

# VERSTÄNDLICHE WISSENSCHAFT

ZWEIUNDSECHZIGSTER BAND



BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG  
SPRINGER-VERLAG

# LUFTELEKTRIZITÄT UND RADIOAKTIVITÄT

VON

HANS ISRAËL

PROFESSOR AN DER RHEINISCH-WESTFÄLISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
UND LEITER DES METEOROLOGISCHEN OBSERVATORIUMS AACHEN  
DES DEUTSCHEN WETTERDIENSTES

1.—6. TAUSEND

MIT 86 ABBILDUNGEN



BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG  
SPRINGER-VERLAG

Herausgeber der Naturwissenschaftlichen Abteilung:  
Prof. Dr. Karl v. Frisch, München

ISBN-13:978-3-642-94716-2      e-ISBN-13:978-3-642-94715-5  
DOI: 10.1007/978-3-642-94715-5

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1957

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

Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht  
gestattet, dieses Buch oder Teile daraus auf photomechanischem  
Wege (Photokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen

© by Springer-Verlag OHG.  
Berlin · Göttingen · Heidelberg 1957

Druck von J. P. Peter, Gebr. Holstein, Rothenburg o. T.

## Vorwort

Die Darstellung der elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre, wie sie im vorliegenden Bändchen gegeben wird, ist aus einer einführenden Vorlesung über diese Dinge entstanden. Sie verfolgt die Absicht, in kurzer und allgemein verständlicher Art dem Leser Eingang in die Probleme eines Gebietes zu verschaffen, von dem zwar häufig und gerade heute im Zusammenhang mit Atomspaltung, Atombomben und radioaktiver Verseuchung der Luft immer wieder die Rede ist, über dessen Grundlagen und Einzelheiten aber im allgemeinen in weiten Kreisen völlig unzureichende Vorstellungen herrschen.

Es mag dies damit zusammenhängen, daß die über die reine Fachveröffentlichung hinausgehende Publizistik auf diesem Gebiet verhältnismäßig gering ist: Monographische Übersichtsdarstellungen des Gesamtgebietes fehlen seit langem, solche in allgemein verständlicher Art, die sich an einen größeren Leserkreis wenden, seit Jahrzehnten völlig.

So mag das vorliegende Bändchen in mehrfacher Hinsicht eine Lücke schließen helfen. Dem Charakter der Reihe „Verständliche Wissenschaft“ entsprechend wendet es sich gleichzeitig an den Fachmann und an den Nichtfachmann, um beiden die seit langem fehlende deutschsprachige Gesamtdarstellung unserer heutigen Kenntnisse und Anschauungen auf diesem Gebiet zu vermitteln. An den fachkundigen Leser sei dabei die Bitte um Verständnis dafür gerichtet, daß im Interesse der Klarheit und Anschaulichkeit der Darstellung auf zahlreiche Einzelheiten, auf Verfassernamen und auf Literaturangaben verzichtet werden mußte; alle Einzelheiten dieser Art sind einem im Druck befindlichen zweibändigen Werk des Verfassers „Atmosphärische Elektrizität\*“ vorbehalten. Der Nichtfachmann möge verstehen, daß auf die mathematische

---

\* Akad. Verl.-Ges., Leipzig.

Einkleidung nicht ganz verzichtet werden konnte. Diese ist in der Regel in Kleindruck gesetzt und kann im allgemeinen überschlagen werden, ohne daß die Verständlichkeit des Folgenden leidet.

Das Erscheinen des Bändchens fällt in die Zeit der Vorbereitungen zum bevorstehenden „Internationalen Geophysikalischen Jahr,“ in dem auch den atmosphärisch-elektrischen Problemen eine vermehrte Tätigkeit an einer Reihe von Stellen in der ganzen Welt gewidmet werden wird. Wenn die im Folgenden gegebene Übersichtsdarstellung auch hier zusätzlich zu den vorbereitenden Fachveröffentlichungen ihrerseits zur Arbeitsgestaltung auf luftelektrischem Gebiet einen Beitrag liefern kann — z. B. etwa durch den erneuten Hinweis auf die Notwendigkeit von synoptisch-luftelektrischer Arbeit, von Sphericsuntersuchungen u. a. m. —, so wäre das dem Verfasser eine besondere Freude.

Dem Herausgeber der Reihe, Herrn Prof. Dr. K. v. Frisch, danke ich herzlich für manchen wertvollen Hinweis zur Art der Darstellung. Dem Verlag gebührt mein Dank für sein Entgegenkommen meinen Vorschlägen und Wünschen gegenüber und für die Ausgestaltung des Bändchens.

Allen denen, die mich bei der Vorbereitung und beim Lesen der Korrekturen unterstützt haben, sei auch an dieser Stelle herzlich dafür gedankt.

Aachen, den 15. Oktober 1956

*H. Israël*

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Übersicht . . . . .	I
1. Grundtatsachen . . . . .	1
2. Instrumentelles. . . . .	5
3. Allgemeiner Überblick . . . . .	11
II. Grundlagen (Der Mechanismus der atmosphärischen Elektrizitätsbewegung; Physik der Gasionen) . . . . .	16
1. Die Luft leitet . . . . .	16
2. Einiges aus der Physik der Gasionen . . . . .	20
a) Die Entstehung der Ionen . . . . .	20
b) Ionisationsgleichgewicht . . . . .	21
c) Die Beweglichkeit der Ionen . . . . .	23
d) Ionen im elektrischen Feld . . . . .	24
e) Die Ermittlung der Ionenkonstanten . . . . .	27
III. Das „Aerosol“ und seine Veränderungen . . . . .	30
1. Kleinionen, Großionen, Kondensationskerne . . . . .	30
2. Aerosol und Wetter. . . . .	34
a) Kerngehalt und Leitfähigkeit . . . . .	34
b) Der atmosphärische Austausch . . . . .	39
c) Lufterlektrische Wirkungen des Austausches . . . . .	44
IV. Felder und Ströme in der Atmosphäre: Entstehung . . . . .	48
1. Lufterlektrische Stromkreise . . . . .	48
2. Der „Austausch-Generator“ . . . . .	50
3. Der „Gewitter-Generator“ . . . . .	55
4. Der „Niederschlags-Generator“ . . . . .	63
V. Felder und Ströme in der Atmosphäre: Verlauf . . . . .	68
1. Prinzipien . . . . .	68
a) Stationäres und nicht-stationäres Geschehen . . . . .	68
b) Klimatologische und synoptische Arbeitsweise . . . . .	70
c) Raumladung in der Atmosphäre . . . . .	72
2. Beispiele . . . . .	75
a) Tagesgänge . . . . .	76
b) Die Trennung der einzelnen Generatorwirkungen; „Weltzeitanteil“ und „Ortszeitanteil“ . . . . .	79
c) Beispiele zur lufterlektrischen Synopsie . . . . .	82