



**Gerd Heinen**

## **AV-Medientechnik**

**2. Auflage**

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL • Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG  
Düsselberger Straße 23 • 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 37418

---

Autor:  
StD Dipl.-Ing. Gerd Heinen

Verlagslektorat:  
Dipl.-Ing. Alexander Barth

Der besondere Dank des Autors gilt

Herrn Dipl.-Phys. Michael Hoock von der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg  
für die große Zahl an Fotografien in diesem Buch,

Herrn René Steinbusch und der nobeo GmbH für die Einblicke in die nobeo  
Studiowelt und die dabei entstandenen Fotos,

Herrn Dipl.-Ing. Konstantin Knauf und der Wellen + Nöthen GmbH für die  
Unterstützung bei der Herstellung der Abbildungen,

Herrn StD Axel Tecklenburg und der gesamten Medienabteilung des Georg-  
Simon-Ohm Berufskollegs in Köln für die freundliche Unterstützung,

Herrn Dipl.-Journ. Martin Premus, Herrn Dipl.-Ing. Dominic Mieves,  
Herrn Dipl.-Des. Jens Ludwig und Herrn Timo Becker für die tatkräftige  
Unterstützung bei der zweiten Auflage

und

Herrn Jürgen Charalampidis, ohne dessen Initiative dieses Buch nie ent-  
standen wäre.

Fotos: Michael Hoock, Troisdorf-Sieglar  
Illustrationen: Gerd Heinen, Perth WA  
Bildbearbeitung: Daniela Schreuer, Limburg

2. Auflage 2014  
Druck 5 4 3 2  
Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da bis auf die Behebung von Druckfeh-  
lern untereinander unverändert.

ISBN 978-3-8085-3742-8

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb  
der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2014 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten

<http://www.europa-lehrmittel.de>  
Umschlag: Taff Stuff Media, 26629 Großefehn, Gerd Heinen  
Umschlagfoto: shockfactor.de/Fotolia.com  
Satz & Layout: Daniela Schreuer, 65549 Limburg  
Druck: Konrad Triltsch, Print und digitale Medien GmbH, 97199 Ochsenfurt-Hohestadt

# Vorwort

Dieses Lehrbuch ist ein systematischer und leicht zu verstehender Begleiter für die Ausbildung, das Studium und die berufliche Praxis in der Film- und Fernsehproduktion. Es orientiert sich an den Lehrplänen für den Ausbildungsberuf zum/zur **Mediengestalter/in Bild und Ton**. Im Fokus dieses Buchs steht die praktische Handhabung der AV-Produktionstechnik in den Arbeitsfeldern **Lichttechnik, Kamera-technik, Bildtechnik, Tontechnik und Broadcast-Technik**.

Dieses Praxisbuch richtet sich an Medienschaffende in vielfältigen Berufs- und Tätigkeitsfeldern wie beispielsweise

- **Mediengestalter Digital und Print,**
- **Fachkraft für Veranstaltungstechnik,**
- **Medienassistenten,**
- **Redakteure,**
- **Redaktionsvolontäre,**
- **Videojournalisten**

und an Studierende und Absolventen von Medienstudiengängen wie beispielsweise

- **Journalistik,**
- **Medientechnik,**
- **Mediendesign,**
- **Medieninformatik.**

Basierend auf den jeweiligen technischen und physiologischen Grundlagen vermittelt dieses Buch sehr praxisnah die wesentlichen technischen Inhalte der Film- und Fernsehproduktion:

- **Beleuchtung und Lichtgestaltung im TV-Studio und am Filmset,**
- **Arbeiten mit Kamera und Objektiven bei Film- und TV-Dreharbeiten,**
- **Bildtechnik und Videomesstechnik bei Film- und Fernsehproduktionen,**
- **Arbeiten mit Mikrofonen und Lautsprechern in der Produktionspraxis,**
- **Video- und Audiosignaldistribution bei verschiedenen TV-Produktionsformen.**

Die AV-Medientechnik liefert die Werkzeuge, die kreative Ideen zu medialer Realität werden lassen. Erst die sichere Beherrschung der Medientechnik gibt den Medienschaffenden die Freiheit, Neues auszuprobieren und ihre Kreativität frei zu entfalten. Genau deshalb ist Praxisnähe einer der wichtigsten Aspekte, der sich als roter Faden durch das gesamte Buch zieht.

Neben einer Vielzahl von Anleitungen und Tipps für die Kameraarbeit sowie die Tonaufnahme liefert dieses Buch eine ausführliche, fundierte Einführung in die Praxis der Lichttechnik und des Lichtsetzens. Das Arbeiten mit Scheinwerfern wird anhand einer Fülle von realen Beleuchtungssituationen, ausgestattet mit vielen Beispielbildern, konkreten „Best Practice“-Tipps und exakten Anleitungen erklärt. Dieses Buch vermittelt die AV-Medientechnik "hands on", ein Praxisbegleiter mit über 300 Abbildungen und mehr als 80 konkreten Praxisbeispielen aus dem medialen Berufsalltag.

Hilfreiche Hinweise und Anregungen unserer Leser wurden in der **2. Auflage** berücksichtigt. In fünf Kapiteln wurden einige Abbildungen ausgetauscht oder überarbeitet. Das Kapitel 2 wurde inhaltlich neu gestaltet. Zudem wurden in nahezu allen Kapiteln Inhalte und Praxisbeispiele ergänzt und aktualisiert.

Neu hinzu gekommen ist das **Kapitel 13**, das schwerpunktmäßig Signale, Signalformate, Signalmanagement und die dazugehörige Informationstechnik (IT) in der digitalen EB-, Studio- und Sendetechnik behandelt.

Hinweise und Ergänzungen, die zur Verbesserung und Weiterentwicklung des Buchs beitragen, werden unter der Verlagsadresse oder per E-Mail (lektorat@europa-lehrmittel.de) dankbar entgegengenommen.

Herbst 2014

Autor und Verlag

Die Verwendung nur eines grammatischen Geschlechts bei Berufs- und Gruppenbezeichnungen wurde im Hinblick auf den Lesefluss gewählt. Sie stellt keine Meinungsäußerung zur Geschlechterrolle dar.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Technisches Basiswissen</b>	9
1.1	<b>Grundbegriffe der Elektrotechnik</b>	10
1.1.1	Elektrische Grundgrößen	10
1.1.2	AC/DC – Wechsel- und Gleichstromkreise	18
1.2	<b>Versorgung von Geräten</b>	27
1.2.1	Netzbetrieb	28
1.2.2	Akku- und Batteriebetrieb	30
1.3	<b>Elektronische Filter</b>	35
1.3.1	Frequenzverhalten	35
1.3.2	Filterschaltungen	38
1.4	<b>Aufgaben und Übungen</b>	43
<b>2</b>	<b>Digitaltechnik</b>	45
2.1	<b>Grundlagen der Digitaltechnik</b>	46
2.1.1	Bits, Bytes und Zahlensysteme	46
2.1.2	A/D- und D/A-Wandlung	49
2.2	<b>Digitale AV-Datenverarbeitung</b>	53
2.2.1	Aufbau eines Computersystems	53
2.2.2	Computerarbeitsplätze	55
2.3	<b>Aufgaben und Übungen</b>	58
<b>3</b>	<b>Licht, Farbe und Filter</b>	59
3.1	<b>Licht</b>	59
3.1.1	Licht bei TV- und Filmaufnahmen	60
3.1.2	Photometrie und Lichtmesstechnik	64
3.2	<b>Farbe</b>	70
3.2.1	Farbtemperatur	71
3.2.2	Lichtfarben / Additive Farbmischung	75
3.2.3	Körperfarben / Subtraktive Farbmischung	77
3.2.4	Messung von Farben	79
3.3	<b>Optische Filter</b>	81
3.3.1	Filterprinzipien	81
3.3.2	Filtertypen	84
3.4	<b>Aufgaben und Übungen</b>	92

## 4 Licht- und Beleuchtungstechnik . . . . . 93

<b>4.1</b>	<b>TV-Scheinwerfer</b>	93
4.1.1	Lichtquellen in TV-Scheinwerfern	94
4.1.2	Betrieb von TV-Scheinwerfern	105
<b>4.2</b>	<b>TV-Lichttechnik</b>	110
4.2.1	EB-Lichttechnik	110
4.2.2	Studio-Lichttechnik	113
<b>4.3</b>	<b>Lichtgestaltung und Lichtsteuerung</b>	118
4.3.1	Gestaltung von Beleuchtungssituationen	118
4.3.2	Steuerung von Beleuchtungsanlagen	131
<b>4.4</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b>	136

## 5 Die Physik des Sehens . . . . . 137

<b>5.1</b>	<b>Visuelle Wahrnehmung</b>	137
5.1.1	Aufbau und Funktion des Auges	138
5.1.2	Bildverarbeitung im Gehirn	140
<b>5.2</b>	<b>Performance des visuellen Systems</b>	142
5.2.1	Sehschärfe und Schärfentiefe	142
5.2.2	Augenbewegungen	145
5.2.3	Stereoskopisches Sehen	146
5.2.4	Technische Daten des visuellen Systems	146
<b>5.3</b>	<b>Störungen des visuellen Systems</b>	148
5.3.1	Schärfefehlsichtigkeit	148
5.3.2	Farbfehlsichtigkeit	149
5.3.3	Gefahren in der Medienpraxis	150
<b>5.4</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b>	152

## 6 Optische Grundlagen . . . . . 153

<b>6.1</b>	<b>Reflexion</b>	154
6.1.1	Gerichtete Reflexion	154
6.1.2	Diffuse Reflexion	156
6.1.3	Totale Reflexion	157
<b>6.2</b>	<b>Brechung</b>	158
6.2.1	Brechungsgesetz nach Snelliус	159
6.2.2	Brechung bei optischen Linsen	162

<b>6.3</b>	<b>Polarisation</b>	164
6.3.1	Selektion einer Polarisationsrichtung	165
6.3.2	Wechseln von Polarisationsrichtungen	166
<b>6.4</b>	<b>Abbildung</b>	167
6.4.1	Bildschärfe und Schärfentiefe	168
6.4.2	Blende und Schärfentiefe	170
6.4.3	Brennweite, Bildwinkel und Schärfentiefe	172
6.4.4	Objektentfernung und Schärfentiefe	175
<b>6.5</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b>	176
<b>7</b>	<b>Kameratechnik</b>	177
<b>7.1</b>	<b>Stative in der TV-Produktion</b>	178
7.1.1	Stativtypen	178
7.1.2	Baugruppen des Stativs	182
<b>7.2</b>	<b>Kameras in der TV-Produktion</b>	184
7.2.1	Kameratypen	184
7.2.2	Baugruppen der Kamera	190
<b>7.3</b>	<b>Setup von Stativen und Kameras</b>	215
7.3.1	Stativ-Setup	215
7.3.2	Kamera-Setup	217
<b>7.4</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b>	222
<b>8</b>	<b>Displaytechnik</b>	223
<b>8.1</b>	<b>Monitore in der TV-Produktion</b>	224
8.1.1	Monitortechnologien	224
8.1.2	Ausstattungsmerkmale von Monitoren	228
<b>8.2</b>	<b>Monitore in der Praxis</b>	230
8.2.1	Abgleich von Monitoren	230
8.2.2	Umgebungshelligkeit	234
8.2.3	Betrachtungsabstände	236
<b>8.3</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b>	240

---

<b>9</b>	<b>Physiologie des Gehörs</b>	241
9.1	<b>Auditive Wahrnehmung</b>	242
9.1.1	Aufbau und Funktion des Gehörs	242
9.1.2	Audiowahrnehmung im Gehirn	245
9.2	<b>Leistungsfähigkeit des Gehörs</b>	246
9.2.1	Hören von Lautstärke	246
9.2.2	Hören von Frequenzen	248
9.2.3	Binaurales Hören	251
9.2.4	Technische Daten des Gehörs	252
9.3	<b>Störung der auditiven Wahrnehmung</b>	254
9.3.1	Frequenzbezogene Schwerhörigkeit	254
9.3.2	Lautstärkebezogene Schwerhörigkeit	254
9.3.3	Lärmdosis	255
9.4	<b>Aufgaben und Übungen</b>	256
<b>10</b>	<b>Akustische Grundlagen</b>	257
10.1	<b>Schallerzeugung</b>	257
10.1.1	Schallschwingungen	257
10.1.2	Eigenschaften von Schallquellen	261
10.2	<b>Schallausbreitung</b>	266
10.2.1	Eigenschaften von Schallwellen	266
10.2.2	Räumliche Ausbreitung von Schallwellen	269
10.2.3	Zeitliche Ausbreitung von Schallwellen	274
10.3	<b>Schallmessgrößen</b>	277
10.4	<b>Aufgaben und Übungen</b>	282
<b>11</b>	<b>Mikrofontechnik</b>	283
11.1	<b>Mikrofone in der TV-Produktion</b>	283
11.1.1	Aufbau von Mikrofonen	284
11.1.2	Kenndaten von Mikrofonen	295
11.1.3	Mikrofonleitungen	298
11.2	<b>Mikrofon-Aufnahmepraxis</b>	304
11.2.1	Mikrofontypen	304
11.2.2	Durchführen von Mikrofonaufnahmen	309
11.2.3	Stereo- und Mehrkanalaufnahmen	315
11.3	<b>Aufgaben und Übungen</b>	320

<b>12 Lautsprechertechnik</b> .....	321
<b>12.1 Lautsprecher in der TV-Produktion</b> .....	321
12.1.1 Aufbau von Lautsprechern .....	321
12.1.2 Lautsprechertypen .....	332
12.1.3 Kenndaten von Lautsprechern .....	335
<b>12.2 Lautsprecherpraxis</b> .....	337
12.2.1 Lautsprecher im Stereobetrieb .....	338
12.2.2 Lautsprecher im Mehrkanalbetrieb .....	340
<b>12.3 Aufgaben und Übungen</b> .....	342
<b>13 Broadcast-Technik</b> .....	343
<b>13.1 Produktionsarten</b> .....	343
13.1.1 EB – Elektronische Berichterstattung .....	343
13.1.2 Studioproduktion .....	348
13.1.3 DSNG-Produktion .....	357
<b>13.2 Aufgaben und Übungen</b> .....	360
<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	361
<b>Bildquellenverzeichnis</b> .....	368