



**Gerd Heinen**

# **AV-Medientechnik**

**3. überarbeitete und erweiterte 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:  
Dr. Astrid Grote-Wolff, 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 Qvest Media 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 Unterstüt-  
zung bei der zweiten Auflage,

Herrn Holger Jürgens von der Eugen-Reintjes-Schule in Hameln für die Anre-  
gungen zur dritten Auflage und

Herrn Jürgen Charalampidis, ohne dessen Initiative dieses Buch nie entstanden  
wäre.

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

3. Auflage 2019

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da bis auf die Behebung von Druck-  
fehlern untereinander unverändert.

ISBN 978-3-8085-3712-1

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

© 2019 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](http://shockfactor.de/Fotolia.com)

Layout & Satz: Daniela Schreuer, 78256 Steißlingen

Druck: Drukarnia Dimograf Sp.zo.o., 43-300 Bielsko-Biała (PL)

# Vorwort

„AV-Medientechnik“ 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,ameratechnik, 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 wesentlichen Fachkenntnisse zur 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 **3. Auflage** berücksichtigt. In fast allen Kapiteln wurden Abbildungen aktualisiert oder überarbeitet. Das Kapitel 2 wurde deutlich modifiziert und um die Themengebiete Cloud-Computing und Streaming Media erweitert. Die Kapitel 7.1 und 7.2 wurden erheblich erweitert. Zudem wurden in nahezu allen Kapiteln Inhalte und Praxisbeispiele ergänzt und aktualisiert.

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

Frühjahr 2019

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	Cloud-Computing	53
2.2.2	Streaming Media	56
2.2.3	Computerarbeitsplätze	59
2.3	<b>Aufgaben und Übungen</b>	62
<b>3</b>	<b>Licht, Farbe und Filter</b>	63
3.1	<b>Licht</b>	63
3.1.1	Licht bei TV- und Filmaufnahmen	64
3.1.2	Photometrie und Lichtmesstechnik	68
3.2	<b>Farbe</b>	74
3.2.1	Farbtemperatur	75
3.2.2	Lichtfarben / Additive Farbmischung	79
3.2.3	Körperfarben / Subtraktive Farbmischung	81
3.2.4	Messung von Farben	83
3.3	<b>Optische Filter</b>	85
3.3.1	Filterprinzipien	85
3.3.2	Filertypen	88
3.4	<b>Aufgaben und Übungen</b>	96

<b>4</b>	<b>Licht- und Beleuchtungstechnik</b> .....	97
<b>4.1</b>	<b>TV-Scheinwerfer</b> .....	97
4.1.1	Lichtquellen in TV-Scheinwerfern .....	98
4.1.2	Betrieb von TV-Scheinwerfern .....	109
<b>4.2</b>	<b>TV-Lichttechnik</b> .....	114
4.2.1	EB-Lichttechnik .....	114
4.2.2	Studio-Lichttechnik .....	117
<b>4.3</b>	<b>Lichtgestaltung und Lichtsteuerung</b> .....	122
4.3.1	Gestaltung von Beleuchtungssituationen .....	122
4.3.2	Steuerung von Beleuchtungsanlagen .....	135
<b>4.4</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b> .....	140
<b>5</b>	<b>Die Physik des Sehens</b> .....	141
<b>5.1</b>	<b>Visuelle Wahrnehmung</b> .....	141
5.1.1	Aufbau und Funktion des Auges .....	142
5.1.2	Bildverarbeitung im Gehirn .....	144
<b>5.2</b>	<b>Performance des visuellen Systems</b> .....	146
5.2.1	Sehschärfe und Schärfentiefe .....	146
5.2.2	Augenbewegungen .....	149
5.2.3	Stereoskopisches Sehen .....	150
5.2.4	Technische Daten des visuellen Systems .....	150
<b>5.3</b>	<b>Störungen des visuellen Systems</b> .....	152
5.3.1	Schärfefehlsichtigkeit .....	152
5.3.2	Farbfehlsichtigkeit .....	153
5.3.3	Gefahren in der Medienpraxis .....	154
<b>5.4</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b> .....	156
<b>6</b>	<b>Optische Grundlagen</b> .....	157
<b>6.1</b>	<b>Reflexion</b> .....	158
6.1.1	Gerichtete Reflexion .....	158
6.1.2	Diffuse Reflexion .....	160
6.1.3	Totale Reflexion .....	161
<b>6.2</b>	<b>Brechung</b> .....	162
6.2.1	Brechungsgesetz nach Snellius .....	163
6.2.2	Brechung bei optischen Linsen .....	166

<b>6.3</b>	<b>Polarisation</b> . . . . .	168
6.3.1	Selektion einer Polarisationsrichtung . . . . .	169
6.3.2	Wechseln von Polarisationsrichtungen . . . . .	170
<b>6.4</b>	<b>Abbildung</b> . . . . .	171
6.4.1	Bildschärfe und Schärfentiefe . . . . .	172
6.4.2	Blende und Schärfentiefe . . . . .	174
6.4.3	Brennweite, Bildwinkel und Schärfentiefe . . . . .	176
6.4.4	Objektentfernung und Schärfentiefe . . . . .	179
<b>6.5</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b> . . . . .	180
<b>7</b>	<b>Kameratechnik</b> . . . . .	181
<b>7.1</b>	<b>Camera Support in der Videoproduktion</b> . . . . .	182
7.1.1	Camera-Support-Typen . . . . .	182
7.1.2	Baugruppen des Schwenk-Neige-Stativs . . . . .	188
<b>7.2</b>	<b>Kameras in der Videoproduktion</b> . . . . .	190
7.2.1	Kameratypen . . . . .	190
7.2.2	Baugruppen der Kamera . . . . .	196
<b>7.3</b>	<b>Setup von Stativen und Kameras</b> . . . . .	217
7.3.1	Stativ-Setup . . . . .	217
7.3.2	Kamera-Setup . . . . .	219
<b>7.4</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b> . . . . .	224
<b>8</b>	<b>Displaytechnik</b> . . . . .	225
<b>8.1</b>	<b>Monitore in der TV-Produktion</b> . . . . .	225
8.1.1	Monitortechnologien . . . . .	226
8.1.2	Ausstattungsmerkmale von Monitoren . . . . .	229
<b>8.2</b>	<b>Monitore in der Praxis</b> . . . . .	231
8.2.1	Abgleich von Monitoren . . . . .	231
8.2.2	Umgebungselligkeit . . . . .	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
<b>9.1</b>	<b>Auditive Wahrnehmung</b> .....	242
9.1.1	Aufbau und Funktion des Gehörs .....	242
9.1.2	Audiowahrnehmung im Gehirn .....	245
<b>9.2</b>	<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
<b>9.3</b>	<b>Störung der auditiven Wahrnehmung</b> .....	254
9.3.1	Frequenzbezogene Schwerhörigkeit .....	254
9.3.2	Lautstärkebezogene Schwerhörigkeit .....	254
9.3.3	Lärmdosis .....	255
<b>9.4</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b> .....	256
<b>10</b>	<b>Grundlagen zur Akustik</b> .....	257
<b>10.1</b>	<b>Schallerzeugung</b> .....	257
10.1.1	Schallschwingungen .....	257
10.1.2	Eigenschaften von Schallquellen .....	261
<b>10.2</b>	<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
<b>10.3</b>	<b>Schallmessgrößen</b> .....	277
<b>10.4</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b> .....	282
<b>11</b>	<b>Mikrofontechnik</b> .....	283
<b>11.1</b>	<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
<b>11.2</b>	<b>Mikrofon-Aufnahmepaxis</b> .....	304
11.2.1	Mikrofontypen .....	304
11.2.2	Durchführen von Mikrofonaufnahmen .....	309
11.2.3	Stereo- und Mehrkanalaufnahmen .....	315
<b>11.3</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b> .....	320

<b>12</b>	<b>Lautsprechertechnik</b> .....	321
<b>12.1</b>	<b>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</b>	<b>Lautsprecherpraxis</b> .....	337
12.2.1	Lautsprecher im Stereobetrieb .....	338
12.2.2	Lautsprecher im Mehrkanalbetrieb .....	340
<b>12.3</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b> .....	342
<b>13</b>	<b>Broadcast-Technik</b> .....	343
<b>13.1</b>	<b>Produktionsarten</b> .....	343
13.1.1	EB – Elektronische Berichterstattung .....	343
13.1.2	Studioproduktion .....	348
13.1.3	DSNG-Produktion .....	357
<b>13.2</b>	<b>Aufgaben und Übungen</b> .....	360
	<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	<b>361</b>
	<b>Bildquellenverzeichnis</b> .....	<b>368</b>