

**Radiobasteln mit Elektronenröhren**  
**Detektorempfänger und Audionschaltungen**

**Klaus Röbenack**

Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Math. Klaus Röbenack  
Institut für Regelungs- und Steuerungstheorie  
Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik  
Technische Universität Dresden

Berichte aus der Elektronik

**Klaus Röbenack**

**Radiobasteln mit Elektronenröhren**

Detektorempfänger und Audionschaltungen

Shaker Verlag  
Aachen 2013

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Copyright Shaker Verlag 2013

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-1864-6

ISSN 1436-3801

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

# Vorwort

In meiner Kindheit bzw. Jugend haben die Bücher “Das große Radiobastelbuch” von Karl-Heinz Schubert und “Rundfunk und Fernsehen selbst erlebt” von Lothar König eine große Faszination auf mich ausgeübt. Ich kann mir vorstellen, dass die Bastelbücher von Heinz Richter und Werner W. Diefenbach eine ähnliche Wirkung auf die Leser im westlichen Teil Deutschlands hatten. Mit dem im Kinderbuchverlag (!) erschienenen Werk “Radiobasteln leicht gemacht” gelang es dem Autor Hagen Jakubaschk, viele wichtige Aspekte der Elektrotechnik und Elektronik anschaulich zu vermitteln. Leider sind diese Werke nur schwer antiquarisch zu beschaffen.

Mit dem vorliegenden Buch möchte ich interessierten Bastelfreunden die Möglichkeit geben, sich mit einfachen Radio- bzw. Röhrenschaltungen vertraut zu machen. Das Buch richtet sich an Leser, die bereits über Grundkenntnisse der Elektrotechnik und erste Erfahrungen mit elektronischen Schaltungen verfügen. In ihrer Schlichtheit fördern Röhrenschaltungen das Verständnis für wichtige schaltungstechnische Problemstellungen. Durch die Kombination von Röhren mit moderneren Halbleiterbauelementen sind schnell sichtbare Erfolge zu erzielen. Die beschriebenen Radioschaltungen sind für den Mittelwellenempfang konzipiert, können aber weitestgehend ohne Probleme für den Kurzwellenbereich modifiziert werden.

Neben zahlreichen erprobten Radioschaltungen finden sich im Buch auch etliche Hinweise für eigene Experimente und Erweiterungen. Die Erstellung des Manuskripts und das Anfertigen der Schaltpläne erfolgten unter großer Sorgfalt. Dennoch sind Fehler nicht auszuschließen. Man sollte sich daher vor dem Aufbau erst mit der Wirkungsweise der jeweiligen Schaltung vertraut machen.

Die Schaltungen sind für niedrige Spannungen ausgelegt und können oft mit Batterien bzw. Akkus betrieben werden. Wer nicht über die nötigen Kenntnisse zum Anschluss eines Netztrafos verfügt, sollte auf Steckernetzteile zurückgreifen. Die Anregung für diese Schaltungsdimensionierung lieferte das Buch “Röhren-Projekte von 6 bis 60 V” von Burkhard Kainka, welches ich dem Leser wärmstens empfehlen kann.

Ohne die umfangreiche Unterstützung von Herrn Dipl.-Ing. Christian John wäre dieses Buch wahrscheinlich nicht entstanden. Die zahlreichen Hinweise und inspirierenden Diskussionen haben das vorliegende Buch merklich geprägt.

Mein Dank gilt außerdem den Mitarbeitern der Elektronikwerkstatt der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik, Herrn Manfred Träger und Herrn Rudolf Gräfe, sowie ihrem Leiter, Herrn Dipl.-Ing. (FH) Thomas Adam. An dieser Stelle möchte ich auch meiner Hoffnung Ausdruck verleihen, dass die von der Elektronikwerkstatt betreute technisch-historische Sammlung “Elektron”, die sich im Keller des nach dem Röhrenpionier Heinrich Barkhausen benannten Gebäudes der Technischen Universität Dresden befindet, erhalten bleibt. Ferner danke ich Herrn Dipl.-Ing. Carsten Knoll und Herrn Dipl.-Ing. Torsten Knüppel für ihre Unterstützung.

Das Buch wurde mit Hilfe verschiedener Open-Source-Programme unter dem Linux-basierten Betriebssystem Fedora™ erstellt. Der Textsatz erfolgte unter L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mit dem Editor L<sup>y</sup>X. Die zahlreichen Schaltungen wurden mit dem Schaltplaneditor EESchema des KiCad-Programmpaketes gezeichnet. Für grafische Nachbearbeitungen kamen GIMP (GNU Image Manipulation Program) und Inkscape zum Einsatz. Den Autoren dieser Programme möchte ich herzlich für ihr Engagement danken.

Nicht zuletzt danke ich meiner Frau und meinen Kindern für ihre Geduld und ihr Verständnis.

Dresden, im März 2013

Klaus Röbenack

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>iii</b>
<b>1 Elektronenröhren</b>	<b>1</b>
1.1 Dioden . . . . .	3
1.2 Trioden . . . . .	6
1.3 Pentoden . . . . .	13
1.4 Heptoden . . . . .	17
<b>2 Detektorempfänger</b>	<b>19</b>
2.1 Diodendetektor . . . . .	19
2.2 Detektorempfänger mit Röhrendioden . . . . .	25
2.3 Detektorempfänger mit Triodenvorverstärkung . . . . .	38
2.4 Detektorempfänger mit Pentodenvorverstärkung . . . . .	42
2.5 Detektorempfänger mit Pentodenendstufe . . . . .	46
2.6 Detektorempfänger mit HF-Vorstufe . . . . .	52
2.7 Detektorempfänger mit Batterieröhren . . . . .	56
<b>3 Audionschaltungen</b>	<b>61</b>
3.1 Grundsaltungen . . . . .	61
3.2 Audionschaltungen mit Trioden . . . . .	62
3.3 Audionschaltungen mit Doppeltrioden . . . . .	65
3.4 Audionschaltungen mit Trioden-Pentoden-Kombinationen . . . . .	72
3.5 Audion mit Heptodeneingangsstufe . . . . .	79
3.6 Audionschaltungen mit Batterieröhren . . . . .	84

<b>A Anschlussbelegungen</b>	<b>89</b>
A.1 Elektroden von Röhren . . . . .	89
A.2 Sockelschaltbilder von Röhren . . . . .	90
A.3 Halbleiterdioden und Transistoren . . . . .	92
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>92</b>
<b>Index</b>	<b>99</b>