

Wien, am 1. September 1936.

Z: 23581/I/1.

Physikalisches Institut, Dr. Josef
Priebisch, Habilitation für Experi-
mentalphysik.

z.Z: 1908/1 vom 3.7.1936.

An

das Dekanat der philosophischen Fakultät der Universität

in I N N S B R U C K .

Ich erteile dem Beschlusse des Professorenkollegiums der philo-
sophischen Fakultät der Universität in Innsbruck auf Zulassung des
Dr. Josef P r i e b s c h als Privatdozenten für Experimentalphysik
an der genannten Fakultät die Bestätigung.

Die Beilagen des Berichtes folgen im Anschluss mit Ausnahme des
curriculum vitae und des Vorlesungsprogrammes zur weiteren Veranlas-
sung zurück.

Die Personalstandestabelle wolle vorgelegt werden.

Der Bundesminister :

Pernter.

ad acta

Für die Richtigkeit
der Ausfertigung:

Stütz

Präs am

8./IX.

36. Nr.

1908/1

J. P. D.

Dr. Priebisch mit Schreiben vom
8.9.36 verständigt.

Wintner

Priebisch

Herrn Prof. Hess zur gef. Kenntnis.

J. Hess

J. P. R.

J. V.

Innsbruck, am 8. SEP. 1936

Der Dekan der philos. Fakultät: *L. Wintner* ddt. Prodekan.

Verzeichnis

der wissenschaftlichen Abhandlungen von J.A.Pribsch.

- 1) Zur Verteilung radioaktiver Stoffe in der freien Luft,
Physik. Zs. 32, 622, 1931.
- 1a) Die Höhenverteilung radioaktiver Stoffe in der freien Luft,
Meteorol. Zs. 1932, Heft 2.
- 2) Ueber die Radioaktivität der atmosphärischen Niederschläge,
Gerlands Beitr. z. Geoph. 36, 304, 1932.
- 3) Zusammen mit R.Steinmaurer:
Ganzjährige Registrierbeobachtungen der kosmischen Ultrastrahlung auf dem Hohen Sonnblick, Gerl. Beitr. 37, 396, 1932.
- 3a) Ganzjährige Registrierbeobachtungen..., Akadem. Anz. Nr.13.
- 3b) Ganzjährige Registrierbeobachtungen..., Helvet. Phys.
Acta 5.Bd, 298, 1932.
- 4a) Druckabhängigkeit der Restionisation, Zeitschr. f. Physik,
85, 488, 1933.
- 4) Druckabhängigkeit des Restionsationsstromes in verschiedenen
Gasen, Zeitschr. f. Physik, 93, 22, 1935.
- 5) Zur statistischen Ermittlung des Barometereffektes des Ultra-
strahlung, Wien. Sitz.Ber. IIa, 144, 65, 1935.
- 6) Versuche über die Sekundäreffekte der kosmischen Ultrastrahlung
auf dem Hafelekar (2300 m ü.d.M.), Zeitschr. f. Physik
95, 102, 1935.
- 7) Die Habilitationsschrift: Zählrohruntersuchungen über die
Sekundärstrahlung der kosmischen Ultrastrahlung in 2300 m
Höhe wurde der Akademie der Wissenschaften in Wien in
der Sitzung am 20. Febr. 1936 überreicht. Zurzeit liegt
jedoch nur eine Fahnenkorrektur der diesbezüglichen Anzei-
gernotiz vor.

Meine Doktordissertation ist hiebei als in das Gebiet der Mathematik gehörig nicht angeführt. Die Arbeit 1) wurde an der Lehrkanzel für Experimentalphysik in Graz durchgeführt, desgleichen ein grosser Teil der Versuche zu Abhandlung 2), die am Institut für Strahlenforschung in Innsbruck beendet wurde. Dort nahm ich auch die Ausarbeitung der seinerzeitigen Registrierbeobachtungen R.Steinmaurers vom Hohen Sonnblick - Abhandlung 3) - vor. 4) stellt das Ergebnis meiner experimentellen Arbeiten am Physikalischen Institut der Technischen Hochschule in Stuttgart dar. Die Abhandlungen 5) - 7) fallen in die Zeit nach meiner Rückkehr an das Institut für Strahlenforschung in Innsbruck.

Innsbruck, am 1. März 1936.

Die wissenschaftlichen Leistungen Dr. Priebisch' lassen sich am besten an der Hand seines Werdeganges verfolgen. Im Jahre 1930 hatte Priebisch auf Grund einer mathematischen Dissertation bei Prof. Menger bzw. Prof. Hahn an der Universität Wien den philosophischen Doktorgrad erworben. Auf Rat des Prof. Michael Radakovic trat nun im Herbst 1930 Priebisch in das Laboratorium des Referenten ein, der damals die 2. physikalische Lehrkanzel an der Universität Graz innehatte.

Es stellte sich bald heraus, dass Priebisch nicht nur Begabung bei der Behandlung theoretischer Probleme sondern auch ~~geschick~~ für experimentelle Arbeiten besaß und nach verhältnismässig kurzer Zeit sich darin schon grosses Geschick aneignete.

Priebisch begann zunächst mit der Untersuchung der Radioaktivität der atmosphärischen Niederschläge und führte im Jahre 1930/31 zahlreiche sorgfältige Untersuchungen in Steiermark und in Tirol durch. In seiner Veröffentlichung, die im Winter 1931/32 in Innsbruck erfolgte, ^{wo}hin Priebisch dem Referenten gefolgt war, als dieser eine Berufung an die dortige Universität angenommen hatte, zeigt sich bereits voll die glückliche Kombination von experimenteller und theoretisch-mathematischer Behandlung physikalischer Probleme, die eine besondere Eigenart Priebisch' bildet. In dieser Arbeit (Nr. 2 des Verzeichnisses) gelang es Priebisch als Erstem zu zeigen, dass auch Thoriumprodukte in den Niederschlägen vorhanden sind und er konnte aus den Messungen auch die Zahlen der vorhandenen Atome von Radon und Thoron bestimmen. Es gelang ihm ferner, zu zeigen, dass die Aktivität des Regens nur

zum kleinsten Teil beim Fallen der Tropfen erworben wird, sondern dass diese Aktivität vielmehr schon einige Zeit vorher erworben sein muss. Die Annahme der Aktivierung der Niederschläge durch Adsorption von RadiumA- und ThoriumA-Atomen an schwebenden Tröpfchen führt Pribsch zu einer "spezifischen Aktivität des Niederschlagswassers", deren beiläufige Konstanz zu erwarten ist. Tatsächlich bestätigen die Versuche diese Folgerung.

Ungefähr gleichzeitig mit dieser grösseren experimentellen Arbeit beschäftigte sich Pribsch im Jahre 1931 mit der Frage der Verteilung der radioaktiven Emanationen und ihrer Zerfallsprodukte in der Atmosphäre. Dieses Problem, zuerst von Hess und Wilh. Schmidt (1918) auf Grund der W. Schmidtschen Theorie des Massenaustausches durch ungeordnete Luftströmungen behandelt, wurde ¹⁹²⁶ von Schmidt und Huber in verallgemeinerter Form durchgerechnet. Dabei hatte sich ein Rechenfehler eingeschlichen, der zu völlig falschen Endresultaten führte. Pribsch griff nun auf Anregung von Hess und Schmidt das Problem neuerlich an und führte die numerische Berechnung unter verschiedenen Annahmen über die Grösse des Austauschkoeffizienten möglichst streng durch. Er gelangte so zu einer Tabelle, welche für alle inbetracht kommenden radioaktiven Substanzen in der Atmosphäre ihre Höhenverteilung bei verschiedener Stärke des vertikalen Austausches zu entnehmen gestattet. Der Vergleich mit der Erfahrung war nur in einem Spezialfalle möglich, nämlich an Ekkehard Schmidts Messungen des Emanationsgehaltes der Luft in 2,13 und 50 m Höhe am Funkmast des Senders St. Peter bei Graz. Das Ergebnis war befriedigend (Abhandlung Nr. 1 des Verzeichnisses).

Die nächste Arbeit hat Pribsch gemeinsam mit Steinmaurer ausgeführt (Nr. 3). Es handelte sich um die äusserst mühevollen und - wie es bei der Unvollkommenheit der verwendeten Kolhörster-Apparate heute begreiflich erscheint - undankbaren ~~Aufgaben~~

Auswertung der ganzjährigen Registrierungen der kosmischen Strahlung auf dem hohen Sonnblick im Jahre 1929/30. Es ist bemerkenswert, dass schon in dieser Arbeit die Behandlung der Luftdruckabhängigkeit der Strahlung nach den Methoden der Korrelationsrechnung ausgeführt wurde.

Bei der Einrichtung der Forschungsstation auf dem Hafelekar nahm Pribsch regen Anteil. Er hat überhaupt während seiner ganzen Ausbildungszeit im Institut des Referenten in Innsbruck freiwillig den Dienst eines Privatassistenten versehen und bei den praktischen Arbeiten der Doktoratskandidaten stets mitgeholfen.

Im Jahre 1932 wurde Pribsch über Empfehlung des Referenten ein Ausbildungsstipendium von der Oesterreichisch-Deutschen Wissenschaftshilfe in Berlin verliehen. Er zog hierauf im Herbst 1932 nach Stuttgart, um im Institut des bekannten Ultrastrahlenforschers Prof. Regener zu arbeiten. Prof. Regener führte Pribsch rasch in die Technik der Zählrohrmethoden ein, ausserdem konnte Pribsch zeitweilig bei der Vorbereitung der Vorlesungen mitarbeiten. In dem grossen und modern eingerichteten Stuttgarter Institut gewann Pribsch einen Einblick in die modernen Forschungsmethoden auf verschiedenen Gebieten und eine spezielle Ausbildung in der Vakuumtechnik, der Technik der Verstärkerröhren u. dgl. Eine Arbeit "Druckabhängigkeit der Restionisation in verschiedenen Gasen" (Nr. 4 des Verzeichnisses) war das nächste unmittelbare Ergebnis des Stuttgarter Aufenthaltes. Pribsch nahm im September 1933 an der Jahrestagung der Schweizer Naturforschenden Gesellschaft in Flüelen teil und berichtete in einem hübschen Vortrag (dem der Referent selbst beiwohnte) über die Ergebnisse seiner letzterwähnten Arbeit (Nr. 4).: die Restionisation wurde durch Einsenken eines durch Pribsch für höhere Fülldrucke völlig umgebauten Kolhörster-Apparats im Bodensee in wochenlanger mühevoller Arbeit ermittelt und aus den Druckkurven

der Ionisation die Beteiligung der Alpha-, Beta- und Gammastrahlen des Wandmaterials an dem Resteffekt ermittelt. Es ~~ergab sich~~ ergaben sich so die optimalen Arbeitsbedingungen für jede Art von Strahlungsapparaten bei möglichster Unterdrückung der Restionisation.

Im Stuttgarter Institut stellte Pribsch eine grössere Anzahl von Geiger-Müller-Zählrohren her und baute verschiedene Verstärkeré und Registrieranordnungen, die für seine weiteren Untersuchungen am Innsbrucker Institut bestimmt waren. Auch einige sehr brauchbare selbstgefertigte Ein- und Zweifadenelektrometer zeugen von der vorzüglichen praktischen Schulung, die sich Pribsch in Stuttgart erworben hat.

Nach Ablauf des Stipendiumjahres, im November 1933 kehrte Pribsch an das Innsbrucker Institut zurück und begann seine Zählrohruntersuchungen. Die umfassenden vorbereitenden Arbeiten ~~nahmen~~ nahmen fast ein Jahr in Anspruch, sodass die nächste Publikation Pribsch' erst im Jahre 1935 erschien. Diese (Nr. 5 des Verzeichnisses) betrifft den Barometereffekt der Ultrastrahlung. Pribsch gibt eine Methode an, bei der auch die Fehler der verwendeten Luftdruckwerte bei der statistischen Errechnung des Luftdruckkoeffizienten der Strahlung berücksichtigt werden.

Die nächste Arbeit (Nr. 6) und die eigentliche Habilitationsschrift (Nr. 7) bilden eigentlich ein Ganzes und werden am besten gemeinsam besprochen. Pribsch hatte sich die Aufgabe gestellt, durch passende Zählrohranordnungen (Mehrfachkoinzidenzmethode) die Sekundäreffekte der Ultrastrahlung möglichst zu klären, wobei ~~in~~ ~~den~~ Registrierungen der Zahl der Drei- und Vierfachkoinzidenzen ~~in~~ sowohl in Innsbruck, wie auf dem Hafelekar vorgenommen wurden. Die Versuche in grösserer Höhe sind, da die Zahl der von der Ultrastrahlung erzeugten sogenannten Schauer stark mit der Höhe zunimmt, ~~bes~~ besonders günstig.

Zunächst wurde mit drei Zählrohren in Dreieckschaltung gearbeitet, wobei nur solche Strahlen registriert werden, die gleichzeitig alle drei Rohre durchsetzen. Bringt man Absorberplatten oberhalb dieser Anordnung an, so nimmt die Zahl der Koinzidenzen zunächst zu (Sekundärstrahleneffekt). Aus der Lage des Maximums und dem folgenden Abfall der Kurve der Koinzidenzzahlen mit steigender Absorberdicke konnten die Absorptionskoeffizienten der Sekundärstrahlung (C-Strahlung nach Geigers Nomenklatur) berechnet werden. ~~Priebach~~ Priebach zeigte auch, dass die theoretisch geforderte Proportionalität zwischen der Grösse des Wirkungsquerschnittes $\sigma = \mu/N$ des Blei- und Eisenatoms und dem Quadrat der Ordnungszahl dieser Elemente annähernd erfüllt ist. Der Absorptionskoeffizient der zugehörigen Primärstrahlung wurde durch Vergleich von gleichen Streuschichtdicken im abfallenden Teil der Sekundärstrahlenkurve berechnet und so die Primärstrahlung mit der weichen Komponente der kosmischen Strahlung nach Regener identifiziert. Weitere Versuche mit Dreieckschaltung und mit Absorberplatten zwischen den Zählrohren ergaben Abweichungen von der Massenproportionalität bei der Absorption der weichen Strahlung. Priebach gab Deutungsversuche hierfür und konnte auch die Erscheinung der Rückstreuung experimentell feststellen.

Diese Studien wurden in der folgenden, als eigentliche Habilitationsschrift bezeichneten Arbeit (Nr.7) fortgesetzt, wobei Priebach auch einige Resultate der Arbeiten der unter seiner Anleitung arbeitenden Dissertanten (R. Sommer, L. Jaeger) mit verwendete. Die Technik der automatischen Registrierung der Mehrfachkoinzidenzen von Zählrohren war inzwischen von Priebach erheblich verbessert worden und es war gelungen zwei und später drei solcher Apparateaggregate zu bauen, sodass bessere Kontrolle der Einzelversuche möglich war.

Die Versuche mit der Dreiecksanordnung führten zunächst zur interessanten Feststellung, dass bei Erhöhung der die Sekundär-

-strahlen auslösenden Absorberschicht bis zu 30 cm Bleidicke kein monotoner Abfall der Zahl der Koinzidenzen, sondern zwei schwach angedeutete weitere Maxima der Koinzidenzzahlen bei 17 und 25 cm Blei auftreten, deren erstes mit dem von Hummel (Göttingen) gefundenen Maximum übereinstimmt. Die Vierfachkoinzidenzanordnung lieferte exaktere Ergebnisse auch bei geringen Schichtdicken und es erscheint daraus der Schluss berechtigt, dass die Schauerteilchen ziemlich einheitliche Reichweite haben.

Die grossen Schwierigkeiten, die bei der beschränkten Lebensdauer der Zählrohre einer längeren, etwa monatelangen Fortführung lückenloser Registrierungen entgegenstehen wurden von Pribsch überwunden. Zweimonatliche Dauerregistrierungen führten zu einer Reihe von bemerkenswerten Ergebnissen: Es zeigt sich vor allem dass die z.B. bei der Dreiecksanordnung zur Geltung kommenden Sekundärstrahlen einer $2\frac{1}{2}$ mal so grosse Luftdruckabhängigkeit besitzen als die Vertikalstrahlen, die z.B. bei drei vertikal untereinander angeordneten Zählrohren registriert werden, oder die bei der gewöhnlichen Ionisationsmethode wirkende Gesamtstrahlung.

Es wurde auch eine Temperaturabhängigkeit der Koinzidenzzahlen mit positivem Temperaturkoeffizienten (ca. $\frac{1}{2}$ Prozent pro Grad) festgestellt, wobei u.a. auch die im Anhang der Habilitationsschrift näher ausgeführte vereinfachte Methode der multiplen Korrelation angewendet wurde.

Der Temperatureffekt kann gedeutet werden als Auswirkung der Dichtenänderung der die Messanordnung umgebenden Luft. Eine Zunahme der Dichte kann 1.) eine Vermehrung der in Luft ausgelösten Streustrahlung durch Vermehrung der streuenden Massen und somit eine Vergrösserung der Strahlungsintensität und 2.) eine verstärkte Absorption weicher Sekundärstrahlung und damit eine Verminderung der Intensität bewirken. So kann je nach der Versuchsanordnung entweder ein positiver oder ein negativer Temperaturkoeffizient resultieren.

Eine besondere Untersuchung hat Priebisch mit Mehrfachkoinzidenz-
-apparaten über den täglichen Gang der Strahlung nach Sonnenzeit
angestellt. In Uebereinstimmung mit Barnothy und Forro (Budapest)
findet er sowohl mit Dreiecks- als mit Vertikalanordnungen, dass die
Amplitude der täglichen Schwankungen hier 1 bis 2 Prozent beträgt,
also fast 10 mal so gross ist, als bei der gewöhnlichen Ionisations-
-methode. Die Form der Tageskurven ist, da es sich hier überwiegend
um weiche Sekundärstrahlung handelt, stark wetterbedingt (Haupt-
-maximum bald vormittags bald ^{um} Mittag). Auffallend und noch ungeklärt
bleibt, wie Priebisch hervorhebt die Verschiedenheit des Tagesganges
der Vertikalkoinzidenzen und der Halbpanzerkurven der Ionisations-
-methode, bei denen gerade wegen der Aehnlichkeit der Luftdruckabhän-
-gigkeit diese Verschiedenheit im täglichen Gang nicht vorauszusehen
war. Die Verschiedenheit zwischen Tagesgang der Vollpanzerionisation
und der Vertikalkoinzidenzen ist dagegen durchaus klar. Priebisch
zeigt, dass aus ~~xxx~~ ^{allen} diesen Versuchen eindeutig hervorgeht, dass
der tägliche Gang keineswegs einer "Solarkomponente" der Ultra-
-strahlung ~~sondern xxx~~ eher erdmagnetischen Einflüssen zuzuschrei-
-ben sein wird.

Im Anhang gibt Priebisch eine den vorliegenden Problemen
angepasste vereinfachte Darstellung der Anwendung der multiplen
Korrelation, die bereits im Institut des Referenten seit einiger
Zeit angewendet wird und sich sehr bewährt.

Diesen Teil der Habilitationsschrift hat übrigens Priebisch
auch in zwei Vorträgen Anfang März d.J. vor einem kleinen Kreis
von Zuhörern behandelt, dem auch einige Mitglieder der unterzeich-
-neten Kommission angehörten.

Die vorliegende Habilitationsschrift des Dr. Priebisch ist eine
grossangelegte Studie, die, wie man sieht, bereits eine ganze Fülle
von neuen Ergebnissen gezeitigt hat und unsere Kenntnisse über die
so komplizierte Sekundärstrahlungseffekte bedeutend erweitert hat.

sie entspricht in jeder Hinsicht den Anforderungen einer Habilitationsschrift und würde schon für sich allein - ohne Berücksichtigung der übrigen schönen Leistungen des Dr. Pribsch dessen Zulassung zu den weiteren Schritten des Habilitationsverfahrens rechtfertigen.

Das Programm der Vorlesungen , welches Pribsch entworfen hat würde eine wertvolle Ergänzung der an unserer Universität gewöhnlich abgehaltenen Vorlesungen bilden.

Die unterfertigte Kommission beantragt ^{einstimmig} auf Grund des vorstehenden Berichtes die Zulassung des Dr. Pribsch zu den weiteren Schritten des Habilitationsverfahrens.

Lersch

L. Viktorov

A. Sand

Wagner

Plapp

Hess
als Referent.