**Zeitschrift:** Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft Graubünden
**Band:** 72 (1933-1934)

**Rubrik:** Tätigkeit des Lichtklimatischen Observatoriums Arosa 1931-1934

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 16.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Tätigkeit des Lichtklimatischen Observatoriums Arosa 1931–1934.

Von Privatdozent Dr. F. W. Paul Götz,
Leiter des Observatoriums.

Schon vor drei Jahren erschien an dieser Stelle * ein kurzer Bericht samt Literaturnachweis bis 1931. Die damals gehegten Hoffnungen auf eine Neuorganisation und einen Ausbau des Observatoriums — und sei dies auch nur in der bescheidenen Form einer wissenschaftlichen Hilfskraft — haben sich bislang nicht erfüllt. Um so mehr darf alles dort Gesagte auch heute unterstrichen werden, mußte für unsere Arbeit vor allem der Grundsatz leitend sein, «mehr in die Tiefe denn in die Breite zu gehen».

Zur Gründung des Observatoriums führte der Wunsch, daß die klimatischen, insbesondere die Strahlungsverhältnisse Arosas als einer typischen Hochgebirgslage wissenschaftlich erforscht und die Ergebnisse dem allgemeinen Stand des Wissens eingeordnet würden. Nachdem heute unser Arbeitsfeld viel allgemeiner als vom Standpunkt der Kurortsklimaforschung zu umschreiben wäre, sei an dieser Stelle einmal dankbar festgelegt, daß in all den Jahren seit 1921 von keiner Seite her auch nur der leiseste Versuch gemacht worden ist, Zielsetzung, Art oder Gang unserer Arbeit zu beeinflussen; daß man wohl immer weitblickend eingesehen hat, daß «daß» und «wie» und nicht nur das «was» der Arbeit entscheidend sind und solchermaßen in der vornehmsten und dauerndsten Weise auch den lokalen Interes-

* Jahresbericht Naturf. Ges. Graubündens, **69**, 150, 1931.

sen gedient ist, die zumal bei der heutigen Wirtschaftslage durchaus berechtigt sind, solange die Unterhaltung des Observatoriums von den lokalen Organisationen (Kurverein, Gemeinde, Chur-Arosa-Bahn) getragen werden muß, während seine Arbeit der Allgemeinheit zugute kommt.*

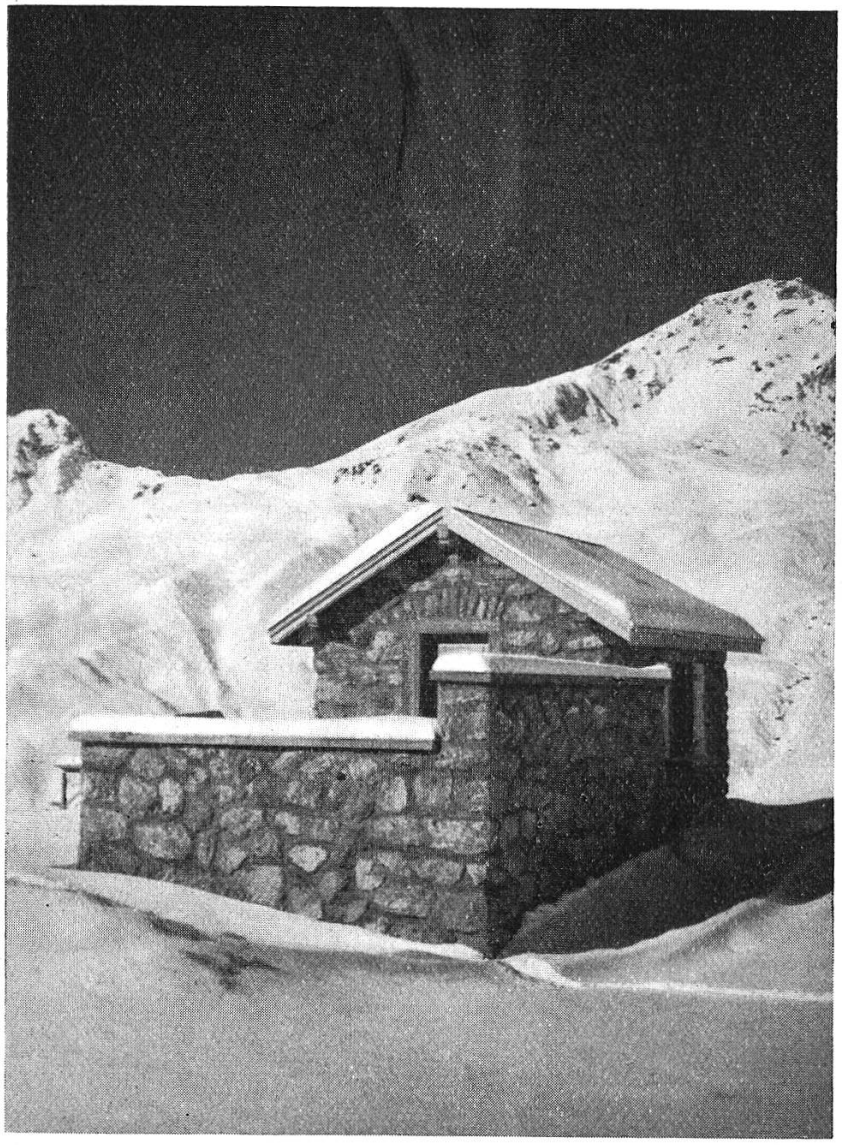
Im Hochgebirgsklima als dem Strahlungsklima par excellence steht die Strahlung an erster Stelle. Strahlungsforschung kann in sehr verschiedener Weise getrieben werden, je nach Zweck, Ansprüchen und Methoden. Man denke etwa beispielsweise an die beiden folgenden Meßmethoden der Ultraviolettstrahlung: einerseits das einfache, für die tägliche Praxis bestimmte, auf meine Anregung von der I.-G. Farbenindustrie in die heutige Form gebrachte Ultraviolettdosimeter (58), das jedem Laien gestattet, die Sonnenkraft hinsichtlich Sonnenbräune und Sonnenbrand zu beurteilen; andererseits die höchste Ansprüche der modernen Physik erfüllende Lichtzählrohrmethode, die in Arosa gemeinsam mit den Herren Dr. Schein und Stoll vom Phys. Universitätsinstitut Zürich erstmals auf atmosphärische Probleme (72) angewandt wurde, und mit der es diesen Herren in Arosa und hernach auf Jungfraujoch dann auch gelang, die von Prof. E. Meyer vermutete neue, ganz schwache Strahlung der Sonne bei Wellenlänge 2100 nachzuweisen.

Man kann sich hier nicht auf ein Schema festlegen. Wegleitend und typisch für die Aroser Arbeitsweise blieb aber stets das Bemühen, auch dort, wo nun einmal statistisches Material zusammengetragen werden muß, doch nach aller Möglichkeit die Messungen von vornherein so anzulegen, daß sich gleichzeitig auch die Ursachen erfassen lassen, welche die Strahlung beeinflussen. Das sieht zunächst nach einer unnötigen Erschwerung der Aufgabe aus; diese macht sich aber rasch belohnt: die ganzen Probleme werden ungleich durchsichtiger, die Ergebnisse können leicht sinngemäß auf andere Verhältnisse übertragen werden; sie bleiben unabhängig von einem Wechsel der Anschauungen (z. B.

* Siehe auch «Klima und Klimaforschung in Arosa», «Neue Zürcher Zeitung», 5. Oktober 1934.

Spezialapparaturen für Ozon- und Ultraviolettforschung am Lichtklimatischen Observatorium in Arosa.

Der neue Beobachtungsstützpunkt auf der Kuppe des Tschuggen (2040 m).



Tschuggenhütte im ersten Schnee (aufg. 2. Nov. 1934).

auf klimatotherapeutischem Gebiet) dauernd wertvoll, und statt einem ist einer ganzen Reihe von Wissens-, von Interessengebieten gedient. Je strenger die Arbeitsweise, desto rationeller ist sie, und so sind wir uns in der «Internationalen Strahlungskommission» auch ganz einig, daß es ungleich wichtiger wäre, für wenige Observatorien, die sich ausgewiesen haben, die dringend nötigen Mittel zum Ausbau zusammenzuhalten, als allerorten neue Stationen zu gründen, weil nun Strahlung gerade Mode ist.

Diese Auffassung kann am Beispiel der Ultraviolett- und Ozonforschung erhärtet werden, in der unser kleines Observatorium wohl als international führend anerkannt ist. Der ganze ultraviolette Lichthaushalt wird beherrscht durch das besonders in hohen Atmosphärenschichten befindliche Ozon, welches die ultraviolette Strahlung in der stärksten Weise verschluckt. So messen wir die Schwankungen des Ozons, um in der allgemeinsten Weise Bescheid zu wissen über das Ultraviolett, dank der großzügigen Bemühungen von Dr. Dobson, Oxford, über das Ultraviolett der ganzen Erde, was uns direkte statistische Messungen noch lange schuldig geblieben wären. Ist so dem Klimatologen, dem Biologen, der Heliotherapie gedient, so doch auch dem Astrophysiker, den die Strahlung von Sonne und Sternen außerhalb der Atmosphäre interessiert, dem Geophysiker hinsichtlich der Konstitution der Atmosphäre, und dem Meteorologen hinsichtlich dessen, was in der Atmosphäre vor sich geht. Die Hauptarbeit der letzten Jahre galt der vertikalen Verteilung des Ozons vom Boden (36) bis zu den höchsten Höhen von 45 bis 50 km; der zum Erfolg führende Weg, eine Frucht meiner Ozonmessungen in Spitzbergen (42) wurde gemeinsam beschritten mit Dr. Dobson, mit dem mich nun seit Jahren eine ungetrübte Arbeitsfreundschaft verbindet, und mit seinem Assistenten Dr. Meetham (68). Nachdem bereits die Russische Akademie der Wissenschaften für 1935 eine Nachprüfung dieser Ergebnisse mittels eines direkten Stratosphärenaufstiegs erwog, ist es nun am 31. Juli 1934 Prof. Regener in Stuttgart gelungen, mittels unbemanntem Registrierballon einen Ultraviolett-Spektrographen bis zu 32 km Höhe

zu betätigen. Seine glänzenden direkten Ergebnisse erbrachten volle Übereinstimmung mit unseren indirekten. Zu diesen Ozonforschungen haben verschiedentlich internationale Kommissionen und Organisationen Stellung genommen.

So nahm die Internationale Strahlungskommission in ihrer Frankfurter Tagung 1932 auf Antrag von Prof. Linke folgende Resolution an: «Auf den Bericht des Herrn Götz über die Fortschritte der Ozonforschung drückt die Internationale Strahlungskommission den dringenden Wunsch aus, daß diese für sehr wichtig gehaltenen Untersuchungen fortgesetzt werden». 1933 hat mir die Internationale Geophysikalische Union (Meteorologische Association) ohne irgendwelches Nachsuchen auf Antrag von Prof. Angström einen Beitrag zur Unterstützung der Ozonarbeiten bewilligt, der vor allem die Parallelmessungen des bodennahen Ozons auf Jungfraujoch und in Lauterbrunnen ermöglichte (67), bei denen cand. phys. Maier-Leibnitz, Göttingen, mithalf. Außer den schon genannten Herren weilten zu Ozonmessungen in Arosa Prof. Ladenburg, Princeton, U.S.A., Dr. Chalonge, Paris, Dr. Barbier, Marseille, Dr. Vassy, Paris, Dr. Dauvillier, Paris (mit Apparatur der französischen Grönland-Polarexpedition); Herrn Dr. Scholz, Potsdam, wurde über das «Internationale Polarjahr» eine Apparatur nach Franz-Josefsland mitgegeben. Endlich nahm die Internationale Kommission zur Erforschung der freien Atmosphäre, die in ihrer Friedrichshafener Tagung 1934 unter dem Vorsitz von Geheimrat Hergesell etwa in 30 Teilnehmern 15 Nationen vereinigte, folgende Resolution an: «Die überaus wertvollen und aufschlußreichen Vorträge, die von den Herren Götz, Moltchanoff und Regener der Kommission geboten worden sind, veranlassen die Kommission, den Wunsch auszusprechen, daß in Zukunft bei allen hohen Registrierballonaufstiegen die Probleme der ultravioletten Strahlung und der Ozonverteilung mit der Höhe in das Versuchsprogramm eingeschlossen werden, soweit die örtlichen Hilfsmittel dies zulassen, da solche Messungen einen unabhängigen physikalischen Beitrag zur Frage der Temperaturverteilung in der freien Atmosphäre liefern würden».

Noch höhere atmosphärische Schichten soll der neue überaus lichtstarke (F/1) Nachtlichtspektrograph (69) erschließen, zu dessen Beschaffung die Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich 1933 dem Leiter Fr. 4000.— bewilligt hat. Die Dozententätigkeit des Leiters dürfte dem Observatorium auch in indirekter Weise sehr zugute kommen, zumal sich seine Vorlesungen (Physik der Atmosphäre) im wesentlichen auf die einschlägigen Arbeitsgebiete beziehen; es seien erwähnt die Vorlesungen «Sonnenstrahlung und Strahlungsklima», «Aufbau der Atmosphäre», «Die Stratosphäre», «Atmosphärische Optik», «Klimatologisch-Medizinische Grenzprobleme und Höhenklima» wie das gutbesuchte, gemeinsam mit Herrn Prof. Brunner geleitete «Kolloquium für Astronomie und Geophysik». Der Nachtlichtspektrograph brachte noch eine alte Frage zur Reife, die Schaffung eines kleinen Beobachtungsstützpunktes außerhalb des Orts, der doch nicht so weit entfernt wäre wie die Hütten des Skiklubs Arosa, so gute Dienste diese uns schon geleistet haben und hoffentlich auch in Zukunft noch leisten werden. Auf der idealen Kuppe des Tschuggen (2040 m), 20 Minuten vom Observatorium, hat die Bürgergemeinde Chur dem Observatorium entgegenkommend das nötige Land überlassen, und es ist eine kleine solide Beobachtungsstation im Bau, deren Kosten allerdings vom normalen Budget in den nächsten Jahren einzusparen sind.

In engem Zusammenhang mit der spektralen Erforschung der Zusammensetzung der Atmosphäre nach Trübung (54), beigemischten Gasen wie $NO_2$ (56, 77), die vielleicht dem immer noch ungelösten Problem der Wetterfühligkeit einen neuen Impuls geben könnten, stehen die Strömungsforschungen. In Arosa sind mit Prof. Peppler, Friedrichshafen, die ersten Luftströmungsforschungen vom Kamm der Alpen überhaupt unternommen worden (43), die im Polarjahr wenigstens an den Internationalen Tagen fortgeführt worden sind. Vom Standpunkt moderner Klimaauffassung (48) viel wichtiger als die horizontalen wären die vertikalen (absteigenden) Luftströmungen (Doppelvisierung von Pilotballonen), deren Studium längst geplant ist, aber im Rahmen un-

serer Mittel noch nicht durchgeführt werden konnte. Bei allem Dank für die mannigfache Hilfe und Förderung, die unserer Arbeit zuteil wird, bedaure ich doch immer ganz besonders, daß die so zahlreich vorliegenden Anfragen auswärtiger erster Forscher wie junger Studenten, in Arosa eine Arbeit durchzuführen, so wenig durch eine Erleichterung ihrer Aufenthaltskosten ermuntert werden können.

Von gelegentlichen Beobachtungen seien noch die erstmals von Arosa aus beschriebenen «Aroser Lichtsäulen» (52, 65) genannt, die viel Beachtung gefunden haben. Die prächtige, gar nicht so seltene Erscheinung würde es verdienen, einmal kinematographisch festgehalten zu werden.

*Arosa*, im September 1934.

## Schriftennachweis.

(Fortsetzung)

### 1931.


36. Götz und Ladenburg R., Ozongehalt der unteren Atmosphärenschichten. Die Naturw. **19**, 373, 1931.
37. Götz, Die kürzeste Wellenlänge des Sonnenlichts. Strahlenther. **40**, 690, 1931.
39. Götz, Der Lichthaushalt der Erde. Zeitschr. für angew. Met. **48**, 169, 1931.
40. Götz, Ozon der Atmosphäre — ein Grenzgebiet. Forsch. und Fortschr. **7**, 282, 1931.
41. Götz, die Aroser Lichtsäule vom 11. Dez. 1930. Arktis **4**, 27, 1931.
42. Götz, Zum Strahlungsklima des Spitzbergensommers. Gerlands Beitr. z. Geophys. **31**, 119, 1931.
43. Peppler W. und Götz, Pilotballonvisierungen in Arosa im Winter 1929/30. Beitr. zur Phys. der freien Atm. **18**, 81, 1931.
44. Götz, Das atmosphärische Ozon. Ergebn. der Kosmischen Phys. **1**, Leipzig 1931.
45. Götz, Die Aroser Lichtsäule vom 15. Januar 1931. Gerlands Beitr. z. Geophys. **34**, 409, 1931.
47. Götz, Richtlinien der Erforschung der vertikalen Verteilung des atmosphärischen Ozons. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. La Chaux-de-Fonds, 2. Teil, 299, 1931.
    Sur les principes directeurs dans l'étude de la repartition verticale de l'ozone atmosphérique. Arch. Sc. Phys. nat. **136**, 46, 1931.

## 1932.

48. Das Klima von Arosa. Beilage Praxis **21,** Nr. 5, 1932.
49. Götz, Aus der Erforschung der hohen und höchsten Atmosphäre. Schweiz. Med. Wochenschr. **62,** 465, 1932. Annalen Schweiz. Ges. für Balneologie und Klimat. **27,** 20, 1932.
50. Dobson G. M. B. und Götz, Ozon der Atmosphäre. Verh. Schweizer. Naturf. Ges. Thun, 2. Teil, 326, 1932.
Sur l'ozone atmosphérique. Arch. Sc. (5) **15,** 210, 1933.
51. Götz, Sonnenintensitäten auf Jungfraujoch. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. Thun, 2. Teil, 325, 1932.
Intensité du rayonnement solaire au Jungfraujoch. Arch. Sc. (5), **15,** 208, 1933.
52. Götz, Aroser Lichtsäulen. Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens **70,** 13, 1932.
53. Ganz J., Götz P. und Kreis A., Flugbahn des Ballons F.N.R.S. von Prof. A. Piccard über Graubünden. Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens **70,** 15, 1932.
54. Götz, Trübung und anomale Extinktion. Helv. Phys. Acta **5,** 336, 1932. Intern. Strahlungskommission Frankfurt a. M. 1932, 53, Utrecht 1933.

## 1933.

55. Götz, Über den heutigen Stand der Ozonfrage. Intern. Strahlungskommission Frankfurt a. M. 1932, 62, Utrecht 1933.
56. Götz und Maier-Leibnitz H., Zur Ultraviolettabsorption bodennaher Luftschichten. Zeitschr. f. Geophys. **9,** 253, 1933.
57. Götz, Das natürliche Vorkommen des Ozons in der Atmosphäre. Schweiz. Med. Wochenschr. **63,** 818, 1933.
58. Götz, Über die Eignung des UV-Dosimeters für Sonnenstrahlungsmessungen. Strahlenther. **48,** 589, 1933.
59. Götz, Dobson G. M. B., and Meetham A. R., Vertical Distribution of Ozone in the Atmosphere, Nature **132,** 281, 1933.
60. Götz, Neue Arbeiten zum Ozonproblem. Met. Zeitschr. **50,** 455, 1933.
61. Götz, Vergleichsmessungen der Ultraviolettabsorption horizontaler Luftschichten zwischen Arosa-Chur und Jungfraujoch-Lauterbrunnen. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. Altdorf, Teil 2, 340, 1933.
Mesures de l'absorption de l'ultraviolet dans les couches d'air horizontales faites comparativement à Arosa-Coire et au Jungfraujoch-Lauterbrunnen. Arch. Sc. Phys. nat. (5), **16,** 35, 1934.

## 1934.

62. Götz, Die heilklimatische Bedeutung des Ozons. Der Balneologe **1,** 23, 1934.
63. Götz, Ozonprobleme und Konstitution der Stratosphäre. Forsch. und Fortschr. **10,** 36, 1934.

El problema del ozono y la constituciòn de la estratosfera. Investigacion y progreso **8**, 142, Madrid 1934.

64. Götz, Irradiation Climates. Arch. Medical Hydrology **12**, 264, 1934.
65. Lichtsäulen und Untersonnen. Die Umschau **38**, 232, 1934.
66. Götz, Merkwürdige Lichtsäulen am Nachthimmel. Zeitschr. für angew. Met. **51**, 135, 1934.
67. Chalonge D., Götz P. und Vassy E., Simultanmessungen des bodennahen Ozons auf Jungfraujoch und in Lauterbrunnen. Die Naturw. **22**, 297, 1934.
Mesures simultanèes de la teneur en ozone des basses couches de l'atmosphère à Jungfraujoch et à Lauterbrunnen. C. R. Acad. Sc. **198**, 1442, 1934.
68. Götz, Meetham A. R. and Dobson G. M. B., The Vertical Distribution of Ozone in the Atmosphere. Proc. Roy. Soc. (A) **145**, 416, 1934.
69. Götz, Methode zur Bestimmung der Schichthöhe des nächtlichen Leuchtens. Met. Zeitschr. **51**, 190, 1934.
70. Götz, Über die Deutung des Umkehreffekts bei Messungen des atmospärischen Ozons. Zeitschr. für Astrophys. **8**, 267, 1934.
71. D. Barbier, D. Chalonge et E. Vassy, Etude du rayonnement ultraviolet de quelques étoiles des types A et B. Dosages nocturnes d'ozone. Soc. Franç. de Phys. pg. 129, 1934, Nouvelles méthodes pour la mesure nocturne de l'ozone atmosphérique et l'étude de la répartition de l'énergie dans les spectres stellaires. Revue d'Optique **13**, 199, 1934.
72. Götz, Schein M. und Stoll B., Atmosphärische Untersuchungen mit dem Lichtzahlrohr in Arosa. Helv. Phys. Acta **7**, 485, 1934.
73. Götz, Über das Strahlungsklima. Schweiz. Med. Wochenschr. **64**, 701, 1934. Ann. Schweiz. Ges. für Baln. und Klimatol. **29**, 15, 1934.

**In Druck:**

74. Dobson G. M. B. and Götz, Report on Ozone Researches. Intern. Geophys. Union, Lissabon 1933.
75. Götz, Die Horizontverhältnisse auf Jungfraujoch. Gerlands Beitr. z. Geophys.
76. Götz, Ultraviolettabsorption und Ozongehalt der untersten Kilometer der Atmosphäre nach Messungen im Jungfraugebiet. Ebendort.
77. Götz, Atmosphärische Banden im Ultraviolett. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. Zürich 1934.
78. Götz, Aerologie mittels Strahlungsmessung. Intern. Kommission zur Erforschung der freien Atmosphäre, Friedrichshafen 1934.
79. Die Wellenlängenabhängigkeit der Dunstextinktion. Met. Zeitschr.