

Zum Gedenken an Felix M. Exner

Von Friedrich Lauscher und Georg Skoda, Wien

Mit einem Anhang: Verzeichnis wissenschaftlicher Bücher, Abhandlungen und Mitteilungen von Felix M. Exner, Wien.

Zusammenfassung:

Die hervorragenden Leistungen des österreichischen Meteorologen Felix M. Exner (1876—1930) für die meteorologische Wissenschaft von heute werden gewürdigt. Ein vollständiges Werkeverzeichnis ist beigegeben.

Summary:

This article is written in appreciation of the services of Felix M. Exner (1876—1930), the well-known Austrian meteorologist. A complete bibliography of his works is enclosed.

F. M. Exner wurde am 23. August 1876 in Wien geboren und starb daselbst völlig unerwartet an Herzschlag am 7. Februar 1930. Er studierte an den Universitäten Wien, Berlin und Göttingen und promovierte 1900 in Wien mit einer Dissertation über die Absorptionsspektren seltener Erden. Von 1901 bis 1910 war er wissenschaftlicher Beamter der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien, habilitierte sich 1904 an der Wiener Universität mit einer epochalen Studie über die Berechnung der Luftdruckänderungen von einem Tag zum nächsten. In den Jahren 1904 und 1905 machte er lange Studienreisen nach Washington, Toronto und nach Indien und gewann hierdurch Anregungen zu seinen weltweiten Studien der Wettervorgänge und ihrer globalen Zusammenhänge.

Im Jahre 1910 wurde er Professor an der Universität Innsbruck, mußte aber im Ersten Weltkrieg die Leitung des Feldwetterdienstes übernehmen, woraus sich auch die ersten Flugwetterberatungen und ein Programm für den zivilen Flugwetterdienst nach dem Kriege entwickelten.

Im Jahre 1917 erfolgte seine Ernennung zum Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien und zum Professor an der Universität Wien. Jahre vielseitiger wissenschaftlicher Produktivität folgten, bis ein jäher Tod dieser glücklichen Zeit ein vorzeitiges Ende setzte (7. Februar 1930).

Der Lebenslauf F. M. Exners wurde in zahlreichen Nachrufen gewürdigt, u.a. in (1, 2, 3). Wir haben uns zur Aufgabe gesetzt, die Vielseitigkeit des wissenschaftlichen Schaffens F. M. Exners darzulegen und zu zeigen, wieviele seiner Ideen bis zur Gegenwart und darüber hinaus wirksam sind.

(1) Conrad, V.: F. M. Exner †, Gerl. Beitr. z. Geophys. **25** (1930), 257—260.

(2) Ficker, H. v.: F. M. Exner †, Meteorolog. Zeitschr. **47** (1930), 89—91.

(3) Pircher, J.: F. M. Exner †, Jahrb. d. ZAFMuG Wien, Jahrg. 1927 (1930), III.

Strahlung: Seit seiner Dissertation und seinen Strahlungsmessungen im Juni und Juli 1902 auf dem Sonnblick ist Exners Interesse an der Strahlungsforschung ständig wach geblieben. Er berichtete in der Meteorologischen Zeitschrift immer wieder ausführlich über die Fortschritte dieses Wissenszweiges in verschiedenen Erdteilen und auch über die Meßserie vom März 1904 bis September 1906 in Wien. 1927 steuerte er für das Handbuch der Lichttherapie ein Kapitel „Physik der Sonnen- und Himmelsstrahlung“ bei. Im gleichen Jahr begann die von ihm ins Leben gerufene Serie von Strahlungsmessungen in Österreich, welche seither anhielt und im Laufe der Jahre zu einem ausgedehnten Netz von Strahlungsstationen führte, das auch gegenwärtig international große Beachtung findet.

Die von Exner initiierten Untersuchungen waren: Eine von R. Holzapfel auf dem Hochobir im Jahre 1927 und auf der Stolzalpe 1928 und 1929 in Nachfolge der daselbst von F. Schembor 1927 und 1928 begonnenen Meßreihe, ferner die Strahlungsmessungen von F. Lauscher im Sommer 1928 auf dem Sonnblick, sowie die Forschungen zum Strahlungsklima der Kanzelhöhe, welche im November 1929 R. Holzapfel begann und ab Februar 1930 (noch im Auftrage Exners) O. Eckel fortsetzte. Mit Beginn des Jahres 1930 waren auch die Strahlungsmessungen in Wien durch F. Lauscher wieder aufgenommen worden.

Meteorologische Optik: Das in den Teilen 1 bis 3 durch J. M. Pernter im September 1901 fertiggestellte Handbuch war das erste Compendium dieses Sachgebietes. Es besitzt unvergänglichen Wert, da es ausführliche Beschreibungen der atmosphärisch-optischen Erscheinungen auch aus ältesten Zeiten enthält, so die berühmten Halo-Phänomene von Rom 1630, Danzig 1661 und Petersburg 1794. Man erfährt, daß es schon Aristoteles bekannt war, daß man einen Regenbogen sehen könne, auch wenn die Sonne schon untergegangen ist, etc. etc. Da Pernter todkrank war, bat er Exner im März 1908, den Teil 4 zu schreiben und das Gesamtwerk herauszugeben. Exner arbeitete sich rasch in die ihm neue Materie ein und steuerte schon 1909 eine Theorie der Tageshelle bei, die noch in die 1910 erschienene 1. Auflage von Pernter — Exner, Meteorologische Optik Aufnahme finden konnte. Polarisationsstudien folgten und bereicherten die 1920 erschienene 2. Auflage des Werkes.

Theoretische und synoptische Meteorologie

Exners Hauptleistungen liegen auf dem Gebiet der dynamischen Meteorologie.

Bereits eine seiner ersten Arbeiten war sein sehr bemerkenswerter „Versuch einer Berechnung der Luftdruckänderungen von einem Tage zum nächsten“ (1902). Mit dieser Studie erleben wir die Geburtsstunde der synoptischen Vorhersagekarte. Gleichzeitig werden erstmals numerische Approximationen an den Punkten eines Gitternetzes zur Lösung einer Tendenzgleichung für den Bodenluftdruck eingeführt. Nebenbei wird zum ersten Male der Staudruck an Gebirgen berechnet.

Weitere bedeutsame Meilensteine auf dem Weg meteorologischer Erkenntnisse finden wir in der Serie von Arbeiten zur „Theorie der

synoptischen Luftdruckveränderungen“ (1906, 1907, 1908 und 1910). Hier ist es Exner gelungen, aus einem sehr schematischen Anfangszustand von Temperatur und Luftdruck über den Ozeanen und Kontinenten die Entwicklung plausibler Isobarenformen zu berechnen. Hier findet der Leser u.a. eine intuitiv richtige Behandlung des bei der numerischen Approximation auftretenden „Filterproblems“ (= Geeignete Wahl von räumlichen und zeitlichen Inkrementen). Da Exner, ausgehend von den hydrodynamischen Gleichungen, den Versuch gewagt hat, aus den der Wetterkarte entnommenen horizontalen Gradienten die zeitliche Änderung des Luftdruckes für jeden beliebigen Ort (unter Einbeziehung diabatischer Wärmeeffekte!) zu berechnen, können wir ihm die Priorität bei den kinematischen Extrapolationsverfahren zusprechen. (Ihre große Blüte erreichte diese Vorhersagemethode bekanntlich erst über ein Vierteljahrhundert später.)

Sein bedeutendstes Werk war wohl das Lehrbuch über „Dynamische Meteorologie“ (1917 und 1925). In geschlossener Form arbeitete Exner bereits in der ersten Auflage die thermisch-energetische Auffassung bei der Entstehung, Bewegung und Umformung von Zyklonen heraus. Er stand damit in bewußtem Gegensatz zur nordischen Schule, die „das Hauptgewicht auf die Bewegungskräfte in der Horizontalen“ legte. In der zweiten Auflage ist den Fragen der Allgemein-zirkulation, insbesondere dem Luftaustausch zwischen den Tropen und den polaren Breiten und der diesbezüglichen Rolle von Zyklonen und Antizyklonen breiter Raum gewidmet.

Die Entstehung, Bewegung und Umformung von Zyklonen wurde in reiferen Jahren das zentrale Thema seines Schaffens: Seine „Riegeltheorie“ und unzählige feinsinnige Auseinandersetzungen mit hervorragenden Vertretern anderer Meteorologenschulen seiner Zeit wie Shaw, Ryd oder V. Bjerknes geben davon Zeugnis. Immer wieder kam er dabei zum (richtigen) Schluß einer notwendig vereinten Behandlung von thermischen und dynamischen Prozessen. Er verwies auf die Bedeutung vertikaler Umsetzungen längs (Auf)gleitflächen, auf die im Einzelfall nie durchgehend beobachtbare und stabile Polarfront und er erkannte die Bedeutung der Reibung zwischen zwei aneinander vorbeibewegten Medien (z.B. Erde, Luft).

In gewissem Sinne können wir Exner auch als Vater der statistischen Vorhersagemethoden bezeichnen. In seiner Arbeit „Das Wetter bei Keilen hohen Luftdrucks im Norden der Alpen“ (1903) bestimmte er das lokale „Wetter“ (Temperatur, Bewölkung, Niederschlag, Wind) aus verschiedenen Typen von Luftdruckverteilungen im Alpenraum. Es geht um nicht mehr oder weniger, als um die Feststellung des lokalen Wetters aus der vorhergesagten Wetterkarte. Dieses Verfahren hat in den letzten 25 Jahren unter dem Namen MOS („Model Output Statistics“) seinen Siegeszug in alle Vorhersagezentralen der Erde angetreten.

Hydrologie und Morphologie: Schon in jungen Jahren hat Exner unter Mithilfe des später gleichfalls berühmt gewordenen Karl R. v. Frisch bei Brunnwinkel im Wolfgangsee die kräftigen Unterwasserseiches an der Sprungschicht in rund 10 m Tiefe untersucht, 1927 auch die des Lunzersees.

1912 schrieb er über durch Winde erzeugte Meeresströmungen. Ab 1919 beschäftigte er sich immer wieder mit dem oszillierenden Charakter der Strömungen in Luft und Wasser und deren Einfluß auf Dünen und Mäander. Er zeigte, daß die klassische Hydrodynamik nicht hinreicht, die tatsächliche Natur der Wellen und Wirbel zu beschreiben. Geradlinige Strömung ist eine Ausnahme, Wellen und Wirbel sind die Regel. Zur Unterstützung seiner Ansichten machte er auch Laboratoriumsversuche und Freilandforschungen an der Kurischen Nehrung.

Gebirgsmeteorologie: Abgesehen von seinen Jugendarbeiten auf dem Sonnblick, die übrigens auch luftelektrische Studien umfaßten, war er in der schwierigen Zeit des Ersten Weltkrieges und der Notjahre danach erfolgreich bemüht, das Gipfelobservatorium in Betrieb zu halten. Um auf die Nöte aufmerksam zu machen, veranstaltete er 1922 auch eine international stark besuchte Tagung auf dem Sonnblick.

Im Jahre 1927 richtete er gemeinsam mit Prof. F. Ruttner kleinklimatische Stationen im Gebiet der Biologischen Station Lunz am See ein und publizierte ein Jahr danach erste Ergebnisse. Später hat Prof. W. Schmidt dieses Netz übernommen und noch erweitert.

Klimatologie: 1910 gab Exner auf Wunsch des Palästinavereins in Leipzig eine ausführliche Darstellung des Klimas Palästinas heraus, ab 1922 schuf er Bergstationen in Österreich, wie Stolzalpe und Kanzelhöhe mit dem besonderen Zweck, die Nutzung der Heilstättenklimate in Österreich zu fördern. 1928 steuerte er für ein Buch über die österreichischen Alpen ein Kapitel Klima bei.

In der bereits oberhalb erwähnten schon 1903 erschienenen Studie über „Das Wetter bei Keilen hohen Drucks im Norden der Alpen“ und in seinem Buch „Dynamische Meteorologie“ kann man erste Ansätze zu einer synoptischen Klimatologie finden, wobei die Wetterwirksamkeit von Westwetterlagen als durch die Konfiguration der Höhenisobaren bestimmt geschildert wird.

Studien weltweiter Korrelationen: Exner hatte die „Korrelationsrechnung“ durch Gilbert T. Walker, den Direktor des Indischen Wetterdienstes, kennengelernt. Ab 1910 machte Exner diese Methode als Erster in den Kreisen der deutschsprachigen Meteorologen bekannt und veröffentlichte bis zu seinem Tode eine Reihe bedeutender Forschungen über die Zusammenhänge globaler Witterungsschwankungen, insbesondere die Beziehungen zu Veränderungen des Luftdrucks in der Polarregion und auf Island. Man muß den Fleiß Exners bewundern, mit welchem er ohne Computerhilfe und praktisch auf sich allein gestellt, die mühevollen Berechnungen von Korrelationswerten durchführte. Auch die Beschaffung und Bearbeitung des Beobachtungsmaterials war überaus schwierig. Deshalb schlug Exner auf der Konferenz der Organisation Météorologique Internationale in Utrecht im September 1923 die Herausgabe von „World Weather Records“ vor. Seine Anregung wurde in der

Resolution 13. (4) V. angenommen und bereits 1927 durch die Smithsonian Institution in Washington verwirklicht. Seither sind zwölf Bände dieses Werks erschienen und für eine unüberschaubar große Zahl wissenschaftlicher und praktischer Arbeiten genutzt worden. Wer weiß heute noch, daß Exner die Idee der „WWR“ hatte?

Neueste Analysen mit Hilfe der World Weather Records wurden jüngst in einer Abhandlung in memoriam Felix M. Exner geschaffen (4).

In vielen weiteren Forschungen wird das Lebenswerk Exners noch lange nachwirken.

(4) Lauscher, F.: Säkulare Schwankungen der Dezennienmittel und extreme Jahreswerte der Temperatur in allen Erdteilen. In Druck in „Arbeiten aus der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien“.

Anschrift der Verfasser:

Univ.-Prof. Dr. Friedrich Lauscher
Zehenthofgasse 25/5
A-1190 Wien/Österreich.

Univ.-Doz. Dr. Georg Skoda
Institut für Meteorologie der Univ. Wien
Hohe Warte 38
A-1190 Wien/Österreich.

Verzeichnis wissenschaftlicher Bücher, Abhandlungen und Mitteilungen

von Felix M. Exner, Wien

(geb. 23. August 1876, gest. 7. Februar 1930)

(Abkürzungen MZ = Meteorologische Zeitschrift,

SB = Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien,
Math.-naturw. Klasse, Abt. II a)

- (1) Über die Absorptionsspektren der seltenen Erden im sichtbaren und ultravioletten Teile des Spektrums, SB 1899, Bd. 108, 1252—1267.
- (2) Messungen der täglichen Temperaturschwankungen in verschiedenen Tiefen des Wolfgangsees, SB 1900, Bd. 109, 905—922.
- (3) Versuch einer Berechnung der Luftdruckänderungen von einem Tag zum nächsten, SB 1902, Bd. 111, 707—725, u. MZ 1902, 560.
- (4) Langleys neuere Untersuchungen der ultraroten Sonnenstrahlung, MZ 1902, 200—205.
- (5) Über den Gleichgewichtszustand eines schweren Gases, Ann. d. Phys. 1902, Bd. 7, 683 u. MZ 1902, 278—279.
- (6) Zur Theorie der vertikalen Luftströmungen, SB 1903, Bd. 112, 345—369 u. MZ 1903, 284—285.
- (7) (gemeinsam mit V. Conrad) Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität: 12 Registrierungen des lufterlektrischen Potentials auf dem Sonnblick, SB 1903, Bd. 112, 413—419.
- (8) Über eine Beziehung zwischen Luftdruckverteilung und Bewölkung, SB 1903, Bd. 112, 1667—1684 u. 2 Tafeln u. MZ 1904, 79—80.
- (9) S. P. Langley: Die Solarkonstante und verwandte Probleme, MZ 1903, 372—373.
- (10) Messungen der Sonnenstrahlung und der nächtlichen Ausstrahlung auf dem Sonnblick, MZ 1903, 409—414.
- (11) Das Wetter bei Keilen hohen Drucks im Norden der Alpen, Anhang z. Jahrb. d. ZAfMuG in Wien 1903, 11 Seiten u. MZ 1906, 163—169 u. 1 Tafel.

- (12) Einige Untersuchungen über Sonnenstrahlung, MZ 1904, 162—169.
- (13) Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung auf Spitzbergen, MZ 1904, 224—225.
- (14) Atmosphärische Radio-Aktivität in hohen Breiten, MZ 1904, 226—227.
- (15) Einiges über das Wetterbureau der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, MZ 1904, 465—469.
- (16) Über das sogenannte Nachschauen von Bildern, Boltzmann-Festschrift, Leipzig 1904, Verlag J. A. Barth, S. 652—655.
- (17) Über Druck und Temperatur bewegter Luft, SB 1905, Bd. 114, 1271—1292 u. MZ 1905, 574—575.
- (18) Föhn in den Pyrenäen, MZ 1905, 372.
- (19) Die jährliche Luftverschiebung über einigen Orten Europas, MZ 1906 (Hannband), 260—267.
- (20) Prof. J. Wiesners Beobachtungen über die photochemische Intensität der direkten Sonnenstrahlung und der diffusen Himmelsstrahlung während der partiellen Sonnenfinsternis am 30. August 1905 zu Friesach in Kärnten, MZ 1906, 344—348.
- (21) Bemerkungen über die Zusammensetzung einer geradlinigen Luftströmung mit der Luftbewegung eines Wirbelsturmes, MZ 1906, 571—573.
- (22) Grundzüge einer Theorie der synoptischen Luftdruckveränderungen,
 - (a) 1. Mitteilung, SB 1906, Bd. 115, 1171—1246 u. MZ 1907, 465—468,
 - (b) 2. Mitteilung, SB 1907, Bd. 116, 819—854 u. 3 Tafeln.
- (23) Über die Theorie der Guilbertschen Regeln der Wettervorhersage MZ 1907, 121—122.
- (24) Ein Beitrag zur Kenntnis der Sonnenstrahlung, MZ 1907, 122—123.
- (25) Beitrag zur Kenntnis der Wärmestrahlung der Sonne von C. Féry und G. Millochau, MZ 1907, 142—143.
- (26) Über die Absorption der Wärmestrahlung in der Atmosphäre, MZ 1907, 363.
- (27) Messungen der Sonnenstrahlung zu Uppsala 1901 (J. Westman) MZ 1907, 426.
- (28) W. N. Shaws Untersuchungen über die Lebensgeschwindigkeit von Luftströmungen an der Erdoberfläche, MZ 1907, 520—523.
- (29) Über den Gang der Wärme- und photoelektrischen Strahlung der Sonne während der Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 zu Tripolis in Nord-Afrika, MZ 1907, 571—572.
- (30) Über eigentümliche Temperaturschwankungen von eintägiger Periode im Wolfgangsee, SB 1908, Bd. 117, 9—26.
- (31) Ergebnisse einiger Temperaturregistrierungen im Wolfgangsee, SB 1908, Bd. 117, 1295—1316.
- (32) Über eine erste Annäherung zur Vorausberechnung synoptischer Wetterkarten, MZ 1908, 57—67.
- (33) Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung in Warschau von Ladislaus Gorkzynski, MZ 1908, 85—87.
- (34) Über die Intensität der Sonnenstrahlung in Wien, MZ 1908, 125—126.
- (35) Über Keile hohen Drucks an der Alpenkette, MZ 1908, 126—128.
- (36) Zur Theorie der Tageshelle, SB 1909, Bd. 118, 899—921.
- (37) Neue Strahlungsuntersuchungen aus dem astrophysikalischen Observatorium der Smithsonian Institution, MZ 1909, 120—129.
- (38) Knut Ångströms neue Methoden zur Untersuchung der Sonnenstrahlung, MZ 1909, 131—133.
- (39) Pyrheliometer-Beobachtungen auf dem Ätna, MZ 1909, 235.
- (40) Der heutige Stand der Meteorologie und ihre Rolle im praktischen Leben, Zeitschr. d. Österr. Ing. u. Arch. Vereines, 1909, LXI. Jg., 301—304.
- (41) Pernter—Exner, Meteorologische Optik, 1. Aufl. 1910, Wilh. Braumüller, Wien, XVII + 799 S., 6 Tafeln.

- (22) Grundzüge einer Theorie der synoptischen Luftdruckveränderungen,
(c) 3. Mitteilung, SB 1910, Bd. 119, 697—769.
- (42) Der Korrelationsfaktor und seine Verwendung in der Meteorologie, MZ 1910, 263—266.
- (43) Über den Zusammenhang von Druck, Temperatur und Wind in der Atmosphäre, MZ 1910, 272.
- (44) Pilotballonaufstiege für die Wetterprognose, MZ 1910, 361—364.
- (45) Über die Helligkeit des Himmels und das Erdlicht, MZ 1910, 370—372.
- (46) Zum Klima von Palästina, Zeitschr. d. deutsch. Palästina-Vereines, Leipzig 1910, Bd. XXXIII, 60 S u. 2 Tafeln.
- (47) Zur Frage der Temperaturseiches, Petermanns Geogr. Mitt. 1910, 56. Jg., 139.
- (48) Über den Wärmeaustausch zwischen der Erdoberfläche und der darüber fließenden Luft, mit einem Anhang über die Ausbreitungsgeschwindigkeit kalter Luft, SB 1911, Bd. 120, 181—230.
- (49) Über die Entstehung von Barometerdepressionen höherer Breiten, SB 1911, Bd. 120, 1411—1434 u. MZ 1911, 569—570.
- (50) Halo-Erscheinung, MZ 1911, 280—281.
- (51) Über den Strahlungskoeffizienten der atmosphärischen Luft, MZ 1911, 534—535.
- (52) (gemeinsam mit W. Trabert) Dynamische Meteorologie, in Enzyklopädie der Math. Wiss., B. G. Teubner, Leipzig 1912, Bd. VI, 1 B, Heft 3, 179—234.
- (53) Winddrehungen mit der Höhe und Luftdruckveränderungen, MZ 1912, 239—241.
- (54) Zur Kenntnis der untersten Winde über Land und Wasser und der durch sie erzeugten Meeresströmungen, Ann. Hydr. u. Marit. Met. 1912, Bd. 40, 226—239.
- (55) Über die oszillatorischen Strömungen der Luft, Ann. Hydr. u. Marit. Met. 1913, Bd. 41, 145—150.
- (56) Die Veränderungen in der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre in den gemäßigten Breiten der Erde, MZ 1913, 30.
- (57) Über monatliche Witterungsanomalien auf der nördlichen Halbkugel im Winter, SB 1913, Bd. 122, 1165—1241 u. MZ 1914, 104—109.
- (58) Über Luftdruckschwankungen in der Höhe und am Erdboden, MZ 1913, 429—436 u. 563—564.
- (59) Über die Korrelationsmethode. Aus der Naturwiss. Wochenschr. erweitert und mit einem Anhang versehen, Gustav Fischer, Jena 1913, 36 S.
- (60) Über die adiabatische Temperaturänderung trockener Luft, Ann. Hydr. u. Marit. Met. 1914, Bd. 42, 150—152.
- (61) Vertikale Temperaturverteilung als Effekt des Umsturzes der Strahlungsschichten, MZ 1915, 318—322.
- (62) Über den Einfluß der Lufttemperatur in verschiedenen Höhen auf die Luftdruckschwankungen am Erdboden, MZ 1915, 469—470.
- (63) Dynamische Meteorologie, I. Auflage 1917, B. G. Teubner, Leipzig, 308 S.
- (64) Aus einem Memorandum über den Wetterdienst für die Luftschiffahrt im Frieden, Mitt. k. k. Österr. Aero-Club 1918, 214—217.
- (65) Meteorologische Erfahrungen im Kriege, Verein z. Verbreitung naturwiss. Kenntnisse, Wien 1918, Bd. 58, 34 S.
- (66) Studien über die Ausbreitung kalter Luft auf der Erdoberfläche, SB 1918, Bd. 127, 795—847.
- (67) Zur Theorie der Flußmäander, SB 1919, Bd. 128, 1453—1473.
- (68) Zur Frage der überadiabatischen Temperaturgradienten, MZ 1919, 249—253.
- (69) Über oszillierende Strömungen in Wasser und Luft, Ann. Hydr. u. Marit. Met. 1919, Bd. 47, 155—168.

- (70) Der Wetterdienst für die Luftschiffahrt, Das Flugwesen, 1919, Nr 4, 18—20.
- (71) Zur Physik der Dünen, SB 1920, Bd. 129, 929—952.
- (72) Über die Polarisation des Lichtes in der Landschaft, MZ 1920, 113—118.
- (73) Max Margules †, MZ 1920, 322—324.
- (74) Welche Rolle spielt die Stratosphäre in Zyklonen und Antizyklonen?, MZ 1920, 341—342.
- (75) Über den Energieverbrauch in der Atmosphäre, Ann. Hydr. u. Marit. Met. 1920, Bd. 48, 298—300.
- (76) Über Druck und Wind in bewegten Zyklonen, Ann. Hydr. u. Marit. Met. 1920, Bd. 48, 414—418.
- (77) Anschauungen über kalte und warme Luftströmungen nahe der Erdoberfläche und ihre Rolle in den niedrigen Zyklonen, Geogr. Annaler 1920, Bd. 2, 225—236.
- (78) Über natürliche Bewegungen in geraden und gewellten Linien, Naturwiss. Wochenschr. 1920, Nr. 25, 385—390.
- (79) Sind die Zyklonen Wellen in der Polarfront oder Durchbrüche derselben?, MZ 1921, 21—23.
- (80) Zur Darstellung des Polarisationsgrades des Himmelslichtes, MZ 1921, 220—221.
- (81) Über den Aufbau hoher Antizyklonen und Zyklonen in Europa, MZ 1921, 296—299.
- (82) Julius von Hann, Nachruf, MZ 1921, 321—327.
- (83) Dünen und Mäander, Wellenformen der festen Erdoberfläche, deren Wachstum und Bewegung, Geogr. Annaler 1921, Bd. 3, 327—335.
- (84) Die thermische und die dynamische Auffassung der Luftbewegungen, MZ 1922, 73—79.
- (85) Das erste Beobachtungsjahr auf der steiermärkischen Sonnenheilstätte Stolzalpe (1200 m), MZ 1922, 149—152.
- (86) Wetterprognosen in den Vereinigten Staaten, MZ 1922, 250—252.
- (87) Die Meteorologen-Tagung auf dem Hohen Sonnblick, MZ 1922, 380—387.
- (88) Zur physikalischen Auffassung der Gefällskurve von Flüssen, SB 1922, Bd. 131, 147—153.
- (89) Zur Theorie der Hochwässer, Wanderwellen auf Flüssen und Kaltluftwellen in der Atmosphäre, SB 1922, Bd. 131, 365—382.
- (90) Pernter—Exner, Meteorologische Optik, 2. Aufl. 1920, Wilh. Braumüller, Wien u. Leipzig, XVI + 907 S., 1 Tafel.
- (91) Über die Temperaturverteilung in vertikalen Zirkulationen, Beitr. z. Phys. d. fr. Atmosph. 1922, Bd. XI/3, 101—112.
- (92) Windstatistik für technische Zwecke aus dem alten Österreich-Ungarn, Zeitschr. d. Österr. Ing. u. Arch. Vereines, Wien 1922, 215—217.
- (93) Über die Energieleistungen von Zirkulationen und Sandströms Gleitwirbel, MZ 1923, 14—19.
- (94) Dr. Robert Dietzius †, MZ 1923, 305—306.
- (95) Über ein Bewegungsprinzip in der Natur, Österr. Akad. d. Wiss. 1923, 14 S. (Vortrag in der Jahressitzung der Akad. d. Wiss. am 30. Mai 1923).
- (96) Über die Bildung von Windhosen und Zyklonen, SB 1923, Bd. 132, 1—16 u. 1 Tafel.
- (97) Über Schuttböschungen und Bergformen, Geogr. Annaler 1923, Bd. 5, 59—71.
- (98) Physikalische Landschaftsfreuden, Deutsche Revue 1923, 35—41.
- (99) Über die Auslösung von Kälte- und Wärmeeinbrüchen in der Atmosphäre, SB 1924, Bd. 133, 101—105.
- (100) Über den Druck von Sandhügeln, SB 1924, Bd. 133, 295—305.
- (101) Monatliche Luftdruck- und Temperaturanomalien auf der Erde (Korrelationen des Luftdrucks auf Island mit den anderen Orten), SB 1924, Bd. 133, 307—408.

- (102) Zur Physik der Dünen, Geogr. Annaler 1924, Bd. 6, 98—99.
- (103) Bericht über das Sonnblick-Observatorium 1919 bis 1923, XXVIII. bis XXXII. Jahresber. d. Sonnblick-Vereines, Wien 1924, 9—12.
- (104) Julius von Hann. 1839—1921. Aus „Österr. Biographie“, 1925, 31—47.
- (105) Über die Wechselwirkung zwischen Wasser und Geschiebe in Flüssen, SB 1925, Bd. 134, 165—203 u. 2 Tafeln.
- (106) Dynamische Meteorologie, II. Auflage 1925, J. Springer, Wien, VIII + 421 S.
- (107) Beziehungen von Luftdruckanomalien auf der Erde zueinander, SB 1926, Bd. 135, 333—355 u. 6 Tafeln.
- (108) Zu Defants Theorie der Schwingungen einer geschichteten Atmosphäre, MZ 1926, 19—21.
- (109) Über die Beschleunigung und die Lage der Isobaren an atmosphärischen Diskontinuitätsflächen, MZ 1926, 146—148.
- (110) Über den Einfluß von Luftdruckveränderungen auf die vertikale Temperaturverteilung, Köppen-Heft d. Ann. d. Hydr. u. Marit. Met. 1926, 20—26.
- (111) Physik der Sonnen- und Himmelsstrahlung, Handb. d. Lichttherapie, J. Springer, Wien 1927, 13—43.
- (112) Atmosphärische Bewegungen, Handb. d. Phys. u. techn. Mechanik 1927, Bd. VI, 207—241.
- (113) Abhängigkeit des Turbulenzfaktors der Winde von der vertikalen Temperaturverteilung, SB 1927, Bd. 136, 453—460.
- (114) Über die Zirkulation zwischen Roßbreiten und Pol, MZ 1927, 46—53.
- (115) Heilstättenklima in den österreichischen Alpen, MZ 1927, 167—174.
- (116) Eduard Brückner †, MZ 1927, 217.
- (117) Über die Aufstiegs geschwindigkeit von Luftblasen, Phys. Zeitschr. 1927, Jg. 28, 825—829.
- (118) Über Dünen und Sandwellen, Geogr. Annaler 1927, Bd. 9, 81—99.
- (119) Zur Wirkung der Erddrehung auf Flußläufe, Geogr. Annaler 1927, Bd. 9, 173—180.
- (120) Strahlungsmessungen im österreichischen Gebirge, XXXVI. Jahresber. d. Sonnblick-Vereines, Wien 1927, 30—33.
- (121) Klima der Alpen. „Die österreichischen Alpen“, Franz Deuticke, Wien und Leipzig 1928, 165—175.
- (122) Über Temperaturseiches im Lunzersee, Ann. d. Hydr. u. Marit. Met. 1928, Bd. 56, 14—20, 142.
- (123) Über die Zirkulation kalter und warmer Luft zwischen hohen und niedrigen Breiten, SB 1928, Bd. 137, 189—225.
- (124) Dünenstudien auf der Kurischen Nehrung. Mit einem Anhang: Über Flußmäander, Wogenwolken und Zyklonen, die durch Reibungswalzen entstehen, SB 1928, Bd. 137, 705—739 u. 5 Tafeln.
- (125) Vorläufiger Bericht über die Temperaturverteilung an einem Berghang, Beitr. z. Phys. d. fr. Atm. 1928, Bd. 14, 26—34.
- (126) Energiegleichung zur Berechnung des Widerstandes und der Fallgeschwindigkeit von Steinen im Wasser, Phys. Zeitschr. 1929, 30. Jg., 458—462.
- (127) Gravitationswellen in der Atmosphäre, SB 1929, Bd. 138, 223—244.
- (128) Zur Theorie der Fallgeschwindigkeit von Regentropfen, Beitr. z. Phys. d. fr. Atm. 1929, Bd. 15, 4—6.
- (129) Karten der Atmosphärischen Zirkulation auf der nördlichen Halbkugel vom 1. Jänner bis 31. März 1910, Veröff. d. ZAFMuG Wien 1929, 2 Blatt mit 90 Doppelkarten.
- (130) Die Wetterlage im heurigen Winter, MZ 1929, 149—152 u. Forschungen u. Fortschritte, 5. Jg. Nr. 9.
- (131) Klimaverhältnisse auf der Kanzelhöhe in Kärnten, MZ 1929, 271—272.
- (132) Karl Prohaska zum 75. Geburtstag, MZ 1929, 442—443.