-Batterieröhren.

[2] Beim Edison-(Alkali-)Akkumulator, der elektrisch kaum zerstörbar ist, unnötig.

Wenn die Verwendung von Akkumulatoren unmöglich ist (wegen mangelnder Lademöglichkeit oder bei transportablen Empfängern wegen des hohen Gewichtes), so können auch Trockenelemente (3 Elemente in Hintereinanderschaltung, z. B. eine Taschenlampenbatterie) verwendet werden. Die anfänglich zu hohe Spannung von 4,5 Volt muß durch den Heizwiderstand auf 3,8—4 Volt erniedrigt werden. Diese Art der Heizung ist aber ziemlich teuer und ist nur für Geräte mit höchstens zwei Röhren und Kopfhörerempfang zu empfehlen.

b) Die Anodenbatterie.

Sie muß hohe Spannungen besitzen, braucht aber nur geringen Strom abzugeben. Es werden deshalb am häufigsten Trockenbatterien verwendet. Das Audion braucht etwa 40—60 Volt Spannung, Endröhren 100—200 Volt. Bei Empfang mit Kopfhörer gibt bei mäßigem Gebrauch eine Anodenbatterie guter Ausführung etwa ½—¾ Jahr Strom ab und muß dann erneuert werden.

Für die Verwendung eines Mehrröhrenapparates mit Lautsprecher kommen diese Batterien nicht in Frage, da sie schon nach mehreren Wochen erschöpft sein können. Für stärkere Inanspruchnahme müssen wir auch hier kleine Akkumulatoren (5—10 Zellen in einem Block) verwenden, die wie die Heizbatterien zu behandeln sind.

c) Netzanschluß[1].

Wenn Anschluß an ein Elektrizitätswerk[2] in der Wohnung vorhanden ist, kann Heiz- oder Anodenstrom, auch beides zusammen, dem Netz entnommen werden. Dabei muß darauf geachtet werden, welche Stromart (Gleichstrom oder Wechselstrom[3]) und welche Spannung (110, 150 oder 220 Volt) uns zur Verfügung steht. Bei Wechselstrom ist unter Verwendung entsprechender Röhren die Heizung leicht, für den Anodenstrom muß aber der Wechselstrom erst in Gleichstrom umgewandelt (gleichgerichtet) werden. Aus dem Gleichstromnetz läßt sich mit einfachen Mitteln der Anodenstrom entnehmen, doch ist die Heizung un-

[1] Unter „Netz" versteht man die den Ort überspannenden Drahtleitungen der Elektrizitätswerke.

[2] Kleine private Werke eignen sich oft nicht, wenn die Netzspannung stark schwankt oder viele Störgeräusche von den oft nicht in bestem Zustand befindlichen Generatoren erzeugt werden.

[3] Der oft genannte Drehstrom ist dreifacher Wechselstrom; von diesem wird im Haushalt auch immer nur ein Stromkreis verwendet, so daß in unserem Falle Drehstrom und Wechselstrom dasselbe ist.

vorteilhaft und bringt bei Mehrröhrengeräten manche Schwierigkeiten, welche sich am besten dadurch beseitigen lassen, daß man die neuen indirekt geheizten Gleichstromröhren (hoher Preis) verwendet.

Ausbau der Schaltung.

Wir können mit der Anfertigung des Empfängers beginnen. Wollen wir aber höhere Trennschärfe und größeren Wellenbereich, so müssen noch weitere Abänderungen an der Schaltung gemacht werden.

H. Erhöhung der Trennschärfe.

Unter Trennschärfe versteht man die Eigenschaft eines Empfängers auf einen Sender so abstimmen zu können, daß dieser nur allein hörbar ist. Dazu verwendet man eine andere Art des Anschlusses (oder der Ankopplung) von Erde und Antenne an den Schwingkreis, indem Antenne und Erde eine eigene Spule erhalten (Abb. 24).

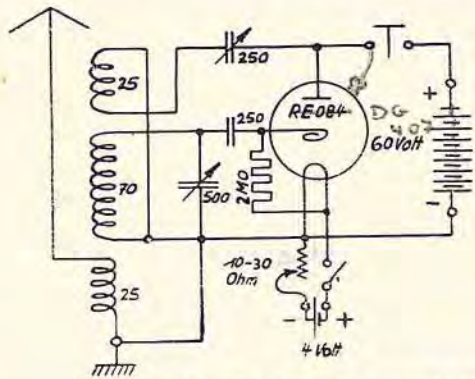


Abb. 24. Empfängerschaltung.

Die Trennschärfe ist um so größer, je weniger Windungen die neue Spule erhält (10—35). Bei zu geringer Zahl der Windungen sinkt jedoch die Lautstärke. Für Empfang bei Tag sollte man mehr Windungen nehmen, weil da die Senderstrahlung schwächer ankommt und die Trennschärfe wegen der wenigen unter Tag einfallenden Sender vollauf genügt. Bei Dunkelheit ist der Empfang auch bei Einschaltung

von weniger Windungen lautstark genug, die so erzielte bessere Trennschärfe ist dann aber dringend erforderlich. Deshalb zapft man die Spule an mehreren Stellen an und führt die Drahtenden an Buchsen. Die Antenne kann dann mit Hilfe eines Steckers an beliebig viele Windungen angeschaltet werden (Abb. 25, A1, A2, A3).

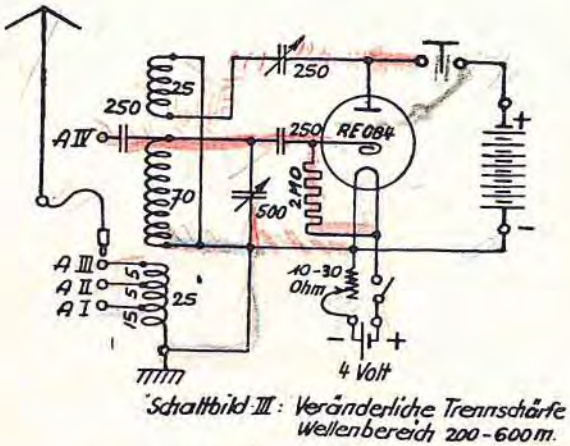


Abb. 25. Empfängerschaltung.

Auch der Anschluß, wie er in den ersten Schaltskizzen angegeben war, kann durch Anbringen einer Buchse verwendbar gemacht werden. Doch muß für den gleichen Sender beim Abstimmen der Drehplattenkondensator viel weiter herausgedreht werden. Sender unter Mühlacker (Stuttgart) sind überhaupt nicht mehr zu erhalten, wenn nicht zwischen Buchse und Spule ein Blockkondensator von 100—300 cm geschaltet wird (Abb. 25, A4).

J. Langwellen.

Wer nicht nur die Sender des Rundfunkwellenbereiches (200—600 Meter), sondern auch die Telephoniesender auf höheren Wellen hören will, braucht für jeden Wellenbereich einen Spulensatz, dazu einen Schalter, der die Umschaltung von kurzen auf lange Wellen ermöglicht. Abbildung 26 zeigt das vollständige Schaltbild. Die Rundfunkwellenspulen (200—600 m) sind mit RW, die Zusatzspulen für den Langwellenbereich mit LW bezeichnet. Außerdem sind wie auch bei Abbildung 25

die Windungszahlen des ausgeführten Empfängers angegeben. Die übrigen Zahlen beziehen sich auf die Größe der verwendeten Kondensatoren, bzw. Widerstände.

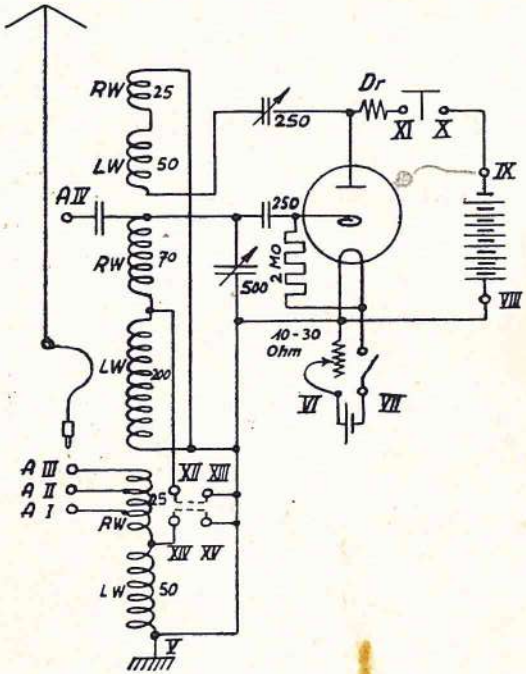


Abb. 26.
Empfänger für Rundfunk- und Langwellen.

II. Die Ausführung des Empfängers.

Im folgenden soll der Bau eines Einröhrenempfängers für Empfang mit Kopfhörer beschrieben werden, bei dem die Demodulation durch Gittergleichrichtung erfolgt. Dazu sollen die in Abbildung 25 und 26 gezeigten Schaltbilder verwendet werden (je nach Anforderung an den Apparat[1]). Die nötigen Stromquellen sind darauf nur angedeutet. Sie werden an die Buchsen VI, VII, VIII und IX angeschlossen (Abb. 26). Dadurch ist es möglich, den Empfänger mit Batterien oder Netzanschlußgeräten wahlweise zu betreiben. Bei Verwendung anderer als

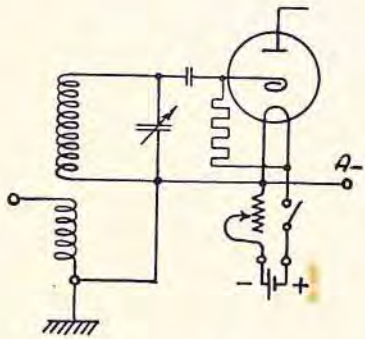


Abb. 27. Heizkreis für Batterie-Röhren.

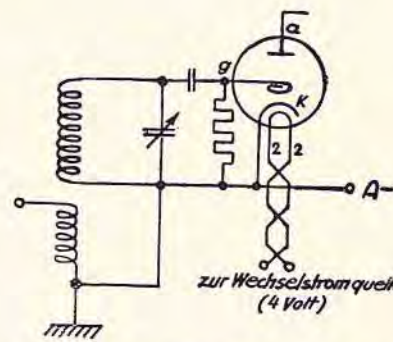


Abb. 28. Heizkreis für indirekt geheizte Röhren.

Batterieröhren müßte der Heizkreis etwas abgeändert werden. In Abbildung 27 ist der Heizkreis für Batterieheizung aus Abbildung 24 herausgezeichnet.

Abbildung 28 zeigt den Heizkreis für indirekt geheizte Röhren. Daraus geht hervor, daß bei diesen Röhren die Kathode und die Hei-

[1] Für Anfänger ist es zweckmäßig, mit Schaltung 23 zu beginnen und zu erproben. Ist alles in Ordnung, so können die weiteren Verbesserungen gemacht werden.

zung getrennt sind. Dadurch wird ein Stecker mehr nötig, was einen andern Röhrensockel bedingt (Abb. 29).

Die beiden Zuleitungsdrähte müssen isoliert sein und verdrillt werden, damit der darin fließende Wechselstrom keinen schädlichen Einfluß auf die übrigen Schaltdrähte ausübt. Ein Heizwiderstand ist unnötig.

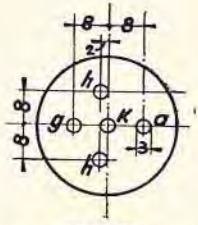


Abb. 29.
Sockel für indirekt geheizte Röhren.

Abbildung 30 zeigt den Heizkreis für die Heizung von Batterie- und Serienröhren bei Anschluß an ein Gleichstromnetz. Der Heizwiderstand liegt parallel zum Heizfaden, d. h. der Strom verzweigt sich bei a und b und fließt zum Teil durch den Widerstand, der Rest durch den Heizfaden. Die Röhre bekommt um so mehr Strom, je mehr der Gleitkontakt c nach rechts geht. Weiter ist aus Abbildung 30 ersichtlich, daß jetzt in der Erdleitung ein Blockkondensator mit mehreren tausend Zentimeter nötig ist, um einen Kurzschluß des Lichtnetzes zu vermeiden. Der Kondensator muß außerdem hohe Durchschlagsfestigkeit besitzen (1500 Volt Prüfspannung).

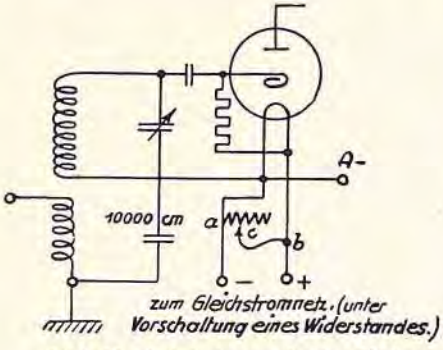


Abb. 30. Heizkreis für Serien-Röhren.

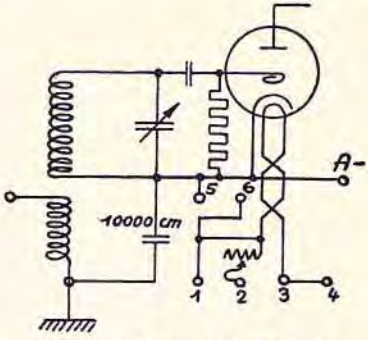


Abb. 31. Universal-Heizkreis.

In Abbildung 31 sehen wir einen Heizkreis, der für sämtliche Röhrenarten und Stromquellen brauchbar ist. Bei Verwendung eines Akkumulators müßte dieser an die Buchsen 2 und 3 angesteckt und die Buchsen 5 und 6 kurzgeschlossen sein (mit Kurzschlußbügel Abb. 32). Für Gleichstromnetzanschluß zum Betriebe mit Batterie oder Serienröhren wäre bei 1 und 4 die Heizung einzustecken, die Buchsen 5 und 6 und diesmal

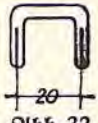


Abb. 32.

auch die Buchsen 2 und 3 mit einem zweiten Bügel kurzzuschließen. Indirekt geheizte Röhren für Wechsel- oder Gleichstrom hätten ihren Heizstrom über die Buchsen 1 und 3 zu erhalten. Die Buchsen 5 und 6 müssen offen sein. Der Block in der Erdleitung ist auch hier nötig.

1. Auswahl der Teile.

Die Bauteile müssen elektrisch einwandfrei sein, denn oft hängt der Mißerfolg beim Basteln nur damit zusammen, daß ein Teil Kurzschluß, schlechten Kontakt oder sonst einen Mangel hat. Man braucht aber deshalb noch lange nicht die teuersten Bauteile zu nehmen, denn in diesen einfachen Schaltungen wirken sich die hervorragenden Eigenschaften von hochwertigen Drehkondensatoren usw. überhaupt nicht aus. Die nachfolgende Materialliste führt Teile von niedrigster bis mittlerer Preislage an. Sie enthält die Bauteile für Schaltbild 25 (also ohne Langwellenbereich):

1 Drehkondensator, 500 cm, mit festem Dielektrikum (Nora)	1,25 bis 1,90 RM.
1 Feinstellskala dazu (Iso Mono, Iso Plano, Radix, N.S.F., Selektor, Hara)	1,80 bis 3,50 RM.
oder	
1 Präzisionskondensator, 500 cm, mit Feinstellung (Timatameter Rekord, Hara, N.S.F., Förg)	6,— bis 10.— RM.
dazu eine Skala mit Feinstellknopf, etwa 105 cm Durchmesser	1,50 RM.
1 Rückkopplungskondensator, 250 cm, mit festem Dielektrikum (Nora usw.)	1,— bis 1,50 RM.
1 Knopf dazu	0,35 bis 0,40 RM.
1 Röhrensockel (Aufbausockel)	0,30 bis 0,50 RM.
1 Heizwiderstand mit Einlochbefestigung (Gamma, Kabi usw.)	0,40 bis 1,— RM.
1 Knopf dazu	0,35 bis 0,40 RM.
1 Ausschalter (Heliogen, Kabi usw.) . . . . . (kann evtl. weggelassen werden, da auch mit dem Heizwiderstand ausgeschaltet werden kann).	0,50 bis 1,05 RM.
1 Gitterableitwiderstand 2 MO (Dralowid-Konstand, Semper idem, Wegowid, Carbostat) . .	0,60 bis 1,20 RM.
1 Halter dazu	0,20 RM.
1 Gitterblockkondensator, 250 cm (Mikroblock)	0,42 RM.

1 Blockkondensator für Antennenanschluß, 250 cm 0,42 RM.
11 Buchsen (blank für Isolierplatte, isoliert für Holz- und Metallplatte, à 0,04—0,07 RM. . 0,44 bis 0,77 RM.
1 Spulenkörper aus Isolierstoff, 15 cm lang, 6 cm Durchmesser . . . . . 0,50 RM.
etwa 25 m Kupferdraht, 0,5 mm Durchmesser, zweimal Baumwolle umsponnen . . . . . 0,50 RM.
6 Messingschrauben mit Metallgewinde und je 2 Muttern, 15 mm lang . . . . . 0,12 RM.
2 Winkel zur Verbindung von Front- und Bodenplatte,
1 Anschlußleiste aus Isolierstoff, etwa 25 : 3 : 0,3 cm . . . . . 0,20 bis 0,60 RM.
Einige Schrauben zur Befestigung der Bauteile.

Dazu kommen noch Front- und Bodenplatte von 15, bzw. 20 cm Breite und 25 cm Länge. Die Bodenplatte kann auch als Zwischenboden verwendet werden (Abb. 33).

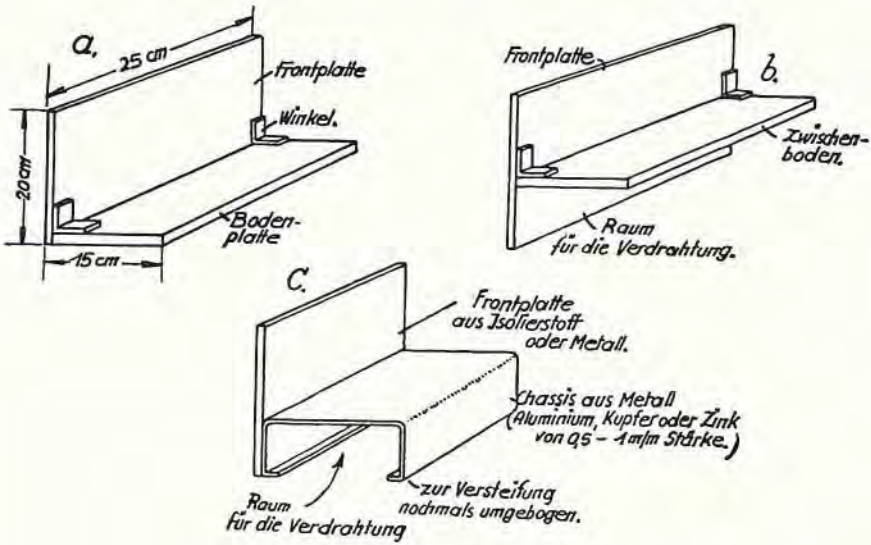


Abb. 33.

Bei Anordnung nach Abb. 33a kommen Bauteile und Leitungen alle über die Bodenplatte. Bei Anordnung 33b sind die meisten Teile über dem Zwischenboden, die Drähte aber darunter. Die letztere Bauweise

hat nur den Vorteil, daß man beim Röhrenwechsel usw. die Drähte nicht berühren und damit einen Kurzschluß oder sonstige unangenehme Erscheinungen (Stromdurchgang durch den eigenen Körper) vermeiden kann. Als Platte eignet sich Isoliermaterial (Hartgummi, Trolit, Hares, Pertinax usw., 3—5 mm stark), Holz (Sperrholz) und Metall (Aluminium, Kupfer, Messing, Zink, 0,5—1,5 mm). Bei Verwendung von Holz und Metall müssen alle nicht an Erde liegenden Anschlüsse isoliert sein. Metall als Bodenplatte hat den Vorteil, daß man sich im Apparat eine Anzahl Leitungen ersparen kann, indem man die zu erdenden Anschlußklemmen mit der Metallplatte verbindet und diese dann an Erde legt. Die Frontplatte aus Metall bewirkt, daß sich beim Nähern und Entfernen der Hand weder die Abstimmung noch die Lautstärke ändert, der Apparat hat, wie man sagt, keine „Handkapazität".

Für den Betrieb müßte man weiter anschaffen:

1 Röhre (siehe Anhang)	6,— bis 14,— RM.
1 Fernhörer	2,50 bis 5,— RM.
1 Heizakkumulator (Luscher, Varta, Pfalzgraf usw. je nach Größe)	5,— bis 12,— RM.
1 Anodenbatterie, 40—60 Volt	3,50 bis 6,— RM.

2. Die Montage der Teile.

A. Front- und Bodenplatte.

Wir verwenden für den Anfang Platten von Holz. Die Frontplatte (25 cm lang, 20 cm breit) soll möglichst dünn sein (4—6 mm), damit die Achsen der daran befestigten Teile genügend weit heraustreten. Dazu ist Sperrholz am geeignetsten. Die vordere Seite kann mit Glas-

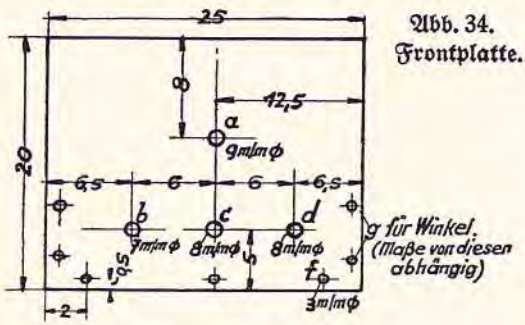


Abb. 34.
Frontplatte.

papier abgeschliffen, gebeizt und poliert werden. Dann erhält sie einige Bohrungen, welche aus Abb. 34 ersichtlich sind.

Der Bohrplan ist für Teile mittlerer Größe bestimmt. Diese Maße können eventuell stark verkleinert werden, wenn entsprechend kleine Teile vorhanden sind. Auch die Anordnung kann anders sein. Bohrung a ist für den Abstimmkondensator bestimmt, b für den Heizwiderstand. In c hat der Ausschalter seinen Sitz, in d der Rückkopplungskondensator. Durch 3 Bohrungen k wird die Frontplatte an die Bodenplatte mit Holzschrauben (Linsenkopf, vernickelt) befestigt. Die Bohrungen g hängen von der Größe der Winkel ab (sind oft gar nicht nötig). Die Bodenplatte besteht aus einem 15 cm breiten, 25 cm langen Holzstück von 1 cm Stärke. (Holzart und Behandlung beliebig!)

Die Bodenplatte ist mit der Frontplatte nach Abb. 33a zu verschrauben. Die Winkel können an der Frontplatte mittels Schrauben mit Metallgewinde und Mutter, an der Bodenplatte mit Holzschrauben befestigt werden. Bei Verwendung von Linsenkopfschrauben sind die Bohrungen an der Frontplatte vorne zu versenken (Abb. 35).

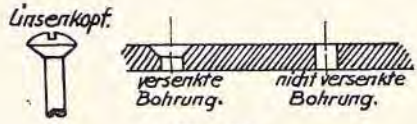


Abb. 35.

B. Anfertigung der Spulen.

Wir wickeln die Spulen selbst, da man dadurch verhältnismäßig viel Geld ersparen kann. Als Spulenart wird die Zylinderspule gewählt, die elektrisch die günstigste ist. Dazu nötig sind Spulenkörper, Draht und 6 Anschlußschrauben.

Den Spulenkörper bildet ein 15 cm langes Stück Hares- oder Pertinax-Rohr von etwa 6 cm Durchmesser und 1—2 mm Wandstärke. Es ist aber auch ein Papprohr oder selbstgefertigtes Papierrohr geeignet, wenn an diesem nicht auch gleichzeitig die Anschlußschrauben angebracht werden. 1 cm vom Rand werden 2 Löcher in das Rohr gestochen und der Draht (0,5 mm Durchmesser, 2mal Baumwolle) einige Male durchgefädelt (Ab. 36).

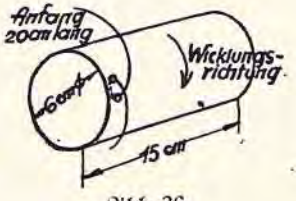


Abb. 36.

Dann wickelt man den Draht 25mal um den Körper, Windung neben Windung, schneidet ihn so ab, daß ein 20 cm langes Stück noch verfügbar ist, sticht 2 Löcher und fädelt wie am Anfang einige Male durch.

In 1 cm Abstand kommt eine zweite Spule mit 70 Windungen, nach einem weiteren Zentimeter die dritte Spule. Von dieser wickeln wir zunächst 5 Windungen, dann wird auf etwa 1 cm Länge die Isolation des Drahtes entfernt und ein etwa 20 cm langes Drahtstück gleicher Stärke durch Umwickeln und Löten befestigt. Nach weiteren 5 Windungen folgt ein zweiter Abzweig, dann werden noch 10 Windungen dazu gewickelt.

Wichtig ist, daß alle 3 Spulen im gleichen Sinne um den Körper gewickelt sind (Abb. 36: der Pfeil zeigt die Wickelrichtung im Sinne des Uhrzeigers; es kann auch umgekehrt gewickelt werden, aber alle 3 Spulen gleich). Die Spule sieht jetzt aus, wie Abb. 37 zeigt.

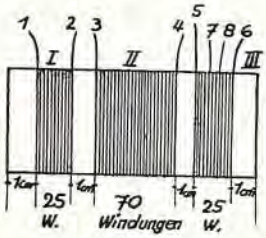


Abb. 37.
Die gewickelte Spule.

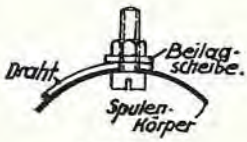


Abb. 38.
Befestigung des Drahtes auf dem Spulenkörper.

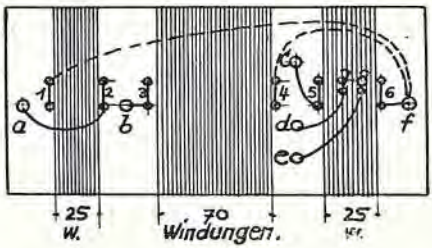
Die Enden 1 und 2 gehören zur Rückkopplungsspule, 3 und 4 zur Gitterkreisspule, 5, 6, 7, 8 zur Antennenspule. Wir stechen nun am linken Rand ein Loch (a in Abb. 39) zwischen Spule I und II ein Loch (b), zwischen Spule II und III drei Löcher (c, d, e) und am rechten Rand ein Loch (f). Durch diese Löcher steckt man von innen heraus Schrauben mit Metallgewinde (Zylinderkopf) und dreht eine Mutter darauf. Mit dieser kann gleich das dazugehörige Drahtende befestigt werden (Abb. 38).

Das Drahtende wird von der Isolation befreit und um die Schraube gewickelt. Darauf kommt eine Beilagscheibe. Dann hält man die Mutter und dreht die Schraube fest. Macht man es umgekehrt, so wird häufig der Draht abgerissen oder abgeschnitten. Bei den Schrauben b, c, d, e ist eine Zange zu benützen oder an der gegenüberliegenden Stelle im Rohr ein Loch zu bohren, damit ein Schraubenzieher ein-

gesteckt werden kann. Besonders ist darauf zu achten, daß die Drahtenden der Spule I (Rückkopplungsspule) gekreuzt werden (siehe Schaltbilder 23—26), da sonst die Rückkopplung verkehrt wirkt.

An die Schraube links (a) kommt also Draht 2, an Schraube in b Draht 3, an Schraube in c Draht 5, an Schraube in d Draht 7, an Schraube in e Draht 8. An Schraube in f werden Draht 1, 4 und 6 zusammen befestigt (Abb. 39). Die drei Drähte können im Innern des Körpers zur Schraube geführt werden.

Abb. 39. Die Drahtenden sind am Spulenkörper angeschraubt.



C. Die Anschlußleiste.

Um möglichst wenig Leitungsschnüre vor dem fertigen Empfänger zu haben, machen wir alle Steckanschlüsse (Antenne, Erde, Batterie, Kopfhörer) rückwärts. Dazu brauchen wir ein Stück Isolierstoff von 25 cm Länge, 3 cm Breite und 3—4 mm Stärke, welches nach Abb. 40 gebohrt wird.

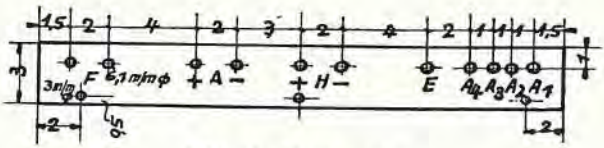


Abb. 40. Buchsenleiste.

Die obere Lochreihe wird mit 6,1 mm gebohrt, die untere mit 3 mm. In die oberen Bohrungen kommt je eine Buchse, und zwar so, daß nach Ansicht der Abb. 40 die Buchsen von vorn eingesteckt und hinten mit einer Mutter befestigt werden.

D. Befestigung der Einzelteile.

An der Frontplatte werden jetzt Abstimmkondensator mit Einstellskala, Ausschalter und Heizwiderstand angebracht. Das ist einfach,

wenn man Bauteile mit Einlochbefestigung hat. Die zentrale große Mutter wird abgenommen, die Achse von innen durch das Loch gesteckt und die Mutter wieder aufgeschraubt. Hat man ältere Schaltteile, so muß die Befestigung mit Schrauben gemacht werden.

Ist die Frontplatte fertig, dann wird an der Rückseite der Grundplatte die Anschlußleiste angeschraubt. Von hinten gesehen, ist der Anschluß für den Fernhörer links. Auf die Grundplatte selbst setzt man die Spule, den Röhrensockel und den Halter für den Gitterableitungswiderstand. Sind diese 3 Schaltelemente so verteilt, daß sie weder sich selbst, noch die Drehkondensatoren usw. stören (versuchen, ob sich die Drehkondensatoren durchdrehen lassen), dann sind sie mit Holzschrauben festzumachen.

Bei der Spule geht man folgendermaßen vor: sie wird liegend so angeordnet, daß die Anschlußschrauben oben sind und die Antennenspule sich links befindet. Dann sticht man an der Unterseite 0,5 cm links und rechts vom Rand je ein Loch, legt ein 15—20 mm langes Stück Isolierrohr (auch Metall oder Holz) zwischen Boden und Spule und schraubt mit einer genügend langen Schraube fest (Abb. 41).

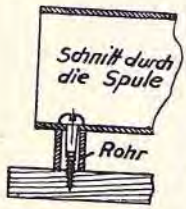


Abb. 41.

Wie der Empfänger von oben jetzt aussieht, zeigt Abb. 42.

Die beiden fehlenden Blockkondensatoren werden nur in die Leitungen gehängt.

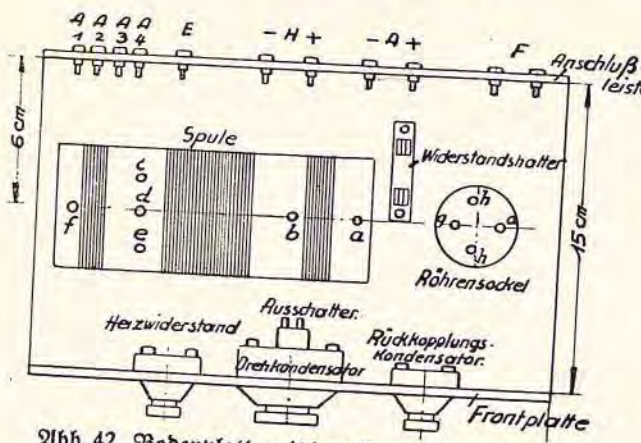


Abb. 42. Bodenplatte mit den Bauteilen, ungeschaltet.

E. Die Verdrahtung.

Jetzt bleibt uns nur noch übrig, die Schaltteile durch Drähte zu verbinden. Am häufigsten wird dazu verzinnter Kupferdraht von 1 bis 1,5 mm Durchmesser (Querschnitt □ oder ○) verwendet, den man evtl. zum Schutz gegen Kurzschlüsse (dabei ist die Röhre gefährdet!) mit Rüschschlauch, ersatzweise Fahrradventilgummi überzieht. Es kann auch Draht von geringerem Durchmesser, etwa bis 0,6 mm herab, Verwendung finden. Bei zu kleinem Querschnitt tragen sich die Drähte nicht mehr selbst und man kann kleine Schaltelemente (Blockkondensatoren) nicht mehr frei in die Schaltung einhängen.

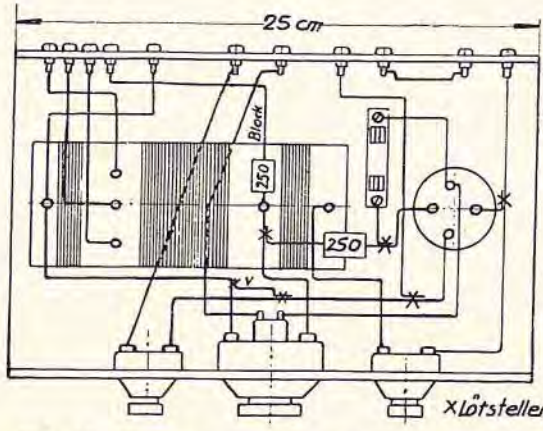


Abb. 43. Bodenplatte mit den Bauteilen, geschaltet.

Nach Abb. 42 und 43 werden die Buchsen A1, A2, A3 direkt mit den Spulenschrauben c, d, e verbunden, A 4 mit b über einen Blockkondensator von 250 cm. Die Schraube f liegt an Erde und dem d r e h b a r e n T e i l des Abstimmkondensators. Von der Buchse H — führt die Leitung zum Heizwiderstand (Anschluß beliebig), von dessen zweiter Klemme zum Röhrensockel an eine der beiden Röhrenbuchsen h. Die andere Röhrenbuchse h wird über den Ausschalter mit der Buchse H + verbunden. Die Schraube b (oberes Ende der Gitterspule) wird an den festen Teil des Drehplattenkondensators und über den zweiten Blockkondensator an das Gitter (g) angeschlossen. Die Glühkathode erhält Verbindung mit dem Gitterkreis durch den Draht v. Die Gitteraufladungen führt der Ableitwiderstand zur Kathode. Die Anodenbuchse A — schaltet man an die mit H — verbundene Buchse h der Röhrenfassung.

Von der Anodenbuchse A + geht ein Draht zur ersten Fernhörerröhre, die zweite wird mit dem Röhrensockel (Buchse a) und dem Rückkopplungskondensator (Anschluß beliebig) verbunden. Die zweite Klemme dieses Kondensators kommt an Schraube a der Spule. Man sieht, daß an Röhrensockel, Heizwiderstand, Rückkopplungskondensator, Ausschalter, Ableitwiderstand, Blockkondensatoren Anschlüsse nicht verwechselt werden können, weil entweder die Verwechslung belanglos oder, wie beim Röhrensockel, bei Aufmerksamkeit nicht möglich ist. Lediglich beim Abstimmkondensator muß der Anschluß der beiden Plattengruppen (die Spiralfeder führt zur beweglichen Gruppe) und bei der Rückkopplungsspule der angegebene Stromlauf genau eingehalten werden. Im ersten Falle würde der Empfänger schon beim Nähern der Hand ein Pfeifen[1] oder eine Änderung der Lautstärke erzeugen, im andern wäre ein Abhören von Sendern (wenigstens der entfernteren) unmöglich. Sollte die Rückkopplungsspule wirklich verkehrt angeschlossen sein, so müßten ihre beiden Enden von den Schrauben a und f gelöst und nach Vertauschen wieder angeklemmt werden. Das kann aber nur vorkommen, wenn beim Wickeln die einzelnen Spulen nicht in der gleichen Richtung aufgebracht werden. Die Drähte brauchen nicht den rechtwinkligen Verlauf zu haben, sondern dürfen auch auf kürzestem Wege die einzelnen Punkte verbinden. Besonders kurz sollen die Leitungen des Gitterkreises sein und nicht mit anderen Drähten auf längere Entfernung oder in geringerem Abstand parallel laufen. Die Drahtverbindungen werden am besten gelötet. Das bloße Herumwickeln der Drähte gibt schlechten Kontakt, und wir suchen dann oft vergeblich, wo der Fehler liegt.

F. Das Gehäuse.

Um den Empfänger vor dem Verstauben und die Einzelteile (besonders die Röhren) vor Beschädigungen zu schützen, machen wir auch ein Schutzgehäuse. Dieses kann in seiner einfachsten Form eine Pappverkleidung sein, die an den beiden Seiten am Boden festgeschraubt wird. Die Seitenteile werden 20×15 cm groß, die Rückwand 25×17 cm (damit die Anschlußleiste nicht verdeckt wird), das Oberteil 25×15 cm. Boden und Vorderteil sind überflüssig (Abb. 43).

Schöner ist ein Gehäuse aus geeignetem Holz von 0,8 bis 1 cm Stärke (Sperrholz oder Hartholz).

---

[1] Auf diese Weise wird die Tereminsche Ätherwellenmusik gemacht.

Boden und Deckel bekommen eine Größe von 30×18 cm, die beiden Seitenteile 20×16,5 cm, die Rückwand 25×17 cm. Die Seitenteile werden am Boden so angeschraubt, daß sie mit seiner Hinterkante abschneiden und zwischen ihnen ein Abstand von 25 cm bleibt. Dann befestigt man die Rückwand an den Seitenteilen. Rückwand und Deckel werden mit Scharnieren verbunden. Wenn die Bretter 1 cm stark waren, stehen Boden und Deckel vorne und seitlich etwa 1,5 cm vor. Der Empfänger wird in dieses Gehäuse wie eine Schublade eingeschoben. Hinten liegen sämtliche Anschlußbuchsen offen.

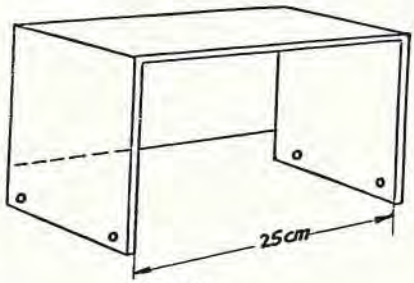


Abb. 44.

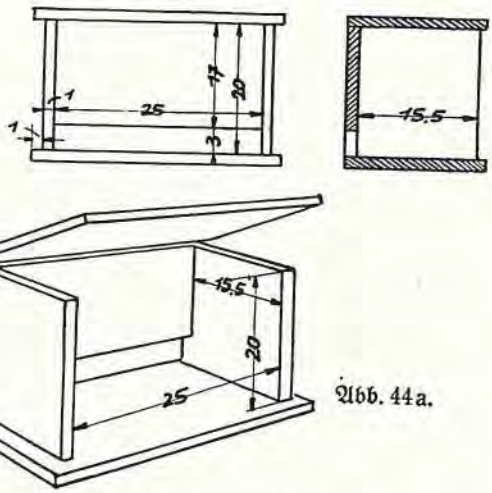


Abb. 44a.

G. Ergänzungen.

Ausstattung des Empfängers mit Spulen für Rundfunk- und Langwellenbereich (200—600 und 1000—2000 m).

Aus Schaltbild Abb. 26 ergibt sich, daß die doppelte Anzahl von Spulen notwendig ist, außerdem eine Kurzschlußvorrichtung für zwei dieser Spulen. Wir können versuchen, die Spulen selbst zu wickeln. Dabei würde aber e i n Wickelkörper zu lang werden, die Spulen würden zu weit auseinander liegen. Deshalb verwenden wir drei Spulenkör-

per von etwa 4 cm, 5 cm und 6 cm Durchmesser, die ineinandergesteckt werden. Die Länge derselben ergibt sich aus den verwendeten Drahtstärken. 15 cm genügen für die unten angegebenen Drahtstärken. Die große Spule wird die Antennenspule, die mittlere die Gitterkreisspule, die kleine die Rückkopplungsspule. Für die Rundfunkwellenspulen nimmt man wie oben 0,5 mm starken, 2mal mit Baumwolle umsponnenen Kupferdraht, für die Langwellenspulen 0,3 mm starken, mit Baumwolle oder Emaille isolierten Draht. Die Emaille-Isolation ist bedeutend dünner, so daß man kürzere Spulen erhält.

Die Antennenspule bekommt 25 Windungen[1] mit 0,5-mm-Draht und 75 mit 0,3 mm. Anfang und Ende werden wieder an Schrauben gelegt, wobei aber das Ende der ersten Spule und der Anfang der zweiten, miteinander verbunden, nur eine Schraube brauchen (Abb. 45 Schraube g).

Abb. 45.

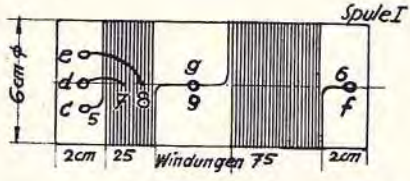


Abb. 46.

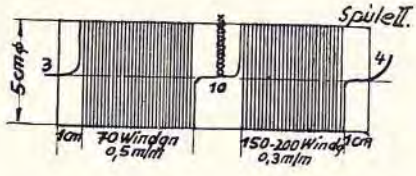
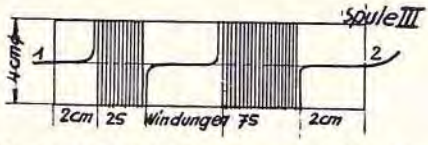


Abb. 47.



Die Einzelspulen für den Empfang von Rundfunk- und Langwellen.

Die Gitterspule erhält 70 Windungen 0,5-mm-Draht und 150—200 Windungen 0,3-mm-Draht (Abb. 46) mit Abzweig zwischen beiden Wicklungen.

[1] Mit Abzweigungen (siehe Seite 28, Zeile 5).

Die Drahtenden können an den beiden inneren Spulenkörpern nicht mit Schrauben befestigt werden, weil diese beim Ineinanderstecken hinderlich wären. Wir bringen deshalb die Schrauben für diese 3 Enden auch auf dem 6 cm Durchmesser haltenden Rohre an und führen die Drähte nach außen (Abb. 50).

Die Rückkopplungsspule (Abb. 47) wird auf das 4-cm-Rohr gewickelt und zwar 25 Windungen 0,5-mm-Draht und 75 Windungen 0,3 mm. Die mittleren Enden werden miteinander verbunden (löten) und erhalten keinen Abzweig. Die beiden äußeren Enden kommen wie oben an das Außenrohr. Sämtliche Spulen müssen in der gleichen Richtung gewickelt sein.

Die 3 Spulen steckt man jetzt ineinander und zwar so, daß die Drahtenden 2, 4 und 6 auf einer Seite sind. Den gleichmäßigen Abstand der Spulen untereinander sichern wir durch Einleimen von 6 kleinen Holzklötzchen nach Abb. 48.

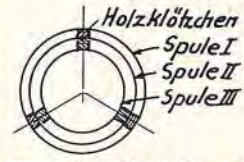


Abb. 48. Die 3 Spulen ineinandergesteckt.

Jetzt legen wir die Drahtenden an Schrauben. Bei 5, 6, 7, 8 und 9 ist das bereits geschehen (Schrauben c, d, e, f, g, Abb. 45). Für die Drahtenden 2, 3 und 10 sind drei weitere Schrauben im Außenrohr (a, b und h) an beliebiger Stelle nötig. Die Enden 1 und 4 werden wie früher mit f verbunden.

Abb. 49 zeigt die Schaltung der ineinandergesteckten 3 Spulen in vereinfachter Darstellung: es sind die Drahtenden, wie auch die Schrauben bezeichnet. Die äußere Form sehen wir in Abb. 50.

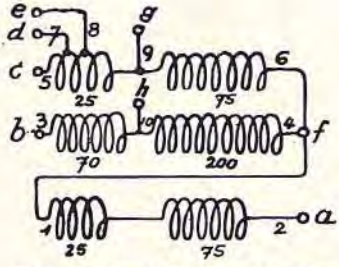


Abb. 49. Spule für Rundfunk- und Langwellenbereich (Schaltung).

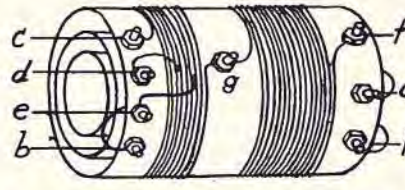


Abb. 50. Spule für Rundfunk- und Langwellenbereich.

Die Spule wird in unseren Empfänger stehend oder liegend eingebaut und in derselben Weise geschaltet wie Abb. 43. Allerdings haben die Schrauben dort eine andere Lage. Doch brauchen nur die

gleichen Schrauben (Buchstaben) mit den gleichen Buchsen bzw. Schaltteilen verbunden zu werden (z. B. Schraube f mit Buchse E, Schraube a an den Rückkopplungskondensator usw.).

Für die Umschaltung auf den Langwellenbereich ist noch nötig, die 75 Windungen der Antennenspule und die 200 Windungen der Gitterkreisspule abschaltbar zu machen (Abb. 51). Dazu brauchen wir 2 an der Frontplatte befestigte Schalter, um die Kontakte XII und XIII bzw. XIV und XV (Abb. 26) zu verbinden oder zu öffnen.

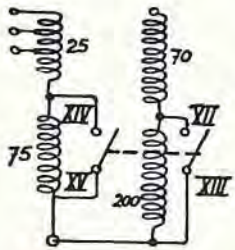


Abb. 51.

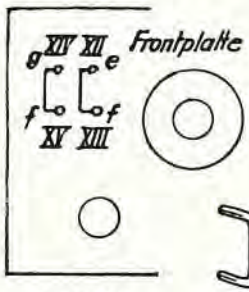


Abb. 52.

Abb. 53.

Abb. 54.

Umschaltung auf Rundfunk- und Langwellen.

Es ist auch möglich, einen Doppelschalter oder zwei miteinander verbundene Schalter (die gestrichelte Linie in Abb. 51 deutet die Kopplung an) zu verwenden.

Billiger ist es jedoch, in die Frontplatte 4 Buchsen einzusetzen, welche durch 2 Kurzschlußbügel (Abb. 32) miteinander verbunden werden können (Abb. 52).

Die Buchsen XIII und XV verbinden wir mit Schraube f, Buchse XII mit Schraube h und Buchse XIV mit Schraube g. Das Umschalten kann mit einem Handgriff vorgenommen werden, wenn man die beiden Bügel mit einem Steg verbindet (Abb. 53).

Da die Buchsen XIII und XV am gleichen Kontakt liegen, kann eine gespart werden und der Kurzschlußbügel nachstehende Form bekommen (Abb. 54).

Bei herausgezogenem Bügel empfangen wir Wellen von 1000 bis 2000 m, wenn derselbe hineingesteckt ist, solche von 200—600 m.

Wer sich die Arbeit des Spulenwickelns nicht machen will, sei auf die käuflichen Spulensätze verschiedener Firmen aufmerksam gemacht. Diese sind in der Regel abgeschirmt (in Metallgehäuse) und sind meist

schon mit Umschalter versehen. Sie haben 2—3 Wellenbereiche und sind weitgehend verlustfrei.

Wie einfach sich die Schaltung mit einem solchen Hochfrequenztransformator gestaltet, zeigen die Abb. 55 und 56 (Görler-Transformator).

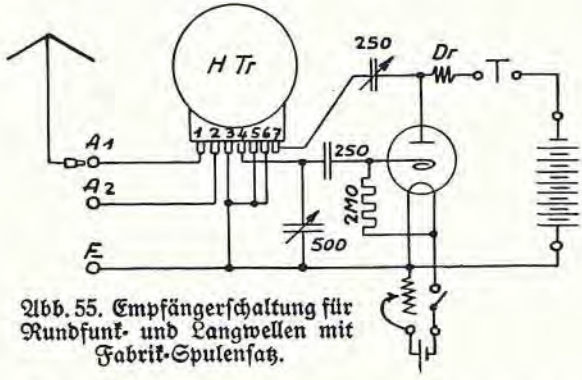


Abb. 55. Empfängerschaltung für Rundfunk- und Langwellen mit Fabrik-Spulensatz.

H Tr ist der gepanzerte Spulensatz. Aus der Schutzhaube ragen sieben Lötösen, die in der gezeichneten Weise mit den übrigen Schaltteilen zu verbinden sind. Der Umschalter für die verschiedenen Wellenbereiche

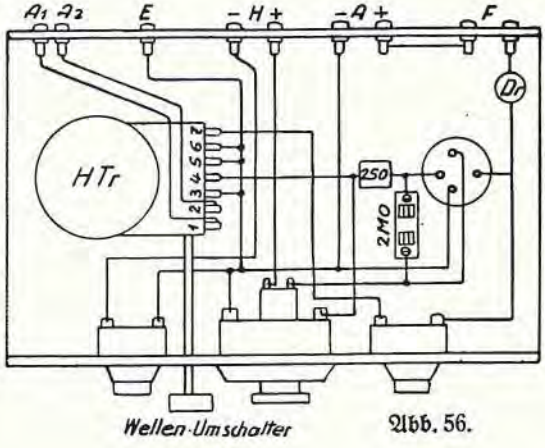


Abb. 56.

ist an den Panzer angebaut. Für die dazugehörige Schaltstange St (Abb. 56) bohren wir in der Frontplatte ein entsprechend großes Loch und befestigen an dem durchtretenden Ende einen geeigneten Schalt-

knopf. Sollte die Stange zu kurz sein, so erhält man passende Verlängerungen zu kaufen.

In Abb. 26, 55 und 56 liegt zwischen Anode und Fernhörerbuchsen eine mit Dr bezeichnete Spule (Drossel). Diese soll den hochfrequenten Schwingungen den Weg über den Fernhörer und die Batterie zur Kathode versperren und sie zwingen, über die Rückkopplungsspule abzufließen. Bei Empfängern für den Rundfunkwellenbereich ist die Drossel sehr oft entbehrlich. Bei Langwellen dagegen wird fast immer ohne Drossel kein „Rückkopplungseffekt" erzielt. Daher soll für Empfänger mit Langwellenbereich eine solche eingebaut werden. Solche Drosseln sind eisenlos und werden fabrikmäßig hergestellt. Es eignet sich aber in der Regel auch eine Kopfhörerspule (1000 Ω Widerstand, Preis 0,25 bis 0,40 RM.).

III. Die Inbetriebsetzung.

Der fertige Empfänger wird vor Gebrauch auf richtige Schaltung geprüft. Besonders ist zu beachten, ob sämtliche Schrauben gut angezogen und die Drahtverbindungen gelötet sind, ferner ob nicht die Anodenleitung (von der Anodenbatterie über den Kopfhörer zur Anode) einen Draht der Heizleitung berührt. Wäre das der Fall, so würde der Heizfaden der Röhre sofort durchbrennen oder für die Anodenbatterie Kurzschluß entstehen.

Dann steckt man die Antennen- und Erdungszuleitung in die entsprechenden Buchsen und verbindet die Heiz- und Anodenbatterie durch je zwei Leitungsschnüre mit den dazu bestimmten Buchsen. Dabei sind Steckanschlüsse besser als Schraubenanschlüsse. Für die ersteren verwendet man die unter dem Namen „Bananenstecker" bekannten Stecker. Als Leitungsschnur eignet sich sog. Litze (kein massiver Kupferdraht, sondern ein aus mehreren dünnen Drähten bestehendes Kupferseil). An den Enden muß die Gummiisolation auf etwa 1 cm Länge entfernt werden (Vorsicht, daß die Drähte nicht mit eingeschnitten werden und später abbrechen!). Die Umklöppelung oder die „Hose" des Drahtes wird mit Faden abgebunden, daß sie nicht auffransen oder auf dem Draht sich verschieben kann. Nach Einstecken der Röhren und der Kopfhörerstecker und nach Einschalten des Heizwiderstandes (Abb. 42, linker Knopf) und des Ausschalters (wenn ein solcher angebracht ist) ist der Apparat empfangsbereit. Um ihn zu erproben, macht man am

besten Versuche am Abend, zu welcher Zeit sehr viele Sender mit großer Lautstärke zu bekommen sind.

Der Drehplattenkondensator wird langsam in beliebiger Richtung durchgedreht, während der Rückkopplungskondensator (rechter Knopf) ganz nach links herausgedreht ist. Dabei können Stationen zu hören sein. Man reguliert mit der Feineinstellung (wenn vorhanden) auf größte Lautstärke ein. Die Lautstärke kann weiter gesteigert werden, wenn man den Rückkopplungskondensator (Abb. 42, rechter Knopf) vorsichtig nach rechts dreht. Dreht man zu weit, dann fängt der Apparat plötzlich zu pfeifen oder zu heulen an: er ist ins Schwingen gekommen und wirkt als Sender. Dadurch werden die benachbarten Empfänger in der gleichen Weise gestört. Deshalb muß die Rückkopplung sofort zurückgedreht oder, wenn das nichts hilft, die Heizung ausgeschaltet werden. Bei einem Apparat, der so leicht in das Schwingen gerät oder aus diesem Zustand nur durch Ausschalten zu bringen ist, wurde entweder eine ungeeignete Röhre verwendet (siehe Verzeichnis!) oder die Rückkopplung ist zu stark. Sie wird loser gemacht, wenn man einige Windungen der Rückkopplung abwickelt oder den Rückkopplungskondensator (250 cm) gegen einen kleineren (100 bis 150 cm) austauscht oder die Anodenspannung erniedrigt (um 10—20 Volt).

Ist beim ersten Durchdrehen bei herausgedrehtem Rückkopplungskondensator nichts zu hören, so dreht man die Rückkopplung etwas nach rechts und probiert wie vorher (so lange fortsetzen, bis Empfang da ist).

Ist kein Empfang möglich, so können verschiedene Fehler in der Anlage vorhanden sein.

1. Mangelhafte Antenne und Erde. Schlechte Kontakte bei der Verbindung von Antenne und Zuführung, der Erdleitung mit dem Wasserleitungsrohr usw. Vielleicht ist der Erdungsschalter nicht nach oben gelegt. Prüfung: Beim Herausziehen des Antennen- oder Erdungssteckers aus seiner Buchse am Apparat muß ein leises Knacken im Kopfhörer zu vernehmen sein.
2. Kein Heiz- oder Anodenstrom. Prüfung auf Heizstrom: Röhre und Kopfhörerstecker werden herausgezogen und der Heizwiderstand ausgeschaltet (nach rechts gedreht!). Nun legt man die Kopfhörermuscheln an die Ohren und berührt mit den Steckern des Kopfhörers die Heizbuchsen (Abb. 42 h h). Ist der Heizkreis in Ordnung, so hört man ein stärkeres Knacken.

   Prüfung und Anodenstrom: Anlegen der Kopfhörerstecker an Buchsen a und g. Es muß wieder ein Knacken gehört werden.

Man kann auch an a und einer der Buchsen h anlegen, doch wird bei höheren Spannungen der Kopfhörermagnet entgegenmagnetisiert.

3. Falsche Anschaltung der Rückkopplung (Abhilfe siehe Seite 17, Abb. 23 und Seite 32, Zeile 15).
4. Mangelhafte Röhre, schlechter Kopfhörer usw. Man prüft dann das betreffende Stück, das man für den schuldigen Teil hält, bei einem Bekannten oder seinem Radiohändler auf seine Brauchbarkeit aus.

IV. Anhang.

Stromquellen und die ihnen entsprechenden Röhren.

Die Netzanschlußgeräte werden hier nur skizziert. Es erscheint ein eigenes Bändchen über Netzanschlußgeräte.

1. Batteriebetrieb.

Über Batterien siehe Seite 17.

Röhren. Telefunken RE 084	7,20 RM.
Valvo A 408	7,20 RM.
Radio Rekord M 144	5,— RM.
Radio Rekord M 254	7,— RM.

2. Gemischter Betrieb.

Anodenstrom aus dem Netz,
Heizstrom aus Batterie,
Röhre wie bei Batteriebetrieb.

A. Bei Gleichstrom.

Dazu ist nur eine sog. Siebkette erforderlich:

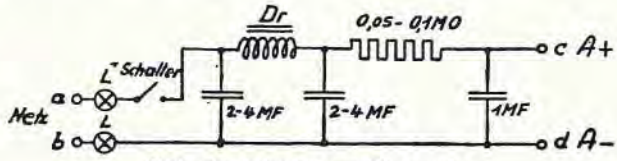


Abb. 57. Gleichstrom-Netzanode.

Stückliste:

4 Buchsen (a—d).
1 Schalter.
1 Drossel mit Eisenkern (Dr).
2 Blockkondensatoren von 2—4 MF (Prüfspannung = 3fache Netzspannung. Beispiel: bei Netzspannung 220 Volt muß die Prüfspannung 600—700 Volt sein).
1 Blockkondensator 1 MF (Prüfspannung wie oben).
2 Sicherungslämpchen mit Fassung (L).
1 Widerstand 0,05 MO für Netze von 110 Volt.
0,1 MO für Netze von 220 Volt.

Wenn die Rückkopplung zu stark einsetzt, macht man den Widerstand größer, ist die Wirkung derselben zu schwach, so wird er verkleinert. Bei ruhigen Netzen kann die Drossel durch einen zweiten Widerstand ersetzt werden. Beide Widerstände zusammen erhalten dann die oben angegebenen Werte (für 110 Volt Netzspannung 2×0,025 MO oder 0,03 und 0,02 MO).

Bei Verwendung dieses Netzanschlußgeräts darf der Blockkondensator in der Erdleitung (siehe Abb. 30) nicht vergessen werden.

B. Bei Wechselstrom.

Der Siebkette muß ein Gleichrichter vorgeschaltet werden.

a) für gasgefüllte Gleichrichterröhre.

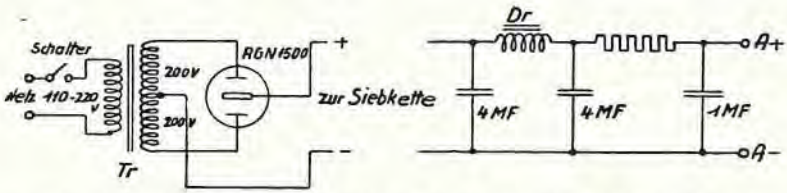


Abb. 58. Wechselstrom-Netzanode mit gasgefüllter Gleichrichter-Röhre.

Tr ist der Netztransformator. Er muß für die unserer Netzspannung entsprechende Primärspannung (P) (110, 120, 127, 150 oder 220 Volt) gekauft werden. Sekundär (S) soll er 2×200 Volt abgeben können.

Außer dem Netzschalter und dem Röhrensockel sind weitere Bauteile nicht mehr nötig. Die dazu passende Gleichrichterröhre ist RGN 1500.

b) für Hochvakuumgleichrichterröhre.

Die Schaltung unterscheidet sich dadurch, daß für die Glühkathode der Röhre eine Heizwicklung (2×2 Volt) nötig ist.

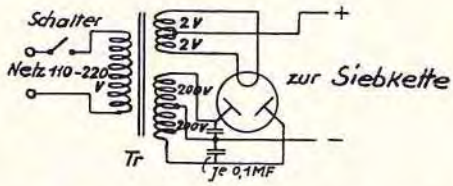


Abb. 59.
Wechselstrom-Netzanode für Vollweg-Gleichrichter-Röhre, ohne Siebkette.

Die beiden Blockkondensatoren sind nicht unbedingt nötig. Sollen sie eingebaut werden, so müssen sie bei einer Kapazität von 0,1 MF mindestens 1000—1500 Volt Prüfspannung haben.

Gleichrichterröhren für 4 Volt: Telefunken RGN 504
Valvo G 430
Te-Ka-De 4 G 30
Radio Rekord R 24

Wenn der Transformator nur eine Anodenwicklung hat, dann schaltet man für Halbweggleichrichtung.

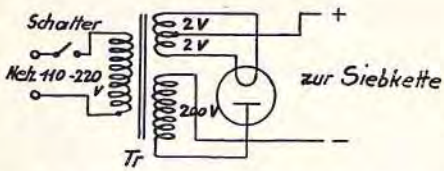


Abb. 60.
Wechselstrom-Netzanode für Halbweg-Gleichrichter-Röhre, ohne Siebkette.

Gleichrichterröhren: Telefunken RGN 354
Valvo G 425
Te-Ka-De 4 G 35
Radio Rekord R 14

c) Für Hochvolt-Gleichrichterröhre.

Diese wird ohne Transformator direkt an das Lichtnetz angeschlossen.

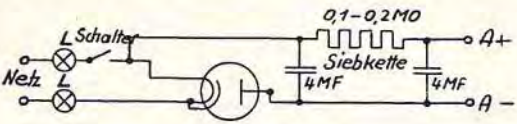


Abb. 61.
Wechselstrom-Netzanode für Hochvolt-Röhre.

Der Widerstand w hat 0,1—0,2 MΩ. Verwendete Gleichrichterröhre: EG 50[1] (Wiener Radio-Röhren-Fabrik). Beim 220-Volt-Netz erhält man 200—220 Volt Anodenspannung, beim 110-Volt-Netz 100—120. Die Spannung läßt sich aber durch die Greinacher-Schaltung verdoppeln (Abb. 62).

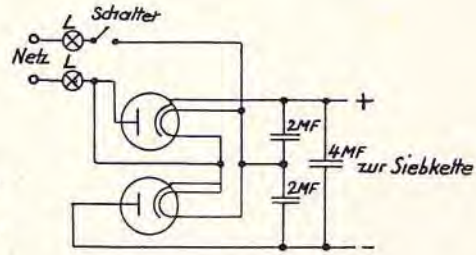


Abb. 62. Wechselstrom-Netzanode für Hochvolt-Röhren (Greinacher-Schaltung).

d) Für gewöhnliche Röhren als Gleichrichter ohne Transformator.

Es können aber auch gewöhnliche Röhren ohne Transformator verwendet werden, wenn man eine Spannungsteilerordnung vorsieht, die sich bei Wechselstrom (infolge Phasenverschiebung von Strom und Spannung) verlustfrei ausbilden läßt (Abb. 63).

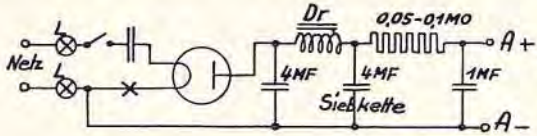


Abb. 63. Wechselstrom-Netzanode ohne Transformator für normale Gleichrichter-Röhre.

Die Größe des Kondensators zwischen Schalter und Röhre hängt von der Heizstromstärke der verwendeten Röhre ab. Bei einer Netzspannung von 220 Volt sind für 1 Ampere etwa 15 MF nötig (bei RGN 354 also 4,5 MF). Die genaue Größe ermittelt man, indem an die mit × bezeichnete Stelle in Schaltung Abb. 63 ein Meßinstrument für Wechselstrom gelegt und die für die betreffende Röhre nötige Stromstärke durch Zu- oder Abschalten von Blockkondensatoren hergestellt wird (Prüfspannung der Blockkondensatoren mindestens 650—700 Volt).

V o r s i c h t ! In den letzten drei Schaltungen ist das Netz nicht durch einen Transformator vom Empfänger getrennt. Man muß daher die Erdung gegen Kurzschluß genau so sichern, wie beim Gleichstromnetzanschluß und stromführende Teile gegen Berührung schützen.

[1] Zu beziehen durch E. Hollandt, Berlin-Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Straße 69 A.

e) Für Trockengleichrichter.

Sie haben den Vorteil, daß die Haltbarkeit praktisch unbegrenzt ist. Halbweg- und Vollwegschaltung möglich. Bei Verwendung von Gleichrichterelementen für Netzspannung ist ein Transformator überflüssig:

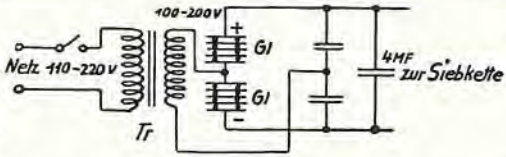


Abb. 64.
Wechselstrom-Netzanode mit Trocken-Gleichrichter.

Die Abb. zeigt eine Vollwegschaltung. Die Sekundärseite soll 80 Volt abgeben. GL sind zwei Selengleichrichter. Der Widerstand w der Siebkette braucht nur 0,01—0,02 Ohm zu haben.

3. Vollnetzbetrieb.

Der Anodenteil bleibt in allen Fällen gleich. Als Zusatz kommt der Heizteil. Der Heizkreis muß nach den Abbildungen 28—30 abgeändert werden.

A. Bei Gleichstrom.

a) für Batterie- oder Serienröhren:

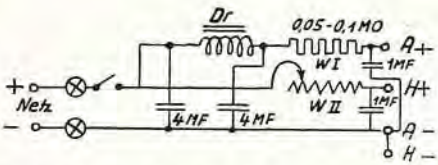


Abb. 65.
Gleichstrom-Netz-Heiz- und Anoden-Gerät für Batterie- oder Serien-Röhren.

W II ist ein drahtgewickelter, hochbelastbarer Widerstand (20 Watt) und erhält bei 220 Volt Netzspannung etwa 2700 Ohm, bei 110 Volt 1325 Ohm.

Röhren: RE 084 oder RE 084 Serie
A 408 oder A 408 Serie
M 144 oder M 144 Serie.

Die Röhrenheizung muß vor Inbetriebnahme genau einreguliert werden. Dazu stellt man die Schelle des Widerstandes II auf das äußerste Ende und prüft mit einem Meßinstrument[1] den Heizstrom

[1] Meßinstrument mit geringem Stromverbrauch verwenden (Mavometer).

oder die Heizspannung. Batterie-Röhren müssen auf die Spannung von 3,8 Volt (Abb. 66a), Serien-Röhren auf Strom (100 Milli-Amp. = 0,1 Amp.) (Abb. 66b) einreguliert werden.

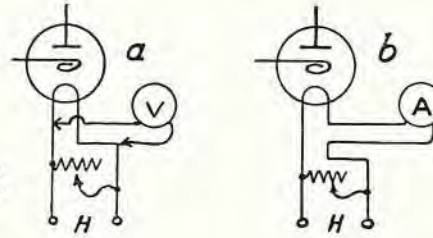


Abb. 66.
Schaltung zur Einstellung der Heizung für Batterie- und Serien-Röhren.

b) für indirekt geheizte Röhren (20-Volt-Type)

Heizkreis nach Abb. 28.

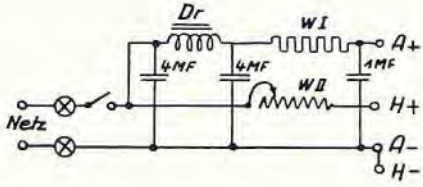


Abb. 67.
Gleichstrom-Netz-Heiz- und Anodengerät für indirekt geheizte Röhren.

W II wird für 110 Volt Netzspannung 550 Ohm, für 220 Volt 1200 Ohm. Er muß im ersten Falle mit 20 Watt, im zweiten mit 40 Watt belastbar sein. Die Einregulierung erfolgt mit Hilfe des Milli-Amperemeters auf 180 Milli-Ampere. Der Heizkreis braucht hier nicht unterbrochen zu werden, wenn man das Meßinstrument in die Verbindungsleitung zwischen Empfänger und Netzanschlußgerät legt (Abb. 68).

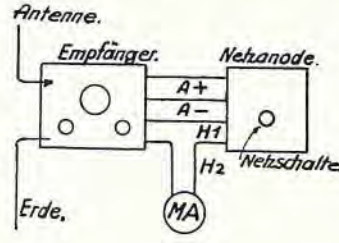


Abb. 68.
Schaltung des Meßinstruments zur Heizstrom-Kontrolle.

Röhren: Telefunken REN 1821.

B. Bei Wechselstrom.

a) für indirekt geheizte Röhren.

Wir brauchen dazu einen Netztransformator, der eine Wicklung von 2×2 Volt für indirekt geheizte Empfänger-Röhren besitzt. Die beiden Enden der Wicklung führen zum nach Abb. 28 abgeänderten Heizkreis. Der Mittelabzweig wird mit der Minusleitung (— A) verbunden.

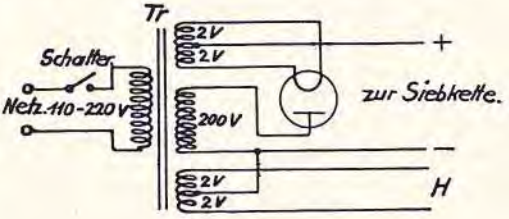


Abb. 69.
Wechselstrom-Netzgerät mit Halbweg-Gleichrichtung und Heizung für indirekt geheizte Röhren.

Empfänger-Röhren:	Telefunken	REN	804
	Telefunken	REN	904
	Valvo	A	4100
	Valvo	A	4110
	Radio Rekord	DN	154
	Radio Rekord	DN	254

Auch die Röhre REN 1821 (indirekt geheizte Gleichstromröhre) läßt sich hier verwenden, wenn die Heizwicklung nicht 2×2, sondern 2×10 Volt abgibt.

b) für Batterie-Röhren.

Auch solche sind beim Wechselstrom-Vollnetzbetrieb zu verwenden, wenn man den Heizstrom erst gleichrichtet. Am geeignetsten dazu ist ein Trockengleichrichter (z. B. Elna 41). Bei einem Ein-Röhren-Empfänger genügt zur Glättung des gleichgerichteten Wechselstromes ein elektrolytischer Blockkondensator für 6 Volt Arbeitsspannung und 2500 Mikrofarad.

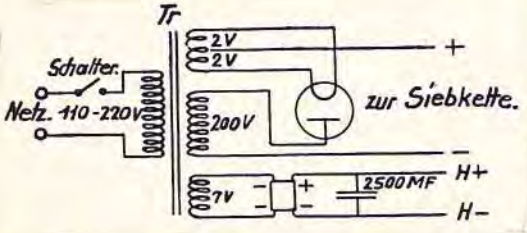


Abb. 70.
Wechselstrom-Netzgerät mit Halbweg-Gleichrichtung und Heizgleichrichter für Batterie-Röhren.

Die Schaltteile des Netzgerätes werden wie beim Empfänger auf eine Grundplatte geschraubt, nach der entsprechenden Schaltskizze miteinander verbunden und die Anschlußenden an eine Buchsenleiste geführt. Die oft lästigen Verbindungsschnüre fallen weg, wenn man an der Buchsenleiste für das Netzgerät die Abstände für die Anoden- und Heizbuchsen wie am Empfänger macht und auf der einen Seite statt Buchsen Stecker verwendet. Das Netzgerät wird dann am Empfänger hinten im Ganzen angesteckt.

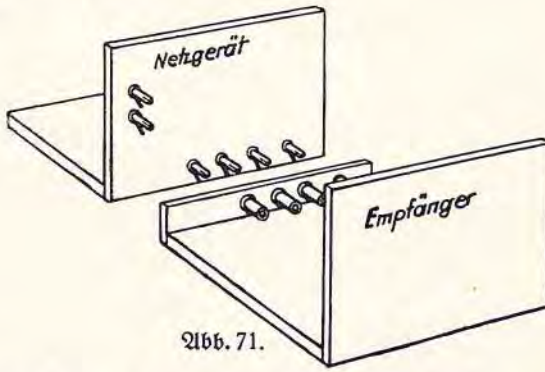


Abb. 71.

Zum Anschluß des Netzgerätes an die Steckdose soll nach VDE-Vorschrift am Stromverbraucher immer eine Kupplung und kein Stecker verwendet werden (Abb. 72).

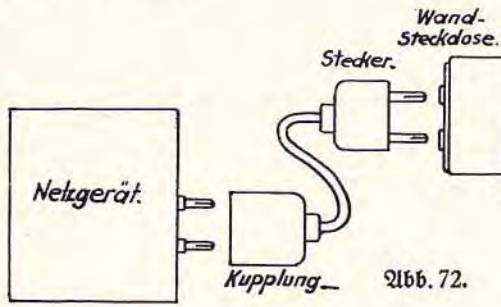


Abb. 72.

Die Benützung von Netzanschlußgeräten, bei denen man in leitender Verbindung mit dem Netz steht (bei allen Gleichstromnetzgeräten und solchen für Wechselstrom, die keinen Transformator haben) kann zu gesundheitlichen Schäden führen, wenn man am nicht vom Netz abge-

schalteten Apparat starkstromführende Leitungen berührt. Besonders gefährlich sind Kopfhörer, bei denen das blanke Metallgehäuse Schluß mit der Zuführungsschnur hat (infolge Durchscheuerns der Isolation).

Anhang.

Röhren für Batterieheizung.

Telefunken RE 084	7,20 RM.
Valvo A 408	7,20 RM.
Radio Rekord M 144	5,— RM.
Radio Rekord M 254	7,— RM.

Röhren für Heizung aus dem Gleichstromnetz.

a) für direkte Heizung:

Telefunken	RE 084	oder	RE 084 Serie
Valvo	A 408	oder	A 408 Serie
Radio Rekord	M 144	oder	M 144 Serie

b) für indirekte Heizung:

Telefunken REN 1821	12,60 RM.
Valvo A 2118	12,60 RM.
Radio Rekord G 752	9,— RM.
Radio Rekord G 252	9,— RM.

Röhren für Heizung aus dem Wechselstromnetz.

Telefunken REN 1004	12,60 RM.
Telefunken REN 804	12,60 RM.
Valvo A 4100	12,60 RM.
Radio Rekord DN 754	11,10 RM.
Radio Rekord DN 154	7,50 RM.
Radio Rekord DN 254	7,50 RM.

„SPIEL UND ARBEIT"

Sammlung von Anleitungen mit großen Bauplänen und Modellbogen zum Selbstbau der verschiedensten technischen Apparate, Modelle, Spiel- und Sportgeräte.

An Hand dieser klaren, leicht verständlichen Bauanleitungen mit ihren vielen Zeichnungen und Fotos und durch die beigegebenen großen Baupläne ist **das Bauen ein Vergnügen** und führt zu **sicherem** Erfolg. Der vorliegende, nach technischen Gebieten geordnete Prospekt zeigt, was alles für den Selbstbau in Betracht kommt. Neben der Billigkeit liegt der Wert des Selberbauens in der Übung der Handfertigkeit und in dem spielenden Eindringen in die technischen Gebiete. Der gute Bauerfolg gibt Selbstvertrauen und Freude an der Arbeit.

Der Schwierigkeitsgrad der Arbeiten ist durch Ziffern (I-III) gekennzeichnet.
(I) Leichte Arbeiten für Jungen im Alter von 8-12 Jahren (großenteils Papparbeiten)
(II) Für Geübtere im Alter von 10-14 Jahren (Holz-, teilweise Eisenarbeiten)
(III) Setzt Bastelerfahrungen voraus und ist für 12-16jährige und für Erwachsene

Motorflugmodelle

Zimmermotorflugmodell „Kolibri" von F. Alexander. Das Modell für den Anfänger! (I-II) Es hat eine Spannweite von 25 cm, wiegt nur 2½ g u. fliegt ausgezeichnet. Bauplan und Baubeschreibung. Ausg. A RM. –.40, Ausg. B mit Werkstoffen für 4 Modelle RM. 1.50, Ausg. C (nur Werkstoffe) RM. 1.10

Stab- sowie Rumpfmotorflugmodell als Schulter- und Hochdecker ausführbar, von H. Wagener (Bd. 177). 12 Seiten Text, Baupl. 84×118 cm Maßstab 1:1 (II). Pr. RM. 1.20
Man baut einen Tragflügel, einen Stab, einen Rumpf, ein Zwischenstück u. hat 4 versch. Modelle. Spannweite 100 cm.

Motorflugmodell „Häschen" (in Balsaholz-Bauweise). Bauplan und Bauanleitung von G. Haase (Bd. 185) 12 Seiten Text, Bauplan 60×85 cm Maßstab 1:1 (II). Preis RM. 1.20
Gewicht 33 g, Spannweite 63 cm; senkrechter Steigflug. häufig Thermik-Anschluß. Geringe Bruchgefahr.

Metallmotorflugmodell X 11 in Meco-Bauweise. Bauplan und Bauanleitung von O. Wernicke (Bd. 188). 14 Seiten Text, Bauplan 86x120 cm Maßstab 1:1 (III). Pr. RM. 1.20
Die Herstellung setzt die Verwendung einiger Spezialzangen (Constructor junior usw.) voraus.

In Vorbereitung: **Benzinmotorflugmodell „Hummel"** von H. Antusch (Bd. 187). Bauanleitung mit 4 Volltafeln und 2 Bauplänen je 84×118 cm (III). Preis voraussichtlich RM. 2.—

Naturgetreue freifliegende Flugzeugmodelle

Focke-Wulf L 102. Freifliegendes Flugzeugmodell von G. Heyne (Bd. 178). 8 Seiten Text, Bauplan 84×118 cm (III). Preis RM. 1.20
Nach dem Vorbild des zweisitzigen Sportflugzeuges erbaut, legt das Modell leicht etwa 300 m Strecke bei einer Flugdauer von 35 Sek. zurück.

Klemm-Tiefdecker KL 25 Freiflieg. Flugzeugmodell von K. Lehmann (Bd. 176). 11 Seiten Text, Bauplan 84×118 cm (III). Preis RM. 1.20
Freifliegendes Modell. Baustoffe leicht und billig zu beschaffen. Durch Vermeidung von Bauschwierigkeiten ist der Bauerfolg sichergestellt.

Wettbewerbsberechtigte Segelflugmodelle

Segelflugmodell „Libelle" (einfaches Hochleistungsmodell) von G. Aldinger (Bd. 180) 8 Seiten Text, Bauplan 60×85 cm (II) . . . . . Preis RM. -.90

Ein mit einfachen Mitteln gebautes Hochleistungsmodell, das schon nach dem ersten Anfänger-Modell gebaut werden kann. Es entspricht den Wettbewerbsbestimmungen, besitzt mittlere Flächenbelastung, ist flugstabil, handlich, ziemlich bruchsicher, außerdem billig und schnell zu bauen.

Segelflugmodell „Hast" (Hochleistungs-Normalmodell für Wettbewerbe) von Harald Storbeck (Bd. 171). 15 Seiten Text, Bauplan ca. 70×120 cm. Spannweite 2200 mm (II) . . . . . Preis RM. 1.20

Das Modell weist in baulicher Hinsicht keine Schwierigkeiten auf und entspricht voll und ganz den Anforderungen, die ein Modellbauer an ein Hochleistungsmodell stellt. Im Hangstart wie im Hochstart ist es gleich gut. Es hat bei seiner schnittigen Form einen aerodynamisch gut in den Rumpf eingebauten Tragflügel, der auf demselben durch eine sinnreich eingebaute Flügelbefestigung gehalten wird. Schon deswegen ist die Anschaffung des Bauplanes empfehlenswert.

Segelflugmodell „Ikarus" von L. Scheuer (Bd. 179). Sieger-Modell im I. Internationalen Segelflugmodellwettbewerb. 7 Seiten Text, Bauplan 84×118 cm (II) . . . . . Preis RM. 1.20

Das Modell zeichnet sich durch hervorragende Richtungstabilität aus und war trotz stärkster Konkurrenz nicht zu schlagen. Es flog 14 Minuten, 53 Sekunden. Der Bau ist leicht durchzuführen.

Thermik-Segelmodell AM 9 von Arthur Mantel (Bd. 172) (verbesserte Auflage). 16 Seiten Text, Bauplan 80×120 cm (II) . . . . . Preis RM. 1.20

Das Modell ist speziell für die Ausnutzung der Thermik konstruiert worden und steigt in derselben schon bei den geringsten Anzeichen. Bei einer Spannweite von 2,12 Meter hat es ein Fluggewicht von 450 Gramm. Wer an Thermikflügen seine Studien treiben will, dem sei dieses Modell dazu bestens empfohlen.

Nurflügelmodell „Erwa 8" von E. Warmbier (Bd. 170). 12 Seiten Text, Bauplan 90×120 cm (III) . . . . . Preis RM. 1.20

Hochstartfähige Nurflügelmodelle sind heute noch eine Seltenheit. Warmbier, ein Modellbauer, der mehrere deutsche Rekorde hält, hat hiermit in langer Versuchsreihe ein Modell geschaffen, das einwandfreie Hochstarts ausführt. Bei seiner Spannweite von 2 Meter weist das Modell ein verhältnismäßig geringes Gewicht auf und segelt daher schon bei schwachem Wind.

Entensegelflugmodell von Otto Michalicka (Bd. 174). 12 Seiten Text, Bauplan 90×120 cm (III) . . . . . Preis RM. 1.20

Mit der Herausgabe dieses Bauplanes wird ein langgehegter Wunsch der immer größer werdenden Modellbauergemeinde erfüllt und die Lücke in der deutschen Modellbau-Literatur vollends geschlossen. Eine ausführliche Baubeschreibung und eine Anleitung über das Einfliegen der „Enten" macht es jedem wissensdurstigen Modellbauer leicht, in dieses „Geheimnis" einzudringen.

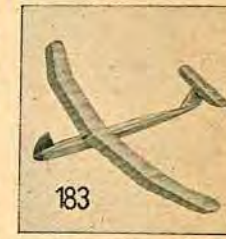
Für die Bände 170-179 und 181-183 gelten folgende Staffelpreise: Bei Bezug von 25-49 St. je RM. 1.-, 50 und mehr je RM. -.90

Segelflugmodell in nietloser Metallbauweise (Leichtmetall) von A. Menzel (Bd. 173) 8 Seiten Text, Bauplan 90×120 cm (III). Preis RM. 1.20

Der Modellbauer der alten Holzbauweisen braucht sich nicht groß „umzustellen", denn er arbeitet auch hier mit der Laubsäge und Feile weiter wie bisher. Das Modell hat bei mehreren Wettbewerben bewiesen, daß es sich in der Flugleistung mit jedem aus Holz gebauten messen kann.

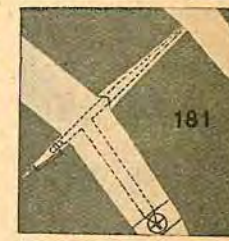
Metall-Segelflugmodell KM 7 (hergestellt unter Verwendung des Hellerschen Nietverfahrens) von A. Menzel (Bd. 183). 8 Seiten Text, Bauplan 84×118 cm (III) . . . . . Preis RM. 1.20

Die Baukosten dieses Modells in Leichtmetall sind höchstens um 1/4 höher als in Holzbauweise, dafür ist das Metallmodell feuchtigkeits- und hitzebeständig. Das verwendete Duraluminium hat dieselben Eigenschaften wie Stahl - es federt -, was die Bruchgefahr wesentlich verringert. Das Modell hat mehrere Streckenpreise gewonnen und seine Leistungsfähigkeit bewiesen.



Kompass-Steuerung für Segelflugmodelle von Gustav Aldinger und H. Emmerich (Bd. 181). 12 Seiten Text, Bauplan 45×120 cm (II). Preis RM. 1.20

In dem Buch sind die beiden verschiedenen preisgekrönten Steuerungssysteme von ihren Erfindern beschrieben. Das eine ist einfach-, das andere doppeltwirkend. Die Konstruktion ist so leicht und patent, daß sie jeder Modellbauer in Zukunft wird kennenlernen müssen. Das Geheimnis zweier Siege beim Reichsmodellwettbewerb auf der Wasserkuppe lag in der Verwendung der Kompaß-Steuerung begründet, die nun mit diesem Buch der Allgemeinheit zugänglich gemacht ist. Die Wettbewerbsteilnehmer erinnern sich der aufregenden Tatsache, daß beide Modelle bei jedem Start den durch Kompaß-Einstellung gegebenen geraden Kurs mit schier unheimlicher Genauigkeit eingehalten und bis zum Ende der Strecke durchgeflogen - und damit erste Preise erflogen - haben. Die Herstellung ist an Hand dieser genauen Angaben und Zeichnungen leicht.



Lichtsteuerung für Segelflugmodelle Erklärung der Wirkungsweise und Anleitung zur Herstellung mit Bauplan von Helmut Sinn (Bd. 182). 16 Seiten Text, Bauplan 50×60 cm (III) . . . . . Preis RM. 1.20

Dieses betriebssichere Gerät ist das Ergebnis einer langen Entwicklungsreihe. Es wurde von Sinn erstmalig beim Reichsmodellwettbewerb 1938 auf der Wasserkuppe eingesetzt und brachte dem damit gesteuerten Modell den Wanderpreis des Korpsführers des NS.-Fliegerkorps und damit die Auszeichnung „Reichssiegermodell". Damit hat die Lichtsteuerung bewiesen, daß sie wert ist, Allgemeingut zu werden.

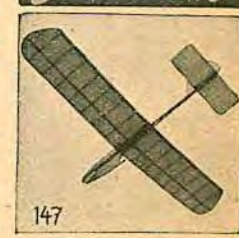
Modelle kleinerer Spannweite und Anfängermodelle

Segelflugmodell „Windspiel" von H. Antusch (Bd. 175). 8 Seiten Text, Bauplan 84×118 cm (II) . . . . . Preis RM. 1.20

Der Tragflügel ist fest eingebaut, um aerodynamisch besonders gute Übergänge zu erzielen. Höhenleitwerk verstellbar und in neuartiger Bauweise ausgeführt. Modell ist im Hang- und Hochstart gut bewährt.

Schüler-Segelflugmodell von K. Bibl (Bd. 147). Leicht und billig zu bauen; stabil (I-II) . . . . . Preis RM. 1.—

Stabmotormodell von Alexander Lippisch (Bd. 113), in älterer, einfacher Bauart (II) . . . . . Preis RM. 1.20

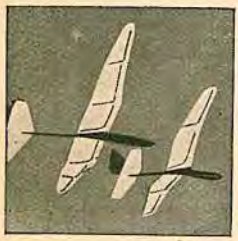


Segelflugzeug-Modelle für Anfänger

8 freifliegende Gleitflugmodelle

von A. Kowalski. Bauanleitung mit sämtlichen Werkstoffen (I) . . . . . Preis RM. -.90

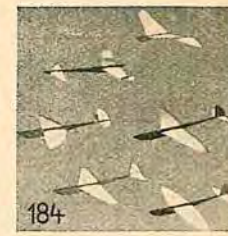
Trotz guter Flugeigenschaften ist die Bauweise so einfach, daß schon vorschulpflichtige Jungens die Modelle in ein paar Minuten aus den beigelegten Werkstoffen zusammenbauen können. Flügel und Steuerflächen sind auf Karton gedruckt und werden ausgeschnitten. Holzrümpfe, Gummigewichte.



Vorschule des Flugmodellbaues

Anleitungen zum Bau von Papier- und Pappgleitflugmodellen mit Bauplänen von Chr. Will (Bd. 189). 16 Seiten Text, Vollbild, 2 Baupläne je 47×62 cm Maßstab 1:1 (I). Preis RM. -.80

Einfach, aber sehr vielseitig ist der Inhalt - es werden genaue Bauvorlagen für 25 verschiedene Modelle gegeben. Dabei kosten die Modelle, die einfach aus Papier und Karton gebaut werden können, nichts.



Flugmodelle, die nichts kosten (Band 148) von K. Gösele. Modelle einfacher Bauweise für Anfänger, aus Abfallmaterial ohne Unkosten zu bauen. (Spannweite 50-60 cm) (I). Preis RM. 1.—

Kleine Flugmodelle aus Holz und Karton von A. Kowalski (Band 184). 8 Seiten Text, Bauplan 84×118 cm (I). Preis RM. -.80. Als Bogenausgabe mit Werkstoffen für alle sieben dargestellten Modelle (Nr. 1717) . . . . . Preis RM. 1.—

7 verschiedene einfachste Segelflugmodelle mit einem Rumpf aus zugesägten Brettchen und Trag- und Leitwerk aus Karton ausgeschnitten (Hoch- und Tiefdecker, Enten und Nurflügelmodelle).

Die Luftschraube für Flugmodelle Konstruktion und Herstellung von Hans Wagener, Flugmodellbaulehrer. Das Buch ist in zwei Ausgaben lieferbar: Buchausgabe A (42 Seiten Text mit Abbildungen und 39 Volltafeln) Preis RM. 2.25. Mappenausgabe B für Epiprojektion (42 Seiten Text mit Abbildungen und mit Kartontafeln für das Lichtbildgerät, in Mappe) Preis RM. 2.75

Unentbehrlich für jeden, der mit Motorflugmodellen Erfolge haben will. Wagener gibt in Wort und Bild einprägsam seine reichen Erfahrungen bekannt.

Das Standardwerk des Segelflugzeugbaues - in ganz neuer Auflage!

Werkstattpraxis für den Bau von Gleit- und Segelflugzeugen

Leistungssegelflugzeug für Olympische Spiele DFS-Olympia
Konstrukteur Hans Jacobs, DFS

von Hans Jacobs (Leiter der Abteilung „Segelflug" in der Deutschen Forschungsanstalt für Segelflug). Völlig umgearbeitete, stark erweiterte Auflage. Über 300 Seiten mit über 300 Bildern (Photographien und Zeichnungen) und einem Tafelanhang, die aktuellen Segelflugzeuge darstellend.

Eine Einführung in die Technik und Praxis des Fliegens gibt Professor Dr. W. von Langsdorff in seinem Buch „Sportfliegen", das unter Mitarbeit bekannter vorbildlicher Flieger, Techniker und Wissenschaftler der deutschen Luftfahrt entstanden ist. (192 Seiten mit 150 Fotografien und Zeichnungen) . . . . . Preis kart. RM. 4.25, geb. RM. 5.—

Der Bau von Jacht- und Schiffsmodellen

Modell nach Bd. 114 gebaut

ist interessant und lehrreich. Die fertigen Modelle sind aber auch unsere besten Lehrmeister im Segelunterricht bei reizvollem Spiel, das sich zum weitverbreiteten Modellsport entwickelt hat (man veranstaltet Modell-Wettfahrten)

Wir bauen Modellsegelboote (Band 161) Anleitung zum Bau ganz einfacher Brettmodelle, Sharpiemodelle, kleinerer Blockjachtmodelle von A. Tiller. 24 Seiten, 30 Textbilder, 2 Modellbogen je 65×125 cm (I) . . . . . Preis RM. 1.20
Die Modelle sind 45—65 cm lang und von Anfängern leicht und erfolgreich zu bauen. Das Buch ist eine erste Einführung.

Modellsegeljachten (Band 114) I. Teil. Anleitung zum Bau von Blockmodellen von A. Tiller. 67 Seiten mit über 60 Bildern und 4 Modellbogen je 80×90 cm (II). Preis RM. 2.75
Rumpflänge 60 – 120 cm, verschiedene Takelungs-Arten. Schnell und sicher segelnde Modelle mit hohen Segeleigenschaften und eleganten Formen. (Der Rumpf wird aus einem Block geschnitzt.)

Modellsegeljachten (Band 141) II. Teil von A. Tiller. 55 Seiten mit 48 Abbildungen und 4 Modellbogen je 95×125 cm (II—III) . . . . . Preis RM. 3.—
Bau von Schicht-, Sharpie-, Knick- und Rundspantmodellen. Damit sind die verschiedensten mehr oder weniger leichten Bautechniken gezeigt. Die großen Risse bringen die bewährtesten Typen von Modelljachten und verbürgen besten Erfolg unserer Arbeit. Für jeden, der Interesse für das Technische des Modellbaues hat, ist dieses Buch eine Fundgrube; es zeigt ihm zuverlässig die vielseitigen Wege des erfolgreichen Modellbaues.

Modelljachtbau. Das Werkbuch der bewährten Bauweisen. Anleitungen zum Bau und Segeln von Modellsegelbooten und -jachten von A. Tiller (II-III). Preis kart. RM. 3.50, geb. RM. 4.50
Das Buch macht mit dem Bau von Modelljachten der verschiedensten Bauarten vertraut. Die übersichtliche Gliederung des Inhalts und die klare Ausdrucksweise in Verbindung mit den über 150 Bildern, zu denen noch 12 verkleinerte Baupläne und 15 Kunstdrucktafeln mit 30 Fotografien kommen, machen das Studium und Arbeiten nach diesem meisterhaften Werk zu einem Genuß. Das schön ausgestattete Werk umfaßt und ergänzt die Bände 161, 114, 141 (s. o.), nur daß die Baupläne in diesem Werk in verkleinerter Form enthalten sind. (Die großen Pläne können einzeln nachbezogen werden.)

Nach Band 140 gebaute Modelle

Modellmotorboote (Band 121). Anleitung zum Bau schnellfahrender Modelle mit versch. Antriebsarten (elekt., Zugfeder- und Gummimotor) von A. Tiller. 48 Seiten mit 26 Bildern u. 8 Modellbogen je 60×90 cm (II). Preis RM. 2.75
Die Boote haben 70-80 cm Rumpflänge.

Schiffsmodelle (Band 140). Anleitung zum Bau je eines leicht ausführbaren Schnelldampfer-, Panzerkreuzer- und Schonermodells von E. Mühlner. 71 Seiten mit 16 Bildern und 4 Modellbogen (II) . . . . . Preis RM. 2.50
Die Herstellung der 65-80 cm langen Schiffe und ihrer Antriebsmotore ist leicht und billig durchzuführen (Gummimotor, elektrischer Motor oder Zugfedermotor).

Modellsegeljacht (Band 1). „Gebaute" Modelljacht älterer Konstruktion von H. Cranz (III) . . . . . Preis RM. 2.—

Panzerschiff, Zerstörer und Unterseeboot (Band 191). Aus Holz gebaute naturähnliche, schwimmende und motorisierte Modelle (58, 62, 89 cm lang) von R. Moser. Text und 2 Baupläne je 95×125 cm (II). (In Vorbereitung). Voraussichtlicher Preis RM. 2.—

Selbstbau von Booten

ist eine sehr lohnende, dankbare und interessante Arbeit, aber man muß dazu gute Anleitungen und Pläne haben, sonst gibt's gerne „Plätteisen". Die nachfolgend genannten Baubücher mit ihren großen Bauplänen sind erprobte und in jeder Hinsicht zuverlässige Berater; die Verfasser sind meist Fachleute, die in der Jugend selbst Boote bauten und wissen, was sich für Selbstbau eignet. Die gewählten Bauweisen sind deshalb gerade von Laien leicht durchführbar und ergeben tüchtige, hübsche und trotzdem billige Boote.

Faltboot (Band 100). Anleitung zum Selbstbau eines Zweisitzers von Dipl.-Ing. J. Locher. 56 Seiten mit 39 Bildern und 3 Modellbogen im Format 60×90 cm (II-III) . . . . . Preis RM 1.80

Das Boot ist 5,25 m lang und 0,85 m breit, kann aber auch als Einsitzer mit 4,5 m Länge gebaut werden, besitzt also die üblichen Faltbootmaße. Der Selbstbau gestaltet sich nach der äußerst klaren Anleitung sehr einfach. Auch die Herstellung einer vollständigen Segeleinrichtung (Segel, Steuerruder, Seitenschwerter usw.) ist ausführlich beschrieben. Das Boot ist von bekannten Sportlern glänzend beurteilt und hat sich tausendfach bestens bewährt.

Leinenkajak (Band 60). Anleitung zur Herstellung eines Zweisitzers von C. Koops. 50 Seiten mit 69 Bildern und 2 Modellbogen (II) Preis RM. 1.50

Maße: 450 cm lang, 72 cm breit, in Form und Größe etwa wie ein Faltboot, starres Holzgerippe mit Segeltuchbezug. Konstruktion ist leicht und billig durchzuführen, Gewicht gering, Transport daher unschwierig. Boot kann mit Segelausrüstung ausgestattet werden (Luggertakelung, seitliches Schwert, Steuerruder).

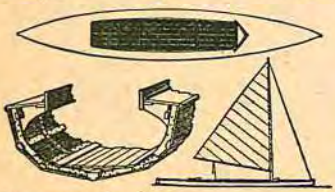
Paddelboote aus Holz in einfacher Bauart (Band 62). Anleitung zur Herstellung von Einsitzern und Zweisitzern allereinfachster Bauart aus Tannenholz von Schmidt-Zeiller. 54 Seiten, 40 Textbilder, 5 große Modellbogen (II) . . . . . Preis RM. 1.80

Erster Bootstyp: Denkbar einfachste Bauart mit rechtwinkliger Spantform und Flachboden. Maße: 300 cm lang, 90 cm breit (Einsitzer). Zweiter Bootstyp: Einsitzer mit gleichen Ausmaßen, aber leichter gebaut, mit gewölbtem Boden (Sprung) und Schottenwänden. Ein praktisch unsinkbares Boot, das sich dadurch als Badeboot besonders eignet. Dritter Bootstyp: Zweisitzer. Maße: 450 cm lang, 75 cm breit, schräge Seitenwände. Das Boot besitzt hübsche Form und bedeutend bessere Fahrteigenschaften als I. und II. Für Seen und strapaziöse Flußfahrten geeignet.

Segelbare Paddelboote (Band 149). Anleitung zum Bau eines zweisitzigen Paddelkanus in Scharpie- oder Klinkerbauweise mit Flachboden, mit oder ohne Besegelung, von L. Zeiller. 60 Seiten, 90 Textbilder, 3 Modellbogen im Format 70×90 cm (II-III). Preis RM. 2.—

Das Boot ist 500 cm lang, 80 cm breit. Es ist sehr leicht und billig zu bauen, besonders in der Scharpiebauweise. Die Segelvorrichtung gestattet regelrechtes Segeln (Kreuzen).

Segelbares Paddelkanu (Band 104). Anleitung zum Bau eines zweisitzigen Wanderkanus im Skipjak-Typ mit oder ohne Besegelung von L. Zeiller. 70 Seiten, 65 Textbilder, 4 Modellbogen im Format je 62×95 cm (III) . . . . . Preis RM. 2.50



Das Boot ist 500 cm lang, 80 cm breit. Die Segelvorrichtung (Takelage mit Schwertkasten, Steuerruder usw.) kann beim Bau auch weggelassen werden. Ein für Flüsse und größere Seen geeignetes ausgezeichnetes, schnelles und schönes Wanderboot fachmännischer Konstruktion.

Aus unserem Leserkreis:
„Nur mit dankbarem Herzen können wir an Ihre vorzüglichen ‚Spiel- und Arbeit'-Bücher denken. Die Resultate haben unsere Hoffnungen weit übertroffen; die Boote haben sich auf langen Reisen vorzüglich bewährt." (Bd. 104)
„Das Boot befriedigt mich außerordentlich, in jeder Beziehung" (Motorboot Bd. 136)

Segeljolle (Band 101). Anleitung zum Selbstbau einer regattaberechtigten 5-qm-Jolle im Skipjak-Typ von Schiffs-Ing. L. Zeiller. 58 Seit. Text mit 57 Bild. und 9 Modellbogen, je 65 × 95 cm (III) Preis RM 3.25

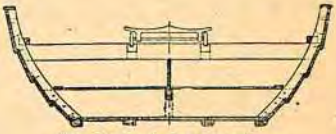
Die Maße der Jolle sind: 600 cm lang, 160 cm breit. Segelfläche 15 qm, Tragfähigkeit 5-6 Personen. Konstruktion: Knickspanttyp, Gaffel- oder Hochtakelung. In bezug auf Fahrteigenschaften und Formschönheit dem Rundspanttyp ebenbürtig, ist dieser Bootstyp durch seine Stabilität, Wasserdichtigkeit und leichte Ausführbarkeit Idealform für den Selbstbauer.

Jolle nach Band 101 gebaut

Rennsegeljolle (Bd. 168). Anleitung zum Selbstbau einer klinker gebauten 15-qm-Rundspantjolle von Schiffbau-Ingenieur L. Zeiller. 52 Seiten Text mit 90 Bildern und zwei Bauplänen je 95×125 cm (III) . . . . . Preis RM. 2.25

Die Jolle ist 600 cm lang, 150 cm breit, Tiefgang ohne Schwert 14 cm, mit Schwert 100 cm, Segelfläche 15 qm, nach den Vorschriften des DSV. Der Bau erfordert ziemlich viel Handfertigkeit, da das Boot ganz fachmännisch gebaut ist. Sehr gute Segeleigenschaften, flotte Formgebung.

Sportruderboot (Band 118). Anleitung zum Bau eines „Einers" mit Steuersitz (also für zwei Personen) von L. Zeiller. 51 Seiten mit 79 Bildern und 4 Modellbogen je 60×95 cm (III) . . . . . Preis RM. 2.25



Schnitt durch das Ruderboot

Maße des Bootes: 550 cm lang, 105 cm breit, mit flachem Boden und klinker gebauten Seitenwänden, verbindet elegante Form mit Beweglichkeit und Schnelligkeit. Rollsitz und Ausleger. Zum Training wie zu Touren gleich geeignet.

Motorboot nach Band 136 erbaut

Motorboot (Band 136). Anleitung zum Bau eines 2-4sitzigen Gleitbootes von L. Zeiller. 48 Seiten mit 40 Bildern. 9 Fotos und 4 Modellbogen je 60×95 cm (III) Preis RM. 2.50

Für Außenbordmotoren wie zum Einbau von gebrauchten Wagenmotoren geeignet; das Boot erreicht im Gleiten sehr hohe Geschwindigkeit und ist für Flüsse und Seen geeignet. Bei Verwendung von Außenbordmotoren ist es mit Stufe zu bauen, was Gleitwirkung ermöglicht. Es wurden bis 65 km/Std. erreicht bzw. mit 4 Personen noch 50 km/Std. mit 16- bzw. 20-PS-Außenbordmotor (mit 6—8-PS-Motor 20—30 km/St.). Bei Verwendung von Einbaumotoren wird es ohne Stufe gebaut (in Wellenbinderform). Die Ausmaße sind: 125×500 cm.

Als zweckmäßige Ergänzungen beim Wassersport dienen:

Zelt und Schlafsack (Band 132) von J. Locher (II) . . . . . Preis RM. 1.20

Anfertigung von Leichtzelten für 1-2 Personen und Zelten für 3-5 Personen, desgleichen von einem Schlafsack.

Handbuch des Wassersports von Artur Tiller. Über 333 Seiten, 430 Abbildungen (Fotografien, Zeichnungen und 58 Risse).
Preis kart. RM. 9.50, in Leinen geb. RM. 10.75

Boot nach Bd. 101

Dieses Buch umfaßt die 6 Teile: Rudersport, Kanusport, Faltbootsport, Segelsport, Motorbootsport, Eissegelsport. Jeder Teil enthält eine knappe, sachliche, sportliche Einführung und behandelt ausführlich die verschiedenen Bootstypen. Neben den vielen Fotografien und Zeichnungen sind es namentlich die vielen Bootsrisse, welche dieses Werk für jeden Wassersportler wertvoll machen. Dieses vielseitige, gründliche Werk wird jedem, der eine sportliche oder bootstechnische Beratung wünscht, von Nutzen sein. Ein Werk von bleibendem Wert.

Hier sei erwähnt und allen Wassersportlern empfohlen das im gleichen Verlag erschienene Kinosport-Lehrbuch „Schwimmen und Wasserspringen" mit 250 sich meist bewegenden Fotos und mit eingehendem Lehrtext; alle Schwimmtechniken und die schönsten Wassersprünge lehrt uns dieses ganz moderne Buch . . . . . Preis RM. 2.50

WERKBUCH FÜR JUNGEN

Werkbuch für Jungen. Bauanleitungen und Einführung in die Grundlagen der Technik von R. Wollmann. 256 Seiten und 34 Tafeln, 482 Fotos und Zeichnungen. (I—III) . . . . . Preis kart. RM. 5.40, geb. RM. 6.–

Ein Buch, mit dem der Junge etwas anfangen kann und von dem er immer etwas hat. Klar und lebendig geschrieben. Einfachste Abschnitte für den ganz jungen Bastler gehen voran. Dann wird in interessante Gebiete der Technik und Physik grundlegend eingeführt und immer wieder werden besonders wertvolle, zuverlässige Bauvorlagen gegeben aus folgenden Gebieten: Wind-, Wasser- und Dampfkraft; Naturkundliche Geräte - Akustik - Optik - Elektrotechnik - Flugwesen - Modellbootsbau - Bootsbau - Werktechniken: Papp-, Holz-, Metallarbeiten. Dieses Buch ist eine Fundgrube und ein rechtes Freizeitbuch für jeden praktischen Jungen.

Weitere Baubücher für Sportgeräte, u. a.:

Bastel-Lexikon. Ein ABC praktischer Bastel-Erfahrungen von Reg.-Baum. Dr. Richard Naschold. Über 700 Abschnitte, 424 Abbildungen, 26 Tabellen. Preis kart. RM. 3.75, geb. RM. 4.50

Das Buch vermittelt gründliche Kenntnis der Werkstoffe und richtigen Gebrauch der Werkzeuge, dazu Kenntnisse und Anwendungsarten von Praktiken, Regeln und mancherlei Erfahrungen. Wie oft ist man für Rat und Hilfe dankbar! Kein langes Suchen! Alles im ABC leicht zu finden. Ein Ratgeber für jedes Haus!

Drachen und Luftballon (Bd. 8) von E. Honold. Die verschiedensten Drachenformen und ein Heißluftballon (I) . . . . . Preis RM. 1.20

Ski (Band 52) von C. J. Luther (II) . . . . . Preis RM. 1.—

*Anleitung zur Herstellung guter, billiger Skier.**

* *Hier sei auch erwähnt das im gleichen Verlag erschienene Kinosportbuch „Wie man flott Skilaufen lernt", welches die moderne Fahrtechnik in beweglichen Bildern zeigt. (168 Fotos mit eingehendem Lehrtext von A. Janner.) Preis RM. 2.-*

Bobsleigh-Schlitten (Band 42) von Dr. G. Morf (II-III) . . . . . Preis RM. 1.80

Schlitten mit festen und mit Schwingachsen für 2–4 Personen. Leichte Bobs für gewöhnliche Straßen und Rennbobs sind beschrieben.

Wettervorhersage (Band 109) von O. Mayser (III) . . . . . Preis RM. 1.50

Anleitung zum Bau einiger meteorologischer Apparate und zur Beobachtung des Wetters.

Radio-Gerätebau

ist für jeden, der ernstes Interesse an den Problemen der Radiotechnik hat, der beste Weg zu intensiver Durchdringung der Materie. Für diese ernsteren Bastler sind nachstehende Werke bestimmt, die den Funkfreund mühelos zum perfekten Amateur ausbilden.

Wir lernen Funkbasteln (Band 120). Einführung in die Grundlagen der Radiotechnik mit Bauanleitung von F. Bödigheimer. 94 Seiten, 71 Abbildungen, 10 Fotos und Modellbogen (II) . . . . . Preis RM. 2.50

Der Band ist allen Anfängern und Rundfunkteilnehmern zu empfehlen, die sich bisher noch gar nicht mit „Radio" beschäftigt haben und theoretisch und praktisch in dieses Gebiet bequem eingeführt werden und sich billige Apparate bauen wollen.

Radio-Empfangsanlage des fortgeschrittenen Amateurs (Band 98). Anleitung zur Selbstherstellung von Vier- und Fünfröhren-Empfänger, Tropadyne-Empfänger usw. von F. Bödigheimer. 75 Seiten mit 56 Abbildungen und 2 Modellbogen (III).

Neuauflage in Vorbereitung

Der moderne Radio-Amateur (Band 116). Anleitung zum Bau von Netzanschlußgeräten von F. Bödigheimer. (Neutrodyne-Empfänger, Schirmgitterröhre, Anordnung für Störbefreiung, Ladegeräte für Akkumulatoren, Netzanschlußgeräte, Wellenmesser, Eichverfahren, wichtige Berechnungen.) 128 Seiten, 95 Abbildungen, 14 Fotos, 2 Modellbogen (III) Preis RM. 3.25

Radiotechnik für Amateure. Ein Lehr- und Werkbuch von F. Bödigheimer, 300 Seiten, 9 Modelltafeln, 6 Kurventafeln, 20 Fototafeln und 206 Textbilder. In Halbleinen geb. (II-III) RM. 6.50. *Das Werk umfaßt die obengenannten 3 Einzelbände 120, 98 und 116*

Einröhren-Geräte (Bezirksempfänger) (Band 96). Bauanleitung von E. Schneebauer. 48 Seiten mit 72 Abbildungen und 2 Modellbogen (II) . . . . . Preis RM. 1.20

Detektoren-Empfänger (Band 99). Anleitung von E. Schneebauer. 41 Seiten mit 89 Bildern und 2 Modellbogen (II) . . . . . Preis RM. 1.20

Empfänger vom einfachsten bis zum Zwischenkreis-Apparat. Das Heftchen ist jedem zu empfehlen, der Wert darauf legt, möglichst alle Apparatteile selbst herzustellen, und der sich auf das Abhören der Nachbarsender beschränkt.

Radio-Amateurstation für kurze Wellen (Band 106). Anleitung zum Bau einer vollständigen Sende- und Empfangsanlage von F. Bödigheimer. 116 Seiten mit 61 Abbildungen, 19 Fotografien und 1 Modellbogen (II-III) . . . . . Preis RM. 2.75

Nach dem Muster einer erfolgreichen deutschen Amateurstation (für ungedämpfte kurze Wellen). Außer allen europäischen Entfernungen werden unter günstigen Umständen alle Entfernungen der Erde mit diesem Gerät überbrückt. Die Herstellungskosten der Apparate sind nicht hoch.

3-Röhren-Superhet-Bandfilter mit Reflexschaltung (Bd 154). Anleitung zum Selbstbau eines ganz modernen Radio-Empfangsgerätes mit eingebautem Lautsprecher, Abstimmungsanzeiger, Einknopfabstimmung, Schallplattenlaufwerk. 40 Seiten Text mit Fotografien und Zeichnungen und 4 großen Modellbogen von R. Oechslin (III) . . . . . Preis RM. 1.80

Dreiröhren-Zweikreisempfänger (Band 146). Anleitung zum Bau eines Empfangsgerätes von höchster Trennschärfe und Klanggüte für Wechselstrom von H. Stahn. 16 Seiten Text und Bauplan (empfängt etwa 60 Stationen) (III) . . . . . Preis RM. 1.–

So baut man Radiogeräte

Diese Mappen ermöglichen die Selbstherstellung von modernen Geräten, auch völligen Laien, durch zweifarbig gedruckte, bis in die letzte Einzelheit in natürlicher Größe gegebene Pläne und klare Bauzeichnungen.

So baut man

4-Kreis-Panzer-Vierer (Band 143). Der Empfänger mit einer neutralisierten und einer Schirmgitterhochfrequenzstufe, Audion und Penthode im Niederfrequenzverstärker, für Netzanschluß, auch für Schallplattenübertragung geeignet, von F. Bödigheimer (II-III) Preis RM. 1.50

Die Schaltpläne, in 2 Farben gedruckt, können ganz mechanisch nachgebaut werden.

So baut man

2-Kreis-Schirmgitter-Dreier (Band 144). Empfänger mit einer Schirmgitter-Hochfrequenz-Stufe und Penthode im Verstärker für absolute Einknopfbedienung und Netzanschluß, von F. Bödigheimer (II-III) . . . . . Preis RM. 1.50

Schaltpläne, 2farb. gedruckt, können ganz mechanisch nachgebaut werden.

So baut man

Lautsprechergehäuse (Band 145). Bauanleitung von F. Fischer Gehäuse für dynamische und Induktorsysteme (II) . . Preis RM. -.80

Dynamischer und Induktor-Lautsprecher (Band 159) Anleitung zur Selbstherstellung von H. Jung und R. Wollmann (III) Preis RM. 1.20

Bildfunkempfänger (Band 111) von O. Wittrock. 58 Seiten mit 25 Abbildungen, 16 Fotos und 5 Modellbogen (III) . . Preis RM. 1.80

Empfangsgeräte verschiedener Konstruktion für drahtlosen Bildempfang – (die Bilder werden graphisch festgehalten) – und vollständige Bildübertragungsanlage mit Draht (Sende- und Empfangsstation).

Moderne Schallplattenanlage für Wiedergabe und Selbstaufnahme

(Band 142). Anleitung zum Selbstbau der erforderlichen Geräte von R. Wollmann. 68 Seiten mit 68 Bildern und 2 Modellbogen (II-III) . . . . . Preis RM. 2,25

Alle Arten von Laufwerken: Elektrodose, Abstellvorrichtung, Verstärker-Einrichtung und Selbstaufnahme von Schallplatten sind behandelt. Zugleich eine hervorragend klare Einführung in das Schallplattenwesen.

Lichtempfindliche Zellen (Band 158). Anleitung zur Selbstherstellung der Zellen und Nebengeräte sowie zu ihrer Anwendung von K. Nentwig. 31 Seiten mit 36 Bildern und Fotos (III) . . . . . Preis RM. 1.—

Elektrotechnik ein dankbares Gebiet für den Selbstbau

Wir lernen Installieren (Band 126). Anlagen für Schwachstrom, Signal- und Sicherungsanlagen, Selbstbau von Läutwerken, Fallscheibenapparaten, Relais usw. von E. Hager (II) . . . . . Preis RM. 2.—

Neben dem verhältnismäßig leichten Einbau solcher Anlagen gestaltet sich der Bau von verschiedenen Apparaten anregend. Überraschend einfach ist die Bauweise von Sicherungsanlagen gegen Einbruch und von Feuermeldern. Ratschläge für sauberes, gewissenhaftes Arbeiten werden gegeben.

Transformatoren (Band 87) Kleintransformatoren für Starkstrom von Dr. F. J. Gemmert (III) . . . . . Preis RM. 1.—

Umwandlung des Netzstroms (Wechselstroms) in unschädlichen Schwachstrom von beliebiger Voltzahl für Experimente.

Gleichrichter (Band 112). Anleitung zum Bau von elektrolytischen und Pendelgleichrichtern nebst einer Anweisung zum Laden von Akkumulatoren von R. Merten (III) Preis RM. 1.50

Wechselstrom wird in Gleichstrom umgewandelt, der zum Laden von Akkumulatoren und zu manchen anderen Zwecken erforderlich ist.

Akkumulatoren (Band 54). Ihre Selbstherstellung und Behandlung mit Rücksicht auf die verschiedenen Verwendungszwecke und Stromverhältnisse. Auch Anweisung zum Laden und zum Bau der dafür benötigten Schaltungen (III) . . . . . Preis RM. 1.50

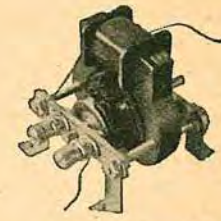
Galvanische Elemente (Band 68). Herstellung einfacher Elemente für Schwachstrom von Ad. Hofschneider (II-III) . . . . . Preis RM. 1.—

Elektrische Meßinstrumente (Band 152) von K. Nentwig, Anleitung zum Bau von Weicheisen- und Drehspul-Instrumenten, Spiegelgalvanometer, Hitzdraht-Instrument, Braun'schem Elektrometer. *Auch jeder fortgeschrittene Radioamateur braucht solche Geräte.* (III) . . . . . Preis RM. 1.50

Elektrischer Strommeßapparat (Band 55). Volt und Amperemeter von A. Hildebrand (II) . . . . . Preis RM. 1.—

Elektrische Motoren und Apparate

Der Verlag liefert sehr preiswert verschiedene Bestandteile, die weniger leicht selbst herzustellen sind. Man verlange die „Bestandteilpreisliste für Spiel und Arbeit".



Motor nach Band 130

Elektromotoren (Band 69) von Mayser-Hager (II und III) Preis RM. 1.50

Vier verschieden große Motoren, zwei davon für Starkstrom (Gleich- und Wechselstrom), zwei kleinere für Schwachstrom gebaut, mit T- oder Trommelanker auszuführen, die kleinen zum Spielzeugantrieb, die größeren zum Antrieb von Nähmaschinen usw. geeignet.

Elektrische Motoren für Modellbahnen und Modellschiffe (Band 130) von E. Hager (III) Preis RM. 1.50

Gedrängt in Größe und Anordnung, dabei für ihre Kleinheit besonders stark, für Gleich- und Wechselstrom (herabtransformierten Netzstrom oder Taschenlampenbatterie) geeignet. Kleineres und größeres Modell. (Letzteres leistet $^1/_{80}$ PS, also 1 mkg/sec.)

Kleine Elektromotoren (Band 128) von Honold-Hager (II und III) . . Preis RM. 1.50

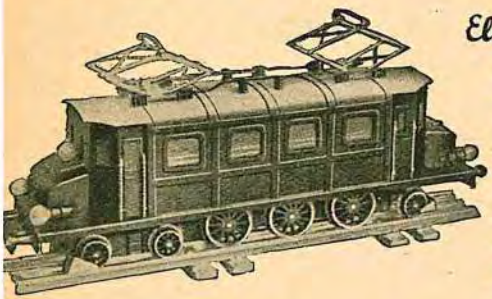
Neben einfachen Experimentier-Modellen ist ein etwas stärkerer Trommelankermotor für Gleich- und Wechselstrom beschrieben (ca. $^1/_{70}$ PS).

Elektr. Spielzeugmotoren – Anfängermodelle (Band 7) von Mayser-Hager (II)

Vier hübsche, kleine Modelle zum Spielzeugantrieb, alle leicht auszuführen, da ohne Ankerwicklung (mit 4–12 Volt zu betreiben, Gleich- oder Wechselstrom) . . . . Preis RM. 1.20

Dynamomaschine (Band 20) *(völlig umgearbeitete Neuauflage)* von E. Hager (III)

Herstellung von Generatoren für 30 Volt Spannung (2 Ampere Stromstärke), 60 mm Ankerdurchmesser (Eisenarbeit für Geübtere). Durch Wasserräder und Ähnliches anzutreiben. Die Maschine ist zugleich als kräftiger Elektromotor verwendbar. Mit Anhang: Anleitung zum Bau einer Magnetmaschine (kleine Dynamo für Anfänger II) . . . . . Preis RM. 2.25



Elektrische Lokomotiven (Band 131) für Spur 1 und Spur 0 von E. Hager (II-III) Preis . . . . . RM. 2.50

In dieser ausführlichen Bauanleitung werden vier verschiedene Lokomotiven beschrieben: 2 zweiachsige, eine vierachsige und eine sechsachsige Maschine. Die Beschreibung geht in alle Einzelheiten und gibt in Text und Abbildungsmaterial genaueste Unterlagen für den Bau einwandfrei funktionierender, hübscher Lokomotivmodelle. Antriebskraft: herabtransformierter Starkstrom.

Wagen dazu siehe Seite 15 (Bd. 165)

Aus unserem Leserkreis:

„Ich kann nur sagen, daß ich sehr zufrieden bin mit den Bänden Spiel und Arbeit. Immer stimmte alles und die Pläne sind immer genau und zuverlässig."

„. . Ich habe nun schon 15 Bände und jeder hat meine kühnsten Erwartungen bei weitem überragt."

„. . diese Bücher sind meine schönste und beste Freude."

„. . worüber hier alles erstaunt ist."

„. . Die Anleitungen bis ins kleinste mustergültig."

Elektrotechnik (Fortsetzung)

Zu ersten Versuchen – alles leicht selbst herzustellen

Experimentierkasten. *Es sind fünf Bände, die das elektrische Gebiet behandeln und nach denen mühelos Apparate gebaut werden können, die überraschende, spannende Experimente ermöglichen, die Vergnügen bereiten und auch ein sicheres, praktisches Wissen von diesem Gebiet vermitteln.*

I. Teil (Band 57) Reibungselektrizität von E. Honold (II) . . . . . Preis RM. 1.80

II. Teil (Band 58) Reibungselektrizität (Fortsetzung) von E. Honold (II) . . . . . Preis RM. 1.80

III. Teil (Band 66) Galv. Elektrizität, Elektromagnetismus, Induktion von E. Honold (II) . . . Preis RM. 1.80

IV. Teil (Band 117) Magnetismus, Induktion, Elektrolyse, elektrische Wellen von E. Honold (II) Preis RM. 2.—

V. Teil (Band 135) Experimente mit Hochfrequenz von E. Hager (III) . . . Preis RM. 2.— enthält u. a. auch einen Abschnitt über Teslalicht.

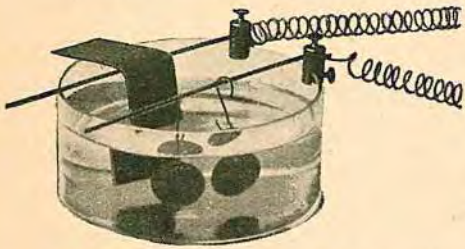
Dynamo nach Band 20 (vgl. Seite 11)

Funkeninduktor (Band 94) für 10 cm Schlagweite, dazu elektrolytischer Unterbrecher nach Simon und Niederfrequenzgleichrichter von F. Bödigheimer (III) . . . Preis RM. 1.—

Induktionsapparat (Band 33) von E. Honold. Verschiedene Elektrisierapparate und kleine Funkeninduktoren (2–3 cm Schlagweite) für elektrische Experimente (III) . . . . . Preis RM. 1.20

Elektrisiermaschine (Band 15) von E. K. Filek. Zu elektrischen Experimenten geeignet (II). Preis RM. 0.80

Influenzmaschine (Band 50) von E. Honold. Anleitung zur Herstellung einer Wimshurstschen Influenzmaschine mit Anleitung zu entsprechenden Experimenten (III) Preis RM. 1.20



Galvanotechnik (Band 83) – wie man vergoldet, versilbert, vernickelt usw. – von F. J. Gemmert. Herstellung von Überzügen und Abdrücken aus verschiedenen Metallen (II) Preis RM. 1.—

Elektrische Klingel (Band 17) von E. K. Filek. Ein vollständiges Läutewerk, das gut funktioniert. Holz- und Kleineisenarbeit (II) . . . . . Preis RM. -.60

Telegrafenapparat (Band 32) von F. J. Gemmert. Ein elektrischer Morseapparat mit Absende- und Empfangsstelle, praktisch benutzbar. Holz- und Kleineisenarbeit (II) . . . . . Preis RM. -.60

Feldfernsprecher (Band 162). Anleitung zum Bau eines betriebssicheren Fernsprechgerätes für Summeranruf von Dr. H. Boege. 40 Seiten mit 26 Abbildungen und 3 Modellbogen. . . . . Preis RM. 1.50

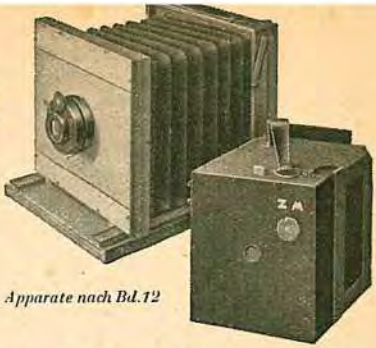
Zum Geländespiel, fürs Zeltlager, Sportplätze – oder wo es sonst zu telefonieren gilt – geeignet. Trotz einfacher Bauweise leistungsfähig und tonstark.

Telefon (Band 18) von E. Honold. Vollständiger Fernsprechapparat als Haustelefon geeignet. Einfache Konstruktion. Holz- und Kleineisenarbeit (III) . . . . . Preis RM. 1.50

Elektrische Oefen (Band 91). Für Starkstrom. Herstellung in verschiedenen Bauarten. Von F. J. Gemmert (III) . . . . . Preis RM. 1.20

Fotografie und Optik

Nach vorliegenden Anleitungen sind die fotografischen und optischen Apparate leicht herstellbar. Die erforderlichen Linsen sind in optischen Geschäften erhältlich, wo nicht, wende man sich an den Verlag, der auf Verlangen Preislisten passender Linsen usw. gratis versendet.



Apparate nach Bd. 12

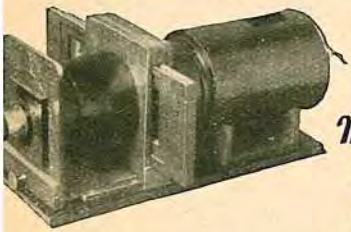
Photo-Apparate (Bd. 12) von Ernst Firnholzer. Gut funktionierende Apparate aus Sperrholz für Moment- und Zeitaufnahmen. Handliche Boxkamera, Bildgröße 6×9 cm, und eine Kamera 9×12 cm mit Auszug und umsetzbarem Mattscheibenrahmen. Außerdem Bauanleitung für zahlreiche Hilfsgeräte und Anweisung zum Fotografieren, Entwickeln, Kopieren usw. (II) . . . . . Preis RM. 2.—

Einfache Kleinbildkamera und Kleinbildprojektor (Band 129) für Verwendung von Normalfilm von J. Börschig (II) . . . . . Preis RM. 1.50
Taschenkamera (Kastenformat 5×8×9 cm). Bildgröße 26×36 mm (wie bei Leica-Kontax). Zugleich wird der Bau eines Projektors und Vergrößerungsapparates sowie eines Kopierapparats beschrieben; Herstellungskosten sind gering.

Stereoskopischer Fotografieapparat (Band 56) von Otto Mayser (III). Preis RM. 1.—
Zur fotografischen Aufnahme stereoskopischer Bilder und zugleich zum Beschauen von Stereoskopbildern geeignet.

Kopierapparat (Band 103) von E. Honold (II) . . . . . Preis RM. 1.50
Fotografische Hilfsapparate: Kopierapparat für Gaslichtpapier Stativ usw.

Fotografischer Vergrößerungsapparat verschiedener Bauart (Band 28) von E. Honold (II) . . . . . Preis RM. 1.50



Es sind Vergrößerungsapparate mit feststehender und veränderlicher Vergrößerung beschrieben, auch solche, an welche die vorhandene Kamera angebaut werden kann. Der Apparat liefert schärfste Bilder in beliebiger Vergrößerung (künstliches und Tageslicht).

Moderner Projektionsapparat für Diapositive (Band 124) von E. Honold (II) . . . . . Preis RM. 1.50
Dieser Lichtbildapparat ist sehr billig herzustellen, hat ein gefälliges Aussehen und ermöglicht scharfe und sehr stark vergrößerte Projektion. Auch als Vergrößerungsapparat für Fotos verwendbar.

Episkop (Band 139). Projektionsapparat für Postkarten und andere undurchsichtige (auch farbige) Bilder. Bauanleitung von E. Honold (II) . . . . . Preis RM. 1.50

Mikroskop (Band 63). Anleitung zur Herstellung eines guten Mikroskops mit 45- bis 60facher Vergrößerung von E. Zirkel (III) . . . . . Preis RM. 1.—

Heliograph (Band 29) von A. Gruber (I) . . . . . Preis RM. -.80
Lichtspiegelapparat für optische Telegrafie.

Fernrohr (Band 53) von H. Sachse (II) . . . . . Preis RM. -.80
Terrestrisches Röhrenfernrohr mit 15facher Vergrößerung und astronomisches Fernrohr mit 30facher Vergrößerung, Auszuglänge 84 cm.


Mikroskop nach Band 63

Spiegelfernrohr bis 200fache Vergrößerung der Gestirne (Band 167) von L. Neuroth (III) (Spiegel kann selbst geschliffen und versilbert werden) . . . . . Preis RM. 2.—

Stereoskop (Band 5) von M. Mittag (I) . . . . . Preis RM. -.60
Schaukasten für Stereoskopbilder aus Pappe.

Camera obscura (Band 2) von O. Robert (I) . . . . . Preis RM. -.80
Eine Art Schaukasten. Auf einer 25×25 cm großen Mattscheibe ist die Umwelt scharf wiedergegeben. Zur Unterhaltung und zum Zeichenunterricht passend.

Motoren und Modelle aller Art

Benzinmotor (nach Bd. 108)

Benzinmotor (Band 108) von E. Deuring. Anleitung zum Bau eines 1/3-PS-Motors, der als Gas- oder als Benzinmotor zu betreiben ist (III) . . . . . Preis RM. 2.50

Da lauter handelsübliche Eisenteile zum Bau verwendet werden, gestaltet sich die Herstellung für den, der mit Eisenarbeiten einigermaßen vertraut ist und handwerkliche Geschicklichkeit besitzt, verhältnismäßig einfach.

Dampfmaschine (Bd. 64) v. Hans Hildebrand (III). Preis RM. 1.-

Modell einer einfachen Dampfmaschine, die zum Betrieb kleiner Apparate und Spielmodelle dienen kann (Blech- und Eisenarbeit).

Wasserturbine (Band 19) von O. Mayser (II-III) . . . . . Preis RM. -.80

Zum Anschluß an jede Wasserleitung geeignet. Treibt Nähmaschinen und kleine Dynamos. Größe 28×29×10 cm. Kleineisenarbeit.

Wasserräder (Band 6) von E. Honold. Zum Antrieb für allerlei Apparate und Maschinen, für Wasserleitung oder Bäche geeignet (II) . . . . . Preis RM. -.80

Windräder und -Motore (Band 14) von E. Honold. Zum Antrieb kleiner Apparate geeignet oder zur Unterhaltung. Holzarbeit (II) . . . . . Preis RM. 1.—

Dampfturbine (Band 65) von Hans Hildebrand (III) . . . . . Preis RM. 1.—

Kleines Turbinenmodell mit Dampfkessel zum Antrieb kleiner Apparate geeignet (Blech- und Eisenarbeit).

Elektrische Laubsägemaschine (Bd. 163). Anleitung zum Selbstbau einer Wechselstrom-Laubsägemaschine von Rudolf Wollmann. 18 Seiten mit 13 Abbildungen und Bauplan 70×100 cm (III). Preis RM. 1.20

Bastelsäge (Bd. 169). Anleitung zur Herstellung einer leistungsfähigen Laubsägemaschine mit Fußantrieb von Wilh. Becker. 24 Seiten mit 8 Abbildungen und 2 Bauplänen (III) . . . . . Preis RM. 1.20

Mit dieser Säge kann man bis 40 mm starkes Hartholz oder bis 10 mm dickes Schmiedeeisen sägen.

Säge (nach Bd. 163)

Metallarbeiten (Bd. 157). Leichtverständliche Einführung in die gebräuchlichsten Techniken der Metallbearbeitung (Bohren, Löten, Nieten, Drehen usw.) von E. Hager u. R. Wollmann. (II). Wenn man einmal weiß, wie's gemacht wird, sind solche Arbeiten leicht und interessant – hier ist alles sehr einfach beschrieben . . . . . Preis RM. 1.80

Drehbank (Band 90) von R. Jaudt (II) . . . . . Preis RM. 1.20

Kleine Drehbank für Holzbearbeitung, auch in gewöhnliche Tische einzubauen.

Zinkklischees (Band 35) von A. Gruber (III) . . . . . Preis RM. -.80

Herstellung druckfähiger Klischees (Druckstöcke) durch Übertragung auf Zink (zum Druck von Federzeichnungen und Ähnlichem).

Burg nach Bd. 153

Spielzeug aller Art

Spielsachen für Kinder (Band 89) von E. Emmerig (I). Preis RM. 1.50
Enthält Laubsägearbeiten aus Zigarrenkistenholz, wie Ziehfiguren, Sandfiguren, Holzeisenbahnen, Häuser und Kirchen zum Aufstellen usw.

Bauernhof (Band 88) von E. Emmerig (I) . . . . . Preis RM. 1.—
Laubsägearbeiten aus Sperrholz oder Zigarrenkistenholz. Es entsteht ein hübscher Stall mit Pferden, Ochsen, außerdem eine ganze Schäferei, ein Hühnerstall und Landleute.

Burgen zum Soldatenspiel (Band 153). Anleitung zum Bau aus Pappe in verschiedener Ausführung (I-II) von H. Mezler . . . . . Preis RM. 1.20
Dieses Buch, voll reichster Erfahrung, ermöglicht es jedem, nach eigenen Plänen eine Spielburg zu bauen. Neben allgemeinen Bauregeln sind auch bestimmte Vorlagen beigegeben.

Kasperltheater (Band 85) von H. Vielmetter (II) . . . . . Preis RM. 1.—
Herstellung von Bühne und Figuren (Köpfe aus Holz geschnitzt oder aus Holzwalzen mit Korkauflagen gefertigt) mit einem Lustspiel zur Vorführung.

Schattentheater (Band 3) von O. Robert. Schaubühne und Figuren (I) . . . . . Preis RM. -.60
Größe des Proszeniums 37×33 cm im Licht, aus Pappe und Holz.

Marionettentheater (Band 77) von M. Eickemeyer (II) . . . . . Preis RM. 2.—
Herstellung von Bühne, Figuren, Dekorationen, Beleuchtungsanlage und von allerlei Requisiten mit Anleitung zum Puppenspiel. Die Bewegung der Figuren erfolgt durch Fadenzug.

Kindertheater (Band 13) von P. Smith (II) . . . . . Preis RM. 1.—
*Schaubühne für Puppentheateraufführungen, zusammenlegbar, Bühnengröße 31×36 cm im Licht.**

*(Über weitere Theaterbastelbücher versendet der Verlag kostenlos Sonderprospekte.)

Zauberapparate (Band 43) von G. Freund (I) *Zaubervorstellungen für Kinder* . . . . . Preis RM. 1.—

Kegelspiele fürs Zimmer (Band 93) von O. Mayser (II) . . . . . Preis RM. -.80
Tischspiele mit rollender oder hängender Kugel und mit Kreiselbetrieb.

Karussell (Band 80) von H. Wollasch (II) *Puppenkarussell mit Hand- oder Zugfederantrieb* . . . Preis RM. 1.—

Modell-Eisenbahnwagen für Spur 0 und I (Bd. 165) von E. Hager (II) Preis RM. 1.50
Personen-, Gepäck- und Güterwagen aller Art. Fahrgestelle usw. werden geliefert.

Drahtseilbahn (Band 75) von E. Schröder (II) . . . . . Preis RM. 1.—
Seilbahnmodelle verschiedener Konstruktion für Spielzwecke (Holzarbeit).

Rutschbahn (Band 78) von O. Mayser (II) *Puppenrollbahn aus Holz mit Aufzug als Kinderspielzeug* Preis RM. 1.—

Technischer Baukasten (Band 122) von O. Mayser (I) . . . . . Preis RM. 1.20
Die Normbauteile sind schablonenmäßig spielend herzustellen und ergeben einen hübschen, sehr vielseitigen Baukasten für Krane, Brücken usw.

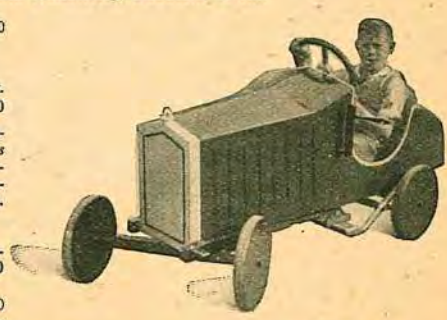
Weihnachtskrippen (Band 59) von O. Bleicher (II) . . . . . Preis RM. 1.20
Schöne, würdige Krippenbauten aus Holz (geschnittenem und Naturholz), Dachhöhe 30 cm.

Fernsignale (Band 95) von H. Bauer (I) . . . Preis RM. 1.20
Herstellung und Benützung von allerlei Signalgerät.

Zerlegbares Puppenhaus (Bd. 123) v. K. Robert. Konstruktion: Pappwände und Holzstäbe (II) Preis RM. 1.80
Einige Außenwände können zum Spiel abgehoben werden. Veranden und Planschbecken sorgen für hygienisch-modernes Puppenleben. Das Puppenhaus ist in 5 Minuten auf- und abgebaut und kann als Paket, kaum größer als eine große Aktentasche, aufbewahrt werden. Zimmerhöhe 25 cm, Haushöhe 50 cm.

Puppenhaus aus Holz (Band 27) von O. Mayser. 3 Stockwerke, Höhe 82 cm, Zimmerhöhe 18–22 cm, Bodenfläche 56×76 cm (II) . . . . . Preis RM. 1.80

Kinder-Auto (Band 156) von Butz (III) Preis RM. 1.50
Spiel- und Trainingswagen für Jungens, mit auswechselbarer Übersetzung, Tretkurbelantrieb, Länge 168 cm, Breite 68 cm.



Auto nach Bd. 156

Für Haus und Garten

Wir bauen unser Haus (Band 150) von Dr. F. Ehlotzky (III) . . . . . Preis RM. 2.75
Eine Anleitung zum Selbstbau kleiner Eigenheime, Wochenendhäuser usw. in einer für den Selbstbau besonders geeigneten Holzbauweise. Danach zu bauen ist einfach, jedem geschickten Laien möglich und eine Freude zugleich.

Kleintierställe (Band 160). Anleitung zu deren Bau für Siedler und Gartenbesitzer. Ställe für Kaninchen, Ziegen, Schweine, Hühner, Gänse, Tauben, Puten. Von E. A. Busch. Mit 18 Bildertafeln (III) . . Preis RM. 1.20
Von der guten Beschaffenheit der Ställe hängt hauptsächlich der Erfolg der Kleintierzucht ab. Mit wenig Mitteln lassen sich gute Ställe selbst bauen.

Nistkasten *und Futterhäuschen für Vögel* (Band 155) von E. Kubisch (I) . . . Preis RM. -.80
Meist werden sie ja falsch gebaut, darum zeigt diese Anleitung genau, wie man's auf allereinfachste Weise schnell und zweckmäßig macht.

Elektrische Uhren (Band 192). Einführung in ihre Grundformen mit Anleitungen zum Selbstbau von Synchron- und Pendeluhren von R. Wollmann (II) In Vorbereitung!

Webstuhl (Band 74) von Dr. F. J. Gemmert (II) . . . . . Preis RM. 1.50
Handwebstuhl für kleine Webarbeiten (Webbreite ca. 50 cm) und Anleitung zum Gebrauch. Hübsche Stoffe lassen sich darauf weben für Kissen, Schals usw. Der Webstuhl ist einfach herzustellen.

Beleuchtungskörper (Band 102) von Dr. F. J. Gemmert (II) . . . . . Preis RM. 1.80

Gartenhäuser und Lauben (Band 92) von M. Schießl (II) . . . . . Preis RM. 1.80

Brückenwaage (Band 21) von F. Gagstätter (II) . . . . . Preis RM. -.80
Fürs Hauswesen passend. Tragkraft 5 kg. Kleineisenarbeit.

Apparate zur Vervielfältigung von Schrift und Zeichnung (Bd. 119) von A. Gruber. Preis RM. 2.—
Anleitung zum Umdrucken, Schablonieren, Pausen und zur Herstellung der erforderlichen Apparate.

Zeichen-, Mal- und Meßgeräte (Band 110). Anleitung zur Herstellung nützlicher Hilfsmittel für Freihandzeichnen, Malen und technisches Zeichnen von A. Gruber (II) . . . . . Preis RM. 2.—
Das vielseitige Bändchen gibt allen Zeichnern aus reicher Erfahrung praktische Winke über Herstellung von allerlei Pulten, Staffeleien, Feldstühlen usw.

Plastische Geländedarstellung (Band 164). Praktische Anleitung zur Herstellung von Geländemodellen für Spiel, Sport und Unterricht von Hans Denzer. 48 Seiten mit vielen Bildern und Fotografien (I–II) . . . . . Preis RM. 1.80
Das Buch behandelt alle möglichen Arten der Herstellung, ganz einfache und vollkommene.

Naturkundliches

Aquarium (Band 22) von E. K. Filek . . . . . Preis RM. 1.80
Wie man ein Zimmeraquarium herstellt und Wassertiere und Pflanzen pflegt und beobachtet. Aquariumgröße 32×52×41 cm.

Terrarium (Band 23) von E. K. Filek . . . . . Preis RM. 1.—
Anleitung zum Bau eines 70×50×37 cm großen Zimmervivariums und zur Pflege und Beobachtung der Tiere.

Herbarium (Band 24) von Lutz-Kohler . . . . . Preis RM. 1.80
Durch seine Größe und Einteilung zweckmäßiges Herbarium, Format 25×38, mit Anleitung zum Sammeln und Behandeln der Pflanzen.

Schmetterlingszucht (Band 30) von E. K. Filek . . . . . Preis RM. 1.20
Herstellung von allerlei Apparaten und Anleitung zur Raupenzucht usw.

Astronomische Apparate (Band 76) von K. Wittig. . . . . Preis RM. 1.80
Einfache Modelle zur Einführung in die Himmelskunde und mathematische Geographie.

Sonnenuhren (Band 79) von M. Sallaberger . . . . . Preis RM. 1.20
Sonnenuhren in jeder Größe und Form, sowie Sonnenringe, Taschen- und Universaluhren.

Glasbläserei (Band 81) von E. Walter . . . . . Preis RM. 1.—
Anleitung zum Glasblasen mit den dazu erforderlichen Vorbereitungen.

Luftpumpe (Band 45) von E. Zirkel (II) *Physikalischer Apparat zum Experimentieren im luftleeren Raum* . . . . . Preis RM. -.80

Kristallmodelle (Band 61) von A. Czepa (II) . . . . . Preis RM. 1.—
Ca. 70 der schönsten Kristallformen werden aus Karton geklebt. Gutes Hilfsmittel für Mathematik und Mineralogie

Chemisches Laboratorium (Band 137). Anleitung zur Einrichtung und zum Selbstbau der erforderlichen Apparate von K. Thöne (II–III). 78 Seiten mit 89 Zeichnungen. 8 Fotografien und 1 Modellbogen. Preis RM. 2.—
Ein geschicktes, kluges und unterhaltendes Buch, aus dem der junge Chemiefreund großen Nutzen ziehen wird.

Die Sammlung „Spiel und Arbeit" wird fortgesetzt.

Lieber Leser!

Das Buch, in dem diese Karte steckt, ist nur eines von vielen des Otto Maier Verlages Ravensburg. Der Verlag möchte natürlich gerne, daß Sie noch mehr Bücher von ihm kennen und schätzen. Darf Ihnen der Verlag deswegen von Zeit zu Zeit aus seiner Arbeit berichten, Ihnen auch andere und neue Bücher anzeigen, unverbindlich und kostenlos? Dann füllen Sie, bitte, die Rückseite dieser Karte aus und senden Sie mir die ausgefüllte Karte ein. Auch wir werden, glaube ich, gute Freunde sein!

Otto Maier Verlag
Ravensburg

Postkarte

An den

Otto Maier Verlag

Ravensburg
Württemberg

An die Buchhandlung* .....

Aus dem **Otto Maier Verlag** Ravensburg bitte ich, mir zur Ansicht — unter Nachnahme — zu liefern:

(Sollte — muß — bis ..... hier sein.)

.....

.....

.....

Ferner unverbindlich Prospekte über .....

.....

Ort: ..... Unterschrift:

Straße Nr.: .....

Datum: ....

*Bitte, möglichst an Ihre Buchhandlung richten!

Familien-Name: .....

Vorname: .....

Wohnort: .....

Straße: .....
(Bitte, die ständige, keine zeitweilige Anschrift eintragen!)

Ich besitze, bzw. habe Interesse für das Buch: .....

.....

.....

Kunde der Buchhandlung: .....

.....

Beruf: .....

Daneben besonderes Interessengebiet: .....

.....

Und—wenn noch nicht 15 Jahre alt—auch den Geburtstag?: .....

An die

Buchhandlung .....

.....

.....

SPIEL UND ARBEIT

Eine Modellbogen-Sammlung mit Anleitungen zur Selbstherstellung von allerlei Spielwerk und Apparaten.

Der Vorzug dieser Sammlung besteht in der genauen Anweisung zum Bau der einzelnen Modelle, die namentlich durch die detaillierten Vorlagen jedermann verständlich werden. Die Bändchen, die nachstehend aufgeführt sind, enthalten Arbeiten aus den verschiedensten Gebieten.

Bd. Nr.		Mk.
1.	Segeljacht (steuerb. Modell s. Bd. 114)	2.—
2.	Camera obscura	—.80
3.	Schattentheater	—.60
5.	Stereoskop	—.60
6.	Wasserräder	—.80
7.	Kl. Elektromotor	—.—
8.	Drachen- u. Luftb.	1.50
9.	Eisenbahn- und Bahnhofbau	—.—
11.	Elektrophor	—.60
12.	Photogr.-Apparat	—.—
13.	Kinder-Theater	1.—
14.	Winräd. u. Motore	1.-
15.	Elektrisiermasch.	-.80
17.	Elektr. Klingel	—.60
18.	Telephon	1.80
19.	Wasserturbine	—.80
20.	Dynamo	—.80
21.	Brückenwaage	—.80
22.	Aquarium	1.80
23.	Terrarium	1.—
24.	Herbarium	1.80
25.	Pantograph (Storchschnabel)	—.60
26.	Laterna magica	1.—
27.	Puppenhaus a. Holz	1.80
28.	Apparat für photogr. Vergrößerung	1.50
29.	Heliograph (Optischer Telegraph	—.80
30.	Schmetterlingszucht	1.20
31.	Buchdruckmasch.	—.80
32.	Telegraphenapp.	—.60
33.	Induktionsapparat	1.20
34.	Teslalicht	—.60
35.	Zink-Klischees	—.80
37.	Telegraphie ohne Draht (kl. Apparat)	1.20
38.	Kinematograph	1.20
42.	Bobsleighschlitten	1.80
43.	Zauberapparate	1.—
44.	Elektr. Straßenb.	—.80
45.	Luftpumpe	—.80
47.	Fahrstuhl (Lift)	—.80
50.	Influenzmaschine	1.20
52.	Ski und Skilauf	1.—
53.	Fernrohr, terr. u. astronomisch	—.80
54.	Akkumulatoren	1.50
55.	El. Meßinstrument	1.—
56.	Sterosk. Photographie-Apparat	1.—
57./58	Phys. Exper.-Kasten (Reibungs-Elektrizität) I u. II	1.80
59.	Weihnachtskrippen	1.20
60.	Leinenkajak (Kanoe für 2 Personen)	1.50
61.	Kristallmodelle	1.—
62.	Paddelboote a. Holz	1.80

Faltboot nach Bd. 100

Bd. Nr.		Mk.
63.	Mikroskop	1.—
64.	Dampfmaschine	1.—
65.	Dampfturbine	1.—
66.	Physik. Experimentier-Kasten III (Galv.)	1.80
67.	Puppenhaus (Karton und Holz)	1.—
68.	Galv. Elemente	1.—
69.	Elektrische Motore für Schwach- u. Starkstr.	1.50
70.	Belagerungsmasch. des Altertums (Modelle)	1.—
74.	Webstuhl	1.50
75.	Drahtseilbahnen (Mod.)	1.—
76.	Astron. Apparate	1.80
77.	Marionettentheater	2.—
78.	Rutschbahn	1.—
79.	Sonnenuhren	1.20
80.	Karussell	1.—
81.	Glasbläserei	1.—
82.	Elektr. Schaltapparat	1.—
83.	Galvanotechnik	1.—
84.	Segelboot (f. 2 Pers.)	1.20
85.	Kasperltheater	1.—
86.	Funkentelegraphie	1.50
87.	Transformatoren	1.—
88.	Bauernhof (Zigarrenkistenholzarbeit)	1.—
89.	Spielsachen (dto.)	1.50
90.	Drehbank f. Holzarb.	1.20
91.	Elektrische Oefen	1.20
92.	Gartenhäuser u. Lauben	1.80
93.	Kegelspiele (f. Zimmer)	-.80
94.	Funkeninduktor	1.—
95.	Fernsignale	1.20
96.	Radio-Empf. (Audion)	1.50
97.	Hoch- u. Niederfr.-verstärker	1.—
98.	Radio-Empfangsanlage für Fortgeschrittene	1.80
99.	Dedektorempfäng.	1.20
100.	Faltboot (Zweis.)	1.50
101.	15 qm Segel-Jolle (für 5 Personen)	3.25
102.	Beleuchtungskörp.	1.80
103.	Phot. Copierappar.	1.50

Bd. Nr.		Mk.
104.	Paddelkanoe (25.)	2.50
106.	Radio-Sende u. Empfangsstation für kurze Wellen	2.75
108.	Benzinmotor 1/8 PS.	2.50
109.	Wettervorhersage	1.50
110.	Zeichen-, Mal- und Meßgeräte	2.—
111.	Bildfunkempf.	1.80
112.	Gleichrichter	1.50
113.	Modellflugzeug (Stabeindecker)	1.20
114.	Modellsegeljacht (I. Teil)	2.75
115.	Hochleistungs-segelflugmodell	1.50
116.	Mod. Radio-amateur	3.25
117.	Phys. Experimentkasten IV	2.—
118.	Sport-Ruderboot	2.25
119.	Vervielfältigungsapparate	2.—
120.	Wir lernen Funkbasteln	2.50
121.	Mod.-Motorboote	2.75
122.	Baukasten	1.20
123.	Puppenhaus	1.80
124.	Projektionsapparat für Diaposit.	1.50
126.	Wir lernen installieren	2.—
127.	Motorflugmodelle	2.25
128.	elektr. Motoren	1.50
129.	Kleinbildkamera	—.—
130.	elektr. Motoren f. Modellbahnen etc.	1.50
131.	el. Lokomotiven	2.50
132.	Zelt u. Schlafsack	1.20
133.	Fernsehgerät	1.50
134.	schwanzlose Segel-Flugmodelle	2.25
135.	Hochfrequenz-versuche	—.—
136.	Sportmotorboot	2.50
138.	Segelflugzeug 12 m Spannweite	3.50
139.	Episcop (Projekt.-appt. f. Postk.)	1.50
140.	Schiffsmodelle (Ozeand. etc.)	2.50
141.	Modellsegeljachten (II)	
142.	Schallplattenanlage	
143.	4 Kreispanzer-Vierer	1.50
144.	3 Kreisradiogerät	1.50
145.	Lautsprecher	—.80

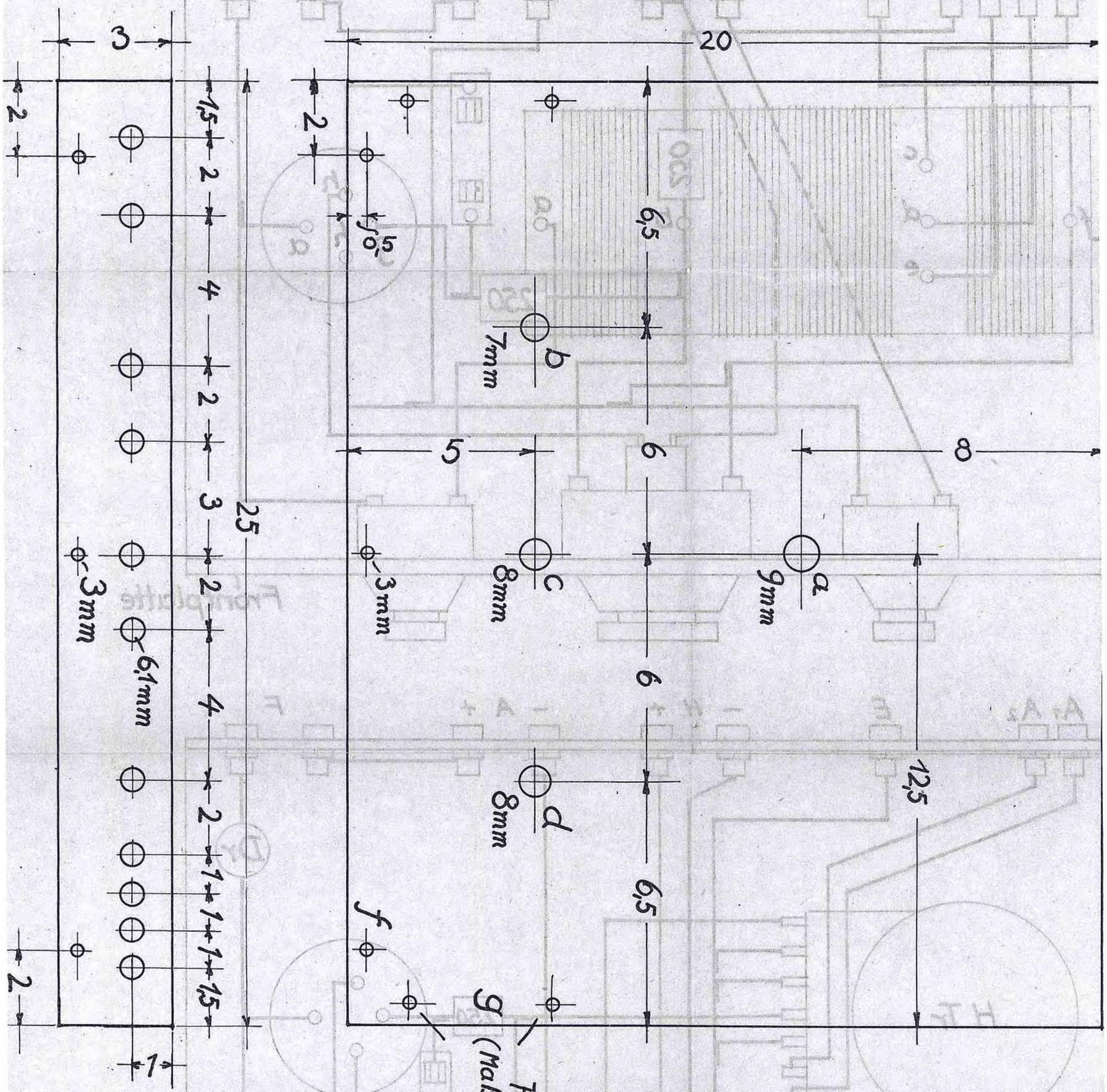
Man verlange gratis illustrierten ausführl. Prospekt der Sammlung vom

VERLAG VON OTTO MAIER IN RAVENSBURG

Einröhren-Gerät

Anleitung zum Bau eines Bezirks-Empfängers von Ernst Schneebauer der Sammlung Spiel u. Arbeit 96. Bd.

Modellbgn.

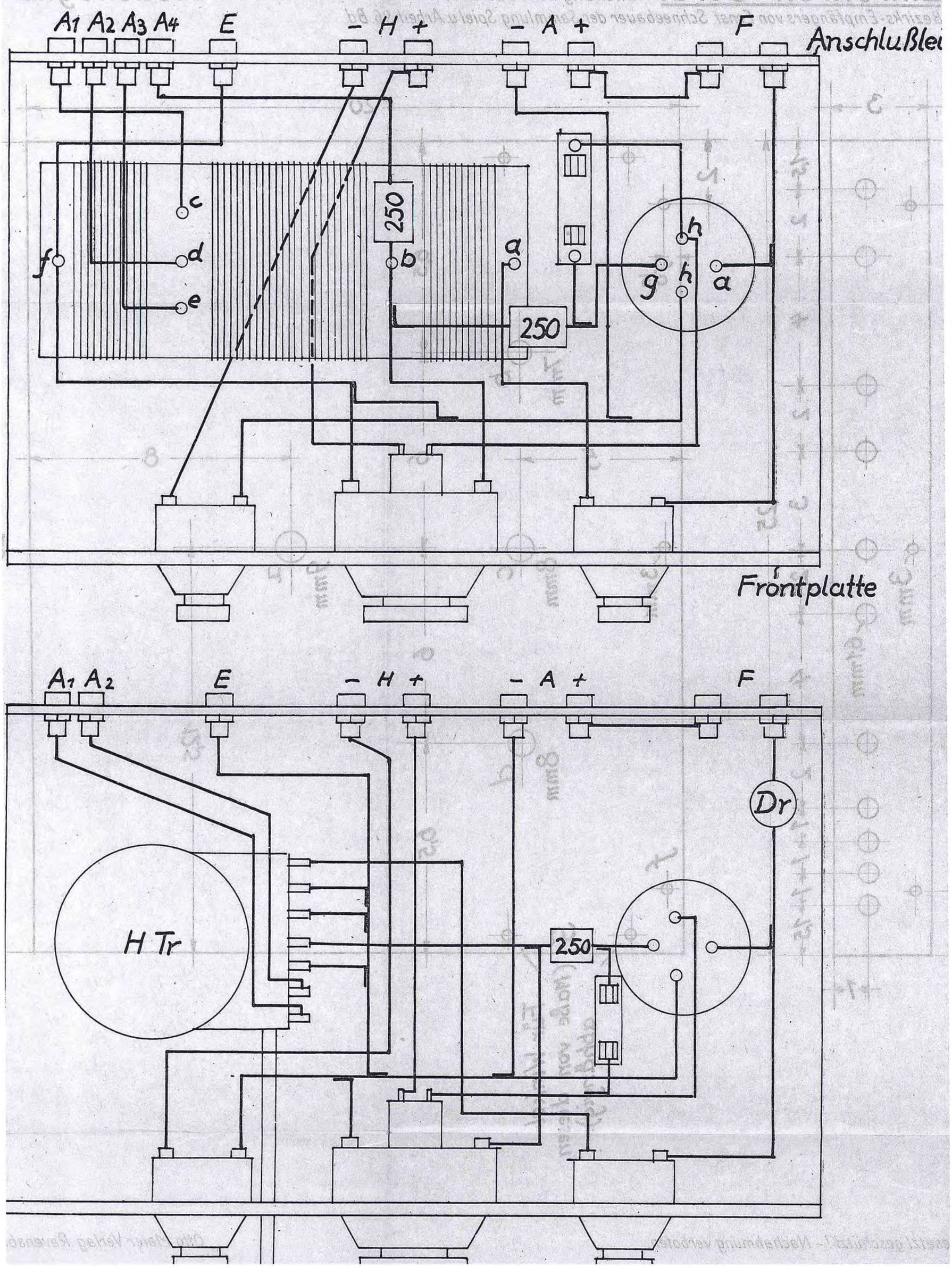


Otto Maier Verlag, Ravens

Modellbgn.

nröhren-Gerät

Anleitung zum Bau eines ks-Empfängers von Ernst Schneebauer der Sammlung Spiel u. Arbeit 96. Bd.



D I E N E U E

S C H W E I Z E R I S C H E B A S T E L - Z E I T U N G

I S T D A !

In der Beilage unterbreite ich Ihnen ein Exemplar der neuen

SCHWEIZERISCHEN BASTEL-ZEITUNG

um Ihnen die Möglichkeit zu geben, diese interessante Zeitschrift durchzusehen und sich von ihrem reichhaltigen, anregenden Inhalt zu überzeugen.

Die Herausgeber dieser Zeitschrift sind bestrebt, Ihnen in jeder monatlichen Nummer neues, wissenswertes zu vermitteln und mitzuhelfen, Ihre Freizeit angenehm und nützlich zu gestalten.

Werden auch Sie Abonnent! Das Abonnement kostet

Fr. 5.50 pro Halbjahr
Fr. 9.80 pro Jahr,

wobei für Abonnenten die beiliegende No. gratis abgegeben wird.

Sollten Sie vorläufig kein Abonnement der Schweiz. Bastel-Zeitung wünschen, bitte ich Sie höflich um Einzahlung von Fr. 1.- auf Postcheckkonto VIII/9314 für beiliegendes Exemplar, oder um dessen Retournierung (als Drucksache in offenem Couvert, mit 10 Rp. frankieren, Absender nicht vergessen).

Ich empfehle mich Ihnen weiterhin für die Lieferung der von Ihnen benötigten Artikel und verbleibe

mit freundlichem Gruss
ELEKTRO-VERSAND PIERRE DISERENS

Feldblumenstr.125, Zürich 48 / Tel.(051) 52 24 85