

Objektive Photometrie

Von

Dr. phil. Rudolf Sewig

Privatdozent an der Technischen Hochschule Dresden

Mit 140 Textabbildungen



Berlin

Verlag von Julius Springer

1935

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

ISBN-13: 978-3-642-98225-5 e-ISBN-13: 978-3-642-99036-6
DOI: 10.1007/978-3-642-99036-6

Copyright 1935 by Julius Springer in Berlin

Vorwort.

Angesichts des erheblichen und dauernd im Wachsen begriffenen Umfangs, in dem sich die Methoden und Geräte zur objektiven Photometrie im Laboratorium des Physikers, Chemikers und Ingenieurs, in Forschung und Technik eingebürgert haben, kann auf die übliche Beantwortung der Frage: „Warum ein neues Buch?“ verzichtet werden. Eine zusammenfassende Darstellung der Literatur ohne kritische Aussonderung erschien mir weder nützlich noch — wegen des Umfangs — möglich. Bevorzugt wurden die für Wissenschaft und Technik wichtigen Instrumente und Verfahren, außerdem solche Arbeiten, die eine Verallgemeinerung und Anwendung auf andere Probleme zuzulassen schienen; in solchen Fällen wurden auch gelegentlich Verfahren und Instrumente erwähnt, die teils vergessen, teils weniger gebräuchlich sind, aber einen Hinweis gerechtfertigt erscheinen ließen.

Das Hauptgewicht wurde auf die Beschreibung von Instrumenten gelegt; hierunter wiederum traten die zu lichtelektrischen Messungen bestimmten in den Vordergrund. Bezüglich der photographischen Methoden konnte ich mich kurz fassen, weil hierüber vorzügliche Monographien existieren. Die photometrischen Methoden wurden nur insofern erwähnt, als sie von den in der visuellen Photometrie üblichen abweichen und nicht eigentlich in jene Gebiete gehören, bei deren Bearbeitung die objektive Photometrie helfen soll (z. B. Spektroskopie, chemische Analyse).

Im Interesse der praktischen Verwendbarkeit dieses Buches habe ich mich nach Möglichkeit auf die Beschreibung moderner Apparate und Methoden beschränkt, dafür aber gelegentlich Angaben, Preise und Erfahrungen mitgeteilt, die den Praktiker mehr interessieren als ein historischer Überblick über die Ahnentafel eines Instruments. Ähnliche Beschränkungen mußte ich mir leider hinsichtlich des Literaturverzeichnisses auferlegen. Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, daß viele wertvolle Arbeiten, besonders in schwer zugänglichen Zeitschriften verstreute, im Original unerwähnt blieben zugunsten der bequemer erhältlichen zusammenfassenden Berichte, Monographien und Bücher, und daß damit keine Verschleierung der Prioritäten beabsichtigt war. Daß ich gelegentlich die Arbeiten von mir und meinen Mitarbeitern ausführlicher behandelt habe, als vielleicht ihrer Bedeutung nach gerechtfertigt wäre, geschah deshalb, weil sie mir mit Unterlagen und Erfahrungen naturgemäß besser bereitstanden, als solche anderer Autoren, von denen ich nur relata refero.

Eigenen, in verschiedenen Zeitschriften erschienenen Arbeiten und Referaten entnommen sind die Abbildungen: 8, 9, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 25, 55, 56, 58, 59, 60, 66, 70, 71, 106, 108, 118, 128; aus Zeitschriften- oder Buchveröffentlichungen anderer Autoren stammen die

Bilder: 15, 23, 24, 65, 72, 103, 107, 127, 129, 134, 135. Die Herkunft der Bilder ist aus dem Text bzw. den zitierten Originalarbeiten (siehe Literaturverzeichnis) zu entnehmen.

Mit den Hinweisen auf die Erzeugnisse der im Text genannten Firmen sollen keine Werturteile über andere, nicht genannte Fabrikate ausgesprochen sein; auch dann nicht, wenn infolge zufällig vorhandener bzw. nicht vorhandener eigener Erfahrungen oder Firmenunterlagen manches ausführlich gebracht, anderes kaum oder gar nicht erwähnt wurde. Einen großen Bruchteil (namentlich ausländischer) Firmenliteratur habe ich unberücksichtigt gelassen, wenn sich darin nichts den deutschen Erzeugnissen gegenüber bemerkenswertes fand.

Die Dezimal-Einteilung der Kapitel und Abschnitte, die sich in der ausländischen Literatur schon häufig findet, in Deutschland dagegen erst vereinzelt (ATM) eingebürgert hat, habe ich wegen der bequemen Verweisungen im Text auf andere Abschnitte und der für den Leser leichteren Orientierung übernommen; sie wird sich besonders bei häufigerem Nachschlagen angenehm bemerkbar machen.

Zahlreichen der im Text genannten Firmen, die mich durch Überlassung von zum Teil unveröffentlichtem Material unterstützten, gebührt mein Dank hierfür, ebenso wie meinen Mitarbeitern: Dipl.-Ing. Walther Appuhn und Dipl.-Ing. Werner Kleinschmidt, sowie Fr. cand. phys. Hilde Otto, die mir mit Rat und Tat, besonders beim Korrekturlesen, halfen. Zu besonderem Dank verpflichtet bin ich der Verlagsbuchhandlung für die gute Ausstattung des Buches und ihr Entgegenkommen bezüglich aller Sonderwünsche.

Dresden, Oktober 1934.

R. Sewig.

Inhaltsübersicht.

	Seite
1. Die lichtelektrischen Umformer.	
11. Thermolemente	1
111. Spannungsreihe. Legierungen	2
112. Hochleistungs-Thermolemente	2
113. Messung von Thermostromen	4
114. Mikroradiometer	6
12. Bolometer	7
121. Wirkungsweise. Konstruktionsprinzipien	7
122. Ausführungsformen. Schaltungen.	8
13. Photozellen	10
131. Grundgesetze	10
132. Photokathoden	12
133. Zellenaufbau. Gasfüllung	14
134. Technische Zellen und ihre Eigenschaften	16
135. Spitzenzähler	19
14. Photowiderstände	20
141. Allgemeines	20
142. Selen- und Thalliumwiderstände	22
143. Becquerel-Zellen	24
144. Eigenschaften von Photowiderständen	25
145. Anwendung. Schaltungen	27
15. Sperrschicht-Photoelemente	28
151. Sperrschichteffekt	28
152. Vorderwand- und Hinterwand-Photoelemente	30
153. Technische Sperrschicht-Photoelemente	32
154. Lichtstrom-Photostrom-Abhängigkeit	33
155. Temperaturabhängigkeit	38
156. Frequenzabhängigkeit. Ersatzschema	39
2. Elektrische Meßgeräte und Methoden.	
21. Elektrometer	43
211. Zweifaden-Elektrometer	44
212. Einfaden-Elektrometer	45
213. Quadranten- und Duanten-Elektrometer	45
214. Kapillar-Elektrometer	46
215. Relais-Elektrometer	47
216. Vibrations-Elektrometer	48
217. Stationäre Elektrometerschaltungen.	48
218. Nichtstationäre Elektrometer-Schaltungen	51
219. Zubehör. Technik der elektrometrischen Messung	52
22. Galvanometer	53
221. Drehmagnet-Galvanometer	54
222. Drehspul-Galvanometer	57
223. Saiten-Galvanometer	64
224. Schleifen-Galvanometer	66
225. Registrierinstrumente. Oszillographen	68
226. Wechselstrom-Galvanometer	72
227. Kompensationsapparate	73

	Seite
23. Optische Verstärker	76
231. Geometrische Multiplikation	76
232. Differential-Thermoelemente	77
233. Differential-Sperrschichtelemente	79
24. Elektrische Verstärker	80
241. Spezialröhren für Gleichstromverstärkung	80
242. Röhrengalvanometer	81
243. Eliminierung von Spannungsschwankungen	85
244. Entlademethoden	86
245. Bolometer-Verstärker	88
246. Sonstige elektrische Verstärker	91
247. Pneumatische Verstärker	92
25. Umformermethoden	93
251. Schwingkontaktumformer	93
252. Madelung-Elektrometer	94
253. Lichtmodulation	95
26. Hilfsapparate	96
261. Widerstände verschiedener Charakteristik	96
262. Relais	97
263. Abschirmung. Erdung	97
264. Erschütterungsfreie Aufstellungen	99
265. Registrierapparate	100
3. Optische Hilfsmittel.	
31. Anpassung auf Augenempfindlichkeit	101
311. Spektralrelative Empfindlichkeit des Auges	101
312. Anpassung lichtelektrischer Umformer auf Augenempfindlichkeit	102
313. Methode von Dresler	103
314. Methode von Krefft	105
32. Filter für verschiedene Spektralbezirke	106
321. Farbfilter	106
322. Monochromatfilter	107
323. Neutralfilter. Stufenfilter. Graukeile	109
33. Spektralapparate und Monochromatoren	110
331. Apparate mit einfacher Zerlegung	110
332. Apparate mit doppelter Zerlegung	112
34. Schwächungsvorrichtungen	114
341. Veränderbare Blenden	115
342. Rotierender Sektor	116
343. Polarisatoren	117
344. Energie-Nivellierer	118
35. Sonstige optische Hilfsmittel	118
351. Photometrische Kontakte	118
352. Optische Schalter	119
353. Selektoren	120
354. Integratoren	120
355. Auswertungshilfsmittel	121
356. Lichtquellen	124
4. Objektive Photometrie.	
41. Gesamtstrahlungsmessung	127
411. Thermoelektrische Aktinometer	128
412. Radiometer	130
413. Bimetallaktinometer	130
414. Gesamtstrahlungs-pyrometer	131

Inhaltsübersicht.

VII

	Seite
42. Teilstrahlungsmessung I: Breite Spektralbezirke	132
421. Teilstrahlungspyrometer	133
422. Farbpyrometer	134
423. Lichtelektrische Ultraviolettmessung	134
424. Photochemische Ultraviolettmessung	136
425. Aktinitätsmessung und Sensitometrie	138
43. Teilstrahlungsmessung II: Enge Spektralbezirke	140
431. Lichtelektrische Spektralphotometrie	140
432. Grundlagen der photographischen Spektralphotometrie	145
433. Grundlagen der Schwärzungsmessung (Densitometrie)	148
434. Objektive Schwärzungsmesser (Mikrophotometer)	150
44. Lichttechnische Photometrie	156
441. Lichtstärke und Beleuchtungsstärke	156
442. Lichtstrom und Lichtausbeute	161
443. Lichtverteilung	165
444. Reflexion, Absorption, Durchlässigkeit, Glanz, Trübung	170
445. Belichtungsmesser für Photographie	177
Aufgaben und Probleme der objektiven Photometrie	180
Literaturverzeichnis	182
Namenverzeichnis	189
Sachverzeichnis	191