

Bibliothek des Radio-Amateurs 16. Band  
Herausgegeben von Dr. Eugen Nesper

---

# Baumaterialien

## für Radio-Amateure

Von

**Felix Cremers**

Mit 10 Textabbildungen



**Berlin**  
Verlag von Julius Springer  
1925

**Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung  
in fremde Sprachen, vorbehalten.**

ISBN-13: 978-3-642-89099-4

e-ISBN-13: 978-3-642-90955-9

DOI: 10.1007/978-3-642-90955-9

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1925

## **Zur Einführung der Bibliothek des Radioamateurs.**

Schon vor der Radioamateurbewegung hat es technische und sportliche Bestrebungen gegeben, die schnell in breite Volksschichten eindringen; sie alle übertrifft heute bereits an Umfang und an Intensität die Beschäftigung mit der Radiotelephonie.

Die Gründe hierfür sind mannigfaltig. Andere technische Betätigungen erfordern nicht unerhebliche Voraussetzungen. Wer z. B. eine kleine Dampfmaschine selbst bauen will — was vor zwanzig Jahren eine Lieblingsbeschäftigung technisch begabter Schüler war — benötigt einerseits viele Werkzeuge und Einrichtungen, muß andererseits aber auch ein guter Mechaniker sein, um eine brauchbare Maschine zu erhalten. Auch der Bau von Funkeninduktoren oder Elektrisiermaschinen, gleichfalls eine Lieblingsbetätigung in früheren Jahrzehnten, erfordert manche Fabrikationseinrichtung und entsprechende Geschicklichkeit.

Die meisten dieser Schwierigkeiten entfallen bei der Beschäftigung mit einfachen Versuchen der Radiotelephonie. Schon mit manchem in jedem Haushalt vorhandenen Altgegenstand lassen sich ohne besondere Geschicklichkeit Empfangsergebnisse erzielen. Der Bau eines Kristalldetektorempfängers ist weder schwierig noch teuer, und bereits mit ihm erreicht man ein Ergebnis, das auf jeden Laien, der seine ersten radiotelephonischen Versuche unternimmt, gleichmäßig überwältigend wirkt: Fast frei von irdischen Entfernungen, ist er in der Lage, aus dem Raum heraus Energie in Form von Signalen, von Musik, Gesang usw. aufzunehmen.

Kaum einer, der so mit einfachen Hilfsmitteln angefangen hat, wird von der Beschäftigung mit der Radiotelephonie loskommen. Er wird versuchen, seine Kenntnisse und seine Apparatur zu verbessern, der wird immer bessere und hochwertigere Schaltungen ausprobieren, um immer vollkommener die aus

dem Raum kommenden Wellen aufzunehmen und damit den Raum zu beherrschen.

Diese neuen Freunde der Technik, die „Radioamateure“, haben in den meisten großzügig organisierten Ländern die Unterstützung weitvorausschauender Politiker und Staatsmänner gefunden unter dem Eindruck des universellen Gedankens, den das Wort „Radio“ in allen Ländern auslöst. In anderen Ländern hat man den Radioamateur geduldet, in ganz wenigen ist er zunächst als staatsgefährlich bekämpft worden. Aber auch in diesen Ländern ist bereits abzusehen, daß er in seinen Arbeiten künftighin nicht beschränkt werden darf.

Wenn man auf der einen Seite dem Radioamateur das Recht seiner Existenz erteilt, so muß naturgemäß andererseits von ihm verlangt werden, daß er die staatliche Ordnung nicht gefährdet.

Der Radio-Amateur muß technisch und physikalisch die Materie beherrschen, muß also weitgehendst in das Verständnis von Theorie und Praxis eindringen.

Hier setzt nun neben der schon bestehenden und täglich neu aufschießenden, in ihrem Wert recht verschiedenen Buch- und Broschürenliteratur die „Bibliothek des Radioamateurs“ ein. In knappen, zwanglosen und billigen Bändchen wird sie allmählich alle Spezialgebiete, die den Radioamateur angehen, von hervorragenden Fachleuten behandeln lassen. Die Koppelung der Bändchen untereinander ist extrem lose: jedes kann ohne die anderen bezogen werden, und jedes ist ohne die anderen verständlich.

Die Vorteile dieses Verfahrens liegen nach diesen Ausführungen klar zutage: Billigkeit und die Möglichkeit, die Bibliothek jederzeit auf dem Stande der Erkenntnis und Technik zu erhalten. In universeller gehaltenen Bändchen werden eingehend die theoretischen Fragen geklärt.

Kaum je zuvor haben Interessenten einen solchen Anteil an literarischen Dingen genommen, wie bei der Radioamateurbewegung. Alles, was über das Radioamateurwesen veröffentlicht wird, erfährt eine scharfe Kritik. Diese kann uns nur erwünscht sein, da wir lediglich das Bestreben haben, die Kenntnis der Radio- dinge breiten Volksschichten zu vermitteln. Wir bitten daher um strenge Durchsicht und Mitteilung aller Fehler und Wünsche.

Dr. Eugen Nesper.

## Vorwort.

Die Aufgabe, die ich mir in dem vorliegenden Bändchen gestellt hatte, bestand darin, dem Radioamateur über alle Stoffe, die man in der Funktechnik verwendet, das Notwendigste mitzuteilen. Hierzu war es erforderlich in einem ersten Abschnitt zahlreiche Begriffe zu erläutern, welche die Eigenschaften der Materialien bestimmen. In zwei weiteren Teilen wurden dann die Isolierstoffe, sowie die Elektrizitätsleiter behandelt; und in einem vierten Abschnitt alle diejenigen Stoffe besprochen, welche man weder zu den Isolierstoffen noch zu den Leitern zählen kann, und die man doch nicht immer als Halbleiter bezeichnen darf. Der letzte Teil bringt Rezepte für die Bastelstube und eine große Zahl von Tabellen, in denen ich versucht habe alle bis heute bekannt gewordenen elektrischen, mechanischen und chemischen Daten der Radiobaumaterialien festzuhalten. Eine mehrmalige aufmerksame Durchsicht dieser Tafeln läßt den Konstrukteur schon tief in die Technologie der Baustoffe eindringen, und er wird bald mit der Materie vertraut werden und lernen, den richtigen Stoff an der richtigen Stelle zu verwenden.

Die „Baumaterialien für den Radioamateur“ konnten bei dem Umfang des Buches nur wichtige Teilgebiete, und auch diese nur in Umrissen, umfassen; auf die Besprechung mancher Einzelheiten mußte deshalb verzichtet werden. Zu eingehenderem Studium dienen zahlreiche Literaturhinweise.

Für Anregungen aus Fach- und Amateurkreisen wäre ich sehr dankbar; vor allem für den Abschnitt Rezepte, welcher mit der Zeit mehr ausgestattet werden soll.

Ich möchte noch allen denjenigen Firmen danken, welche mir durch Auskünfte meine Arbeit erleichterten.

Darmstadt, im Mai 1925.

**Der Verfasser.**

# Inhaltsverzeichnis.

## A. Theoretische Grundlagen.

	Seite
1. Einführung . . . . .	1
2. Leiter, Nichtleiter, Halbleiter . . . . .	1
3. Widerstand und Leitwert . . . . .	2
4. Temperaturkoeffizient . . . . .	3
5. Spezifischer Widerstand . . . . .	3
6. Verlustwiderstand . . . . .	3
7. Joulesche Wärme . . . . .	4
8. Wirbelströme . . . . .	4
9. Hysteresis . . . . .	5
10. Verlustziffer . . . . .	7
11. Alterungskoeffizient . . . . .	7
12. Sprühverluste . . . . .	7
13. Induktion, Permeabilität, para- und diamagnetische Stoffe . . . . .	9
14. Oberflächenwirkung (Stromverdrängung) . . . . .	10
15. Das Dielektrikum . . . . .	13
16. Nachwirkungen in einem Isolator . . . . .	14
17. Verlustwinkel und Leistungsfaktor eines Kondensators . . . . .	16
18. Durchschlagsspannung, Oberflächenwiderstand, Temperatur, Feuchtigkeitseufnahme, Lichtbogensicherheit und radioaktive Strahlung . . . . .	19
19. Flüssige Stoffe . . . . .	20
20. Flüssigkeitsgrad (Viskosität) . . . . .	20
21. Brennpunkt . . . . .	21
22. Flampunkt . . . . .	21
23. Stockpunkt (Kältebeständigkeit) . . . . .	21
24. Spezifisches Gewicht . . . . .	21
25. Zug-, Druck- und Biegefestigkeit . . . . .	21
26. Temperaturkoeffizient . . . . .	22
27. Dehnung und Gütezahl . . . . .	22
28. Elastizitätsmodul . . . . .	22
29. Moßsche Härteskala . . . . .	22

## B. Die Isolierstoffe.

1. Kautschuk, Weichgummi, Hartgummi . . . . .	23
2. Bakelit, Trolit . . . . .	25
3. Paraffin, Schellack, Wachs . . . . .	27
4. Die Harze . . . . .	30
5. Papier, Preßspan, Repelit, Pertinax . . . . .	31
6. Vulkanföber . . . . .	32
7. Flachs, Hanf, Leinen, Baumwolle, Jute; — Seide . . . . .	32
8. Glimmer und Mikanit . . . . .	34

	Seite
9. Glas und Porzellan . . . . .	36
10. Galalith, Zelluloid, Zellon . . . . .	39
11. Marmor, Holz . . . . .	39
12. Zellonlack . . . . .	41

**C. Elektrizitätsleiter.**

1. Eisen . . . . .	43	9. Kobalt, Antimon, Wismut, Mangan . . . . .	53
2. Blei . . . . .	46	10. Chrom, Wolfram, Molybdän, Vanadium . . . . .	54
3. Zink . . . . .	46	11. Platin, Osmium, Tantal . . . . .	54
4. Zinn . . . . .	47	12. Quecksilber . . . . .	55
5. Aluminium . . . . .	47	13. Silber . . . . .	56
6. Nickel . . . . .	49	14. Gold . . . . .	56
7. Das Kupfer und seine Le- gierungen . . . . .	49		
8. Leicht schmelzbare Legie- rungen . . . . .	53		

**D. Übrige Stoffe der Radiotechnik.**

1. Kristallsysteme; Detektor- kristalle . . . . .	57	8. Schmirgel . . . . .	62
2. Quarz . . . . .	60	9. Leim . . . . .	62
3. Schwefel . . . . .	60	10. Beizen . . . . .	63
4. Selen . . . . .	61	11. Einiges über Farben . . . . .	64
5. Kohle . . . . .	61	12. Präparierte Kathoden . . . . .	64
6. Graphit . . . . .	61	13. Wasserstoff Fluor, Argon, Helium . . . . .	65
7. Silit . . . . .	61		

**E. Rezepte und Tabellen.**

1. Wiederherstellung von altem Hartgummi . . . . .	66
2. Dünne Dielektrika . . . . .	66
3. Zelluloidlack . . . . .	66
4. Ätzen und Bohren von Glas . . . . .	67
5. Polreagenzpapier . . . . .	67
6. Reinigen von Detektorkristall . . . . .	67
7. Etwas vom Löten . . . . .	67
8. Blanke Metalle . . . . .	68
9. Schutz des Eisens gegen Rosten . . . . .	69
10. Über Leimen . . . . .	70
11. Braune Holzbeize . . . . .	70
12. Entfernung von Ölfirnis; Verhütung des Verfälschens von Holz . . . . .	70

**Tabellen:**

1. Internationale Atomgewichte . . . . .	71
2. Chemische Zusammensetzung technisch wichtiger Stoffe . . . . .	71
3. Dielektrizitätskonstante, Oberflächenwiderstand, Leitfähigkeit und dielektrischer Leitungsfaktor verschiedener Isolierstoffe . . . . .	72
3a. Hochfrequenzeigenschaften von verschiedenen getrockneten, ungetrockneten, getränkten und ungetränkten Hölzern . . . . .	74

	Seite
4. Tabelle der effektiven Durchschlagfeldstärke . . . . .	75
5. Ferro-, para- und diamagnetische Körper . . . . .	75
6. Angaben über Bleche . . . . .	75
7. Verlustzahlen für Bleche verschiedener Stärke und verschiedener Induktionen bei 10000 und 100000 Per./Sek. . . . .	76
8. Verlustzahlen für Bleche verschiedener Stärke und verschiedener Induktionen bei 50 Per./Sek. . . . .	76
9. Leitfähigkeit, Spezifischer Widerstand und Temperaturkoeffizient von Elektrizitätsleitern bei 15° C . . . . .	76
10. Tabelle der wichtigsten Metallegierungen . . . . .	77
11. Leitfähigkeit, Spezifischer Widerstand und Temperaturkoeffizient einiger Legierungen bei 15° C . . . . .	77
12. Wirksamer Widerstand von Kupferdrähten . . . . .	78 u. 79
13. Isolationszunahme, Widerstand und Gewicht der Emaille-Kupferdrähte bei 15° C . . . . .	80
14. Durchmesser und Widerstand umspannter Kupferdrähte . . . . .	81
15. Widerstand, Belastungsgrenzen und Gewichte von Kupferleitungen bei 20° C . . . . .	84
16. Raumfaktor und Außendurchmesser von Emaille-, Seiden- und Baumwolldraht . . . . .	84
17. Antennenlitze der Süddeutschen Metallindustrie A.-G. . . . .	82 u. 83
18. Festigkeitszahlen von Metallen und Metallegierungen . . . . .	82
19. Tabelle zur Umrechnung von englischen Drahtstärken in metrisches Maß . . . . .	82 u. 83
20. Löwenherz-Gewinde . . . . .	85
21. Metrisches Einheitsgewinde . . . . .	85
22. Withworth-Schraubengewinde . . . . .	86
23. SI-Schraubengewinde . . . . .	86
24. Holzgewinde-Schrauben bis 10 mm $\phi$ . . . . .	87
25. Elektrolytische Ausscheidung verschiedener Stoffe . . . . .	87
26. Elektrisches Leitvermögen wässriger Lösungen bei 18° C . . . . .	88
27. Tabelle einiger galvanischer Elemente . . . . .	88
28. Zugfestigkeit von neuen Seilen . . . . .	88
29. Minerale, welche Wechselströme leiten ohne Gleichrichtung . . . . .	88
30. Minerale, welche ohne angelegte Gleichspannung als Detektor nicht wirken und auch mit Spannung nur schwach . . . . .	89
31. Minerale, welche Detektorwirkung ergeben und die mit einer Gleichstromhilfsspannung noch verbessert wird . . . . .	89
32. Minerale, welche Gleichrichtung ergeben, die bedeutend verbessert wird durch Hilfsspannung . . . . .	89
33. Minerale, welche ohne Hilfsspannung gute Detektorwirkung ergeben . . . . .	89
34. Rezepttafel verschiedener Kitten . . . . .	90
35. Radio-Porzellane der Porzellanfabrik H. Grau . . . . .	90
Literaturverzeichnis . . . . .	91
Namen- und Sachverzeichnis . . . . .	92